# **PFLANZENSCHUTZBERICHTE**

# Inhaltsverzeichnis

# Band XXXII, 1965

Seite

(Originalabhandlungen sind mit einem \* versehen)

	20110
Annual Review of Phytopathology, Band 2	119
Arsdel (W. B.) & Copley (M. J.): Food Dehydration, Vol. II, Products and Technology. (Nahrungsmittel-Trockenkonservierung, Band 2, Produkte und Technologie)	34
Atlas des Ennemis & Maladies, (Atlas der Pflanzenkrankheiten und Schädlinge)	155
* Beran (F.): Selektivität einiger Phosphorinsektizide mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bienentoxizität	37
* Beran (F.): Untersuchungen über die Geschmacksbeeinflussung von Apfeln, Birnen und Trauben durch einige Insektizide, Kombinationspräparate und Fungizide	85
Berichtigung zum Aufsatz "Selektivität einiger Phosphorinsektizide mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bienentoxizität"	102
Böhm (H.): Zum Auftreten der Johannisbeerblattgallmücke, Dasyneura tetensi Rübs in Osterreich	19
Brauns (A.): Taschenbuch der Waldinsekten. Grundriß einer terrestrischen Bestandes- und Standort-Entomologie	158
Byhan (O.): Weitere Untersuchungen zur Virusdiagnose Kartoffelknollen mit dem Fehling-Test unter besonderer Berücksichtigung von Praxisbedingungen	1
Davey (K. C.): Reproduction in the Insects. (Fortpflanzung im Insektenreich)	157
Davletšina (A. G.): Tli roda <i>Aphis</i> L. fauny Uzbekistana. (Die Blattläuse der Gattung <i>Aphis</i> L. der Fauna von Usbekistan)	122
Dosse (G.): Studies on the Tetranychus cinnabarinus Boisduval- Complex in Citrus plantations in Lebanon (Acarina, Tetrany- chidae). Studien am Tetranychus cinnabarinus Boisduval-	400
Complex in Citrus-Plantagen im Libanon	122
Dunger (W.): Tiere im Boden	81
Eiselt (J.): Amphibia, Reptilia — Catalogus faunae Austriae, Teil XXI ab	157
* Glaeser (G.): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1964	67

	Selle
Hilkenbäumer (F.): Obstbau. Grundlagen, Anbau und Betrieb. 4. Auflage	83
Jones (F. G. W.) und Jones (M. G.): Pests of field crops. (Schädlinge an Feldkulturen)	33
Jörg (J.) und Kramar (E.): Infrarot-Spektroskopie von Herbiziden auf Triazin-Basis	129
Kay (R. H.): Experimental biology (Measurement and Analysis). (Experimentelle Biologie; Mcgverfahren und Analysen)	155
Köhler (E.): Allgemeine Viruspathologie der Pflanzen	36
Krämer (K.): Zur Bekämpfung des Pflaumenwicklers Laspeyresia funebrana Tr.	121
Kröber (H.) und Weinmann (W.): Zweijährige Freilandunter- suchungen über die chemische Bekämpfung und die Entwick- lungsbedingungen der Blauschimmelkrankheit des Tabaks	126
Lange (B.): Über den Einfluß des Winters 1962/63 auf die Gradation von <i>Tipula paludosa</i> Meig, sowie Versuche zur Karenzzeitenfrage und Aufhebung der Temperatur-Klausel für Parathion-Mittel bei der <i>Tipula</i> -Bekämpfung	123
Malone (J. P.) and Muskett (A. E.): Handbook of Seed Health Testing. (Handbuch der Gesundheitsprüfung von Saatgut)	81
Mani (M. S.): Ecology of Plant Galls. (Okologie der Pflanzengallen)	156
Meier (W.): Über einen Caudalhaarindex zur Charakterisierung von Klonen der Erbsenblattlaus Acyrthosiphon pisum Harris	125
Mihelčič (F.): Tardigrada — Catalogus faunae Austriae Teil 6	120
Mühle (E.): Phytopathologisches Praktikum für Landwirte, Gärtner und Biologen. Teil 5. Zur Methodik und Technik in der Phytopathologie und im Pflanzenschutz	121
Neuffer (G.): Zu den Aussetzversuchen von Prospattella perniciosi Tower (Hymenoptera, Aphelinidae) gegen die San-José-Schild- laus (Quadraspidiotus perniciosus Comstock) in Baden-Württem- berg	124
Plate (H. P.): Frucht- und Rindenfraß der Hainschnirkelschnecke an Apfelbäumen	125
Przygodda (W.): Die Auswirkungen der Pflanzenschutzmittel auf Vögel	124
Rau (E.): Zum Flughaferproblem	160
Rivnay (E.): Field crop pests in the Near East. (Feldschädlinge des Nahen Ostens)	82
Rokitansky (G): Aves - Catalogus faunae Austriae Teil 21 h	120

	Seite
* Schmidt (T.) †: Alternaria porri (Ell.) Neerg. f. sp. cichorii (Nattr.) c. n. als Erreger einer für Österreich neuen Endivienkrankheit	161
Schmidt (M.): Pflanzenschutz im Gartenbau	32
* Schreier (O.): Rübenälchen (Heterodera schachtii Schm.) und Rapsdecke	59
Tanasijevič (N.) & Eastop (V. F.): Aphid Records from Yugoslavia. (Blattlausaufzeichnungen aus Jugoslawien)	122
Thomas (K. H.): Die Kartoffelblattläuse aus der engeren Verwandtschaft von Aphis gossypii Glov. und A. frangulae Kalt.	125
Trenkmann (L.): Schildlausbekämpfung an Zierpflanzen	123
Ubels (E.) and Fuchs (E.): Report on "Yellow Rust Trials Project" in 1962. (Bericht über das Gelbrostversuchsprojekt im Jahre 1962)	128
Ueckermann (E.): Die Wildschadenverhütung in Wald und Feld	158
Ullrich (J.): Eine einfache Methode zur Infektion von Kartoffel- knollen mit <i>Phytophthora infestans</i>	127
Vierter Nachtrag zur Liste der Quarantäneschädlinge im Sinne der Pflanzeneinfuhrverordnung	79
* Wenzl (H.): Der Nachweis von Blattrollinfektionen bei der Kartoffel mittels der Diphenylamin-Reaktion nach Dische	21
Wenzl (H.): Fadenkeimigkeit als Begleiterscheinung von Blatt-roll der Kartoffel	147
* Wenzl (H.): Hohlherzigkeit der Kartoffel. Die Gestalt der Hohlräume in Abhängigkeit von der Knollenform	185
Wenzl (H.) und Schlager (H.): Kalkdüngung und Schorfder Kartoffel	103
Wiesner (K.): Beobachtungen und Untersuchungen über den Falschen Mehltau der <i>Beta</i> -Rüben ( <i>Peronospora schachtii</i> Fuckel) 128,	159
Woodham-Smith (C.): The Great Hunger, Ireland 1845—1849. (Der große Hunger, Irland 1845—1849)	35
Zacher (F.) und Lange (B.): Vorratsschutz gegen Schädlinge (2. Auflage)	32
Zander (R.): Handwörterbuch der Pflanzennamen und ihre Erklärungen, 9. Auflage	83

	Seite
Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde. Generalregister der Originalarbeiten, Band 56—100	84
Zogg (H.): Studien über die biologische Bodenentseuchung V. Untersuchungen über Fruchtfolgefragen in Bezug auf Fuß-	
und Welkekrankheiten bei Drescherbsen	127

# **PFLANZENSCHUTZBERICHTE**

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXII. BAND JANNER 1965 HEFT 1/2

Aus der Abteilung Landwirtschaftliche Botanik am Institut für Phytopathologie der Karl-Marx-Universität Leipzig

# Weitere Untersuchungen zur Virusdiagnose an Kartoffelknollen mit dem FEHLING-Test unter besonderer Berücksichtigung von Praxisbedingungen

Von Otto Byhan

#### 1. Problem- und Aufgabenstellung

In Vergangenheit und Gegenwart ist immer wieder auf die Notwendigkeit verwiesen worden, chemische und physikalische Diagnoseverfahren auszuarbeiten, die Virusinfektionen möglichst sicher und rasch zu erkennen gestatten. In der letzten Zeit äußerten sich unter anderem N vland und Milbrath (1962) zu diesem Problem: "Reliable chemical or physical methods of virus detection would aid greatly in developing clean stock programs as well as in many other phases of virus research. One of the greatest contributions such techniques could make is the saving of time" Auf die Bedeutung, die Schnellmethoden zur Kennzeichnung des Virusbesatzes von Kartoffelherkünften zukommt, haben unter anderem Wenzl (1965) sowie Weller und Arenz (1957) verwiesen. Auch für die Ausarbeitung geeigneter chemischer und physikalischer Tests zur Kennzeichnung des Virusbesatzes von Kartoffelherkünften treffen jedoch die Schwierigkeiten zu, die Nyland und Milbrath (1962) wie folgt zusammenfassen: "In general, methods using chemical reagents to test for metabolic products may be quite reliable when the diseased and healthy plants being tested are grown under identical environmental conditions. Difficulties arise when the conditions are not identical since the concentration of metabolic products produced in infected and healthy plants can vary greatly." Wie Schuster (1962) in umfangreichen Untersuchungen zur Kennzeichnung der Arbeitssicherheit verschiedener Verfahren zum physiologisch-chemischen Virusnachweis bei Kartoffelknollen nachgewiesen hat, überschneiden sich die Variationspolygone, die die an gesunden und virusinfizierten Knollen gewonnenen Ergebnisse kennzeichnen, in einem mehr oder weniger großen Bereich, wobei bei den meisten Tests die Überschneidungen besonders groß sind, wenn an primär bzw. mit sogenannten leichten Viren (z. B. Kartoffel-X-Virus) infizierten Knollen gewonnene Ergebnisse den an gesunden Knollen erhaltenen Werten gegenübergestellt werden. Diese Überschneidungen und die hieraus resultierenden Fehldiagnosen sind vor allem darauf zurückzuführen, daß sich den virusinduzierten Veränderungen der diagnostisch genutzten Stoffwechselvorgänge vielfach umweltinduzierte Veränderungen überlagern.

Besonders eingehend hat Schuster (1962) diese Verhältnisse beim Fehling-Test (Schuster 1952, 1954 und 1956, Mühle 1956), einem Verfahren, das durch einfache und billige Durchführung gekennzeichnet ist, untersucht. Hierbei ergab sich eine nicht übersehbare Abhängigkeit der mit Hilfe des Fehling-Testes gewonnenen Ergebnisse von verschiedenen bei der Anzucht, Ernte und Lagerung auf das Untersuchungsmaterial einwirkenden Umweltfaktoren. Darüber hinaus erwiesen sich nicht alle Sorten in gleicher Weise als für die Untersuchung geeignet. Wenn auch durch eine den gewonnenen Ergebnissen Rechnung tragende Standardisierung der Versuchsanordnung bzw. der auf das Testergebnis einwirkenden kontrollierbaren Faktoren die vorgefundenen umweltinduzierten Reaktionsabweichungen bei den für die Untersuchung geeigneten Sorten weitgehend eingeschränkt werden können, so ist es doch nicht zuletzt hierauf zurückzuführen, daß "die Anwendung des Fehling-Testes vorerst auf die Kontrolle von Pflanzgut niederer Anerkennungsstufen sowie von Handelsware beschränkt bleiben muß" (Schuster 1962). Indem der Fehling-Test eine nur mit geringem Aufwand verbundene Kontrolle des Gesundheitszustandes der genannten Nachbaustufen und insbesondere der Nachbauwürdigkeit von im eigenen Betrieb gewonnenem Pflanzgut gestattet, dürfte es jedoch möglich sein, mit Hilfe des Fehling-Testes eine in der Virusdiagnostik bisher vorhandene Lücke zumindest bei einer Anzahl von Kartoffelsorten zu schließen.

Im Hinblick auf diese Verhältnisse war es wesentliche Aufgabe der Untersuchungen, über deren Ergebnisse nachfolgend berichtet werden soll, unter Praxisbedingungen zu prüfen, welche Resultate bei der Kennzeichnung des Gesundheitszustandes im eigenen Betrieb gewonnenen Pflanzgutes sowie von Handelsware und Pflanzgut niedriger Anerkennungsstufen mit dem Fehling-Test erzielt werden können. Hierbei wurde als kennzeichnend für Praxisbedingungen angesehen, daß die Einhaltung streng genormter Versuchsanordnungen, z. B. hinsichtlich der Lagerung und Vorbehandlung des Versuchsmaterials, hinsichtlich der Anzucht der zur Untersuchung gelangenden Knollen, aber auch hinsichtlich der Ausstattung der für die Untersuchungen vorgesehenen Räume, den von Schuster (1962) als optimal bezeichneten Bedingungen nur in beschränktem Umfange

Rechnung getragen werden kann. Um gewissen jahrweise in Abhängigkeit von der Witterung erfolgenden Schwankungen in der Arbeitssicherheit Rechnung zu tragen, war bei den geplanten Untersuchungen die Forderung zu erfüllen, eine Bewertung nur auf Grund der Ergebnisse mehrjähriger Wiederholungen vorzunehmen (Schuster 1962, S. 117), damit Gunst oder Ungunst der Witterung nicht bei einjährigen Versuchen bessere oder schlechtere Testergebnisse vorspiegelt, als in Wirklichkeit erreicht werden können.

Im Rahmen der angeführten Untersuchungen sollte ferner der Frage nachgegangen werden, inwieweit auch der Gesundheitszustand im Frühjahr frisch aus Mieten entnommenen Knollenmaterials mit Hilfe des Fehling-Tests geprüft werden kann. Schließlich zwangen die von Schuster (1962) nachgewiesenen sortentypischen Reaktionsunterschiede zur Einteilung des Knollenmaterials in Sortengruppen, bei denen das Testergebnis unter Anlegung von Beurteilungsmaßstäben, die den Sorteneigentümlichkeiten Rechnung tragen, festgelegt wird. Schuster (1962) ist bereits zu einer derartigen Gliederung gekommen, macht jedoch darauf aufmerksam, daß es erforderlich ist, diese auf Grund von weiteren Versuchsergebnissen an zahlreichen Knollen zu überprüfen und zu korrigieren.

#### 2. Versuchsanordnung

Um möglichst heterogenes Material zu erfassen, erstreckten sich die Untersuchungen von den Tiefebenen des Bezirkes Leipzig bis Hochlagen des Erzgebirges. Sie erfolgten unter vereinfachten Bedingungen in Räumen der Maschinen- und Traktoren-Stationen (MTS) Ammelshain, Beuna, Döbernitz, Dahlen, Elsnig, Lauterbach, Ostrau, Rositz, Steinbach und Taucha. Es kam fast ausschließlich Knollenmaterial zur Untersuchung, das im Betreuungsbereich der genannten MTS in Mieten gelagert worden war und im Frühjahr im entsprechenden Bereich angebaut wurde. Von jeder Herkunft wurden von dem für den jeweiligen MTS-Bereich zuständigen Pflanzenschutztechniker bzw. Agronomen beim Offnen der Mieten 100 Knollen entnommen und bis zur Untersuchung auf den MTS gelagert. Proben, deren durchschnittliche Keimlänge zur Zeit der Untersuchungen 5 cm überstieg, wurden von der Untersuchung ausgeschlossen.

Der Fehling-Test wurde in der bei Schuster (1962) angeführten Versuchsanordnung mit Stanzstücken von 8 mm Durchmesser durchgeführt, die den Knollen mit einem Korkbohrer in Richtung vom Kronen- zum Nabelende entnommen worden waren. Diese Stanzstücke wurden nach Entfernung der den Enden anhaftenden Schale durch senkrecht zur Zylinderachse geführte Schnitte in Reagenzröhrchen von 14 mm Durchmesser eingebracht und bis 2 mm über den oberen Stanzstückrand mit einer Reagenzlösung überschichtet, die zu gleichen Volumteilen aus 1% iger wäßriger Kupfersulfatlösung und einer Lösung von 1 Gewichtsteil Glycerin in 99 Teilen n-NaOH hergestellt worden war. Die Proben wurden bei

Zimmertemperåtur aufbewahrt und nach 24 Stunden beurteilt. Hierbei wurde das Testergebnis nach dem bei Schuster (1962, S. 74) angegebenen Beurteilungsschlüssel in Wertzahlen zum Ausdruck gebracht. In diesem entsprechen den Farbwerten der Probe folgende Wertzahlen:

Farbe der Probe	Wertzahl
rein gelb	1
vorwiegend gelb, vereinzelt, vor allem an den Stanzstückenden,	
violette Farbtöne	
etwa zu gleichen Teilen gelbe und blaß- bis tiefviolette Farbtöne	
vorwiegend violett, vorzugsweise am Boden oder in der Mitte des	
Reagenzglases schmale gelbe Farbzonen	4
violett	5

Zur Beurteilung der Herkünfte wurde aus den bei der Beurteilung der einzelnen Proben gewonnenen Wertzahlen für jede Herkunft durch Errechnung des arithmetischen Mittels eine Durchschnittswertzahl gebildet. Dieser wurde der Virusbesatz der untersuchten Herkünfte gegenübergestellt. Letzterer wurde zu geeigneter Zeit (Vorblüte und Blüte) im Feldbestand am Nachbau der in die Untersuchungen einbezogenen Herkünfte an viermal 100 Pflanzen nach den geltenden Anerkennungsregeln ermittelt. Um dem Umstand Rechnung zu tragen, daß das Kartoffel-X- und A-Virus ebenso wie der Stamm YAI des Kartoffel-Y-Virus im Vergleich zum Blattrollvirus und zum Strichelvirus der Kartoffel sowie zu Mischinfektionen den Verlauf des Fehling-Testes ebenso wie die Erträge in geringerem Maße verändern, wurde die Zahl der Infektionen mit den genannten Viren vor der Gesamtwertung durch 2 dividiert.

Bereits im ersten Versuchsjahr zeigte es sich, daß die Anzahl der Herkünfte mit stärkerem Virusbesatz in den MTS-Untersuchungen zu gering war, um voll befriedigende Aufschlüsse über die Testsicherheit zu erhalten. Nach S c h u s t er (1962) sollten bei der Überprüfung von Virustests möglichst gesunde und viruskranke Knollen bzw. Herkünfte in etwa gleichem Verhältnis im Untersuchungsmaterial enthalten sein. Um dieser Forderung wenigstens annähernd gerecht zu werden, kam daher eine weitere Versuchsreihe zur Durchführung, in der neben Herkünften, die einen guten Gesundheitszustand erwarten ließen, besonders auch Herkünfte erfaßt wurden, die aller Voraussicht nach nicht mehr nachbauwürdig waren. Aus diesem Grunde mußten zur Kontrolle der Versuchsergebnisse die untersuchten Knollen auf dem Versuchsfeld nachgebaut werden. Die Bewertung der Versuchsergebnisse erfolgte auch bei diesen Untersuchungen nach den angeführten Gesichtspunkten. Leider konnte der für die Lagerung des Versuchsmaterials vorgesehene Raum nicht immer auf die für die Untersuchungen optimale Lagertemperatur gebracht werden. Die Temperaturen waren über längere Zeiträume hinweg zu hoch. Dies wirkte sich auf Grund der leichten Beeinflußbarkeit der Testergebnisse durch die während der Lagerung des Knollenmaterials einwirkenden Temperaturen (S c h u s t e r 1962, S. 95 f.) ungünstig auf die Versuchsergebnisse aus.

#### **Ergebnisse**

Die erhaltenen Ergebnisse sind in den Tabellen 1 und 2 sowie den Abbildungen 1 bis 4 angeführt. Hierbei ist eine den sortentypischen Abweichungen Rechnung tragende Einteilung in Sortengruppen vorgenommen worden, ohne daß auf die entsprechenden Untersuchungen, die zu dieser Einteilung geführt haben, näher eingegangen werden soll. Gruppe A umfaßt die Sorten Bona, Ackersegen und Voran, bei denen gesunde Knollen im allgemeinen rein gelbe und sekundär mit schwerem Virus infizierte Knollen violette Farbtöne zeigen. Die gesamte Farbskala steht für diagnostische Zwecke zur Verfügung.

Gruppe Bi wurden die Sorten Sieglinde und Nova zugeordnet. Bei diesen ist das Reduktionsvermögen der Knollen ganz allgemein erhöht, so daß auch bei Befall mit schweren Viren kaum noch rein violette Farbtöne auftreten. Befall mit geringer schädigenden Viren ist vielfach nicht oder nicht sicher an Farbänderungen zu erkennen.

In Gruppe B<sub>2</sub> wurden die Sorten Erstling, Frühmölle, Cornelia, Fink, Frühbote, Ora (vormals Mira), Mittelfrühe, Johanna und Leona vereinigt, bei denen das Reduktionsvermögen des Knollengewebes ganz allgemein verringert ist. Proben mit gesunden Knollen zeigen dementsprechend nur selten eine rein gelbe Farbe, während bei Virusbefall sehr bald violette Farbtöne auftreten.

In Gruppe C schließlich werden die Sorten Sperber (= Star), Frühnudel, Amsel, Aquila, Gerlinde (= Capella), Apollo (= Argo), Meise und Schwalbe zusammengefaßt. Bei diesen ist das Reduktionsvermögen in beträchtlichem Umfang verringert. Die zwischen gesunden und virusinfizierten Knollen auftretenden Reduktionsunterschiede sind dementsprechend verhältnismäßig gering. Die Gefahr von Fehlbeurteilungen ist hier besonders groß. Es muß erwartet werden, daß die Anzahl der Sorten, bei denen es nicht möglich ist, den Gesundheitszustand mit Hilfe des Fehling-Testes zu beurteilen, in dieser Gruppe recht beachtlich ist.

Die getroffene Einteilung bestätigt im wesentlichen die von Schuster (1962) vorgenommene Gruppierung. Infolge von Veränderungen in der Zusammensetzung des Kartoffelsortiments ist jedoch die Anzahl der in Gruppe A einzustufenden Sorten zurückgegangen, während diejenige der in die anderen Gruppen einzuordnenden Sorten immer mehr angewachsen ist.

Um die bei der Überprüfung der Arbeitssicherheit erhaltenen Ergebnisse durch wenige Werte zur Darstellung bringen zu können, wurde der Aufgabenstellung entsprechend in den Tabellen lediglich angeführt, ob das Testergebnis die Eignung der untersuchten Herkunft für den Nachbaurichtig widerspiegelt oder nicht. Hierbei wurden bei der Bewertung der Testergebnisse die nachfolgend wiedergegebenen, nach Sortengruppen differenzierten Maßstäbe angelegt:

Sorten- gruppen	Herkunft nachbau- würdig bis Durch- schnittswertzahl	Kritische Zone (Testergebnis kann nicht bewertet werden)	Herkunft nicht nachbauwürdig ab Durch- schnittswertzahl
Α	2.5	2.51 bis 2.99	3
$\mathbf{B}_1$	2.0	2'01 bis 2'49	2.5
$\mathbf{B_{2}}$	3.0	3.01 bis 3.49	3.2
С	3.0	3.01 bis 3.49	3'5

Als nachbauwürdig wurden die Herkünfte angesehen, bei denen beim Nachbau der Virusbesatz 10% (entspricht der Wertung von S. 4) nicht überstieg. Dieser verhältnismäßig strenge Maßstab wurde ungeachtet dessen gewählt, daß auch stärker verseuchte Herkünfte vielfach noch recht gute Erträge erbringen, um den Test einer härteren Prüfung zu unterziehen.

Wie ein Überblick über die in Tabelle 1 wiedergegebenen, bei den Untersuchungen auf Maschinen- und Traktoren-Stationen erhaltenen Werte erkennen läßt, wurden bei den Sorten Bona, Sieglinde, Nova, Frühmölle, Cornelia, Fink und Amsel Testergebnisse erzielt, die durchaus befriedigen können. Bei den auswertbaren Proben (= Proben, bei denen das Testergebnis nicht auf die kritische Zone entfällt) liegt bei diesen Sorten die Anzahl richtiger Diagnosen zwischen 100 und 87 Prozent. Hierbei bedürfen allerdings die bei den Sorten Frühmölle. Cornelia, Fink und Amsel erhaltenen Werte infolge der geringen Anzahl der verfügbaren Herkünfte einer weiteren kritischen Überprüfung.

Die Ergebnisse, die bei den Sorten Ora (vormals Mira), Mittelfrühe. Johanna und Aquila erhalten wurden und rund 70 bis 80% richtige Diagnosen umfassen, dürften ebenfalls noch befriedigen. Dies gilt insbesondere im Hinblick darauf, daß die Abweichungen vielen Fällen nicht wesentlich über die gesteckten Grenzwerte hinausgingen. Überraschend war die geringe Anzahl richtiger Diagnosen, die bei den Sorten Ackersegen und Voran erhalten worden war, denn Schuster (1962) konnte bei diesen Sorten in langjährigen Untersuchungen wesentlich günstigere Ergebnisse erzielen. Es liegt nahe, diesen Rückgang in der Arbeitssicherheit des Testes insbesondere bei der Sorte Ackersegen auf die immer stärker werdende Durchseuchung der Herkünfte mit dem Stamm YAl des Kartoffel-Y-Virus (sogenannter Spätstrichlerstamm) zurückzuführen. der sowohl bei Durchführung des Testes als auch bei der bei den üblichen Terminen vorgenommenen Beurteilung des Gesundheitszustandes im Feldbestand zu Fehlbeurteilungen führt. Übrigens ist bei Schuster (1962. S. 124) in den letzten Versuchsjahren dieser Rückgang der Arbeitssicherheit in den absinkenden Werten der Korrelationskoeffizienten bereits angedeutet.

Nicht befriedigen konnten die Ergebnisse der Untersuchungen, die bei den Sorten Leona, Appollo (= Argo) und Meise erzielt wurden. Die Auf-

Die bei den Untersuchungen auf Maschinen- und Traktoren-Stationen erhaltenen Ergebnisse Tabelle 1:

Es ist der Prozentsatz der Herkünfte der verschiedenen Sorten angegeben, deren Nachbauwürdigkeit richtig gekennzeichnet wurde (Spalte r). In Klaminern (Spalte k) ist der Prozentsatz der Herkünfte angeführt, bei denen mit dem Fehling. Test keine Einstufung vorgenommen werden konnte da die Testergebnisse auf die kritische Zone entfielen. In Spalte n ist die Zahl der untersuchten Herkünfte vermerkt.

	_	1958/60			1958			1959	_		1960	
	ı	<b>.</b>	ц	L	<b>.</b> ¥	п	ы	<b>,</b>	п	L	<b>,</b> Y	п
Sortengruppe A						   						
Bona	9.16	(50.0)	7	2.0	(42.8)		0.001	(0.0)	ì۲	100.0	(0.0	۲۰
Ackersegen	22.6	(25.2)	42	20.0	(25.6)	59	62.5	(50.0)	10	0.001	(2.99)	, <b>F</b> L
Voran	20.0	(40.0)	10	2.99	(40.0)	JU	0.0	(20.0)	4	100.0	(0.0)	<b>—</b>
Gesamtheit der Sortengruppe A.	64.4	(32.8)	29	0.99	(26.0)	41	.99	(21.0)	19	100.0	(58.6)	٧
Sortengruppe B <sub>1</sub>		i	!	1	  -  -  -					ļ !		
Sieglinde	100.0	(0.0)	2	100.0	(0.0)	'n	100.0	(0.0)	4	1	١	
Nova	0.28	(22.0)	20	100.0	(58.6)	2	100.0	(25.0)	4	<b>4.12</b>	(55.5)	6
Gesamtheit der Sortengruppe B1.	6.06	(18.5)	22	100.0	(50.0)	10	100.0	(12.5)	œ	71.4	(22.5)	6
Sortengruppe B <sub>2</sub>												
Frühmölle	100.0	(0.0)	7	100.0	(0.0)	<del>-</del>	100.0	(0.0)	Ţ	!	1	1
Cornelia	100.0	(0.0	63	100.0	(0.0)	<del>-</del>	1	.	-	100.0	(0.0)	1
Fink .	100.0	(0.0	_	1	I			[	1	100.0	(0.0)	1
Ora (Mira)	9.8.	(12.6)	- 21	20.0	(33.3)	М	100.0	(0.0)	<u>~</u>	0.09	(58.6)	7
Mittelfrühe	œ !	(25.0)	12	35.3	(20.0)	9	100.0	(0.0	ī	100.0	(0.0)	-
johanna	69.5	(18.8)	16	100.0	(52.0)	90	33.3	(0.0)	4	2.99	(52.0)	4
Leona	20.0	(52.0)	œ	33.3	(40.0)	ın	20.0	(0.0)	7	100.0	(0.0)	-
Gesamtheit der Sortengruppe B2.	24.2	(19.0)	28	2.89	(33.3)	24	6.82	(0.0)	19	0.52	(50.0)	15
Sortengruppe C						-						
Amsel	100.0	(0.0)	<b>C</b> 1	1	1		100.0	(0.0)	01	1	1	
Aquila	81.5	(6.9)	53	9.48	(1.2)	14	100.0	(12.2)	00	57.1	(0.0)	<b>⊳</b>
Gerlinde (Capella)	8.29	(6.5)	65	0.28	(4.5)	<b>7</b> 7	0.08	(13.0)	23	25.0	(11.1)	18
Apollo (Argo)	20.0	(0.0	CI	20.0	(0.0)	0	1		Ī	ł	`	-
Meise	33.3	(0.0	'n	1	1		100.0	(0.0)	1	0.0	(0.0)	<b>C1</b>
Gesamtheit der Sortengruppe C	0.12	(6.2)	101	84.5	( 2.0)	\$	2.98	(11.8)	34	32.0	(4.2)	22
Gesamtheit der Sortengruppen A, B1 und B2	2.£2	(25.0)	152	2.29	(34.7)	22	0.82	(10.9)	3	2.62	(9.3.6)	7
	-					-			;	1	\ !	١

#### Tabelle 2

# Die bei Untersuchungen im Versuchsgut Großpösna bei der Kennzeichnung der Nachbauwürdigkeit der Herkünfte erzielten richtigen Ergebnisse (Spalte r) in Prozent der Gesamtzahl der auswertbaren Herkunftsdiagnosen

In Spalte k ist in Klammern der Prozentsatz der Herkünfte hinzugefügt, der auf die kritische Zone entfiel. Spalte n gibt die Anzahl der untersuchten Herkünfte an.

Sortengru	ppe A		1	Sortengruppe B <sub>1</sub>			
Sorte	r	k		Sorte	r	k	n
Bona Ackersegen Voran	62'5 59'4 55'6	(11·1) (21·3) (0·0)	9 47 27	Sieglinde Nova	44 <sup>.</sup> 4 62 <sup>.</sup> 5	(10 <sup>°</sup> 0) (20 <sup>°</sup> 0)	10 10
Gesamtheit der Sortengruppe A	58'3	(13°3)	83	Gesamtheit der Sortengruppe B <sub>1</sub>	52'9	(15.0)	20
Sortengru	ippe B	2		Sortengruppe C			
Sorte	r	k	n	Sorte	r	k	
Erstling Frühmölle Cornelia Fink Frühbote Ora (Mira) Mittelfrühe Johanna Leona	100'0 62'5 44'4 62'5 69'2 75'0 55'6 77'8	(16.7) (0.0) (0.0) (20.0) (7.1) (20.0) (10.0) (20.0)	6 8 9 10 14 10 10 10	Sperber (Star) Frühnudel Amsel Aquila Gerlinde (Capella) Apollo (Argo) Meise . Schwalbe	60.0 50.0 32.0 37.5 38.5 40.0 44.4 37.5	( 0'0) ( 0'0) ( 0'0) (20'0) (10'3) ( 0'0) (10'0) (20'0)	10 10 25 10 29 10 10
Gesamtheit der Sortengruppe B2	. 66'7	(12.4)	113	Gesamtheit der Sortengruppe C	. 40'6	( 7.0)	114
Gesamtheit d.Sorten gruppen A, B <sub>1</sub> , B <sub>2</sub>		(13.0)	216				

gliederung der Versuchsergebnisse auf die einzelnen Versuchsjahre läßt erkennen, daß die Arbeitssicherheit des Testes Schwankungen unterworfen ist, die wohl im wesentlichen durch Witterungsfaktoren bedingt sind.

Die Lagerung des Untersuchungsmaterials in Mieten hat offensichtlich zumindest bei den zuerst genannten Sorten keinerlei ungünstige Auswirkungen auf die Testergebnisse zur Folge. Im Hinblick auf die in der zweiten Versuchsreihe erhaltenen Ergebnisse (siehe unten) liegt im Gegenteil nahe, daß Lagerung in Mieten für die Untersuchungen im Fehling-Test besonders günstig ist, insofern das Knollenmaterial zwischen der Entnahme aus der Miete und der Untersuchung in geeigneter Weise gelagert wird.

In der zweiten Versuchsreihe, bei der die untersuchten Knollen auf dem Versuchsfeld zum Nachbau kamen, vermochten die erhaltenen, in Tabelle 2 angeführten Ergebnisse nicht in gleichem Maße zu befriedigen. Als wesentlicher Grund hierfür ist weniger die andere Zusammensetzung des Versuchsmaterials als vielmehr die schlechte Lagerungsmöglichkeit für das Untersuchungsmaterial (vgl. 4) anzuführen, da sich bei der Temperaturabhängigkeit des Testes besonders ungünstig auswirken mußte.

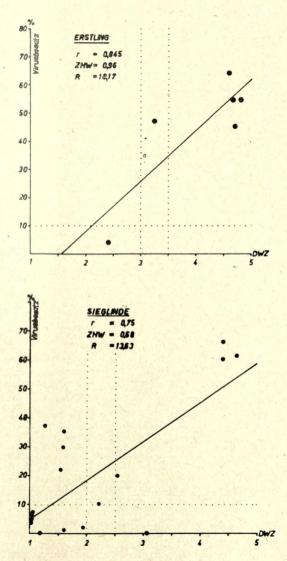


Abb. 1 a und b: Die Beziehungen zwischen Testergebnis und dem Virusbesatz der untersuchten Herkünfte

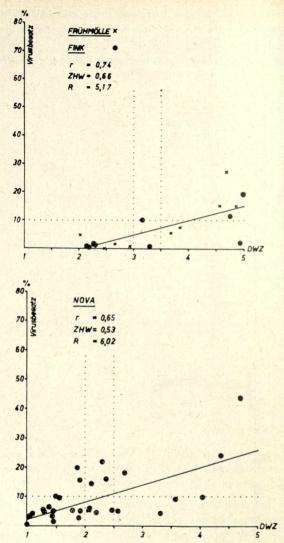


Abb. 2a und b: Die Beziehungen zwischen Testergebnis und dem Virusbesatz der untersuchten Herkünfte

In vielen Fällen waren auch die entsprechenden Grenzwerte lediglich geringfügig unter- bzw. überschritten.

Alle untersuchten Herkünfte wurden in dieser Versuchsreihe allein bei der Sorte Erstling richtig eingestuft. Bei den Sorten Frühbote, Ora, Johanna und Leona wurden mehr als 70% der auswertbaren Proben

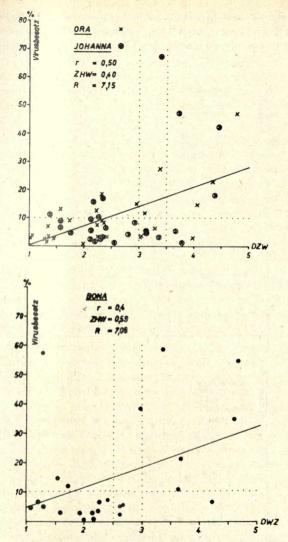


Abb. 3 a und b: Die Beziehungen zwischen Testergebnis und dem Virusbesatz der untersuchten Herkünfte

richtig gekennzeichnet und bei den Sorten Ackersegen, Nova, Frühmölle, Fink und Sperber (vormals Star) lag die Anzahl der richtigen Diagnosen zwischen 60 und 70%. Bei allen anderen Sorten war der Anteil richtiger Diagnosen geringer als 60%.

Die Abschätzung des Gesundheitszustandes von Kartoffelherkünften mit Hilfe des Fehling-Testes kann zunächst nur bei den Sorten empfohlen werden, bei denen in beiden Versuchsreihen übereinstimmend

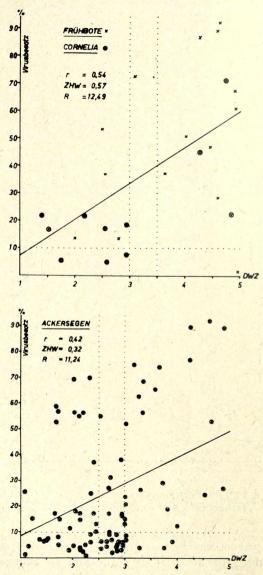


Abb. 4a und b: Die Beziehungen zwischen Testergebnis und dem Virusbesatz der untersuchten Herkünfte

zumindest befriedigende Ergebnisse erzielt worden sind. Dies ist der Fall bei den Sorten Bona, Nova, Frühmölle, Fink, Ora (vormals Mira) und Johanna. Darüber hinaus dürften die Sorten Erstling und Frühbote, die beide nur in der zweiten Versuchsreihe geprüft wurden, in diese Gruppe einzuordnen sein. Schließlich sollen zunächst unter Vorbehalt auch die Sorten Sieglinde. Cornelia, Frühbote und Ackersegen, mit denen in je einer Versuchsreihe sehr gute bzw. befriedigende Ergebnisse erzielt worden waren, hier eingeordnet werden.

Bemerkenswert ist, daß alle genannten Sorten den Gruppen A und B entstammen, daß aber keineswegs der Gesundheitszustand von allen in diese Gruppe aufgenommenen Sorten im Fehling-Test erfaßt werden kann. Ob das möglich ist oder nicht, wird offensichtlich nicht nur von dem Umfang der zwischen gesunden und viruskranken Knollen auftretenden Reaktionsunterschiede, sondern auch von dem (unterschiedlich großen) Ausmaß, in dem die verschiedenen Sorten auf Umwelteinflüsse reagieren, maßgeblich mitbestimmt. Von den in Gruppe C eingeordneten Sorten ist keine der Untersuchung im Fehling-Test zugänglich. Hier wirken sich offensichtlich die Umwelteinflüsse stärker auf die den Fehling-Test bestimmenden Umsetzungen (vgl. Schuster 1962, S. 77 ff.) aus als Virusinfektionen. Die beachtlichen, zwischen den einzelnen Versuchsjahren hinsichtlich der Testsicherheit auftretenden Unterschiede (vgl. Tab. 1) bekräftigen diese Annahme.

Von den für die Untersuchungen im Fehling-Test als geeignet bzw. als mit Vorbehalt geeignet bezeichneten Sorten wurden die in beiden Versuchsreihen erhaltenen Ergebnisse in Korrelationstabellen dargestellt (vgl. Abb. 1 bis 4), wobei — insofern es möglich war — die Ergebnisse von je zwei Sorten in einer Korrelationstabelle zusammengefaßt wurden. Die bei den dargestellten Sorten erhaltenen Korrelationskoeffizienten (r) bzw. Zufallshöchstwerte (ZHW = höchstmöglicher Korrelationskoeffizient, bei dem entsprechend der Zahl der Untersuchungen die Streuung der Einzelwerte noch als Abweichung von einer waagerecht verlaufenden Regressionsgeraden aufgefaßt werden kann; Berechnung nach Koller 1953, S. 48 f) schwanken zwischen 0'85 und 0'4. Sie übersteigen bei den Sorten Ackersegen, Nova, Sieglinde, Frühmölle, Fink, Ora und Johanna die entsprechenden Zufallshöchstwerte. Bei den Sorten Cornelia und Frühbote liegen Korrelationskoeffizient und Zufallshöchstwert dicht beieinander, und bei der Sorte Erstling, bei der der Korrelationskoeffizient den Wert 0'85 angenommen hat, ist der noch höhere Zufallshöchstwert auf die geringe Zahl von Proben zurückzuführen. Lediglich bei der Sorte Bona liegt der Korrelationskoeffizient beträchtlich unter dem Zufallshöchstwert.

Den angeführten Befunden entsprechend ist bei den meisten Sorten, deren Ergebnisse in den Korrelationstabellen dargestellt sind, die positive Korrelation zwischen Testergebnis und Gesundheitszustand statistisch gesichert. Dessenungeachtet ist in vielen Fällen eine beachtliche Streuung der bei den einzelnen Herkünften erzielten Werte um die Regressionsgerade zu verzeichnen, wie dies auch Schuster (1962, S. 119 ff.) beschrieben hat. Es müssen somit umso mehr Fehldiagnosen entstehen, je strenger der angelegte Maßstab ist und je kleiner die kritische Zone gehalten wird. Ernstliche Fehleinschätzungen (= sehr große Differenzen zwischen Testergebnis und Gesundheitszustand) unterlaufen bei den der Untersuchung im Fehling-Test zugänglichen Sorten immer dann, wenn zufällige Kombinationen bestimmter Umweltfaktoren die Bildung der zur Kennzeichnung virusinfizierter Knollen herangezogenen Stoffe gleichsinnig beeinflussen und somit Virusbefall vortäuschen und verschleiern. Wenn auch bei den oben angeführten Sorten mit Hilfe des Fehling-Testes zweifellos sehr rasch und billig Hinweise auf den Gesundheitszustand der untersuchten Herkunft erhalten werden können, so lassen es die größeren Schwankungen doch als wünschenswert erscheinen, die Ergebnisse zumindest durch einen weiteren, ebenfalls rasch durchführbaren Test zu prüfen, der nach Möglichkeit auch weitere, der Untersuchung am Fehling-Test nicht zugängliche Sorten erfassen soll, worauf auch bereits Schuster (1962) verwiesen hat. Über Ergebnisse bei der Ausarbeitung entsprechender Kombinationstests soll anderer Stelle berichtet werden. Über die Bedeutung des Kallosetestes für entsprechende Testkombinationen hat bereits Schuster (1962) Ausführungen gemacht.

Interessant ist, die Ergebnisse der einjährigen Untersuchungen Wenzl (1963) mit denjenigen der vorliegenden Untersuchungen zu vergleichen, da diese Ergebnisse einander vor allem deshalb in besonderer Weise ergänzen, weil sie vorwiegend an anderen Sorten durchgeführt worden sind. Unternimmt man den Versuch, an Hand der von Wenzl (1963) wiedergegebenen Korrelationstafeln die Sorten hinsichtlich ihrer Eignung für Untersuchungen im Fehling-Test einzuordnen, so kommt man zu folgendem Ergebnis:

In Gruppe A wären einzuordnen die Sorte Bintje und eventuell trotz beachtlicher Streuung — die Sorte Virginia. Mit Vorbehalt könnten hier eingeordnet werden die Sorten Bona und Voran, von denen keine stärker virusverseuchten Herkünfte vorlagen, so daß die geringen virusbedingten Unterschiede im Verlauf des Fehling-Testes kaum größer waren als die zwischen den Herkünften auftretende Streuung, was sehr niedrige Korrelationskoeffizienten zur Folge hatte. Bei der Sorte Ackersegen fand Wenzl noch weit größere Abweichungen vor, als sie in den vorliegenden Untersuchungen in einigen Versuchsjahren unterlaufen waren. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß auch Schuster (1962. S. 124) in der Untersuchungsperiode 1956/57, in der Wenzl die Untersuchungen durchführte, bei der Sorte Ackersegen den niedrigsten Korrelationskoeffizienten aller Versuchsjahre erhalten hatte.

In Gruppe Bi wären nach den Ergebnissen von Wenzl (1963) die Sorten Sieglinde und Oberarnbacher Frühe einzuordnen, wobei die Einordnung der Sorte Sieglinde die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen bestätigt.

In Gruppe B<sub>2</sub> lassen sich nach den Befunden von Wenzl die Sorten Erstling und Maritta einordnen. Hinsichtlich der Einordnung der Sorte Erstling besteht Übereinstimmung mit den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchungen. Bei Maritta müßte es weiteren Untersuchungen vorbehalten bleiben zu klären, ob die geringen, in Abhängigkeit vom Virusbefall auftretenden Reaktionsunterschiede die Streuung mit Sicherheit übersteigen. Eventuell wäre eine Umstufung in Gruppe C erforderlich.

Bei den Sorten Allerfrüheste Gelbe und Agnes können im Fehling-Test keine brauchbaren Ergebnisse erhalten werden. Die genannten Sorten müssen in Gruppe C eingestuft werden.

Wenn Wenz! (1963) für die Gesamtheit der von ihm untersuchten Herkünfte aller Sorten keine ausgeprägten Korrelationen vorfand, so ist das einmal darauf zurückzuführen, daß Infektionen mit dem Kartoffel-Xund -A-Virus sowie mit dem Stamm YAI des Kartoffel-Y-Virus, die sowohl geringere Wuchs- und Ertragsdepressionen als auch geringere Veränderungen im Verlauf des Fehling-Testes zur Folge haben, ebenso gewertet wurden wie Infektionen mit dem Kartoffel-Y-Virus, dem Blattrollvirus der Kartoffel oder Mischinfektionen. Insbesondere aber ist in diesem Zusammenhang von Bedeutung, daß Wenzl bei allen Sorten die Testergebnisse ungeachtet der sortentypischen Reaktionsunterschiede nach ein und demselben Maßstab beurteilt hat.

und demselben Maßstab beurteilt hat.

Die Bedenken, die Wenzl gegen Abweichungen der Regressionsgeraden von der 45°-Linie äußert, erscheinen im Blickfeld der angeführten Untersuchungen nicht als gerechtfertigt, zumal diese Abweichungen durch weitere sortentypische Veränderungen der Bewertungsmaßstäbe unschwer zu beheben wären. Auch ist es nicht von Bedeutung, ob die Regressionsgerade das Koordinatensystem im Ursprung oder an anderer Stelle schneidet. Wesentlich ist, und hiermit befinden wir uns in Übereinstimmung mit Wenzl (1963), daß die in Abhängigkeit vom Virusbefall auftretenden Reaktionsunterschiede die Streuung übersteigen müssen, und zwar auch dann, wenn die Herkünfte unter unterschiedlichen Bedingungen angezogen worden sind. Allerdings könnte in diesem Falle etwaigen Abweichungen durch eine herkunfts- und jahrweise erfolgende, der Jahreswitterung bzw. den klimatischen Verhältnissen Rechnung tragende Differenzierung der Bewertungsmaßstäbe in beachtlichem Maße entgegengewirkt werden. Da das Ausmaß, in dem sich Umwelt- und besonders Witterungsfaktoren auf das Testergebnis auswirken, offensichtlich von Sorte zu Sorte verschieden ist, wird die sortentypische Sicherheit der Testergebnisse nur zum Teil durch den Anstieg der Regressionsgeraden, zu einem wesentlichen Teil jedoch durch die Streuung der bei den verschiedenen Herkünften

erzielten Werte um die Regressionsgerade bestimmt, ein Umstand, der bei weiteren Untersuchungen zur Arbeitssicherheit des Fehling-Testes Beachtung verdient.

#### Zusammenfassung

In dreijährigen Untersuchungen wurde geprüft, inwieweit der Fehling-Test zum Virusnachweis an Kartoffelknollen unter den Bedingungen der Praxis zur Kennzeichnung der Nachbauwürdigkeit von Kartoffelherkünften herangezogen werden kann. In einer Versuchsreihe wurde der Test unmittelbar auf dem Dorfe unter sehr einfachen Bedingungen an den dort nachgebauten Kartoffelherkünften durchgeführt. Hierbei wurde unter anderem geprüft, ob sich der Fehling-Test auch zur Untersuchung von Knollenmaterial eignet, das während des Winters in Micten gelagert worden war. In einer zweiten Versuchsreihe erfolgte die Kontrolle des Gesundheitszustandes durch Nachbau der untersuchten Knollen auf dem Versuchsfeld. Bei der Bewertung der insgesamt 22 Sorten umfassenden Versuchsergebnisse wurde dem geringeren Einfluß, der dem Kartoffel-X- und -A-Virus sowie dem Stamm YAI des Kartoffel-Y-Virus sowohl auf Wuchs- und Ertragsdepressionen als auch auf den Verlauf des Fehling-Testes zukommt, Rechnung getragen. Ferner wurden die sortentypischen Abweichungen des Fehling-Testes berücksichtigt, indem die Sorten in Sortengruppen zusammengefaßt wurden, in denen die sortenbedingten Abweichungen durch geeignete Variation der Beurteilungsmaßstäbe weitgehend ausgeglichen werden.

In den in Dörfern an Mictenmaterial durchgeführten Untersuchungen lag die Anzahl richtiger Diagnosen bei den Sorten Bona. Sieglinde, Nova, Frühmölle. Cornelia, Fink und Amsel zwischen 100 und 87% der auswertbaren Proben. Bei den Sorten Ora, Mittelfrühe, Johanna und Aquila wurden 70 bis 80% richtige Diagnosen erhalten. Bei anderen Sorten waren die Ergebnisse ungünstiger. Mieten entnommenes Knollenmaterial erwies sich als sehr geeignet für die Untersuchungen im Fehling-Test.

Berücksichtigt man die Ergebnisse der zweiten Versuchsreihe. die allgemeinen nicht so günstig wie diejenigen der ersten Versuchsreihe ausgefallen waren, so kommt man zu dem Schluß, daß von den in die Untersuchungen einbezogenen Sorten die Nachbauwürdigkeit bei den Sorten Bona, Nova, Frühmölle, Fink. Ora und Johanna und mit Vorbehalten bei den Sorten Erstling, Frühbote, Sieglinde. Cornelia und Ackersegen mit Hilfe des Fehling-Testes gekennzeichnet werden kann. Von den angeführten Sorten wurden die bei den einzelnen Herkünften erhaltenen Ergebnisse in Korrelationstabellen wiedergegeben. Die Korrelationskoeffizienten überstiegen bei den Sorten Nova, Sieglinde, Frühmölle, Fink. Ora, Johanna und Ackersegen die entsprechenden Zufallshöchstwerte. Die positive Korrelation zwischen Testergebnis und Gesundheitszustand ist hier dementsprechend statistisch gesichert.

Es wurde versucht, die in den Untersuchungen von Wenzl (1963) erfaßten Sorten an Hand der Ergebnisse Wenzls in die aufgestellten Sortengruppen einzuordnen. Wenn Wenzl (1963) für die Gesamtheit der von ihm untersuchten Herkünfte aller Sorten keine ausgeprägten Korrelationen vorfand, so ist das im wesentlichen darauf zurückzuführen, daß einmal den unterschiedlichen Einflüssen der verschiedenen Viren auf Wuchs- und Ertragsdepressionen sowie auf den Verlauf des Fehling-Testes nicht Rechnung getragen wurde und daß insbesondere bei allen Sorten die Testergebnisse ungeachtet der sortentypischen Reaktionsunterschiede mit ein und demselben Maßstab beurteilt worden sind.

#### Summary

By investigations carried out during three years it was studied in which way the Fehling-test can be used for virus diagnosis of potato tubers under conditions of practice for marking the suitability to be used as seed of potato lots. In one series of trials potato lots were tested in the country under very simple conditions. By this way it was examined whether the Fehling-test is also suitable for investigation of potato tubers which had been stored in clamps during winter. In the second series of trials healthiness of the tubers which had been tested was checked by field trials. By evaluating the test results concerning 22 varieties all together the smaller influence of potato-X- and -A-virus as well as strain YAI of potato-Y-virus to depression of growth and yield and to course of the Fehling-test was considered. Further the deviations of Fehling-test peculiar to the different varieties were taken into consideration, therefore the varieties were put together to variety groups in which the deviations peculiar to varieties were balanced as far as possible by suitable variation of evaluation scale.

The number of correct diagnosis regarding the varieties Bona, Sieglinde,

The number of correct diagnosis regarding the varieties Bona, Sieglinde, Nova, Frühmölle, Cornelia, Fink and Amsel was between 100 and 87% of samples which could be evaluated in the trials carried out in the country by use of material from clamps. The varieties Ora, Mittelfrühe, Johanna and Aquila showed 70—80% correct diagnosis. Results achieved by tests with other varieties were more unfavourable. Tuber material taken from clamps proved to be very suitable for testing by Fehlingmethod.

If the results of the second series of trials - which have become not so favourable as those of the first series — are taken into consideration it can be concluded that the suitability to be used as seed of the tested varieties Bona, Nova, Frühmölle, Fink, Ora and Johanna, with restrictions also that of the varieties Erstling, Frühbote, Sieglinde, Cornelia and Ackersegen. can be marked by use of the Fehling-method. The results achieved by testing the different lots of the above-mentioned varieties are recorded by correlation tables. The correlation coefficients exceeded the corresponding random maximum values with regard to the varieties Nova, Sieglinde, Frühmölle, Fink. Ora. Johanna and Ackersegen. The positive correlation between test result and healthiness is here statistically significant.

It was tried to range those varieties tested by Wenzl (1965) using the results achieved by Wenzl into the variety groups which were established. When Wenzl (1963) did not find out distinct correlations for the whole of tested lots of all varieties it can be declared mainly by the following: The different influences of the various viruses to growth and yield depressions and to the course of the Fehling-test had not been considered and before all the test results of all varieties had been evaluated by one and the same scale in spite of the reaction differences peculiar to different varieties.

#### Literaturverzeichnis

- Koller, S. (1953): Graphische Tafeln zur Beurteilung statistischer Zahlen. 3. Auflage, Darmstadt.
- Mühle, E. (1956): Zur Diagnostik der Kartoffelvirosen. Pflanzenschutzkongreß Berlin 11. bis 16. Juli 1955 (Kongreßbericht), 83-96, Berlin.
- Nyland, G. and J. A. Milbrath (1962): Obtaining virus-free stock by index techniques. Phytopathology 52, 1.235—1.239.
- Schuster, G. (1952): Der Stand der Arbeiten zur Entwicklung physiologisch-chemischer Schnellmethoden zum Virusnachweis an Kartoffelknollen. Pflanzenschutztagung in Berlin, 12. bis 14. März 1952, 65—70, Berlin.
- Schuster, G. (1954):Untersuchungen zur Entwicklung von physiologischemischen Schnelltests für die Kennzeichnung abgebauter Kartoffelherkünfte mit dem Ziele der Besserung der Selektionsarbeiten in der landwirtschaftlichen Praxis. Diss. Univ. Leipzig.
- Schuster, G. (1956): Erörterungen über den mit der sogenannten Fehlingschen Reaktion erreichten Stand der Virusdiagnostik an Kartoffelknollen. Pflanzenschutzkongreß, Berlin, 11. bis 16. Juli 1955 (Kongreßbericht), 97—104, Berlin.
- Schuster, G. (1962): Methoden und Wege zur physiologisch-chemischen Virusdiagnostik bei Kartoffelknollen. Wiss. Abhandl. 50, Akademie-Verlag Berlin.
- Weller, K. und B. Arenz (1957): Arbeitserfahrungen und Arbeitssicherheit mit dem Igel-Lange-Test. Praktische Blätter für Pflanzenbau und Pflanzenschutz 52, 196—212.
- Wenzl, H. (1963): Untersuchungen über die Virusdiagnose an Kartoffelknollen mit dem Fehling-Test. Pflanzenschutz-Berichte 30, 129—158.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien)

# Zum Auftreten der Johannisbeerblattgallmücke, Dasyneura tetensi Rübs., in Österreich

Von

Helene Böhm

Innerhalb der letzten zwei Jahre kam es in verschiedenen Gebieten Österreichs, vor allem in Oberösterreich und der Steiermark, zu einem starken Auftreten der Johannisbeerblattgallmücke, Dasyneura tetensi Rübs., die in Schwarzen Johannisbeer-Kulturen bedeutende Schäden und Ernteeinbußen verursachte. Ein Vorkommen dieser Gallmückenart vor dieser Zeit ist in Österreich nicht festgestellt worden, ist jedoch aus Deutschland, England, Finnland bekannt (Barnes 1948, Greenslade 1941, Sorauer 1953).

Befallene Sträucher zeigen zunächst ein Einrollen der Triebspitzenblätter, die das Weiterwachstum einstellen, sich in der Folge stark kräuseln, braun und schließlich schwarz werden (Abb. 1 und 2). In den geschädigten Blättern finden sich die weißen bis orangegelben Larven vor; durchschnittlich 15 bis 20 Stück je Blatt, doch war auch ein Besatz von 30 bis 35 Stück keine Seltenheit. Nach Barnes 1948 und Greenslade 1941 entwickelt dieser Schädling jährlich drei bis vier Bruten; in der Vegetationszeit des Jahres 1964 konnten in österreichischen Befallsgebieten drei Generationen festgestellt werden. Der Flug der ersten

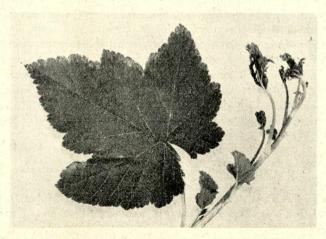


Abb. 2. Von Dasyneura tetensi Rübs. befallener Johannisbeertrieb

Generation erfolgte ab Anfang Mai, der zweite Mückenflug fiel um die Mitte Juni und der Flug der dritten Generation setzte Ende Juli ein. Die einzelnen Bruten sind nicht scharf getrennt, sondern überschneiden sich. Befallen wurden ausschließlich Schwarze Johannisbeeren, rote und weiße Sorten, die in unmittelbarer Nähe standen, blieben befallsfrei. Die Überwinterung des Schädlings erfolgt in der Regel als Puppe in einem Kokon,

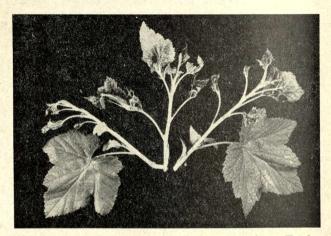


Abb. 1. Johannisbeerblattgallmücke geschädigte Triebe

seltener auch als reife Larve in einer Bodentiefe von 5 bis 4 cm. In orientierenden Bekämpfungsversuchen in denen Thiodan, Sevin, kombinierte DDT-Parathionmittel und Netzschwefel vergleichsweise zum Einsatz kamen, konnte nur mit einer viermaligen termingerechten Thiodan-Spritzung ein brauchbarer und zufriedenstellender Erfolg erzielt werden. Bei schwachem Auftreten der Gallmücke erwies sich auch die mechanische Bekämpfung, rechtzeitiges Auspflücken befallener Triebspitzen, vor dem Verlassen der Maden, als ausreichend.

#### Summary

It is reported on the first statement of *Dasyneura tetensi* Rübs. on black currants in Austria and on the possibilities of its control.

#### Literatur:

Barnes H. F. (1948): Gall Midges of Economic Importance Vol III, 65-69.

Greenslade R. M. (1941): The Black Current Leaf Midge Dasyneura tetensi (Rübs.). Rep. E. Malling Res. Sta. 28, 1940, 66—71 nach RAE Vol XXX, 1942, 327.

Sorauer P. (1953): Handbuch d. Pflanzenkrankheiten, 5, 2. Teil, 55.

#### (Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# Der Nachweis von Blattrollinfektionen bei der Kartoffel mittels der Diphenylamin-Reaktion nach Dische

Von

Hans Wenzl

In einer interessanten Publikation hat Brandenburg (1962) über Versuche zur mechanischen Übertragung des Blattrollvirus und dessen Nachweis mittels des Dische-Reagens berichtet.

Obwohl keineswegs als sicher angesehen werden konnte, daß dieses Virus, wie Brandenburg annahm, eine Desoxyribonukleinsäure ist, zu deren quantitativem Nachweis von Dische Diphenylamin in Eisessig und Schwefelsäure verwendet wurde, und obwohl es auch zweifelhaft schien, ob dieses Reagens in ungereinigten Pflanzensäften zum Nachweis von Desoxyribonukleinsäure geeignet ist, wurde geprüft, ob dieser von Brandenburg beschriebene Test für den Blattrollnachweis brauchbar ist. Neben der Frage nach der Sicherheit der Erkennung blattrollkranker Stecklinge wurde auch untersucht, wieweit eine der Symptomausprägung voreilende Diagnose erzielt werden kann. Nur eine solche ist wertvoll; eine Erkennung von Blattrollinfektionen Keimen oder an jungen, noch symptomlosen Stecklingen würde eine wertvolle Zeitersparnis bedeuten.

#### Literaturübersicht

Seit Beginn der eigenen Untersuchungen, die sogleich nach Erscheinen der Publikation von Brandenburg einsetzten, sind bereits eine Reihe von Mitteilungen erschienen, die sich kritisch mit diesem Verfahren und seinen Grundlagen beschäftigen.

Wie Peters in einem Vortrag auf der 2. Dreijahrestagung der Europäischen Gesellschaft für Kartoffelforschung in Pisa (September 1963) ausführte\*), waren kranke Pflanzen mit dem Dische-Reagens zu erfassen, wenn die Rollsymptome klar ausgeprägt waren: bei zweifelhaften Symptomen war es dagegen nicht möglich, mittels dieser Reaktion eine Entscheidung zu treffen. Manchmal gaben auch gesunde Pflanzen die Reaktion blattrollkranker, eine Blaufärbung.

<sup>\*)</sup> Für die Zusendung des Manuskriptes möchte ich Herrn Dr. Peters auch an dieser Stelle herzlich danken.

Die einschlägige ausführliche Publikation von Peters und Dieleman (1963) beschäftigt sich vor allem mit den Grundlagen der Diphenylamin-Reaktion. Während das Reaktionsprodukt Desoxyribonukleinsäure-Dische Reagens ein Absorptionsmaximum bei 605 mµ aufweist. gab Saft blattrollkranker Kartoffelpflanzen zwei Maxima, bei 525 und bei 660 mµ; die Absorptionsmaxima mit Saft gesunder Pflanzen hatten die gleiche Lage. Der Farbunterschied (grün, bzw. grünlichblau mit gesunden Pflanzen und blau mit blattrollkranken) kommt durch eine verschiedene optische Dichte zustande; Reaktionsgemische von blauvioletter Farbe hatten eine besonders hohe Dichte. Glukose, Fruktose und Saccharose gaben mit dem Dische-Reagens Absorptionsspektren, welche die gleiche Lage der beiden Maxima aufwiesen wie Saft gesunder oder kranker Pflanzen. Desoxyribonukleinsäure konnte im Saft von Blattrollern weder durch Geldiffusion noch bei fraktionierter Zentrifugierung nachgewiesen werden. Daraus, sowie aus papierchromatographischen Untersuchungen, ergibt sich der Schluß, daß die Farbunterschiede, die mit dem Dische-Reagens in der Regel zwischen gesunden und blattrollkranken Pflanzen zu erzielen sind, auf einen höheren Zuckergehalt der kranken zurückzuführen sind. Saft der unteren Blätter bewirkte ein Reaktionsprodukt von höherer optischer Dichte als Saft von den oberen. Die Basisblättehen der Blätter rollkranker Pflanzen ergaben die geringste optische Dichte, die Spitzenblättchen die höchste, während bei gesunden nur eine geringfügige Differenzierung festzustellen war. Die Unterschiede zwischen gesunden und blattrollkranken Pflanzen waren am größten, wenn die Probenahme am Morgen erfolgte.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangte auch Govier (1963): Die blaue Färbung, die das Dische-Reagens mit dem Saft blattrollkranker Kartoffelblätter gibt, ist nicht durch Desoxyribonukleinsäure hervorgerufen, sondern durch die reichlicher vorhandenen Zucker (Glukose, Fruktose). Junge Blätter blattrollkranker Pflanzen reagierten häufig negativ, alte gelegentlich. Gesunde Stecklinge gaben nur selten, X- und Y-infizierte häufiger eine "positive" Reaktion (Blaufärbung). Auch Kocnig und Mueller (1963) kamen zu dem Schluß, daß im Saft blattrollkranker Pflanzen eine "positive" Dische-Reaktion (Blaufärbung) durch Zucker verursacht wird.

Fritz, Hecht und Arenz (1963) beschäftigten sich gleichfalls mit den Grundlagen des von Brandenburg beschriebenen Blattrollnachweises. Erwartungsgemäß ergab das Dische-Reagens mit Desoxyribonukleinsäure und Ribonukleinsäure sowie deren Kohlehydratkomponenten, aber auch mit verschiedenen Zuckern, Farbreaktionen. Fruktose war bereits in einer Menge von 4 gamma/ml nachweisbar; die eben erfaßbaren Mengen von Ribose, Arabinose und Galaktose lagen 42mal, bzw. 209- und 250mal so hoch. Während mit Desoxyribonukleinsäure blaue Farbtöne erzielt wurden, gaben Ribonukleinsäure und Glukose grüne bis grünblaue bzw. blau-grüne, Fruktose und Galaktose violette Lösungen, Arabinose und

Ribose gelblichgrüne bzw. gelbbraune bis braune. Alle untersuchten Zucker sind Bestandteile der Kartoffelpflanze.

Die gleichen Autoren (Hecht, Fritzund Arenz 1963) beschäftigten sich auch mit der praktischen Anwendung des Diphenylamin-Testes zum Nachweis von Blattrollvirus an Augenstecklingen, unabhängig von den Grundlagen dieses Verfahrens. Die erzielten Ergebnisse waren ungünstiger als die aller anderen angeführten Autoren: Während nach Brandenburg das Auftreten einer grünen Färbung für gesunde, das Vorkommen blauer Farbtöne für blattrollkranke Pflanzen charakteristisch ist, wurden bei Untersuchung von 5 Sorten bei den blattrollkranken Stecklingen nur folgende Prozentanteile mit blauem bzw. bläulichem Reaktionsprodukt festgestellt: 0. 0. 51. 56 und 100: bei einer Sorte fanden sich blaue Farbtöne nur bei gesunden Stecklingen. Für die Untersuchung war jeweils das älteste Blatt verwendet worden; wenn daraus nicht genügend Saft zu erhalten war, wurden auch die nächstjüngeren Blätter verarbeitet. Bei Benützung wasserfreier 100%iger Essigsäure (anstelle der im Originalrezept nach Dische vorgesehenen 96%igen) entwickelten sich auch rötliche bzw. violette Farbtöne, die bei Verwendung des ersteren Reagens gefehlt hatten, und es wurden etwas günstigere Ergebnisse erzielt:

Die Sorte Maritta, bei welcher mit der ersteren Reagenslösung kranke und gesunde Stecklinge praktisch ausschließlich grüne Farbtöne geliefert hatten, zeigte nunmehr an 59% der blattrollkranken und an 6% der gesunden Pflanzen blaue Farbtöne, Bei weiteren 6 Sorten, von denen jedoch keine mit den obigen identisch war, wurden folgende Prozentanteile mit blauen Farbtönen reagierende Pflanzen festgestellt:

blattrollkrank	gesund
30	10
13	2
0	0
25	0
41	10
7 <b>4</b>	13

Die mit dem modifizierten Reagens erzielten Ergebnisse waren somit etwas günstiger aber keineswegs befriedigend. Bei Prüfung von sekundärkrankem Material von vier Sorten wurden mit der ersteren Untersuchungsvariante nur 8'5%; mit der zweiten 43'5% richtige Einstufungen erzielt.

Daß in blattrollkranken Kartoffelpflanzen die Konzentration der Zucker wesentlich höher ist als in gesunden, war aus einer größeren Anzahl von Untersuchungen schon seit langem bekannt. Perdrizet und Martin (1961) fanden bei Assimilations-Versuchen mit radioaktivem Kohlenstoff, daß die Konzentration von Saccharose, Glukose und Fruktose in blattrollkranken Pflanzen 8- bzw. 2- und 6mal so hoch war als in gesunden. Hack (1962) stellte in seinen Untersuchungen über das physiologische Blattrollen fest, daß unabhängig von der Ursache des versuchsmäßig

bewirkten Rollens der Blätter (Bormangel, Chloriddüngung, Entfernung der Knollen) ähnlich wie beim virös bedingten Blattroll, eine Anreicherung von Zuckern eintrat, vor allem von Fruktose und Glukose. In diesen beiden Publikationen findet sich auch zahlreiche ältere Literatur über erhöhten Zuckergehalt in Kartoffelblättern mit Blattrollbefall.

## Untersuchungsmethode

Die Herstellung von Preßsäften aus Kartoffelblättern erfolgte mittels der Blattpresse der Fa. Pollähne (Hannover). Stengel von Stecklingspflanzen wurden in Längsstreifen zerschnitten und mit der gleichen Vorrichtung ausgepreßt.

Die Ausführung der Testung ging nach den Angaben von Brandenburg vor sich: 0'5 ml des Preßsaftes wurden in Reagensröhrchen mit 2'5 ml Dische-Reagens (100 ml 96% iger Eisessig p. a.. 2'75 ml konz. Schwefelsäure p. a., 1 g Diphenylamin p. a.) versetzt und im kochenden Wasserbad 20 Minuten lang erhitzt.

Auf eine Verdünnung, wie sie Brandenburg beschreibt, wurde im Hinblick auf die serienmäßige Ausführung des Testes verzichtet und – ähnlich wie es auch Hecht, Fritz und Arenz (1963) beschreiben – nach Neigen der Eprouvetten die Farb-Beurteilung an der keilförmig dünner werdenden Flüssigkeitsschicht durchgeführt.

Die Entnahme der Blattproben erfolgte den frühen Vormittagsstunden.

## Vergleich Blattlamina — Blattstiel und Stengel

Eine erste orientierende Untersuchung im Frühjahr 1962 an etwa 8 Wochen alten Augenstecklingen der Sorte Maritta mit bereits gut ausgeprägten Rollsymptomen brachte folgendes Ergebnis:

		Dische-	Reaktion
visueller Befund	Kallosetest (Stengel)	Blatt	Blattstiel und Stengel
4 Blattroll	4krank"	1 violett 1 violett 1 grünlichblau 1 blaugrün	
11 gesund	11 "gesund"	10 grün 1 blaugrün	1 grün 4 blau 1 blauviolett 4 violett —

In Übereinstimmung mit den Angaben von Branden burg ergab sich, daß zweifellos zwischen dem Auftreten von Blattroll und dem Ausfall der Farbreaktion ein Zusammenhang besteht, wenngleich die geringe Zahl Pflanzen keinerlei Schluß auf die Verläßlichkeit und Treffsicherheit zuließ. Weiters zeigte sich deutlich, daß nur die Untersuchung der Lamina brauchbare Ergebnisse bringt, Blattstiele und Stengel dagegen auch bei gesunden Pflanzen meist die Reaktion kranker geben.

#### Das Ausmaß der Erfassung von Blattroll

An einigen hundert Stecklingen der Sorte Allerfrüheste Gelbe wurde geprüft, wie groß die Sicherheit der Erfassung der blattrollkranken bei Prüfung mit dem Dische-Reagens ist und wie sich die gesunden und die kräuselkranken (Y-infizierten) verhalten.

Die Ende September 1962 untersuchten Pflanzen (Tabelle 1) waren — vom Ansetzen der aus den Knollen herausgeschnittenen angekeimten Augen an gerechnet — etwa 45 Tage alt, die Mitte November geprüften (Tabelle 2) etwa 60 Tage. Es wurden jeweils zwei voll entwickelte Blätter aus der Mitte der Triebe entnommen, an denen sich bei den Blattrollkranken die Rollsymptome deutlich ausgebildet hatten.

Wie es hinsichtlich der Symptomausprägung alle Übergänge zwischen gesund und krank gibt, so zeigten sich auch bei Prüfung mit dem Dische-Reagens alle Stufen zwischen rein Grün, als Zeichen für "nicht blattroll-krank" und einem ausgeprägten Blau bzw. Violett, als charakteristisch für "blattrollkrank"

#### Tabelle 1

Nachweis von Blattroll mit dem Diphenylamin-Reagens nach Brandenburg in Augenstecklingen.

Allerfrüheste Gelbe.

Eintopfen der angekeimten, aus den Knollen herausgeschnittenen Augen: 12. bis 14. September 1962.

Aufarbeitung: 29. bis 31. Oktober 1962.

Diphenylamin- Reaktion	Blattroll %	Blattroll- Kräusel %	Kräusel %	Gesund %	Gesamt % Z	ahl
grün	0 0	1'5 20	38'4 91'5	60°1 96°7	100 58'9	195
bläulich-grün	37'5 5'1	12 <sup>.</sup> 5	25°0 4°9	25°0 5°3	100	16
grün-blau, violett, blau	92 <sup>.</sup> 5	5'0 60	2 <sup>.</sup> 5	0 0	100 36'3	120
Prozent Gesamt Zahl	35'4 100 117	3.0 100 10	24 <sup>'</sup> 8 100 82	36'8 100 122	100	331

Bei den Ende September 1962 untersuchten Stecklingen wurde zwischen "grün", "bläulichgrün" und "grünblau, blau und violett" unterschieden (Tabelle 1). Die 117 Blattroller zeigten reines Grün überhaupt nicht, eine bläulich-grüne Färbung (Überwiegen von Grün) konnte nur bei 5% der rollkranken Pflanzen beobachtet werden, während bei 95% Blau zumindest vorherrschte. Umgekehrt gaben von den gesunden Stecklingen 967% eine rein grüne Färbung, der Rest (573%) entwickelte eine bläulichgrüne Farbe; ein Überwiegen von Blau konnte nicht festgestellt werden. Die kräuselkranken Stecklinge verhielten sich ähnlich wie die gesunden: nur bei 36% gab es ein Überwiegen von Blau, 915% zeigten das für "gesund" charakteristische reine Grün. Die wenigen Stecklinge mit einer Blattroll-Kräusel-Mischinfektion reagierten zu mehr als der Hälfte "krank".

Bei den Mitte November untersuchten, um etwa 14 Tage älteren Stecklingen (Tabelle 2) waren violette, braune und schwarze Farbtöne häufiger als bei dem in Tabelle 1 behandelten Material.

#### Tabelle 2

Nachweis von Blattroll mit dem Diphenylamin-Reagens nach Brandenburg in Augenstecklingen.

Allerfrüheste Gelbe.

Eintopfen der angekeimten, aus den Knollen herausgeschnittenen Augen: 17. bis 20. September 1962.

Aufarbeitung: 13. bis 16. November 1962.

esamt % Zahl
76 Zam
93
29'5
2 <del>9</del> )
87
27.6
200
11'1
100
31'8
71 0
00
315

<sup>\*)</sup> Zu einem kleinen Teil wahrscheinlich Mischinfektion mit Blattroll.

Wie aus Tabelle 2 ersichtlich, zeigte sich die dunkle Tönung (braun und schwarz) bei einem beträchtlichen Teil (57.1%) der gesunden Stecklinge, während bei den Blattrollern nur 4.3% in diese Gruppe fielen. Unter

Zusammenfassung der rein grün und grün mit nur ganz leicht bläulichem Einschlag reagierenden, gaben die gesunden Stecklinge zu 94'8% eine zutreffende Reaktion; nur 2'1% entwickelten ausgeprägt blaue oder violette Farbtöne. Die Blattrollkranken fielen dagegen zu 88% in diese letztere Gruppe und gaben in keinem einzigen Fall ein reines Grün. Die Kräuselkranken reagierten wieder ähnlich wie die Gesunden, doch war der Anteil blaue Farbtöne liefernder Pflanzen erhöht und jener mit rein grünem Reaktionsprodukt vermindert; es kann jedoch nicht die Möglichkeit ausgeschlossen werden, daß die als "kräuselkrank" bezeichneten zum Teil Mischinfektionen mit Blattroll aufwiesen, ohne daß die Rollsymptome klar zum Ausdruck kamen.

Es ergab sich somit, daß Stecklinge mit bereits deutlichen Rollsymptomen mit ziemlich hoher Sicherheit auch — Diphenylamin-Test nachzuweisen und von gesunden zu unterscheiden sind; auch diese letzteren waren mit ausreichender Sicherheit zu erkennen. Die Kräuselkranken, die bei Allerfrüheste Gelbe zum überwiegendsten Teil durch Y-Infektionen verursacht sind, reagierten meist wie gesunde Stecklinge. Der Umstand, daß die Sorte systemisch mit A-Virus durchseucht ist, blieb augenscheinlich auf das Ergebnis der Testung ohne besonderen Einfluß.

#### Einzelprüfung der Blätter von Augenstecklingen

Bei 25 Stecklingspflanzen der Sorte Allerfrüheste Gelbe wurde unter Berücksichtigung der Insertionshöhe Blatt für Blatt mittels des Dische-Reagens geprüft. Wegen der geringen Größe der jüngsten Blätter mußten von diesen zwei bis drei gemeinsam aufgearbeitet werden, um genügend Saft für die Durchführung der Reaktion zu gewinnen. Bei einem Teil der Stecklinge lieferten auch die untersten, vielfach löffelförmigen, kleingebliebenen Blätter nur paarweise genügend Flüssigkeit.

Von 12 blattrollkranken Stecklingen zeigten 10 bereits an den obersten, noch keine Rollsymptome aufweisenden Blättern, eine positive Reaktion (blaue Farbe) mit dem Dische-Reagens; ein Steckling gab trotz deutlich kenntlicher Erkrankung auch mit den tiefer sitzenden Blättern keine entsprechende Färbung sondern nur grünliche Farbtöne und ein weiterer, der bereits am dritten Blatt von oben Rollsymptome aufwies, bewirkte bei der Testung erst mit den tiefer sitzenden eine blaue Färbung. Nur bei einer der 11 blattrollkranken Stecklingspflanzen mit positiver Reaktion zeigten sich blaue oder violette Farbtöne bloß bei den oberen und mittleren Blättern, während die untersten (7. und 8. Blatt) wie gesunde reagierten (grüne Färbung).

Von zwei Stecklingen mit Blattroll-Kräusel-Mischinfektion zeigte der eine bereits an den beiden obersten noch symptomlosen Blättern eine positive Diphenylamin-Reaktion (violette Färbung), der andere dagegen erst an den Blättern mit Rollsymptomen. Fünf Stecklinge mit vermutlicher

Mischinfektion gaben durchwegs die Reaktion "krank" drei davon bereits an oberen noch symptomlosen Blättern.

Von 4 gesunden Stecklingen reagierte einer durchwegs (bis zum 10. Blatt von oben gerechnet) "gesund" Bei den drei anderen konnte nur für die oberen Blätter eine dem Gesundheitszustand entsprechende Reaktion festgestellt werden; bei zweien davon zeigte das 7. Blatt von oben blaue Farbtöne, bei dem drei eine Steckling das 10. Blatt.

Einer von zwei kräuselkranken Stecklingen gab an allen Blättern die Reaktion "gesund", beim anderen brachte das 3. Blatt ausgeprägte Violettfärbung, die höher und tiefer inserierten reagierten dagegen wie gesunde (grün).

(grün).

Diese Untersuchungen erweisen somit, daß sich ein Befall durch das Blattrollvirus mit dem Dische-Reagens meist bereits an jenen Blättern kenntlich kranker Stecklinge nachweisen läßt, die noch keine Rollsymptome aufweisen. Zu beachten ist auch das Ergebnis, daß ältere tiefer sitzende Blätter gesunder Stecklinge die für Blattroll charakteristische Reaktion geben können und daß es daher notwendig ist, wohl vollentwickelte aber nicht zu alte Blätter zu untersuchen, um brauchbare Resultate zu erzielen. Es verhält sich keineswegs immer so wie Brandenburg berichtete: intensivste Blaufärbung mit den untersten Blättern blattrollkranker Stecklinge und allmählicher Übergang zu einem lichten Grün, wie es für gesunde charakteristisch ist, bei den obersten.

#### Voreilende Erfassung von Blattrollinfektionen an Stecklingen?

Die Möglichkeit einer der Symptomausbildung voreilenden Diagnose wurde an Stecklingen und an Keimen geprüft. Da keine ausgeprägten Sortenunterschiede im Verhalten der Stecklinge von Maritta, Sieglinde und Voran festgestellt werden konnten, werden die Ergebnisse zusammengefaßt wiedergegeben. Die Untersuchungen setzten zu jenem Zeitpunkt ein, als an ganz vereinzelten Pflanzen die ersten leichten Blattrollsymptome kenntlich wurden; die Kräuselsymptome waren zu diesem Zeitpunkt bereits gut ausgeprägt. Meist wurde jeweils ein Blatt pro Steckling verwendet und die Prüfung — soweit sinnvoll — zu vier weiteren Zeitpunkten wiederholt.

Das untersuchte Material (387 Knollen) stammte zu einem beträchtlichen Teil von sekundär-blattrollkranken Stauden, was den hohen Anteil von 50% blattrollkranken Knollen verständlich macht. 10% waren kräusel-50% blattrollkranken Knollen verständlich macht. 10% waren krausel-krank und 40% gesund. Von den Gesunden gaben 93% mit dem Dische-Reagens die entsprechende Reaktion "gesund", von den Kräuselkranken 85% und von den Blattrollern 13%. Die Treffsicherheit war somit etwas geringer als in den Testungen von Material der Sorte Allerfrüheste Gelbe. Neben diesen 13% mit dem Dische-Reagens nicht erfaßten Blattrollern sind auch noch 12% verspätete Erfassungen anzuführen; bei diesen Prü-fungen wurden Blätter blattrollkranker Pflanzen verwendet, die eben erst leichte aber eindeutige Rollsymptome entwickelt hatten. An 40% der Blatt-

rollkranken konnte die Erkrankung bei Sichtbarwerden der Symptome auch mit dem Dische-Reagens nachgewiesen werden. Bei 35% war eine voreilende Erfassung möglich; zu etwa der Hälfte der letzteren Fälle handelte es sich um einen Zeitraum von einem Tag, zu je etwa einem Viertel um 2, bzw. 3 bis 4 Tage.

bzw. 3 bis 4 Tage.

Da die Untersuchungen erst einsetzten, als die ersten Blattrollsymptome bei vereinzelten Stecklingen sichtbar wurden, ist es möglich, daß eine voreilende Erfassung etwas häufiger gelingt als gefunden wurde und daß auch die Zeitspanne zwischen erster positiver Reaktion mit dem Dische-Reagens und Erscheinen der Symptome etwas länger ist. Der Anteil voreilend zu erfassender Fälle ist jedoch zu gering bzw. die Häufigkeit verspäteter Erfassungen zu groß, als daß eine Testung mit dem Dische-Reagens mit Vorteil ausgewertet werden könnte.

Auch war in den günstigsten Fällen die Zeitspanne, in welcher eine voreilende Erfassung möglich ist, an der für die Aufzucht von Stecklingen notwendigen Zeit gemessen, relativ sehr kurz.

## Untersuchung von Keimen

180 Knollen der Sorte Maritta, 120 von Voran und 140 von Sieglinde wurden bei 22° im Dunkeln gehalten, bis die Keime etwa 5 cm lang waren, und dann eine Schicht hoch — eine Woche lang bei etwa 1.000 Lux belichtet. Die Gewinnung von Preßaft aus dem so vorbereiteten Material erfolgte mittels einer Keimpresse der Fa. Pollähne (Hannover). Die Untersuchung ging in der üblichen Weise vor sich: 0'5 ml Saft mit 2'5 ml Dische-Reagens. Die numerierten Knollen wurden anschließend im Stecklingstest geprüft.

Da sich zwischen dem Gesundheitszustand und dem Ergebnis der Untersuchung des Preßsaftes dieser Keime überhaupt keine Gesetzmäßigkeit zeigte, wird von der Wiedergabe von Einzelheiten abgeschen; bei Prüfung mit dem Dische-Reagens herrschten durchwegs blauschwarze und violette Farbtöne vor, auch bei den zahlreichen im Stecklingstest vollkommen gesund befundenen Knollen.

# Besprechung der Ergebnisse

Im Vergleich zu den Angaben in der Literatur waren die eigenen Ergebnisse relativ günstig, doch bieten auch sie keine Grundlage für eine Verwendung des Dische-Reagens in der Kartoffeltestung.

Die Ergebnisse von Hack (1962) über Zuckeranreicherung bei physiologischem Blattrollen verschiedener Ursache, sind ein weiteres Moment, welches die Spezifität der Reaktion nach Brandenburg für den Nachweis von Blattrollinfektionen verringert, doch könnte dieser störende Umstand durch streng definierte Anzuchtbedingungen ausgeschaltet werden.

Entscheidend ist der Umstand, daß der Test keinen ins Gewicht fallenden Vorteil gegenüber einer visuellen Beurteilung der Stecklinge bringt. weil eine voreilende Erfassung von Blattrollinfektionen weder genügend lange vor dem Sichtbarwerden der Symptome noch mit entsprechender Sicherheit möglich ist.

#### Zusammenfassung

- 1. Soferne nicht zu junge oder zu alte Blätter verwendet werden, sind Blattrollinfektionen in Preßsäften von Stecklingspflanzen, die bereits ausgeprägte Rollsymptome zeigen, mit dem Dische-Reagens (Diphenylamin) mit ziemlich hoher Sicherheit nachzuweisen.
- Kräuselkranke Pflanzen (Y-Infektion) reagierten meist wie gesunde.
   Für die Prüfung darf nur die Blattlamina herangezogen werden; Blattstiele und Stengel sind ungeeignet, da sie auch bei gesunden Stecklingen häufig die Reaktion "krank" geben. Ebensowenig geeignet erwiesen sich Keime.
- 4. Eine der Symptomausprägung voreilende Erfassung von Blattroll-infektionen mittels des Dische-Reagens ist nur sehr beschränktem Ausmaß möglich, so daß kaum ein Anreiz zur Anwendung dieser Methode bei der serienmäßigen Testung von Saatgut besteht.

#### Summary

# The diagnosis of leafroll with the Dische diphenylamine colour reaction

When full-developed but not too old leaves of potato stecklings are used for preparing sap. it is possible to diagnose leafroll infections by means of diphenylamine (Dische-reagent) with a rather high degree of certainty. Only the testing of leafblades gives correct results, while petioles and haulms behave like leafroll diseased even when free from this virus.

Likewise sprouts are unsuitable for testing with this method.

A diagnosis of leafroll infections preceding the development of symptoms is only possible to a limited degree. Therefore there is not much incentive for using this method in serial tests of seed potatoes.

#### Literatur

- Brandenburg, E. (1962): Untersuchungen über das Blattrollvirus der Kartoffel. I. Mechanische Übertragung und chemischer Nachweis des Blattrollvirus mit Diphenylamin im Blattsaft. Phytopathol. Ztschr. 43, 420-424.
- Fritz. A., Hecht, H. und Arenz, B. (1963): Das Dische-Reagens und sein Reaktionsverhalten, ein Beitrag zum neuen Blattrollvirus-Nachweis bei Kartoffeln. Bayer. Landw. Jahrb. 40, Sonderheft 1, 275—285.
- Govier, D. A. (1965): The reaction of the Dische diphenylamine reagent with sap from potato plants infected with potato leaf-roll virus. Virology 19, 561-564.

- Hack, H. (1962): Untersuchungen zur Physiologie des nicht-virösen Blatt-rollens bei Kartoffeln (Solanum tuberosum L.). Phytopath. Ztschr. 43, 537—570.
- Hecht, H., Fritz. A. und Arenz, B. (1963): Das Diphenylamin in der praktischen Blattrollvirus-Testung der Kartoffel. Bayer. Landw. Jahrb. 40, 412—425.
- Koenig, R. u. Mueller, W. C. (1963): The diphenylamine color reaction of leaf extracts infected with potato leafroll virus. Phytopathology 53, 880.
- Perdrizet, E. et Martin, C. (1961): Etude comparée du métabolisme des sucres chez les pommes de terre saines et atteintes du virus de l'enroulement. Compt. rend. séanc. Acad. Sc. Paris 252, 2.288—2.290.
- Peters, D. (1965): Value of the diphenylamine reaction for diagnosis of leafroll virus—potato sap. Manuskript des Vortrages 2. Dreijahrstagung der Europ. Gesellschaft f. Kartoffelforschung in Pisa (September 1965).
- Peters, D. und Dieleman, F. L. (1963): An analysis of the diphenylamine reaction in sap of healthy and leaf roll infected potato plants. Netherl. J. Plant Pathology 69, 279—286.

# Referate

Schmidt (M.): Pflanzenschutz im Gartenbau. Wissenschaftliche Taschenbücher Bd. 16, Akademie-Verlag, Berlin 1964.

In handlichem Taschenbuchformat wird eine Zusammenstellung der Pflanzenschutzmaßnahmen im Gartenbau geboten, wobei der Autor unter dem Begriff Gartenbau Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbau zusammenfaßt. Ein Abschnitt über allgemeinen Pflanzenschutz leitet das Büchlein ein: hier werden nichtparasitäre Schäden hervorgerufen durch Witterung, Standort und Kulturfehler geschildert und Allgemeines über Krankheitserreger und Schädlinge sowie über Pflanzenschutzmaßnahmen gebracht.

Im Kapitel Obstbau wird der Leser ausführlich über Frostschutzmaßnahmen aufgeklärt, weiters werden die wichtigsten Viruskrankheiten, Bakteriosen und Pilzkrankheiten sowie tierische Schädlinge besprochen, Abbildungen von einem leider nur geringen Teil der Schadensursachen unterstützen bei der Erstellung der Diagnose. Ein Abschnitt über chemotherapeutische Maßnahmen beendet das Obstbaukapitel. Die für den Obstbau getroffene Einteilung behält der Autor auch für den Gemüseund Zierpflanzenbau bei.

Es ist selbstverständlich, daß bei der Fülle des Stoffes und dem geringen Umfang des Büchleins (rund 150 Seiten) nur eine sehr gedrängte Darstellung möglich ist, so daß das Buch in erster Linie für den am Pflanzenschutz interessierten Laien in Betracht kommen wird. T Schmidt

Zacher (F.) und Lange (B.): Vorratsschutz gegen Schädlinge. 2. vollständig neubearbeitete und erweiterte Auflage. 125 Seiten, 65 Abbildungen. Verlag Paul Parey Berlin und Hamburg. Berlin 1964. Preis: geb. DM 1860.

Der "Kleine Zacher", wie die Erstauflage aus dem Jahre 1943 in der Fachwelt bald genannt wurde, hat nun ein völlig neues Gesicht bekommen. Nicht allein die äußere Aufmachung, die um vieles gefälliger und gediegener gestaltet ist als die in den letzten Kriegsjahren naturgemäß dürftiger ausgestattete Erstauflage, auch die Stoffeinteilung des Werkes. die Illustrationen und besonders auch der Bekämpfungsteil sind völlig geändert worden. Auf eine einleitende Darstellung der Entwicklung und jetzigen Bedeutung des Vorratsschutzes, welche auch die Rolle Professor Zachers, als Begründer des Vorratsschutzes, welche auch die Rolle Professor Zachers, als Begründer des Vorratsschutzes beleuchtet, folgt in der ersten Hälfte des Buches ein Abschnitt über die Biologie der Vorratsschädlinge. Die alte Einteilung der Schädlinge nach den Substraten, an denen sie vorkommen, wurde zum Teil fallen gelassen und dafür eine Gruppierung in Quarantäneschädlinge, solche, die es noch werden sollen und solche, die zwar in Importsendungen vorkommen, aber nicht der Quarantäne unterliegen, eingeführt. Weitere Gruppen: Vorratsschädlinge, die vorwiegend Nahrungsmittel tierischer Herkunft schädigen, Woll- und Pelzschädlinge, Hausungeziefer und Nagetiere. Für Deutschland mag eine Einteilung der Vorratsschädlinge nach ihrer Bedeutung in der Pflanzenquarantäne in einem für die Praxis bestimmten Werk nützlich sein, in den übrigen deutschsprachigen Ländern bietet eine solche Einteilung keinen besonderen Vorteil; vielmehr scheint uns dadurch die Bedeutung der Quarantänemaßnahmen gegenüber den praktischen Vorratsschutzmaßnahmen, wie sie die Müller, Lagerhalter, Bäcker usw. vor allem im Interesse der Qualität ihrer Erzeugnisse heute durchzuführen gezwungen sind,

zu sehr in den Vordergrund gestellt. Der Bekämpfungsteil macht die zweite Hälfte des Buches aus und gibt in knapper, gut gegliederter Darstellung einen umfassenden Überblick über die derzeit für den Vorratsschutz in Betracht kommenden Bekämpfungsverfahren und -mittel. Die in Deutschland amtlich geprüften und anerkannten Vorratsschutzmittel werden in den einzelnen Kapiteln mit Erzeugerfirma, Aufwandmenge, Anwendungskonzentration usw. angeführt. Auch die Fragen der Giftigkeit für Warmblüter und eventueller anderer Nebenwirkungen werden bei den einzelnen Mitteln behandelt. Anschriftenverzeichnis der Hersteller- oder Lieferfirmen von Vorratsschutzmitteln und -geräten und ein ausführliches Sachverzeichnis schließen das mit zumeist ausgezeichneten Abbildungen illustrierte Werk ab. Bei einer künftigen Neuauflage wäre zu berücksichtigen, daß die Anführung von Autoren im Text mit in Klammer angefügter Jahreszahl normalerweise die Aufnahme eines Schriftenverzeichnisses jener Publikationen, auf die im Text Bezug genommen wurde, erforderlich macht. Weiters wären im Schädlingsteil verschiedene kleine Irrtümer auszumerzen: Z. B. zeigt Abbildung 19 nicht, wie die Bildunterschrift angibt, den Amerikanischen, sondern den Rotbraunen Reismehlkäfer; das Jugendstadium des Schwarzen Getreidenagers wird bei Abbildung 11 fälschlich als Raupe bezeichnet; der Dornspeckkäfer heißt mit dem lateinischen Namen nicht Dermestes peruvianus, sondern D. vulpinus (= maculatus) u. a. m. Vor allem die übersichtliche und auf die Bedürfnisse der Praxis abgestimmte Gesamtkonzeption, die solide Ausstattung und nicht zuletzt der Name Zacher sichern dem Werk einen hervorragenden Platz in der Fachliteratur.

Jones (F. G. W.) und Jones (M. G.): Pests of field crops (Schädlinge an Feldkulturen). Edward Arnold (Publishers) Ltd., London 1964; 406 S.; 50 s. net.

Im einleitenden Kapitel werden die Ursachen von Schädlingsauftreten und grundlegende Vorstellungen über die Populationsdynamik erörtert. Der zweite Abschnitt handelt von Bau, Entwicklung und System der Insekten, der wichtigsten Schadenserreger. In weiteren zehn Kapiteln werden, dem zoologischen System folgend, die Schädlinge an britischen Feldkulturen sowie einige Obstbau- und Gartenbauschädlinge besprochen. Durch Tabellen und Abbildungen ergänzte taxonomische Daten ermöglichen die Determination der angeführten Arten. Die üblichen Angaben über Biologie, Schadensbedeutung, Wirtspflanzen, Massenwechsel usw. sowie kurze Bekämpfungshinweise vervollständigen die Schilderung. Naturgemäß nehmen die Arthropoden einen breiten Raum ein, aber auch die Mollusken und die Vertebraten wurden ausreichend berücksichtigt. Die Nematoden fanden auch in diesem Rahmen die besondere Beachtung des Nematologen F. Jones. Auf den Vorratsschutz wurde nur fragmentarisch eingegangen (Schädlinge in lagerndem Getreide). Gute Gesamtübersichten bieten die drei Schlußkapitel (Feldkulturen und ihre Schädlinge; Bekämpfungsmaßnahmen; Chemische Bekämpfungsmittel); in ihnen erfahren einige sehr aktuelle Probleme, wie etwa die Resistenz, die biologische Bekämpfung und die toxischen Nebenwirkungen, eine sachliche Würdigung. — Das Buch ist in erster Linie für Studenten an britischen landwirtschaftlichen Lehranstalten und Universitäten bestimmt. Da viele der darin genannten Schädlinge auch am europäischen Kontinent und darüber hinaus vorkommen, die meisten Mittel und Methoden der Bekämpfung ebenfalls nicht territorial begrenzt sind und die ausschließlich

auf das englische Mutterland abgestimmten Abschnitte (vor allem einschlägige gesetzliche Bestimmungen) umfangmäßig nicht ins Gewicht fallen, dürfte das Werk weite Verbreitung finden. Dies ist für den deutschen Sprachraum schon deshalb wünschenswert, weil es hier keine moderne Darstellung dieser Art gibt. Der Stil ist prägnant und leicht verständlich, die Bebilderung (sehr viele Zeichnungen und Fotos) überwiegend ausgezeichnet, die Ausstattung solide. Demgegenüber macht es wenig aus, daß das umfangreiche Literaturverzeichnis, 21 Seiten, fast nur angelsächsische Fachzeitschriften und Autoren enthält. Bei Neuauflage wäre allerdings eine kritische Überprüfung mancher Details zu empfehlen, betreffend z. B.: das Verhalten der Jungraupen der Sommergeneration von Agrotis segetum, die sich unmittelbar nach dem Schlüpfen in den Boden begeben sollen (S. 100); die angeblich gute Wirkung von DDT und BHC gegen Erdraupen (S. 103); das Fehlen eines Hinweises auf die Saatgutinkrustierung gegen Rapserdfloh, die sich in anderen Ländern seit längerem bestens bewährt hat (S. 154): die erfolgreiche Bekämpfung der Rübsenblattwespe mit DDT oder "beinahe jedem anderen Kontaktgift" (S. 160), eine Angabe die zumindest von den mitteleuropäischen Erfahrungen stark abweicht. Auch eine Ausmerzung von Flüchtigkeitsfehlern würde die begrüßenswerte Neuerscheinung verdienen (Tafel 50 und Seite 295: Columba statt Colomba; Tabelle 1, 1; S. E. Asia statt S. E. Africa).

O. Schreier

Arsdel (W. B.) & Copley (M. J.): Food Dehydration, Vol II., Products and Technology (Nahrungsmittel-Trockenkonservierung, Band Nr. 2, Produkte und Technologie). 721 Seiten. 211 Abb. 74 Tabellen. The Avi Publ. Comp. Inc. Westport, Connecticut, USA. 1964. Preis \$ 2450.

Während der erste Band des Werkes (Besprechung siehe Pflanzenschutzberichte 31, 1964, 69) den theoretischen Grundlagen der Nahrungsmittel-Trockenkonservierung gewidmet ist und aus der Feder nur eines Autors (Arsdel) stammt, enthält der erheblich umfangreichere zweite Band Beiträge von insgesamt 23 Autoren. Daraus allein schon erhellen Umfang und Vielfalt des hier zusammengetragenen Erfahrungs- und Wissensgutes. Der Band ist in zwei Hauptteile gegliedert: Der erste, allgemeine Teil behandelt in zwei Kapiteln die verschiedenen heute gängigen Trocknungsoder Wasserentzugsverfahren und die dabei verwendeten Geräte sowie oder Wasserentzugsverfahren und die dabei verwendeten Geräte. sowie die sonstigen in der Nahrungsmittel-Trockenkonservierung vorkommenden Arbeitsprozesse: wie Beschaffung. Einlagerung und Gesunderhaltung der Rohmaterialien. deren Zufuhr zum Produktionsprozeß. Vorkonditionieren, Schälen, Putzen. Zerkleinern. Bleichen usw.. sowie Sieben, Sichten. Verpacken und Qualitätskontrolle bei den fertigen Produkten. Ein eigenes Kapitel befaßt sich mit den hygienischen Aspekten der Lebensmittel-Trockenkonservierung, wie Desinfektion, Reinigung, Schädlingsbekämpfung und Bekämpfung der Luftverunreinigung. Die Ausführungen in diesem Kapitel müssen sich allerdings im Hinblick auf den sonstigen Stoffumfang auf die Aufzählung allgemeiner Grundsätze beschränken. Mit Nachdruck wird auf die dominierende Bedeutung der vorbeugenden Maßnahmen, wie Reinhaltung des Betriebes, Kontrolle des Rohmaterials. bevor es in den Betrieb gelangt usw. hingewiesen. Bekämpfungsmaßbevor es in den Betrieb gelangt usw. hingewiesen. Bekämpfungsmaß-nahmen sollen (da in Lebensmittel verarbeitenden Betrieben praktisch nur nahmen sollen (da in Lebensmittel verarbeitenden Betrieben praktisch nur Begasungsmittel zur Anwendung in Betracht kommen) einer einschlägigen Firma übertragen werden. Im Hauptteil (Kapitel 13—21) werden schließ-lich alle wichtigen Produkte, die durch Wasserentzug haltbar gemacht, konzentriert oder in sonst eine für Absatz, Bevorratung oder Verbrauch besonders geeignete Form gebracht werden, eingehend behandelt: Gemüse

(Bohnen, Rüben, Kraut, Karotten, Sellerie, Speisemais, Radieschen, Pilze, Zwiebeln, Knoblauch, Schnittlauch, Petersilie, Erbsen, Pfeffer, Kürbis, Süßkartoffeln, Tomaten); Kartoffeln; Kaffee und Tee: Trockensuppen und andere Trockengemische; Früchte: Frucht- und Gemüsesäfte (Juice): Fleisch, Geflügel, und Seefische; Trockenmilchprodukte. Eier. Sämtliche Details vom Rohstoffbezug bis zum Absatz der Fertigprodukte, insbesondere aber die Technologie des Wasserentzuges werden für die verschiedenen Produkte gesondert erörtert. Dabei unterliegen die verschiedenen Verfahren einer kritischen Betrachtung, Vor- und Nachteile werden aufgezeigt. Wirkungsgrad des Verfahrens bzw. der Einrichtung. Erhaltung von Farbe, Form, Geschmack und Aroma, Haltbarkeit und viele ähnliche, die diversen Produkte betreffende Fragen sind gewissenhaft behandelt. Zahlreiche Abbildungen, schematische Darstellungen von Produktionsanlagen und Maschinen, Diagramme und Tabellen sowie ein Anhang mit einer Erklärung wichtiger Fachausdrücke ergänzen die Ausführungen und verleihen dem zweibändigen Werk den Wert eines Nachschlagbuches, das nicht nur Konservierungstechnikern und Produzenten von Nutzen sein wird, sondern auch überall dort, wo die Kenntnis der Trockenkonservierungstechnik nur Randgebiet ist.

Woodham-Smith (Cecil): The Great Hunger, Ireland 1845—1849 (Der große Hunger, Irland 1845—1849). 510 S., illustriert, Verlag Hamish Hamilton London, 1965.

"Eine Kartoffelkrankheit macht Weltgeschichte" könnte ohne journalistische Übertreibung der Titel des Buches lauten. Das Werk, das auf Grund jahrelangen Studiums der historischen Quellen mit wissenschaftlicher Gründlichkeit geschrieben wurde — nicht weniger als 80 Seiten Grundlagennachweise! — erbringt in seiner weitausladenden Einbeziehung der politischen, wirtschaftlichen und soziologischen Voraussetzungen und Auswirkungen der irischen Hungersnot, die 1845 einsetzte, den Nachweis, daß das bekannte epidemische Auftreten der durch den Pilz Phytophthora infestans in den Jahren 1845 und 1846 verursachten Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel tatsächlich Weltgeschichte gemacht hat; die Begründung liegt weniger in der Zahl von etwa einer Million an Hunger oder an den folgenden Seuchen zugrundegegangener Menschen als in der durch den Hunger ausgelösten ungeheuren Auswanderungswelle, die vor allem den irischen Bevölkerungsanteil in Nordamerika hinaufschnellen ließ. Obwohl das vorliegende Werk einem riesigen Mosaik historischer Einzelheiten zu gleichen scheint, gelingt es der Verfasserin diese so interessant zu bringen und die wesentlichen Zusammenhänge so klar herauszuarbeiten, daß man won der Darstellung wie von einem spannenden Roman in den Bann gezogen wird — geht es doch um das Schicksal von Millionen Menschen. Die Art wie die Wirtschafts- und die Agrarstruktur Irlands als Voraussetzung der katastrophalen Auswirkungen der Krautfäuleepidemie aufgezeigt wird, sichert dem Buch auch eine beachtliche Stellung in der Geschichte der Agronomie und der Phytopathologie im besonderen. Unter Mitwirkung von Fachleuten beschäftigt sich übrigens ein eigener Abschnitt auch eingehend mit der Epidemiologie von Phytophthora infestans.

Die Phytophthora-Epidemie 1845 und 1846 in Irland ist übrigens ein Musterbeispiel für die Gefahren, die mit der Ausrichtung der Landwirtschaft eines Landes auf eine einzige Kulturpflanze verbunden sind.

Der Verfasserin kam es jedoch darauf an, nicht bloß ein interessantes Kapitel aus der Geschichte der Landwirtschaft zu behandeln, sondern ein allgemein historisches Werk zu schaffen; so mußten in weiten Teilen des Buches die ethnischen, konfessionellen und politischen Gegensätze zwischen

Irland und England zur Sprache gebracht werden, heikle Themen, an welche mit ebensolcher Offenheit wie wissenschaftlicher Objektivität herangegangen wird. Die Darstellung dessen, was von Seite der englischen Regierung unternommen bzw. versäumt wurde, um der Katastrophe vorzubeugen bzw. ihr abzuhelfen, nimmt einen breiten Raum ein. Insgesamt ist das Buch eine Aussage über die erstaunliche Lebenskraft des irischen Volkes.

Die beigegebenen Bilder zeigen die wichtigsten Persönlichkeiten, die für das Schicksal Irlands dieser Jahre verantwortlich waren, sowie zeitgenössische Bilder und Karikaturen, die die Gegebenheiten schlaglichtartig wiedergeben. Das Werk ist nicht nur für den Fachmann, sondern für einen weiten Leserkreis geschrieben; es hat innerhalb von zwei Jahren vier Auflagen erlebt und vermöchte zweifellos in Übersetzungen noch einen weit größeren Leserkreis anzusprechen.

Köhler (E.): Allgemeine Viruspathologie der Pflanzen. 184 S., 86 Abb. Verlag P. Parey Berlin und Hamburg 1964, Ganzleinen DM 48'—.

Wenn der Verfasser, vormals Direktor des Institutes für landwirtschaftliche Virusforschung der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig eine "Allgemeine Viruspathologie der Pflanzen" vorlegt, so stammen maßgebliche Erkenntnisse in einer Reihe von Kapiteln aus der reichen wissenschaftlichen Arbeit des Autors selbst; dies zeigt sich schon in der Herkunft eines beträchtlichen Teiles des ausgezeichneten und reichen Bildmaterials. Die einleitenden Abschnitte über pathologische Morphologie und Anatomie sowie über pathologische Physiologie berühren vielfach auch Fragen der Virusdiagnose, die der Verfasser bekanntlich mit großem Erfolg selbst lange Zeit bearbeitet hat. Der Abschnitt über Morphologie und Physikochemie der Virusarten bietet Gelegenheit, die im Vordergrund der Virus-Grundlagenforschung stehenden Fragen und Ergebnisse zu behandeln. Eingehend werden der Infektionsvorgang und die Virusausbreitung in der Pflanze dargelegt und im Zusammenhang mit den verschiedenen Typen systemischer Insektion auch die Recovery-Erscheinungen besprochen. Der Abschnitt über die verschiedenen Arten des Zustandekommens von Infektionen und der Virusübertragung gibt auch Gelegenheit zur Behandlung der Virushemmstoffe und verschiedener anderer Detailfragen. Es folgen Kapitel über Klassifizierung der Virusarten, Variabilität und Mutabilität der Viren, Mischinfektionen und Virusinterferenzen, sowie Resistenz und Spezialisierung. Das Werk schließt mit der Besprechung von Epidemiologie und Okologie der pflanzlichen Virosen.

Am Schluß der einzelnen Kapitel finden sich umfangreiche Literaturzusammenstellungen. Selbstverständlich wurde im Rahmen eines solchen Werkes nicht Vollständigkeit angestrebt, sondern nur eine Auswahl gegeben, unter möglichster Berücksichtigung der verschiedenen Typen (z. B. von Symptomen, Virusformen) bzw. Möglichkeiten (z. B. der Übertragung usw.).

Das Buch wendet sich an alle, die mit Pflanzenviren zu tun haben: Biologen, Botaniker und Phytopathologen, und ist auch als Einführung in das Gebiet der pflanzlichen Virologie für Studierende sehr gut geeignet. H. Wenzl

.....tlicher

### **PFLANZENSCHUTZBERICHTE**

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXII. BAND FEBRUAR 1965 HEFT 3/5

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

### Selektivität einiger Phosphorinsektizide mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bienentoxizität

Von F. Beran

Die Feststellung der Bienentoxizität und Bienengefährlichkeit ist heute fester Bestandteil der Prüfung und Beurteilung von Insektiziden. Die Gegenüberstellung der Bienentoxizitäten und vergleichbarer Wirkungen gegenüber anderen Insekten gibt interessante Aufschlüsse über selektive Effekte zugunsten oder zuungunsten der Honigbiene. Das Vorliegen umfangreicher Untersuchungsbefunde gibt Veranlasssung zur zusammenfassenden Veröffentlichung der mit einer großen Zahl von Organophosphorverbindungen gewonnenen Werte für deren Bienengiftigkeit und zu einer Gegenüberstellung zu Ergebnissen, die mit Musca domestica und Drosophila melanogaster gewonnen wurden.

### 1) Methodik

Die Prüfung sowohl der Bienengiftigkeit als auch der Bienengefährlichkeit und der insektiziden Wirkungen gegenüber Musca domestica und Drosophila melanogaster erfolgte nach den schon früher beschriebenen Verfahren (F. Beran. 1953, F. Beran u. J. Neururer, 1955, 1956, F. Beran. 1958). Es seien daher unter Hinweis auf die genauen Beschreibungen in den zitierten Arbeiten an dieser Stelle die angewandten Methoden nur kurz charakterisiert:

### Allgemeines:

Immobilisierung der Versuchstiere durchwegs mit  $CO_2$ ; Prüfungen erfolgten stets in Konzentrationsreihen mit dem Faktor 0'5 (= Halbierungsreihe) oder, wenn erforderlich,  $\frac{1}{\sqrt{2}}$ : Auswertung in der überwiegenden Zahl der Fälle durch Probitanalyse,

### LD 50 per os:

Verabreichung von 10 mm³ Gift-Zuckerlösung (vorherige Lösung des Wirkstoffes in Alkohol).

### Kontaktgiftwirkung:

Applikationsmethode: Tarsal bei Biene, dorsal bei Fliege mit Mikroinjektionsspritze (1 Tropfen = 0'001 ml in Azetonlösung). Depositmethode: Petrischalentest (9 cm  $\varnothing$ ) mit MN-Chromatographie-

papier Nr. 68 der Firma Macherey, Nagel & Co., als behandelte Fläche.

Bienen: Carnica, Original Kuntsch Wanderbeuten.

### Ermittlung der Bienengefährlichkeit:

Vegetationshaus: 16 m lang, 10 m breit, 6 m hoch, Trachtpflanzen in Erdkisten in das Vegetationshaus auf Geleise einfahrbar. Beobachtungen der Flugdichte am Behandlungstag stündlich, später dreimal täglich, Gewichtskontrolle mit Bienenwaage.

Freiland: Durchschnittlich 5.000 m² Trachtpflanzen, jeweils zwei starke Völker auf je 10 Waben sitzend in Trachtnähe aufgestellt. Kontrolle der Flugdichte stets auf 10 × 1 m² auf der ganzen Versuchsfläche verteilt, am Behandlungstag stündlich, dann dreimal täglich.

### 2) Ergebnisse

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den Tabellen 1 bis 5 wiedergegeben.

In allen Tabellen wurde für denselben Wirkstoff die gleiche fortlaufende Nummer verwendet, so daß die genaue chemische Bezeichnung des Wirkstoffes, die nur in Tabelle 1 verzeichnet ist, auch für die gleichen, in den anderen Tabellen vorkommenden Versuchsnummern gilt.

In den Tabellen wurden folgende Abkürzungen gebraucht:

= Gefahrensummenindex nach B = Biene Is  $\mathbf{FI}$ = Musca domestica Beran-Neururer, 1956

U = bienenungefährlich mbg = minderbienengefährlich Dro = Drosophila melanogaster = per os 0

= Kontaktwirkung im bg = bienengefährlich D AS = Aktivsubstanz Deposittest

Bienentrachtpflanzen: Ph = Phacelia tanacetifolia

Si = Sinapis sp.

Ca = Caryopteris incana

Br = Brassica napus

Charakteristik des Totenfalles: 0 = keine Schäden

1 = mäßige Schäden

2 = starke Schäden

3 = sehr starke Schäden

abelle 1

Bienentoxizität organischer Phosphorverbindungen (unformulierte Aktivstoffe) per os (=0) und Kontakt (Deposit = D)

		Verbindun	lung LD 50	LD 50				Bienen-
Chemische Bezeichnung Bezeichnung	andere Bezeichnung		Formel	O= in mcg/g Bienengew. D= in mcg/100 cm²	Y	p**)	Js	gefähr- lichkeit
0,0-Diäthyl-0-2- (äthylmercapto)- äthyl-thionophosphat			5, 4,0 \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \	$   \begin{array}{lll}     () &=& 24.20 \pm & 5.00 \\     D &=& 55.14 \pm & 1.50   \end{array} $	$\begin{array}{c} 5.15x + 0.62 \\ 6.06x - 4.22 \end{array}$	06.0 02.0<	4.0	gqm
0,0-Diäthyl-S- (äthylmercapto-methyl)- dithiophosphat			S C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> O	$ \begin{array}{ccc} O & 5.06 \pm 0.52 \\ D & 1.87 \pm 0.08 \end{array} $	4.26x + 2.95 8.52x + 2.68	02.0<	425	bg
Disyston S	<u>~</u>	0 0	C2H3O \$\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\\	$   \begin{array}{ll}     O = & 18.57 \pm & 0.92 \\     D = 271.42 \pm 21.25   \end{array} $	5.51x+ 0.57 5.68x- 5.96	>0.50	11.0	bg
0,0-Diäthyl-S- (2,5-dichlorphenyl- thiomethyl)- dithiophosphat		0 0	C, H; O S CH; - S CI	O=>100 D=~550			0.4	n
0,0-Diäthyl-S- (3,4-dihydro-4-oxo-1, 2, 5- benzotriazin-3-yl- methyl)- dithiophosphat Gusathion	A A		$\begin{array}{c} CO_{N-CH_{2}-S-P_{3}} \\ N \\ N \\ N \end{array}$	$ \begin{array}{rcl} O &=& 5.69 \pm 0.14 \\ D &= 425.25 \pm 52.08 \end{array} $	15.42x— 5.74 4.82x— 7.66	05.0<	10°5 3°1	mbg- bg
0.0-Diäthyl-S- (N-isopropyl)-carbamyl- methyl- dithiophosphat	FAC 20	υ υ	C,H,O C,H,O   C,H,-CO-NH-CH(CH,)2 C,H,O   S	$ \begin{array}{l} O = 11.38 \pm 0.99 \\ D = 591.0 \pm 35.65 \end{array} $	6.65x - 2.01 $5.07x - 8.14$	>0.50	4.05	mbg
	_			_		_		•

					<del></del>				
Bienen-	gefähr- lichkeit	gq	pgq	mbg	bg	bg	bg	bg	bg
,	s	34.3	<b>3</b> 2.4	10.9	26.6 46.2	9.22	25.4	120 180	#
	p**)	06.0<	>0.30	66.0<	02.0< 0£.0	02.0<	02.0<	02.0	>0.50
}	X	2.60x + 2.59 6.88x - 1.74	2.57x + 3.21 5.50x - 1.63	5.84x + 2.51	5.00x - 1.58 6.18x - 6.00	5.56x + 5.57 7.41x - 4.19	7.10x + 0.17 7.16x - 15.55	6.00x + 2.36 4.28x + 0.76	4'95x— 1'11 8'45x—13'33
LD 50 O=in mcg/g	Bienengew. D=in mcg/100 cm²	$ \begin{array}{ccc} O & 0.84 \pm 0.12 \\ D & 9.56 \pm 0.42 \end{array} $	$ \begin{array}{cccc} O & & 0.50 \pm & 0.07 \\ O & & 16.08 \pm & 0.78 \end{array} $	$0 = 5.34 \pm 0.1$ $D = \sim 14$	$ \begin{array}{cccc} O &=& 1.0 \pm 0.09 \\ D &=& 51.82 \pm 1.81 \end{array} $	$ \begin{array}{cccc} O & 5.06 \pm 0.57 \\ O & 17.38 \pm 0.68 \end{array} $	$ \begin{array}{lll} O = & 1.20 \pm & 0.10 \\ D = 185.80 \pm 12.14 \end{array} $	$ \begin{array}{rcl} O &=& 0.24 \pm 0.02 \\ D &=& 0.98 \pm 0.12 \end{array} $	$ \begin{array}{lll} O = & 1.72 \pm & 0.10 \\ D = 148 \cdot 10 \pm & 5.58 \end{array} $
g u n	Formel	$C_{H_3}$ $C_{C_1}$ $C_1$ $C_2$ $C_3$ $C_4$ $C_4$ $C_4$ $C_5$ $C_$	C, H, O , O , O , O , O , O , O , O , O ,	CH,O\\ \  \cho_\-S-CH,-CH,-S-CH,-CH, CH,O\\	О СН,О, ВS-СН, -СН, -S-СН, -СН, СН,О	S CH,O,    _O-CH, -CH, -S-CH, -CH, CH,O	CH <sub>3</sub> O	CH, H CH, H CH, N-0-C = C-COOCH, CH,	$\begin{array}{cccc} O & CH_3 & CI \\ CH_3O > & -D - C \\ CH_3O > & -D - C \end{array}$
Verbind	andere Bezeichnung	Diazinon	Parathion	Ekatin Thiometon	Meta- systox(i) Demeton-0- methyl	Metasystox Demeton-S- methyl	Meta- systox R Oxydeme- tonmethyl	Phosdrin Mevinphos	Phospha- midon Dimecron
	Chemische Bezeichnung	0,0-Diäthyl-0- (2-isopropyl-4-methyl- pyrimidyl-6)- thionophosphat	0,0-Diäthyl-0- (p-nitrophenyl)- thionophosphat	0.0-Dimethyl-S- (2-äthylmercapto-äthyl)- dithiophosphat	0,0-Dimethyl-S-2- (äthylmercapto)- äthylthiolphosphat	0.0-Dimethyl-0-2- (äthylmercapto)-äthyl- thionophosphat	0,0-Dimethyl-S-2. (äthylsulfinyl)-äthyl- thiolphosphat	0,0-Dimethyl-0- (1-carbomethoxy-1- propen-2-yl)-phosphat	0,0-Dimethyl-0-(1-chlor-1-N-diäthyl-carbaminyl-1-propen-2-yl)-phosphat
;	r.		<b>∞</b>	6	10	1	12	13	14

Bienen-	gefähr- lichkeit	bg	gq	bg	mbg	gq	bg	bg
Bie	gefä							
	Š	9.26	59.4	19.0	4.5	262	25.2	15.4 17.9
	p**)	>0.30	>0.50	02.0<	0.20	0.30		050
		1.26 1.15	1.64	2.56 5.91	2£.8 29.£	0.58		$\begin{array}{c} 0.92 \\ 0.68 \end{array}$
	Y	3'36x+ 1'26 3'15x+ 1'15	5.35x+ 6.88x—	3.11x+ 4.79x-	5.47x + 5.67 7.28x - 8.37	-x96.6 +x02.6		9.84x— 0.92 3.10x— 0.68
20	Bienengew. D=in mcg/100 cm²	1.30± 0.15 16.91± 5.36	1.02± 0.11 9.63± 0.38	$O = 6.11 \pm 0.77$ $O = 189.80 \pm 16.11$	3± 2.33 3± 2.82	$0.29\pm0.01$ $0.41\pm0.01$	iv	3.99± 0.21 68.14± 6.90
LD 50 O=in mca/a	Bienengew. in mcg/100 c	1.50		•	19°38± 68°88±		$ \begin{array}{ll} O = \sim & 1.5 \\ D = \sim 500 \end{array} $	= 5.9
	D=ii	0= D=	0 = D =	0= D=1	0 D=	0 = 0	= Q	0 D=
d u n g	Formel	CH,0    CH,0    CH,0	CH, O NO.	CH,O \$ CH-COOC, H; CH,O CH,COOC, H;	CH,0 \$ CL CH,0 Br	0 CH,O	CON, CH, S-B, OCH,	CH, O, WO CH, O' \ CHOH
Verbinc	andere Bezeichnung	Dicapthon Isochlorthion	Chlorthion	Malathion	Bromophos	Dichlorvos DDVP	Azinphos- methyl Gusathion	Dipterex
	Chemische Bezeichnung	0,0-Dimethyl-0- (2-chlor-4-nitrophenyl)- thionophosphat	0,0-Dimethyl-0. (3-chlor-4-nitrophenyl)- thionophosphat	0,0-Dimethyl-S- (1,2-dicarbäthoxy- äthyl)-dithiophosphat	0,0-Dimethyl-0- (2,5-dichlorbromphenyl)- thionophosphat	0,0-Dimethyl-0- (2,2-dichlor-vinyl)- phosphat	0,0-Dimethyl-S- (3,4-dihydro-4-oxo-1,2,5- benzotriazin-3-yl- methyl)-dithiophosphat	0,0-Dimethyl. (1-hydroxy-2,2,2-trichlor- äthyl)-phosphonat

1	1 1							
Bienen-	gefähr- lichkeit	bg	bg	Pg Bd	bg	bg	pg	bg —
, 	s ·	13.3	15.9	58 50	9.82	137.1	89	58
	p**)	0.90	>0.10	06.0<	02.0 <b>&lt;</b> 06.0 <b>&lt;</b>	Scale Microsoft 4	0.30	>0.90 ~0.10
;	χ	3.49x + 3.51 8.81x - 9.66	7.15x+ 5.29 4.08x— 4.23	4.85x + 1.27 5.31x - 10.10	7.44x+ 5.04 2.70x+ 1.07		4.89x - 0.65 8.08x - 5.81	11.31x— 5.18 14.28x—25.90
LD 50 O=in mcg/g	Bienengew. D=in mcg/100 cm²	$ \begin{array}{lll} O & 2.14 \pm 0.26 \\ D = 46.14 \pm 1.70 \end{array} $	$0 = 1.73 \pm 0.10$ $D = 183.30 \pm 8.85$	$ \begin{array}{cccc} O & 1.46 \pm 0.14 \\ D = 174.70 \pm 5.17 \end{array} $	$ \begin{array}{ll} O = & 1.54\pm \ 0.08 \\ D = & 28.45\pm \ 3.15 \end{array} $	$\begin{array}{cc} 0 & 0.8 \\ D & 9 \end{array}$	$ \begin{array}{lll} O = & 1.45 \pm 0.14 \\ D = & 12.40 \pm 0.82 \end{array} $	$O = 0.79 \pm 0.09$ $O = 145.8 \pm 4.59$
8 u n	Formel	CH,0   CO-5 CO-6, CH,0   C-0CH, CH,0 CH,0 CH,0 CH,0 CH,0 CH,0 CH,0	CH, O S 0 P-S-CH, -C-NH-C, H, -OCH,	сн, о сн, о сн, о о	CH, O S - CH, - C, CHO	$CH_3O$ $\stackrel{S}{\parallel}$ $CCH_3$ $CH_3$	CH,0 S CH, CH,0 CH,0	CH, O H CH, O    CH, O
Verbin d	andere Bezeichnung		Thiocron	Vamidothion	Formothion	Fenthion Lebaycid	Folithion Sumithion Fenitrothion	Dimethoate Rogor
	Chemische Bezeichnung	0,0-Dimethyl-S-  5-methoxy-1,3,4- thiadiazol-2-(3H)-onyl (3)methyl-dithio-	0.0-Dimethyl-S- (5-methoxyäthylcarba- moyl-methyl)-dithio- phosphat	0.0-Dimethyl-S-2- (1-methylcarbamoyl- äthylthioäthyl)- thiolphosphat	0.0-Dimethyl-S- (N-methyl-N-formoyl- carbamoylmethyl)- dithiophosphat	0.0-Dimethyl-0- (4-methylmercapto- 5-methylphenyl)- thionophosphat	0,0-Dimethyl-0. (5-methyl-4-nitro- phenyl)-thionophosphat	0.0-Dimethyl-S- (N-monomethyl)- carbamyl-methyl- dithiophosphat

Bienen-	gefähr- lichkeit	gq	bg	gq	bg	mbg	mpg
	]s	180	40	250	17 26.4	1.5	7.5
	p**)	>0.50	05.0 02.0	02.0~	05.0	0.20	06.0~
;	Y	2.69x + 1.17 7.21x - 3.82	4.76x+ 5.65 5.54x-15.85	3.15x+ 1.07	4.27x+ 5.24 9.37x+15.76	9.50x—23.53	5.0 x + 1.32
LD 50 O=in mcg/g	Bienengew. D=in mcg/100 cm²	$ \begin{array}{ccc} O & 0.27 \pm 0.04 \\ D & 16.75 \pm 0.69 \end{array} $	$ \begin{array}{lll} 0 & 1.92 \pm & 0.22 \\ D = 2.521.2 \pm 168.04 \end{array} $	$0 = 0.19 \pm 0.02$ D=>5	$O = 17.37 \pm 1.74$ $D = 110.26 \pm 2.54$	$O = \sim 50$ $D = 302.20 \pm 9.73$	$O = 16.85 \pm 2.48$ $D = > 25.000$
n n g	Formel	$CH_3O_p^{\frac{S}{\mu}}-OC_2$	CH,O   CH,O CH, CH,OCH,	CH,0 H Br CH,0 = C-C-C CH,0 Br Cl	CH,0 S CH CH,0 P-0 CH	H,C CH-S - P(OC, H,), H,C CH-S - P(OC, H,), S	$\left\langle \bigcap_{N = 1}^{N-N} - \bigcap_{N = 1}^{N-N} N(CH_{j})_{j} \right\rangle$
Verbind	andere Bezeichnung	Parathion- methyl	Endothion	Dibrom	Ronnel Nankor Fenchlor- phos	Delnav	Wepsyn*)
	Chemische Bezeichnung	0,0-Dimethyl-0- (p-nitrophenyl)- thionophosphat	2-(0,0-Dimethyl. phosphoryl. thiolmethyl). 5-methoxy-pyron-4	0,0-Dimethyl-0- (1,2-dibrom-2,2- dichloräthyl)- phosphat	0.0-Dimethyl-0- (2.4.5-trichlorphenyl)- thionophosphat	2.3-p-Dioxan-S,S-bis- (0.0-diäthyl- thionophosphat)	5-amino-5-phenyl-1-bis- (dimethylamido)- phosphoryl- 1,2,4-triazol
	Z L	53	30	15	32	15.	4

\*) Zum Vergleich herangezogenes phosphorhältiges Fungizid.

\*\*) Grenzwert für Zufallsabweichungen p = 0.05; alle oberhalb dieser Grenze liegenden p-Werte zeigen somit nur rein zufällige Abweichungen der gefundenen von den erwarteten Werten an.

### Prüfung der Bienengefährlichkeit von Insektizid

то		un	ig der Bienengeta	nrnenk	eit von	Insek	rizia.
1 a	belle 2			Dosie-		Festges Toten Vers	fall
Nr.	Präparat		Gehalt Wirkstoff in %	rung in kg/ha	Tracht- pflanze	Veg Haus	
1	Systox	50	Demeton	0.6	Si	1	
4	A 178	20	Phenkapton	1.0	Ph	٥. ١	01
5	Athylgusathion	40	AS	1.0	Ph+Ca Ph	$0-1 \\ 1-2$	
6	FAC 20		AS	2.0	Ph	0-1	
8	E 605 forte		Parathion	0.3	Si	3	_
_	TN		7771	410	Ph	0.4	3
9 10	Ekatin Metasystox (i)		Thiometon Demeton-O-methyl	1'0 1'0	Ph Ph	0—1 0—1	
10	Metasystox (1)	40	Demeton-O-methyl	10	Ph	1-2	
					Ph		25
11	Metasystox	50	Demeton-S-methyl	0.8	Ph		2-5
40	M · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	~-	0 D   1	i	Ph	2—3 2—3	
12 13	Metasystox R Phosdrex		Oxy-Demeton-methy Mevinphos	l 1'6 1'25	Br Ph	2	
14	Dimecron		Phosphamidon	1.0	Ph	-	3
	» imeeron		1 nospitamitavii	10	Рĥ	3	
15	Malathion Emulsion	50	Malathion	2.0	Si	2	
18	Nexion EC 25	25	Bromophos	2.0	Ph	1-2	
					Ph Ph	0—1	0-1
					Ph		1-2
19	Nuvan EC	50	DDVP	1.0	Ph	3	
20	Gusathion Emulsion	22	Azinphos-methyl	2.0	Ph	3	
21	Dipterex	50	Trichlorphon	0.8	Ph	0—1	۰. ۱
	Spritzpulver				Ph Ph		0—1 0—1
	Dipterex	50	Trichlorphon	1.0	Pn Ph		1
	Spritzmittel	70	Tranoi phon	1.0	Ph		2-5
	(Émulsion)			1.0	Ph		2-3
				0.8	Si	0-1	•
20	Dut		AC ( TO 1 A)	0.8	Ph	0.7	0
22 23	Prüfungspräparat Thiocron 30		AS (s. Tab. 1) 3 Thiocron	0°75 1°0	Br Ph	2—3 2—3	
4)	infoctor 50	))	) I mocron	1'0	Br	2	
24	Amival	41	Vamidothion	1.0	Pĥ	3	
					Ph		3
25	Anthio	25	Formothion	2.0	Br	2—3	1*)
26	Lebaycid	<b>≍</b> 0	Fenthion	0°75 0°6	Ph Ph	2	1 '
27	Sumithion 50 EC		Sumithion	1.0	Br	<u> </u>	
28	Rogor L		Dimethoate	3.0	Br	2—3	
30	Endocid 50		Endothion	1.0	Ph	3 -	
	0 (1 D)	, .		410	Ph	2—3	
31 32	Ortho-Dibrom 8		'5 Dibrom Ronnel	3.0 1.0	Ph Ph	3 2	
<i>3</i> 2	Nankor Emulsion Delnav Emulsion		Ronnei Delnav	1'5	Ph	_	2
						k cetrs	gen.
7)	senr schwacher Flug.	sc	hlechtes Flugwetter, B	orut aus	uem stoc	A goir	-B

### zubereitungen im großen Vegetationshaus und im Freiland Urteil auf Grund des

										of Grund de	
			T	empera		Croc	I Colo		Ver- e suches im	xperimente ermittelten	
				nnerha			ußerha		Vegetations-	Gefahren-	
Flo	gdichte	e/m²	11			tionsh		ш	haus oder	summen-	
	max.	Ø	min.	max.	Ø	min.	max.	Ø	Freiland	index (Js)	Nr.
1	.8	3.7	19'3	31.5	27.1	19.0	30.0	25.0	$_{ m mbg}$	$\mathbf{m}\mathbf{p}\mathbf{g}$	1
0	17	3.3				9.0	24.5	15'3	Ų	U	4
0	15	6.4	15.0	31.0	24.3	14.0	25.2	20.1	Ų	,U	_
0	14 5	8.4	23.0	30.0	26.0	18.0	27.0	21.9	mbg	mbg-bg	5
1	12	1.6 5.2	18'0 24'0	33°0 31°0	24 <sup>.</sup> 4 28 <sup>.</sup> 1	16'0 17'0	32.0 27.0	21.3	mbg	$\mathbf{mbg}$	6
0	11	4.6	<b>24</b> 0	31 U	26 I —	9.0	25.0	21.8 17.9	$\frac{\log}{\log}$	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	8
Ö	12	6.5	18.0	27.0		16.0	24.0	21.7	bg ∫ mbg	mbg	9
Ö	2	0.5	19.0	30.0	25.6	15.0	27.0	22.3	) ling	mbg	,
ŏ	10	3.2	17.0	28.5	23.0	12.0	26.0	21.5	} bg	$_{ m bg}$	10
Ŏ	13	4.2	_			18.0	36.0	26.9	1 "e	ъ.	10
Ō	3	0.3				5.0	22.0	11.3	í.	,	
0	20	7.6	13.0	29.0	22.6	13.0	28.0	19.9	} bg	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	11
0	14	3'1	14.0	27.0	22.9	11'0	23.0	18.7	bg	bg	12
0	16	6.4	17'5	29.0	23.2	16.5	25.2	18'0	$\overset{\circ}{\mathrm{bg}}$	bg	13
0	15	4.6	_	_		13.0	28.0	18'9	)		4.4
0	14	7.1	21.0	31.0	23.7	18'5	28.0	20.2	bg	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	14
1	8	3.9	21'5	27.0	25'4	21'5	26.0	25.0	bg	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	15
0	22	7.6	21.0	33.0	27.6	19'5	30.0	22.6	)		
0	12	3.3	17.0	34.0	28.1	15.0	30.0	25.7	} mbg	mbg	18
0	5	2.6	—	_	_	20.0	33.0	27.6	mb <sub>g</sub>	шъе	10
0	13	7.2				10'0	34.0	24.7	,		
0	15	3.5	25'5	32.0	29.5	23:3	29.5	26.8	bg	bg	19
0 2	20	3.4	17.5	34.0	27.9	17'5	33.0	24.9	ьg	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	20
0	15	7 <sup>.</sup> 5 7 <sup>.</sup> 2	16.0	24.0	22.9	14.0	24.0	20.2	mbg )		
0	15 13	5.6	_	_		18'0 10'0	31'0 27'5	25.6 20.1	mbg		
0	11	4.0	_	_	_	14'0	28.0	20 1	mbg		
0	7	2.7			_	13.0	25.0	19.5	mbg bg	mbg-bg	21
ő	8	2.1	_	_		14.0	32.0	23.3	bg		
ŏ	6	3.5	13.0	20.0	18'0	14.0	18.0	13.8	mbg		
ð	15	5.8		_	_	19.0	29.0	23.6	"۰ J		
0	9	3.5	14.0	30.0	24.5	11'5	25.0	20.4	$\overline{\mathrm{bg}}$	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	22
0	18	7.6	16'0	29.0	26.7	13.0	28.0	23.1	bg	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	23
0	3	0.6	20.0	31.0	25.4	19'0	25.0	21.2	$\mathbf{bg}$	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	
2	30	11'4	20.0	31.0	27.3	17.0	27.5	24.9	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	24
0	18	5.8		_	-	17.0	31.0	25.0	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	
0	15	5.4	12.0	29.0	21.8	10.0	26.0	17.6	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	25
0	2	0.8		<del>-</del>		15.0	30'0	22.9	bg	$_{ m bg}$	_
0	15	5.4	19.0	33.0	26.5	16.0	29.0	23.7	þg	bg	26
0	12	5'3	11.0	25.0	19'9	6.0	20.0	14.7	bg	bg	27
0	12	1.1	11.0	26.0	20.7	9.0	23.0	16.7	$_{ m bg}$	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	28
1	14	5.1	22.0	34.0	29.3	19.0	32.0	26.1	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	$\mathbf{b}\mathbf{g}$	30
0	17	4.2	17.0	29.5	21.8	16'5	26.0	17.8	bg	bg ba	7.4
0	20	4·1	17.0	31.0	22 <sup>1</sup> 27 <sup>0</sup>	16.0	29.0	21.1	bg	bg bæ	31 30
0	16 11	5.9 3.2	24.0	31.0	44 U	22'0 14'0	26 <sup>°</sup> 0	24.0 22.1	bg bæ	bg mbg	32 33
U	11	26	_	_		14 U	<i>33</i> U	22 1	bg	mbg	"

## Tabelle 3 Reihung organischer Phosphorverbindungen nach ihrer Bienengefährlichkeit

Nr.	Verbindung	Bienengefährlichkeit bezogen auf DDVP (höchste Bienengefährlichkeit = 100)
19	DDVP	100.00
31	Dibrom	94'73
2	Thimet	53.68
29	Parathionmethyl	22.78
13	Mevinphos	22.74
26	Lebaycid	17'31
27	Folithion	8.26
16	Chlorthion	7.50
28	Dimethoate	6.49
10	Metasystox (i)	5.84
30	Endothion	5:07
15	Isochlorthion	4'75
7	Diazinon	4:33
8	Parathion	4.09
24	Vamidothion	3:68
25	Formothion	3:61
11	Metasystox	3:49
32	Nankor	3:33
12	Metasystox R	3.21
20	Gusathion	2.87
17	Malathion	2.40
21	Dipterex	2.26
23	Thiocron	2.01
14	Dimecron	1'39
3	Disyston S	1.39
9	Ekatin	1'38
5	Athyl-Gusathion	1'35
18	Bromophos	0.53
6	FAC 20	0'51
1	Systox	0.51
33	Delnav	0.19
34	Wepsyn	0.19
4	Phenkapton	0.02

# Tabelle 4 Vergleich der Kontaktgiftwirkung von Insektiziden auf Apis m. und Musca domestica Applikationstest (topical method)

LD 50 Apis m.: Musca d.	29.0	9.0	3.54	5.03	0.81	1.41	26.0	08.0	92.0	0.055
ď	>0.50	06.0~	02.0<	06.0<	>0.10	0.20	0.50	>0.30	>0.30	>0.50
Y	5.76x - 1.02 5.95x + 2.97	5.81x + 2.50 5.82x + 1.88	4.48x + 1.67 5.96x - 0.09	9.45x - 2.11 4.96x + 1.67	6.60x + 0.55 4.23x + 0.99	5.54x - 1.48 4.07x + 0.16	6.22x - 2.06 5.76x + 5.64	4.74x + 0.04 9.85x + 1.92	1.54x + 5.85  6.63x + 5.36	12.15x - 0.08 4.10x - 0.29
LD 50 in mcg/g Bienengewicht (B) bzw. mcg/g Flie- gengewicht (Fl)	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	$B = 2.70 \pm 0.17$ FI = 4.27 ± 0.21	$B = 55.25 \pm 2.41$ F1 = 15.59 \pm 0.75	$B = 56.55 \pm 2.60$ $FI = 27.91 \pm 1.15$	$B = 4.72 \pm 0.29$ F1 = 5.80 ± 0.26	$B = 14.85 \pm 0.72$ $F_1 = 10.54 \pm 0.48$	$\begin{array}{rcl} B & = & 1.57 \pm 0.05 \\ FI & = & 1.48 \pm 0.06 \end{array}$	$\begin{array}{rcl} B & = & 1.11 \pm 0.07 \\ F1 & = & 1.58 \pm 0.05 \end{array}$	$B = 5.60 \pm 1.42$ FI = 15.50 \pm 0.44	$B = 1.59 \pm 0.04$ $FI = 60.57 \pm 2.79$
Verbindung (andere Bezeichnungen siehe Tabelle 1)	0,0-Diäthyl-0-2- (äthylmercapto)-äthylthionophosphat	0,0-Diäthyl-S- (äthylmercaptomethyl)-dithiophosphat	0,0-Diäthyl-S-2- (äthylsulfinyl)-äthyldithiophosphat	0,0-Diäthyl-S- (2,5-dichlorphenyl-thiomethyl)-dithiophosphat	0,0-Diäthyl-S-(5,4-dihydro-4-0xo-1.2,5-benzotriazin-5-yl-methyl)-dithiophosphat	0,0-Diäthyl-S- (N-isopropyl)-carbamyl-methyl-dithiophosphat	0,0-Diäthyl-0-(2-isopropyl-4-methyl- pyrimidyl-6)-thionophosphat	0,0-Diäthyl-0- (p-nitrophenyl)-thionophosphat	0,0-Dimethyl-S- (2-äthylmercapto-äthyl)-dithiophosphat	0,0-Dimethyl-S-2- (äthylmercapto)-äthylthiolphosphat
N.	-	01	М	4	rv	9	2	<b>∞</b>	6	10

Z :	Verbindung (andere Bezeichnungen siehe Tabelle 1)	LD 50 in mcg/g Bienengewicht (B) bzw. mcg/g Flie- gengewicht (Fl)	Y	ď	LD 50 Apis m.: Musca d.
#	0,0-Dimethyl-0-2- (äthylmercapto-äthyl)-thionophosphat	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	5.03x + 1.45 9.34x + 0.52	02.0	9.52
12	0,0-Dimethyl-S-2- (äthylsulfinyl)-äthyl-thiolphosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 2.77 \pm 0.20 \\ F1 & = & 73.79 \pm 5.41 \end{array}$	5.62x - 0.87 5.60x - 0.82	${\overset{0.50}{\sim}}$	0.038
13	0.0-Dimethyl-0- (1-carbomethoxy-1-propen-2-yl)-phosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 1.52 \pm 0.09 \\ F1 & = & 1.71 \pm 0.70 \end{array}$	5.65x - 1.66 5.48x - 2.84	\$0.0 >0.20	68.0
14	0,0-Dimethyl-0-(1-chlor-1-N-diäthyl-carbaminyl-1-propen-2-yl)-phosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 5.17 \pm 0.26 \\ F1 & = & 17.74 \pm 1.20 \end{array}$	4.48x + 2.87 5.29x + 0.77	>0.10	0.18
5	0,0-Dimethyl-0- (2-chlor-4-nitrophenyl)-thionophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 4.57 \pm 0.22 \\ F1 & = & 3.89 \pm 0.20 \end{array}$	5.22x + 166 5.45x + 2.47	02.0<	1.12
16	0.0-Dimethyl-0- (5-chlor-4-nitrophenyl)-thionophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 2.95 \pm 0.15 \\ F1 & = & 6.01 \pm 0.26 \end{array}$	5.26x + 2.52 5.01x + 0.15	0£.0<	67.0
17	0,0-Dimethyl-S- (1,2-dicarbäthoxy-äthyl)-dithiophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 5.17 \pm 0.17 \\ F1 & = & 21.84 \pm 0.67 \end{array}$	7.47x - 0.55 4.81x + 2.54	0 <u>2</u> .0<	0.54
18	0,0-Dimethyl-0- (2,5-dichlorbromphenyl)-thionophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 39.58 \pm 5.56 \\ F1 & = & 1.44 \pm 0.07 \end{array}$	5.70x + 2.57 5.91x - 0.15	06.0< 02.0<	57.49
19	0.0-Dimethyl-0- (2,2-dichlor-vinyl)-phosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 0.65 \pm 0.02 \\ FI & = & 2.55 \pm 0.15 \end{array}$	10.99x - 5.90 5.24x + 0.10	$0.10 \\ 0.90$	0.58
20	0.0-Dimethyl-S-(5,4-dihydro-4-0xo-1,2,5-benzotriazin-5-yl-methyl)-dithiophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 1.88 \pm 0.08 \\ FI & = & 8.79 \pm 0.43 \end{array}$	5.14x + 3.60 3.75x + 0.66	02.0<	0.51
21	0.0-Dimethyl- (1-hydroxy-2,2,2-trichloräthyl)-phosphonat	$\begin{array}{rcl} B & = & 5.81 \pm 0.70 \\ FI & = & 56.47 \pm 5.23 \end{array}$	3.81x + 2.91 4.56x + 1.19	02.0	0.16
55	0,0-Dimethyl-S-[5-methoxy-1,3,4-thiadiazol- 2-(3 H)-onyl(3)methyl]-dithiophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 1.34 \pm 0.06 \\ FI & = & 7.65 \pm 0.35 \end{array}$	4.51x - 0.27 4.46x + 0.40	02.0<	0.18

LD 50 in mcg/g Bienengewicht (B) bzw. mcg/g Flie- gengewicht (Fl)
$= 4.55 \pm 0.22$ $1 = 6.79 \pm 0.65$
$= 5.57 \pm 0.08$ $1 = > 1.051.25$
$\begin{array}{rcl} B & = & 1.79 \pm 0.15 \\ FI & = & 5.41 \pm 0.02 \end{array}$
B = 150 $FI = 220$
B = 2.74 FI = 4.12
B = 1.57 $     F1 = 0.66$
B = 0.48 F1 = 1.55
$B = 17.55 \pm 1.55$ $FI = 514.63\pm102.93$
$B = 1.00 \pm 0.06$ $FI = 0.91 \pm 0.03$
B = 7.08 $F1 = 1.56$
B = 40.00 F1 = 25.04 ± 1.14
$\frac{B}{Fl} = > 160.00$

Ż.

Erklärung der Abkürzungen siehe Seite 38

# Tabelle

# Vergleich der Kontaktgiftwirkung von Insektiziden auf Apis m., Drosophila melanogaster und Musca domestica im Deposittest

	andaman and James	The state of the s	2	· <b>r</b> · · · · ·		
N.	Verbindung (andere Bezeichnungen siehe Tabelle 1)	$LD 50$ $D \approx in mcg/100 cm^2$	Y	ď	LD 50 LD 50 Apism.: Apism.: LD 50 LD 50 Droso- Musca phila d.	LD 50 Apism.: LD 50 Musca d.
	0,0-Diäthyl-S- (äthylmercaptomethyl) - dithiophosphat	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	8.52x + 2.68 4.49x + 0.54 4.52x + 1.44	>0.70 >0.90 >0.10	00.21	62.2
	0.0-Diäthyl-S-2- (äthylsulfinyl)- äthyldithiophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 271.42 \pm 21.25 \\ Dro & = & 51.11 \pm 2.48 \\ Fl & = & 216.55 \pm 7.88 \end{array}$	5.68x- 5.96 5.79x- 1.48 5.16x- 7.05	>0.10 >0.50 >0.50	5.31	1.25
4	0.0-Diäthyl-S- (2,5-dichlorphenyl-thiomethyl)- dithiophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & \sim 550 \\ Dro & = & 1.37 \pm 0.07 \\ F1 & = & 785750 \pm 54.08 \end{array}$	5.60x + 0.90 5.50x - 10.54	>0.02	401.46	02.0
ľ	0,0-Diäthyl-S- (5,4-dihydro-4-oxo-1,2,3-benzotriazin- 5-yl-methyl)-dithiophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 425.25 \pm 52.08 \\ Dro & = & 75.05 \pm 5.65 \\ Fl & = & 258.78 \pm 15.22 \end{array}$	4.82x- 7.56 5.81x- 2.15 2.64x- 1.57	>0.50 0.05 >0.10	2.64	1.64
9	0,0-Diäthyl-S- (N-isopropyl)-carbamyl- methyl-dithiophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 591.00 \pm & 55.65 \\ Dro & = & 65.05 \pm & 14.96 \\ Fl & = & 61.56 \pm & 55.65 \end{array}$	5.07x— 8.14 6.50x— 6.78 5.20x— 0.72	0.30	6.01	6.35
10	0,0-Dimethyl-S-2- (äthylmercapto)- äthylthiolphosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 51.82 \pm & 1.81 \\ Dro & = & 17.56 \pm & 0.59 \\ Fl & = & 572.95 \pm & 16.07 \end{array}$	6.18x - 6.00 7.77x - 4.98 5.08x - 8.06	>0.70 >0.50 >0.10	1.81	0.085
12	0.0-Dimethyl-S-2- (üthylsulfinyl)-äthyl- thiolphosphat	$\begin{array}{lll} B & = & 187.80 \pm & 12.14 \\ Dro & = & 70.55 \pm & 5.25 \\ Fl & = & 808.80 \pm & 65.09 \end{array}$	7.16x—15.55 5.80x— 4.52 5.63x— 7.75	>0.50 >0.10 0.70	2.63	0.53

LD 50 Apis m: LD 50 Musca d.	0.22	3.03	1.24	98.0	0.20		0.21
LD 50 LD 50 Apis m: Apis m: LD 50 LD 50 Droso- Musca phila d.	26.7	51.54	20.20	1.88	5.21		6.15
ď	0.70	>0.05 0.10 0.90	>0.30 >0.10 >0.90	0.05	0.50 0.001 0.01	0.40	0.20
Ā	$\begin{array}{c} 4.28x + 0.76 \\ 1.71x + 2.41 \\ 4.17x + 5.04 \end{array}$	5.15x+ 1'15 5.44x+ 2'11 2'96x+ 2'79	9.96x - 1.10 2.86x + 1.45 4.77x + 2.55	4.45x - 4.50 $5.15x - 2.95$	$\begin{array}{c} 3.10x - 0.68 \\ 3.97x + 0.57 \\ 5.97x - 7.75 \end{array}$	8.81x - 9.66	
0 cm²	0.12 0.05 0.14	5.36 0.01 0.35	0.001	08.61	6.90		1.88
$LD 50$ $D = in mcg/100 cm^2$	0.98 ± 9.60 ± 9.	16.91 ± 0.33 ± 5.59 ±	0.41 ± 0.02 ± 0.33 ±	~500 159'99 ± 347'29 ±	68.14 ± 13.07 ± 136.62 ±	46.14 ± 7.50 +	64.89 ±
D = ii	B = Dro = Fl =	B = Dro = Fl = =	B = Dro = Fl =	B = Dro = Fl =	B = Dro = Fl =	$\frac{B}{Dro} =$	Fl =
Verbindung (andere Bezeichnungen siehe Tabelle 1)	0,0-Dimethyl-0- (1-carbomethoxy-1-propen-2-yl)- phosphat	0,0-Dimethyl-0- (2-chlor-4-nitrophenyl)- thionophosphat	0.0-Dimethyl-0- (2.2-dichlor-vinyl)- phosphat	0.0-Dimethyl-S- (5,4-dihydro-4-oxo-1.2,5-benzotriazin- 5-yl-methyl)-dithiophosphat	0.0-Dimethyl- (1-hydroxy-2,2,2-trichloräthyl)- phosphonat	0.0-Dimethyl-S-[5-methoxy-1,5,4-thiadiazol-2-(5 H)-onyl(5)methyl]-	dimiophosphat
N.	13	51	19	50	21	22	

ج	Verbindung (andere Bezeichnungen siehe Tabelle 1)	$LD  50$ $D = in  mcg/100  cm^2$	Y	đ	LD 50 LD 56 Apism.: Apism.: LD 50 LD 50 LD 50 Droso- Musca phila d.	LD 56 Apis m. LD 50 Musca d.
26	0,0-Dimethyl-0- (4-methylmercapto-5-methylphenyl)- thionophosphat	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	4.40x— 1.25 2.60x+ 1.66	>0.30	34.62	4.69
27	0.0-Dimethyl-0- (5-methyl-4-nitrophenyl)- thionophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 12.40 \pm 0.82 \\ Dro & = & 0.77 \pm 0.04 \\ Fl & = & 5.82 \pm 0.11 \end{array}$	8.08x— 5.81 5.38x+ 2.00 7.61x+ 0.58	02.0 < 02.0 <	16.10	3.25
88	0.0-Dimethyl-S- (N-monomethyl)- carbamyl-methyl-dithiophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 145'80 \pm & 4'57 \\ Dro & = & 16'47 \pm & 0'71 \\ Fl & = & 28'54 \pm & 4'62 \end{array}$	14.28x - 25.90  4.29x - 0.22  5.72x - 0.35	$     \begin{array}{c}       \sim 0.10 \\       > 0.30 \\       0.10    \end{array} $	8.82	5.11
30	2-(0,0-Dimethyl- phosphoryl-thiolmethyl)- 5-methoxypyron-4	$\begin{array}{ll} B &= 2.521^{\circ}20 \pm 168^{\circ}04 \\ Dro &= 2.557^{\circ}00 \pm 218^{\circ}69 \\ FI &= 4.428^{\circ}50 \pm 505^{\circ}57 \end{array}$	5.54x - 15.85 1.95x - 1.57 2.04x - 2.45	02.0	66.0	25.0
32	0.0-Dimethyl-0- (2,4,5-trichlorphenyl)- thionophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 110.26 \pm & 2.54 \\ Dro & = & 0.13 \pm & 0.007 \\ FI & = & 1.00 \pm & 0.05 \end{array}$	9.37x+15.76 5.12x+ 1.56 3.58x+ 1.42	0.50 >0.10 >0.10	848.15	110'26
33	2,3-p-Dioxan-S,S-bis- (0,0-diäthy!)- thionophosphat	$\begin{array}{rcl} B & = & 502.20 \pm & 9.75 \\ Dro & = & 25.51 \pm & 0.62 \\ Fl & = & 122.67 \pm & 5.15 \end{array}$	9.50x - 23.53 8.05x - 6.52 7.49x - 10.65	>0.30 >0.30 >0.50	11.85	5.46

### 3) Diskussion der Ergebnisse

### 3,1) Toxizitätsprüfung

Insgesamt wurde die Bienentoxizität von 34 Organophosphorverbindungen in Fütterungsversuchen und Kontaktgiftversuchen (Applikation tarsal und Deposit-Petrischalentest) geprüft. Die im Fütterungstest und Deposittest gewonnenen LD 50-Werte wurden zur Berechnung des Gefahrensummenindex = Is nach Beran-Neururer (1956) verwendet, der eine Aussage über die Bienengefährlichkeit unter praktischen Anwendungsverhältnissen gestattet. Die LD 50-Werte wurden zum überwiegenden Teil durch Probitanalyse gewonnen. Nur in wenigen Fällen sehr geringer Bienentoxizität oder bei Vorliegen für die Probitanalyse nicht geeigneter Werte sind bloß größenordnungsmäßige Angaben verzeichnet. Tabelle 1 zeigen, daß die für die Verwendung im Die Übersichten Pflanzenschutz vorgeschlagenen Organophosphorverbindungen ordentlich große Unterschiede hinsichtlich ihrer Bienentoxizität aufweisen. Die höchsten Bienentoxizitäten im Fütterungsversuch wiesen in fallender Reihenfolge (in Klammer die LD 50-Werte) folgende Präparate auf:

Dibrom	(0.19)	Parathion	(0.20)
Mevinphos	(0.24)	Dimethoate	(0.79)
Parathionmethyl	(0.27)	Lebaycid	(0.80)
DDVP	(0.29)	Diazinon	(0.84)

Die höchste Kontaktgiftwirkung, ebenfalls in fallender Reihenfolge, im Deposittest zeigten die Präparate

•				
DDVP	( 0.41)	Lebaycid	(	9)
Mevinphos	( 0.98)	Diazinon	(	9'56)
Thimet	( 1.87)	Chlorthion	(	9.63)
Dibrom	(>3 )			

Die geringste Bienentoxizität wurde in der Reihenfolge zunehmender Giftigkeit im Fütterungsversuch für

Phenkapton	(>100)	Bromophos	(19.38)	
Delnav	<b>(∼50</b> )	Disyston S	(18'37)	
Systox	(24.20)	Nankor	(17'37).	

im Kontaktgiftversuch für

Endothion	(2.521.2)	FAC 20	( 391.0 )
Phenkapton	( <b>~</b> 550 )	Gusathion	(~300)
Athyl-Gusathion	( 423.25)	Disyston S	( 271'42)

gefunden.

### 3,2) Bienengefährlichkeit

In Tabelle 1 sind die errechneten Gefahrensummenindizes = Js in der letzten Kolonne angeführt, Tabelle 2 bringt Ergebnisse von Vegetationshaus- und Freilandversuchen zur praktischen Feststellung der Bienengefährlichkeit und Tabelle 3 eine Reihung der Präparate nach abnehmender Bienengefährlichkeit, beurteilt nach dem Gefahrensummenindex. Tabelle 3 zeigt wieder deutlich, wie außerordentlich groß die Unterschiede in der Bienengefährlichkeit von Verbindungen der Körperklasse der organischen Phosphorverbindungen sind und unterstreicht die Notwendigkeit einer Differenzierung auch innerhalb der bienengefährlichen Produkte, wie sie in Osterreich vorgenommen wird, wo neben bienenungefährlichen (U), minderbienengefährliche (mbg) und bienengefährliche (bg) Produkte unterschieden werden. In anderen Ländern ist dieser Notwendigkeit durch Schaffung von noch mehr Gefahrenstufen (bis zu 5) Rechnung getragen worden. Es besteht ein großes praktisches Bedürfnis dafür, zu wissen, daß z. B. DDVP 2.000mal bienengefährlicher als Phenkapton und noch immer 25mal bienengefährlicher als Parathion ist. Es wurde schon früher diskutiert (Beran, 1962), daß das Zusammenwerfen aller bienengefährlichen Produkte in einen Topf weder den toxikologischen Gegebenheiten, noch den praktischen Bedürfnissen entspricht.

Tabelle 2 bringt einen Auszug aus meinen umfangreichen Versuchen zur Ermittlung der praktischen Bienengefährlichkeit im Vegetationshaus und Freiland. Die Versuchsergebnisse sind deshalb von Interesse, weil sie einen Test für die Brauchbarkeit des Gefahrensummenindex nach Beran-Neururer darstellen. Die Gegenüberstellung der in den beiden letzten Kolonnen der Tabelle 2 vermerkten Befunde der Freiland- bzw. Vege-Kolonnen der Tabelle 2 vermerkten Befunde der Freiland- bzw. Vegetationshausversuche und der Laboratoriumsprüfungen zeigt, daß das Urteil über die eindeutig bienengefährlichen und eindeutig bienenungefährlichen Produkte ohne Bedenken auf Grund der toxikologischen Laboratoriumsprüfungen abgegeben werden kann und daß höchstens die Differenzierung zwischen bienengefährlichen und minderbienengefährlichen Stoffen einer Verifizierung durch den Freilandversuch bedarf. Die zahlreichen Freilandversuche, die z. B. mit Dipterex-Produkten angestellt wurden, zeigen aber, daß auch bei der Freilandprüfung gerade solche Grenzfälle bald nach der einen, bald nach der anderen Richtung ausschlagen. Jedenfalls gestatten aber die toxikologischen Untersuchungen, wenn sie nach einwandfreien Methoden durchgeführt und statistisch analytisch ausgewertet werden, zuverlässige Aussagen über die zu erwartenden Auswirkungen der Anwendung dieser Stoffe auf die Honigbiene. Für die Wahl eines Bekämpfungsmittels in Fällen, die eine Bienengefährdung nicht von Haus aus ausschließen lassen, ist die in Tabelle 3 gegebene Übersicht sicherlich von Nutzen, da sie eine größere Anzahl von Organophosphorverbindungen nachweist, bei deren Anwendung nur eine geringe Bienengefährdung zu befürchten ist. Produkte wie DDVP, Dibrom, Thimet, Parathionmethyl und Mevinphos, sollten von der Anwendung stets ausgeschlossen werden, wenn die Operation in einem Areal erfolgt, in dem Bienenvölker aufgestellt sind oder das von Bienen beflogen wird.

### 3,3) Selektivität

Manifestiert schon die breite Skala der Bienentoxizität und Bienengefährlichkeit eine bemerkenswerte Selektivität verschiedener Phosphorinsektizide zugunsten von Apis mellifica, kommt diese auch deutlich zum Ausdruck, wenn wir Kontaktwirkungen gegen Apis und Musca domestica oder Apis und Drosophila melanogaster in Relation setzen, wie dies in den Tabellen 4 und 5 geschicht. Wir sehen, daß in Tabelle 4 (topical) die Stoffe Bromophos. Nankor, Disyston S und Dimethoate die höchste Selektivität zugunsten von Apis, die Präparate Vamidothion, Metasystox (i) und Endothion die höchste Selektivität zuungunsten von Apis aufweisen. Im Deposittest steht wie im Applikationstest Nankor im Vergleich mit der Fliegentoxizität an der Spitze der bienenschonenden Stoffe, ebenso liegen die Verbindungen Metasystox (i) und Vamidothion an der Spitze der bienenverderblichen Produkte. Im Vergleich mit der Toxizität gegenüber Drosophila sind Nankor und Phenkapton am bienenverträglichsten, während Vamidothion und Endothion die einzigen vergleichsweise getesteten Phosphorinsektizide sind, die höhere Toxizität gegenüber Bienen als gegenüber Drosophila aufweisen. Auf die Bedeutung solcher Selektivitäten zwischen schädlichen und nützlichen Insekten hat insbesondere R. L. Metcalf (1964) hingewiesen. Manifestiert schon die breite Skala der Bienentoxizität und Bienen-R. L. Metcalf (1964) hingewiesen.

### 4) Zusammenfassung

- 4.1) Es werden Ergebnisse umfangreicher bienentoxikologischer Untersuchungen betreffend Organophosphorverbindungen vorgelegt.
  4.2) Die Prüfung erfolgte nach schon früher beschriebenen Methoden zur Bestimmung der oralen und Kontaktgiftwirkung (Applikations- und Deposittest); die Auswertungen geschahen mit Hilfe der Probitanalyse.
  4.5) Für jeden geprüften Stoff wurde der Gefahrensummenindex nach Beran-Neururer errechnet, der die orale und Kontaktgiftwirkung in Relation zu der vorgeschriebenen Dosierung setzt.
  4.4) Die Untersuchungsbefunde wurden auch zum Studium der Selektivität von Organophosphorverbindungen herangezogen, mit Musca domestica und Drosophila melanogaster als Vergleichsobjekte. Es konnten innerhalb der Körperklasse der Organophosphorverbindungen erstaunliche Selektivitäten zugunsten der Honigbiene gefunden werden, deren Kenntnis von großem praktischem Wert ist.
  4.5) Als besonders bienentoxisch und bienengefährlich wurden DDVP, Dibrom, Thimet und Parathionmethyl, als hervorragend bienenschonend Phenkapton, Wepsyn (= Fungizid), Delnav, Systox, FAC 20 und Bromophos befunden.

- 4,6) Auf die praktische Notwendigkeit einer Differenzierung zwischen Stoffen verschieden hoher Bienengefährlichkeit wurde wieder hingewiesen.
- 4,7) Ferner wurden Ergebnisse von Freiland- und Vegetationshausversuchen zur Ermittlung der praktischen Bienengefährlichkeit organischer Phosphorverbindungen mitgeteilt. Die Gegenüberstellung dieser Befunde zu den auf Grund der Laboratoriumsversuche errechneten Gefahrensummenindizes ergab gute Übereinstimmung, so daß die exakte toxikologische Untersuchung und die Berechnung des Gefahrensummenindex allein eine Aussage über mögliche Auswirkungen chemischer Stoffe auf Apis mellifica bei der praktischen Anwendung gestattet.

### Summary

- 4.1) Results of studies on toxicity of organophosphorous compounds for bees are given.
- 4.2) Investigations were carried out by use of methods formerly described for estimation of the stomach poison and contact poison effect (application and deposit test); all tests were analysed by probit method as far as it was possible.
- 4.3) The danger index sum was calculated according to Beran-Neururer which gives a relation between oral and contact poison effect and the dosis prescribed.
- 4.4) The results of these tests were also used for studying the selectivity of organophosphorous compounds using Musca domestica and Drosophila melanogaster as comparable objects. Within the group of organophosphorous compounds astonishing selectivites could be found in favour of Apis mellifica; this knowledge is of great practical value.
- 4.5) The following compounds have proved to be especially toxic and harmful for bees: DDVP, dibrom, thimet and parathionmethyl; on the other hand the products phenkapton, wepsyn, delnav, systox, FAC 20 and bromophos showed only unimportant toxicity and danger to bees.
- 4.6) The necessity of differentiating between products of various harmfulness to bees has been pointed out again.
- 4.7) Further results have been reported on investigations carried out in the field and in the vegetation house for ascertaining the practical harmfulness of organophosphorous compounds to bees. The confrontation of these results with the danger indices sum stated by calculating on the basis of laboratory tests has shown good correspondence; therefore already the exact toxicological investigation and calculation of danger index sum render possible a statement with regard to the possible influence of chemical products to Apis mellifica in practical use.

### 5) Literatur

- Beran, F. (1953): Ein Beitrag zur Methodik der Insektizidprüfungen. Pflanzenschutzberichte, 11, 151—180.
- Beran, F. (1958): Anwendung von Pflanzenschutzmitteln und Bienenschutz. Anz. f. Scholl.-K., 31, 97—101.
- Beran, F. (1962): Zur Frage der Bienengefährlichkeit von Thiodan. Anz. f. Schdl.-K., 35, 38—40.
- Beran, F. und Neururer J. (1955): Zur Kenntnis der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Honigbiene (Apis mellifica). 1. Mitteilung: Bienengiftigkeit von Pflanzenschutzmitteln. Pflanzenschutzberichte, 15, 97—147.
- Beran, F. und Neururer J. (1956): Zur Kenntnis der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Honigbiene (Apis mellifica L.). 2. Mitteilung: Bienengefährlichkeit von Pflanzenschutzmitteln. Pflanzenschutzberichte, 17, 113—190.
- Metcalf, R. L. (1964): Selective toxicity of insecticides. World Review of Pest Control. 3, 28-45.

### (Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

### Rübenälchen (Heterodera schachtii Schm.) und Rapsdecke

Von

### Otto Schreier

Die Rübenälchen-Bodenverseuchung wird durch Kreuzblütler gefördert. Es ist kaum zu bezweifeln, daß dies auch für kurzfristige Rapsbestände zur Gründüngung und Futtergewinnung gilt, doch liegen darüber erst wenige Veröffentlichungen vor. Der Verfasser selbst hat — allerdings nur durch einen einzigen Feldversuch mit statistisch gesichertem Ergebnis — den Nachweis erbracht, daß durch die Rapsdecke eine Begünstigung des Rübennematoden erfolgt (Schreier, 1957), Später hat sich Horn (1957 und 1961)) übereinstimmend geäußert; leider verzichtete er auf ein wesentliches Beweismittel, die Untersuchung von Bodenproben, und begnügte sich mit der Konstatierung des Wurzelbefalles sowie mit Ertragsbestimmungen. Im Gegensatz dazu deutete F. Sekera (1955) auf Grund vorwiegend theoretischer Überlegungen die Möglichkeit einer Dezimierung der Bodenverseuchung durch Aktivierung des Bodenlebens mit Hilfe der Rapsdecke an. Diese kurzen Hinweise dürften die weitere Bearbeitung des Themas, das vor allem im Hinblick auf die Bedeutung der Rapsdecke für die moderne Fruchtfolge aktuell ist, ausreichend motivieren.

Die Rapsdecke wird üblicherweise in der ersten Augusthälfte angelegt und in der zweiten Novemberhälfte umgebrochen. Bei späterer Aussaat verringert sich zwar die Gefahr einer Rübennematodenvermehrung, aber auch die Wahrscheinlichkeit einer zufriedenstellenden Entwicklung der Kultur. Die vorliegende Mitteilung beschränkt sich auf den erstgenannten Aspekt.

### Eigene Untersuchungen

### Versuch 1

Am 21. August 1962 wurden 30 Tontöpfe (oberer innerer Durchmesser 22 cm) mit sorgfältig durchmischter leichter Ackererde gefüllt und im Wiener Versuchsgarten unseres Institutes im Freiland bis zum Rand in den Boden versenkt. (Die Erde stammte von einem durch *H. schachtii* stark in Mitleidenschaft gezogenen Zuckerrübenfeld, sie wies bei Versuchsbeginn einen Besatz von 31 Zysten mit lebendem Inhalt in 100 g auf). Am gleichen Tag sowie am 4. und am 18. September wurden jeweils 10 Töpfe mit 40 Winterrapskörnern je Topf bebaut. Es wurde mäßig gegossen, auch die noch nicht mit Saatgut versorgte Partie; der Raps ent-

wickelte sich gut und gleichmäßig. Mitte November wurden die Pflanzen vorsichtig entnommen und gesäubert, die an den Wurzeln haftenden Nematodenweibchen gezählt und diese Werte unter Berücksichtigung des Gesamtgewichtes der lufttrockenen Topferde relativiert (Tabelle 1, Spalte 1). Eine Woche nach Entfernung der Pflanzen wurde der Zystenbesatz der Versuchsgefäße nach der gebräuchlichsten Methode — Schwemmung, Untersuchung der Zysten unter einem Binokular — festgestellt (Tabelle 1, Spalte 2); die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten sind statistisch sehr gut (I/III, II/III,) bzw. (I/II) schwach gesichert.

Tabelle 1

Raps-Zeitstufenversuch 1962							
Versuchsvariante	1 Novem	2 ber 1962	3 Frühjahr 1963 Zysten				
(Saattermin)	Weibchen je 100 g Erde	Zysten in 100 g Erde	in 100 g Erde (hypothetisch)				
I (21. 8. 1962)	28	20	30				
11 (4. 9. 1962)	4	24	19				
(18. 9. 1962)	_	31	23				

Mit der Feststellung der Bodenverseuchung im November wurde der Versuch aufgelassen. Es war noch zu klären, was aus Larven und Weibchen des Alchens wird, die sich bei Einackerung des Rapses an bzw. in dessen Wurzeln befinden.

### Versuch 2

Dieser Versuch wurde 1963 angelegt, und zwar in ähnlicher Weise wie 1962; die Zysten entstammten einer Vermehrungszucht gleicher Herkunft. Am 6. August wurden 40 Tontöpfe mit einer 29 Zysten je 100 g enthaltenden Mischung von gedämpfter Komposterde und Quarzsand (3 1) gefüllt und im Institutsgarten aufgestellt. Je 8 Töpfe wurden bei Versuchsbeginn sowie am 16. August, am 26. August und am 6. September mit Winterrapssaatgut besät (40 Körner je Topf); die restlichen 8 Töpfe blieben brach. Die Bestände entwickelten sich diesmal schlechter, vermutlich infolge Nährstoffmangels. Am 18. November wurde der Raps ausgehoben und der Weibchenbesatz der Wurzeln kontrolliert. Die Pflanzenzahlen der einzelnen Varianten schwankten zwischen 201 und 287, doch hatte dies zweifellos keinen entscheidenden Einfluß, denn es herrschte durchwegs ein Überangebot (maximal 78% der Pflanzen zeigten Befall). Genaueren Aufschluß über den Wurzelbefall gibt Tabelle 2. Der Berechnung der auf 100 g Erde entfallenden Weibchenzahl (Tabelle 3, Spalte 1) wurde dasselbe Gewicht der Topferde zugrunde gelegt wie in Versuch 1.

### Tabelle 2

Raps-Zeitstufenversuch 1	963
--------------------------	-----

	1 V		3 ber 1963 den Wurze	4 In	5 Mai 1964 Zysten aus
Versuchs- variante (Saat- termin)	Befallene Pflanzen	Gesamt- zahl	Maximum je Pflanze	Durch- schnitt je Pflanze	unterpflüg- tem Raps (siehe Spalte 2)
I	400			2.4-	440
(6. 8. 1963) II	109	320	26	2.93	668
(16. 8. 1963) III	199	1.003	64	5'04	636
(26. 8. 1963) IV	178	1.424	65	8.00	404
(6. 9. 1963)	224	1.333	28	5'95	<b>4</b> 27

Unmittelbar nach der Kontrolle der Wurzeln wurden die Pflanzen zerkleinert und in andere, mit rübenälchenfreier Erde versehene Töpfe eingegraben, gleichsam unterpflügt. Noch im November wurde der Zystengehalt der Erde der Anzuchttöpfe festgestellt (Tabelle 3, Spalte 2); hierauf wurden die Versuchsgefäße der Variante V (Brache) neben den mit den eingegrabenen Rapspflanzen beschickten Töpfen abgestellt. Im Mai 1964 wurde der Versuch nach Zählung der in den überwinterten Gefäßen vorhandenen Zysten abgeschlossen (Tabelle 3, Spalte 3), wobei zwecks besserer Vergleichbarkeit die Zysten der Varianten I—IV ebenso quantitativ erfaßt wurden wie im Herbst die Weibchen (Tabelle 2, Spalte 5).

Tabelle

### Raps-Zeitstufenversuch 1963

	1	2	3	4	5
Versuchs- variante (Saat- termin)		ber 1963 Zysten in 100 g Erde	Zysten in 100 g Erde (siehe	Mai 1964 Zysten in 100 g Erde (siehe Spalte 2) a	Zysten in 100 g Erde (Summen
I (6. 8. 1963)	3	39	6	30	36
II (16. 8. 1963)	9	27	6	20	26
III (26. 8. 1963) IV	13	21	4	16	20
(6. 9. 1963)	12	24	4	18	22
V (Brache)	_	28	_	21	21

Von November 1965 bis Mai 1964 ist in den Brachetöpfen die Zahl der Zysten in 100 g Erde von 28'2 auf 21'0 gesunken, also um rund 25%. Wenn man die im November erhobenen Zystenzahlen der Varianten I—IV (Tabelle 3, Spalte 2) entsprechend reduziert, kommt man zu Spalte 4 der Tabelle 3. Die Zahlen der von den überwinterten Rapspflanzen rührenden Zysten (Tabelle 2, Spalte 5) ergeben, umgerechnet, Spalte 3 der Tabelle 3. Die Werte der Spalte 5 dieser Tabelle entsprechen der Gesamtverseuchung.

Die Unterschiede der Bodenverseuchung im November 1965 (Tabelle 3, Spalte 2) sind statistisch sehr gut (I/II—V, 11/III, 111/V), gut (IV/V) bzw. (II/IV, III/V) nicht gesichert. Auf Grund dessen ist evident, daß im Endergebnis (Tabelle 3, Spalte 5) gesicherte Differenzen zwischen I/II—V und II/III—V, aber nicht zwischen den anderen Varianten bestehen.

### Interpretation

In Versuch 2 wurde der Raps aller Anbaustufen befallen. Die Zahl der Weibchen an den Wurzeln im November 1963 läßt eine von Variante I zu Variante III steigende Tendenz erkennen (Tabelle 2, Spalten 1—4); umgekehrt verhielt sich die Bodenverseuchung (Tabelle 3, Spalte 2). In all diesen Daten kommt das Wirken der zwei gegenläufigen Vorgänge in der Populationsbewegung — der Zystenreduktion infolge Larvenschlüpfens einerseits und der Zystenproduktion anderseits — klar zum Ausdruck. In Variante I entstand eine komplette Generation größeren Umfanges; die meisten Weibchen verwandelten sich in Zysten, daher der relativ geringe Weibchenbesatz an den Wurzeln und der hohe Zystengehalt des Bodens. In diesem Fall überwog somit die Zystenproduktion. In der Variante II erreichten bis zum Herbst wesentlich weniger Individuen das Zystenstadium. Reduktion und Produktion hielten einander ungefähr die Waage. In den Varianten III und IV erfuhr die Alchenfortpflanzung eine weitere Verzögerung, die meisten Weibchen reiften nicht aus; das Ergebnis war ein Überwiegen der Zystenreduktion. Vermutlich hat in IV die Fortpflanzungstätigkeit an sich nachgelassen: die im Vergleich zu III größere pflanzungstätigkeit an sich nachgelassen: die im Vergleich zu III größere Zystenzahl (Tabelle 3. Spalte 2: Unterschied III/IV allerdings statistisch nicht gesichert) und die Werte der Tabelle 2, Spalten 2 und 3. sprechen für ein Abflauen des Larvenschlüpfens. — Im Frühjahr 1964 waren in allen Varianten, die eingegrabene Rapspflanzen enthielten, Zysten vorhanden, ein Beweis dafür. daß das Einackern einer Rapsdecke der Entwicklung von H. schachtii kein Ende setzt. In I hatten sich sogar mehr Zysten gebildet, als auf Grund der herbstlichen Weibchenzahl zu erwarten war, ein Zeichen des gellect aus Individuen die im Neuember nech Larven waren. Zeichen, daß selbst aus Individuen, die im November noch Larven waren, Zysten geworden sind. Die Varianten II—IV ergaben viel weniger Zysten, als der Weibchenzahl entsprochen hätte, wobei sich die Relation zu Ungunsten der Zysten verschob. Die jungen Weibchen dürften besonders empfindlich und daher — gemäß ihrem von II nach IV steigenden Anteil an der Weibchengesamtzahl — im Winter dezimiert worden sein, während

in I das Gros als Larven in den Wurzeln und als reife Weibehen überdauern konnte. — Zusammenfassend ist zu sagen, daß, verglichen mit der Brache, die erste und die zweite Anbaustufe eine Erhöhung, die dritte und die vierte Anbaustufe keine zahlenmäßige Änderung der Bodenverseuchung bewirkt hat. Aber auch bei III und IV konnte man von einer Aufwertung der Verseuchung sprechen, weil ein Ersatz alter durch neue Zysten gleichbedeutend ist mit einer Erhöhung der Larvenzahl und einer Steigerung der Vitalität.

Steigerung der Vitalität.

Für Versuch 1 ergibt sich aus diesen Erkenntnissen folgendes: In Variante I war bei Versuchsende die Entstehung von Weibchen in vollem Gange; die Zystenbildung scheint jedoch noch nicht begonnen zu haben, daher das beträchtliche Zystendefizit. Variante II repräsentiert ein noch früheres Stadium der Populationsdynamik, nämlich den Beginn der Weibchenbildung; auch der höhere Zystenbesatz des Bodens läßt darauf schließen, daß weniger Larven die Zysten verlassen haben als in Variante I. In III war überhaupt keine Vermehrungstätigkeit zu beobachten. Nimmt man (analog zu Versuch 2) an. daß bis zum Frühjahr 1963 sich die Hälfte der Weibchen von I und ein Drittel der Weibchen von II in Zysten verwandelt und die Bodenverseuchung eine Verminderung von 25% erfahren hätte, so erhält man die in Spalte 3 der Tabelle 1 vermerkten Befallsstärken. Demnach wäre durch die Augustaussaat eine Steigerung, durch die erste Septemberaussaat eine Herabsetzung der Bodenverseuchung erfolgt.

### Besprechung der Ergebnisse

Aus den Topfversuchen ist abzuleiten, daß auf Äckern. die von H. schachtii befallen sind, eine bis Mitte August angelegte Rapsdecke mit großer Wahrscheinlichkeit zu einer Erhöhung der Bodenverseuchung führt und auch eine spätere Aussaat in dieser Hinsicht nicht unbedenklich ist. Ein übereinstimmendes Resultat hatten frühere Feldversuche des Verfassers (Schreier, 1957). Diesem prinzipiellen Nachweis muß hinzugefügt werden, daß das Ausmaß der Förderung des Rübenälchenauftretens durch die Rapsdecke selbstverständlich von den örtlichen Bedingungen (Stärke der Ausgangsverseuchung, Bodenart, Temperatur, Niederschläge u. a.) abhängt.

Nach Horn (1957) wurde in Niedersachsen — wo. wie in Österreich, die Rübennematodenverseuchung viel stärker ist, als die Praktiker annehmen — der Rapszwischenfruchtbau zu Gründüngungszwecken sehr propagiert. Der Autor, der darin eine große Gefahr für den Rübenbau sieht, hat klargestellt, daß Gründüngungsraps die Rübenälchenverseuchung fördert und auch als Fangpflanzenkultur ungeeignet ist. Nach weiteren Untersuchungen äußerte sich Horn (1961) nochmals zur gleichen Sache. Die nachstehend wörtlich wiedergegebenen Stellen aus der Zusammenfassung bilden die für den Landwirt bestimmte Quintessenz beider Arbeiten: "Aus den Versuchen geht hervor, daß Raps außerordentlich stark von Rübennematoden

befallen wird Beim Erscheinen der Zysten des Rübennematoden müßte der Gründüngungsraps umgebrochen werden. Schon witterungsbedingt wird sich diese Forderung nicht immer erfüllen lassen. Außerdem sind die Rapspflanzen zu diesem Zeitpunkt noch so klein, daß von einer Gründüngungswirkung keine Rede sein kann. — Bei Spätsaat nach Mitte September findet zwar keine Ausbildung von Zysten an den Wurzeln mehr statt, jedoch bleiben dann auch die Rapspflänzchen im 2- bzw. 4-Blatt-Stadium stehen, so daß auch hierbei eine Gründüngungswirkung nicht erzielt werden kann." Diese Schlußfolgerungen decken sich weitgehend mit den eigenen Ergebnissen.

Auch F. Sekera (1955) trat zunächst dafür ein, auf von H. schachtür verseuchten Böden Rapsdecken zu unterlassen. Er bezeichnete jedoch den in Hannover im Dezember 1954 festgestellten Befall an Rapsbeständen als Ausnahme und kam im weiteren Verlaufe seiner Darlegungen zu Schlüssen, welche die eben erwähnte Empfehlung illusorisch machen. F. Sekera sprach von einem ursächlichen Zusammenhang zwischen der Intensität des Bakterien- und Pilzlebens im Boden einerseits und der Sterblichkeitsquote der Nematodenzysten anderseits. Er meinte, daß es möglich sei, durch Einschaltung von Gründecken "die Bodentätigkeit zu fördern und auf diesem Wege der Nematodenplage Herr zu werden". (Die gleiche Wirkung sollen Leguminosen, Klee und Gras haben; die durch zahllose Untersuchungen belegte Einteilung in Wirts-, Neutral- und Feindzahllose Untersuchungen belegte Einteilung in Wirts-, Neutral- und Feindpflanzen wurde somit nicht akzeptiert.) Der zur Stützung dieser Theorie ins Treffen geführte Feldversuch (1953 auf einem Teil des Ackers Rapsdecke, 1954 auf dem gesamten Feld Winterweizen, im September 1954 Bodenuntersuchung) ist nicht überzeugend. Es wurde offenbar versäumt, auf der ohne bzw. mit Rapsdecke versehenen Fläche die Ausgangsverseuchung genau zu erheben (Zahlen fehlen). Auch wurde angenommen, der im September 1954 festgestellte Befallsunterschied (ohne Rapsdecke 13°1, nach Rapsdecke 8°2 Zysten je 100 g Erde) sei ausreichend gesichert, und zwar ohne statistische Prüfung. Abgesehen davon — es besteht keine Veranlassung, das Versuchsergebnis im Sinne von F. Sekera zu deuten. Es wurde nämlich nicht bewiesen, daß die durch die Rapsdecke bewirkte bessere Bodengare eine gesteigerte Zystensterblichkeit bedingte. Näherliegend ist die vom Autor zurückgestellte Möglichkeit, daß — ähnlich, wie in den Varianten III und IV unseres Versuches 2 — die Rapsdecke zwar befallen wurde, die in die Wurzeln eingewanderten Larven jedoch nicht das Zystenstadium erreicht haben. Den Berichten der Zentralanstalt für das Zystenstadium erreicht haben. Den Berichten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik in Wien zufolge, war es in Österreich, wo der Versuch durchgeführt wurde, in den Monaten August, September und Oktober 1959 sehr trocken, im August außerdem zu kühl. Dadurch könnten die Frühentwicklung der Rapsdecke und die Aktivität des Rübennematoden gehemmt worden, also im Effekt ähnliche Verhältnisse wie bei einem späteren Anbau eingetreten sein. — Man gewinnt den Eindruck, daß F. Sekera sich bewußt war, für die von ihm in bezug auf das Rübenälchen und die Rapsdecke angenommene "Selbstentseuchung" des Bodens keine unanfechtbaren Argumente vorgebracht zu haben; wie er selbst sagte, ging es ihm in erster Linie darum, die Frage zur Diskussion zu stellen. Die in freier Auslegung seiner Ausführungen zu konkrete Formulierung von M. Sekera (1959), "daß auch eine Rapsdecke die parasitären Zysten verringern kann und zur Selbstentseuchung des Bodens beiträgt", ist somit hinfällig.

Der derzeitige Stand unserer Kenntnisse gestattet folgende Gesamtbeurteilung: Eine Rapsdecke fördert in der Regel die Rübennematoden-Bodenverseuchung, und zwar umso mehr, je früher sie angelegt wird. Selbst eine Spätaussaat ist nicht risikolos, mag sich auch die Befürchtung nicht immer bewahrheiten und ausnahmsweise sogar ein Fangpflanzeneffekt ergeben. Eine "Selbstentseuchung" des Bodens durch die Rapsdecke ist, soweit es das Rübenälchen betrifft, nicht bewiesen und im übrigen wenig wahrscheinlich. Bei Verdacht auf H. schachtii ist es in Rübenbaugebieten angezeigt, ein Gutachten über die Befallsstärke und die daraus resultierende zweckmäßigste Fruchtfolge einzuholen. Auf die wertvolle Raps-Gründüngung zu verzichten, dürfte auch in Nematodenlagen nur selten und vorübergehend notwendig sein, doch sollte man die Gefährdung des Rübenbaues durch die Rapsdecke nicht unterschätzen.

### Zusammenfassung

Durch Topfversuche wurde nachgewiesen, daß die H. schachtü-Bodenverseuchung durch eine vor Mitte August gesäte Rapsdecke höchstwahrscheinlich, durch eine nach Mitte August gesäte Rapsdecke möglicherweise erhöht wird. Ein übereinstimmendes Ergebnis hatten frühere Feldversuche. Es wird empfohlen, in Rübenbaugebieten bei Verdacht auf H. schachtü ein Gutachten über die Befallsstärke und die daraus resultierende zweckmäßigste Fruchtfolge einzuholen, um eine Gefährdung der Zuckerrübe durch die Raps-Gründüngung (und andere Wirtspflanzenkulturen) zu vermeiden.

### Summary

It has been proved by plant-pot tests that infection of soil by *H. schachtii* may be increased to a great possibility by raps sown before the middle of August, rather possibly also by rape sown after the middle of August. Field trials had shown a corresponding result. For sugar beet growing areas it is recommended to ask in case of suspected infection by *H. schachtii* for diagnosis about the degree of infestation and what kind of crop rotation would be the best in order to avoid endangering sugar beet by rape green manuring (and other cultures of host plants).

### Literatur

- Horn, A. (1957): Rübenbau und Rapszwischenfrucht. Zucker, 10, 351—352.
- Horn, A. v. (1961): Ölfrüchte als Vermehrer des Rübennematoden. Gesunde Pflanzen, 13, 248—251.
- Schreier, O. (1957): Der Rübennematode (Heterodera schachtii O. Schm.), Auftreten in Österreich und Beziehung zur Rapsdecke. Pflanzensch.-Ber., 18, 113—118.
- Sekera, F. (1955): Die Nematodengefahr ein bodenbiologisches Problem. Zucker, 8, 329—331.
- Sekera, M. (1959): Pro und contra Rapsdecke. Der land- u. forstwirtsch. Betr., 8, 130-131.

# Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1964

Von

Gertrud Glaeser, Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Im folgenden Bericht sind die Schadensursachen über den Zeitraum November 1963 bis Oktober 1964 nach Meldungen des Berichterstatter-dienstes der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und der Landwirtschaftskammern, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, der Fachpresse, der Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und den Mitteilungen von Versuchsergebnissen der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung zusammengestellt.

Um die Zusammenhänge zwischen Witterung und Schädlings- bzw. Krankheitsauftreten aufzeigen zu können, wird zunächst das Wettergeschehen des Berichtsjahres kurz charakterisiert.

### 1) Der Witterungsablauf des Berichtsjahres

In der nachfolgenden Tabelle sind für einige landwirtschaftlich wichtige und klimatisch unterschiedliche Gebiete Österreichs einige meteorologische Werte zusammengestellt.

Der November 1965 war überaus mild und besonders im Süden und Südwesten des Landes sehr feucht. Im Dezember war es in den östlichen Landesteilen extrem kalt. Ein um die Monatsmitte auftretender Kälteeinbruch brachte bis zu 14 Grad unternormale Werte. Mit Ausnahme der südöstlichen und südlichen Gebiete herrschte in den übrigen Landesteilen große Trockenheit, vor allem im Norden und äußersten Westen. Auch der Jänner war vorwiegend extrem kalt und allgemein trocken. Nur auf den Bergen und in den Niederungen der südlichen und südöstlichen Gebiete lag eine geschlossene, den ganzen Jänner anhaltende Schneedecke von mindestens 1 cm Höhe. Der Februar war vorwiegend mild und allgemein trocken. Ein Kaltlufteinbruch vor Monatsmitte brachte aber in frostgefährdeten Lagen Tiefstwerte bis -23°C, Im Osten des Landes lag der Schnee etwa 2 bis 4 Tage lang oder fehlte ganz. Im März war es abnormal kalt, besonders im Norden und Osten des Bundesgebietes. Die Höchstwerte der Temperatur kamen nahe an 20 Grad heran, während die Minima der Temperatur im Waldviertel bis gegen —22 Grad absanken. Die Niederschlagsmengen überschritten verbreitet - ausgenommen jedoch die südlichen Gebiete und Teile der Landesmitte — die langjährigen Durchschnittswerte. In weiten Gebieten lag der Schnee in den Niederungen 10 bis 15 Tage, im allgemeinen aber mindestens 3 bis 4 Tage lang. Die Apriltemperaturen waren meist 1 bis 2 Grad übernormal und auch die Niederschläge etwas überdurchschnittlich. In den Niederungen überschritt das absolute Temperaturmaximum verbreitet 22° C, örtlich sogar 25° C. In zwei Kältewellen während der ersten und letzten Dekade traten Minima bis -6°. C auf. Die Maitemperaturen waren annähernd normal und lagen nur im Südwesten des Landes über dem langjährigen Durchschnitt. Das absolute Maximum der Temperatur überschritt verbreitet 25 Grad, vereinzelt erreichte es sogar 30 Grad. Anderseits trat in den Alpentälern gebietsweise — in den Hochtälern verbreitet — Frost bis —4° C auf. Die Niederschläge lagen im Mai im Osten und Süden etwas unter, in den übrigen Gebieten über dem Durchschnitt. Der Juni war vor allem im östlichen Bundesgebiet abnormal warm und trocken. Noch in der ersten Monatshälfte traten die absoluten Maxima der Temperatur auf, wobei häufig 30° C überschritten wurden. Die Niederschlagsmengen waren infolge lokaler Unwettertätigkeit sehr unterschiedlich — im allgemeinen aber (mit Ausnahme des Ostens) überdurchschnittlich hoch. Anfangs des Monats suchten Hagelunwetter Teile von Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark und Burgenland heim. Im Juli entsprachen die Temperaturen dem langjährigen Durchschnitt, die Niederschläge waren aber unterdurchschnittlich. Nach Kaltlufteinbrüchen näherten sich die Temperaturminima gebietsweise dem Gefrierpunkt (Tamsweg). Außer Hagelschäden am 4. im Raum von Tulln, Vermurungen im Gebiet von Amstetten — Wachau und im Sellrain-Pitztal gab es im Juli keine größeren Unwetter. Der August war überwiegend kühl und unterschiedlich feucht. Die Temperaturmaxima überschritten aber in der ersten und letzten Dekade in tiefen Lagen verbreitet 50 Grad. Ende des Monates sanken die absoluten Minimum-Temperaturen in den Hochtälern bis —2° C. Die Monatssummen der Niederschläge bewegten sich um den Normalwert. Größere Niederschlagsmengen kamen durch Unwetter gegen Monatsende zustande. Im September entsprachen die Temperaturen etwa den Normalwerten, die Niederschlagsmengen lagen verbreitet unter dem Durchschnitt. Während es in wärmebegünstigten Landstrichen noch bis zu 8 Sommertage gab, kam es im Gefolge eines Polarlufteinbruches im letzten Monatsdrittel in exponierten Lagen verbreitet zu Frost bis —1 Grad, in Hochtälern bis -5 Grad. Der Oktober war kalt und außerordentlich feucht. Die Monatssummen der Niederschlagsmengen erreichten in klimatisch niederschlagsärmeren Gebieten etwa den zweifachen, im übrigen Bundesgebiet den drei- bis nahezu vierfachen Normalwert. In den Alpen setzten schon am 8. November die ersten Schneefälle ein, die in der Folge zeitweilig bis in höhere Alpentäler absanken und in Waldungen teilweise umfangreiche Schneebruchschäden verursachten.

### 2) Schadensursachen im Jahre 1964 Allgemeines

Die im Herbst 1965 gut aufgegangenen Saaten erlitten trotz des strengen, schneearmen Winters nur relativ geringe Auswinterungsschäden. Auch die Ausfälle durch Schneeschimmel waren unbedeutend. Hingegen winterte die Luzerne im Burgenland (Bez. Eisenstadt) stark aus; in der Steiermark (Bez. Leibnitz und Feldbach) wurden starke Auswinterungsschäden an Rotklee festgestellt, von denen aber nicht bekannt ist, ob sie durch Kälte oder Kleekrebs entstanden sind. Zu ernsten Winterfrostschäden kam es an Wintersalat im Burgenland und in Oberösterreich (Eferdinger Gemüscanbaugebiet). Gebietsweise traten auch in Obstjunganlagen, vor allem an Pfirsich und Marille, in der Steiermark aber auch an Apfel, Winterfrost-Pfirsich und Marille, in der Steiermark aber auch an Apfel, Winterfrostschäden auf. Im Zusammenhang mit diesen fand eine starke Vermehrung des Ungleichen Holzbohrers, z. T. auch des Splintkäfers, sowie auch eine Ausbreitung des Obstbaumkrebses statt, welche gebietsweise eine Rodung mehrerer Bäume notwendig machte. Im Weinbau waren die Winterfrostschäden unbedeutend. Nach einem winterlichen März verzögerte feuchtkühles Wetter im April weiterhin die Vegetationsentwicklung und verursachte eine Verzettelung des Maikäferfluges. Etwa gegen Ende der ersten Maidekade erfolgte der Abflug der Blattläuse von ihren Winterwirten. Im Mai konnte der Vegetationsrückstand rasch aufgeholt werden. Da es zu keinen nennenswerten Kälteeinbrüchen mehr kam, trat eine ungestärte Entwicklung und Messenvermehrung der Blattläuse in allen ungestörte Entwicklung und Massenvermehrung der Blattläuse in allen Kulturen auf, die eine weitläufige Verbreitung der Viruskrankheiten zur Folge hatte. Allgemein war eine starke Unkrautwüchsigkeit und gebietsweise ein beachtliches Lagern des Getreides zu beobachten. Das vor allem im Osten des Landes trocken-sommerlichwarme Juniwetter begünstigte das Schädlingsauftreten (Getreidegallmücke, Getreidehähnchen, Thripse an Weizen, Kartoffelkäfer, Spinnmilbe, San-José-Schildlaus und Mittelmeerfruchtfliege). In der ersten Junidekade richteten Hagelunwetter in der Wachau, zu Monatsende in der Steiermark und im südlichen Burgenland starke Schäden an. In den Getreidehauptanbaugebieten wirkte sich die Trockenheit im Juni-Juli auf leichten Böden ungünstig auf die Kornausbildung des Getreides aus. Gebietsweise konnten noch ausreichende Niederschläge anfangs Juli den letzten Abschnitt des Kornausreifungs-prozesses günstig beeinflussen. In der Folge war der Juli wieder heiß und trocken, so daß die Getreideernte gut eingebracht werden konnte. In einigen Landesteilen (vor allem in der Südsteiermark) traten im Juli ausgiebige gewittrige Niederschläge auf. Im August ging die lange hochsommerliche Hitze und Trockenheit zu Ende, die besonders im nördlichen Burgenland und in Teilen der Steiermark starke Trockenheitsschäden in verschiedenen Kulturen, vor allem im Wein- und Freilandgemüsebau und in Tabakkulturen verursachte. Das lange Schönwetter hatte gebietsweise eine starke Vermehrung der Feldmäuse in den östlichen Bundesgebieten zur Folge, die bis in den Herbst hinein anhielt und erst im Oktober durch das ungünstige Wetter zurückging. In den westlichen Landesteilen kam es bereits im August zu häufigeren und ausgiebigeren Niederschlägen als im Osten, weshalb dort eine stärkere Ausbreitung von Pilzkrankheiten stattfand (z. B. der Krautund Knollenfäule der Kartoffel, die in Oberösterreich auch zu einer starken Knollenfäule führte). Die reichlichen Niederschläge im Oktober verursachten in Teilen der West- und Oststeiermark sowie im südlichen Burgenland ausgedehnte Überschwemmungen; sie lösten auch eine starke Botrytistraubenfäule aus und erschwerten die Weinlese. Rübenernte und den Herbstanbau erheblich.

In der folgenden Übersicht sind wirtschaftlich wichtige, übernormal stark aufgetretene sowie fachlich interessante Schadensursachen angeführt. Die zur Verfügung stehenden Angaben über Stärke und Ausdehnung des Vorkommens sind naturgemäß unvollständig und quantitativ ungleichwertig, weshalb die Kennziffern die tatsächliche Situation nur annähernd kennzeichnen. Die erste Ziffer bringt die Stärke des Auftretens zum Ausdruck (1 = gering, 2 = mittel, 3 = stark, 4 = schr stark), die zweite Ziffer die Ausdehnung (1 = lokal, 2 = in größeren Gebieten, 3 = zumindest im größten Teil des Anbaugebietes). Fehlen bei einem Lokalauftreten in größeren Gebieten Ortsangaben, so lagen einige bis viele, aber mehr oder minder begrenzte Befallsstellen im ganzen Anbaugebiet vor. Die im Berichtsjahr in Österreich erstmalig beobachteten Schadensursachen sind durch\*) hervorgehoben. Abkürzungen für die Namen der Bundesländer: W (Wien), NO (Niederösterreich), OO (Oberösterreich), B (Burgenland). St (Steiermark), K (Kärnten), S (Salzburg), T (Tirol), V (Vorarlberg).

#### Verschiedene Kulturen

- Blattläuse (Aphididae): 4/3. Überaus starkes Auftreten in allen Kulturen. Durch kühles Wetter Anfang April wurde speziell die zum Teil früh geschlüpfte Pfirsichblattlaus (Myzus persicae) in der Entwicklung gehemmt und durch Nahrungsmangel relativ stark dezimiert. Die Rübenblattlaus (Aphis fabae), die futtermäßig besser gestellt war. konnte sich quantitativ weiter entwickeln, so daß es zu einem überaus starken Auftreten derselben kam.
  - \*) Brachyunguis tamaricis an Tamarix pentandra: W. Erstnachweis für Osterreich.
- Drahtwürmer (Agriotes sp.): 3/2. In K (Bez. Villach) und NÖ (Marchfeld und Umgebung von Wiener Neustadt).
- Engerlinge (Melolontha melolontha und M. hippocastani): 3/2. In den Maikäferfluggebieten 1963 zum Teil beträchtliche Schäden, vor allem in Weinjunganlagen im nördlichen B und in NÖ, ferner in Obstjunganlagen in NÖ (Kremser Gebiet).

- Erdflöhe (Phyllotreta sp.): 3/2. In Gemüsekulturen in V und OÖ (Eferding) und an Rübe in OÖ, St und NÖ,
- Erdraupen (Agrotis segetum): 3/2. In K, W und OO. Vornehmlich Schäden an Salat.
- Feldmäuse (Microtus arvalis): 4/2. Schon im Frühjahr stärkere Schäden an den Winterungen in K. Im trockenen Sommer und Herbst gebietsweise Massenauftreten in den östlichen Landesteilen sowie auch in K und T.
- Schattenwickler (Cnephasia mahlbomiana): 3/2. Auffallende Schäden an verschiedenen Kulturen in der St, im B und in OO.
- Schnecken (Agrolimax agrestis u. a.): 3/2. Im Frühjahr vorzüglich in S und V; im Herbst besonders in K und T.
- Spinnmilben (Tetranychus urticae und Metatetranychus ulmi): 3/2. Im Obst- und Gemüsebau.
- Stachelbeer-Spinnmilbe (Bryobia rubrioculus) und die Oudeman'sche Kurzbeinspinnmilbe (Brevipalpus oudemansi) wiesen nur ein schwaches Vorkommen auf Obstgehölzen auf.
- Stare (Sturnus vulgaris): 3/1. Erst im September stärkeres Auftreten im B (Donnerskirchen).
- Wühlmaus (Arvicola terrestris): 3/3. Gleiches Schadauftreten wie 1963.

#### Feldbau

#### Getreide

Brachfliege (Phorbia coarctata): 3/1. An Mais in K.

Gerstenflugbrand (Ustilago nuda): 2/3.

- Getreidegallmücke (Contarinia tritici und Sitodiplosis mosellana) an Weizen: 5/2. In NO, OO und im nördlichen B. In NO besonders an sehr frühen Sorten.
- Getreidelaufkäfer (Zabrus tenebrioides): 3/1. NO (vor allem im Marchfeld).
- Getreidehähnchen (Lema melanopus und L. lichenis): 3/1. An Gerste in K (Gebiet von Grafenstein) und in OO 2/1.
- Getreidemehltau (Erysiphe graminis): 3/2. Vor allem in NO und im B an Winterweizen und Sommergerste.
- Getreideroste: Braunrost (Puccinia triticina): 3/2. In NO. OO und im B. Zwergrost (Puccinia simplex): 3/1. Im nördlichen B. Schwarzrost (Puccinia graminis): 3/2. In K, B. NO.
- Getreidewanzen (Eurygaster maura und E. austriaca sowie Aelia acuminata): 3/2. Nördliches und mittleres B und gebietsweise in NÖ.
- Halmbruchkrankheit (Cercosporella herpotrichoides): 3/2. Überdurchschnittlicher Befall in OÖ.
- Maiszünsler (Pyrausta nubilalis): 3-4/3. In NO und im B.
- Netzfleckenkrankheit der Gerste (Helminthosporium teres): 2/3. Im Osten des Bundesgebietes an anfälligen Sorten 3/2.

Thripse (Haplothrips aculeatus und Limothrips cerealium): 3/2. Auf allen Weizensorten, aber besonders auf Durumweizen in NO und im B.

Zwergsteinbrand (Tilletia contropersa): 3-4/2.

#### Kartoffel

- Kartoffelkäfer (Leptinotarsa decemlineata): 3/3. Auch starkes Auftreten der 2. Generation. In der St selbst in Gemeinden, die bisher käferfrei waren.
- Kartoffelschorf (Actinomyces-Arten): 3/2. In OO (Mühlviertel).
- Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (Phytophthora infestans): 3/2. In OÖ, K, S, St. In OÖ starke Knollenfäule besonders an der Sorte Bintje.
- Kartoffelnematoden (Heterodera rostochiensis): Weitere Ausbreitung der Befallsstellen. In NO 2/1; in T 3/1.
- Strichelkrankheit (Y-Virus): 4/3. Außergewöhnlich häufiges Auftreten von Primärinfektionen des Y-Virus.

#### Futter- und Zuckerrübe

- Cercospora-Blattfleckenkrankheit (Cercospora beticola): 2/2. Nur örtlich etwas stärker in K und in der St.
- Echter Mehltau der Rübe (Erysiphe communis): 2/2. Im Zusammenhang mit dem schönen Herbstwetter häufigeres Auftreten insbesondere in NO
- Gürtelschorf der Rübe (Actinomyces-Arten): 3/1. Im B (Bezirk Jennersdorf).
- Herz- und Trockenfäule (Bormangel) der Zuckerrübe: 3/2. Besonders in OÖ (Mühlviertel), seltener in NÖ und in der St.
- Moosknopfkäfer (Atomaria linearis): 3/1. Erstmalig wirtschaftlich bedeutendes Auftreten in OO.
- Nebliger Schildkäfer (Cassida nebulosa): 3/1. An Zuckerrübe südlich von Eisenstadt (B).

#### Futterpflanzen und Sonderkulturen

- Falscher Mehltau des Tabaks (Peronospora tabacina): 1/1. In der Ost-St. im südlichen B und in NÖ.
- Kleespitzmäuschen (Apion apricans): 3/1. Starkes Lokalauftreten an Rotklee in NO (Sigmundsherberg).
- Kohlschotenrüßler (Ceuthorrhynchus assimilis) und Kohlschotenmücke (Dasyneura brassicae): 3/2. Übernormales Auftreten, aber schwächer als 1963.
- Rapsglanzkäfer (Meligethes aeneus): 5/2. Vor allem in der St, aber auch in NO und OO.
- Rübsenblattwespe (Athalia rosae): 4/3. In OO, NO, S und St an Raps.

#### Gemüsebau

- \*) Alternaria-Blattfleckenkrankheit an Endivie (Alternaria porri f. sp. cichorii): 1/2. Viel schwächeres Auftreten als 1963.
- Alternaria-Blattfleckenkrankheit an Karotte (Alternaria porri, f. dauci): 3/2. In NÖ und ÖO (Eferding).
- Becherpilz (Sclerotinia sclerotiorum): 3/3. In vielen Kulturen, hauptsächlich unter Glas (besonders an Paprika, Gurke und auch an Bohne). Fettfleckenkrankheit der Bohne (Pseudomonas phaseolicola): 3/1. In NO, St. Grauschimmel (Botrytis cinerea): 3/2. Besonders starkes Auftreten im
- Frühjahr unter Glas. In K erstmalig an Salat, in W vor allem an Paprika.
- Gurkenmehltau (Erysiphe cichoriacearum): 3/2.
- Gurkenkrätze (Cladosporium cucumerinum): 3/1. In OO. Gurkenwelke (Fusarium sp.): 3/3. Auffallend starkes Vorkommen in NÖ, OO, in der St und in T.
- Kohldrehherzmücke (Contarinia nasturtii): 3/2. In K, S und OO.
- Kohlerdflöhe (Phyllotreta spp.): 3/2. In NO und OO. Zu Augustbeginn gebietsweise sehr schädigend.
- Kohlfliege (Phorbia brassicae): 3/1. In OO (Eferding) und in der St (Knittelfeld).
- Kohlweißling. Großer (Pieris brassicae): 3/1. In W, NO, OO und V. Maulwurfsgrille (Gryllotalpa vulgaris): 3/1. In K (Ebendorf) und W.
- Mottenschildläuse (Trialeurodes paporiorum): 3/1. In S.
- Schnittlauchrost (Puccinia porri): 3/1. In W.
- Sellerieblattfleckenkrankheit (Septoria apii): 3/2. In T, NO und besonders in OÖ überdurchschnittlich.
- Viruskrankheiten. 3/2. Besonders an Salat, Paprika und Tomaten. Wiesenwanzen (Lygus sp.) 3/2. Besonders an Gurken, vor allem in OÖ (Eferding) und in K.
- Welkekrankheit an Gewächshauspaprika (Ursache ungeklärt): 3/2. In St. 2/1. Im B und in W (hier relativ spätes Auftreten). Zwiebelfliege (*Phorbia antiqua*): 3/1. In OO (Linz), St (Leibnitz) und im
- B (Neusiedl/See).

#### Zierpflanzenbau

- Alternariablattfleckenkrankheit der Nelke (Alternaria dianthi): 3/1. In W. Blattroll-Rosenblattwespe (Blennocampa pusilla): 3/2. In NO.
- Chrysanthemen-Blattälchen (Aphelenchoides ritzemabosi): 2-3/1. In NO und W.
- Fusarium-Stengel- und Fußerkrankung der Nelke (Fusarium avenaceum, F. culmorum u. a.): 3/1. In W.
- Gladiolenthrips (Taeniothrips simplex): 3/1. In K (Klagenfurt).
- Grauschimmelkrankheit der Tulpe (Botrytis tulipae): 3/1. In K (Klagenfurt).

Rosenmehltau (Sphaerotheca pannosa var. rosae): 4/3. Veilchenblattrollmücke (Dasuneura affinis): 3/1. In OÖ (Wels).

#### Obstbau

Amerikanischer Stachelbeermehltau (Sphaerotheca mors uvae): 3/1. Auffallend stark an Schwarzer Johannisbeere in OO (Eferding).

Apfel- und Birnenblattgallmücke (Dasyneura mali und D. piri): 3/2. ln W, NO, OO und K.

Apfelblütenstecher (Anthonomus pomorum): 3/2. Besonders in NO. (In exponierten Lagen der Umgebung von Krems bis 90% Befall.)

Apfelwickler (Carpocapsa pomonella): 3/3.

Birnbaumprachtkäfer (Agrillus sinuatus): 3/2. Im B. (Der Befall wurde im Bezirk Mattersburg sehr geführlich.)

Birnblattrandmilbe (Eriophyes piri): 3/2. In W und NO.

Blattfleckenkrankheit der Schwarzen Johannisbeere (Septoria ribis): 3/2. In NO, OO und T.

Blei- oder Milchglanz (Vermutlich physiologische Störung): 3/1. In V vor allem an frostgeschädigten Bäumen starkes Auftreten.

Goldafter (Euproctis chrysorrhoea): 3/2. Häufige Bildung von Winternestern, vor allem an Kirsche und Zwetschke im B und NÖ.

Grauschimmel der Erdbeere (Botrytis cinerea): 3/2. In OO.

Johannisbeerblattgallmücke (Dasyneura tetensi): 3/2, In OO, St und K.

Johannisbeerknospengallmücke (Eriophyes ribis): 3/2. In V. OÖ, St und W.

Johannisbeerglasflügler (Sesia tipuliformis): 3/1. Besonders in V aber auch in OÖ, St, B, S und NÖ.

Kirschfliege (Rhagoletis cerasi): 3/2.

Marlinger Birnwurm (Carpocapsa dannehli): 2/1. Im B und in der St (Bezirk Mattersburg, Stainz und Deutschlandsberg).

Marssonina Blattfleckenkrankheit (Marssonina juglandis): 3/2. In OO überdurchschnittlich, sonst 2/2.

Mehlige Apfelfaltenlaus (Sappaphis plantaginea): 3/2. In W, NÖ, OÖ.

Mittelmeerfruchtfliege (Ceratitis capitata): 3/2. Besonders im Wiener Gebiet und Umkreis von etwa 30 km. Einzelne Befallsherde gab es auch im Siedlungsgebiet von Linz und Leonding. Starke Schäden entstanden vor allem an Marille und Pfirsich und durch die zweite Generation an Birne und Apfel.

Monilia-Fruchtfäule (Monilinia laxa und M. fructigena): 3/2. Im Zusammenhang mit einem allgemein starken Wespenflug kam es zu einer starken Verbreitung in V, St, OO, NO und K.

Obstbaumkrebs (Nectria galligena): 3/2.

Pfirsichmotte (Anarsia lineatella): 2/2. W, NO und in der St.

Pflaumensägewespe, Schwarze und Gelbe (Hoplocampa minuta und flava): 3/2. Besonders starkes Auftreten im nördlichen B (50 bis 100% iger

Befall), aber auch in der St, in OÖ und NÖ starker Befall. Wie 1963

wieder starkes Auftreten von H. minuta an Aprikosen.
Pflaumenwickler (Grapholita funebrana): 3/2. Vor allem im nördlichen B.
San-José-Schildlaus (Quadraspidiotus perniciosus): 3/2. In B, St, NÖ, W.
Starker Larvenlauf der 2. Generation bis Ende Oktober.

Säulchenrost der Schwarzen Johannisbeere (Cronartium ribicola): 5/2. Vornehmlich im südlichen B.

Schorf des Stein- und Kernobstes (Venturia-Arten): 3/2. Auffallender Befall in K, St, südliches B, T, OO.

Schrotschußkrankheit (Clasterosporium carpophilum): 3/2. In den westlichen und südlichen Bundesländern z. T. auch an Marille und Zweischke.

Splintkäfer (Eccoptogaster mali): 3/1. In W und OO. Sprühfleckenkrankheit der Kirsche (Cylindrosporium padi): 3/2. In K und der St. In der West-St auch an Ertragsbäumen starker Befall, wobei schon im August etwa ein Drittel des Laubes abfiel.

Ungleicher Holzbohrer (Anisandrus dispar): 3/2. Im südlichen B, in OO, NÖ, St und W.

Weißer Bärenspinner (Hyphantria cunea): 5/2. Stärkeres Auftreten im burgenländischen Befallsgebiet als im Jahre 1963. Insbesondere entstanden Schäden durch die 2. Generation an Maulbeere, Eschahorn und Obstgehölzen.

Wollige Rebenschildlaus (Pulvinaria betulae): 2/1. Auffälliges Auftreten an Schwarzer Johannisbeere in der Ober-St und in NO.

#### Weinbau

Botrytis-Traubenfäule (Botrytis cinerea): 3/3. Kurz vor und während der Ernte starker Befall.

Peronospora (Plasmopara viticola): 3/1. Ortlich katastrophaler Frühbefall um die Blütezeit in der St im Gebiet von Leibnitz. Späterhin auch kleingebietsweise starkes Peronosporaauftreten, doch im allgemeinen nur mäßiger Befall.

Rebstecher (Byctiscus betulae): 3/2. In B.

Springwurmwickler (Sparganothis pilleriana): 3/2. Im B und in NO. Traubenwickler, Einbindiger und Bekreuzter (Clysia ambiguella und Polychrosis botrana): 2/2.

Weinblattfilzmilbe (Eriophues vitis): 3/2. Im B und in OO.

#### Verunkrautung

Geruchlose Kamille (Matricaria indora): 3/2. In OO.

Besenrauke (Sisymbrium sophia): 3/1. In NO in Getreide.

Flughafer (Avena fatua): 3/2.

Großer Ampfer (Rumex obtusifolius): 3/2. In St, K.

Hühnerhirse (Echinochloa crus galli): 3/2. In NO, B, Ost-St.

#### Vorratsschädlinge

Dörrobstmotte (Plodia interpunctella): 3/2. In NO.

Getreideschimmelkäfer (Alphitobius diaperinus): 3/1. In Futtermitteln pflanzlicher Herkunft (NO).

Leistenkopf-Plattkäfer (Cryptolestes ferrugineus) und Reiskäfer (Sitophilus oryzae): 3/1. An Mais in NO.

Mehlmilbe (Acarus siro): 3/1. Starker Befall an Lihorapssaatgut in OÖ. Messingkäfer (Niptus hololeucus): 3/1. In T (Landegg).

Staubläuse (Liposcelis divinatorius): 3/1. In Mühlen (NO) sowie an Mahlprodukten und Nährmitteln in Haushalten (W).

#### 3) Zusammenfassung

- 5,1) Trotz des strengen, schnecarmen Winters kam es beim Getreide nur zu geringen Auswinterungsschäden. Hingegen waren Luzerne, Rotklee und Wintersalat gebietsweise ausgewintert und traten auch an Obstbäumen Frostschäden auf. Nach einem späten Frühjahrsbeginn konnte die Vegetationsverzögerung rasch aufgeholt werden. Das sommerlich-warme Juniwetter hatte ein starkes Schädlingsauftreten zur Folge. In den östlichen Landesteilen traten gebietsweise Trockenheitsschäden in einigen Kulturen auf vor allem litt die Kornausbildung des Getreides auf lockeren Böden. Das bis in den Herbst vorwiegend schöne Wetter begünstigte die Vermehrung der Feldmäuse, so daß es gebietsweise zu einem Massenauftreten kam. Die ausgiebigen Niederschläge im Oktober verursachten eine starke Botrytis-Traubenfäule und erschwerten die Weinlese, Rübenernte und den Herbstanbau. Pilzkrankheiten traten vornehmlich in den westlichen und südlichen Landesteilen auf.
- 3,2) Im Berichtsjahr waren folgende Schädlinge und Krankheiten allgemein stark aufgetreten: Blattläuse (Aphididae), Feldmäuse (Microtus arvalis), Kartoffelkäfer (Leptinotarsa decemlineata), Primärsymptome des Y-Virus an Kartoffel, Rübsenblattwespe (Athalia rosae), Maiszünsler (Pyrausta nubilalis), Becherpilz (Sclerotinia sclerotiorum), Gurkenwelke (Fusarium sp.), Viruskrankheiten an Gemüse, Rosenmehltau (Sphaerotheca pannosa var. rosae), Apfelwickler (Carpocapsa pomonella) und Botrytis-Traubenfäule.
- 5,5) Im folgenden werden Krankheiten und Schädlinge angeführt, die gebietsweise stark auftraten (soweit es sich um einen stärkeren Befall als 1963 handelt), oder die als bemerkenswertes Vorkommen hervorzuheben sind: Schattenwickler (Cnephasia mahlbomiana), Getreidegallmücke (Contarinia tritici und Sitodiplosis mosellana), Getreidemehltau (Erysiphe graminis), Braunrost (Puccinia triticina), Netzfleckenkrankheit der Gerste (Helminthosporium teres), Halmbruchkrankheit (Cercosporella herpotrichoides), Thripse an Getreide (Haplothrips aculeatus und Limothrips cerealium). Getreidewanzen (Eurygaster maura, E. austriaca und Aelia

acuminata), Alternaria Blattfleckenkrankheit an Karotten (Alternaria porri, f. dauci), Gurkenmehltau (Erysiphe cichoriacearum), Sellerie-Blattfleckenkrankheit (Septoria apii), Wiesenwanzen (Lygus sp.), Welke an Gewächshauspaprika (ungeklärte Ursache), Blattrollrosenblattwespe (Blennocampa pusilla), Apfel- und Birnblattgallmücke (Dasyneura mali und D. piri), Johannisbeerblattgallmücke (Dasyneura tetensi), Birnbaumprachtkäfer (Agrillus sinuatus), Mittelmeerfruchtfliege (Ceratitis capitata), Sprühfleckenkrankheit (Cylindrosporium padi), San-José-Schildlaus (Quadraspidiotus perniciosus) und Weißer Bärenspinner (Hyphantria cunca).

- 3,4) Nachstehende Unkräuter traten im Berichtsjahr stärker in Erscheinung: Geruchlose Kamille (Matricaria indora), Flughafer (Avena fatua), Großer Ampfer (Rumex obtusifolius) und Hühnerhirse (Echinochloa crus **∉**alli).
- 3,5) Als häufiger Vorratsschädling wurde 1964 die Dörrobstmotte (Plodia interpunctella) festgestellt.
- 3,6) Erstmalig wurden in Österreich folgende Krankheiten und Schädlinge beobachtet: Alternaria porri f. sp. cichorii als Erreger einer Blattfleckenkrankheit an Endivie und Brachyunguis tamaricis an Tamarix pentandra.

#### 3) Summary

- 3,1) Nevertheless the winter 1963/64 was rather strong and brought little snowfalls, cereals suffered from heavings only to a low degree. In some areas, however, alfalfa, red clover and winter lettuce were damaged by frost, also orchards suffered from frost. After a late beginning the vegetation came up later on. The summer-like warm weather during June caused essential occurrence of pests. In the eastern parts of Austria damagees on some cultures occurred, caused by dryness; especially the growth of grains was badly influenced on light soils. The preponderantly beautiful weather lasting until autumn favoured propagation of field mice to such a degree that an enormous occurrence could be stated in certain areas. The extensive rainfalls during October caused occurrence of heavy infestation by gray mould of grapes (Botrytis cinerea), rendered difficult the harvest of grapes and beets and hindered the autumnal cultivation. Diseases of plants caused by fungi occurred especially in the western and southern parts of Austria. western and southern parts of Austria.
- 3,2) In 1964 the following pests and diseases generally occurred to a high degree: Aphididae, Microtus arvalis, Leptinotarsa decemlineata, primary symptoms of Y-virus on potatoes, Athalia rosae, Pyrausta nubilalis, Sclerotinia sclerotiorum, Fusarium sp. on cucumber, virus diseases on vegetable, Sphaerotheca pannosa var. rosae, Carpocapsa pomonella, gray mould of grapes (Botrytis cinerea).

- 3,3) In the following such diseases and pests are mentioned which occurred to a high degree in certain areas (as far as a heavier infestation was observed that in 1963) or the occurrence of which was remarkable: Cnephasia mahlbomiana, Contarinia tritici and Sitodiplosis mosellana, Erysiphe graminis, Puccinia triticina, Helminthosporium teres, Cercosporella herpotrichoides, Haplothrips aculeatus and Limothrips cerealium, Eurygaster maura, E. austriaca and Aelia acuminata, Alternaria porri, f. dauci, Erysiphe cichoriacearum, Septoria apii, Lygus sp., wilt of glass house capsicum (unknown cause), Blennocampa pusilla, Dasyneura mali and D. piri, Dasyneura tetensi, Agrillus sinuatus, Ceratitis capitata, Cylindrosporium padi, Quadraspidiotus perniciosus, Hyphantria cunca.
- 3,4) The following weeds occurred to a greater degree in 1964: Matricaria indora, Avena fatua, Rumex obtusifolius, Echinochloa crus galli.
- 3,5) Plodia interpunctella was frequently found as foodstuff pest in 1964.
- 3,6) The following diseases and pests were observed for the first time in Austria: Alternaria porri f. sp. cichorii causing a leaf spot disease an Cichorium endivia and Brachyunguis tamaricis on Tamarix pentandra.

Monat	Dur	weichu chschn ius (M in	itt 1901 ittel de	bis 195	60 in Gr empera	ad	zente	derscen des 1950 in	Dur	chschr derscl	rittes rlagsl	1901
1963	W	L	I	F	G	K	W	L	I	F	G	K
XI	+3.4	+4.6	+3.2	+4.8	+3.2	+3.2	57	129	120	116	144	172
XII	5'1	3'4	2'7	<b>—3</b> '0	<b>—5</b> '1	-2.8	26	14	32	25	98	95
1964												
I	<b>—3</b> <sup>.</sup> 7	<b>—3</b> .6	-2.5	<b>—</b> 3·1	<b>—5</b> °1	5'9	17	23	13	46	0.	3 1
П	+0.5	+0.2	+2.6	+1.7	+0.3	+1.1	73	61	72	89	27	25
Ш	<b>—3</b> '5	2.7	1.4	-2.0	<b>—1</b> '4	<b>0</b> .8	168	104	111	154	239	87
IV	+2.3	+1.8	+1.3	+1.8	+1.0	+1.5	113	131	144	108	145	102
V	+0.9	+0.3	+1.1	+1.6	-0.4	+0.3	96	127	72	120	98	78
VI	+2.8	+2'1	+1.6	+1.7	+1.9	+1'5	63	58	106	71	138	104
VII	+1.6	+0.3	+0.6	+2.5	-0.5	-0.1	44	61	73	62	79	89
VIII	0'1	<b>—1</b> '6	0.6	<b>0</b> '4	-0.6	-1.0	76	132	117	112	100	94
IX	+1.0	<b>0</b> '4	0.0	+0.9	0.6	-0.2	36	57	70	<b>74</b>	56	59
X	-0.2	-0.5	-1.7	-1.0	-1'1	-1.2	231	218	265	150	225	278

Die Witterungsdaten von November 1963 bis Oktober 1964 sind auf Grund der Angaben der Beobachtungsstellen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zusammengestellt.

Wien = W. Linz = L. Innsbruck = I. Feldkirch = F, Graz = G, Klagenfurt = K.

#### (Aus dem Österreichischen Pflanzenschutzdienst)

# Vierter Nachtrag zur Liste der Quarantäneschädlinge im Sinne der Pflanzeneinfuhrverordnung\*)

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

#### 1) Tierische Schädlinge:

Neu hiezu kommt:

Prodenia litura F Agyptische Baumwollraupe,

#### 2) Pflanzliche Schadenserreger:

Neu hiezu kommt:

Puccinia horiana P. Henn., Mehliger Rost der Chrysantheme.

Prof. Dr. Beran e. h.

Wien, 1. Jänner 1965.

<sup>\*)</sup> Vgl. Pflanzenschutzberichte 13, 1954, 185—189; Pflanzenschutzberichte, 22, 1959, 61—63; Pflanzenschutzberichte 26, 1961 (Beiblatt zu H. 11/12); Pflanzenschutzberichte 29, 1963, 91.

#### Referate

Malone (J. P.) und Muskett (A. E.): Handbook of Seed Health Testing (Handbuch der Gesundheitsprüfung von Saatgut). Intern. Seed Testing Assoc. Wageningen 1964, 209 Seiten, 284 Abb.

Die ausführliche Publikation der beiden Autoren, die in den Proc. Int. Seed Testing Assoc. 29, 1964, unter dem Titel "Seedborne fungi, Description of 77 fungus species" erschienen ist, wurde nunmehr in Buchform herausgebracht. Von den zahlreichen auf Saatgut auftretenden behandelten Pilzen sind allerdings nur 18 saatgutübertragbare Krankheitserreger; die Mehrzahl der näher beschriebenen Arten sind wohl im Rahmen der Saatguttestung von Interesse, haben jedoch keine landwirtschaftlich-praktische Bedeutung. Die Darstellung ist durch das reiche und ausgezeichnete Bildmaterial (Schwarz-weiß-Photos) charakterisiert, Soweit möglich, werden das Krankheitsbild bzw. der Pilzbesatz am Samen im Lupenbild wiedergegeben, weiters bringt das Werk mikroskopische Bilder der Pilze in den in Betracht kommenden Vergrößerungen, Meist sind auch Abbildungen (z. T. bei Lupenvergrößerung) der Kolonienentwicklung auf Malzextraktagar beigefügt. Neben Hinweisen auf die Bedeutung der einzelnen Arten beschäftigt sich der Text vor allem mit der Beschreibung der Pilze und ihrer Diagnose. Einleitend werden kurz die Gesundheitsprüfung bei Saatgut im allgemeinen und die in Nordirland (Belfast) angewandten Untersuchungsmethoden behandelt.

Die Publikation stellt einen sehr wertvollen Beitrag zur Gesundheitsprüfung des Saatgutes und eine wesentliche Ergänzung des "Leitfadens zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand" von L. Doyer (1938) dar. Ein "Handbuch" der Gesundheitstestung zu schreiben, wie es am Umschlag des Sonderabdruckes angedeutet ist, ist den Autoren mit der vorliegenden Publikation nicht vorgeschwebt, so sehr sie zweifellos dazu befähigt wären, wie die vorliegende Veröffentlichung beweist. Eine stärkere Berücksichtigung der saatgutübertragbaren Krankheitserreger in einem solchen zu schaffenden Werk ist anzustreben.

Dunger (W.): Tiere im Boden. Mit 141 Fig. u. 29 Abb. Die neue Brehm-Bücherei 327. — Wittenberg-Luthertsadt. 1964, 265 S, 8°.

Der vorliegende Band reiht sich als weiteres wertvolles Buch in die bereits stattliche Reihe der Neuen Brehm-Bücherei ein. Gegenüber anderen Sparten der Zoologie sind die Bodenzoologie und die Bodenökologie als junge Wissenschaftszweige anzusehen, da sie ihre großen Entwick-

lungen erst in den letzten 30 Jahren durchgemacht haben.

In den einleitenden Kapiteln behandelt der Verfasser den Boden als Lebensraum und die Lebensbedingungen in den Böden. Der Großteil des Buches wird aber von dem systematisch aufgebauten Abschnitt der Tiergruppen und ihre Beziehungen zum Boden eingenommen. In diesem Teil behandelt der Verfasser die Bodentierwelt von den Protozoen bis zu den Vertebraten. Im Anschluß an die Besprechung der einzelnen Tiergruppen wurden auszugsweise auch Sammel- und Präpariermethoden zusammengestellt. Im Rahmen dieses Buches ist es dem Autor selbstverständlich nur möglich gewesen, jeweils auf einzelne Beispiele hinzuweisen. Selbst bei der für die Praxis bedeutsamen Tiergruppe der Nematoden mußte sich der Verfasser auf knapp zehn Buchseiten beschränken. An die Besprechung der einzelnen Tiergruppen schließt sich

eine Bestimmungstabelle, - in Anlehnung an Kevan -, der wichtig-

sten Bodentiergruppen an.

In den Abschlußkapiteln werden die Tiergemeinschaften der Böden und ihre Bedeutung für deren Fruchtbarkeit besprochen. Das leicht verständlich geschriebene Buch, das uns einen kurzen Überblick über den derzeitigen Wissensstand der Bodenzoologie gibt, richtet sich daher nicht nur an zukünftige Bodenbiologen sondern auch an interessierte Laien. Es wäre vielleicht angebracht gewesen, die Abschnitte über Bodenschädlinge, Beeinflussung der Bodenfauna durch chemische Bekämpfungsmittel, Bodenbearbeitung, Düngung usw. ausführlicher zu behandeln.

Ein konzentriert zusammengestelltes Literaturverzeichnis der wichtigsten bodenbiologischen Literatur bildet den Abschluß dieses Buches, das mit vielen und guten Illustrationen ausgestattet ist. H. Schönbeck

Rivnay (E.): Field crop pests in the Near East (Feldschädlinge des Nahen Ostens). Monographiae Biologicae, Bd. X, 450 S., 133 Abb.; Verlag Dr. W. Junk, Den Haag, 1962. Holl. Gulden 45—.

Dieses Werk des bekannten israelischen Entomologen verdient schon deshalb Beachtung, weil es die erste ausführliche und — obwohl nur pflanzenschädliche Arthropoden berücksichtigt sind — zweifellos weit-gehend vollständige Bearbeitung des Themas bildet. Naturgemäß soll es in erster Linie dem Fachnachwuchs und der landwirtschaftlichen Praxis der östlichen Mittelmeerländer dienen; aber auch etwa der in Mitteleuropa pflanzenschutzlich Tätige wird aus ihm Nutzen ziehen, da es nicht nur entomologisch-pflanzenschutzliche Spezialprobleme des Vorderen Orients behandelt. Der Autor belegt seine Darstellung vielfach mit Beispielen aus Israel, das nach seinen Worten in agrarentomologischer Beziehung für die gesamte Region repräsentativ und außerdem durch eine besonders stürmische Entwicklung der Landwirtschaft gekennzeichnet ist. Einleitend werden die Faktoren charakterisiert, die das Schädlingsauftreten und die Abwehrmaßnahmen im dortigen Gebiet maßgeblich beeinflussen: die Urbarmachung bisher ungenutzter Flächen; die enggestellte Fruchtfolge; das Nebeneinander von althergebrachten und von modernsten landwirtschaftlichen Arbeitsmethoden; das Klima. Weitere Abschnitte des Kapitels sind den agrotechnischen Methoden der Weitere Abschnitte des Kapitels sind den agrotechnischen Methoden der Schädlingsbekämpfung, also den Kulturmaßnahmen, und der Pflanzenquarantäne gewidmet. Im zweiten Kapitel werden die polyphagen
Schadinsekten, in den Kapiteln III bis VI die Schädlinge des Lagergetreides, der Feldkulturen, des Gemüses und der industriell zu verarbeitenden Kulturpflanzen geschildert. Die Kulturpflanzenarten sind
in der Reihenfolge des botanischen Systems angeführt, wobei man
zu den für die jeweilige Pffanzenfamilie charakteristischen Schädlingen
durch einen vom Schadensbild ausgehenden Bestimmungsschlüssel geleitet wird. Für jeden Schädling findet man die üblichen Angaben über
Morphologie, Biologie, Verbreitung, Wirtspflanzen, Schadensbild usw.,
oft auch über Bekämpfung. An vielen Stellen sind Erörterungen grundlegender Natur eingeflochten, z. B. betreffend das Biologische Gleichoft auch über Bekämptung. An vielen Stellen sind Erörterungen gründlegender Natur eingeflochten, z. B. betreffend das Biologische Gleichgewicht, die Biologische Bekämpfung, die Diapause, die Auswirkungen der Witterung auf die Insektenphänologie und die Verbreitung der Insekten. Auf diese Themen wird in einem eigenen Index verwiesen, so daß das Buch auch als kurzer Leitfaden der Angewandten Entomologie gelten kann. Die didaktisch kluge Art, Grundlagenkenntnisse gleichsam unmerklich und somit zwangsläufig zu vermitteln, wird auch praktisch veranlagte Leser ansprechen. Am Schluß jedes Abschnittes ist die einschlägige Literatur zitiert. Ein Autorenverzeichnis sowie je ein Register über die in dem Buch besprochenen Arthropoden und Pflanzen vervollständigen das Werk, das durch reichen Inhalt, guten Aufbau, klaren Stil und solide Aufmachung ausgezeichnet ist.

O. Schreier

Hilkenbäumer (F.): Obstbau. Grundlagen, Anbau und Betrieb. 4. Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg, 148 S., 69 Abbildungen, 50 Übersichten, 1 Farbtafel, 1964.

Die fortschreitende Entwicklung im Obstbau machte eine Neuauflage dieses bekannten und geschätzten obstbaulichen Standard-Werkes erforderlich. Mit der nunmehr erschienenen 4. Auflage des Buches steht sie jetzt allen Interessenten zur Verfügung. Wie in den drei vorausgegangenen Auflagen werden auch in der vierten unter Berücksichtigung der neuesten Forschungsergebnisse Anatomie und Biologie der Obstbäume, ihre Eigenschaften, die Sorten und Baumformen, die Ansprüche der Obstgehölze an den Standort, deren Anzucht, alle Punkte, die bei der Neuanlage von Obstpflanzungen zu beachten sind, der Obstbaumschnitt, das Ausdünnen, der Pflanzenschutz. die Frostschadenverhütung, Bodenpflege, Düngung, Bodenmüdigkeit, Bewässerung, Ernte, Transport, Lagerung, Sortierung und Verpackung eingehend behandelt. In zwei Abschnitten am Ende des Buches wird ferner auf die Organisations- und Arbeitsformen im Obstbau, den Selbstvwersorgerobstbau, den Arbeits- und Kapitaleinsatz im Erwerbsobstbau sowie den Obstmarkt eingegangen. Um dem Leser ein tieferes Eindringen in spezielle Obstbaufragen zu ermöglichen, ist in einem eigenen Anhang das maßgebliche modernere Schrifttum angeführt. In dem klar aufgebauten Werk ist nicht nur das Wesentliche stets herausgestellt, sondern es wird darüber hinaus vom Verfasser auch versucht, die vielfältigen Beziehungen der einzelnen Teilgebiete des Obstbaues untereinander durch anschauliche zusammenfassende Übersichten und Zeichnungen darzustellen, Alles in allem liegt hiermit ein Buch vor. das stark auf Intensivierung und Rationalisierung ausgerichtet ist und deshalb den Erfordernissen des modernen Obstbaues im Zeitalter des gemeinsamen Marktes voll entspricht. Es vermittelt damit einerseits dem Studierenden einen ausgezeichneten Überblick über das Gesamtgebiet des Obstbaues, gibt andererseits aber auch dem Praktiker wertvolle Hinweise für seine tägliche Arbeit und dafür, wie er seinen Betrieb noch rationeller und dadurch erfolgreicher gestalten kann. Allen Obstbautreibenden wird dieses Buch deshalb ein unen

Zander (R.): Handwörterbuch der Pflanzennamen und ihre Erklärungen. 9. Auflage. Neubearbeitet von R. Zander, F. Encke und G. Bucheim. Verlag E. Ulmer, Stuttgart, 623 Seiten, Flexibler Ganzleineneinband. DM 24—.

In völlig neubearbeiteter, erweiterter Form ist nunmehr wieder — in 9. Auflage — der "Zander" erhältlich, nachdem die vor 10 Jahren erschienene 8. Auflage schon durch Jahre vergriffen war. Die Erweiterung des Umfanges veranlaßte den bisherigen Alleinherausgeber Dr. Robert Zander, Berlin, die Mitarbeit von Direktor Fritz Encke, Frankfurt a. M. und Dr. Günther Buchheim, Pittsburgh, in Anspruch zu nehmen. Teil I ist eine Einführung in die botanische Namenkunde und behandelt die allgemeinen Regeln für Namengebung, Aussprache und Betonung. Eigene Abschnitte beschäftigen sich mit Gattungs-, Art- und Sortenbezeichnungen. Weiters enthält dieses Kapitel eine Darstellung

der Internationalen botanischen Nomenklaturregeln sowie einen Abdruck des "Internationalen Code der Nomenklatur für Kulturpflanzen 1961" (ICNCP), diese Pflanzengruppe ist in diesem Handbuch besonders berücksichtigt. Teil II des Werkes bringt eine systematische Übersicht über das gesamte Pflanzenreich, die ab den Farnpflanzen bis zu Familien aufgegliedert ist. Teil III enthält ein alphabetisches Verzeichnis der Familien mit gleichfalls alphabetisch gereihten Gattungen. Der umfangreichste Teil des Werkes, Abschnitt IV, ist eine alphabetische Liste der Gattungen und Arten, die nicht weniger als rund 2.500 Gattungen mit 12.500 Arten und etwa 1.700 Synonyme umfaßt, und zwar mit durchgehender Angabe der Betonung und mit Hinweisen nicht nur auf Entwicklungstyp (Einjährigkeit, Zweijährigkeit, Staude, Strauch, usw.) sondern auch auf gärtnerisch oder sonstwie bedeutsame Eigenheiten (z. B. Hängepflanze, Topfpflanze, Wasserpflanze, Warmhaus, Kalthaus, Giftpflanze, Nutzpflanze, Schnitt für Vasenschmuck. usw.). Teil V bringt ein alphabetisches Verzeichnis der deutschen und einiger fremdländischer Pflanzennamen mit Angabe der lateinischen Gattungsbezeichnung. Beträchtlichen Umfang hat auch das alphabetische Verzeichnis der Artbezeichnungen mit Übersetzung, bzw. Bedeutungshinweisen. Teil VII enthält das Autornamen-Verzeichnis, geordnet nach den Autornamen-Abkürzungen, mit den wichtigsten Daten über die Persönlichkeit der Autoren. Den Abschluß (Teil VIII) bildet ein Verzeichnis der verarbeiteten Literatur.

Schon aus dieser gedrängten Inhaltswiedergabe ist es ersichtlich, daß jeder, der mit Pflanzen und Pflanzennamen zu tun hat, den "Zander" als Nachschlagewerk mit Vorteil zur raschen und verläßlichen Information gebrauchen wird, Gärtner und Forstwirte, ebenso wie Biologen. Apotheker, Lehrer und Wissenschaftler der verschiedenen Gebiete.

H. Wenzl

Zeitschrift für Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkunde. Generalregister der Originalarbeiten. Band 56—100 neue Zählung (Band 101—145 alte Zählung). 1952—1963. Bearbeitet v. W. Bussler. — Weinheim-Verlag. Chemie 1964. 136 S. Oktav. Ganzleinen DM 25—.

Die Bearbeitung eines Generalregisters bildet stets große Schwierigkeiten um den Anforderungen der Benützer derartiger Zusammenstellungen gerecht zu werden. Wie auch aus dem Vorwort des Verfassers zu entnehmen ist, wurden die "Schlagworte" aus den Titeln bzw. Untertiteln der Originalarbeiten entnommen. An Stelle des Begriffes Schlagwort müßte hier wohl der Begriff "Stichwort" gesetzt werden, da vom bibliothekswissenschaftlichen Gesichtspunkt aus gesehen sich diese beiden Begriffe wesentlich unterscheiden. Im weiteren wurde, wie auch vom Bearbeiter angeführt, die alleinige Verwendung des Stichwortes mehrfach durchbrochen und auch das echte Schlagwort wurde in den Register einbezogen. Bei der Verwendung von Stich- und Schlagworten wäre es daher in vielen Fällen angebracht gewesen, zumindest die Schlagwörter in das Register mit entsprechendem Hinweis aufzunehmen, was allerdings mit dem Nachteil der Ausweitung des Umfanges des Registers hätte erkauft werden müssen.

Jedenfalls ist dem Bearbeiter für seine mühevolle Arbeit, ein aus 1.718 Stich- bzw. Schlagworten bestehendes Sach- und ein gesonderter Autorenregister für die Originalarbeiten der Bände 56 bis 100 (1952 bis 1963) dieser wertvollen Zeitschrift zusammenzustellen, Dank zu sagen.

H. Schönbeck

# **PFLANZENSCHUTZBERICHTE**

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXII. BAND APRIL 1965 Heft 6/8

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien.

## Untersuchungen über die Geschmacksbeeinflussung von Äpfeln, Birnen und Trauben durch einige Insektizide, Kombinationspräparate und Fungizide

Von Ferdinand Beran

#### 1) Einleitung

Das Problem der Pflanzenschutzmittelrückstände in Ernteprodukten, das bekanntlich seit längerer Zeit Gegenstand intensiver Bearbeitung durch wissenschaftliche Institute. Industrielaboratorien und internationale Organisationen ist, verdient nicht nur vom toxikologischen Standpunkt, sondern auch im Blickwinkel der Qualitätsbeurteilung Beachtung. Im besonderen sind die Möglichkeiten einer etwaigen Geschmacksbeeinflussung der Ernteprodukte als Folge der Pflanzenschutzmittelanwendung nicht zu übersehen. Obwohl schon eine große Anzahl von Untersuchungen dieser Frage vorliegt, scheint doch zur Zeit noch keine volle Klarheit darüber zu bestehen, ob bei Einhaltung der derzeitigen Empfehlungen für die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel, namentlich betr. Anwendungskonzentrationen und Wartezeiten, Beeinträchtigungen des Geschmackes von Ernteprodukten zuverlässig vermieden werden. Wohl kann dies mit Sicherheit für viele Pflanzenschutzstoffe auf Grund langjähriger Erfahrungen und auch vorliegender Untersuchungsbefunde bejaht werden, doch erfordert schon die anhaltende Einführung neuer Pflanzenschutzmittel die weitere Bearbeitung dieser Frage.

Dem folgenden Bericht liegen Untersuchungen über die Geschmacksbeeinflussung von Äpfeln, Birnen und Trauben nach Anwendung verschiedener Insektizide, Insektizid-Akarizidkombinationen und Fungizide zugrunde.

#### 2) Vorgeschichte

Im Herbst 1963 erhielt der Verfasser zwei Informationen über negative Geschmacksbeeinflussungen von Äpfeln, die als Folge der Anwendung eines Carbaryl-Produktes in einem und von Metasystox im anderen Fall beklagt worden waren. Da diese Meldungen zwar von zuverlässiger Seite stammten, aber zu einer Zeit erfolgten, zu der Proben der Früchte nicht mehr verfügbar waren, konnte weder eine Überprüfung der Stichhaltigkeit der Beschwerden vorgenommen werden, noch war es möglich, Rückstandsuntersuchungen auszuführen. Die Berichte gaben aber Veranlassung zur Durchführung eigener Versuche während der Vegetationszeit 1964

#### 3) Vorliegende Untersuchungsergebnisse

Uber Geschmacksbeeinflussungen von Ernteprodukten durch Pflanzenschutzstoffe liegen zahllose Publikationen vor. Von den Arbeiten, die sich auch auf Obst beziehen, sei vor allem auf die Untersuchungen hingewiesen, die eine aus 7 staatlichen Versuchsstationen der USA und dem US. Department of Agriculture bestehende Gruppe durchführte (E. F. Murphy, A. M. Briant, M. L. Dodds, I. S. Fagerson, M. E. Kirkpatrick, R. C. Wiley, 1961). Es wurden ausgedehnte Untersuchungen über den Einfluß von Insektiziden und Fungiziden auf die Geschmacksqualität von Früchten und Gemüse ausgeführt. Von den auch in unseren Untersuchungen verwendeten Insektiziden und Fungiziden scheinen Carbaryl, Malathion, DDT und Captan unter den Stoffen auf, die in Einzelfällen allein oder in Kombination mit Fungiziden geringe Geschmacksbeeinträchtigungen unter anderem auf Apfeln hervorriefen. Die Prüfungskommission nahm jedoch, offenbar mit Rücksicht auf die geringe Zahl der Beeinflussungsfälle und deren geringen Grad, keine Ablehnung eines dieser Pflanzenschutzmittel vor, sondern wünscht nur, die Aufmerksamkeit der Interessenten auf die Ergebnisse zu lenken. Mit der Wirkung von Malathion auf den Geschmack von Früchten und Mit der Wirkung von Malathion auf den Geschmack von Früchten und Gemüse befassen sich M. McGregor Hard und E. Ross (1954). Die üblichen Dosierungen von Malathion ließen keinen nachteiligen Einfluß auf den Geschmack der Ernteprodukte erkennen. Auf die methodischen Schwierigkeiten bei Ermittlung einer Geschmacksbeeinflussung weist V. R. Boswell (1955) hin, der unterstreicht, daß der "Normalgeschmack" nicht exakt desinierbar und feststellbar ist, so daß eine geschmack" nicht exakt definierbar und feststellbar ist, so daß eine wichtige Voraussetzung für die Ermittlung von Abweichungen vom "Normalgeschmack" fehlt. Der Autor referiert auch über vorliegende Ergebnisse betr. Geschmacksbeeinflussung von Früchten. Es finden Malathion und Parathion Erwähnung, ohne daß Fälle wesentlicher Beeinflussung des Fruchtgeschmackes durch diese Pflanzenschutzstoffe namhaft gemacht werden konnten. Mit den methodischen Fragen der Geschmacksprüfung befassen sich ferner E. Hinreiner und M. Simone

(1956), W. Frey (1950) und A. Kramer, E. F. Murphy, A. M. Briant, M. Wang, M. E. Kirkpatrick (1961).

#### 4) Eigene Untersuchungen

#### 4,1) Material

In die Versuche wurden folgende Pflanzenschutzmittel einbezogen:

Name des Produktes	Wirkstoffgehalt	Anwendungskonzen- tration in Prozent bezogen auf Fertigprodukt
Insektizide		
Sevipur	50% Carbaryl	0.12
Agro-Ravin	50% Carbaryl	0.2
Dicarbam	50% Carbaryl	0.12
E 605 forte	47% Parathion	0.04
Sevin-Tetradifon- Kombination	50% Carbaryl + 13'3% Tetradifon	0.12
Sevin-Phenkapton- Kombination	50% Carbaryl + 10% Phenkapton	0.12
Gesarol 50	50% DDT	0.2
Lebaycid	50% Fenthion	0.12
Malathion 50 Emuls.	50% Malathion	0.1
Metasystox (i)	25% Demeton-O-methy	1 0.1
Fungizide		
Fuclasin ultra	90% Ziram	0.1
Delan Spritzpulver	25% Dithianon	0.2
Orthocid 50	50% Captan	0.3
Melprex	71% Dodine	0.1

#### 4,2) Versuche

Die Versuche wurden in einer Obstanlage (Versuchsanlage 1) in Niederösterreich an 7- bis 14jährigen Buschbäumen folgender Sorten ausgeführt:

Apfel: Klarapfel, Landsberger Renette, Jonathan, Goldparmäne;

Birne: Gellerts Butterbirne, Gute Luise.

Außerdem wurden Geschmacksprüfungen an Früchten vorgenommen, die aus einem Pflanzenschutzmittel-Prüfversuch stammten. Auch hier handelte es sich um 15 jährige Halbstämme einer niederösterreichischen Obstanlage (Versuchsanlage 2). Folgende Sorten standen zur Verfügung: Baumanns Renette. Minister Hammerstein, Bellefleur, Geheimrat Oldenburg, Rhein. Krummstiel. Die Zahl der je Sorte und Präparat behandelten Bäume betrug in der Regel 5, in wenigen Fällen 4 oder 6 und in einem Fall (Gellerts Butterbirne/E 605 f) 3. Schließlich standen

auch Trauben der Sorte Rheinriesling aus einem Mittelprüfversuch zur Verfügung.

Die Spritzungen erfolgten mit einer fahrbaren Motorspritze unter einem Druck von etwa 15 atü durch individuelle Behandlung jedes Baumes mit jeweils einer Schlauchleitung. Die Früchte wurden nach der Ernte sofort in einen Kühlraum gebracht und bei einer Temperatur von etwa 7°C bis zur Durchführung der Geschmacksprüfung und der Rückstandsuntersuchungen gelagert.

#### 4,3) Geschmacksprüfung

Die Geschmacksprüfungen wurden nach dem Dreieckstest durchgeführt, der heute in den meisten Untersuchungen dieser Art Verwendung findet und der darauf beruht, daß einer möglichst großen Zahl von Kostern jeweils drei Proben vorgelegt werden, von denen nur bekannt ist, daß sie zwei "unbehandelte" Versuchsproben und eine von einem behandelten Baum stammende Probe umfassen. Aufgabe des Kosters ist es, die "behandelte" Frucht zu erkennen oder er kann auch das Urteil "kein Unterschied" abgeben. Das Verhältnis der Zahl richtiger zu den falschen Urteilen gibt dann die Möglichkeit einer statistischen Auswertung nach der Chi²-Methode. Von den mit "kein Unterschied" beurteilten Fällen werden bei Durchführung des Dreieckstestes im Sinne der Nullhypothese ein Drittel zu den richtigen und zwei Drittel zu den falschen Urteilen zugeschlagen.

Die Zahl der Koster betrug 19 bis 35.

#### 4.4) Rückstandsuntersuchungen

Die mit Insektiziden behandelten Früchte wurden auch Rückstandsuntersuchungen unterzogen.

Angewendete Methoden:

Extraktion durchwegs in dem von mir beschriebenen Apparat (Beran, 1961) mit Petroläther.

#### Bestimmungsmethoden:

Parathion nach Averell und Norris (Zeumer/Fischer)
DDT nach Schechter — Haller
Carbaryl
Malathion
Metasystox (i)
Fenthion enzymatisch (siehe F. Beran und E. Glofke, 1959)

#### 4.5) Ergebnisse der Untersuchungen

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in den folgenden Tabellen wiedergegeben (Tabellen 1 bis 7):

Tabelle 1 Ergebnis von Geschmacksprüfungen an verschiedenen Apfel- und Birnensorten nach Insektizidanwendungen (Versuchsstelle 1)

		Re				An-	E	Ergebnis der Prüfung	s ng	Korrigiertes Ergebnis (Zuschlag
Präparat	Sorte	hand- lungs- folge +)	Letzte Sprit- zung	Tag der Ernte	Tag der Ver- kostung	zahl der Ko- ster	githir 	falsch	kein Unter- schied	0 -
	Klarapfel	1,2	5. 7. 64 5. 7. 64	17. 7. 64 17. 7. 64	25. 7. 64 24. 7. 64	27	iv 0	12	P- 01	ر 10
	Landsberger Rtt.	1, 2, 5, 4a	26.8.64	11. 9. 64	16.9.64	29	14	10	70	16*)
Sevipur	Jonathan	1, 2, 3, 4b 1, 2, 3, 4b	2.9.64	16.9.64 16.9.64	22. 9. 64 25. 9. 64	29 31	r. ∞	5	2	9
0/2/0	Goldparmäne	1, 2, 5, 4b	2.9.64	16. 9. 64	22. 9. 64	29	9	20	ъ	2
	Gellerts Butterbirne	1, 2, 5, 4a	26.8.64	11.9.64	17.9.64	25	J.C.	15	2	2
	Gute Luise	1, 2, 5, 4a	26.8.64	11. 9. 64	21.9,64	55	œ	13	12	12
Malathion- Epro-	Klarapfel	1,2	3. 7. 64	17.7.64	23. 7. 64	25	œ	12	10	6
Emulsion 0.1%	Landsberger Rtt.	1, 2, 3, 4a	26.8.64	11.9.64	15.9.64	31	11	16	4	12
	Klarapfel	1,2	3.7.64	17.7.64	25. 7. 64	21	11	2	5	12*)
E 605 f	Landsberger Rtt.	1, 2, 5, 4a	26.8.64	11.9.64	16.9.64	29	10	14	5	12
	Gellerts Butterbirne	1, 2, 3, 4a 1, 2, 5, 4a	26. 8. 64 26. 8. 64	11.9.64	17.9.64 29.9.64¹)	26 27	==	<b>0</b> 0	<sup>7</sup> 01	13
Gesarol 50	Klarapfel	1,2	3.7.64	17. 7. 64	25. 7. 64	18	7.	6	4	9
0.5%	Landsberger Rtt.	1, 2, 3, 4a	26.8.64	11.9.64	14. 9. 64	19	8	9	72	10

Korrigiertes Ergebnis (7.1schlag	von 1/3 der Stimmen ohne Diffe- renzierung)	<b>∞</b>	12	14	12	14	16*) 14
	kein Unter- schied	5	4	13	9	11	01.0
Ergebnis der Prüfung	falsch	6	15	6	15	11	12 10
I	gitibit	2	11	10	10	10	15 12
I	zahl der Ko- ster	19	30	32	31	32	628
,	r lag der Ver- kostung	23. 7. 64	15.9.64	22. 9. 64	22. 9. 64	16.9.64	18. 9. 64 28. 9. 64 <sup>1</sup> )
	Tag der Ernte	17.7.64	11. 9. 64	16.9.64	16.9.64	11.9.64	11. 9. 64 11. 9. 64
	Letzte Sprit- zung	3.7.64	26.8.64	2.9.64	2.9.64	26.8.64	26. 8. 64 26. 8. 64
E E	hand- lungs- folge +)	23	2, 3, 4a	1, 2, 3, 4b	1, 2, 3, 4b	2, 3, 4a	2, 3, 4a 2, 3, 4a
	Sorte	Klarapfel	Landsberger Rtt.	Jonathan	Goldparmäne	Gellerts Butterbirne	Gute Luise
	Präparat			Metasystox	(i) 0.1%		

# +) Spritztermine:

- Behandlung 17. 6. 1964
- 2) Behandlung 5. 7. 19645) Behandlung 4. 8. 19644a) Behandlung 26. 8. 1964 2. 9. 1 4b) Behandlung

- bzw. vom 21, 9. bis 28, 9. bei Zim-1) in der Zeit vom 21. 9. bis 29. 9. mertemperatur über 20°C gelagert
- \*) signifikant (p = 5%)

Niederschläge zwischen letzter Behandlung und Ernte: Klarapfel 35'5 mm alle anderen Apfelsorten und Birnen 18'9 mm

Ergebnis von Geschmacksprüfungen an verschiedenen Apfelsorten nach Anwendung von Insektiziden und Insektizid-Akarizid-Kombinationen (Versuchsstelle 2) Tabelle 2

	(1) OHOUSE TENED TO THE PROPERTY (1) OF SMALLS STORE (2)	TENT-DIST	DIBUTORE	masian) i	2210166	j			
		; 1		E	An-	E	Ergebnis der Prüfung	s ng	Korrigiertes Ergebnis (Zuschlag
Präparat	Sorte	Sprit- zung	Tag der Ernte	lag der Ver- kostung	der Ko- ster	gitrbia	falsdı	kein Unter- schied	Von 7/3 der Stimmen ohne Diffe- renzierung)
	Baumanns Rtt.	26.8.64	10.9.64	24. 9. 64	51	55	9	ιn	25***)
Lebaycid	Minister Hammer- stein	26.8.64	25. 9. 64	28.9.64	55	16	15	63	17*)
0.15%	Bellefleur	26.8.64	50.9.64	5. 10. 64	28	16	6	10	12**)
	Bellefleur	26.8.64	6. 10. 64	8. 10. 64	26	16	œ	01	17***)
Carbaryl- Phenkapton 0'15%	Geheimrat Oldenburg	26.8.64	10. 9. 64	5. 10. 64	35	54	I	1	34***)
Carbaryl-Tetradifon 0'15%	Geheimrat Oldenburg	26. 8. 64	10.9.64	10.9.64 6.10.64	30	29	1	1	29***)
	Rheinischer Krummstiel	26. 8. 64	10.9.64	6. 10. 64	30	26	4	1	26***)
Dicarbam 0.15%	Rheinischer Krummstiel (Früchte geschält)	26. 8. 64	10. 9. 64	6. 10. 64	23	23			23***)

Fortsetzung Tabelle 2

				F	An-zahl	E	Ergebnis der Prüfung	ng ng	Korrigiertes Ergebnis (Zuschlag
<sup>2</sup> räparat	Sorte	Letzte Sprit- zung	Tag der Ernte	Tag der lag der Ernte kostung	der Ko- ster	Bitchir	dəslaf	kein Unter- schied	Von '/s der Stimmen ohne Diffe- renzierung)
1. u. 2. Spritzung mit Sevipur 0'15%	Baumanns Rtt.	26.8.64	26. 8. 64 10. 9. 64 6. 10. 64	6. 10. 64	22	25	73	1	25***)
3. u. 4. Spritzung Agro-Ravin 0'2%	Bellefleur	26.8.64	26. 8. 64   6. 10. 64   9. 10. 64	9. 10. 64	31	24	Ŋ	81	25***)

Spritztermine für alle Insektizide und Sorten:

3) 22. 7. 1964 26. 8. 1964

1964: 17'2 mm.	19 <sup>.9</sup> mm.
1964:	1964:
9.	9.
10.	23.
am	am
Ernte am 10. 9. 19	Ernte
ung und Ernte am 10	g und Ernte am 25. 9.
Behandl	3ehandlun
letzter	then letzter l
zwischen	zwischen
Niederschläge	Niederschläge
. 6. 1964	8. 7. 1964
17. (	
-	ର

\*) signifikant. (p = 
$$5\%$$
)

<sup>6. 10. 1964: 19&#</sup>x27;9 mm. Niederschläge zwischen letzter Behandlung und Ernte am

<sup>\*\*)</sup> hochsignifikant (p = 1%)

<sup>\*\*\*)</sup> gesichert mit p \leq 0.1%

Ergebnis von Geschmacksprüfungen an verschiedenen Apfel- und Birnensorten nach Fungizidanwendungen (Versuchsstelle 1) Tabelle 3

		<u></u>			An-	Ger	Ergebnis der Prüfung	s	Korrigiertes Ergebnis (Zuschlag
Präparat	Sorte	Letzte Sprit- zung	Tag der Ernte	lag der Ver- kostung	der Ko- ster	gitrbin	աջլայ	kein Unter- schied	von 1/3 der Stimmen ohne Diffe- renzierung)
	Klarapfel	5. 7. 64	17.7.64	25. 7. 64	22	,c	10	<b>L</b> -1	<b>,</b>
	Landsberger Rtt.	26.8.64	11. 9. 64	14.9.64	21	6	œ	4	10
The locin in the	Jonathan	2. 9. 64	16.9.64	25. 9. 64	28	œ	13	2	10
r uciasin unra	Goldparmäne	2. 9. 64	16. 9. 64	24. 9. 64	22	11	11	10	13
	Gellerts Butterbirne	26. 8. 64 26. 8. 64	11.9.64 11.9.64	18. 9. 64 29. 9. 64 <sup>1</sup>	30 25	12 10	12 9	9	14 12
	Gute Luise	26.8.64	11. 9. 64	21. 9. 64	33	10	15	10	13
	Klarapfel	5. 7. 64	17. 7. 64	25. 7. 64	23	6	11	10	10
	Landsberger Rtt.	26.8.64	11.9.64	15.9.64	83	12	12	4	13
Delan	Jonathan	2.9.64	16.9.64	25.9.64	52	6	۲.	10	12*)
Spritzpulver	:	2. 9. 04	10. 9. 04	30. 9. 04	i,	2	7	٥	71
0.5%	Goldparmäne	2. 9. 64	16.9.64	24. 9. 64	22	10	<u>2</u>	4	9
	Gellerts Butterbirne		11.9.64	18.9.64	32	11	6	12	15
		26.8.64	11.9.64	28. 9. 64²	22	10	6	ထ	13
	Gute Luise	26.8.64	11.9.64 21.9.64	21. 9. 64	59	r	12	12	6

# Fortsetzung Tabelle 3

Korrigiertes Ergebnis (Zuschlag	Stimmen ohne Diffe- renzierung)	œ	12	10	6	6	10	10
s	kein Unter- schied	7	8	8	9	2	9	14
Ergebnis der Prüfung	rbs[st]	6	11	13	9	15	19	15
I qei	Tichtig	9	6	2	2	2	œ	10
An- zahl	der Ko- ster	50	28	88	19	29	53	34
To a do.	Ver- kostung	25. 7. 64	25.9.64	17.9.64	23. 7. 64	25.9.64	18.9.64	21.9.64
	Tag der Ernte	3. 7. 64 17. 7. 64	16.9.64	11.9.64	17.7.64	16.9.64	11.9.64	11. 9. 64
Letzte Sprit- zung		5.7.64	2.9.64	26.8.64	5.7.64	2.9.64	26.8.64	26.8.64
	Sorte	Klarapfel	Jonathan	Gellerts Butterbirne 26.8.64	Klarapfel	Jonathan	Gellerts Butterbirne	Gute Luise
	Präparat	O-41-0:4 =0	0.2% 0.3%			Melprex	%1.0	

Spritztermine: 1) 5. 6. 1964
2) 17. 6. 1964
5) 5. 7. 1964
4) 4. 8. 1964
5a) 26. 8. 1964 Landsberger Rtt., Gute Luise, Gellerts Butterbirne
5b) 2. 9. 1964 Jonathan, Goldparmäne

Zahl der Behandlungen: Zu Klarapfel 3, zu allen anderen Apfelsorten und Birnen 5 in der Zeit vom 21. 9. in der Zeit vom 21. 9. in der Zeit vom 23. 9. \*) signifikant (p = 5%)

bei Zimmertemperatur über 20"C gelagert 29. 9. 30. 9. 30. 9. bis bis

Ergebnis von Geschmacksprüfungen an Weintrauben nach Anwendung von Insektiziden und einer Insektizid-Akarizid-Kombination Tabelle 4

Korrigiertes Ergebnis (Zuschlag	Stimmen ohne Diffe- renzierung)	16*)	<b>o</b>	111
s ing	kein Unter- beided		6	6
Ergebnis der Prüfung	falsch	11	12	11
der	gittbir	14		<b>∞</b>
An- zahl	der Ko- ster	50	56	<b>58</b>
	Tag der 1 ag wer Ernte kostung	15. 7. 64   12. 10. 64   14. 10. 64   50   14	15. 7. 64 12. 10. 64 14. 10. 64 26	15. 7. 64 12. 10. 64 14. 10. 64
	Tag der Ernte	12. 10. 64	12. 10. 64	12. 10. 64
L	Sprit-	15. 7. 64	15. 7. 64	15. 7. 64
	Sorte	Rheinriesling	Rheinriesling	Rheinriesling
	Präparat	Carbaryl-Tetradifon 0'15%	am 0'15%	r 0.15%
	Pr	Carbar 0'15%	Dicarbam	Sevipur

Spritztermine: 1) 25. 5. 1964

2) 1.6.1964

7. 7. 196

3

4) 15. 7. 1964

\*) signifikant (p = 5%)

Tabelle 5
Niederschlags- und Temperaturverhältnisse Versuchsstelle 1
(Ergebnisse der Geschmacksprüfungen siehe Tabellen 1 und 3)

Monat	Niederschlä max. Tages- niederschlag	Gesamt-	Temper minimal	aturen in G maximal	Grad C Durch- schnitt
Mai	18.4	64.8	.8	26.8	14'3
Juni	12.0	29.4	10.1	30.9	20.0
Juli	20.9	<b>5</b> 7.7	12.1	<b>32</b> .7	20.6
August	12.6	31'9	10.0	30.0	18'5
September	10.3	20.3	6	271	15'9

Tabelle 6

Niederschlags- und Temperaturverhältnisse Versuchsstelle 2

(Ergebnisse der Geschmacksprüfungen siehe Tabelle 2)

Monat	Niederschlä max. Tages- niederschlag	Gesamt-	Temper minimal	raturen in ( maximal	Grad C Durch- schnitt
Juni	9.8	34.7	13.0	32.2	19.6
Juli	26.8	67.5	10.8	33.9	19'9
August	9.8	37'9	10.1	31'3	1719
September	10.2	19'9	5.1	28'0	15'3

Tabelle

Ergebnisse der Rückstandsuntersuchungen

Wartezeit, wo nichts anderes angegeben 14 Tage, sonst siehe Angabe in Klammer nach dem Rückstandswert (Spritztermine siehe Tabellen 1 bis 3)

			Insektizide	izide		
Sorte	Carbaryl	Parathion	Malathion	DDT	Demeton-O- methyl	Fenthion
		R	Rückstände in ppm	e in ppm		
Birnen:					,	
Gellerts Butterbirne Gute Luise	$\begin{array}{ccc} 0.21 & 0.48 \\ 0.49 & 1.28 \end{array}$	0.04— 0.05			<0.03 <0.04—0.04	
Xpfel:				ac.		
Klarapfel	0.4 - 0.5	<0.01—<0.02	n. e. (<01)	0.17 - 0.25	0.17-0.5	
Landsberger Rtt.	0.15— 0.48	20.0 -90.0	9.0>- 5.0>	0.28 - 0.48	<0.04-0.04	
Geheimrat Oldenbg.	<0.04-<0.05					
Rhein. Krummstiel	0.26 - 0.28	_				
Goldparmäne	<0.05-<0.10				n. e. (<0.04)	
Jonathan	<0.02 0.42				n. e.	
					(<0.04-0.4)	
Baumanns Rtt.	n. e. (<01)					0.20 - 0.30
Minister						0.17 - 1.15
Hammerstein					-	(4 Wochen WZ)
Bellefleur						0.25 - 0.24
						(5 Wochen WZ)

#### 5) Diskussion der Ergebnisse

Die Untersuchungsergebnisse zeigen, daß nach Anwendung der Insektizide Parathion, Demeton-O-methyl, Carbaryl und Fenthion und des Fungizids Dithianon Geschmacksbeeinflussungen von Apfeln, Birnen und Trauben wahrnehmbar waren. Die durch Parathion und Demeton-O-methyl hervorgerufenen Beeinträchtigungen sind als praktisch bedeutungslos zu beurteilen, weil die Beeinträchtigung als sehr gering zu bezeichnen war und weil überdies die für diese Insektizide vorgeschriebenen Wartezeiten von 3 Wochen für Parathion und 5 Wochen für Demeton-O-methyl [Metasystox (i)] im Versuch unterschritten wurden. Es ist daher nach der üblichen Anwendung dieser beiden Insektizide mit Geschmacksbeeinträchtigungen nicht zu rechnen, eine Feststellung, deren Berechtigung auch durch langiährige Erfahrung bestätigt wird.

Es ist daher nach der üblichen Anwendung dieser beiden Insektizide mit Geschmacksbeeinträchtigungen nicht zu rechnen, eine Feststellung, deren Berechtigung auch durch langjährige Erfahrung bestätigt wird. Die nach der Anwendung von Carbaryl und Carbaryl-Akarizid-Kombinationen festgestellten Beeinträchtigungen sind hingegen wegen ihrer Häufigkeit (von 9 Versuchen an Äpfeln 6 mit Geschmacksbeeinträchtigungen) und im Hinblick auf die hohe statistische Sicherung der Befunde (oft einstimmige richtige Beurteilung) als nicht akzeptabel zu bezeichnen. Der "chemische" Beigeschmack der Früchte machte diese fast ungenießbar. Besonders bemerkenswert ist die an der Sorte Rhein. Krummstiel getroffene Feststellung, wonach der durch Carbaryl verursachte Fehlgeschmack auch nach Abnahme einer Schichte von zirka 1 mm nicht zu beseitigen war. Die durch Carbaryl verursachte Geschmacksbeeinflussung betraf nicht nur 5 Apfelsorten, sondern, auch eine Traubensorte (Rheinriesling), die nach einer Wartezeit von nicht weniger als 12 Wochen eine deutliche Geschmacksbeeinträchtigung als Folge der Anwendung einer Carbaryl-Tetradifon-Kombination erkennen ließ.

Das Insektizid Fenthion ergab in allen verfügbaren 4 Versuchsstücken Geschmacksbeeinträchtigungen, deren Feststellung in zwei Fällen mit  $p \leq 0.1\%$  gesichert, in einem Fall hoch signifikant (p=1%) und in einem Fall signifikant (p=5%) war. Diese Beeinträchtigungen waren auch noch nach der längsten im Versuch eingehaltenen Wartezeit von 6 Wochen als sehr unangenehmer Fehlgeschmack deutlich erkennbar.

Von den Fungiziden überraschte Dithianon mit einer Geschmacksbeeinflussung der Sorte Jonathan nach einer Wartezeit von 14 Tagen; auch diese Beeinträchtigung war deutlich wahrnehmbar, wenn sie auch nicht an jene, die Carbaryl und Fenthion verursachten, ganz heranreichte.

Nach der Verwendung der Insektizide DDT, Malathion und der Fungizide Ziram, Captan und Dodine, konnten in keinem Fall Geschmacksbeeinflussungen erhoben werden.

Die Rückstandsuntersuchungen lieferten, abgesehen von den mit Fenthion behandelten Früchten, günstige Ergebnisse. Die Rückstände waren entweder überhaupt völlig belanglos oder lagen jedenfalls auch unter den voraussichtlich künftig geltenden Toleranz-Werten. Nur die Fenthionrückstände lagen in einem Fall über der Toleranz von 0'5 ppm. Nicht unterlassen sei der Hinweis auf die sehr geringen Niederschlags-

Nicht unterlassen sei der Hinweis auf die sehr geringen Niederschlagsmengen zwischen letzter Behandlung und Ernte (Versuchsstelle 1 18'9 mm, Versuchsstelle 2 19'9 mm).

Auf Grund dieser Ergebnisse wird zumindest vorläufig die Erhöhung der Wartezeiten für Carbaryl, Fenthion und Dithianon auf 5 Wochen empfohlen.

Es mag eingewendet werden, daß die Ergebnisse nur aus einjährigen Versuchen stammen, doch erfordert meines Erachtens schon die einmalige Feststellung einer Geschmacksbeeinflussung Aufmerksamkeit, dies um so mehr, wenn, wie im Falle von Carbaryl, eine Beschwerde aus der Praxis Anlaß zu diesen Untersuchungen gab. Trotzdem betrachte ich die gegebenen Empfehlungen betr. Wartezeiten nur als vorläufig, da die Prüfungen im Jahre 1965 fortgesetzt werden.

#### 6) Zusammenfassung

- 6,1) Zur Feststellung etwaiger Geschmacksbeeinträchtigungen von Apfeln und Birnen wurden im Jahre 1964 Versuche unter Verwendung der Insektizide DDT, Parathion, Malathion, Carbaryl, Fenthion, Demeton-O-methyl und der Fungizide Ziram, Captan, Dodine und Dithianon durchgeführt.
- 6.2) Nach Anwendung der Insektizide Parathion. Demeton-O-methyl, Carbaryl, Fenthion und des Fungizids Dithianon gab es Geschmacksbeeinträchtigungen der Früchte, über die im einzelnen eingehend berichtet wird.
- 6,3) Die durch Parathion und Demeton-O-methyl verursachten Geschmacksbeeinflussungen sind als praktisch bedeutungslos zu werten, da sie als außerordentlich schwach beurteilt wurden und überdies die Prüfung nach kürzeren Wartezeiten als sie vorgeschrieben sind, vorgenommen wurde (14 Tage statt 3 Wochen für Parathion und 5 Wochen für Demeton-O-methyl).
- 6,4) Die durch Carbaryl und Fenthion verursachten Geschmacksbeeinflussungen von Äpfeln hingegen waren als sehr stark zu klassifizieren und betrafen im Falle von Carbaryl 6 von 9 Versuchen und im Falle von Fenthion alle 4 Versuchsparzellen. Carbaryl rief außerdem in Kombination mit dem Akarizid Tetradifon auch an der Rebsorte Rheinriesling eine Geschmacksbeeinflussung nach einer Wartezeit von 12 Wochen hervor.
- 6,5) Auch das Fungizid Dithianon beeinflußte den Geschmack der Apfelsorte Jonathan sehr deutlich.

- 6,6) Die Insektizide DDT, Malathion und die Fungizide Ziram, Captan und Dodine ließen in keinem Fall eine Veränderung des Geschmakkes der behandelten Früchte erkennen.
- 6,7) Die Rückstandsuntersuchungen lieferten nur im Falle "Fenthion" in einer Probe einen über der Toleranzgrenze von 0.5 ppm liegenden Rückstandswert, während alle anderen festgestellten Rückstände unter der Toleranz lagen und zum großen Teil überhaupt völlig vernachlässigenswert waren.
- 6,8) Auf Grund der Untersuchungsergebnisse wird für Carbaryl, Fenthion und Dithianon vorläufig die Einhaltung einer Wartezeit von 5 Wochen empfohlen.

#### 6) Summary

- 6,1) For stating off-flavor of fruits investigations were carried out during the season 1964 with the insecticides carbaryl, DDT, demeton-Omethyl, fenthion, malathion, parathion and with the fungicides captan, dithianon, dodine and ziram.
- 6,2) The insecticides parathion, demeton-O-methyl, carbaryl, fenthion, and the fungicide dithianon caused off-flavor of fruits, as it is reported in detail.
- 6,3) The influence of parathion and demeton-O-methyl on the flavor of apples and pears was stated to be practically unimportant because of the low degree of change of flavor and the fact that the test was carried out already after a 14 days-interval between final application and harvest although a 3 weeks- resp. 5 weeks-interval is recommended for the two insecticides parathion and demeton-O-methyl.
- 6,4) Carbaryl and fenthion caused a strong off-flavor of apples in 6 from 9 trials concerning carbaryl and in all trials carried out with fenthion stated with high significance. Carbaryl in combination with the acaricide tetradifon showed off-flavor on the grape variety "Rheinriesling" after a cut-off period of 12 weeks.
- 6,5) The fungicide dithianon caused a clear off-flavor of the apple variety "Jonathan".
- 6,6) The insecticides DDT, malathion, and the fungicides ziram, captan and dodine had no influence on the flavor of the treated fruits.
- 6.7) The residue analysis gave only in one sample taken from an apple tree treated with fenthion, residues, higher than the tolerance of 0.5 ppm; the residues of all other insecticides were very low and did not reach the tolerance.
- 6,8) In the light of the results of these trials for carbaryl, fenthion and dithianon an interval of 5 weeks between final application and harvest is recommended.

#### 7) Literatur

- Beran, F. (1961): Das Problem der Pflanzenschutzmittelrückstände in europäischer Sicht. Pflanzenschutzberichte, 27, 11—50.
- Beran, F. und E. Glofke (1959): Zur Kenntnis der Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf die Honigbiene (Apis mellifica L.).
  3. Mitteilung: Der Nachweis von Bienenvergiftungen. Pflanzenschutzberichte, 22, 145-171.
- Boswell, V. R. (1955) Effects of Insecticides on flavor and Quality of Food Products. Journal of Ec. Ent. 48, 495—499.
- Frey, W. (1950): Über die Prüfung der geschmacksbeeinträchtigenden Wirkung von Hexa-Präparaten an Obst und Gemüse. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 2, 81—84.
- Hinreiner, E. and M. Simone (1956): Effects of Acaricides on Flavor of Almonds and Canned Fruits. Ibilgardia, 26, 35—45.
- Kramer, A., E. F. Murphy, A. M. Briant, M. Wang, M. E. Kirk-patrick (1961): Studies Taste Panel Methodology. Agric. and Food Chem., 9, 224—227.
- McGregor Hard, M. and E. Ross (1954): Effect of Malathion on Flavor of Certain Fruits and Vegetables. Agric. and Food Chem., 2, 20—22.
- Murphy, E. F., A. M. Briant, M. L. Dodds, I. S. Fagerson, M. E. Kirkpatrick, R. C. Wiley (1961): Effect of Insecticides and Fungicides on the Flavor Quality of Fruits and Vegetables. Agric. and Food Chem.. 9, 214—223.

Berichtigung zum Aufsatz "Selektivität einiger Phosphorinsektizide mit besonderer Berücksichtigung ihrer Bienentoxizität" F. Beran. Pflanzenschutzberichte, 32, 1965, 37—57.

Durch ein technisches Versehen wurden in Tabelle 1 die Formelbilder-Klischees für die Verbindung Nr. 15 (Seite 41) und für die Verbindung Nr. 29 (Seite 43) vertauscht.

# (Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien und der österreichischen Düngerberatungsstelle)

### Kalkdüngung und Schorf der Kartoffel

Von H. Wenzl und H. Schlager

Während sich zahlreiche Arbeiten mit dem Einfluß einer Kalkdüngung auf den Actinomyces-Schorf der Kartoffel beschäftigen, gibt es nur verhältnismäßig wenige Angaben über die Beeinflussung des Spongospora-Schorfes (Spongospora subterranea) durch die gerade in schorfgefährdeten Gebieten wichtige Bodenkalkung.

Ohne an dieser Stelle auf Versuchsergebnisse über Actinomyces-Schorf (Streptomyces scabies) im einzelnen einzugehen ist aus der Literatur zu ersehen, daß in leichten, sauer reagierenden sandigen Böden die Zufuhr von Kalk wie auch anderer physiologisch alkalischer Düngemittel eine Zunahme der Verschorfung verursachen kann. Eine Kalkung wirkt sich jedoch an der Ernte des betreffenden Jahres nicht mehr aus, wenn sie nach dem Anbau erfolgt: über die Wirkung einer knapp vorher gegebenen Kalkdüngung liegen differierende Angaben vor, zum Teil zeigte sich keine Verstärkung des Schorfbefalles, zum Teil aber war eine solche festzustellen. Welche Faktoren im einzelnen für die unterschiedlichen Ergebnisse entscheidend sind, ist nicht bekannt. Übereinstimmung herrscht darüber, daß in den auf die Kalkung nächstfolgenden Jahren Schorf häufig stärker auftritt. Ein Teil der eine Kopfkalkung zu Kartoffeln befürwortenden Autoren setzt stillschweigend voraus, daß die schorffördernde Wirkung einer Kalkung des Bodens bis zur Wiederkehr der Kartoffel im Rahmen einer normalen Fruchtfolge, also nach 4 oder 5 Jahren abgeklungen ist. Die einschlägigen Versuchsergebnisse bestätigen diese Annahme aber nicht, wenn stark gekalkt wurde; eine ausgeprägte Nachwirkung war noch nach 8 bis 10 Jahren nachzuweisen. Wenngleich die Dauer der schorffördernden Wirkung von den Boden- und Witterungsverhältnissen und vor allem auch von der Höhe der Kalkgabe abhängt, muß nach den vorliegenden Ergebnissen damit gerechnet werden, daß eine z. B. für Klee ausreichende Kalkung leichter saurer Böden auch noch nach 4 bis 5 Jahren in einer Steigerung des Befalles durch Actinomyces-Schorf spürbar sein kann.

Altere Angaben über eine schorfhemmende Wirkung von Branntkalk (CaO), vor oder zum Anbau gegeben, sind nicht gesichert.

#### I. Literatur über Abhängigkeit des Spongospora-Schorfes von der Kalkung

Schon 1910 berichtete Pethybridge, daß Spongospora-Schorf durch Kalkung des Bodens stark zunahm: von 7'4 auf 40'5% befallene Knollen. In weiteren Versuchen (Pethybridge 1911) wurden zum Teil noch größere Unterschiede festgestellt:

	Prozent kranke Knollen	
Ort	ohne Kalk	Kalk(lime)
Clifden	39	52°3 ( 10 t/ha)
Belmullet	15'5	30'9 (57'5 t/ha)
Clonakilty	8.8	71°1 ( 10 t/ha)

Aus einer Bemerkung von Pethybridge (1912), daß Spongospora-Schorf am stärksten dort auftrat, wo im Vorjahr Kalk angewendet worden war, ist mit einiger Wahrscheinlichkeit zu schließen, daß in den Versuchen, aus welchen die obigen zahlenmäßigen Ergebnisse stammen und für welche keine Angaben über den Zeitpunkt der Düngung gemacht werden, der Kalk vor dem Anbau gegeben wurde.

Auch Horne (1911) berichtet, daß Kalk das Spongospora-Auftreten förderte; die Übereinstimmung mit den Ergebnissen von Pethybridge wird betont und der Schluß gezogen, daß ältere Empfehlungen. Kalk zur Bekämpfung des Spongospora-Schorfes zu verwenden, unrichtig sind, In den Versuchen von Melhus, Rosenbaum und Schultz (1916) waren die Ergebnisse infolge von Bodenunterschieden uneinheitlich. Insgesamt gab es bei einer Kalkgabe von 3.360 kg/ha 17'3% schorfige Knollen gegen 24.7% bei der Kontrolle. Vergleichsweise sei vermerkt, daß bei Düngung mit 224 kg/ha Ammonsulfat der Anteil schorfiger Knollen 127% ausmachte und bei Anwendung von Schwefel zwischen 7 und 10% lag\*). Janchen (1921) vertritt in einer zusammenfassenden Darstellung die Ansicht, daß Kalkung den Spongospora-Befall hemmt, den Actinomyces-Schorf aber begünstigt. Sethofer und Král (1949) berichten, daß Kalk (CaCO<sub>3</sub>) ein Hemmnis für Spongospora-Schorf darstelle; der Actinomyces-Schorf wurde begünstigt: Während auf den unbehandelten Flächen 77% Knollen mit Spongospora-Schorf festgestellt wurden, verringerte eine Düngung mit Ca(OH)2 zwei Tage vor dem Anbau (Menge nicht angegeben) den Anteil befallener Knollen um fast 75%; dabei verminderte sich auch die durchschnittliche Befallsintensität. Boyd (1951) kalkte den Boden auf pH 72 auf und erzielte so bei Resistenzprüfungen ausgezeichnete Infektionsergebnisse, ein Hinweis auf eine befallsfördernde Wirkung. Endlich sei noch vermerkt, daß im Advisory Leaflet Nr. 99 (1945, Ministry

<sup>\*)</sup> N. Wild (Phytopatholog. Ztschr. 1, 1929, 368—452) berichtet irrtümlich in ihrer sehr eingehenden Arbeit über den Spongospora-Schorf, daß nach den Ergebnissen von Melhus, Rosenbaum und Schultz Kalk den Spongospora-Befall begünstige.

of Agriculture & Fisheries, London) betont wird, daß Kalk die Schäden durch Spongospora-Schorf verstärkt.

In eigenen mehrjährigen Schorf-Düngungsversuchen konnte immer wieder festgestellt werden, wie groß die Unterschiede im Auftreten der beiden Schorfarten auf kleinem Raum sind, wie notwendig daher entsprechend große Parzellen, bzw. entsprechend zahlreiche Wiederholungen und die Aufarbeitung einer hohen Zahl von Knollen sind, um Unterschiede gesichert feststellen zu können. Es ist zweifelhaft, ob die Voraussetzungen in den obig mitgeteilten Versuchen immer gegeben waren; eine Überprüfung ist mangels näherer Angaben nicht möglich. Auch ist nicht in allen Fällen angegeben, wann die Kalkung des Bodens erfolgte, ein Moment, das aber von entscheidender Wichtigkeit ist.

#### II. Eigene Versuche

Da auch aus jenen Teilen des Waldviertels (N.-O.), in welchen Spongospora-Schorf überwiegt. Mitteilungen Praktikerkreisen und von Förderungsorganen über eine Begünstigung des Schorfauftretens durch Kalkung des Bodens vorliegen, müssen nicht nur Nachrichten über eine schorfbekämpfende Wirkung des Kalkes in ihrer Anwendbarkeit für diese Gebiete bezweifelt werden, sondern es darf mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit auf eine das Auftreten auch von Spongospora-Schorf begünstigende Wirkung einer Kalkung geschlossen werden. Offen sind die Fragen, ob sich eine Kalkung zum oder vor dem Anbau schon im gleichen Jahr auswirkt und ob eine Kopfkalkung ebenso ohne Einfluß auf den Spongospora-Schorfbefall des gekalkten Bestandes bleibt, wie es für den Actinomyces-Schorf erwiesen ist.

Die im folgenden mitgeteilten Düngungsversuche wurden durch die Osterreichische Düngerberatungsstelle angelegt und durch die Bundesanstalt für Pflanzenschutz auf Schorfbefall ausgewertet\*). Die Versuche des Jahres 1958 mit verschiedenen Kalkgaben waren in vierfacher Wiederholung angelegt. 1961 bis 1963 folgten Großflächen-Streuversuche mit nur einer Kalkgabe und zwei Phosphorsäuremengen. Als Sorten dienten Sieglinde (1958) und Maritta (1961 bis 1963). Maritta ist eine der gegen Spongospora anfälligsten Sorten (Wenzl 1962), die Anfälligkeit gegen Actinomyces-Schorf wird als mittel-gering angegeben (Sortenratgeber 1963). Sieglinde wird durch Actinomyces stärker befallen (Sortenratgeber mittel-stark); dieser Anfälligkeitsgrad gilt auch für Spongospora (Wenzl 1962).

<sup>\*)</sup> Für die Mitwirkung bei der Auswertung der meisten Versuche und selbständige Auswertung der beiden oberösterreichischen Versuchsstellen 1958 sei auch an dieser Stelle dem technischen Assistenten Herrn Ing. H. Foschum gedankt.

Kalk wurde als kohlensaurer Kalk oder als Mischkalk (60% kohlensaurer Kalk und 40% Branntkalk) angewendet, in einem Teil der Versuche bereits zum Anbau, in anderen als Kopfkalkung.

Die Versuche waren durchwegs auf kalkarmen meist ziemlich sauren, leichten sandigen Böden angelegt, in welchen erfahrungsgemäß Schorf beträchtliche Schäden verursacht und die (nach Fink) in die Braunerde-Podsol-Reihe gehören.

Die langjährigen Mittel der Niederschläge der Versuchsorte liegen zum Teil etwas unter 700 mm, zum Teil erreichen sie etwa 900 mm.

#### 1. Die Beurteilung des Schorfbefalles

In den in vierfacher Wiederholung angelegten Versuchen 1958 wurde eine Einzelbewertung von Knollen durchgeführt; an drei Versuchsstellen je Parzelle 300 Knollen, an der vierten (Großglobnitz) 550 Knollen. Dabei wurden vier Befallsstufen unterschieden:

befallsfrei oder geringfügiger Befall schwacher Befall (etwa 10% der Oberfläche schorfig) mittlerer Befall (etwa 20% der Oberfläche schorfig) starker Befall (etwa 40% der Oberfläche schorfig).

Durch Multiplikation der Zahlen 10, bzw. 20 und 40 mit der zugehörigen Knollenzahl, Summation der Produkte und Division der Summe durch die Gesamtzahl der Knollen je Parzelle (300 bzw. 350) wurde eine Schorfwertzahl erhalten, die angibt, wie groß im Durchschnitt der Parzelle der Anteil der durch Spongospora bzw. Actinomyces verschorften Knollenoberfläche ist. Diese Schorfwertzahlen für die einzelnen Parzellen wurden auch zur Errechnung der Mittelwerte und für die varianzanalytische Prüfung herangezogen.

Die Streuung der Schorfwertzahlen gleichartig gedüngter Parzellen war häufig außerordentlich groß, doch zeigte sich keine Korrelation mit der Höhe der Mittelwerte. In jedem der Versuche war der Unterschied der Schorfwertzahlen zumindest innerhalb der Parzellen einer Düngungsvariante größer als der Unterschied zwischen den Mittelwerten der vier Düngungsarten.

In den Versuchen 1961 bis 1965 erfolgte die Beurteilung des Schorfbefalles schätzend, getrennt nach Actinomyces- und Spongospora-Schorf. Da es sich um Streuversuche ohne Wiederholungen handelte, wäre eine Einzelknollen-Auswertung zwecklos gewesen. Im Hinblick auf die verschiedentlich festgestellten außerordentlich großen Unterschiede im Ausmaß der Schorfigkeit und im Anteil der beiden Schorfarten bei gleicher Düngung auf Entfernungen von nur wenigen Metern wurden bei diesen Streuversuchen die Parzellen vierfach unterteilt und aus jedem Viertel etwa 40 kg Kartoffeln beurteilt, wobei die Ergebnisse lageplanmäßig fest-

gehalten wurden. So ergaben sich wertvolle Hinweise auf Unterschiede im Schorfbefall auch innerhalb der Parzellen.

Wie notwendig diese vierfache Unterteilung war, geht aus dem Umstand hervor, daß in jedem der 14 Versuche zumindest innerhalb einer gleichartig gedüngten Fläche die Unterschiede im Schorfauftreten größer waren als die Unterschiede zwischen den vier bzw. sechs Düngungsvarianten, was den Erfahrungen in den Exaktversuchen 1958 entspricht.

### 2. Kalkung und Schorfauftreten im Jahr der Düngung\*)

#### a) Versuche 1958

Die Versuche 1958 waren an je zwei Orten des Waldviertels (N.-O.) und des Mühlviertels (O.-O.) angelegt. Kalk wurde zum Anbau gegeben, 5.000 und 9.000 kg/ha sowie in den jeweils zur Aufkalkung nach Schachtschabel (auf pl1 6'5) notwendigen Mengen — 15.000 kg/ha in Großglobnitz. Entsprechend der Höhenlage der Versuchsstellen wurden die Karioffeln erst anfangs Mai angebaut. Alle Einzelheiten über Bodenverhältnisse und Kalkmengen sind aus Tabelle 1 zu entnehmen, die auch die Ergebnisse wiedergibt.

Der Boden der beiden niederösterreichischen Versuchstellen war humusreich, der Kaligehalt günstig, nicht aber der Gehalt an Phosphorsäure; an den oberösterreichischen Versuchstellen war auch der Humus- und der Kaligehalt geringer, zum Teil sehr wesentlich. An einer der beiden oberösterreichischen Versuchstellen (pH 6'8) erwies sich eine Aufkalkung nach Schachtschabel überflüssig; in diesem Versuch gab es die doppelte Zahl ungekalkter Kontrollparzellen.

Der Sommer 1958 brachte im Juni und Juli durchschnittliche Temperaturen, der August war leicht überdurchschnittlich warm (0 bis plus 1°C). Im Juni fielen zwischen 150 und 200% der normalen Niederschläge, im Juli lagen sie zwischen 50 und 100%, im August entsprachen sie dem langjährigen Durchschnitt.

Während an den beiden oberösterreichischen Versuchstellen überwiegend Actinomyces-Schorf auftrat, war dieser an den beiden niederösterreichischen Orten mit stark sauren Böden (pH 4'2 und 5'2) von untergeordneter Bedeutung, besonders an der Versuchstelle Wurmbrand.

In keinem der vier Versuche zeigte sich eine gesicherte Zunahme des Befalles durch Pulverschorf im Zusammenhang mit der zum Anbau gegebenen zum Teil sehr hohen Kalkdüngung. Es ist jedoch nicht ausgeschlossen, daß die zahlenmäßig geringfügige und statistisch nicht ausreichend gesicherte Erhöhung des Spongospora-Befalles im Jahr der

<sup>\*)</sup> Die in den Tabellen 1 und 2 enthaltenen Bodenuntersuchungen wurden an der Landwirtschaftlich-Chemischen Bundesversuchsanstalt Wien (Versuchstellen aus Niederösterreich) und an der Landwirtschaftlich-Chemischen Bundesversuchsanstalt Linz (Versuchstellen aus Oberösterreich) durchgeführt.

Kalkung eine erste Andeutung der nach längerer Zeit zu erwartenden Zunahme der Verschorfung ist. Übrigens zeigte sich auch im Besatz mit Actinomyces-Schorf zum Teil eine leichte, praktisch bedeutungslose Zunahme auf den gekalkten Parzellen, die jedoch bei der außerordentlich großen Verschiedenheit des Schorfbefalles gleichartig gedüngter Flächen ebenfalls nicht ausreichend gesichert ist. Wie aus Tabelle 1 zu entnehmen, waren die Unterschiede im Schorfbefall gleichartig gedüngter Parzellen bis zu 14mal so groß als die zwischen den Durchschnittswerten der vier verschiedenen Düngungsvarianten.

Daß in drei Versuchen der zahlenmäßig stärkste Schorfbefall bei 3.000 kg/ha kohlensaurer Kalk und an einer Stelle bei 15.000 kg/ha Mischkalk gefunden wurde, muß als Zufall angesehen werden.

Es ist jedenfalls bemerkenswert, daß auch jene Knollen, die von den Parzellen mit den höchsten Kalkmengen (9.000 und 15.000 kg Mischkalk) stammten und bei der Ernte kalküberstäubt — dem Boden genommen wurden, weder einen deutlich höheren noch einen geringeren Spongospora- und Actinomyces-Befall aufwiesen als die aus den ungekalkten Vergleichsparzellen und als jene Knollen aus den gekalkten Parzellen, die keine Kalkspuren auf der Oberfläche erkennen ließen, also zumindest weniger intensiv der Kalkeinwirkung ausgesetzt waren. Es ergab sich somit auch kein Hinweis auf eine schorfmindernde Wirkung, weder von kohlensaurem Kalk noch von Mischkalk, obwohl dieser 40% Branntkalk (CaO) enthält.

#### b) Versuche 1961—1963

Die Streuversuche 1961 bis 1963 (vgl. Tab. 2) waren an zwei Orten des Waldviertels, Großgöttfritz und Finsternau (N.-O.) bei je zwei Landwirten als Großflächen-Streuversuche in folgenden vier Varianten angelegt:

ungekalkt	100 kg/ha	$P_2()_5$
ungekalkt	200 kg/ha	P <sub>2</sub> () <sub>5</sub>
Kopfkalkung	100 kg/ha	$P_2O_5$
Kopfkalkung	200  kg/ha	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

An zwei Orten des Mühlviertels (O.-O.), Lanzersdorf bei Rohrbach (etwa 600 m) und Mitter-St. Thomas a. Blasenstein (722 m) wurde 1961 je ein Versuch ausgewertet, in welchem drei Kalkdüngungsvarianten (ungedüngt, Kalkung zum Anbau und Kopfkalkung) mit den beiden Phosphorsäuremengen in analoger Weise zu insgesamt 6 Varianten kombiniert waren.

Als Versuchsflächen dienten Felder, auf welchen im Rahmen der Fruchtfolge jeweils der Anbau von Kartoffeln vorgesehen war. Jedes Viertelbzw. Sechstel eines Versuchsfeldes war zumindest 600 m² groß.

Wie Tabelle 2 erkennen läßt, waren die Böden der Waldviertler Versuchstellen vor Versuchsbeginn überwiegend schlecht mit Phosphorsäure

versorgt. Der hohe Kaligehalt veränderte sich im Rahmen der Versuche nicht wesentlich.

Die beiden Versuchsstellen in Großgöttfritz zeigten vor Versuchsbeginn eine stark saure Reaktion (pll 4'4 bzw. 4'8). Hier nahm die Wasserstoffionenkonzentration unter dem Einfluß des angewendeten Thomasphosphates und noch mehr bei zusätzlicher Kalkung bis auf pH 5'7 bzw. 6'1 ab, während sich an den beiden Versuchstellen in Finsternau die Versuchsdüngung kaum in einer Veränderung des pH auswirkte; es liegen allerdings nur wenige Bestimmungen vor, so daß bei den beträchtlichen Unterschieden auf kleinem Raum mit der Möglichkeit zu rechnen ist, daß die düngungsbedingten Unterschiede doch größer sind, als in den Zahlen der Tabelle 2 zum Ausdruck kommt.

Die Temperaturen waren 1961 nur im Juli etwas unterdurchschnittlich, die Niederschläge im Juni leicht überdurchschnittlich, im Juli und August etwas unterdurchschnittlich. 1962 waren Juni und Juli etwas zu kühl, der August leicht überdurchschnittlich warm. Die Niederschläge lagen, besonders im August, unter dem langjährigen Mittel. Im Jahre 1963 waren Juni und Juli etwas wärmer als im Durchschnitt, die Niederschläge waren im Juni relativ reichlich, während der Juli sehr trocken war; im August herrschten durchschnittliche Verhältnisse.

Die unterschiedliche Phosphorsäuredüngung (100 und 200 kg/ha P₂O₅ wurde zu den schwach sauren Böden in Finsternau als Superphosphat gegeben, sonst als Thomasphosphat.

Die Kalkung erfolgte an den vier niederösterreichischen Versuchstellen als Kopfdüngung (1961–500 kg/ha Mischkalk, 1962 und 1963–1.500 kg/ha kohlensaurer Kalk); den beiden oberösterreichischen Orten wurden 800 kg/ha Mischkalk verwendet, einerseits als Düngung zum Anbau, anderseits als Kopfkalkung.

Als Stickstoffdüngung wurde Ammonsulfat (zwischen 180 und 250 kg/ha zum Anbau) und zum Teil auch Kalkammonsalpeter (etwa 100 kg/ha als Kopfdünger) gegeben. Als Kalidünger wurde Patentkali (640 kg/ha) angewendet.

Während in Großgöttfritz überwiegend Spongospora-Schorf auftrat, zeigte sich in Finsternau überwiegend Actinomyces-Schorf (Tab. 2). An den beiden oberösterreichischen Versuchstellen, die im Durchschnitt mehr Niederschlag erhalten als die beiden niederösterreichischen, war überwiegend bzw. fast ausschließlich Spongospora-Schorf festzustellen.

Wenn in einem Teil der Versuche ein etwas stärkerer Befall auf den gekalkten Flächen zu beobachten war, so zeigte sich bei zumindest der gleichen Zahl Versuchstellen ein geringeres Schorfauftreten. Ähnlich war es auch hinsichtlich der unterschiedlichen Phosphorsäuredüngung, woraus aber keineswegs auf einen fehlenden Einfluß dieser Düngemittel geschlossen werden darf. Die Streuung des Schorfbefalles war eben zu groß, als daß solche Unterschiede hätten eindeutig festgestellt werden können.

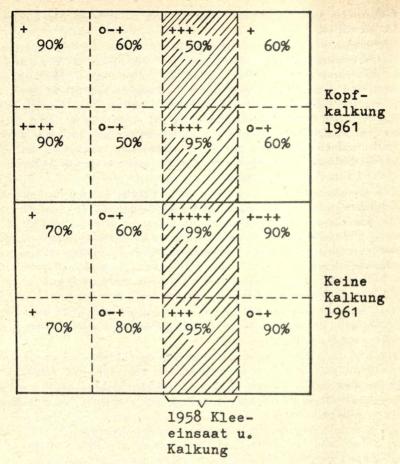


Abb. 1. Lageplanmäßige Wiedergabe des Schorfauftretens im Versuch Finsternau (R. Sch.) 1961

```
Schorfbefall (gesamt): +++++ etwa 50% der Oberfläche schorfig
+++ etwa 30% der Oberfläche schorfig
+ etwa 10% der Oberfläche schorfig
0-+ etwa 3% der Oberfläche schorfig
```

Die Prozentwerte geben den Anteil Actinomyces-Schorf wieder; der Anteil an Spongospora-Schorf ergibt sich aus der jeweiligen Differenz auf 100.

Fruchtfolge: 1958 Hafer, auf dem gekalkten Viertel der Fläche Kleeeinsaat

> 1959 Roggen, auf dem gekalkten Viertel der Fläche Klee 1960 Hafer

1961 Kartoffeln

Ebensowenig wie bei Kopfkalkung konnte an den beiden oberösterreichischen Versuchstellen eine Förderung des Schorfauftretens durch Kalkung beim Anbau festgestellt werden. Es sei ausdrücklich betont, daß dies für beide Schorfarten gilt.

#### 3. Nachwirkung der Kalkung auf den Schorfbefall

Auffallende, große Unterschiede im Auftreten beider Schorfarten auf benachbarten Parzellen zeigten sich nur an einer der beiden Versuchstellen Finsternau im Jahre 1961.

Die lageplanmäßige Wiedergabe des Schorfbefalles läßt erkennen (Abb. 1), daß — unabhängig von der Kopfkalkung des Versuchsjahres — ein Längsstreifen von der Breite einer Teilparzelle einen wesentlich stärkeren Schorfbefall aufwies als die Teilparzellen rechts und links dieses Streifens. Eine Rückfrage beim Besitzer dieses Versuchsfeldes ergab, daß im Jahre 1958 in der mit Hafer bestellten Fläche ein Streifen Klee eingesät und dieser mit 2.500 kg/ha Branntkalk gedüngt worden war. 1959 war auf der Versuchsfläche von 1961 Roggen angebaut — bis auf den Streifen Klee vom Vorjahr her. 1960 war die Fläche einheitlich mit Hafer bestanden.

Der wesentlich verstärkte Schorfbefall dieses 1958 gekalkten Streifens zeigte sich besonders ausgeprägt für den Actinomyces-Schorf, der in drei Vierteln der Länge dieses Bodenstreifens dominierte (95—99%). Nur im letzten (in Abb. 1 oben gelegenen) Viertel trat reichlich Spongospora-Schorf auf und auch der Befall durch diese Schorfart war hier weit höher als auf den beiderseits dieses Streifens liegenden nichtgekalkten Flächen.

Das Ausmaß der Förderung des Schorfbefalles auf dem drei Jahre zuvor gekalkten Boden machte es wahrscheinlich, daß eine schorffördernde Wirkung zumindest noch für zwei weitere Jahre zu erwarten war.

Für den vorliegenden Fall darf allerdings nicht übersehen werden, daß die Vorfrucht nur im Jahre vor dem Versuchskartoffelanbau einheitlich (Hafer) war, während im Jahr vorher auf dem ungekalkten Teil Roggen, auf dem gekalkten Klee (Trifolium pratense) stand.

# 4. Gegensätzlichkeit im Auftreten von Actinomyces- und Spongospora-Schorf

Soweit in den mitgeteilten Versuchen beide Schorfarten auftraten, zeigte sich zum Teil eine Gegensätzlichkeit in dem Sinne, daß auf Parzellen bzw. Teilflächen mit relativ schwachem Auftreten der einen Schorfart ein starker Befall durch die andere gegeben war und umgekehrt.

Für die Versuche 1958 wurden aus den Schorfwertzahlen der 16 Parzellen jeder Versuchstelle die Korrelationskoeffizienten errechnet. Während in Wurmbrand bei starkem Auftreten von Spongospora der Actinomyces-Befall allgemein sehr gering war ( $\mathbf{r}=-0.02$ ) zeigte sich in Großglobnitz bei etwas schwächerem Spongospora- aber mäßigem Actinomyces-Vorkommen eine deutliche positive Korrelation ( $\mathbf{r}=0.85$ ) und in Manzenreith bei schwachem Befall durch beide Arten aber relativem Überwiegen von Actinomyces-Schorf ein weniger ausgeprägter aber gleichfalls positiver Zusammenhang ( $\mathbf{r}=0.66$ ). Nur in Schlag (O.-O.), wo ein schwerer Actinomyces-Befall mit einem gleichfalls ziemlich starken Spongospora-Auftreten zusammentrafen, bestand unzweifelhaft eine Gegensätzlichkeit ( $\mathbf{r}=-0.65$ ). In Großglobnitz ( $\mathbf{r}=0.85$ ) war in der beträchtlich mit Quecke verunkrauteten Versuchshälfte ein wesentlich geringerer Ertrag mit einem noch auffallender verminderten Vorkommen beider Schorfarten kombiniert.

In Mitter-St. Thomas (Versuche 1961) kam deutlich zum Ausdruck, daß die Ansprüche beider Schorfarten sehr verschieden sind:

	Schorfwertzahlen		
	Actinomyces	Spongospora	
hochgelegener Teil des Feldes	2.4	0.7	
mittlerer Teil des Feldes	1'1	2.3	
tief gelegener Teil des Feldes	0.6	2.9	

In den hoch gelegenen trockeneren Teilen trat überwiegend Actinomyces-Schorf auf, in den tieferen zugleich feuchteren hauptsächlich Spongospora-Schorf.

Bei der in Abb. 1 wiedergegebenen Versuchstelle in Finsternau 1961 war bei überwiegendem Auftreten von Actinomyces-Schorf in den Teilen mit starkem Schorfvorkommen der Anteil von Actinomyces höher, während bei geringerer Schorfigkeit der Knollen relativ mehr Spongospora auftrat; insgesamt also wieder eine ziemlich ausgeprägte Gegensätzlichkeit:

Schorfbefall	Anteil (%)
gesamt	Actinomyces-Schorf
+++++	98
++++	95
+++	75
+++	90
+ .	72
0—+	68

Auch im Vergleich der Veränderungen des Schorfbefalles benachbarter Teilparzellen kam der Unterschied zum Ausdruck:

Befall durch Actinomyces- bzw. Spongo- spora-Schorf benachbarter Teilparzellen	(Ap.) 1961	Großgöpfritz (Gr.) 1961 ststellungen
Anderungen gegensinnig	16	11
eine Schorfart in unveränderter Stärke .	7	8
beide Schorfarten in unveränderter Stärke	_	2
Anderung gleichsinnig	1	3

In der überwiegenden Mehrzahl zeigten sich gegensinnige Veränderungen. Bei 48 Vergleichen gab es nur vier gleichsinnige Befallsänderungen; zweimal bestand kein Befallsunterschied.

Aus dem Umstand, daß wohl meistenteils aber durchaus nicht immer, eine Gegensätzlichkeit im Auftreten der beiden Schorfarten besteht, muß geschlossen werden, daß beide durch bestimmte Faktoren auch im gleichen Sinne beeinflußt werden können, falls nicht andere sehr wirksame Einflüsse, z. B. die Feuchtigkeitsverhältnisse, die eine oder andere Schorfart mehr oder minder weitgehend unterdrücken.

Tabelle 1

Auftreten von Schorf in den Kalkdüngungsversuchen 1958

Sorte Sieglinde, vierfache Wiederholung, Parzellengröße 100 m² Düngung: 600 kg/ha Vollkorn "Linz" 10—10—15 (chlorfrei) Kalkung zum Anbau

	Schlag OO.	Manzenreith OÖ.	Wurmbrand NO.	Groß- globnitz NÖ.		
Seehöhe (m ü. M.)	etwa 700	etwa 560	670	593		
durchschn. (1901 b. 1950) Nieder- schlagsmenge pro Jahr mm	<b>800</b> 900	700800	etwa 800	600 <b>700</b>		
Boden	Semi- podsole	Braunerden aus Kristalli <b>n</b>	stark grusige podsolige Braunerden	alte Ver- witterungs- decken, typograph. meist Pseudo- gleye		
pH (vor d. Anbau) in KCl	6.8	<b>4</b> .7	5.2	4.2		
mg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /100 g Boden	8:3	4.6	8'5	<b>3</b> ′5		
mg K <sub>2</sub> O/100 g Boden	3.2	15.0	41'0	23.0		
organ. Substanz*)	hh	hh	hr	hr		
Kalk gegeben als	kohlen- saurer Kalk	kohlen- saurer Kalk	Mischkalk	Mischkalk		
Aufkalkung nach Schachtschabel auf pH 6'5 kg/ha	0	5.500	8.000	15.000		

## Fortsetzung von Tabelle 1

	Schlag OÖ.	Manzenreith OÖ.	Wurmb <b>ran</b> d NÖ.	Groß- globnitz NÖ.
	Prozent	verschorfte Kı	ollenob <b>erfläc</b>	ie
a) Spongospora-Schorf				
Kalkgabe kg/ha 0 3.000 9.000 n. Schachtschabel	8 <sup>2</sup> 11 <sup>9</sup> 8 <sup>9</sup> (9 <sup>8</sup> )**)	1°1 2°2 1°9 1°8	9 <sup>7</sup> 7 11 <sup>8</sup> 11 <sup>0</sup> 11 <sup>0</sup>	7'9 8'9 8'7 10'8
kl. ges. Diff. 95 % 90 %	5 <sup>.</sup> 4 4 <sup>.</sup> 5	1'7 1'4	2.7 2.2	3·9 3·1
b) Actinomyces-Schorf (Gesamtdurchschnitt)	18'5	3'3	0.2	5'1
Unterschied im Spongospora- Befall zwischen				
a) gleichartig gedüngten Flächen	1:3.2	1:23.4	1:3'3	1:20'4
b) verschieden gedüngten Parzellen Ø	1 1'4	1 1'9	1:1'2	1 1'4
40 11 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1				

<sup>\*)</sup> hh = humushaltig. hr = humusreich.

<sup>\*\*)</sup> ungekalkt wie Kontrolle.

Tabelle 2
Auftreten von Schorf in Kalkdüngungsversuchen 1961—1963\*)

Sorte Maritta	Großgöttfritz NO.		Fins N	ternau Ö.
Versuchstellen:	Gr.	Lö.	Schi.	Ap.
Seehöhe (m. ü. M.)	7	14	5	531
durchschn. jährl. Niederschlag mm		a 700	600	<b>—700</b>
D 1 / 1		us Kristallin		
Boden (nach Fink		l mit alten		gebundene
1951 bis 1958)		ingsdecken		dsole
IT (10(a)	•	Gneis)		Granit)
pH (1960)	4.4	4.8	5.7	6.6
(1962/63)				
ohne Kalk	5'3	6.0	5.1	6.6
mit Kalk	5.7	6.1	5.6	6.6
P2O <sub>5</sub> mg/100 g Boder				
1960	1'5	2.0	7.0	13.0
1962/63	7.0	11.0	22.0	30.0
K <sub>2</sub> O mg/100 g Boden				
1960/62/63	14.0	22.0	25.0	23.0
Humus**)	hh—hr	hh—hr	hh—am	$\mathbf{h}\mathbf{h}$ — $\mathbf{a}\mathbf{m}$
Düngung:		640 kg/ha 3 100 und 200	kg/ha P2O5	
	Thomas	al sphosphat		hosphat
Kalkung 1961	500	ko/ha Mischke		
1962 und 1963	500 kg/ha Mischkalk (Kopfkalkung) 1.500 kg/ha kohlensaurer Kalk (Kopfkalkung)			
Schorfauftreten	11,500 118,	au Homomottur	or man (moly)	,
1961	überwieg.	fast nur	überwi <b>eg</b> .	überwieg.
1701	Spong.	Spong.	Act.	Act.
	5-75% Act.	5-10% Act.	40-98% Act.	
1962	fast auss	schließlich ong.	fast aus	schließlich .ct.
1963	fast nur	überwieg.	beid <b>e</b>	nur Act.
	Spong.	Spong.	s. schwach	s. stark
4) T) 11 1 -	~~~~~	~ [ 6.		

<sup>\*)</sup> Bezüglich der beiden Versuchstellen Lanzersdorf und Mitter-St. Thomas (am Blasenstein) siehe die Angaben im Text.

<sup>\*\*)</sup> hh = humushaltig. hr = humusreich. am = anmoorig.

#### Zusammenfassung

- 1. Eine Kalkung des Bodens unmittelbar vor dem Anbau der Kartoffeln mit bis zu 15.000 kg/ha Mischkalk (40% CaO, 60% CaCO3) brachte im Jahr der Düngung keine statistisch gesicherte Verstärkung von Actinomyces-und Spongospora-Schorf. Eine Kopfkalkung hatte überhaupt keinen Einfluß auf beide Schorfarten.
- 2. Selbst bei Anwendung der höchsten Mengen Mischkalk konnte auch bei jenen Knollen, welche mit dem Kalk in direktem Kontakt waren (zur Erntezeit weiß bestäubt), keine Verminderung der Schorfigkeit festgestellt werden.
- 3. Bei Kalkung eines sauren sandigen Bodens mit 2.500 kg/ha gebranntem Kalk zeigte sich nach drei Jahren eine beträchtliche Verstärkung von Actinomyces- und Spongospora-Schorf.

Das Ausmaß der Zunahme der Schorfigkeit im Vergleich zu den nichtgekalkten Teilen des Feldes macht es wahrscheinlich, daß unter den gegebenen Verhältnissen eine schorffördernde Wirksamkeit des Kalkes auch noch im vierten und fünften Jahr nach der Kalkung gegeben ist.

#### Summary

#### Liming of soil and potato scab

- 1. Liming -up to 15.000 kg/ha mixed lime (40% Ca() and 60% CaCO3)-immediately before planting did not increase common scab (Actinomyces scab) and powdery scab (Spongospora scab) in the same year to a statistically significant degree. Lime applied as a top dressing had no influence at all on either sort of scab.
- 2. Even the largest quantities of lime did not cause any decrease of powdery and common scab on the tubers which were in contact with lime (white powdered at harvest).
- 3. Liming of an acid sandy soil with 2.500 kg/ha quicklime three years ago intensified considerably the occurrence of Spongospora- and Actinomyces-scab.

The extent of the increase of scabbiness makes it probable, that the scab increasing influence of lime will be effective also in the fourth and fifth year after liming.

#### Literatur

- Boyd, A. E. W. (1951): Susceptibility of Solanum curtilobum to Spongospora subterranea (Wallr.) Johnson. Nature (London) 167, 4.245, p. 412 (nach RAM 30, 340).
- Fink, J. (1958): Die Bodentypen Niederösterreichs. Kartenblatt 22 Atlas v. Niederösterreich, redig. E. Arnberger, Wien 1951—1958.
- Horne, A. S. (1911): On tumor and canker in potato. J. Roy. Hort. Soc. London 37, 362-389.

- Janchen, E. (1921): Der Kartoffelschorf. Österr. Ztschr. Kartoffelbau Nr. 3, 11—12.
- Melhus, E. J., Rosenbaum, J. & Schultz, F. S. (1916): Spongospora subterranea and Phoma tuberosa on Irish potatoes. J. agric. Res. 7, 213—254.
- Ministry of Agriculture and Fisheries, (1945): Powdery scab of potatoes. Advisory Leaflet Nr. 99, London.
- Pethybridge, G. II. (1910): Potato diseases in Irland. Journ. Dept. Agric. techn. Instruct. Ireland 10, Nr. 2, 18 pp. (Sonderdruck).
- Pethybridge, G. II. (1911): Investigations on potato diseases. (Second Report). Journ. Dept. Agric. & techn. Instruct. Ireland 11, Nr. 3, 34 pp. (Sonderdruck).
- Pethybridge, G. H. (1912): Investigations on potato diseases. Third Report. Journ. Dept. Agric. & techn. Instruct. Ireland 12, Nr. 2, 28 pp. (Sonderdruck).
- Sethofer, V. & Král, J. (1949): (Die Abhängigkeit des Actinomyces-Schorfes von den Bodenverhältnissen). Ochrana rostlin 22, 86—105 (tschechisch).
- Wenzl, H. (1962): Beiträge zur Okologie des Kartoffelschorfes (Spongospora- und Actinomyces-Schorf). Pfl. Sch. Ber. 29, 33—64.
- Sortenratgeber Kartoffeln, (1963) hrg. Arbeitsgemeinschaft f. landw. Versuchswesen, DLG-Verlag Frankfurt/Main, 5. Aufl.

## Referate

Annual Review of Phytopathology, Band 2, hrg. v. J. G. Horsfall und K. F. Baker, 425 Seiten, 1964, Annual Rev. Inc. Palo Alto, Californien.

Von den zwei möglichen Wegen, dem einer kritisch abwägenden Darstellung der einschlägigen Publikationen des Berichtsjahres (wie etwa in den jährlich erscheinenden "Fortschritten der Botanik") und dem einer eingehenden Bearbeitung ausgewählter Kapitel, haben die Herausgeber des "Annual Review of Phytopathology" den letzteren gewählt. Den 18 Darstellungen aus den verschiedensten Gebieten der Phytopathologie sind zum Teil sehr umfangreiche Literaturzusammenstellungen angeschlossen. Ein ausführlicher Autoren- und Sachgebietsindex erlaubt eine detaillierte Auswertung.

E. C. Stakman (St. Paul, Minnesota) erörtert einleitend allgemeine Fragen der Phytopathologie, ihre Stellung und ihre Aufgaben. D. C. Graham (Edinburgh) behandelt eingehend und unter Berücksichtigung der verschiedensten Gesichtspunkte die Taxonomie weichfäuleerregender Bakterien. F. L. Wellman (Raleigh, Nordkarolina) ist der Autor einer Studie über Parasitismus und Hyperparasitismus bei neotropischen Phanerogamen. — Über die Arten der Vermehrung bei pflanzenparasitären und bei bodenbewohnenden Nematoden berichten A.C. Triantaphyllou und Hedwig Hirschmann (Raleigh, Nordkarolina); die Nematoden werden entsprechend der in Amerika üblichen Stoffgliederung zur Phytopathologie gerechnet. — J. T. Martin (Bristol) behandelt die Rolle der pflanzlichen Cutikula bei der Abwehr mikrobieller Infektionen, wobei sowohl die physikalische wie auch die chemische Komponente entsprechend berücksichtigt werden. — Die Frage der Bedeutung der pflanzlichen Ausscheidungen, die auch bereits in einem Teil des vorgenannten Kapitels besprochen wird, ist — auf die Rhizosphaere beschränkt — Gegenstand der Ausführungen von M. N. Schroth und D. C. Hildebrand der Kalifornien) über Finfluß von Pflanzonausscheidungen auf wurzelinfizierende Pilze" über "Einfluß von Pflanzenausscheidungen auf wurzelinfizierende Pilze".

— Unter dem Titel "Host-specific plant toxins" besprechen R. B. Pringle (Ottawa) und R. P. Scheffer (East Lansing, Michigan) die bisher bekannt gewordenen Fälle, daß die von parasitischen Pilzen produzierten Stoffe nur für die Wirtspflanze stark toxisch sind, nicht aber für andere Lebewesen. In dem von B. A. Rubin E. V. Artsikhovskaya (Moskau) geschriebenen Kapitel über die Biochemie pathologischer Verfärbungen in pflanzlichem Gewebe werden hauptsächlich einschlägige Veränderungen unter dem Einfluß parasitischer Mikroorganismen berücksichtigt, während der Teil über Verfärbungen mikroorganismen beruckstratigt, wahrend der leit über Verlarbungen als Folge physiologischer Stoffwechselstörungen nur sehr kurz ausgefallen ist; gestreift wird auch die Rolle der natürlich vorkommenden Pigmente in der Pflanze. — A. Siegel und M. Zaitlin (Tucson, Arizona) beschäftigen sich mit den Prozessen der Virusinfektion, der Virusvermehrung und der Virusausbreitung in den Pflanzen und deren Abhängigkeit von Außenfaktoren sowie mit dem Einfluß von Hemm-Abhangigkeit von Auseniaktoren sowie mit dem Einfülle von Flemmstoffen. — I. Budden hagen (La Lima, Honduras) und A. Kelman (Raleigh, Nordkarolina) behandeln eingehend die biologischen und physiologischen Aspekte der durch Pseudomonas solanacearum verursachten Bakterienwelke bei Solanaceen und anderen Wirtspflanzen. — Über die verschiedenen Arten histologischer und physiologischer Reaktionen von Pflanzen auf Gefäßinfektionen durch Pilze und Bakterien berichtet C. H. Beckman (Kingston, Rhode Island). — Ein

Spezialkapitel über Ozon-Schäden an Pflanzen stammt von S. Rich (New Haven, Connecticut). — Ein interessantes Randgebiet der Phytopathologie besprechen Z. A. Patrick, T. A. Toussoun und L. W. Koch (Harrow, Ontario und Berkeley, Kalifornien): Die Auswirkung der Abbauprodukte von Pflanzenrückständen im Boden auf die Pflanzenwurzeln. — Über Bodenfungizide, ihre Wirkungsart in Abhängigkeit von den verschiedenen Verhältnissen, die Auswirkungen auf den Mikrobenbestand des Bodens und methodische Fragen der Wirksamkeitsprüfung berichtet K. H. Domsch (Kiel). — Ein inhaltlich verwandtes Thema, der mikrobielle Abbau von organischen Substanzen. die im Zusammenhang mit Pflanzenschutzmaßnahmen, einschließlich der Unkrautbekämpfung in den Boden gelangen, ist der Inhalt eines von D. Woodcock (Bristol) stammenden Beitrages. — Das interessante Phenomen der Fungistasis in Böden behandelt J. L. Lockwood (East Lansing, Michigan) eingehend nach den verschiedensten Gesichtspunkten. — Auch der Hyperparasitismus (Mykoparasitismus), über den M. G. Boosalis (Lincoln, Nebraska) berichtet, setzt den Kreis der vorausgehenden Darstellungen insofern fort, als vorwiegend Bodenpilze berücksichtigt werden. — Mit dem Artikel von B. Zak (Portland. Oregon) über die Rolle von Mykorrhizen bei der Erkrankung von Wurzeln schließt der vorliegende Band.

Je mehr der Umfang der phytopathologischen Literatur zunimmt und damit eine aktuelle Darstellung in Handbüchern immer schwieriger wird, steigt auch die Bedeutung der Information in Form von Sammelreferaten über Detailgebiete, der vom "Annual Review of Phytopathology" eingeschlagene Weg.

Mihelčič (F.): Tardigrada. — Catalogus faunae Austriae. Teil 6. — Wien: Springer-Verl. in Komm. 1962. 11 S. Oktav.

Der Verfasser, der sich bei der Erforschung des Stammes der Bärtierchen bereits große Verdienste erworben hat, bearbeitete bereits im Jahre 1954 die Tardigradenfauna der Ostalpen. Im Rahmen des Catalogus faunae Austriae stellte der Autor nun erstmals alle bisher in Osterreich nachgewiesenen Arten des Stammes der Tardigraden mit ihren Fundortsangaben in den einzelnen Bundesländern zusammen.

Wie ungenügend wir über die Bärtierchen systematisch und tierwire tingenigenen wir uner die Dartierdien systematisch und tief-geographisch heute noch unterrichtet sind, geht allein schon daraus hervor, daß der Verfasser in jüngster Zeit eine Anzahl neuer Arten aus Osterreich erstmals beschreiben konnte, über deren Verbreitung und Okologie — wie bei vielen anderen Arten — noch große Lücken

zu schließen sind.

Eine ausführliche Zusammenstellung der Literatur und ein Register über diesen Tierstamm bilden den Abschluß des 6. Teiles des Catalogus faunac Austriae.

H. Schönbeck

Rokitansky (G.): Aves. — Catalogus faunae Austriae. Teil 21 b. — Wien: Springer-Verl. in Komm. 1964. 62 S. Oktav.

Dieser nun vorliegende Teil des Catalogus faunae Austriae wird von allen Ornithologen umso mehr begrüßt werden, da die im Jahre 1951 von Bauer und Rokitansky bearbeitete kritische Übersicht der bisher in Österreich nachgewiesenen Vogelarten und -rassen bereits seit langer Zeit vergriffen ist. Abgesehen davon, konnten durch eine Reihe wertvoller Arbeiten, die seit 1951 erschienen sind, wesentliche Lücken in der heute noch immer recht ungenügend erforschten Avifauna von Österreich geschlossen werden.

Gegenüber den meisten Vogellisten anderer Staaten zeichnet sich die vorliegende Arbeit dadurch aus, daß bei den einzelnen Arten eine genaue Zitierung nach den Internationalen Nomenklaturregeln erfolgte, so daß in Zukunft auch bei nomenklatorischen Anderungen keine Zweifel auftreten können. Wie häufig aber derartige Namensänderungen vorgenommen werden, kommt allein schon dadurch zum Ausdruck, daß beispielsweise der Name von Turdus musicus — auch in der vorliegenden Arbeit noch unter diesem Namen — neuerlich durch die Internationale Nomenklatur-Kommission unterdrückt wurde und an seine Stelle wieder der Name Turdus iliacus herangezogen wurde.

Der Autor, der überaus kritisch diese neue nun vorliegende Übersicht der bisher in Österreich nachgewiesenen Vogelarten und -rassen zusammengestellt hat, fügte am Ende dieser Arbeit ein nahezu lückenloses Literaturverzeichnis der wichtigsten ornithologischen Literatur Österreichs zusammen, für das dem Verfasser ebenfalls zu danken ist. H. Schönbeck

Mühle (E.): Phytopathologisches Praktikum für Landwirte, Gärtner und Biologen. Teil 3. Zur Methodik und Technik in der Phytopathologie und im Pflanzenschutz.

Leipzig: Hirzel-Verl. 1964. X, 92 S. 52 Abb., Oktav.

Verfasser versuchte in dem nur 92 Seiten umfassenden Buch das überaus umfangreiche Thema "Methodik und Technik in der Phytopathologie und im Pflanzenschutz" zusammenzufassen. Aus diesem Grunde ist man nicht überrascht, wenn bei dieser verdienstvollen Arbeit für den Biologen doch mancher Wunsch offen geblieben ist. Das vorliegende Buch soll auch nur einen Überblick geben, da dieser Leitfaden auch für Gärtner und für Landwirte bestimmt ist. In diesem Praktikum werden neben modernen Untersuchungsmethoden, die für den angewandt arbeitenden Biologen bestimmt sind, auch einfache Untersuchungsmethoden für die Praxis behandelt. Wie aus dem Vorwort des Verfassers zu entnehmen ist, sollte bezüglich der einzelnen Untersuchungsmethoden in der Phytopathologie nur ein Überblick gegeben werden, da in einer späteren Neuauflage dieses Buches das Thema der Methoden erweitert werden soll. Der nun vorliegende 3. Teil dieser Buchserie bildet damit den Abschluß des phytopathologischen Praktikums. — Alles in allem ist dieses auch mit guten Strichzeichnungen ausgestattete Buch zu empfehlen.

Krämer (K.): Zur Bekämpfung des Pflaumenwicklers, Laspeyresia funebrana Tr. Gesunde Pflanzen, 16, 1964, 111—115.

Verfasser berichtet über das Vorkommen des Pflaumenwicklers, Laspeyresia funebrana Tr., im Rhein-Main-Gebiet in den Jahren 1959—1963. In diesem Gebiet, das für die Zwetschken- und Pflaumenkultur günstige Voraussetzungen bietet. ist eine spezielle Bekämpfung dieses Schädlings eine unbedingte Notwendigkeit, Die Überwachung des Falterfluges erfolgt im Rahmen eines Warndienstes mit Hilfe von UV-Fanglampen und Schlüpfkäfigkontrollen. Die Ergebnisse der Schlüpf- und Flugbeobachtungen werden eingehend besprochen. In den Bekämpfungsversuchen haben sich vor allem Gusathion und Lebaycid zur Vernichtung der Raupen bewährt. Lebaycid (Fenthion) dürfte wegen kürzerer Wartefrist bei frühen und mittelspäten Sorten vorteilhafter sein. Die Wirkung von Pantrin (Carbamat) war bei diesen Versuchen schlechter. das Dimethoat-Präparat versagte völlig.

Davletšina (A. G.): Tli roda APHIS L. fauny Uzbekistana. (Die Blattläuse der Gattung APHIS L. der Fauna von Usbekistan.) 136 S., 23 Abb., Inst. Zool. & Parasitol. d. Akad. Wiss. Usbek. Volksrep., Vlg. "Nauka" der Usbek. Volksrep., Taschkent, 1964, 66 Kop. (ö. S. 26'40), russ.

Die vorliegende Monographie charakterisiert einleitend die Gattung Aphis und enthält neben Wirtspflanzenverzeichnissen nach Parasiten und Pflanzenarten einen Bestimmungsschlüssel für die behandelten Arten. Für diese liegen im Hauptteil, alphabetisch geordnet, ausführliche, zum Teil illustrierte Diagnosen vor. Folgende neue Arten scheinen auf: Aphis chilopsidi von Chilopsis linearis, A. crispi von Rumex crispus, A. mamonthooae von Verbena officinalis und A. thecomae von Thecoma (Campsis) radicans. Anhangsweise werden 6 weitere Formen noch unbestimmter systematischer Stellung beschrieben. Ein ausführliches Schriftenverzeichnis beschließt die systematisch bedeutungsvolle Arbeit.

O. Böhm

Tanasijevič (N.) & Eastop (V. F.): Aphid Records from Yugoslavia. (Blattlausaufzeichnungen aus Jugoslawien.) — Entomologist Nov. 1963, 265—269.

Die vorliegende Zusammenstellung von Blattlausvorkommen in Jugoslawien ist die erste einschlägige faunistische Arbeit und basiert auf einer Sammeltätigkeit in den Jahren 1957 bis 1962. Sie enthält 45 Arten und ist selbst in häufigen Species lückenhaft, da es sich offenbar mehr um Zufallsaufsammlungen als um eine systematische Durchforschung der ökologisch sehr mannigfaltigen Lebensräume der jugoslawischen Volksrepubliken handelt. Insbesondere fehlt der dalmatinische Raum, weshalb auch beispielsweise die dort am Oleander überaus häufige Aphis nerit nicht aufscheint. So blieben ferner die in Jugoslawien regelmäßige Verlausung der Tamarisken, der Robinie, der Pistacien, des Christusdorns (Paliurus spina Christi Mill.), des Granatapfels (Punica granatum), des Erdbeerbaumes (Arbutus Unedo) und der immergrünen Eichen und andere für die Mediterranflora einschließlich ihrer Halophytenfluren (z. B. von Statice cancellata) typische Blattlausvorkommen unerwähnt. Immerhin ist die Publikation eine Grundlage für weitere aphidologische systematischfaunistische Arbeit in der FNRJ.

Dosse (G.): Studies on the Tetranychus cinnabarinus Boisduval-Complex in Citrus plantations in Lebanon (Acarina, Tetranychidae). (Studien am Tetranychus cinnabarinus Boisduval-Complex in Citrus-Plantagen im Libanon.) Zeitschr. f. angew. Entomol. 53, 1964, 455—461.

Innerhalb der letzten Jahre trat im Libanon an Zitronen und Apfelsinen eine rotgefärbte Spinnmilbe aus dem Tetranychus cinnabarinus Boisduval-Komplex in sehr starkem Ausmaße auf. Durch die Saugtätigkeit der Spinnmilben kommt es nach einem Befall im Sommer an den jungen Zitronen zu ausgedehnten Verfärbungen und Wachstumshemmungen, so daß die Früchte nicht die Reife erlangen und vorzeitig abfallen, Setzt der Befall erst in der Reifezeit der Früchte ein, so zeigen sowohl Zitronen als auch Orangen ganz typische Schadensbilder. Erstere weisen rund um den Nabel eine bräunlich verfärbte Zone auf, während letztere ihre goldgelbe Farbe einbüßen und schmutziggraues Aussehen erlangen. Das Laub beider Zitrusarten wird ebenfalls in charakteristischer Weise verändert. Festgestellt ist, daß der Befall von den Unkräutern ausgeht, so daß eine rechtzeitige Unkrautbekämpfung ratsam erscheint. In Bekämpfungsversuchen haben sich mehrere Akarizide zur Vernichtung dieser Spinnmilbenart als wirksam erwiesen.

Lange (B.): Über den Einfluß des Winters 1962/63 auf die Gradation von Tipula paludosa Meig. sowie Versuche zur Karenzzeitenfrage und Aufhebung der Temperatur-Klausel für Parathion-Mittel bei der Tipula-Bekämpfung. Pflanzensch. Nachr. "Bayer" 17, 1964, 1, 1—24.

In Nord- und Nordwestdeutschland kommt es in fast regelmäßigen Intervallen von 3 bis 4 Jahren auf Grünland, aber auch auf Ackerland, zu einem starken Auftreten von Schnakenlarven (speziell Tipula paludosa Meig.). Eine ausgereifte Methode der Befallserhebung und eine verläßliche "Kritische Befallszahl" — an der Erarbeitung dieser Grundlagen hat der Verfasser hervorragenden Anteil — ermöglichen es dem Warndienst, die oft katastrophalen Tipula-Schäden vermeiden zu helfen. Auch in der Bekämpfung selbst wurden seit Einführung der organischsynthetischen Insektizide entscheidende Fortschritte erzielt. Heute kann man den Schädling durch Spritzungen (Grünland), Saatgutbehandlung (Ackerland) und Ködermittel völlig unter Kontrolle halten. Die wirksamere und billigere vorbengende Spätherbstbekämpfung hat sich allerdings in der Praxis noch nicht restlos durchgesetzt. Die Frühjahrsbekämpfung ist auf Weideflächen problematisch, weil Präparate auf der Basis chlorierter Kohlenwasserstoffe eine so lange Karenzfrist bedingen, daß in mittanzele Vierscheit eine so lange Karenzfrist bedingen, daß ein zeitgerechter Viehaustrieb nicht immer gewährleistet ist. Die aner-kannten Parathion-Präparate sind zwar an eine kürzere Wartezeit gebunden, doch war man bisher der Meinung, sie seien nur ab einer Mindesttemperatur (Spritzmittel ab 10°C in 2 cm Bodentiefe, Ködermittel bei einer Tageshöchsttemperatur von wenigstens 5°C) ausreichend wirksam. Der außerordentlich strenge Winter 1962/63 hat das starke Tipula-Herbstauftreten nicht in dem von den Landwirten erwarteten Ausmaß dezimiert, und auch ein weiterer Befallsrückgang bei Beginn der Vegetationszeit genügte nicht, um Schäden auszuschließen; außerdem verlief die Frühjahrs-Vegetationsentwicklung sehr rasch. Die Frühjahrsbekämpfung war daher im Frühjahr 1963 besonders aktuell, wobei Varietation War datter im Fruinjahr 1905 besonders aktuen, wober vielfach Präparate erforderlich gewesen wären, die eine noch kürzere Wartezeit benötigen als Parathion. Nur eines der vielen versuchsweise angewendeten Mittel, die organische Phosphorverbindung Fenthion, käme in dieser Hinsicht in Betracht (Karenzfrist 10 Tage), doch ist diese gegen Tipula noch nicht genügend erprobt. Die Versuche bestätigen die probesiente Festenberg des Parathion Princeptes im Spritter diese mehrjährige Erfahrung. daß Parathion-Präparate im Spritz- und im Köderverfahren auch bei niedrigeren als den oben erwähnten Mindesttemperaturen ausreichend wirken, weshalb die Temperatur-Klausel für diese Mittel im amtlichen Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis 1964 der Biologischen Bundesanstalt nicht mehr aufscheint. O. Schreier Biologischen Bundesanstalt nicht mehr aufscheint.

Trenkmann (L.): Schildlausbekämpfung an Zierpflanzen. Der Dtsch. Gartenbau, 11. Jg., 1964, 162—163.

Der Verfasser berichtet über Bekämpfungsversuche gegen Schildläuse im Zierpflanzenbau. Im Verlaufe dieser Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß von den zur Prüfung verwendeten Mitteln die beiden Präparate, Citol K (Dimethoat) und Oleo-Wofatox (Parathionmethyl), gegen Napfschildläuse und austernförmige Deckelschildläuse am besten wirksam waren und zufriedenstellende Erfolge erzielt wurden. Besonders wird jedoch darauf hingewiesen, daß bei den einzelnen Zierpflanzenarten und den verschiedenen Altersstufen der Pflanzen vor Anwendung dieser Mittel auf einem großen Bestand, zunächst Tastversuche über die Pflanzenverträglichkeit vorgenommen werden sollten. Auch auf die entscheidende Bedeutung der richtigen Spritztechnik, gute Benetzung vor allem der Blattunterseiten, wird aufmerksam gemacht.

Neuffer (G): Zu den Aussetzversuchen von Prospaltella perniciosi Tower (Hymenoptera, Aphelinidae) gegen die San-José-Schildlaus (Quadraspidiotus perniciosus Comstock) in Baden-Württemberg. Entomophaga 9 (2), 1964, 131—136.

Seit dem Jahre 1954 wird Prospaltella perniciosi Tow. zur Bekämpfung der San-José-Schildlaus, Quadraspidiotus perniciosus Comst., in der Nähe von Heidelberg in einem kleinparzellierten Streuobstgebiet ausgesetzt. Über 13'5 Millionen Parasiten sind bis zum Herbst 1963 auf den 218 von San-José-Schildlaus befallenen Apfelhochstämmen, die keiner chemischen Bekämpfung unterliegen, ausgesetzt worden. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse haben gezeigt, daß nicht nur der Parasitierungsgrad, sondern auch die Ausbreitung von Prospaltella perniciosi Tow. merklich ansteigt. Sowurden z. B. 1962/63 an über 90% der Nachbarbäume. die etwa 100 bis 300 Meter von den Aussetzbäumen entfernt liegen, Prospaltella gefunden. Die Parasitierung durch die Art Prospaltella fasciata Mal., die von 1956 bis 1958 neben Prospaltella perniciosi Tow. gezüchtet wurde, aber nun infolge zu geringer Effektivität unerwünscht ist, geht stetig zurück. Der Parasitierungsgrad der übrigen Entomophagen Aspidiotiphagus citrinus Craw., Aphytis proclia Walk., Aphytis mytilaspidis Leb., Thysanus ater Hal. und Erythmelus goochi Enock ist in den verschiedenen Untersuchungsjahren ungefähr gleich geblieben. In einer Tabelle sind die durchschnittlichen Parasitierungswerte von Quadraspidiotus perniciosus Comst. im Heidelberger Gebiet zusammengestellt.

Przygodda, W.: Die Auswirkungen der Pflanzenschutzmittel auf Vögel. Gesunde Pflanze, 16, 1964, 167—174.

Von den möglichen unerwünschten Nebenwirkungen der Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel zählt die Beeinflussung der Vogelwelt zu den meist diskutierten Fragen. In letzter Zeit haben besonders aus England stammende Berichte Aufsehen erregt, die Informationen über empfindliche Vogelverluste als Folge der Anwendung chlorierter Kohlenwasserstoffe, in Form von Saatgutbehandlungs-, aber auch von Spritzmitteln, enthielten. Verfasser bearbeitet in dankenswerter Weise seit vielen Jahren das Problem der Beeinflussung der Vögel durch Pflanzenschutzmittel und kommt zu dem Ergebnis, daß sich unter deutschen Verhältnissen die Verluste in der Vogelwelt bei vorschriftsmäßiger Anwendung der Pflanzenschutzmittel auf Ausnahmsfälle beschränken. Der Autor fügt aber sogleich die Feststellung hinzu, daß als Folge von Böswilligkeit. Fahrlässigkeit und Unkenntnis Überdosierungen von Pflanzenschutzmitteln erfolgen, die dann unter Umständen katastrophale Auswirkungen auf Vögel haben können. Als Beispiel wird eine mißbräuchliche Anwendung von Parathion in den Niederlanden erwähnt, wo im Frühjahr 1960 Landwirte insbesondere Getreide und Sämereien in hochkonzentrierte Parathionlösungen getaucht und dann auf ihren Feldern ausgelegt hatten. Die Verlustziffern betrugen 27.000 tote Vögel von 55 Arten, u. a. 600 Lachmöven, 9.000 Buchfinken. 4.000 Stare, 1.000 Feldlerchen. Die Vernichtungsaktion richtete sich gegen Tauben, Möven und Krähenvögel, deren Anteil an der Gesamtmenge der aufgefundenen toten Vögel rund 30% betrug. Die faktische Verlustziffer erreichte aber, wie vermutet wird, ein Vielfaches des tatsächlich festgestellten Totenfalles.

Przygodda berichtet aber auch über Schadensfälle nach sachgemäßer Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel. In England handelt es sich vor allem um Verluste, die durch Aldrin, Dieldrin und Heptachlor verursacht wurden. Auf Grund einer Empfehlung des britischen Ministers für Landwirtschaft, Fischerei und Ernährung, auf die Anwendung dieser Präparate im Frühjahr zu verzichten, kam es zu einem starken Rückgang der Vogelverluste. Der Aufsatz enthält Beispiele für die sogenannte biologische Verstärkung von Pflanzenschutzmittelrückständen über die Nahrungsmittelkette und den Hinweis, daß man aus der Tatsache der Feststellung von Pflanzenschutzmittelrückständen im Vogelkörper noch keinen Beweis ableiten kann für das Vorliegen einer Pflanzenschutzmittelvergiftung. Abschließend wird die integrierte Schädlingsbekämpfung als Weg zur Vermeidung unerwünschter Nebenwirkungen bezeichnet und die Notwendigkeit unterstrichen, mißbräuchliche und falsche Anwendungen von Pflanzenschutzmitteln zu vermeiden.

Thomas (K. H.): Die Kartoffelblattläuse aus der engeren Verwandtschaft von Aphis gossypii Glov. und A. frangulae Kalt. Nachrichtenbl. Dtsch. Pflanzenschutzd. (Berlin), 18, 1964, 60—63.

Nach Untersuchungen im nördlichen Teil der DDR fand sich die anholozyklische Art A. gossypii weder an Gurke noch während des Winters in Gewächshäusern. Die an kartoffel vorkommenden Läuse gehören größtenteils oder ausschließlich dem Formenkomplex A. frangulae an. Durch Übertragungsteste wurde versucht, diesen Komplex, der mehrere migrierende und nicht migrierende Taxone enthält, weiter aufzugliedern. Untereinander morphologisch nicht trennbar, gibt es derzeit auch noch keine für die Praxis brauchbare Methode, um Exemplare des A. frangulae-Komplexes morphologisch sicher von A. gossypii zu unterscheiden.

O. Böhm

Plate (H. P.): Frucht- und Rindenfraß der Hainschnirkelschnecke an Apfelbäumen. Z. angew. Zool. 51, 1964, 107—109.

Aus dem Raum von Berlin werden Fraßschäden durch Cepaea nemoralis (L.) an Apfelfrüchten beschrieben, die in der Folge Eintrittspforten für Moniliaerreger bildeten. Die betreffende mangelhaft gepflegte und ernährte Anlange stand in stark mit krautigen Pflanzen durchsetztem Grasland. An Bäumen, die durch Frosteinwirkung totalgeschädigt worden waren, raspelten die Schnirkelschnecken die abgestorbene bzw. absterbende Rinde ab. Die erwähnten Fraßbilder sind durch Photographien illustriert.

O. Böhm

Meier (W.): Über einen Caudalhaarindex zur Charakterisierung von Klonen der Erbsenblattlaus Acyrthosiphon pisum Harris, Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 37, 1964, 1—41.

Es finden sich spitze, abgestumpfte und geknickte Caudalhaare. Zur möglichst genauen Fixierung der Stellung eines Individuums innerhalb der vermuteten morphologischen Entwicklungsreihe wird ein Caudalhaarindex vorgeschlagen. Dieser erwies sich in Zuchtversuchen bei parthenogenetischer Vermehrung innerhalb eines Klones weitgehend konstant. Es wurde ferner versucht, diese morphologische Differenzierung zur biologischen Spezialisierung innerhalb der Art in Beziehung zu setzen. In diesem Zusammenhang durchgeführte Wirtspflanzenversuche verliefen negativ. Auch im Freiland wurden auf Pisum sativum, Medicago sativa, Trifolium pratense und Vicia-Arten A. pisum-Exemplare mit stark unterschiedlichem Anteil abgestumpfter Caudalhaare gefunden. Die Experimente brachten jedoch wieder Hinweise auf das Vorhandensein mehrerer biologischer Rassen mit verschiedenen Wirtsspektren. Als Endstadium

einer Entwicklungsreihe werden Klone (von Pisum satioum) angesehen, die höchste Anteile abgestumpfter Caudalhaare mit einem weitgehenden Verlust der Fähigkeit zur Ausbildung von Sexualtieren vereinigen. Die Arbeit enthält ausführliche methodische Hinweise.

Kröber (H.) und Weinmann (W.): Zweijährige Freilanduntersuchungen über die chemische Bekämpfung und die Entwicklungsbedingungen der Blauschimmelkrankheit des Tabaks. Nachrichtenblatt des deutschen Pflanzenschutzdienstes, 16, 1964, 33—37.

Die Verfasser stellen einleitend fest, daß mit den in Westdeutschland zur Bekämpfung des Blauschimmels empfohlenen Manch-Spritzmitteln gute Erfolge erzicht wurden. Die Empfehlung dieser Mittelgruppe wird mit der sehr guten fungiziden Wirksamkeit und der gegenüber Zinebmitteln durchschnittlich längeren Wirkungsdauer sowie größeren Regenbeständigkeit begründet. Da der Erfolg der chemischen Bekämpfung mit zunehmendem Infektionsdruck jedoch rasch zurückgeht, ist ein Mittel erwünscht, welches den Maneb-Präparaten überlegen wäre.

Seit 1961 wurden 85 Fungizide im Gewächshaus hinsichtlich Wirksamkeit gegen Blauschimmel und Pflanzenverträglichkeit getestet. In den Jahren 1962 und 1963 erfolgte die Prüfung von einigen Fungiziden in Feldversuchen: Um den gewerbsmäßigen Tabakanbau nicht zu gefährden, wurden die Tabakpflanzen für die Versuche im Juli auf das Feld gepflanzt und die künstliche Infektion des Tabaks mit Hilfe einer Konidiensuspension erst nach der allgemeinen Tabakernte vorgenommen. Von 5 Fungiziden, welche in der Anwendungskonzentration von 01% im Freiland geprüft wurden, hatten nur Dithane M-45 (Dekryl) und Antracol. ein Bayer-Präparat, eine ähnlich gute fungizide Wirksamkeit wie ein Maneb-Präparat mit einem Wirkstoffgehalt von 80%. Wer sich bei Blauschimmelbekämpfungsversuchen von der guten Wirksamkeit eines Maneb-Präparates in der Konzentration von 01% überzeugen konnte, wird sich der Meinung der Verfasser anschließen, daß vorerst mit einem wesentlich besseren Mittel als dem Maneb zur Bekämpfung dieser Krankheit kaum zu rechnen sein dürfte.

Im Jahre 1963 herrschten im Verlauf der ersten 15 Tage nach der Inokulation höhere Temperaturen als im Jahre 1962. Die Inkubationszeit betrug daher 1962 20 Tage, 1963 jedoch nur 7 Tage. Da die Intensität der Konidienbildung sowie die Keimfähigkeit der Konidien in bedeutendem Maße durch die Temperatur gesteuert werden, sind die Verfasser der Ansicht. daß der Unterschied im Blauschimmelbefall der beiden Jahre (1963 war stärkerer Befall als 1962) im wesentlichen auf die Temperaturunterschiede zurückzuführen ist. Auf Grund der Untersuchungen war die Entwicklung des Blauschimmels bei täglichen Minimaltemperaturen unter 8 bis 10 Grad C gehemmt. Die Versuche lassen erkennen. daß die Blauschimmelkrankheit bei Minimaltemperaturen, die unterhalb dieser Temperaturschwelle liegen, durch regelmäßige Spritzungen mit gut wirksamen Mitteln leicht bekämpft werden kann. Weiters geht aus den Versuchen hervor, daß bei günstigeren Infektionsbedingungen — nämlich höheren Temperaturen und genügender Feuchtigkeit — selbst bei regelmäßigen Spritzungen mit wirksamen Fungiziden eine mehr oder weniger starke Krankheitsausbreitung erfolgt. Solange der Befall schwach ist, kann die Ausbreitung im Feldbestand auch bei feuchtwarmer Witterung durch die Behandlungen wirksam verzögert werden. Die Verfasser sind der Meinung. daß auch bei stärkerem Befall die chemische Bekämpfung fortgesetzt werden soll, weil die für die Krankheit besonders günstigen Witterungsbedingungen bei uns nur selten für längere Zeit anhalten und daher die

Behandlungen meist ausreichende Erfolgsaussichten haben. Abschließend wird die Bedeutung der prophylaktischen Spritzmittelanwendung vor Auftreten der Krankheit im Feldbestand hervorgehoben.

Wie die vergangenen Jahre gezeigt haben, ist es möglich, daß der Blauschimmel in Mitteleuropa mehrere Jahre hindurch nur örtlich in Erscheinung tritt und die allermeisten Tabakbestände befallsfrei bleiben, was die Erprobung von Bekämpfungsmitteln im Freiland sehr erschwert. Da bei den beschriebenen Versuchen mit künstlicher Infektion gearbeitet wurde, ist die vorliegende Arbeit daher auch als wertvoller Beitrag für die Methodik der Mittelprüfung gegen diesen Schadpilz zu werten.

Zogg (H.): Studien über die biologische Bodenentseuchung V. Untersuchungen über Fruchtfolgefragen in Bezug auf Fuß- und Welkekrankheiten bei Drescherbsen. Phytopath. Ztschr. 50, 1964, 367—378.

Die im Erbsenanbau gefürchteten Fuß- und Welkekrankheiten werden von einer Anzahl von Pilzen, wie z. B. durch Pythium-, Fusarium- und Ascochyta-Arten, und Rhizoctonia sp. verursacht. — In vorliegender Arbeit wurden zwei von der Praxis gestellte Fragen zu klären versucht: 1. Die Übertragung der Erbsenfußkrankheiten durch verschiedene Kulturpflanzen und Erbsenstaudenkompost. 2. Notwendige Anzahl von Jahren mit Unter-

brechung des wiederholten Anbaues von Drescherbsen.

Anbauversuche und Praxiserhebungen ergaben, daß sämtliche Getreidearten, Mais, Kartoffeln, Rüben, Raps, Kleearten, Futtergräser und Gemüse (wie z. B. Bohnen, Spinat und Kohl) nicht als Nebenwirte für Fußkrankheitserreger bei Erbsen in Frage kommen. Als einzige gefährliche Überträger sind Erbsen als Draht- oder Drescherbsen oder als Bestandteil kurzdauernder Futtergemische anzusehen. Eine Übertragung der Fußkrankheitserreger durch Erbsenstaudenkompost konnte in diesen Versuchen nicht nachgewiesen werden. — Erst eine Unterbrechung des Erbsenanbaues von mindestens 9 bis 11 Jahren ergab eine Sicherheit für das Nichtauftreten der Fußkrankheiten. Bei einer Unterbrechung von 7 bis 9 Jahren muß schon mit einem schwachen Befall gerechnet werden und je nach Witterung können schon stärkere Schäden entstehen. Bei noch geringeren Unterbrechungen wird das Risiko immer größer. Unterbrechungen im Anbau von weniger als 5 Jahren dürften meist zu stärkeren Ertragseinbußen führen. Aus einem Labortestversuch und praktischen Erfahrungen konnte nachgewiesen werden, daß die biologische Bodenentseuchung für Erreger von Fußkrankheiten der Erbse viel langsamer vor sich geht als für Ophiobolus graminis. dem Erreger der Getreidefußkrankheit.

G. Glaeser

Ullrich (J.): Eine einfache Methode zur Infektion von Kartoffelknollen mit Phytophtora infestans. — Phytopathol. Zeitschr., 1964. 51, 73—78.

Unter den verschiedenen Methoden der künstlichen Infektion von Kartoffelknollen mit Phytophtora infestans ist zweifelsohne jenen der Vorzug einzuräumen, bei denen bakterielle Verunreinigungen weitgehend vermieden werden und anderseits auch die Reaktionslage des Wirtsgewebes durch den werden und anderseits auch die Reaktionslage des Wirtsgewebes durch mechanische Verletzungen (Wundreiz) nicht beeinflußt wird. In Anlehnung an das bei der Prüfung von Kartoffelzuchtstämmen gegenüber Synchytrium endobioticum angewandte Glynne-Lemmerzahl-Verfahren ging der Autor in folgender Weise vor. In Plastikdosen mit einer 2 bis 5 cm hohen durchfeuchteten Perliteschichte werden vorher abgespülte und abgetrocknete Kartoffelknollen mit dem Kronenende nach oben eingesetzt. Um ein oder mehrere Augen wird ein Vaselinering gezogen und in diesen Ringeine Zoosporensuspension eingetropft. Die dann verschlossenen Dosen werden 14 Tage im Dunkeln bei 15° aufgestellt. Abschließend werden die Knollen halbiert oder geviertelt und dann wieder in den Dosen für weitere 4 Tage bei 20° aufgestellt. Die Ausdehnung des Myzels läßt sich dann an Hand des nun gebildeten Sporangienrasens feststellen. Die erwähnte Methode ist zur Resistenzprüfung von Kartoffelknollen gegenüber *Phytophtora infestans* gut geeignet.

W. Zislavsky

Ubels (E.) and Fuchs (Eva): Report on "Yellow Rust Trials Projekt" in 1962. (Bericht über das Gelbrostversuchsprojekt im Jahre 1962.) Stichting Nederlands Graan-Centrum, Technisch Bericht Nr. 12, Wageningen 1964.

Das Gelbrostprojekt wird im Auftrage des Nederlands Graan-Centrum unter der Leitung des Institutes für Pflanzenkrankheiten in Wageningen durchgeführt. Dem Bericht zufolge haben sich dem Gelbrostprojekt folgende Staaten angeschlossen: Norwegen, Schweden, Dänemark, Deutschland, Polen, Niederlande, Belgien, Großbritannien, Irland, Frankreich, Schweiz, Ägypten, Kenya, Chile, Österreich, Jugoslawien, Italien, Türkei. Spanien, Griechenland, Portugal, Tschechoslowakei und Israel; an insgesamt 156 Versuchsstellen kommen die Gelbrostfangsortimente zum Anbau und werden laufend auf Gelbrostbefall bonitiert. Das Gelbrostfangsortiment (16 Winterweizen- und 9 Sommerweizensorten) ist aus "Fangsorten" (anfällig für viele oder alle Gelbrostrassen), "differenzierenden Sorten" (anfällig für eine oder einzelne Gelbrostrassen), resistenten Sorten und einigen wichtigen Handelssorten zusammengesetzt. Die Bonitierungsergebnisse werden dem Institut für Pflanzenkrankheiten. Wageningen, und die Gelbrostmuster zur Rassenanalyse an die Biologische Bundesanstalt Braunschweig eingesandt. Die Daten und Untersuchungsergebnisse aus dem Jahre 1962 sind in dem Bericht in 6 Tabellen zusammengefaßt.

Allgemein war das Gelbrostauftreten im Jahre 1962 gering, bedingt durch die kalte und nasse Frühjahrs- und Sommerwitterung. B. Zwatz

Wiesner (K.): Beobachtungen und Untersuchungen über den Falschen Mehltau der Beta-Rüben (Peronospora schachtii Fuckel). — Zeitschr. f. Pflanzenkrankheiten u. Pflanzenschutz, 1964, 71, 271—286.

Der Autor stellt fest, daß die Erkrankung in 4 verschiedenen Schadbildern auftritt, von denen die letzte Phase, das Vergilben älterer Blätter. kaum bekannt ist. Dieses Vergilben erinnert stark an die viröse Blattvergilbung, konnte jedoch einwandfrei von dieser unterschieden werden. Des weiteren wird festgestellt, daß die Pflanzen im Keimblattstadium am empfindlichsten sind. Zunahme der Standweite führt merkwürdigerweise zu einer Befallszunahme. Der Autor deutet dies dahingehend, daß Pflanzen mit intensivem Wachstum (wie dies bei größerer Pflanzweite der Fall ist) ebenso wie erhöht mit N gedüngte Pflanzen anfälliger sind. Von 88 auf ihre Resistenz geprüften internationalen Sorten wird eine Reihung nach der Befallshäufigkeit angegeben. Die Verminderungen des Rübenertrages. Zuckergehaltes und Blattertrages wurden für frühe und späte Infektionen quantitativ ermittelt. Interessant ist, daß der Autor fallweise Oosporen nachweisen konnte. Versuche zur Bekämpfung mit Kupferoxychlorid sowie Beizen befallener Mutterrüben verliefen allerdings erfolglos.

W. Zislavsky

## **PFLANZENSCHUTZBERICHTE**

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXII. BAND MAI 1965 Heft 9/10

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

## Infrarot-Spektroskopie von Herbiziden auf Triazin-Basis

Von Johannes Jörg und Elisabeth Kramar

#### 1. Einleitung

Mit der Infrarot-Spektroskopie des 1,3,5-Triazins und einer größeren Anzahl seiner Derivate haben sich bereits mehrere Arbeitskreise befaßt (Roosens, 1950; Newman und Badger, 1952; Lancaster und Colthup, 1954; Goubeau, Jahn, Kreutzberger und Grundmann, 1954; Finkelstein, 1958; Padgett und Hamner, 1958; Katritzky, 1959; Schroeder, 1959; Reimschuessel und McDevitt, 1960; Heckle, Orv und Talbert, 1961; Lancaster, Stamm und Colthup, 1961; Golesworthy, Shaw und Smith, 1962; Long, Chau und Gravenor, 1962; Zaitseva, Braz, Yakubovich und Bazov. 1963). Die vor allem im konventionellen Infrarot-Gebiet angestellten Untersuchungen haben charakteristische Absorptionsbanden des Triazinringes erkennen lassen. Dazu gehören die Banden bei 1.560 cm-1 und zwischen 1.500 und 1.450 cm-1, die man im allgemeinen auf in plane-Schwingungen des Triazinringes zurückführt. Eine weitere, sehr scharf ausgebildete Bande bei etwa 815 cm-1 hat man ursprünglich einer out of plane-Schwingung des Triazinringes zugeordnet, hält es aber neuerdings für wahrscheinlich, daß sie von einer degenerierten in plane-Ringschwingung herrührt (Heckle, u. a.; l. c.). Diese Bande hat sich auch für die quantitative Analyse melaminhaltiger Polymerer als geeignet erwiesen ("Infrared Spectra of Torazza Zerbi, 1954).

Die Lage und Intensität der angeführten Banden ist von den jeweiligen Substituenten mehr oder weniger abhängig und kann daher in engen Grenzen schwanken.

Seitdem man die herbizide Wirkung einiger Triazinderivate erkannt hat, kommt diesen im modernen Pflanzenschutz eine wachsende Bedeutung zu. Die Anzahl der davon im Schrifttum als im Infrarot untersucht angegebenen Verbindungen ist hingegen nur gering. Sie beschränkt sich im wesentlichen auf das 2-Chlor-4,6-bis-(äthylamino)-triazin-(1,3,5), "Simazin", das 2-Chlor-4,6-bis-(diäthylamino)-triazin-(1,3,5), "Chlorazin" und das 2-Chlor-4,6-bis-(isopropylamino)-triazin-(1,3,5), "Propazin" (Gysin und Knüsli, 1960: Heckley, a.: l. c.).

Den Gegenstand der vorliegenden Arbeit bilden die Infrarot-Aufnahmen einiger weiterer herbizid wirksamer Triazinderivate, die Anwendung der schon erwähnten Bande im Bereich von 800 cm-¹ zu quantitativen Bestimmungen und die Diskussion der unteren Erfassungsgrenze der Triazinwirkstoffe im Infrarot, da ihre Kenntnis für die Bearbeitung der Probleme der Rückstandsanalyse von Pflanzenschutzmitteln von Bedeutung ist. Im Zusammenhang damit werden auch einige orientierende Versuche betreffend den Nachweis von Triazin-Wirkstoffen im Boden angeführt.

#### 2. Eigene Untersuchungen

#### 2.1) Material.

Wir haben von folgenden sechs Verbindungen, die uns dankenswerterweise von der Firma J. R. Geigy A. G. zur Verfügung gestellt wurden die Infrarot-Spektren im Bereich 4.000—625 cm-¹ aufgenommen:

- l. 2-Chlor-4,6-bis-(äthylamino)-triazin-(1,3.5); "Simazin";
- II. 2-Chlor-4-isopropylamino-6-äthylamino-triazin-(1.3,5); "Atrazin";
- III. 2-Chlor-4,6-bis-(isopropylamino)-triazin-(1,5,5); "Propazin";
- IV. 2-Methoxy-4,6-bis-(isopropylamino)-triazin-(1,3,5); "Prometon";
- V. 2-Methylthio-4-isopropylamino-6-äthylamino-triazin-(1,3,5); "Ametryn";
- VI. 2-Methylthio-4,6-bis-(isopropylamino)-triazin-(1,3,5); "Prometryn".

IV.

I. 
$$R_1 = R_2 = C_2 H_5$$

II. 
$$R_1 = C_2H_5$$
.

$$R_2 = CH(CH_3)_2$$

III. 
$$R_1 = R_2 = CH(CH_3)_2$$

V.  $R_1 = C_2H_5$ ,  $R_2 = CH(CH_3)_2$ 

VI.  $R_1 = R_2 = CH(CH_3)_2$ 

#### 2.2) Methodik

2,21) Aufnahme der Spektren.

Für die Aufnahme der Infrarot-Spektren diente ein PERKIN-ELMER Doppelstrahl-Gitterspektrophotometer, Modell INFRACORD 237 E, das den Spektralbereich 4.000 bis 625 cm-1 in zwei Teilbereichen registriert. Die Registrier-Geschwindigkeit beträgt im Bereich von 4.000 bis 2.000 cm-1 etwa 115 cm-1/min., von 2.000 bis 625 cm-1 etwa 57 cm<sup>1</sup>-/min.

Wir haben die so erhaltenen Teilspektren in den Abb. 1 bis 7 bei der Wellenzahl 2.000 cm-1 zusammengesetzt.

Die Eichung des Gerätes wurde mit Inden, bzw. einem Polystyrolfilm kontrolliert.

Es handelt sich bei allen Spektren mit Ausnahme des Simazins um Aufnahmen in Lösung. Im Bereich von 4.000 bis 1.400 cm-¹ wurde als Lösungsmittel Tetrachlorkohlenstoff (Prometon, Ametryn, Prometryn) oder ein Gemisch aus Tetrachlorkohlenstoff und Chloroform im Verhältnis 2 1 (Atrazin, Propazin) verwendet, von 1.400 bis 625 cm-¹ in allen fünf Fällen Schwefelkohlenstoff.

Das Spektrum von Simazin ist teils aus Nujol-, teils aus Hexachlorbutadien-Paste aufgenommen; eine sich auf den Bereich von 3.500 bis 3.100 cm-¹ erstreckende Aufnahme in Chloroform ist ebenfalls beigefügt.

Die Lösungen gelangten in NaCl-Küvetten zur Messung; die Schichtdicke und die jeweilige Konzentration ist bei den Abbildungen angegeben. Die verwendeten Lösungsmittel besaßen analytischen Reinheitsgrad; die Triazinwirkstoffe waren schmelzpunktrein.

Die Lösungsmittelbanden wurden in allen Lösungsspektren mit reinem Lösungsmittel im Vergleichsstrahlengang kompensiert. Die Aufnahme des Lösungsmittelgemisches (Abb. 7) gelangte ohne Vergleichsstrahl-Kompensation zur Messung; bei den Feststoffaufnahmen des Simazins wurde die etwas abgesunkene Grundlinie durch Erhöhung der Energie im Meßstrahl wieder auf 100% angehoben.

2.22) Bodenuntersuchungen: Verwendet wurden je 100 cm³ lufttrockene Schwarzerde (Tschernosem), d. s. zirka 160 g. und lufttrockener Sandboden (zirka 125 g). Die Wirkstoffe Simazin, Atrazin, Propazin, Ametryn und Prometryn wurden in Mengen von je 2 mg\*), gelöst in 5 ml Chloroform, auf die Böden aufgetragen. Nach eintägiger Lagerung kamen die so behandelten Böden, sowie je ein unbehandelter Boden mit Chloroform zur Extraktion. Die zur Trockene eingedampften Chloroform-Extrakte gelangten nach Aufnahme in 5 ml Schwefelkohlenstoff zur Messung. Als

<sup>\*)</sup> Dies entspricht bei Schwarzerde 16 ppm, bei Sand 12'5 ppm Wirkstoff-Gehalt.

Meßbande diente die bei etwa 800 cm-¹ gelegene Bande, die nach dem base line-Verfahren ausgewertet wurde. Die Absorption der Bodenblindproben an dieser Stelle war so gering, daß sie unberücksichtigt bleiben konnte.

- 2,3) Ergebnisse.
- 2,31) Spektren der Verbindungen.

Bei den angeführten Verbindungen handelt es sich um Feststoffe. Es war unser Bestreben, davon Aufnahmen in Lösung zu erhalten. Dabei haben sich infolge der besonders geringen Löslichkeit in den in der Infrarot-Spektroskopie hauptsächlich verwendeten Lösungsmitteln (d. Tetrachlorkohlenstoff, Chloroform und Schwefelkohlenstoff) Schwierigkeiten bei den chlorhaltigen Verbindungen Simazin, Atrazin und Propazin ergeben, während dies bei Prometon. Ametryn und Prometryn nicht der Fall war.

Eine beschränkte Löslichkeit von Simazin in Chloroform ermöglichte hier eine Lösungsaufnahme im Gebiet von 3.500 bis 3.100 cm-¹, wodurch die Bande der freien NH-Valenzschwingung erhalten werden konnte. Im übrigen haben wir das schon bekannte Nujol-Spektrum (G y s i n und K n ü s l i ; l. c. durch eine Aufnahme in Hexachlorbutadien ergänzt.

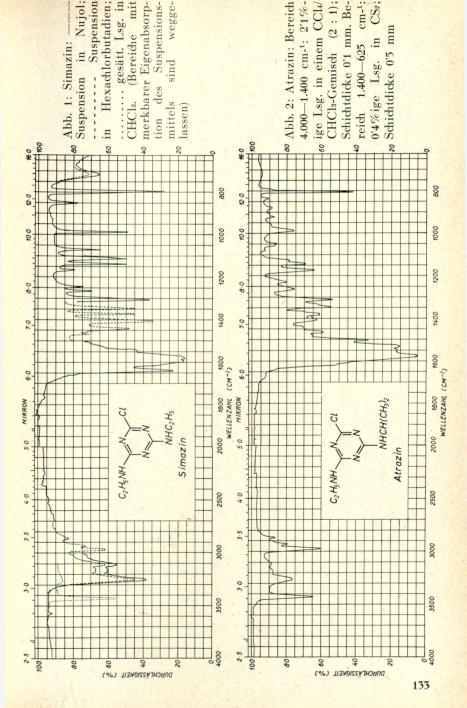
Die sehr geringe Löslichkeit von Atrazin und Propazin in Tetrachlorkohlenstoff konnten wir durch einen Zusatz von Chloroform so weit erhöhen, daß die Aufnahme der Spektren über den gesamten Bereich von 4.000 bis 1.400 cm-1 keine Schwierigkeiten bot. Die Löslichkeit beider Verbindungen in Schwefelkohlenstoff war gerade groß genug, um den Bereich von 1.400 bis 625 cm-1 aufnehmen zu können.

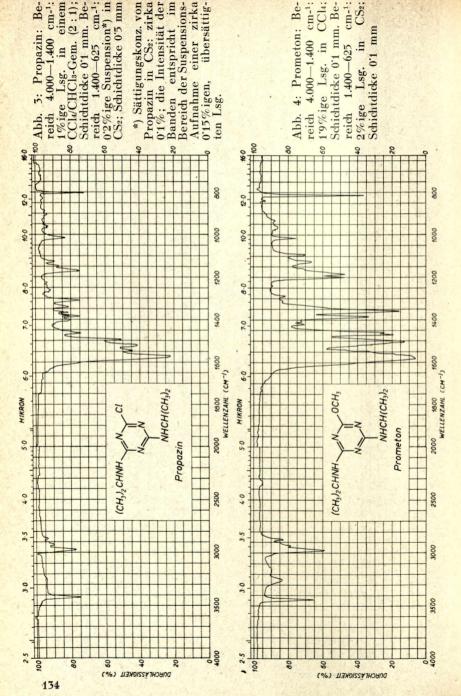
Die Brauchbarkeit des erwähnten Tetrachlorkohlenstoff-Chloroform-Gemisches (Volumsverhältnis 2 1) für den Bereich von 4.000 bis 1.230 cm-<sup>1</sup> bei 0'1 mm Schichtdicke wird durch die Aufnahme in Abb. 7 unterstrichen, wonach in dem angeführten Bereich die Durchlässigkeit an keiner Stelle unter 35% sinkt.

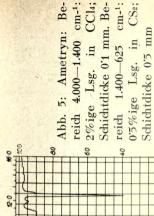
Bei allen sechs Verbindungen handelt es sich um sekundäre Amine; dies kommt auch in ihren Infrarot-Spektren deutlich zum Ausdruck. So liegt die Bande der freien NH-Valenzschwingung bei den untersuchten Verbindungen zwischen 3.440 und 3.420 cm-1. Die assoziierte NH-Valenzschwingung findet man mehr oder weniger ausgeprägt als relativ breite Bande bei 3.265 bis 3.240 cm-1.

Die stärkste Absorption kann bei allen Verbindungen zwischen 1.650 und 1.450 cm-¹ beobachtet werden. In diesem Gebiet liegen, wie eingangs erwähnt, charakteristische, vom Triazinring stammende Frequenzen.

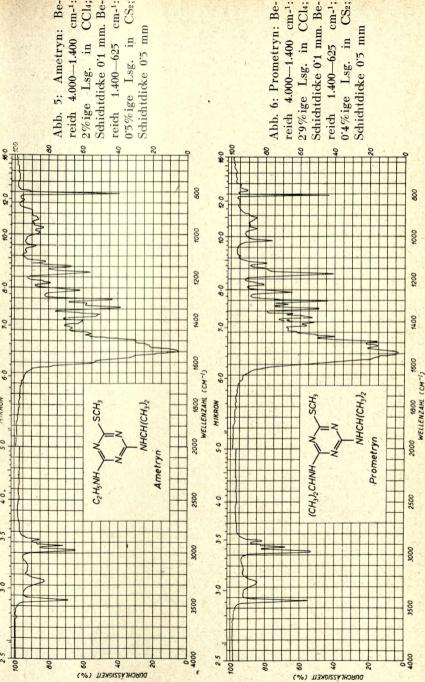
Die scharfe, ebenfalls schon einleitend erwähnte und einer degenerierten *in plane-*Ringschwingung zugeordnete Bande liegt bei den sechs untersuchten Verbindungen zwischen 812 und 795 cm-1.





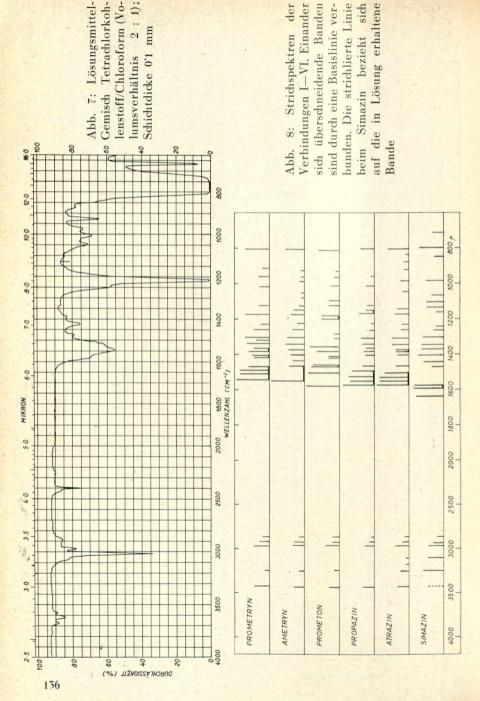


MIKRON



cm-1;

135



## Tabelle I Lage und relative Intensität der Banden

#### I. Simazin

II. Atrazin

Wellenzahl¹) cm-¹	Inten- sität²)	Lösungs- mittel		Wellenz	ahl¹)	Inten- sität²)	Lösungs- mittel
			İ				
3435	(w)	CHCl <sub>3</sub>	- 1	3428		W	CCl <sub>4</sub> /
3255	m	Nujol	ı	3262		vw	CHCl <sub>3</sub>
3180	j w	İ	-	3180		vw	(2 1)
3155	w	!	-	3110	} ±6	vw	
3113 $\}\pm 6$	W			2973		W	
2975	W	Hexa-	- {	2930	\	vw	
20.40		chlor- butadien		2868	J	vw	
2940	W		- 1	1575	`	s*	
2868		, Nujol		1552		m	
1638		Nujor		1530	l	m	
1594	S S**	1	1	1503	1	m	
1580		i i	١	1465	İ	w	
1547	sh	Hexa-	ı	1440		$\mathbf{sh}$	
1468	w	chlor-	١	1405		w	,,
		butadien	١	1384			$\widetilde{\mathrm{CS}_2}$
1443	m	1 [	Į	1375		W	
1405	s			1366		$\mathbf{sh}$	
1371	m			1345		w	
1347	m m	,,		1334		$\mathbf{sh}$	
1305 \ ±3	sh	Nujol	ı	1310		w	
1302	m		J	1261		v w	
1263	w			1228	} ±3	vw	1
1243	w		١	1171		w	· .
1164	w		- 1	1142		w	1
1135	m			1125		$\mathbf{sh}$	
1109	m			1080	İ	$\mathbf{v}\mathbf{w}$	
1067	w		Į	1055		$\mathbf{sh}$	[
984	m		-	1047		$\mathbf{v}\mathbf{w}$	<b> </b>
848	w			985		vw	
796	s			960		$\mathbf{sh}$	
711	w	Hexa-		920		vw	
İ		chlor- butadien	ľ	910		$\mathbf{sh}$	l
		Nujol	1	877		vw	
		- · - · J - ·		833	,		!
		ì	١	803		w	ļ

<sup>1)</sup> Ein Punkt in dieser Spalte bedeutet, daß im betreffenden Bereich die An- oder Abwesenheit einer Bande noch nicht entschieden ist.

<sup>2)</sup> s = strong; m = medium; w = weak; vw = very weak; sh = shoulder.

## Tabelle I (Fortsetzung)

## III. Propazin

## IV. Prometon

Wellenzahl¹) cm-¹	Inten- sität²)	Lösungs- mittel	Wellenzahl¹) cm-¹	Inten- sität²)	Lösungs mittel
3425	w	CCl <sub>4</sub> /	3439	w	CCl <sub>4</sub>
		CHCl3	3255	vw	
		(2:1)	1 1		
\ } ±6			$\left.\right\} \pm 6$		
2970	w		2970	w	
2925	vw		2930	vw	
2900	sh		2905	sh	
2868 J	vw		2870 J	vw	
1575	s*		1580	s*	
1548	m		1503	s	
1523	m		1469	m	
1495	m		1460	m	
1465	w	1	1420	w	
1457	sh		1408	w	,,
1402	w	,,	1383	m	CS <sub>2</sub>
1383	w	CS <sub>2</sub>	1358	m	1
1365	w		1340	sh	
1341	w		1310	vw	
1311.	w		1286 ±3	v w	1
1264	vw		1199	w	
$1243 \ \pm 3$	vw		1181	w	
1227	vw		1160	sh	
1215	sh		1125	w	
1170	w		1093	w	
1148	w		1015	vw	İ
1127	vw		965	vw	
1015	w		930	vw	
968	vw		903	sh	
960	vw		837	vw	
905	vw		812 }	w	
886	vw				
855	vw				
828	vw				
802	w				

## Tabelle I (Fortsetzung)

## V. Ametryn

## VI. Prometryn

Wellenzahl¹)	Inten- sität²)	Lösungs- mittel	Wellenzahl¹) cm-1	Inten- sität²)	Lösungs- mittel
3442	l w	CCl <sub>4</sub>	3435	w	CCl <sub>4</sub>
3264	vw		3255	vw	
i				}	
l I					[
$_{2973}$ \ $\pm 6$	w		$2967 = \pm 6$	w	
2928	w		2925	w	
2905	sh		2900	sh	
<sub>2870</sub> J	vw		2867	vw	1
1600	sh		1546	s*	
1548	s*		1511		]
1500	sh		1491	m	
1465	w	1	1468	w	
1436	w		1417		
1410	sh	Ì	1405	w	<b> </b>
1404	w	,,	1385	w	CS <sub>2</sub>
1380	sh	CS <sub>2</sub>	1364	w	1
1373	w		1340	w	
1365	sh		1320	w	1
1341	w		1303	m	
1322	w		1261	w,	[
1305	w	1	1227	vw	
1260 \ ±3	w		1175 \ ±3	m	!
1225	vw		1153	sh	
1218	sh		1125	vw	
1174	w		1091	vw	
1147	w		1018	w	
1125	vw		962	vw	
1080	vw		948	sh	
1053	vw		920	sh	
987	vw		912	vw	
963	vw		900	sh	
925	vw		847	vw	
880	vw		836	vw	
835	vw		826	vw	
805	w		804	m	

Die Absorptionsbanden aller sechs Substanzen sind in Tabelle I zusammengefaßt. Den Intensitätsangaben liegen die schon von Fischer und Uhlich (1959) angewandten Richtlinien zugrunde. wonach mit  $E_{\rm S}$  die Extinktion der stärksten Bande im Spektrum bezeichnet und im übrigen folgendermaßen verfahren wird:

(Auf die zu diesem Zweck notwendigerweise vorgenommene Umrechnung aller Banden-Intensitäten auf einheitliche Konzentration und Schichtdicke innerhalb eines Spektrums sei hier nicht näher eingegangen.)

Abb. 8 ist eine Zusammenstellung der Spektralbanden der sechs Verbindungen (nach Rosen und Middleton, 1959).

#### 2,32) Quantitative Auswertung.

Obgleich es begrüßenswert wäre, im Hinblick auf das Erreichen hoher Empfindlichkeit der Methode die stärksten Banden, wie sie im Gebiet um 1.500 cm-¹ auftreten, heranzuziehen, so haben wir doch aus mehreren Gründen davon Abstand genommen. Diese Banden sind einerseits ziemlich breit, was von vornherein ein Nachteil bei quantitativen Messungen ist, andererseits überlagern sich gerade in diesem Gebiet oft mehrere Banden, die zum Teil von den jeweiligen Substituenten am Triazinring stammen, worunter die Verläßlichkeit der Bestimmung sehr leidet. Dazu kommt noch, daß gerade in diesem Gebiet der atmosphärische Wasserdampf merklich absorbiert und stellenweise die Empfindlichkeit des Infrarot-Gerätes deutlich herabsetzt. Nicht zuletzt erfordert

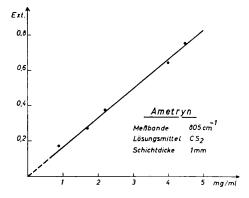


Abb. 9: Eichkurve von Ametryn

auch die Eigenabsorption der in Frage kommenden Lösungsmittel in diesem Spektralbereich bereits sehr geringe Schichtdicken, was aber eine wesentlich bessere Löslichkeit mancher Triazinderivate voraussetzen würde.

Hingegen eignet sich die Bande bei etwa 800 cm-¹ für quantitative Bestimmungen, wie erwartet, sehr gut, was durch die Eichkurve des Ametryns unter Beweis gestellt wird (Abb. 9).

In Tabelle II sind die molaren Extinktionskoeffizienten dieser Meßbande für verschiedene Triazinderivate zusammengestellt. Die nur wenig voneinander abweichenden Werte zeigen, daß die Intensität der Bande bei den fünf angeführten Verbindungen nur geringfügig schwankt. Das bedeutet aber, daß in diesen Fällen keine allzu großen Unterschiede in der Empfindlichkeit der auf diese Bande gegründeten quantitativen Bestimmung zu erwarten sind.

Tabelle II Scheinbare\*) molare Extinktionskoeffizienten  $\varepsilon_a$  der Triazinring-Schwingung bei zirka 800 cm- $^1$ 

(Lösungsmittel:	$CS_2$ )
Atrazin	400
Propazin	510
Prometon	480
Ametryn	380
Prometryn	410

Unsere Untersuchungen beschränkten sich auf die in Schwefelkohlen-stoff löslichen Verbindungen. Das Simazin kann daher auf diese Art nicht quantitativ bestimmt werden. Hier ist die Möglichkeit einer indirekten Analyse mit Hilfe einer Feststoff-Aufnahme (Anwendung eines inneren Standards!) zu erwägen, doch stehen Versuche in dieser Richtung von unserer Seite noch aus.

Bei Atrazin kann eine Konzentration von 0.4%, bei Propazin eine solche von 01% nicht überschritten werden, da diese beiden Verbindungen sich in Schwefelkohlenstoff nur bis zu diesen Beträgen lösen.

## 2,33) Empfindlichkeit des spektroskopischen Nachweises.

Für den Pflanzenschutzchemiker, der seine Analysen an sehr kleinen Probemengen durchzuführen hat, wie sie bekanntlich bei Rückstandsuntersuchungen auf behandeltem Material anfallen, ist die Empfindlickeit der gewählten Untersuchungsmethoden von ausschlaggebender Bedeutung. Welche Möglichkeiten die Infrarot-Spektroskopie im Falle der Triazin-Verbindungen liefert, mag aus folgendem hervorgehen.

Wie aus den abgebildeten Spektren ersichtlich ist, liegt ein für die qualitative Auswertung noch brauchbares Spektrum dann vor, wenn die

Extinktion der Meßbande bei 800 cm-1 einem Wert von 0'3 (d. s. 50% Durchlässigkeit) nahekommt. Aus den in Tabelle II angegebenen

<sup>\*)</sup> Bezüglich der Bedeutung des Fa-Wertes vgl. Nakanishi (1964).

Extinktionskoeffizienten und bei einem durchschnittlichen Molgewicht von 230\*), sowie einer durchstrahlten Schichtdicke von 1 mm (diese Schichtdicke ist bei der gewählten Meßbande in Schwefelkohlenstoff-Lösung durchaus vertretbar), ist dazu eine zirka 0'15%ige Lösung erforderlich. Bei Verwendung einer normalen Flüssigkeitsküvette, deren Fassungsraum etwa 0'5 ml beträgt, entspricht dies einer Triazinmenge von etwa 700 μg.

Verzichtet man auf ausreichende qualitative Informationen, so läßt sich eine untere Erfassungsgrenze nach folgenden Gesichtspunkten festlegen:

Bekanntlich kann man eine Absorptionsbande dann als gerade noch erkennbar betrachten, wenn das Signal-Rausch-Verhältnis dem Minimalwert von 2 1 entspricht. Die zugehörige Extinktion ist dann etwa 0'01\*\*). Bezogen auf die Triazinring-Bande bei 800 cm-1 errechnet sich daraus eine noch nachweisbare Grenzkonzentration von 0.005% (oder 50 µg Substanz/1 ml Lösung). Bei dieser unteren Nachweisgrenze liegt allerdings der Fehler der quantitativen Bestimmung bereits in der Größe des Meßwertes.

Steht für die Messungen eine Mikro-Ausrüstung zur Verfügung, so kann die eben angegebene Empfindlichkeit je nach vorhandenem Küvettenmaterial weiter gesteigert werden. Als Beispiel seien die Verhältnisse für eine Mikroküvette von 1 mm Schichtdicke und einem Fassungsraum von etwa 65 µl angegeben. Wie eigene Versuche bestätigten, erhält man hier mit 50 µg Substanz noch ein qualitativ auswertbares Spektrum und bei einer Substanzmenge von 5 bis 10 µg ist die Bande bei 800 cm-1 noch deutlich erkennbar. Bezüglich weiterer Möglichkeiten der Mikrotechnik sei auf die einschlägige Literatur verwiesen (z. B. Blinn und Gunther, 1963: Frehse, 1963: Wolff, 1960).

#### 2,34) Bodenuntersuchungen.

Im Rahmen dieser Arbeit sind auch einige Versuche bezüglich des Nachweises und der Bestimmung von Triazin-Wirkstoffen im Boden angestellt worden, um die Anwendbarkeit der Infrarot-Technik für derartige Untersuchungen zu erproben. Die vorläufigen Ergebnisse seien kurz mitgeteilt:

Für die Versuche wurden die Bodentypen Schwarzerde (Tschernosem) und Sand gewählt, damit hinsichtlich der Extraktstoffe und des daraus resultierenden Bodenblindwertes extreme Verhältnisse vorliegen. Die verwendete Schwarzerde enthielt 0.016%, der Sand 0.004% Chloroform-

Durchlässigkeit.

<sup>\*)</sup> Molgewichte: Atrazin 215'7; Propazin 229'7; Prometon 225'3; Ametryn 227'3; Prometryn 241'4.

\*\*) Vorausgesetzt, das Verstärker-Rauschen beträgt max. 1% absol.

lösliche Bodeninhaltsstoffe, die aber keine nennenswert störende Absorption in dem zu messenden Spektralbereich (850 bis 750 cm<sup>-1</sup>) zeigten.

Die mit Hilfe der McRbande bei 800 cm-¹ nachweisbaren Wirkstoffmengen in den Extrakten der behandelten Böden sind in Tabelle III zusammengestellt.

Tabelle III

Wirkstoff	Aufgetragene Menge in ppm	Bodensorte	Zurückgefundener Wirkstoff in Prozent
Simazin	16	Tschernosem	keine Angabe möglich
	12	Sand	keine Angabe möglich
Atrazin	16	Tschernosem	7 <b>0</b>
	12 <sup>-5</sup>	Sand	80
Propazin	16	Tschernosem	85
	12'5	Sand	100
Ametryn	16	Tschernosem	<b>35</b>
	12 <sup>.</sup> 5	Sand	35
Prometryn	16	Tschernosem	<b>40</b>
	12 <sup>.</sup> 5	Sand	35

Aus der Tabelle geht hervor, daß die Bodenart auf die Bestimmung nur einen geringen Einfluß ausübt. Auffallend ist jedoch die Tatsache, daß bei den Wirkstoffen Atrazin und Propazin der weitaus größte Teil der aufgebrachten Menge auch tatsächlich wieder gefunden wurde, während bei den Thioäthern Ametryn und Prometryn sich nur etwa ein Drittel der aufgebrachten Menge nachweisen ließ. Ob dies auf eine besondere Empfindlichkeit dieser Thioäther gegenüber dem Boden oder gegenüber der angewandten Extraktionsmethode zurückzuführen oder ob eine andere Ursache dafür verantwortlich zu machen ist, kann noch nicht entschieden werden.

## 3. Zusammenfassung

Die Infrarot-Spektren der Triazinderivate Simazin, Atrazin, Propazin, Prometon, Ametryn und Prometryn werden im Bereich von 4.000 bis 625 cm-¹ angegeben und Möglichkeiten ihrer quantitativen Bestimmung mit Hilfe der Infrarot-Spektroskopie besprochen. Die in Schwefelkohlenstoff aufgenommene Bande bei etwa 800 cm-¹ gestattet die Bestimmung der angegebenen Wirkstoffe mit Ausnahme von Simazin.

Für die Aufnahme der Spektren gelangt u. a. ein Lösungsmittel-Gemisch aus Tetrachlorkohlenstoff und Chloroform (2:1) zur Anwendung.

Über einige orientierende Versuche zur Bestimmung der Wirkstoffe im Boden wird berichtet.

#### Summary

The infrared-spectra of the triazines simazine, atrazine, propazine, prometone, ametryne and prometryne in the range 4.000—625 cm<sup>-1</sup> are presented. Quantitative analysis is based on the absorption at nearly 800 cm<sup>-1</sup>; only simazine cannot be determined at this wavenumber.

For scanning in the higher frequencies-range a solvent-mixture of carbontetrachloride and chloroform (2 1 v/v) has been useful.

Some informative tests concerning the determination of triazines in soil-matter are referred.

#### 4. Literatur

- Blinn, R. C. und Gunther, F. A. (1963): The utilization of infrared and ultraviolet spectrophotometric procedures for assay of pesticide residues. Residue Revs. 2, 99—152.
- Finkelstein, A. I. (1958): Optische Untersuchung der Molekülstruktur der Derivate von symm.-Triazin. 3. Mitt. IR-Absorptionsspektren einiger Amino- und Hydroxyderivate des symm.-Triazins. Optik und Spektroskopie (UdSSR) 5, 264—269, (russ.). Vgl. Chem. Zbl. 131, 14646 (1960).
- Fischer. W. und Uhlich, U. (1959): Nachweis von Pflanzenschutzwirkstoffen in Mischung miteinander mit Hilfe der Infrarot-Spektrographie. Z. anal. Chem. 172, 175—192.
- Frehse, II. (1963): Infrarot-Methoden in der Rückstandsanalyse. Pflanzenschutz-Nachr. "Bayer" 16, 182—204.
- Golesworthy, R. C., Shaw, R. A. und Smith, B. C. (1962): 1,3,5-Triazines. Part I. The reaction of cyanuric chloride with N,N-diethylaniline. J. Chem. Soc. 1962, 1.507—1.508.
- Goubeau, J., Jahn, E. L., Kreutzberger, A. und Grundmann, C. (1954): Triazines. X. The infrared and Raman spectra of 1,3,5-triazine. J. Phys. Chem. 58, 1.078—1.081.
- Gysin, H. und Knüsli, E. (1960): Chemistry and herbicidal properties of triazine derivatives. In: Advn. Pest Control Res. Hrg. v. R. L. Metcalf, Band III, S. 289—358. Interscience Publishers, Inc.. New York.
- Heckle, W. A., Ory, H. A. und Talbert, J. M. (1961): The infrared spectra of some chlorinated derivatives of s-triazine. Spectrochim. Acta 17, 600-606.
- "...Infrared Spectra of Plastics and Resins"1); PB 111438, United States
  Dept. of Commerce, Office of Technical Services.
- Katritzky, A. R. (1959): The infrared spectra of heteroaromatic compounds. Quarterly Revs. 13, 353-373.

<sup>1)</sup> Zit. nach Padgett u. Hamner (1958).

- Lancaster, J. E. und Colthup, N. B. (1954): s-Triazine. III. The infrared spectrum. J. Chem. Phys. 22, 1.149.
- Lancaster, J. E., Stamm, R. F. und Colthup, N. B. (1961): The vibrational spectra of s-triazine and s-triazine-ds. Spectrochim. Acta 17, 155—165.
- Long, D. A., Chau, J. Y. H. und Gravenor, R. B. (1962): Force constant calculations. Part 4. The vibrational spectra, in-plane assignments and force constants of 1,3,5-trifluorotriazine. Trans. Faraday Soc. 58, 2.516—2.324.
- Nakanishi, K. (1964): Infrared absorption spectroscopy practical —, S. 17—18. Holden Day, Inc., San Francisco and Nancodo Company Limited, Tokyo.
- Newman, R. und Badger, R. M. (1952): Infrared spectra of cyanuric acid and deutero cyanuric acid. J. Amer. Chem. Soc. 74, 3.545—3.548.
- Padgett, W. M. und Hamner, W. F. (1958): The infrared spectra of some derivatives of 1,3,5-triazine. J. Amer. Chem. Soc. 80, 803-808.
- Reimschuessel, H. K. und McDevitt, N. T. (1960): Infrared spectra of some 1,5.5-triazine derivatives. J. Amer. Chem. Soc. 82, 3.756—3.762.
- Roosens, A. (1950): Untersuchung der Infrarot-Absorptionsspektren einiger Derivate des Triazinringes. Bull. Soc. chim. belges 59, 377—388. Vgl. Chem. Zbl. 122 II, 1.407 (1951).
- Rosen, A. A. und Middleton, F. M. (1959): Chlorinated insecticides in surface waters. Anal. Chem. 31, 1.729—1.732.
- Schroeder, H. (1959): Some reactions of monochloro-s-triazines. J. Amer. Chem. Soc. 81, 5.658—5.663.
- Torazza Zerbi, G. (1954): Alcune applicazioni della spettrometria nell'infrarosso all'analisi qualitativa delle materie plastiche. Chim. e Ind. (Milano) 36, 889—893.
- Wolff, J. H. (1960): Aus der Praxis Tips 10 UR. Techn. Inform. des Ing.-Büros Frankfurt/M.; Perkin-Elmer AG.
- Zaitseva, E. L., Braz, G. I., Yakubovich, A. Ya. u. Bazov, V. P. (1965): Syntheses in the 1,3,5-triazine series. II. Preparation of mixed 2,4,6-trialkyl-1,3,5-triazines from imino esters. Zh. Obshch. Khim. 33, 199—202, (russ.). Vgl. Chem. Abstr. 58, 13.957 h (1963).

#### (Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# Fadenkeimigkeit als Begleiterscheinung von Blattroll der Kartoffel

Von

#### Hans Wenzl

Die als Fadenkeimigkeit bezeichnete Keimungsabnormität der Kartoffelknollen wird im Zusammenhang mit mehreren infektiösen Krankheiten der Kartoffel genannt; zweifellos am häufigsten und von größter praktischer Bedeutung ist das Vorkommen als Folge von Stolburwelke und verwandter gleichfalls zikadenübertragbarer Virosen, wie der Purple top-Welke (Aster Yellows).

Über die Entwicklung dünner fädiger Triebe wurde vielfach auch in Zusammenhang mit blattlausübertragbaren Viruskrankheiten berichtet. Da man immer wieder alle Übergänge zwischen typisch fadenkeimiger und normaler Keimentwicklung findet, ist es verständlich, wenn in einer Reihe von Berichten von Fadenkeimigkeit gesprochen wird, ohne daß diese in typisch ausgebildeter Form vorhanden war. Unter Berücksichtigung dieses Umstandes ergibt eine kritische Durchsicht der einschlägigen Literatur, daß kein ursächlicher Zusammenhang mit Mosaikviren besteht, wenngleich sich schwerer Befall auch bereits in schwacher Keimentwicklung andeuten kann; einschlägige Beobachtungen wurden bei der Sorte Datura gemacht (Wenzl 1962). Dagegen darf als feststehend betrachtet werden, daß Fadenkeimigkeit manchmal als Folge von Blattroll auftritt. Zahlreicher als die Publikationen, in welchen über Zusammenhänge zwischen Blattroll und Fadenkeimigkeit berichtet wird, sind jene, in welchen - oft an einem sehr umfangreichen Material - aufgezeigt wird, daß kein Zusammenhang besteht, z. B. Orad und San Roman (1954) und Bojňanský (1960). Beide Mitteilungen sind deshalb interessant, weil in dem untersuchten Material Fadenkeimigkeit in beträchtlichem Ausmaß auftrat - ohne Zusammenhang mit Blattroll. Aus den zahlreichen negativen Ergebnissen darf aber nicht geschlossen werden, daß die gegenteiligen Angaben unrichtig sind; doch ergibt sich unter Berücksichtigung der gesamten einschlägigen Veröffentlichungen, daß die Koppelung Blattroll — Fadenkeimigkeit verhältnismäßig selten ist und diagnostisch nicht ausgewertet werden kann.

Im folgenden wird ein Überblick über jene Arbeiten gegeben, die konkrete Angaben über Fadenkeimigkeit als Symptom von Blattroll

enthalten; die zahlreichen einschlägigen Feststellungen in zusammenfassenden Darstellungen ohne nähere Details bleiben unberücksichtigt.

Nach einzelnen älteren Hinweisen in der Literatur auf Fadenkeimigkeit in Zusammenhang mit Netznekrose (net-necrosis) der Knollen bearbeiteten Schultz und Folsom (1921) diese Frage eingehender. Beim Vergleich von 8 Herkünften mit 27 bis über 500 Knollen der Sorte Green Mountain zeigte sich, daß der Anteil Fadenkeimiger im allgemeinen umso höher war, je häufiger sich net-necrosis zeigte. Die Autoren betonen, daß Blattroll in besonders schwerer Form vorkommt, wenn net-necrosis auftritt, und daß dann ausgeprägte Fadenkeimigkeit eines der Symptome ist. Blodgett, Fernow und Perry (1922) fanden, daß die Keime blattrollkranker Knollen im allgemeinen dünner waren als bei gesunden aber nicht immer ausgeprägte Fadenkeimigkeit zeigten. In zwei Partien mit 50% Blattrollkranken konnten diese durch Beurteilung der Keime bis auf 3% entfernt werden. Auch Gilbert (1935) stellte eine Korrelation zwischen net-necrosis und Fadenkeimigkeit fest. 20 fädig keimende Knollen der Sorte Burbank brachten ausschließlich blattrollkranke Pflanzen, unter 26 normalkeimenden waren dagegen nur 5 Blattroller. 40 Knollen von Green Mountain mit mehr oder minder ausgeprägter Fadenkeimigkeit waren durchwegs blattrollkrank. Ein Zusammenhang mit Mosaik konnte nicht gefunden werden.

Die Angaben von Schlumberger (1924) über Fadenkeimigkeit bei Befall durch Viruskrankheiten beziehen sich lediglich auf eine stark mosaikkranke Staude von Eigenheimer und wenige blattrollkranke der Sorten Wohltmann und Preussen. Bemerkenswert ist die Mitteilung von Been (1959), der angibt, bei Prüfung von 200 Kartoffelfeldern in Long Island eine Parallele zwischen Zahl der Blattrollkranken und der Fehlstellen gefunden zu haben. Rozendaal (1954) kommt auf Grund holländischer Erfahrungen zu dem Schluß, daß Blattroll — vor allem die virulenteren Stämme — in manchen Jahren und unter bestimmten, nicht näher bekannten Ursachen Fadenkeimigkeit verursachen. Webb. Schulz und Akeley (1955) berichten über das plötzliche Auftreten von Blattroll bei einem Stamm X 927-3. und zwar unter yellows-ähnlichen Symptomen, wobei es auch zur Entwicklung fädiger Keime kam.

Im Zusammenhang mit dem Vorkommen von Fadenkeimigkeit als Folge von Blattroll sei auch auf die allgemein bekannte Tatsache verwiesen. daß die Sorte Apta gegen Blattrollvirus in dem Sinne überempfindlich ist, daß infizierte Knollen am Feld zu Fehlstellen führen: Sie keimen entweder überhaupt nicht mehr oder entwickeln nur ganz schwache dünne Keime. die im Boden bald absterben.

Wenngleich als feststehend angenommen werden muß, daß Fadenkeimigkeit unter bestimmten Voraussetzungen als Folge von Blattroll auftreten kann, muß nochmals auf die bereits eingangs erwähnte Tatsache verwiesen werden, daß diese Keimungsabnormität regelmäßig im Zusammen-

hang mit Stolbur bzw. der Gummiknollenwelke (Rademacher und Amann 1957) auftritt, wobei nicht auf die Frage eingegangen werden soll, ob die letztere Krankheit nichtparasitärer oder pilzparasitärer Art ist oder eine zikadenübertragbare Virose darstellt, also mit Stolbur zumindest nahe verwandt, wenn nicht identisch ist. Jedenfalls ist mit einem Mischbefall von Blattroll oder Kräusel (Strichel) mit einer Fadenkeimigkeit verursachenden Welkekrankheit zu rechnen und aus eigenen Untersuchungen bekannt. Gerade in Fällen vereinzelten Auftretens fädiger Knollen ist diese Möglichkeit in Betracht zu ziehen und könnte z. B. die Beobachtung von Schlumberger (1924) über Fadenkeimigkeit bei einer kräuselkranken Stande auf dem Versuchsfeld Berlin-Dahlem erklären. Merkenschlager, Scherr und Klinkowski (1932) beobachteten das Auftreten von geschrumpften Gummiknollen auf diesem Versuchsfeld.

Aus den referierten Publikationen ergibt sich, daß das gelegentliche Vorkommen von Fadenkeimigkeit als Symptom von Blattroll durch verschiedene Faktoren bedingt ist. So scheint eine Schwächung der Keime begünstigt zu sein, wenn sich Blattroll als net-necrosis, d. h. in Form einer in dunklen Strängen in den Knollen sichtbar werdenden Phloemnekrose andeutet. Weiters dürfte auch der Blattroll-Stamm von Bedeutung sein und ebenso die Kartoffelsorte, ohne daß damit alle entscheidenden Faktoren erfaßt sind.

Es ist aber zweisellos kein Zufall, daß von den blattlausübertragbaren Viren gerade Blattroll zu Fadenkeimigkeit führen kann, wenn auch weit weniger häusig als die zikadenübertragbaren Viren (Stolbur, bzw. aster yellows). Bei beiden Virusgruppen ist in besonderer Weise das Phloem in Mitleidenschaft gezogen, was sich in der Entwicklung von Kallosepfropsen in den Siebröhren auswirkt, die mit Resoblau und anderen Kallosefarbstoffen erfaßt werden können. Wie bereits in vergleichenden Untersuchungen mit Resoblau zum Ausdruck kommt, sich aber noch viel ausgeprägter bei Anfärbung mit Fuchsin oder mit Phlorogluzin-Salzsäure zeigt, sind die Phloemnekrosen in den Knollen bei Stolbur wesentlich stärker ausgeprägt als bei Blattroll (Wenzl und Glaeser 1959). Möglicherweise ist eine solche stärkere Schädigung des Phloems Voraussetzung des Austretens von Fadenkeimigkeit. Entsprechende Untersuchungen an stolburfreiem Material, das Fadenkeimigkeit in Zusammenhang mit Blattroll zeigt, wurden jedoch bis jetzt nicht durchgeführt.

## Eigene Untersuchungen

Das im folgenden beschriebene Auftreten von Fadenkeimigkeit im Zusammenhang mit Blattroll ist deshalb besonders bemerkenswert, weil es sich um einen neuen Typ der Entwicklung von Fädigkeit handelt: Unter Bedingungen, die eine Schwachkeimigkeit bewirkten, trat Fadenkeimigkeit und Entwicklung schwacher Keime bevorzugt, bzw. ausgeprägterer

Form, an blattrollkranken Knollen in Erscheinung als an nicht mit diesem Virus infizierten.

Während in den Jahren um 1950 Fadenkeimigkeit der Kartoffel im Osten Österreichs als Folge des Vorkommens der Stolbur-Welke eine sehr häufige und schwer schädigende Erscheinung war, ist diese Keimungsanomalie seit 1958 auch in den seinerzeit schwerst betroffenen Gebieten, ähnlich wie in den angrenzenden Teilen der Tschechoslowakei, zur Seltenheit geworden.

Es war daher umso überraschender, als im Frühjahr 1964 die Mitteilung über ein starkes Auftreten von Fadenkeimigkeit an eingelagertem, als Saatgut im Herbst 1965 gekauftem Material der Sorte Allerfrüheste Gelbe an die Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien gelangte.

Die Besichtigung der in einem Keller gelagerten mäßig angekeimten Kartoffeln zeigte jedoch, daß es sich keineswegs um Fadenkeimigkeit als Folge von Stolbur handelte. Typisch fadenkeimige Knollen, wie sie in Abb. 1 wiedergegeben sind, fanden sich nur selten, dagegen war eine fast allgemeine Schwachkeimigkeit festzustellen. Im gleichen Keller unter den gleichen Bedingungen lagernde Knollen der Sorte Sieglinde hatten durchwegs lange kräftige Keime entwickelt.

Bei dem Material von Allerfrüheste Gelbe — mehrere hundert Kilogramm —, das seit dem Bezug im Herbst 1963 zum Teil in Steigen, zum Teil in dünner Schicht auf dem natürlichen Lehmboden des Kellers lagerte, fand sich kaum eine einzige Knolle, die vollkommen normale Keime entwickelt hatte, die meisten waren etwas schwächer als normal (Abb. 1, untere Reihe) und durch lückenlose Übergänge in der Keimstärke mit den wenigen als fädig gekeimt zu bezeichnenden verbunden.

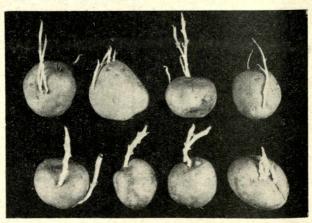


Abb. 1. Obere Reihe: Fädig keimende Knollen (blattrollinfiziert). — Untere Reihe: Knollen mit relativ kräftigen Keimen aus der gleichen Herkunft (1 leicht blattrollkrank, 3 gesund). — Sorte Allerfrüheste Gelbe.

Nachdem die Prüfung mit Resoblau ergeben hatte, daß unter den schwächlich keimenden Knollen, besonders aber den fädigen, mehr Kranke enthalten waren als unter den relativ best gekeimten, gelangten insgesamt 350 Stück in zwei Gruppen zum Feld-Kontrollanbau. Der Resoblautest erlaubt bekanntlich die Unterscheidung von Blattroll und Fadenkeimigkeit nicht

Tabelle 1

ruberre	Zahl der	•	Blattroll			
	Knollen	Art der Keimung	Zahl	<u></u> %		
Versuch	1 10	typisch fädig	9 1 sehr klein (wahrschein Mischinfekti			
	75 45	schwächliche Keime zu den bestgekeimten der Herkunft gehörig	20 4	27 9		
Versuch	2 50 50 100	schwächliche Keime etwas stärkere Keime ausgesucht kräftige Kein	14 8 ne 6	28 16 6		

Tabelle 1 zeigt einen ausgeprägten Zusammenhang zwischen der Stärke der Keime und dem Anteil blattrollinfizierter Knollen; die typisch fädig keimenden brachten ausschließlich blattrollkranke Stauden. Unabhängig von diesem Ergebnis zeigte sich für die gesunden Pflanzen, vor allem im Jugendstadium, eine ausgeprägte Abhängigkeit von der Stärke der Keime; Knollen mit schwächeren Keimen brachten auch kleinere Pflanzen. Bei den kranken Stauden war dieser Einfluß der Keimstärke nicht so klar ausgeprägt.

Das Material enthielt auch 18% Kräuselkranke (Y-Virus); ein Zusammenhang zwischen Kräusel und der Stärke der Keime war nicht vorhanden.

Angesichts der bei dieser Herkunft feststellbaren Tendenz zur Schwachtriebigkeit, die in ihrer Ursache ungeklärt ist, können der erzielten Untersuchungsergebnisse über eine Häufung der Blattrollkranken unter den ausgeprägt schwach keimenden nur so erklärt werden, daß die blattrollinfizierten Knollen auf die die Schwachkeimigkeit auslösenden Ursachen besonders empfindlich reagierten, stärker jedenfalls als die nicht blattrollinfizierten.

#### Zusammenfassung

An einer Herkunft Allerfrüheste Gelbe, bei der nahezu allgemein Schwachtriebigkeit festgestellt werden konnte, zeigte sich eine Häufung von Blattrollinfektionen unter den Knollen mit den schwächsten Keimen; typisch fädig keimende waren durchwegs blattrollkrank. Der Anteil der Blattroller nahm mit Zunahme der Dicke der Keime ab. Die nicht näher

bekannte Ursache, die zur allgemeinen Schwachkeimigkeit führte, wirkte sich somit an den blattrollinfizierten Knollen stärker aus als an den nichtinfizierten. Für die Kräuselkranken (Y-Virus) zeigte sich kein Zusammenhang mit der Keimentwicklung.

#### Summary

# Spindling sprout as a concomitant symptom of leafroll in potato tubers

In a lot of the variety Allerfrüheste Gelbe which in general developed sprouts thinner than normal, typical spindling sprout could also be observed to a small extent. All tubers developing spindling sprout were leafroll-infected. The percentage of leafroll infections diminished with increasing thickness of sprouts. The unknown cause of the general weakness of sprouts was more effective in leafroll infected tubers than in healthy ones. There was no correlation between incidence of crincle (caused by virus Y) and the development of spindling or weak sprouts.

#### Literatur

- Been, W. G. (1939): Incidence of potato leafroll on Long Island. Plant Disease Rep. 23, 219.
- Blodgett, F. M., Fernow, K. and Perry, F. R. (1922): Testing seed potatoes for mosaic and leafroll. II. Phytopathology 12, 40.
- Bojňanský, V. (1960): (A contribution to the etiology of spindle sprouting of potatoes.) Poľnohospodarstvo, Bratislava, 7, 689—700.
- Gilbert, A. H. (1923): Correlation of foliage degeneration diseases of the Irish potatoes with variations of the tuber and sprout. J. agric. Res. 25, 255—266.
- Merkenschlager, F., Scherr, W. und Klinkowski, M. (1932): Zur Biologie der Kartoffel. X. Der Dahlemer Abbauboden. Arb. Biol. Reichsanst. Land- und Forstw. 19. 199—210.
- Orad, A. G. und San Roman, F. P. (1954): Conditions which determine spindling sprout of potato in Spain. Proc. Sec. Conf. Potato Virus Diseases, Lisse-Wageningen 160—170.
- Rademacher, B. und Amann, M. (1957): Kommt das Stolburvirus auch in Deutschland vor? Nachrichtenbl. deutsch. Pflschdienst. Braunschweig, 9, 97—99.
- Rozendaal, A. (1954): The significance of different virus groups in the production of seed potatoes. Meded. 143, Labor. voor Phytopathologie Wageningen, 299—310.
- Schlumberger, O. (1924): Die Keimprüfung als Ausdruck der Wertigkeit von Pflanzkartoffeln. Illustr. landw. Ztg. 44, 95.
- Schultz, E. S. and Folsom, D. (1921): Leafroll, net necrosis and spindling sprout of the Irish potato. J. agric. Res. 21, 47-80.

- Webb, R. E., Schultz, E. S. and Akeley, R. V. (1955): Some variations on symptomatology and transmission of leafroll in potato. Amer. Pot. J. 32, 60-66.
- Wenzl, H. (1962): Nekrosen an Kartoffelkeimen, ein Symptom Mosaikviren. Eur. Pot. J. 5, 228–241.
- Wenzl, H. und Glaeser, Gertrude (1959): Untersuchungen über den histologischen Nachweis von Fadenkeimigkeit und Blattroll in Kartoffelknollen. PflSchBer. 22, 1— 30.

# Referate

Atlas des Ennemis & Maladies (Atlas der Pflanzenkrankheiten und Schädlinge). Verlag M. Ponsot, Paris. 140 Seiten und 191 Tafeln in Vierfarbendruck. 1964. 50 F

Das vorliegende Werk. eine Gemeinschaftsarbeit von 10 Autoren, zum überwiegenden Teil Sachbearbeiter am Institut National des Recherches Agronomiques Paris, will in erster Linie — wie im Titel zum Ausdruck gebracht — ein Atlas der Pflanzenkrankheiten und Schädlinge sein, die in Westeuropa von Bedeutung sind. In einleitenden Kapiteln wird eine Übersicht über Schädlinge (J. d'Aguilar), Pilzkrankheiten (P. Bondoux), Bakterienkrankheiten (M. Ridé), Viruskrankheiten (D. Spire), Unkräuter (R. Longchamp) sowie Mangel- und Überschußkrankheiten (S. Trocmé) gegeben. G. Viel und E. Ventura behandeln Pestizide, Fungizide und Herbizide; in diesem Rahmen werden die wichtigsten Anwendungsbereiche der einzelnen Stoffgruppen tabellarisch wiedergegeben. ebenso finden sich toxikologische Hinweise, Die Pflanzenschutzgeräte sind nur kurz gestreift (P. Journet), J. d'Aguilar weist auf die Bedeutung des integrierten ("harmonischen") Pflanzenschutzes hin. L. Bouyx bringt eine Übersicht über den Pflanzenschutzdienst in internationaler Sicht sowie unter besonderer Darstellung der Organisation in Frankreich, mit vielen Detailangaben, P. Journet behandelt den Warndienst und die gesetzlichen Grundlagen des Pflanzenschutzes in Frankreich. Jede der 191 Farbtafeln gibt ein oder zwei Krankheiten bzw. Schadenserreger (Unkräuter) wieder, wobei die wichtigsten Symptome dargestellt werden. Die beigegebene Beschreibung behandelt das Krankheitsbild, die Biologie des Schadenserregers und die Bekämpfung. Die Unterlagen für die Farbtafeln sind teils Farbphotos, teils gemalte Bilder. Die Qualität der Wiedergabe ist im allgemeinen gut. z. T. ausgezeichnet; mitunter lassen Farbrichtigkeit und Schärfe zu wünschen übrig. Vereinzelte Flüchtigkeiten im Text (wie S. 54: Blattlausübertragung von X- und S-Virus bei der Kartoffel) wären bei einer zweiten Auflage des Werkes auszumerzen.

Der vorliegende Band ist ein Handbuch des praktischen Pflanzenschutzes, in welchem vor allem der Grundsatz zur Geltung kommt, daß eine richtige Diagnose die Basis einer wirksamen Bekämpfung ist.

H. Wenzi

Kay (R. H.): Experimental biology (Measurement and Analysis). (Experimentelle Biologie; Meßverfahren und Analysen.) — Reinhold publishing corporation, 1964, New York, 416 S., 136 Abb., \$ 12 ---.

Dieses Buch über die Möglichkeiten und Meßverfahren der experimentellen Biologie ist nach den einleitenden Worten des Autors in erster Linie als Einführungs- und Lehrbuch für den Biologiestudenten und den jüngeren Biologen oder Arzt, der mit den Verfahren der Experimentalbiologie noch nicht vertraut ist, gedacht. Im Vordergrund der Erörterungen stehen die Meßverfahren und die damit verbundenen Probleme. Das Werk ist keineswegs eine Monographie der experimentellen Biologie, sondern bringt recht umfassend ausgewählte Kapitel, denen in einzelnen Fällen breiterer, in anderen Fällen wieder weniger Raum gewidmet ist. Die biologische Seite des Buches erstreckt sich mehr auf tier- (und humanphysiologisches) Gebiet. wiewohl aber auch kleinere Abschnitte über kristallographische Strukturuntersuchungen mittels Röntgenstrahlenanalyse und beispielsweise ein allgemeines Kapitel über Mikroskopie enthalten sind. Breiter Raum (152 S.)

ist der Neurophysiologie und der mit diesem Gebiet verbundenen Technik der Anzeige, Verstärkung, Aufzeichnung und Stimulation der elektrischen Aktivität gegeben. So werden, um einige Unterabschnitte aus diesem 1. Teil herauszugreifen, das Verstärkerrauschen, der Aufbau und die Funktion der Detektorelektroden, die Anforderungen an den Verstärker, Ausschaltung von Störungsquellen, Federregistriergeräte, Tintenstrahlregistriergeräte, mechanische, thermische und elektrische Stimulationsverfahren behandelt und auch die biologischen Grundlagen vermittelt. Die physikalischen Grundlagen und Probleme der benötigten Meßverfahren werden zum Teil sehr ins Detail erörtert (z. B. Beeinflussung thermoelektrischer Messungen durch den Peltiereffekt bei zu starkem Thermostrom).

Der zweite Teil des Buches umfaßt allgemeine Meßmethoden der Biologie und Biophysik mit einem besonders ausführlichen Kapitel (87 S.) über optische Analysemethoden. Absorption, Reflexion, Bouger-Lambertsches Gesetz, Beersches Gesetz, optische Dichte, Prinzipien spektrophotometrischer Analysen, Adjustierung und Kalibrierung von Spektrophotometern, Fluoreszenz- und Flammenphotometrie werden hier ausführlich behandelt. Zahlreiche Diagramme geben Übersicht über den Aufbau und den Strahlengang verschiedener Photometertypen. Auf die bereits erwähnten kurzen Abschnitte über die Kristall-Strukturanalyse und die Mikroskopie folgt ein Kapitel über Modellsysteme, in dem elektrische Analogiemodelle errein Kapitel über Modellsysteme, in dem elektrische Analogiemodelle errein Nervenmembranen, Modell des neuralen Informationsprozesses behandelt werden. Ein weiterer Abschnitt beschäftigt sich mit der Respirationsanalyse in gasförmiger und flüssiger Phase und bringt hiebei manch interessantes Meßverfahren, wie das Prinzipschema eines magnetischen Sauerstoff-Analyzers, der sich der Messung der magnetischen Suszeptbilität bedient. Den Abschluß bilden ein kurzes Kapitel über die für den Biologen erforderliche "Minimalmathematik" und eine kurze Charakterisierung elektrischer Schaltkreise. Das Buch spart nicht mit Formeln, wo diese notwendig sind, und bietet durch abschnittsweise Literaturzusammenstellungen die Möglichkeit zu einem weitergehenden Studium.

W. Zislavsky

Mani (M. S.): Ecology of Plant Galls (Ökologie der Pflanzengallen.) Monographiae biologicae Vol. XII. — Den Haag: Junk 1964. XII, 434 S., 164 Fig. u. 9 Taf. Oktav. hFl. 40—.

Es kann wohl als glücklicher Zufall gewertet werden, daß nahezu gleichzeitig mit der Herausgabe des neuen großen Bestimmungswerkes der Gallen an Pflanzen Mittel- und Nordeuropas von H. Buhr dieses wertvolle, gleichsam ergänzende Werk über die Ökologie der Pflanzengallen erschienen ist. Das vorliegende Buch ist das Ergebnis einer nahezu 40jährigen Forschungstätigkeit des Verfassers auf dem taxionomischen und ökologischen Gebiet der Pflanzengallen und ihrer Erreger.

Nach einem kurzen einleitenden Kapitel gibt der Verfasser einen Überblick über die Pflanzen, an denen Gallen entstehen können; daneben werden auch die Organismen, wie Nematoden, Arthropoden, Bakterien. Pilze, Algen u. a. besprochen, die an den verschiedensten Pflanzen Gallenbildungen hervorrufen können. Im weiteren wird die Struktur, die Histologie und die Morphologie der Gallen behandelt. In vier weiteren umfangreichen Buchabschnitten behandelt der Autor, je nach ihrem Auftreten, die Wurzel-, Sproß-, Knospen-, Blatt-, Blüten- und Fruchtgallen. Gute Photographien ergänzen diese Kapiteln. Die drei folgenden Teile sind den Zoocecididen gewidmet; es werden die Gallen behandelt, die durch

Nematoden, durch Acarinen und durch Insekten verursacht werden. In 'den beiden anschließenden Abschnitten über die Zoocecididen wird auf ihre Ethologie und auf die zahlreichen Fragen der Ökologie eingegangen, wobei u. a. auch die Frage der Beziehungen zwischen Wirt und Pflanze erörtert wird. Im zwölften und im dreizehnten Kapitel dieses Buches werden die Mikrocecididen und die Gallenbildungen besprochen, die durch Bakterien und Viren hervorgerufen werden. Im folgenden behandelt der Verfasser die Entwicklung und das Wachstum der Gallen, wobei u. a. auch auf die Histogenese, chemische Einflüsse und auf die Frage der Cecidotoxine eingegangen wird. Im Abschlußkapitel setzt sich der Verfasser mit dem Problem der Pflanzengallen und des androgenen Wachstums bei Tieren auseinander, wobei die grundsätzliche Ahnlichkeit von Tumoren bei Pflanzen und tierischen Krebswucherungen dargelegt wird. Ein umfangreiches, genau abgefaßtes Schriftenverzeichnis mit 1.500 Literaturzitaten und ein Index schließen dieses monographische Werk ab.

Diese wertvolle Monographie wird wohl bei allen Biologen, Botanikern, Zoologen und Phytopathologen großen Anklang finden und wird sicherlich auf viele Jahre hinaus richtungsweisend für die ökologische Cecidologie sein.

11. Schönbeck

Davey (K. G.): Reproduction in the Insects (Fortpflanzung im Insektenreich). Oliver & Boyd, Edinburgh and London, 1965, 96 Seiten, 21 Abb., Brosch. 12 s 6 d.

Ausgehend von der Erklärung wichtiger Fachausdrücke werden in sieben Kapitel die wichtigsten Tatbestände über Fortpflanzung und Vermehrungsformen im Insektenreich dargelegt. Die ersten fünf Kapitel beschäftigen sich eingehend an Hand von gut gewählten Beispielen mit dem Bau männlicher und weiblicher Sexualorgane, der Art der Samenübertragung bei verschiedenen Insektengruppen, Eibildung, Befruchtung und Eiablage. Im sechsten Kapitel werden Parthenogenese, Viviparie, Polyembryonie und Alternanz, Wechsel von ungeschlechtlicher und geschlechtlicher Vermehrung, behandelt. Das letzte Kapitel setzt sich mit dem Einfluß der Hormone auf die Fortpflanzung auseinander. Ein umfangreiches, 136 einschlägige Arbeiten umfassendes Schriftenverzeichnis, zum Großteil Veröffentlichungen jüngeren Datums und ein Index, beschließen dieses übersichtliche und trotz seiner oft knappen Fassung zahlreiche Einzelheiten bietende Buch; der Druck und die Strichzeichnungen sind klar. Es liefert dem Benützer einen guten Querschnitt durch das angegebene Spezialgebiet und wird sowohl dem Fachwissenschaftler als auch dem Studierenden ein wertvoller Wegweiser sein.

Eiselt (J.): Amphibia, Reptilia. — Catalogus faunae Austriae. Teil XXI ab. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Tierarten. In Einzeldarstellungen hrsg. v. d. Österreichischen Akademie der Wissenschaften unter Mitarb. v. Fachzoologen. — Wien: Springer in Komm. 1961. 21 S. Oktav.

Der Catalogus faunae Austriae ist in seiner Gesamtheit weniger für den im Freiland als für den rein wissenschaftlich tätigen Zoologen bestimmt, ein Umstand, der z. B. in der Bearbeitung der Wirbeltiere allein schon dadurch manifestiert wird, daß in allen Fällen auf die Beifügung der Trivialnamen verzichtet wurde. Wie alle bisher erschienenen Teile dieser Reihe, zeichnet sich auch die vorliegende Arbeit durch Zitate der Erstbeschreibung von Spezies und Subspezies und durch die tiergeographische Charakteristik jeder einzelnen Art mit den dazugehörigen Rassen aus.

Die Verwendung des Kurzstils erlaubt es, die in Österreich vorkommenden Amphibien auf knapp viereinhalb Seiten zu behandeln; auf diesem kleinen Raum wurden 17 Arten besprochen, wobei neben der Nominatform von Triton cristatus cristatus auch die beiden Subspezies T. c. carnifex und T. c. dobrogicus bearbeitet werden. In der Klasse der Reptilien werden vom Verfasser 16 Arten angeführt und von der Ringelnatter wird neben der Nominatform Natrix natrix natrix auch die in den westlichen Bundesländern auftretende Rasse N. n. helvetica besprochen. Während der systematische Teil der vorliegenden Darstellung nur etwas über acht Seiten beansprucht, hat der Autor ein überaus wertvolles, wohl lückenloses Literatur-Verzeichnis auf weiteren 13 Seiten zusammengestellt.

Dem Verfasser ist für die sorgfältige Bearbeitung dieser beiden Wirbeltierklassen besonders zu danken.

H. Schönbeck

Ucckermann (E.): **Die Wildschadenverhütung in Wald und Feld.** Schriftenreihe der Forschungsstelle für Jagdkunde und Wildschadenverhütung. Zweite, neubearbeitete Auflage mit 70 Abbildungen auf Tafeln. 64 Seiten. Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin. 1964.

Das in der Fachpraxis gut eingeführte Buch ist nun nach drei Jahren in zweiter, neubearbeiteter Auflage erschienen. Der Autor schildert ausführlich wie Forstpflanzen gegen Winter- und Sommerverbiß, Dickichte. Baumhölzer und Obstbäume gegen Schälschäden und Bäumchen und Sträucher gegen Fegeschäden am besten geschützt werden können. Weitere Kapitel befassen sich mit der Verhinderung von Kaninchen- und Hasenschäden im Walde, dem Schutz der Felder. Gärten und Sonderkulturen gegen Wildschäden. Der heutige Stand der Technik und neueste Erfahrungen wurden durch Aufnahme von Ergänzungen oder Anderungen des Textes der 1. Auflage berücksichtigt. Die instruktiven Schwarzweißbilder stammen von Ute Dischner und Dietrich Lülfing.

Die in der Bundesrepublik Deutschland gebräuchlichen Wildverbißmittel und die dort geltenden jagdrechtlichen Bestimmungen werden angeführt. Neben den chemischen Maßnahmen zur Wildschadenverhütung bespricht Verfasser auch von ihm eingehend erprobte mechanische. mechanischbiologische und andere Schutzverfahren. W. Bauer

Brauns (A.): Taschenbuch der Waldinsekten. Grundriß einer terrestrischen Bestandes- und Standort-Entomologie. Stuttgart: G. Fischer 1964. XV, 817 S., 943 Abb. 83. Kunstldr. DM 59'50.

Nach einer kurzen, sehr klar geschriebenen Einleitung in die Lebensgemeinschaft des Waldes folgt der umfangreichste Abschnitt dieses Buches, in dem die Kennzeichen und die Ökologie der häufigsten und augenfälligsten Waldinsekten besprochen werden. Der Verfasser gibt in diesem Buchabschnitt wohl den besten Beweis, wie lesenswert man auch ein systematisch-ökologisch aufgebautes Buch gestalten kann. Bei der Besprechung der einzelnen Arten — nach dem System gegliedert — folgt nach einer kurzen prägnanten Aufzeichnung der Kennzeichen ein Abschnitt über die Ökologie und über die wirtschaftliche Bedeutung des betreffenden Tieres: im Anschluß daran fügt der Autor oft noch weitere Differentialdiagnosen an. Die Bestimmung der Insekten und deren Entwicklungsstadien wird in diesem konzentrierten, gut aufgebauten ökologisch-systematischen Buch durch 943 ausgezeichnete Abbildungen wesentlich erleichtert. In dem folgenden Kapitel stellte der Verfasser in alphabetischer Reihenfolge ein Verzeichnis der verschiedenen Fraßplätze und der typischen Fundplätze zusammen. Der geringe Umfang dieses Abschnittes läßt es wohl selbst-

verständlich erscheinen — wie auch vom Verfasser betont — daß Lücken verblieben sind, wodurch aber der Wert dieses Taschenbuches der Waldinsekten nicht geschmälert wird. Auch auf die Abbildungen dieses Buchabschnittes, die typische Biotope und besondere Standorte, wie Zäune, Windwürfe, Baumstöcke usw. zeigen, muß hingewiesen werden.

Dieses Taschenbuch, das eine glückliche Vereinigung von Systematik und Okologie darstellt, richtet sich daher nicht nur an Zoologen und an angewandt arbeitende Biologen, sondern auch an Forstleute und Amateur-Entomologen. Zahlreiche Naturliebhaber werden zum weiteren Interessentenkreis dieses Buches zählen. Ein Verzeichnis systematisch-morphologischer, ökologischer und waldbaulicher Fachausdrücke und eine kurze Zusammenstellung der wichtigsten Literatur sind diesem bestens zu empfehlenden Taschenbuch angeschlossen.

Wiesner (K.): Beobachtungen und Untersuchungen über den Falschen Mehltau der Beta-Rüben (Peronospora schachtii Fuckel). Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie) und Pflanzenschutz, 71, 1964, 271—286.

Im Kapitel über das Krankheitsbild beschreibt der Verfasser eingehend die verschiedenen Symptome von Peronosporabefall. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, daß bei früher Infektion nach der Zerstörung der Herzblätter gewöhnlich ein Neuaustrieb aus Blattachselknospen erfolgt. Nach den Erfahrungen des Verfassers greift der Pilz den Rübenkopf nicht an. Er konnte bei neuausgetriebenen Blättern nie Peronosporabefall feststellen. Charakteristisch für die wiedergesundeten Pflanzen ist die starke Erhöhung der Blattzahl. Ein wenig beachtetes Symptom der Krankheit sind etwas entfärbte, lichtgrüne Flecke mit welliger Oberfläche an älteren Blättern. Bei mehltaukranken Pflanzen kann gelegentlich eine Vergilbung kranker Blätter beobachtet werden, die große Ahnlichkeit mit jener Blattvergilbung hat, die als Folge eines Befalles durch das Rübenvergilbungsvirus zustande kommt. Da bei diesen Rüben ein Befall durch die viröse Rübenvergilbung in Betracht zu ziehen bzw. jedenfalls nicht auszuschließen war, wurden in mehreren Jahren diesbezügliche Untersuchungen angestellt. Rückübertragungsversuche, mit Hilfe von Myzus persicae verliefen in jenen Fällen, in welchen der Infektor Falschen Mehltau + Vergilbung aufwies, stets negativ. womit erwiesen ist. daß diese Blattvergilbung nicht durch das Rübenvergilbungsvirus verursacht wird.

Aus dem Kapitel über die Abhängigkeit des Befalles von verschiedenen Umweltfaktoren sei folgendes erwähnt: Die Konidien haben auf Grund der Untersuchungen nur geringe Lebensdauer. Eine Vergrößerung des Standraumes der Rüben verstärkt die Anfälligkeit gegenüber dem Pilz. Dies wird durch das intensivere Blattwachstum erklärt, welches eine Folgeerscheinung des größeren Standraumes ist. Auch eine Erhöhung der Stickstoffgabe wirkte sich im Versuch befallsfördernd aus. Interessant ist auch die Beobachtung, daß während der Freilandüberwinterung von Wintersamenrübe der Prozentsatz mehltaukranker Pflanzen eine bedeutende Zunahme erfahren kann.

Die Resistenz der verschiedenen Zucker- und Futterrübensorten gegen den Falschen Mehltau ist unterschiedlich. Bei Bonituren im Kleinwanzlebener internationalen Zuckerrübensortiment im Herbst 1962 wurden eindeutige Befallsunterschiede zwischen verschiedenen Sorten festgestellt: Die Befallshäufigkeit betrug 3 bis 34%. Einige Saatgutpartien, welche beim Anbau dieses Sortimentes Verwendung fanden und aus welchen Rübenbestände mit extrem niedrigem bzw. extrem hohem Befallsgrad hervorgingen,

wurden auf Oosporenbefall untersucht; auf Grund des negativen Befundes wird angenommen, daß die Befallsunterschiede genetisch bedingt sind. Auch bei verschiedenen Futterrübensorten wurden Resistenzunterschiede festgestellt. Die meisten der aus west- und nordwesteuropäischen Ländern stammenden Sorten sind weniger mehltauanfällig als die Sorten aus ostund südosteuropäischen Ländern. In den USA und in der Sowjetunion wurden Sorten geschaffen, die gegen den Falschen Mehltau resistent sind.

Im Zuge der Untersuchungen gelang es auch, in den abgestorbenen Herzblättern von Zuckerrüben Oosporen nachzuweisen. Die dabei angewandte Untersuchungsmethode sowie morphologische Einzelheiten der Oosporen werden beschrieben.

Eine Untersuchung über Ertragsverluste und Qualitätsminderungen durch Mehltaubefall im Jahre 1962 erbrachte u. a. folgende Ergebnisse für stark kranke Pflanzen (Großteil der infizierten Blätter bereits abgestorben): Verminderung des Rübenertrages um 12. des Zuckergehaltes um 7 und des Blattertrages um 20'4%, Vermehrung des schädlichen Stickstoffes um 13'4 und der löslichen Asche um 15'9% Diese für Mehltaubefall relativ geringen Verluste deuten nach Ansicht des Verfassers auf verhältnismäßig späte Infektion hin.

3 Jahre hindurch wurden Versuche zur Bekämpfung der Krankheit in Zuckerrübenstecklingen des direkten Anbaues durchgeführt. Frühjahrsbzw. Herbstbehandlungen mit einem Kupferoxychloridpräparat erbrachten unter günstigsten Infektionsbedingungen keine Erfolge. Die Bestände wurden 2 bis 6 Herbst- und 2 bis 3 Frühjahrsbehandlungen unterzogen. Befallene Mutterrüben konnten durch Eintauchen der Köpfe in Lösungen bzw. Suspensionen von Germisan Naßbeize, Formalin und Kupferkalk nicht vom Falschen Mehltau befreit werden. Besonders erwähnenswert ist die Beobachtung, daß bei diesen Versuchen auch unbehandelte Pflanzen. die im ersten Vegetationsjahr stark vom Mehltau befallen waren. zu einem hohen Prozentsatz gesunde Samenträger hervorbrachten.

R. Krexner

# Rau (E.): Zum Flughaferproblem. Gesunde Pflanzen 16, 1964, 211-213.

Der sich immer mehr ausbreitende Flughafer muß sowohl durch chemische als auch durch mechanische Maßnahmen bekämpft werden. Nach Ansicht des Verfassers wird in dieser Hinsicht dem rechtzeitigen Stoppelsturz zu wenig Bedeutung beigemessen. Werden die mit Flughafer verseuchten Sommergetreidefelder rechtzeitig geschält, so läuft der Großteil des Flughafersamendepots auf. Erfolgt dagegen keine Schälfurche, so gelangen die Samen durch die Saatfurche in tiefere Bodenschichten, wo sie jahrelang ihre Keimfähigkeit behalten und eine dauernde Verseuchungsgefahr darstellen. Auch das Abbrennen der Stoppeln dürfte sich nach Ansicht des Verfassers mindernd auf Flughafer auswirken. In einem Versuch lief der Flughafer nach dem Schälen der abgebrannten Fläche massenhaft auf, wogegen auf dem nicht abgebrannten Areal die Hauptmasse des Flughafersamens erst im darauffolgenden Jahr zur Keimung gelangte. Die Versengung der Deckspelze scheint eine Erhöhung der Keimbereitschaft der Flughafersamen nach sich zu ziehen.

H. Neururer

# **PFLANZENSCHUTZBERICHTE**

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXII. BAND

JULI 1965

Heft 11/12

# Alternaria porri (Ell.) Neerg. f. sp. cichorii (Nattr.) c. n. als Erreger einer für Österreich neuen Endivienkrankheit

Von Trude Schmidt †

#### 1. Einleitung

Im Rahmen unseres Auskunftsdienstes bekamen wir im Spätherbst des Jahres 1962 von einer Wiener Gartenbauschule ein Muster, bestehend aus kranken Endivienpflanzen (Cichorium endivia), vorgelegt, die durch eine Blattfleckenkrankheit schwerstens geschädigt waren, so daß sie als für den menschlichen Genuß unbrauchbar angesehen werden mußten. Bereits der erste Augenschein ließ vermuten, daß es sich dabei um eine pilzparasitäre Krankheit handeln dürfte. Mikroskopische Untersuchungen bestätigten diesen Verdacht, indem sie erkennen ließen, daß das geschädigte Blattgewebe von Pilzhyphen durchsetzt war und daß auf den Flecken in reichem Maß Konidienträger mit charakteristischen, zur Gattung Alternaria gehörenden Sporen wuchsen. Da sich die Krankheit im Verlauf der nächsten Wochen noch verstärkte, waren wir in der Lage, für die Untersuchungen, die wir bei der Bearbeitung der Krankheit durchführten, stets frisches Material aus dieser Endivienkultur entnehmen zu können. Während uns im Jahr 1962 nur dieser einzige Krankheitsfall zur Kenntnis kam, konnten wir 1963 und 1964 dieselbe Alternariose auch in eigenen Endivienkulturen, die wir in unseren Versuchsanlagen Augarten (Wien), Fuchsenbigl und Petzenkirchen (Niederösterreich) ausgepflanzt hatten, sowie in mehreren Gärtnereien beobachten. Demnach besteht berechtigter Grund zu der Befürchtung, daß sich die Krankheit in Osterreich bereits eingebürgert hat und daß sie sich in der Folge noch weiter ausbreiten und verstärken könnte

## 2. Bisheriger Stand

Das Auftreten einer Alternaria-Krankheit an Endivie war für uns neu und die Angaben in den zu Rate gezogenen, gebräuchlichen Handbüchern spärlich. So z. B. ist bei Kotte 1960 im Kapitel "Krankheiten an Salat und Endivie" zu lesen:

Von weiteren Pilzen, die als Erreger von Salat-Blattfleckenkrankheiten in letzter Zeit beobachtet wurden, seien genannt: Pleospora herbarum (Pers.) Rabenh. und Alternaria porri f. dauci, der Pilz der Möhrenschwärze. Dieser kann durch das Saatgut übertragen werden. doch ist es nicht ausgeschlossen, daß er von erkrankten Möhren her auf Endivien bzw. Salat übergeht; seine Spezialisierung ist noch nicht untersucht.

Die an dieser Stelle gegebene Literaturangabe bezieht sich jedoch nur auf eine Arbeit über *Pleospora herbarum*; es war mir auch nicht möglich. eine Veröffentlichung ausfindig zu machen, auf die Kottes Angaben zurückgehen könnten.

Auch in der Neuauflage von Kirchners Bestimmungsbuch "Krankheiten und Beschädigungen unserer Kultur- und Nutzpflanzen", in dem wohl praktisch alle jemals im europäischen Raum festgestellten Krankheiten und sonstigen Schädigungen berücksichtigt sind, hat Bremer (1962) bei der Bearbeitung des Bandes "Gemüse und Küchenkräuter" für "Endivie und Chicoree" nur Alternaria spec. als Erreger einer Blattfleckenkrankheit angeführt und lediglich in Klammern unter Beifügung von zwei Fragezeichen dazugesetzt: "(porri [Ell.] Neerg.? cichorii Nattr.?)" — ein Zeichen, welche Unklarheit über diese Erkrankung und ihren Erreger herrscht.

Veröffentlichte Beobachtungen über ein Auftreten von Alternaria-Arten auf Endivie (Cichorium endivia) oder auf nahe verwandten Pflanzenarten. wie Salatzichorie (Cichorium intybus var. foliosum) oder der als Unkraut geltenden Gemeinen Wegwarte (Cichorium intybus) bzw. auf anderen Gemüse-Compositen gibt es nur vereinzelt und größtenteils liegen diese Angaben weit zurück. Die älteste einschlägige Veröffentlichung, die ich fand, stammt aus den USA (Florida), und zwar von G. F. Weber und A. C. Foster aus dem Jahr 1928. Diese Autoren beschreiben hier im Rahmen einer Abhandlung über zahlreiche Krankheiten an Salat, Kochsalat, Endivie und Salatzichorie in ihrem Gebiet auch Alternariosen an "escarole" (Cichorium intybus — in diesem Fall offenbar Salatzichorie) sowie an "lettuce" (Lactuca sativa var. capitata — Kopfsalat), die den Bildern nach zu schließen mit den von uns an Endivie beobachteten Erscheinungen identisch sein könnten. Die Krankheit wird, obwohl sie angeblich fallweise größere Schäden anrichtet als jede andere Erkrankung. von den Verfassern als nicht sehr wichtig bezeichnet. Offenbar wollen sie damit ausdrücken, daß sie nicht zu den "Standardkrankheiten" zu zählen ist, sondern nur gelegentlich auftritt. Das Schadbild — auf den Abbildungen deutlich zu erkennen — ist das für einen Alternaria-Befall typische. Als Erreger wird Alternaria angeführt ohne Artbezeichnung. Verfasser sprechen die Vermutung aus, daß es sich bei Kopfsalat und Zichoriensalat um den gleichen Erreger handelt. Da keine Abbildungen von Sporen vorhanden und keine Sporenmaße angegeben sind, ist der Erreger heute praktisch nicht mehr zu identifizieren. Als Gegenmaßnahme

wird wiederholte Behandlung mit Bordeaux-Brühe empfohlen, und zwar vom Jugendstadium bis zu einem Zeitpunkt, an dem die Pflanzen halb erwachsen sind.

Die nächste Veröffentlichung von diesbezüglichem Interesse stammt von R. M. Nattrass aus einem mykologischen Jahresbericht des Departments of Agriculture von Cypern für das Jahr 1932 und berichtet über eine noch nicht benannte Alternaria, die Blattflecken auf "chicory" (Cichorium intybus — auch in diesem Fall Salatzichorie) verursacht. Nattrass bezeichnet sie als identisch mit der von Weber und Forster aus Florida beschriebenen, welche Behauptung mir jedoch etwas problematisch erscheint, da die amerikanischen Autoren den Pilz ja in keiner Weise definierten.

1937 erscheint abermals eine Veröffentlichung von R. M. Nattrass, die eine Liste von ihm auf Cypern gefundener Pilze enthält. Hier wird nun die bereits 1932 erwähnte, auf "chicory" auftretende Alternaria-Art beschrieben und mit dem Namen Alternaria cichorii n. sp. belegt, wobei Nattrass neuerlich ihre Identität mit der in Amerika auftretenden Spezies behauptet sowie auf eine große Ähnlichkeit mit Alternaria crassa (Sacc.) Rands hinweist; Unterschiede bestünden jedoch dadurch, daß die Sporenschwänze von Alternaria cichorii häufig gegabelt seien und daß sie Datura-Arten nicht infizieren könne. Von Alternaria solani (Ell. & Mart.) Jones & Grout unterscheidet sie sich laut Nattrass durch etwas kleinere Konidien, den Besitz längerer und dünnerer Sporenschwänze und dadurch, daß sie in der Kultur keinen Farbstoff bildet.

Alternaria cichorii sei weder für Kartoffel noch für Salat\*) pathogen, während anderseits weder Alternaria crassa noch Alternaria solani "chicory" infizieren könnten. Als Maße gibt Nattrass für die Konidienträger  $25-28\times 6-12\,\mu$ an; die länglichen, ovalen oder spindelförmigen, keulenartigen Sporen maßen  $60-130\times 14-20\,\mu$ ; sie sind an der Spitze mit einem fadenförmigen Schwanz ausgestattet, der bis zu  $280\,\mu$  lang, 2 bis  $3\,\mu$  breit und häufig gegabelt war.

Nach dieser Erstbeschreibung beschäftigt sich erst 1948 Bremer wieder mit Alternaria cichorii. Er fand die Art in der Türkei auf einem Versuchsfeld der landwirtschaftlichen Hochschule Ankara, und zwar auf Carthamus tinctorius (Saflor, Feldsafran, Färberdistel), einer gleichfalls zur Familie der Compositen zählenden, mit Cichorium nahe verwandten Gattung. Die betroffenen Pflanzen zeigten alljährlich Trockenslecke, hervorgerufen durch eine Alternaria-Art mit Konidienträgern von 65 bis 125 µ Länge und 5 bis 7.5 µ Breite und Konidienmassen von 38 bis 97 µ

<sup>\*)</sup> Diese Behauptung beinhaltet insofern einen Widerspruch, als Nattrass die von ihm beschriebene Alternaria cichorii als identisch mit der von Weber und Foster in Florida auf Salatzichorie auftretenden, von ihnen nicht beschriebenen Alternaria-Art bezeichnet, dabei jedoch offenbar übersieht, daß die beiden Autoren angeben, daß die gleiche Krankheit auch auf lettuce (Kopfsalat) auftrete und daß es sich dabei um den gleichen Erreger handeln dürfte.

(ohne "Schnabel") in der Länge und 12 bis 72 μ\*) in der Breite. Die Schnabellänge liegt zwischen 75 und 145 μ, die Breite am Ansatz zwischen 3 und 6.5 μ, an den Enden zwischen 2 und 3 μ. Die Anzahl der Septen wird mit 5 bis 12 (quer) und 0 bis 2 (längs) angegeben. Auf Grund dieser Maße glaubt Bremer, daß der Pilz zu Alternaria cichorii Nattr. oder zu Alternaria zinniae Pape zu stellen ist. Er deutet auch die Möglichkeit an. daß Alternaria cichorii und Alternaria zinniae identisch sein könnten, da beide pathogen auf Compositen auftreten. Dieser Auffassung möchte ich mich auf Grund langjähriger Studien an Alternaria-Arten (Schmidt 1952. 1953a, 1953b, 1954, 1958) jedoch keineswegs anschließen, da Sporengröße und Sporenform sowie Parasitismus beider Pilzarten doch deutlich voneinander abweichen, obwohl die Verwandtschaft natürlich eine nahe ist (man vergleiche auch Pape 1942 und Neergaard 1945).

Ferner fand Bremer — gleichfalls in Ankara — auf Plantago major eine blattfleckenerzeugende Alternaria mit ähnlichen Sporenmaßen und -formen, jedoch fühlte sich der Autor infolge der Spärlichkeit des zur Verfügung stehenden Untersuchungsmateriales nicht in der Lage, die Art zu bestimmen.

Handelte es sich bei all diesen bisher besprochenen Veröffentlichungen nur um mehr oder minder kurze Mitteilungen über Pilzbeobachtungen an verschiedenen Pflanzenarten, so beschreibt erstmals 1957 Janežič ausführlich eine pilzparasitäre Krankheit an Endivie und Zichoriensalat, die er als "Schwarzfleckenkrankheit" bezeichnet und die offensichtlich mit der bei uns auftretenden identisch ist. Diese Krankheit ist in Slowenien seit Jahren allgemein verbreitet und tritt dort mitunter bereits im Juni in Erscheinung. wobei sie sich gegen den Herbst zu verstärkt. Von dem Krankheitserreger gibt der Autor folgende Merkmale und Maße bekannt: Konidienträger 16'5 bis  $70 \times 6$  bis  $5'2 \mu$  mit 0 bis 3 Querwänden, einzeln oder bis zu vier zusammenstehend. Sporen keulenförmig, von 66 bis 260  $\mu$  Länge und 11'5 bis 24'5 μ Breite, mit 8 bis 12 (17) Quer- und 0 bis 5 Längswänden. Die Sporen enden in einem langen, hyalinen Schwanz, der sich häufig gabelt und dessen Länge ein Halb bis ein Drittel der gesamten Sporenlänge beträgt. Künstliche Infektionen verliefen auf Cichorium endivia, Cichorium intybus var. foliosum und Lactuca sativa positiv, bei Brassica oleracea var. capitata, Solanum tuberosum und Solanum lycopersicum jedoch negativ. Alternaria solani (Ell. & Mart.) Jones & Grout entwickelte sich bei künstlicher Infektion auf Endivienblättern ähnlich der Endivien-Alternaria. Da sich die beiden Pilze in ihren morphologischen Merkmalen weitgehend ähneln, bezeichnet Janežič den Endivienpilz als spezialisierte Form von Alternaria solani. Anderseits hebt der Verfasser aber auch die Ähnlichkeit mit Alternaria cichorii Nattr., Alternaria dauci (Kühn) Grov. & Skol. und Alternaria porri (Ell.) Neerg, hervor. Letztlich kommt Janežič zu dem

<sup>\*)</sup> Hier dürfte wohl ein Irrtum (Druckfehler?) vorliegen, derartig hohe Sporenbreiten kommen bei keiner der bekannten Alternaria-Arten vor.

Schluß, daß — wie er schreibt, in Übereinstimmung mit Neergaard sowie mit Groves & Skolko — Alternaria solani, Alternaria porri und Alternaria dauci zur gleichen morphologischen Art zu zählen sind und daß auch die Endivien-Alternaria zu dieser Art zu stellen sei, und zwar mit dem Namen Alternaria dauci (Kühn) Grov. & Skol. f. endiviae (Nattr.) Jan. Bei dieser Namensgebung dürften Janežič allerdings Nomenklaturfehler unterlaufen sein. An Bekämpfungsmaßnahmen gegen die Blattschwärzekrankheit wird empfohlen: Fruchtwechsel, größere Pflanzabstände, für gute Boden- und Nährstoffverhältnisse sorgen, kranke Pflanzenrückstände vernichten, Saatgutbeizung (15 Minuten in 0'5%igen Beizmittellösungen oder 20 Minuten in Wasser von 50° C), Bodenentseuchung, Spritzen mit 1%iger Bordeauxbrühe.

# 3. Eigene Untersuchungen

#### 3.1) Schadensbild

Die Krankheit beginnt mit der Ausbildung einzelner kleiner Blattflecken auf den älteren Blättern von Endivienpflanzen (Abb. 1). Die Flecken entstehen auf der Blattspreite oder am Blattrand, sie vergrößern sich alsbald, wobei sich nebeneinander liegende Flecken vereinigen (Abb. 2) und dadurch größere Blattpartien, meist von den Blatträndern ausgehend, zum Absterben bringen können (Abb. 3, rechts oben). Im späteren Verlauf der



Abb. 1: Endivienblatt mit jungen Alternaria-Blattflecken

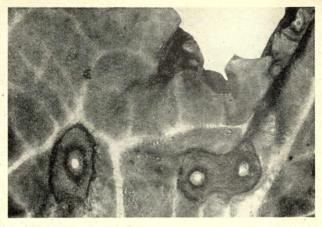


Abb. 2: Zusammengeflossene Alternaria-Blattflecken



Abb. 5: Endivienblatt infolge Alternaria-Befalles vom Blattrand her absterbend

Erkrankung greifen die Infektionen auch auf die jüngeren Blätter über, so daß die infolge der Flecken schließlich wie gesprenkelt aussehenden Pflanzen gänzlich entwertet sind (Abb. 4). Die Flecken zeigen in der Mitte eine für Alternaria- und manche andere Blattfleckenpilz-Infektionen charakteristische weißlichgrau bis hellbraun gefärbte Zone, um die sich konzentrisch angeordnet abwechselnd hellere und dunklere Ringe schließen. Begrenzt wird der Fleck von einem dunkelbraunen Ring (Abb. 2).

Das Blattgewebe ist im Bereich der Flecken abgestorben und von Pilzhyphen durchsetzt, auf diesen Flecken bilden sich meist schon unter den



Abb. 4: Durch zahlreiche Alternaria-Infektionen wertlos gewordene Endivienpflanze

natürlichen Bedingungen im Freiland, noch stärker jedoch nach Einlegen in eine feuchte Kammer. Konidienträger mit Sporen, die den Erreger eindeutig als Alternaria-Art ausweisen.

#### 3,2) Der Erreger

#### 3,21) Morphologie

Das in den Flecken wuchernde Pilzmyzel besteht aus septierten, hyalinen, mitunter auch blaß olivbraun gefärbten, etwa 5 bis 8μ (vereinzelt bis 10μ) breiten Hyphen (Abb. 5). Aus der Epidermis des erkrankten Blattgewebes brechen in großer Zahl, einzeln oder in Büscheln stehend,

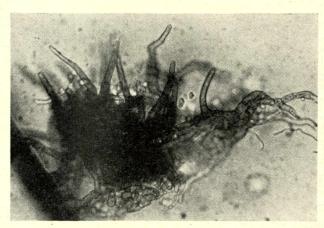


Abb. 5: Myzel mit Konidienträgern von Alternaria porri f. cichorii

Konidienträger hervor. Die Träger sind in voll ausgebildetem Zustand olivbraun gefärbt und mehrfach septiert. Ihre Länge ist — vermutlich von Umweltfaktoren abhängig — beträchtlichen Schwankungen unterworfen; meist messen sie 40 bis 80 μ, es konnten jedoch gelegentlich auch Längen unter 40 μ sowie bis zu 140 μ festgestellt werden. Die Konidienträger sind in der Regel etwas breiter als normale Hyphen, nämlich 8 bis 10 μ und bilden an den mitunter schwach verdickten Enden leicht abfallende Sporen aus (Abb. 6), welche die den Alternaria-Arten eigene keulenförmige Gestalt

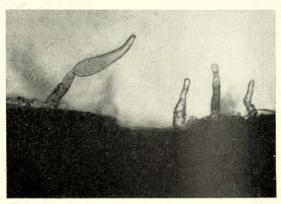


Abb. 6: Konidienträger und Sporenbildung bei Alternaria porri f. cichorii

zeigen. Der Körper ausgewachsener Sporen ist von gelblicher bis olivbrauner Farbe (jüngere Sporen sind blasser) und an seinem apikalen Ende meist in einen langen, dünnen Fortsatz von hyaliner Färbung ausgezogen, dessen Länge die des Sporenkörpers beträchtlich übertreffen kann (Abb. 7

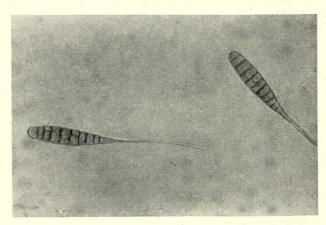


Abb. 7: Sporen von Alternaria porri f. cichorii

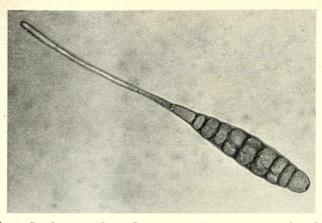


Abb. 8: Stark vergrößerte Spore von Alternaria porri f. cichorii

und 8). Der Übergang vom Sporenkörper zum Schwanz erfolgt allmählich verlaufend - sowohl was die Breite als auch was die Färbung betrifft -. so daß mitunter die Grenze zwischen Körper und Schwanzfortsatz sehr schwer zu erkennen und kaum mit Bestimmtheit festzulegen ist. Dies wirkt sich insbesondere bei den Messungen sehr unangenehm aus, da es fraglich ist, ob man die ein oder zwei als Zwischenglieder fungierenden, sich stark verjüngenden Zellen noch zum Körper oder bereits zum Schwanzfortsatz rechnen soll. Wir nahmen als Grenze stets die letzte "gerundete" Zelle an. Sporenkörper und -schwanz sind meist mehrfach durch Quersepten unterteilt, wobei die Septen im Schwanz in weiteren Abständen auftreten als im Körper. Im Sporenkörper sind überdies in der Regel auch Längswände, die oft schräg stehen, zu finden. Bei manchen Konidien gabelt sich der Schwanzfortsatz, Trotz der langen Sporenschwänze konnte Kettenbildung gelegentlich vor allem auf künstlichem, selten auch auf natürlichem Substrat beobachtet werden, allerdings waren die Ketten meist nur zweigliedrig, ganz vereinzelt waren jedoch auch dreigliedrige Ketten zu sehen. Wir haben insgesamt 100 Konidien, die wir von kranken Endivienblättern abnahmen, gemessen (alle Messungen in Leitungswasser) und dabei folgende Werte festgestellt\*): Gesamtlänge der Sporen 104 bis 282 µ (durchschnittlich 183 u), Länge des Sporenkörpers 41 bis 88 u (durchschnittlich

<sup>\*)</sup> Gemessen wurden nur voll ausgebildete Konidien, die mit den charakteristischen Schwanzfortsätzen ausgestattet waren (die übrigens bei der Bereitung von mikroskopischen Präparaten sehr leicht abbrechen), während gleichfalls mehr oder minder zahlreich vorhandene Sporen mit kurzen, oft nur angedeuteten oder überhaupt fehlenden Schwänzen bei den Messungen nicht berücksichtigt wurden, da es sich unserer Meinung nach um nicht voll ausgebildete Exemplare des gleichen Pilzes oder aber um Konidien einer anderen Alternaria-Art (z. B. der oft sekundär auftretenden Alternaria tenuis) hätte handeln können.

©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.a

65  $\mu$ ), Länge des Sporenschwanzes 52 bis 214  $\mu$  (durchschnittlich 119  $\mu$ ), Breite des Sporenkörpers 14 bis 22  $\mu$  (durchschnittlich 17  $\mu$ ), Breite des Sporenschwanzes 2 bis 3  $\mu$ , 3 bis 10 Querwände (durchschnittlich 6), 0 bis 5 Längswände (durchschnittlich 3). In Wasser beginnen die Sporen bei Zimmertemperatur etwa nach einer Stunde — manche auch schon früher — auszukeimen (Abb. 9), wobei fast aus jeder Zelle ein Keimschlauch entspringen kann.

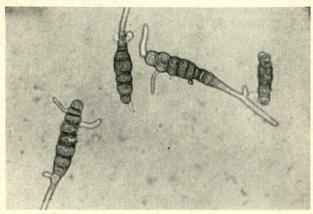


Abb. 9: Beginnende Keimung der Sporen von Alternaria porri f. cichorii

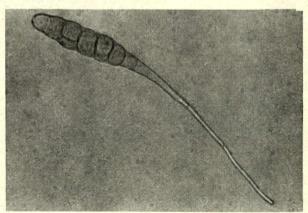


Abb. 10: Stark vergrößerte Spore von Alternaria porri f. dauci

Die auf den Endivienblattflecken gebildeten Sporen verglichen wir mit den Sporen von Alternaria porri f. dauci (Abb. 10), dem Erreger der auch in Österreich häufigen Möhrenschwärze, die bei Kotte (1960) als möglicher Erreger der Endivienblattsleckenkrankheit bezeichnet wird. Bei 100 Messungen, die wir unter den gleichen Bedingungen durchführten wie bei dem Endivienparasit, ermittelten wir für Alternaria porri f. dauci folgende Werte: Gesamtlänge der Sporen 115 bis 279  $\mu$  (durchschnittlich 189  $\mu$ ), Länge des Sporenkörpers 44 bis 82  $\mu$  (durchschnittlich 58  $\mu$ ), Länge des Sporenschwanzes 66 bis 227  $\mu$  (durchschnittlich 131  $\mu$ ), Breite des Sporenkörpers 14 bis 22  $\mu$  (durchschnittlich 16  $\mu$ ), Breite des Sporenschwanzes 2 bis 3  $\mu$ , 3 bis 9 Querwände (durchschnittlich 6), 0 bis 5 Längswände (durchschnittlich 3).

Wenn man die innerhalb einer Art oder Form vorhandene Variation der Sporenmaße berücksichtigt, so kommt man zu dem Schluß, daß die Sporen der Endivien-Alternaria und der Karottenform auf Grund ihrer Konidienmaße nicht unterscheidbar sind. Die mir für die Untersuchung zur Verfügung stehenden Materialien ließen sich jedoch bei mikroskopischer Betrachtung auf Grund ihrer Konidienfarbe auseinanderhalten: Die Konidien des Endivienpilzes waren nämlich heller als die der Karottenform, ihr Farbton kann als gelblich bis bräunlich bezeichnet werden, während der Farbton der Sporen von Alternaria porri f. dauci eher zu rauchgrau bis schwärzlichbraun tendierte; auch die Konidienträger waren hier meist dünkler als beim Endivienpilz. Natürlich handelt es sich dabei nur um Farbnuancen, die Schwankungen unterworfen sein könnten (obwohl die gleichen Farbunterschiede meist auch bei den Konidien, die auf Agarnährböden gebildet wurden, zu beobachten waren), jedoch reichte der Unterschied bei unserem Material aus, um die beiden Formen meist schon mikroskopisch differenzieren zu können.

## 3,22) Kulturverhalten

Der Endivienparasit wurde durch Ausstreichen von Sporen, wie sie auf den Blattflecken in Mengen gebildet wurden, auf der Oberfläche von Agarplatten isoliert (Einsporkulturen) und dann auf verschiedenen Nährböden\*) weiterkultiviert. Er wächst auf den genannten Nährböden rasch an und bildet im Labor innerhalb weniger Tage rundliche, glattrandige Kolonien mit folgenden Merkmalen aus: Auf Karottensaftagar läßt der Pilz, wenn man die Petrischalen umdreht, dunkelgrünes bis schwarzgrünes, submers wachsendes Myzel (Substratmyzel) erkennen, das oftmals eine konzentrische Zeichnung (Wachstumsringe in Form hellerer und dünklerer Zonen) zeigt und am Rand einen 2 bis 3 mm breiten Gürtel aufweist, in dem die Hyphen noch ungefärbt und hyalin sind. Von oben gesehen wirken

<sup>\*)</sup> Folgende Nährböden fanden Verwendung: Karottensaftagar (18 g. Agar + 1.000 cm³ Karottendekokt [gewonnen aus 250 g Karotten + 750 cm³ Wasser, nach dem Kochen filtriert und mit Wasser auf 1.000 cm³ aufgefüllt]), Zwiebeldekoktagar (20 g Agar + 10 g Pepton + 50 g Rohrzucker + 900 cm³ Wasser + 100 cm³ Zwiebeldekokt [gewonnen aus 1.000 g Zwiebel + 1.000 cm³ Wasser]) und Malzagar (20 g Agar + 20 g Malzextrakt + 1.000 cm³ Wasser); pH 6'5 bis 6'9.

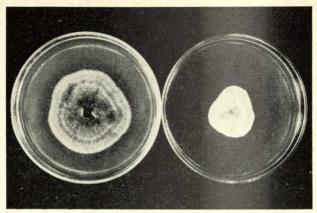


Abb. 11: Oberseite von 8 Tage alten Kulturen von Alternaria porri f. cichorii (links) und Alternaria porri f. dauci (rechts) auf Karottensaftagar

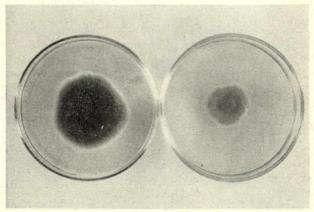


Abb. 12: Unterseite von 8 Tage alten Kulturen von Alternaria porri f. cichorii (links) und Alternaria porri f. dauci (rechts) auf Karottensaftagar

die Kolonien des Endivienpilzes relativ dunkel, da er nur spärlich hellgraues Luftmyzel ausbildet, so daß das dunkle Substratmyzel durchscheint. Auf dem gleichen Substrat wachsende gleichaltrige Kolonien von Alternaria porri f. dauci sind von dem Endivienparasit rein optisch leicht zu unterscheiden: Die Unterseite ihrer Kolonien erscheint bräunlich, meist mit einem blaßrötlichen Farbton (infolge Farbstoffbildung im Nährboden); die Kolonien zeigen gleichfalls eine schmale aus farblosem Myzel bestehende Randzone von 1 bis 2 mm Breite und manches Mal Wachstumsringe. Auf der Agaroberfläche bildet der Karottenpilz hingegen reichlich sehr dichtes, kurzes, hell- bis mittelgrau gefärbtes Luftmyzel, so daß seine Kolonien von oben gesehen viel heller wirken als die Endivienpilzkolonien. Der Rand der Kulturen ist oft unregelmäßig wellig, die Kulturen erscheinen daher ausgezackt. Überdies wächst die von der Endivie stammende Pilzform auf Karottensaftagar wesentlich rascher als der Erreger der Möhrenschwärze (siehe Abb. 11 und 12 sowie Temperaturkurven).

Auf Malzagar zeigen die beiden Pilzformen folgenden Kulturcharakter: Die Unterseite der Endivienpilzkolonien ist hier etwas heller als auf Karottensaftagar, die Farbe olivgrün mit 1 bis 2 mm breitem, hyalinem Rand. Die Oberseite wirkt mittel- bis dunkelgrau, wobei das olivgrüne Substratmyzel durchscheint. Der Pilz wächst auf Malzagar bedeutend langsamer als auf den beiden anderen verwendeten Nährböden, aber doch noch etwas rascher als Alternaria porri f. dauci, die auf Malzagar unterseits blaßbräunliche Kolonien bildet, die oberseits mit dichtem, weißgrauem Luftmyzel ausgestattet sind. Die Endivienpilzkolonien auf diesem Substrat sind meist kreisrund und glattrandig, die Kulturen des Möhrenpilzes hingegen meist länglich-oval mit welligen Rändern.

Auf Zwiebeldekoktagar bildet der Endivienparasit braunschwarzes Substratmyzel und graues Luftmyzel mit 5 bis 7 mm breitem, ungefärbtem Rand, Alternaria porri f. dauci hingegen hellbraunes bis rostbraunes Substratmyzel und weißliches bis weißgraues Luftmyzel mit 1 bis 3 mm breitem Rand (Abb. 13). Wie auf Malzagar sind die Kulturen der Endivien-Alternaria fast kreisrund, hingegen verläuft das Wachstum von Alternaria porri f. dauci nicht so gleichmäßig, so daß die Kulturen auch hier wieder länglich geformt und ausgezackt erscheinen. Auch auf Zwiebeldekoktagar ist ein Unterschied in der Wachstumsgeschwindigkeit beider Pilzformen festzustellen, doch ist er nicht so groß wie auf Karottensaftagar (vergleiche Abb. 11 und 13 sowie Abb. 14 und 15). Der Temperaturbereich, in dem

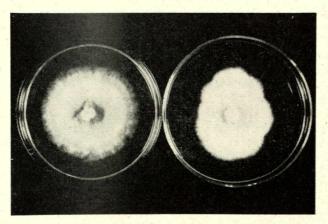


Abb. 13: Oberseite von 8 Tage alten Kulturen von Alternaria porri f. cichorii (links) und Alternaria porri f. dauci (rechts) auf Zwiebeldekoktagar

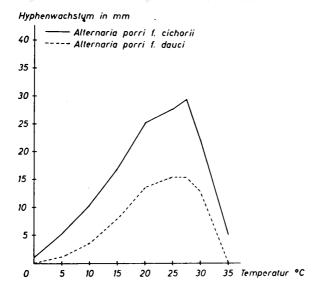


Abb. 14: Wachstumsrate von Alternaria porri f. cichorii und Alternaria porri f. dauci auf Karottensaftagar binnen 5 Tagen bei verschiedenen Temperaturen

noch Wachstum erfolgt, ist beim Endivienpilz größer als bei der Karottenform. Er wächst auf Zwiebeldekoktagar bei 0°C innerhalb von 5 Tagen über 1 mm, während der Karottenpilz bei dieser Temperatur praktisch kein Wachstum mehr erkennen läßt (Karottensaftagar 1 bzw. 0 mm), auch war beim Endivienpilz bei einer Temperatur von 35°C nach 5 Tagen noch über 6 mm Zuwachs festzustellen, während der Karottenpilz innerhalb dieser Zeit nicht einmal 1 mm wuchs (Karottensaftagar über 5 bzw. 0 mm). Brachte man die Schalen (die zum Schutz vor einer Austrocknung des Nährbodens bei höheren Temperaturen in Plastikfolien gewickelt gehalten wurden) nach einem 10tägigen Aufenthalt bei 35°C in Räume mit Temperaturen von 22 bis 23° C, so wuchs der Endivienparasit stets weiter. während sich der Karottenpilz häufig als abgestorben erwies. Das Tentperaturoptimum beider Pilze liegt etwa bei 27° C. Der Kulminationspunkt ist fast immer deutlich ausgeprägt, nur bei Alternaria porri f. dauci auf Karottensaftagar nimmt das Wachstum bei Erhöhung der Temperatur von 25 auf 27°C nicht mehr zu, sondern ist etwa gleich stark. Innerhalb derselben Pilzform war trotz gleicher Temperatur die Wachstumsgeschwindigkeit der einzelnen Kolonien sehr unterschiedlich. Die in Abbildung 14 und 15 dargestellten Temperatur-Wachstumswerte stellen daher Mittelwerte aus je 16 Messungen dar. Die Messungen erfolgten vom Mittelpunkt der Kultur (Impfstelle) in einer festgelegten Richtung, so daß die Millimeterzahl dem

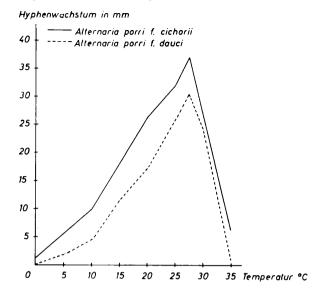


Abb. 15: Wachstumsrate von Alternaria porri f. cichorii und Alternaria porri f. dauci auf Zwiebeldekoktagar binnen 5 Tagen bei verschiedenen Temperaturen

Radius der Pilzkolonie entspricht. Es wurde mit einer Genauigkeit von ½ mm gemessen.

Eine Bildung von Farbstoffen in der Kultur konnte beim Endivienpilz nie beobachtet werden, während sie bei Alternaria porri f. dauci regelmäßig auftrat. Die Verfärbung des Nährbodens schwankte von gelblichrosa bis zu tief dunkelrot, besonders intensiv war sie auf Zwiebeldekoktagar. Durch diese Nährbodenverfärbung wurde natürlich auch der Eindruck, den man von der Farbe der Pilzkultur selbst erhielt, beeinflußt. Kristallbildung kam bei keiner der beiden Pilzformen vor, auch wurden nie Sklerotien gebildet; dagegen konnten wir bei beiden Pilzen in einigen Kulturen Sektorenbildung beobachten. jedoch trat diese Erscheinung ziemlich selten auf.

Unter den üblichen Laborbedingungen bildete auf den verwendeten Nährböden meist keine der beiden Pilzformen Sporen in nennenswerter Menge aus. Nur vereinzelt gelang es durch Zerschneiden des Agars die Pilze zur Sporulation anzuregen, wobei dies am ehesten noch bei Kolonien auf Malzagar Erfolg brachte. Darnach versuchten wir durch Exponieren der Petrischalen unter Leuchtstoffröhren vom Typ TL 25 W/34 in einem Abstand von etwa 20 cm und während einer Zeit von 7 bis 17 Stunden Sporenbildung zu erreichen, jedoch war das Ergebnis ebenfalls nicht ganz zufriedenstellend, da daraufhin nur bei manchen Kolonien in mehr oder minder starkem Maß Sporulation einsetzte. Einen durchschlagenden Erfolg

erzielten wir bei beiden Pilzformen erst bei Verwendung stärkerer Leuchtstofflampen, nämlich 40 W/15-1 (Tageslicht 1.800 Lumen), 40 W/25-1 (Universal-Weiß 2.050 Lumen) und 40 W/30-1 (Warmton 2.500 Lumen). Auch in diesem Versuch war die Sporulation auf Malzagar am stärksten. und zwar traten die Sporen in konzentrisch angeordneten Ringen gehäuft auf, entsprechend der stundenweisen Exposition unter den Leuchtstofflampen, Zwischen diesen olivgrün bis braun gefärbten Zonen mit starker Sporenbildung waren hellere Zonen eingeschaltet, die nur aus Myzel bestanden, in denen keine oder wenige Konidien gebildet wurden (Abb. 16 und 17). Auf Karottensaftagar war gleichfalls reichlich Sporulation festzustellen, jedoch waren die Sporen, vor allem beim Karottenpilz, nicht so dicht in ringförmigen Zonen gehäuft, sondern eher über die ganze Fläche verteilt. Am unregelmäßigsten war der Erfolg auf Zwiebeldekoktagar; hier wurden in manchen Endivienpilzkulturen nur vereinzelt Sporen gebildet, auch waren keine konzentrischen Ringe erkennbar, die wenigen gebildeten Konidien verteilten sich vielmehr über die ganze Fläche. Beim Karottenpilz war bei Verwendung von Zwiebeldekoktagar die Sporenbildung in den einzelnen Kulturen verschieden stark, jedoch waren bei diesem Pilz meist konzentrische Ringe vorhanden. Obwohl mit allen 3 verwendeten Typen von Leuchtstofflampen Sporulation erzielt werden konnte, brachte die Beleuchtung mit der Type "Warmton" mit 2.500 Lumen die besten Erfolge.

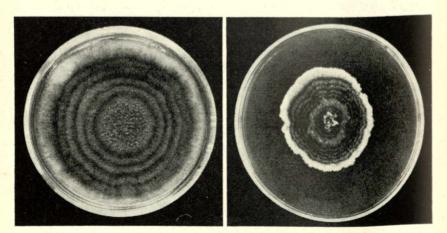


Abb. 16 (links): Kolonie von Alternaria porri f. cichorii nach Bestrahlung mit Leuchtstoffröhre (40 W/30—1)

Abb. 17 (rechts): Kolonie von Alternaria porri f. dauci nach Bestrahlung mit Leuchtstoffröhre (40 W/50—1). Man beachte auch nach zwei "Konidienringen" den breiten, nur aus Myzel bestehenden hellen Zwischenstreifen, der durch Ausfallen der Beleuchtung während des Wochenendes entstanden ist.

Die Sporen wurden in den Kulturen hauptsächlich an kurzen Seitenästen von Hyphen gebildet und zeigten meist viel längere Schwanzfortsätze als solche von natürlichem Substrat. Interessanterweise keimten diese Sporen auch wesentlich schlechter als auf natürlichem Substrat gebildete, und zwar war der Prozentsatz keimenden Sporen viel geringer und überdies erfolgte die Keimung erst mehrere Stunden nachdem die Sporen mit Wasser versetzt worden waren

#### 3,23) Parasitismus

Erlaubten schon die Farbunterschiede zwischen den Konidien, noch mehr jedoch das ganz verschiedene Aussehen der Pilzkolonien auf diversen Agarnährböden sowie die physiologischen Unterschiede (Farbstoffbildung, Wachstumsgeschwindigkeit) die Schlußfolgerung, daß der Erreger der in Osterreich erstmals an Endivie beobachteten Blattfleckenkrankheit nicht identisch sei mit der auf Karotten den Blattbrand (auch Möhrenschwärze genannt) verursachenden Alternaria, so versuchten wir, diese unsere Annahme noch durch Infektionsversuche zu untermauern: Zu diesem Zweck wurden in zwei Versuchsreihen 12 bzw. 14 Wochen alte Endivien (Sorte: Winterendivie, grüne, große, krause) und Salatzichorienpflanzen (Sorte: Magdeburger Spitzkopf), die etwa 5 bis 7 Blätter gebildet hatten und einzeln in Töpfe pikiert worden waren, mit Myzelflocken bzw. mit Konidiensuspensionen beider Pilzformen inokuliert, und zwar ließen wir die halbe Anzahl der Pflanzen unverletzt, der anderen Hälfte wurde unmittelbar vor der Beimpfung durch Schnitte oder Stiche mit sterilen Skalpellen oder Präpariernadeln Wunden zugefügt. Nach dem Aufbringen der Myzelflocken bzw. dem Besprühen mit den Sporensuspensionen wurden die Pflanzen in einem großen Glaskasten gehalten, um durch entsprechende Luftfeuchtigkeit die Infektionschancen zu erhöhen, Mehrere verletzte und unverletzte Pflanzen hielten wir als Kontrollen nicht beimpft im gleichen Glaskasten.

Bereits nach 3 Tagen zeigten sich auf manchen mit Myzel und Konidien inokulierten Blättern der Endivienpflanzen große braune Flecken — ein Zeichen, daß Infektionen stattgefunden hatten. Nach 8 Tagen wurde der Versuch mit folgenden Ergebnissen ausgewertet: Alternaria porri f. dauci hatte weder auf verletzten noch auf unverletzten Endivien- oder Zichorienpflanzen eine Infektion hervorrufen können, und zwar weder durch Aufbringung von Myzel noch durch Besprühen mit Konidiensuspensionen. Hingegen hatte die Endivien-Alternaria als Myzel aufgebracht die Endivienpflanzen in verletztem wie in unverletztem Zustand infiziert, und zwar praktisch zu 100%, d. h. fast von jeder Myzelflocke war eine Infektion ausgegangen und hatte einen Blattfleck verursacht (Abb. 18). Noch viel verheerender hatte sich jedoch das Besprühen der Pflanzen mit der Konidiensuspension ausgewirkt. In diesem Fall ist es offenbar zu zahlreichen Infektionen gekommen, was zur Folge hatte, daß die Pflanzen

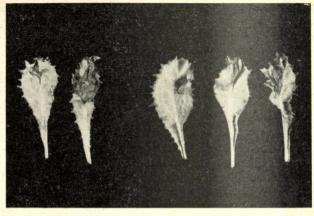


Abb. 18: 8 Tage alte künstliche Infektion von Endivienblättern durch Myzel von Alternaria porri f. cichorii (links 2 unverletzte, rechts 3 verletzte Blätter)

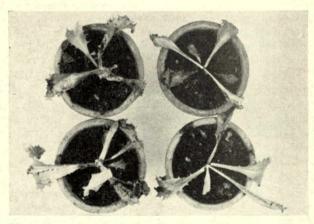


Abb. 19: Nach Besprühen mit Konidiensuspension von Alternaria porri f. cichorii völlig zerstörte Endivienpflanzen

binnen einer Woche völlig gebräunt und zerstört waren (Abb. 19). Wesentlich widerstandsfähiger, jedoch nicht immun, erwiesen sich die Salatzichorienpflanzen. Bei Aufsetzen von Myzelflocken vermochte der Endivienpilz nur in die verletzten Blätter einzudringen, bei Verwendung einer Sporensuspension kam es hingegen an verletzten wie an unverletzten Pflanzen zu Infektionen, die sich jedoch nur in Ausbildung vereinzelter Blattflecken manifestierten (Abb. 20). Die größere Widerstandsfähigkeit der Salatzichorie gegen diesen Pilz konnte auch unter natürlichen Verhält-

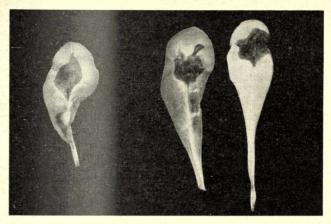


Abb. 20: 8 Tage alte künstliche Infektion von Salatzichorienblättern (links unverletztes Blatt/Konidiensuspension, rechts 2 verletzte Blätter/Myzel) durch Alternaria porri f. cichorii

nissen im Freiland beobachtet werden: Während nämlich die Endivien-kulturen in unserer Versuchsanlage Fuchsenbigl schwersten Befall durch die Alternaria-Blattfleckenkrankheit erlitten, so daß ein Teil der Pflanzen daran zugrunde ging, blieb eine in unmittelbarer Nachbarschaft stehende Zichoriensalatkultur vollständig gesund. In sämtlichen Infektionsversuchen erkrankte keine der verletzten und unverletzten nicht beimpften Kontrollpflanzen. Von den erkrankten Blättern wurde der Pilz nach Ausbildung von Konidien auf Agarnährböden rückisoliert.

Beim zweiten, 14 Tage später durchgeführten Versuch ergaben sich nur geringe Abweichungen von den Ergebnissen der ersten Versuchsreihe. Diesmal war der Endivienpilz von den Myzelflocken aus nicht nur in die verletzten und unverletzten Endivien- und die verletzten Salatzichorienblätter eingedrungen, sondern hatte vereinzelt auch unverletzte Zichorienblätter infiziert. Die Inokulationsversuche mit Alternaria porri f. dauci verliefen mit einer einzigen Ausnahme wieder negativ — in diesem einen Fall zeigte ein verletztes Endivienblatt, das mit einer Konidiensuspension des Karottenpilzes besprüht worden war, einen Blattfleck, von dem später Alternaria porri f. dauci rückisoliert werden konnte — ein Zeichen, daß sich die Karottenform gelegentlich auch auf verletztem Endivienblattgewebe anzusiedeln vermag; sie ist jedoch nicht wie die andere für Endivie und Zichorie in höchstem Maß pathogene Alternariaform imstande, auch unverletzte Pflanzen zu infizieren.

Um exakter arbeiten und zufällige Infektionen durch andere Pilze mit Sicherheit ausschließen zu können, wurde in einer weiteren Versuchsreihe die von Neergaard (1945) entwickelte Methode der Infektion steriler Sämlinge angewandt. Folgende Pflanzenarten testeten wir dabei auf ihre Anfälligkeit gegen den Erreger der Endivienblattfleckenkrankheit bzw. den Erreger der Möhrenschwärze: Winterendivic (Sorte: grüne, große, krause), Salatzichorie (Sorte: Magdeburger Spitzkopf), Kopfsalat (Sorte: Wiener Kräften), Tomate (Sorte: Zieglers Fleischtomate), Porree (Sorte: Elefant), und Karotte (Sorte: Duwicker). Das jeweilige Saatgut wurde mit 0'25%iger Ceresan-Naßbeize U 564 eine Stunde lang gebeizt und darnach zwischen sterilem Filterpapier getrocknet. Inzwischen wurde in Eprouvetten je 10 cm³ destilliertes Wasser gefüllt und hierauf ein auf einer Seite geschlossener Zylinder aus Filterpapier so in die Eprouvette geschoben, daß sein offener Rand in das Wasser tauchte, während die geschlossene Seite etwas über die Wasseroberfläche ragte. Die Eprouvetten wurden mit Baumwollstöpseln verschlossen und 20 Minuten autoklaviert. Darnach wurden in jede Eprouvette 5 gebeizte Samen gegeben, und zwar so, daß sie auf die Oberfläche des Zylinders aus Filterpapier zu liegen kamen. Nach dem Auskeimen der Samen wurden die Keimlinge in den Eprouvetten durch Einbringen kleiner Agarstücken mit sporulierenden Reinkulturen beimpft. Pro Pflanzenart und Pilzform verwendeten wir 5 Röhrchen, die gleiche Zahl blieb zu Kontrollzwecken ohne Inokulum. 14 Tage nach der Beimpfung werteten wir den Versuch mit folgendem Ergebnis\*) aus:

Testpflanzen	Endivienpilz					Karottenpilz				
Endivie	*	*	*	*	*	0	0	0	0	0
Salatzichorie	*	*	*	0	0	0	0	0	0	0
Kopfsalat	*	*	*	*	0	0	0	0	0	0
Tomate	0	0	0	0	0	0	0	0	O)	0
Porree	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Karotte	0	0	0	0	0	*	*	*	*	*

Die geschilderten Untersuchungen sowie die Ergebnisse der Infektionsversuche scheinen mir ausreichend zu beweisen, daß es sich bei dem Erreger der Endivienblattfleckenkrankheit und dem Erreger der Möhrenschwärze um verschiedene Pilzformen handelt, womit die bei Kotte behauptete Identität dieser beiden pflanzenpathogenen Pilze widerlegt ist.

# 3,24) Systematische Stellung und Nomenklatur

Auf Grund seiner Konidienform gehört der Erreger der beschriebenen Blattfleckenkrankheit an Endivie zur Gattung Alternaria (Familie Dematiaceae). Hält man sich an die Einteilung, die Neergaard in seiner Monographie der dänischen Alternaria-Arten getroffen hat, so ist der Pilz, da in der Regel nicht kettenbildend, in die Sektion Noncatenatae zu stellen, die bei Neergaard die 5 Arten Alternaria brassicae (Berk.) Sacc.

<sup>\*) 0</sup> Keine Infektion, Keimling gesund \* Stattgefundene Infektion, Keimling erkrankt

sensu Bolle, Alternaria porri (Ell.) Neerg., Alternaria anagallidis Raabe, Alternaria linicola Neerg. und Alternaria zinniae Pape umfaßt. Innerhalb dieser Sektion muß der Pilz infolge seiner morphologischen Merkmale (Konidienform und Konidienmaße, des mitunter gegabelten Schwanzes u. dgl.) zur Art Alternaria porri gerechnet werden, wie dies ja auch Janežič tat. Die Art Alternaria porri umfaßt neben der Hauptform laut Neergaards Vorschlag noch 2 weitere physiologische Rassen: Alternaria porri (Ell.) Neerg. f. sp. dauci (Kühn) Neerg., den Erreger des Blattbrandes der Karotte (Möhrenschwärze) und Alternaria porri (Ell.) Neerg. f. sp. solani (Ell. & Mart.) Neerg., den Erreger der Dörrfleckenkrankheit bei Kartoffel und Tomate, dazu kam in der Folge (Schmidt 1954) noch eine weitere physiologische Rasse, nämlich Alternaria porri (Ell.) Neerg. f. sp. lallemantiae (Naumov) Schmidt.

Die in Österreich an Endivie Blattflecken verursachende Alternariaform ist nun zweifelsohne identisch mit dem von Nattrass auf Zypern an Cichorium intybus gefundenen und von ihm unter dem Namen Alternaria cichorii Nattr. beschriebenen Pilz. Auf Grund unserer Untersuchungen müßte daher analog den anderen, vorhin aufgezählten Fällen auch der Erreger der Endivienkrankheit als eigene physiologische Rasse dem Formenkreis der Alternaria porri zugeordnet werden. In Anbetracht der derzeitigen Nomenklaturregeln und basierend auf dem Neergaard'schen System sollte der Name für den Erreger der Endivienblattfleckenkrankheit Alternaria porri (Ell.) Neerg. f. sp. cichorie (Nattr.) c. n. lauten.

#### 4. Zusammenfassung

- 4,1) Eine in Österreich an Endivie (Cichorium endivia) auftretende, durch eine Alternaria-Art verursachte Blattfleckenkrankheit wird beschrieben.
- 4,2) Vergleichende Untersuchungen über die morphologischen und physiologischen Eigenschaften des Krankheitserregers sowie der Alternaria porrif. dauci, die verschiedentlich als Ursache einer Blattfleckenkrankheit an Endivie bezeichnet wurde, zeigten, daß die Erreger trotz großer morphologischer Ahnlichkeit nicht identisch sind.
- 4,3) Infektionsversuche mit den beiden Pilzformen an verschiedenen Gemüsearten bestätigten die Pathogenität des Endivienpilzes für Endivie, Zichorie sowie Salat, während er Tomate, Porree und Karotte nicht zu infizieren vermochte, wogegen Alternaria porri f. dauci sich nur für Karotte pathogen erwies; damit war der Beweis erbracht, daß es sich bei den beiden Pilzen um verschiedene physiologische Rassen handelt.
- 4.4) Infolge seiner morphologischen Eigenschaften ist der Endivienparasit zur Art Alternaria porri zu stellen, und zwar als eigene Form. Da der Pilz als identisch mit dem von Nattrass auf Cichorium intybus gefundenen Blattfleckenpilz angesehen werden kann, ist seine Bezeichnung als Alternaria porri (Ell.) Neerg. f. sp. cichorii (Nattr.) c. n. gerechtfertigt.

#### Summary

A leaf spot disease of Cichorium endivia occurring in Austria which is caused by an Alternaria species is described.

Comparative studies were carried out on morphological and physiological properties of the fungus which is causing this disease and of Alternaria porri f. dauci; the last mentioned fungus was repeatedly taken as to be the cause for a leaf spot disease of Cichorium endivia. These studies have shown that the two mentioned fungi are not identical in

studies have shown that the two mentioned fungi are not identical in spite of great morphological similarity.

Infection studies by use of both fungi species on various vegetable varieties confirmed the pathogenity of the fungus which has been found on Cichorium endivia for this plant, for chicory and lettuce, whereas tomato, leek and carrot could not be infected by this fungus. Alternaria porri f. dauci, however, proved to be pathogen only for carrot. In this way it could be pointed out that there are two different physiological races of fungi.

Because of its morphological properties the parasite of Cichorium endivia is to be ranged as special form to Alternaria porri. As this fungus can be deemed to be identical with the leaf spot fungus found by Nattrass on Cichorium intybus it is justified to name it Alternaria porri (Ell.) Neerg. f. sp. cichorii (Nattr.) c. n.

#### Literaturverzeichnis

- Becker-Dillingen, J. (1956): Handbuch des gesamten Gemüsebaues. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.

  Bremer, H. u. a. (1948): Beiträge zur Kenntnis der parasitischen Pilze der Türkei. Teil III. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, Ser. B, XII, 1—53.

  Bremer, H. (1962): Krankheiten und Beschädigungen der Gemüse und Küchenkräuter. Bd. VI in Kirchners "Krankheiten und Beschädigungen unserer Kultur- und Nutzpflanzen". Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart. Janežič, F. (1957): Črna listna pegavost endivije. Kmečka knjiga,
- Ljubljani.
- Kotte, W. (1960): Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg. Nattrass, R. M. (1933): Annual Report of the Mycologist for the year 1932. Ann. Rept. Dept. of Agric. Cyprus for the year 1932, 44—49. Nach RAM XII, 747.
- Nattrass, R. M. (1937): A first list of Cyprus fungi. Nicosia, Cyprus
- Department of Agriculture.

  Neergaard, P. (1945): Danish species of Alternaria and Stemphylium.

  Verlag Einar Munksgaard, Copenhagen. Oxford University Press. London.
- Pape, H. (1942): Die Alternaria-Krankheit der Zinnie und ihre Be-kämpfung (Alternaria zinniae n. sp.). Angew. Botanik XXIV, 61-79.

- Schmidt, T. (1952): Alternaria dianthicola als Erreger einer Blütenknospenfäule in Österreich. Pflanzenschutzberichte IX, 1—16.
- Schmidt, T. (1953 a): Alternaria porri (Ell.) Neerg. als Erreger einer Blattsleckenkrankheit an Porree. Pslanzenschutzberichte X, 14.
- Schmidt, T. (1953b): Alternaria-Blattfleckenkrankheit der Zinnie (Alternaria zinniae Pape) in Osterreich. Pflanzenschutzberichte XI, 18.
- Schmidt, T. (1954): Die Alternaria-Dörrsleckenkrankheit der Lallamantia iberica. Pflanzenschutzberichte XII, 1—14.
- Schmidt, T. (1958): Eine pilzliche Blattfleckenkrankheit an Margeriten verursacht durch Alternaria chrysanthemi n. sp. Pflanzenschutzberichte XXI, 13—20.
- Webcr, G. F. & Foster, A. C. (1928): Diseases of lettuce, romaine, escarole and endive. Florida Agric. Exper. Stat. Bull. 195, 303-333.
- Witsch, H. v. & Wagner, F. (1955): Beobachtungen über den Einfluß des Lichtes auf Myzel- und Conidienbildung bei Alternaria brassicae var. dauci. Archiv f. Mikrobiologie 22, 303—312.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

# Hohlherzigkeit der Kartoffel. Die Gestalt der Hohlräume in Abhängigkeit von der Knollenform

Von Hans Wenzl

Nach der Art der Entstehung gibt es zwei Typen von Hohlräumen in Kartoffelknollen: Einerseits solche, z. B. bei der Sorte Allerfrüheste Gelbe, die ein Endstadium einer vorausgegangenen Braunmarkigkeit darstellen (Rothmaler 1951, Wenzl 1957), im wesentlichen die Auswirkung enzymatischer Prozesse sind und mit Spannungen im lebenden Gewebe nichts zu tun haben. Anderseits aber entstehen Hohlräume

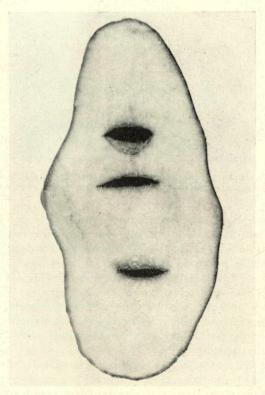


Abb. 1: Knolle der Sorte Fina, längs (in Richtung Krone-Nabel) durchschnitten. Drei miteinander nicht zusammenhängende linsenförmige Querspalten

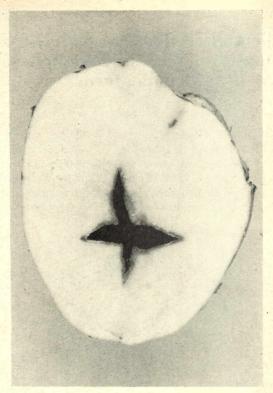


Abb. 2: Längs durchschnittene Knolle von Fina. Ein Querspalt (im Bild horizontal) und ein Längsspalt (im Bild vertikal)

auch ohne vorheriges Absterben ausgedehnter Teile des Markgewebes der Knollen rein mechanisch als Folge von Gewebespannungen.

Ein Beispiel dieser zweiten, weit verbreiteten Art der Hohlherzigkeit wird im folgenden besprochen:

Die Sorte Fina, eine stärkearme Speisesorte, an der die Untersuchungen durchgeführt wurden, ist durch die Neigung zur Hohlherzigkeit großer Knollen bekannt (Keller 1959). Dies ist zugleich ein Hinweis, daß — entgegen gelegentlichen Behauptungen — keineswegs nur stärkereiche Sorten zur Ausbildung von Hohlherzigkeit als Folge von Gewebespannungen neigen.

Zwanzig große, je 310 bis 760 Gramm schwere, lediglich wegen ihrer Größe aus einer bestimmten Herkunft von Fina herausgegriffene Knollen zeigten durchwegs Hohlherzigkeit in Form verschieden gestalteter spaltenförmiger Hohlräume. Diese Knollen hatten fast ausnahmslos eine längliche Form; die Nabel-Kronen-Achse ist die Längsachse. Bei fünf

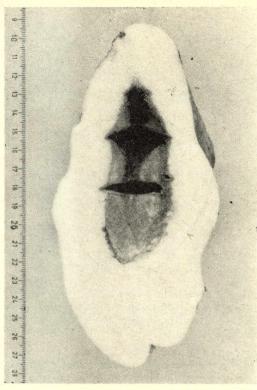


Abb. 3: Knolle der Sorte Fina, längs durchschnitten. Drei Querspalten (im Bild horizontal) und eine Längsspalte (in Aufsicht)

Stück von den 20 gab es nur je ein bis drei linsenförmige Querspalten, deren Achse in der Längsachse der Knollen lag (Abb. 1); soweit zwei oder drei Querspalten vorhanden waren, standen sie nicht miteinander in Verbindung. Bei den übrigen Knollen traten auch — gleichfalls linsenförmige — Spalten auf, deren Achse senkrecht oder in einem anderen Winkel zur Achse der erstgenannten Querspalten lag. Durch die Kombination von zwei oder mehreren linsenförmigen Rissen entstehen verschieden gestaltete sternförmige Hohlräume (Abb. 2 und 5).

Daß in allen Fällen von Hohlherzigkeit Spalten vorhanden sind, deren Achse in der Knollenachse liegt, ist durchaus verständlich, ist doch das Wachstum in Richtung der Längsausdehnung am stärksten, so daß Spannungen in dieser Richtung und ein entsprechendes Auseinanderklaffen des Markgewebes zu einem oder mehreren linsenförmigen Hohlräumen durchaus den Erwartungen entspricht.

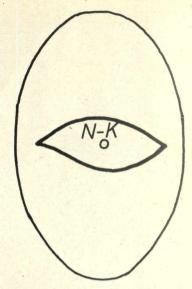


Abb. 4: Schematische Darstellung der Ausbildung von Längsspalten in Knollen der Sorte Fina. Knolle in Aufsicht: die Achse Nabel-Krone erscheint als Punkt (N—K). Die Achse\*) des linsenförmigen Hohlraumes liegt in der längeren Querachse der abgeflachten Knolle

Unter den 15 Knollen mit in verschiedenen Richtungen liegenden Spalten waren sechs, bei welchen neben den Querspalten (Achse in der Nabel-Kronen-Achse) auch Längsspalten auftraten. Von oben, in Richtung der letztgenannten Achse gesehen, lag die Achse dieser Längsspalten im längeren Querdurchmesser der Knollen (Abb. 4). In vier weiteren Fällen waren die Hohlräume nahezu isodiametrisch. In drei anderen Fällen zeigten sich, in Richtung der Knollen-Längsachse gesehen, zwei senkrecht zueinander stehende Spalten — ähnlich wie in Abb. 2, die jedoch einen Quer- und einen Längsspalt zeigt. Zweimal war bei kugeligen Knollen der Hohlraum isodiametrisch: eine Kombination mehrerer Spalten, ähnlich wie ein Morgenstern.

Nicht nur bei Querspalten, deren Achse in Richtung Nabel-Krone liegt, sondern auch bei der Mehrzahl der Längsspalten zeigt sich deutlich der Zusammenhang zwischen stärkstem Wachstum und der Richtung des Auseinanderklaffens des Knollengewebes. Auch die Form der linsenförmigen Querspalten steht in einem klaren Zusammenhang mit der Knollenform. Der Umriß dieser Hohlräume ist, in Richtung der Längs-

<sup>\*)</sup> Die Bezeichnung "Achse" der linsenförmigen Hohlräume ist stets im Sinne der optischen Achse verwendet.

achse der Knollen gesehen, nicht kreisförmig, sondern elliptisch, angepaßt an deren elliptischen Umriß (Abb. 5).

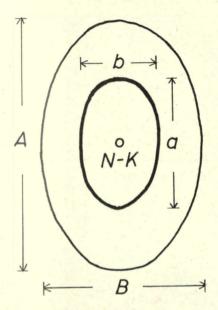


Abb. 5: Schematische Darstellung des Umrisses eines Querspaltes, Aufsicht auf eine Knolle der Sorte Fina. Die Achse Nabel-Krone (N—K als Punkt erscheinend) ist mit der Achse des linsenförmigen Hohlraumes identisch. A = längerer Querdurchmesser der Knolle, B = kürzerer Querdurchmesser der Knolle, a = Länge des im Umriß elliptischen linsenförmigen Hohlraumes, b = Breite des Hohlraumes

Drückt man die Dicke der Knolle (Abb. 5, B) in Prozent der Breite (A) aus und ebenso die kürzere Achse (b) des im Umriß elliptischen Hohlraumes in Prozent der längeren Achse (a), und stellt man die beiden gewonnenen Werte graphisch dar (Abb. 6), so zeigt sich ein deutlicher Zusammenhang: je weniger Breite und Dicke der Knollen voneinander verschieden sind, d. h. je mehr sich deren Umriß — in Richtung Nabel-Krone gesehen — der Kreisform nähert, umso kreisähnlicher wird auch der Umriß des Hohlraumes, und je flacher anderseits die Knollen sind, umso flacher ist auch der elliptische Umriß des Hohlraumes. Die graphisch klar kenntliche Korrelation zwischen der Form der Knolle und dem Umriß der Querspalten kommt auch rechnerisch in der Höhe des Korrelationskoeffizienten (r = 0.74) gut zum Ausdruck.

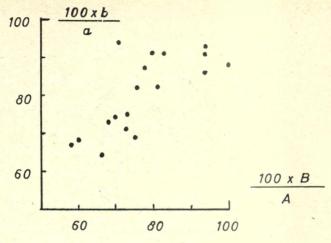


Abb. 6: Graphische Darstellung des Zusammenhanges zwischen Umriß der Knolle und Umriß der Querspalten. Bezeichnungen wie in Abb. 5

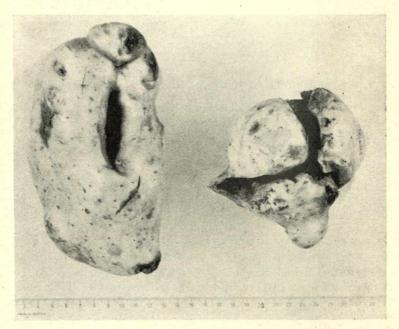


Abb. 7: Knollen der Sorte Fina. Links: Knolle mit Wachstumsriß, der mit einem spaltenförmigen Hohlraum in Verbindung steht. Rechts: Knolle der gleichen Herkunft mit ausgeprägten Wachstumsrissen

Die aufgezeigten Zusammenhänge zwischen Knollenform und Form der Hohlräume im Mark stellen zugleich einen Hinweis dar, daß diese Art Hohlherzigkeit, bei der weder Auflösung der Stärkekörner im Zentrum des Markes, noch eine Abkapselung dieses Zentrums durch ein Korkgewebe stattfindet und dementsprechend auch abgestorbene Gewebemassen in den Hohlräumen fehlen, rein mechanisch zustande kommt.

Das untersuchte Material lieferte auch einen Hinweis auf die evidenten Zusammenhänge zwischen Rissen an der Außenseite der Knollen und der Hohlraumbildung. Die Abb. 7 zeigt links einen äußerlich kenntlichen Riß, der mit einem Innenspalt in Verbindung steht; die rechts abgebildete Knolle weist tiefgehende Wachstumsrisse auf, ohne innere Spaltenbildung. Kleinere Wachstumsrisse waren an den untersuchten Knollen häufig festzustellen.

#### Zusammenfassung

Die Form der Hohlräume im Markgewebe großer Knollen der Sorte Fina, welche mechanisch als Folge von Gewebespannungen entstehen, zeigt gesetzmäßige Zusammenhänge mit der Knollenform und wird als Ausgleich der Gewebespannungen in Richtung des stärksten Wachstums bzw. entsprechend der Wachstumsintensität der Knollen in den drei Dimensionen des Raumes verständlich.

#### Summary

# Hollow heart. The formation of the cavities in relation to the shape of potato tubers

The hollows in the pith of large potato tubers of the variety Fina develop mechanically. There is a clear relation between the shape of the tubers and the formation of the hollows. Their shape can be explained as a compensation of the tissue tensions which are the consequence of unequal growth in the three dimensions of the tubers.

#### Literatur

- Keller, E. R. (1959): Bericht über die Hauptversuche mit mittelfrühen Speisekartoffelsorten 1956 bis 1958. Mitt. Schweizer Landwirtschaft 7, 164—174.
- Rothmaler, B. (1931): Über die Herznekrose bei der Kartoffelsorte "Böhms Allerfrüheste Gelbe". Diss. Jena, 48 S., 2 Tafeln.
- Wenzl, H. (1937): Zur Histogenese der Braunmarkigkeit und Hohlherzigkeit der Kartoffelknollen, Phytopath. Ztschr. 10, 594—605.

