

Pflanzenschutzberichte

Inhaltsverzeichnis Jahrgang 1948

(Originalabhandlungen sind mit einem * versehen.)

	Seite
Atkinson J. D.: Manganese Deficiency of Peach Trees	62
Ark P. A.: Mutation in Certain Phytopathogenic Bacteria Induced by Acenaphthene	119
Austin M. D. and Massee A. M.: Investigations on the Control of the Fruit Tree Red Spider Mite (<i>Metatetranychus ulmi</i> Koch) During the Dormant Season	157
Baines R. C.: Perennial Nightshade, a Host for <i>Corynebacterium michiganense</i>	119
Barnes H. F.: Gall Midges of Economic Importance. Vol. III: Gall Midges of Fruit	192
Benlloch M.: Nueva enfermedad de las Judias <i>Phaeoisariopsis grisolea</i> (Sacc.) Ferr.	119
Beran F.: Auftreten und Bekämpfung des Kartoffelkäfers in Österreich	48
— Die Frostspritzung, eine Möglichkeit zur Erhöhung der Wirksamkeit ölhaltiger Winterspritzmittel	161
Berger G.: Une bactériose de la Tomate nouvellement observée au Maroc (<i>Phytomonas michiganensis</i> [E. F. Smith] Bergey et al.)	120
Böhm H.: Untersuchungen über Biologie und Bekämpfung des Pflaumenwicklers (<i>Grapholita funebrana</i> Fr.)	1
Böttger G. T. and Levin C.: Comparative Toxicity to Insects of Benzene Hexachloride and DDT	124
Bovington H. H. S. and Coyne F. P.: Trichloroacetonitrile as a Fumigant	87
Boyce A. M. and Kagy J. F.: DN-Dust in Control of the Citrus Red Mite	28
Burkholder W. H.: The Longevity of the Pathogen Causing the Wilt of the Common Bean	116
Busbey R. L., Yust H. R. and Fulton R. A.: Toxicity of Trichloroazetonitrile to the California Red Scale	64
Butler C. G., Finney D. J. and Schiele P.: Experiments on the Poisoning of Honeybees by Insecticidal and Fungicidal Sprays Used in Orchards	55
Carman G. E. and Fleschner C. A.: Laboratory Tests on the Oriental Fruit Moth with Special Reference to DDT	60
Carter Walter: Soil Treatments with Special Reference to Fumigation with D-D Mixture	116

	Seite
Cass Smith W. P. and Goss O. M.: Bacterial Canker of Tomatoes	123
Corbaz J. et Duperrex A.: Peut-on retarder le débourrement de la vigne?	115
Cutright C. R. and Vogel M. A.: Pest Control	90
De Long D. M. and McCall G. L.: A Combination of 2, 4-Dinitro-6-Cyclohexylphenol with Sulphur as a Substitute for Pyrethrum for Control of Potato Leafhopper	61
Driggers B. F.: Performance of Dichlordiphenyl Trichloroethane (DDT) Used Against the Oriental Fruit Moth	89
Duvdevani S., Reichert I. und Palti J.: The Development of Downy and Powdery Mildew of Cucumbers as Related to Dew and Other Environmental Factors	114
Ebeling W.: Summary of Field Experiments with DDT and Rotenone Used in Red Scale Control	59
Ebeling W. and Ladue J. P.: Manganese Sprayed Trees Susceptible to Fumigation Injury	65
Eckert J. E.: The Effect of DDT on Honeybees	58
Edgar A. D.: Potato Storage	158
English L. L. and Turnipsseed G. F.: The Fumigation of Camellia and Azalea Cuttings with Methyl Bromide	90
Everett P. Scale Insects and Their Control	116
Felber Irma M.: Film Formation and Structure of Some Oil Emulsions	90
Filmer R. S. and Smith C. L.: DDT as a Contact Poison for Honeybees	59
Fischer H.: Eine seltene Fäulnis bei Birnen	91
Flanders S. E.: Observations on <i>Prospaltella perniciosi</i> and Its Mass Production	53
Fleck E. E. and Haller H. L.: Compatibility of DDT with Insecticides, Fungicides and Fertilizers	58
Fleming W. E.: Relative Effectiveness of Acid Lead Arsenate and Other Materials as Stomach Poisons for the Larvae of the Japanese Beetle	55
Fletscher F. W.: Ortho-Dichlorobenzene as an Insecticide	91
Florey Sir H. W., Jennings M. A., Gilliver K. and Sanders A. G.: Mycophenolic Acid, an Antibiotic from <i>Penicillium brevicompactum</i>	120
Galley R. et Staehelin M.: Bouillie bordelaise, oxydules de cuivre et oxychlorures de cuivre dans la lutte contre le mildiou de la vigne	115
Gilliver K.: The Effect of Plant Extracts on the Germination of the Conidia of <i>Venturia inaequalis</i>	95
Glaß E. H.: Value and Use of Volatile Nitriles for Household Fumigation	87
Goodhue L. D., Smith F. F. and Ditman L. P.: DDT in Aerosol Form to Control Insects on Vegetables	117

	Seite
Goosens Ir. J.: Een voor ons land nieuwe vaatziekte der erwten	157
Grafts A. S. and Reiber H. G.: Herbicidal Properties of Oils	157
Grente J.: Etude du Mort-Lin	159
Hardmann N. F. and Craig R.: A Physiological Basis for the Differential Resistance of the Two Races of Red Scale to HCN	63
Harman S. W.: DDT in the Codling Moth Program for Western New-York	59
Harper S. H., Potter C. and Gillham E. M.: Annona Species as Insecticides	95
Hawker Lilian E.: Disease of the Gladiolus. III. Botrytis Rot of Corms and Its Control	94
Hero Rosenthal H.: The Vital Conditions and Control of the Flour Beetle, <i>Tribolium confusum</i>	30
Heuberger J. W.: New Fungicides for Cucumbers	192
Hildebrand A. A., Miller J. J. and Kock L. W.: Some Studies of <i>Macrophomina phaseoli</i> (Mauhl.) Ashby in Ontario	159
Hilli A.: The Control of Weeds with Plant Hormone Products	113
Houg W. S.: Experiments with DDT for Control of Codling Moth and Comstock Mealybug	58
Irreverre F. and Sharpless N. E.: The Specificity of the Xanthidolpyridine Reaction for 2, 2 bis (p-Chlorophenyl) 1, 1, 1-Trichloroethane (DDT)	95
Jahn E.: Beobachtungen über Parasitenaufreten im Zusammenhang mit dem Massenaufreten des grauen Lärchenwicklers, <i>Grapholitha (Semasia) diniana</i> , in Tirol im Jahre 1947	176
Jones S. C.: DDT as a Control for Cherry Fruit Fly	58
Jones S. C., Nicholas D. J. D., Wallace T. and Jefferiss A.: Experiments on the Control of Magnesium Deficiency in Glasshouse Tomatoes	63
Kapur A. P.: Combined Spraying Trial Against the San José-Scale and Peach Leaf-Curl in Kashmir	92
Keil H. L.: Neue Mittel gegen Pilzkrankheiten bei Rasenflächen	29
* Kraus G.: Seltsames Auftreten von Kleeseide an Zierpflanzen	186
Kurir A.: Wichtige forstschädliche Insekten	28
Lepigre A.: La désinfection des fruits frais parasités par le pou de San José	92
Lindgren D. L. and Sinclair W. B.: Relation of Mortality to Amounts of Hydrocyanic Acid Recovered from Fumigated and Nonresistant Citrus Scale Insects	64
Lindgren D. L. and Dickson R. C.: Repeated Fumigation with HCN the Development of Resistance in the California Red Scale	64
Lindgren D. L. and Boyce A. M.: Results with Dichlorodiphenyl-trichloro-ethane in Control of the California Red Scale	88
Marsh R. W.: Fruit Spraying Trials with Certain Recently-Introduced Fungicides	127

	Seite
Milliron H. E.: A Study of Some Factors Affecting the Efficiency of <i>Encarsia formosa</i> Gahan, an Aphelinid Parasite of the Greenhouse White Fly, <i>Trialeurodes vaporariorum</i> (Westw.)	32
Moore W. C.: Bacterial Canker of Tomato in England	121
Moore M. H.: Improving the Field Performance of Standard Protective Fungicides II. The Use of Ferrous Sulphate to Diminish Spray Damage on Apple	128
Mori H.: Lethal Effect of Contact Insecticides Upon Insect Eggs. I. Pyrethrin. (In Japanese)	29
Mushin Rose: A Bacterial Disease of Stocks Caused by <i>Phytomonas matthiolae</i>	118
Natrass R. M. and Ciccarone A.: Bacterial Canker of Tomatoes in Kenya	122
O'Kane W. C., Glover L. C., Blickle R. L. and Parker B. M.: Penetration of Certain Liquids Through the Pronotum of the American Roach. Studies of Contact Insecticides XIV	29
Overholser E. L., Allmendinger D. F. and Overley F. L.: The Effect of Certain Sprays Upon the Apparent Photosynthetic Activity of Apple Trees	117
Palti J. and Moeller S.: Overhead Application of Fungicidal Sprays (Preliminary Experiments)	92
Pepper B. P. and Carruth L. A.: A New Plant Insecticide for Control of the European Corn Borer	62
Pichler F.: Über den Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt der Luft unter einer Schneedecke	74
Potter C. and Tattersfield F.: Ovicidal Properties of Certain Insecticides of Plant Origin. (Nicotine, Pyrethrins, Derris Products.)	61
Reckendorfer P. Über die Normierung von Suspensionskolloiden	101
Richards M. C.: The Control of Alternaria Blight on N. H. Victor Tomatoes by the Application of Fungicides	127
Richardson C. H.: Fumigants for the Cadelle in Shelled Corn	91
Richardson C. H. and Walkden H. H.: β -Methylallyl Chloride as a Fumigant for Insects Infesting Stored Corn	88
Roach W. A.: Mineral Deficiencies in Agricultural and Horticultural Crops	127
Roark R. C.: Present Status of Rotenone and Rotenoids	29
Rommel C.: Kritische Bemerkungen zum Hagelschießen	126
Salzmann R.: Elfter Tätigkeitsbericht der Vereinigung Schweiz. Versuchs- und Vermittlungsstellen für Saatkartoffeln (V.S.V.V.S.) vom 1. Juli 1946 bis 30. Juni 1947, Effingerhof A. G., Brugg	96
Salvaricisneros R.: Enfermedades de los bulbos de Gladiolo en almacenamiento	118
Schedl K. E.: Starker Weidenbohrerbefall an Esche	124

	Seite
Schimitschek E.: Erfahrungen bei der Anwendung von Kalkarsenspritzbrühe zur Bekämpfung des achtzähligen Fichtenborkenkäfers (<i>Ips typographus</i>)	16
— Berücksichtigung des Reifungsfraßes bei der Bekämpfung des achtzähligen Fichtenborkenkäfers (<i>Ips typographus</i>)	129
Schönbrunner J.: Wichtige und auffallende Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1947	45
Schröder W. T.: Control of Tomato Diseases by Spraying	115
Schuster C. E. and Stephenson R. E.: Preliminary Report on the Use of Boron on Walnut Trees (<i>Juglans regis</i> L.)	62
Siegler E. H. and Gertler S. J.: Toxicity of Diaryl Trichloroethanes and Dichloroethylenes to Codling Moth	60
Siegler E. H., Bowen C. V. and Smith L. E.: Toxicity Tests of Some Organic Compounds and their Hydrogenated Derivatives Against Codling Moth Larvae	60
Sinclair W. B. and Ramsey R. C.: The Picric Acid Method for Determining Minute Amounts of Hydrocyanic Acid in Fumigated Insects	64
Smith L. M. and Ferris C. A.: New Materials for Control of the Mealy Plum Aphid	61
Smith T. E.: D-D mixture as a Soil Treatment for Bacterial Wilt on Tobacco	119
Snapp O. I. and Thomson jr. J. R.: Experiments with Oils and Lime-Sulfur for the Control of the San José Scale on Peach Trees in the South	55
Snapp O. J. and Cullinan F. P.: The Effect on Peach Trees of Ethylene Dichloride Used for Control of the Peachtree Borer	89
Staehelin M.: L'emploi des soufres mouillables en arboriculture fruitière	127
Stafford E. M. and Steinwenden J. B.: A Report on the Fumigation of Olive Scale (<i>Parlatoria oleae</i>) with Hydrocyanic Acid	65
Steiner H. M.: Experiences with Additives to Lead Arsenate in Codling Moth Control	61
Suranyi Paul: Ein neuer Schädling in Europa (<i>Hyphantria cunae</i> [Drury])	33
Swingle M. C., Mayer E. L. and Gahan J. B.: Further Tests of Synthetic Organic Compounds as Insecticides	61
Uri J.: Het parasitisme van <i>Nectria cinnabarina</i> (Tode) Fr.	158
Van Koot Ij. und Wiertz G.: Onderzoek naar de avstervings-temperaturen van enkele voor de plantengroei schadelijke bodem-organismen	95
Van Koot Ir. Y.: Vorstbeschadiging bij Bloemkool	126
Vasudeva R. S. and Pavgi M. S.: Seed Transmission of Melon Mosaic Virus	118
Velbinger H. H.: Zur Frage der „DDT“-Toxicität für Menschen	124

	Seite
Voskresenskaya A. K.: Physiologic Studies of the Use of Stomach Poisons in the Control of May Beetles (In Russian)	57
Wade G. C.: The Control of Botrytis Corm Rot of the Gladiolus	95
Wallace E. R. and Hickman C. J.: The Influence of Date of Lifting and Method of Storing on Loss of Onion Bulbs Harvested in 1945	160
Walsh T. and Clarke E. J.: Iron Deficiency in Tomato Plants Grown in an Acid Peat Medium	117
Watzl O.: Der Lappenrüssler (<i>Mylacus rotundatus</i> Fbr.) als Getreideschädling	97
Webb J. E.: A Spraying Apparatus and Testing Chamber for Investigating the Residual Action of Insecticidal Deposits	95
Wenzl H.: Zur Methodik der Spritzmittelprüfung gegen die Cercospora-Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe im Feldversuch	65
Wenzl H.: Zur Erfassung des Schadensausmaßes in Pflanzenschutzversuchen	81
— Zweigschäden durch <i>Sclerotinia laxa</i> an Marille	140
— Das neue österreichische Pflanzenschutzgesetz	145
* — Raps-Kräuselkrankheit in Österreich	185
William P. H., Sheard (Enid), Selman I. W. and Owen O.: Plant Diseases	158
Wilson J. K. and Choudhri R. S.: Effects of DDT on Certain Microbiological Processes in the Soil	125
Wressel H. B.: A Comparison of Derris and Fixed Nicotine in Controlling the European Corn Borer by Spraying in Sweet Corn	62
Wurgler W.: Traitmens hormonaux contre la chute des fruits	114
Yamufuji K. und Cho T.: Weitere Studien zur Entstehung des Seidenraupenpolyedervirus ohne Virusinfektion	125
Yamafuji K. und Fujiki T.: Experimentelle Erzeugung des Tabakmosaikvirus	125
Yamafuji K. und Yuki T.: Über die Vorbeugung gegen eine Viruserkrankung durch Fütterung mit Katalase beim Seidenspinner	125
Yust H. R., Nelson H. D. and Busbey R. L.: Factors Influencing Protective Stupefaction of the California Red Scale with HCN	86
Zogg H.: Die Herzfäule des Ölmohns und ihre Bekämpfung	54
Ohne Autorenangabe: Atgärder för Bekämpande av Bladmögel och Brunröte hos Potatis	96
Ministry of Agriculture and Fisheries: American Gooseberry Mildew	91

	Seite
Reports of the Scientific Meetings of the Leningrad Institute of Agriculture. (In Russian)	53
Some Common Insect Pests of Fruit Trees and Vines in South Australia. Part II. Sucking Insects	30
Toxicity of Ammonia, Chlorine, Hydrogen, Cyanide, Hydrogen Sulphide and Sulphur Dioxide Gases	85
 Österreichischer Pflanzenschutzdienst	
Österreich bei der internationalen Kartoffelkäferkonferenz in Ljubljana	191
Pflanzenschutzmittelerzeugung in Österreich	191

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

SCHRIFTLEITER: Dr. F. BERAN, BEIDE WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

II. BAND	JÄNNER 1948	HEFT 1/2
----------	-------------	----------

Untersuchungen über Biologie und Bekämpfung des Pflaumenwicklers (*Grapholita funebrana* Fr.).

Von

Helene B ö h m,

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien.

I. Einleitung.

II. Biologie.

1. Bekanntter Stand.
2. Eigene Untersuchungen.
 - a) Generationenzahl.
 - b) Falterflug.
 - c) Eireifung, Eiablage, Eientwicklungsdauer, Kriechzeit der Raupe an der Frucht.
3. Ergebnisse der biologischen Untersuchungen.

III. Bekämpfung.

1. Bekanntter Stand.
2. Eigene Untersuchungen.
 - a) Bekämpfungsmittel und Versuchsanstellung.
 - b) Spritzversuche.
3. Ergebnisse der Bekämpfungsversuche.
4. Praktische Bekämpfungsanweisung.

IV. Zusammenfassung.

V. Schrifttum.

I. Einleitung.

Wenn in früheren Jahren dem Pflaumenwickler weniger Beachtung geschenkt wurde, so ist dies auf verschiedene Gründe zurückzuführen. Erstens ist der Schädling früher nur selten so stark in Erscheinung getreten wie in den letzten, seine Entwicklung begünstigenden Jahren; weiters wurde ehemals ein großer Teil der Pflaumen- und Zwetschken-ernte der industriellen Verarbeitung zugeführt, oder er wanderte direkt ins Brennfäß des Produzenten; schließlich ist zu berücksichtigen, daß in Mangelzeiten ein Ausfall schwerer empfunden wird, als zu Normalzeiten.

Den Prozentsatz, der durch die 1. Raupengeneration befallenen Früchte gibt H. Mieller (1) mit 5 bis 10% im Durchschnitt, für die 2. Raupengeneration mit ungefähr 70% an. Demgegenüber konnten 1946/47 in verschiedenen Gebieten Wiens, Niederösterreichs und des Burgenlandes Befallsstärken der 1. Generation von 10 bis 12% und der 2. Generation bis zu 85% festgestellt werden.

Daraus geht die Schadensbedeutung des Pflaumenwicklers und das Bedürfnis für eine rationelle Bekämpfungsmethode hervor.

Bisher beschränkte sich die Abwehr in der Hauptsache auf mechanische Maßnahmen, insbesondere auf das Anlegen von Madenfallen und Sammeln des Fallobstes.

II. Biologie.

1. Bekannter Stand.

Unsere Kenntnisse über Biologie und Bekämpfung des Pflaumenwicklers stützen sich vor allem auf die Untersuchungen von H. Mieller (l. c.) und P. Bovey (2), die eine Beschreibung der Biologie mit Angabe der Zeitdauer der einzelnen Entwicklungsstadien lieferten, und die Angaben im Handbuch von P. Sorauer (3).

Folgende Tatsachen waren bisher bekannt:

Der Pflaumenwickler ist in Europa überall dort anzutreffen, wo seine hauptsächlichlichen Wirtspflanzen, Pflaume, Zwetschke und Ringlotte, vorkommen. Sein Auftreten auf anderen Obstarten, wie Marille und Pfirsich, ist sehr selten und für die Praxis ohne jede Bedeutung. Im Untersuchungsgebiet wurden nur einzelne Befälle an letzteren Obstarten festgestellt. An Kirsche, die von H. Mieller (l. c.) gelegentlich als Wirtspflanze genannt wird, war der Pflaumenwickler nicht anzutreffen. Der Schädling überwintert als Raupe im Kokon am Baumstamm, in Rindenritzen, unter Borkenschuppen oder in der Grasnarbe, selten im Boden. Im Frühjahr erfolgt die Verpuppung und nach 4 Wochen beginnt der Falterflug. Die uhrglasartig gestalteten Eier werden auf die jungen Früchte abgelegt, wobei jede Frucht nur mit einem Ei belegt

wird. Die aus dem Ei geschlüpfte Raupe bohrt sich in die Frucht ein, die sich daraufhin bläulich verfärbt und hernach meist abfällt. In der Frucht vollendet die Raupe ihr Wachstum, die sie erwachsen verläßt, um sich zu verpuppen. Nach kurzer Zeit schlüpft der Falter, der nun seine Eier auf die halbreifen Früchte ablegt, in denen sich dann die 2. Raupengeneration entwickelt. Ein Teil der 1. Raupengeneration überwintert schon als Raupe im Kokon.

2. Eigene Untersuchungen.

Zur Entwicklung einer wirksamen Bekämpfungsmethode galt es, das Bekannte zu überprüfen und zusätzlich folgende Fragen in bezug auf unsere klimatischen Verhältnisse zu beantworten:

Treten in unseren Gebieten ebenfalls zwei Generationen auf?

Wann beginnt der Falterflug und wie lange hält er an?

Wann erfolgt die Eiablage?

Welcher Zeitraum verstreicht bis zum Schlüpfen der Raupen und wie lange kriechen diese frei an der Fruchtoberfläche?

Untersuchungsgebiet.

Die Untersuchungen wurden im Raume von Wien in verschiedenen Kleingärten ausgeführt. Das Klima dieses Gebietes wird von verschiedenen Faktoren bestimmt, es liegt an der Grenze zwischen nördlichem und östlichem Alpenklima. Als alpines Randgebiet nimmt es aber nicht immer an den Witterungserscheinungen der Alpen teil, vielmehr erfolgt auch kontinentale Luftzufuhr von den Karpathen und ozeanische durch das Donautal. So kann man das Wiener Gebiet klimatisch nicht zum Alpenostrand gehörig bezeichnen, auch ist der Einfluß des Mittelmeeres unbedeutend. Es nimmt demnach an zahlreichen Klimatypen teil und verfügt über ein abwechslungsreiches Wetter, das wieder in einem gewissen Rhythmus von den einzelnen Angrenzungsgebieten übernommen wird (A. Schedler) (4). Im allgemeinen sind die Hauptniederschlagsmengen in den Monaten Mai—August zu verzeichnen. Die beiden Untersuchungsjahre zeichneten sich jedoch durch besondere Trockenheit aus, so daß gerade in den Monaten der größten Niederschlagsmengen kaum 50% erreicht wurden. Besonders im Jahre 1947 fiel die Niederschlagsmenge stark ab und es dauerte die Trockenheit bis Ende Oktober an. Die Tabelle 1 veranschaulicht diese Verhältnisse.

a) Generationenzahl.

Die Generationenzahl wurde durch Isolierungen von Raupen der 1. Generation, die sich zur Verpuppung in Konkons eingesponnen hatten, und durch Beobachtung des Zeitpunktes des Schlüpfens fest-

Tabelle 1.

Tabelle der Niederschlags- und Temperaturverhältnisse im Wiener Gebiet in den Jahren 1946 und 1947. Monatsmittel in Millimeter und deren Prozent vom langjährigen Durchschnitt der Niederschlagsmengen, sowie mittlere Temperatur in Celsiusgraden und $\pm$ Abweichung vom Monatsdurchschnitt.

	Monat	Jän.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dez.
1946	mm	38	78	24	15	44	59	120	55	16	55	56	75
	%	95	244	53	2	63	83	147	84	30	102	130	150
	C°	3.4	3.3	6.1	13	17.3	18.5	21.3	19.7	16.8	7.1	4.1	-1.5
	±	-2.3	3	1.5	3.9	3.1	1.4	2.2	0.9	2.2	-2.3	0.1	-2.0
1947	mm	34	73	30	34	31	30	68	45	10	7	119.7	86.5
	%	85	228	67	57	44	40	83	69	18	13	227	127
	C°	-5.7	-5	4.3	12.2	16.1	19.7	21.6	19.9	18.8	8.3	7.5	2.6
	±	-4.6	-5.3	-0.3	3.1	2.0	2.6	2.5	1.6	4.2	-1.1	3.5	2.1

gestellt. Die Isolierung erfolgte mittels Plexiglasringen (Kunstglas der Firma Röhm & Haas, Darmstadt), die mit einem abschraubbaren Deckel versehen waren, wie sie F. Beran bei seinen Untersuchungen zur Bekämpfung der San José-Schildlaus (5) verwendete. Auch das Verfahren der Befestigung der Ringe an den Baumstämmen wurde nach Beran vorgenommen. Die täglich durchgeführten Kontrollen waren leicht nach Abschrauben der Deckel vorzunehmen.

Nach P. Bovey (l. c.) und P. Sorauer (l. c.) treten in Deutschland und in der Schweiz 2 Generationen auf, was auch nach den Beobachtungen im Jahre 1946 und 1947 für das Untersuchungsgebiet zutrifft.

Prozentuelle Darstellung des Falterfluges.

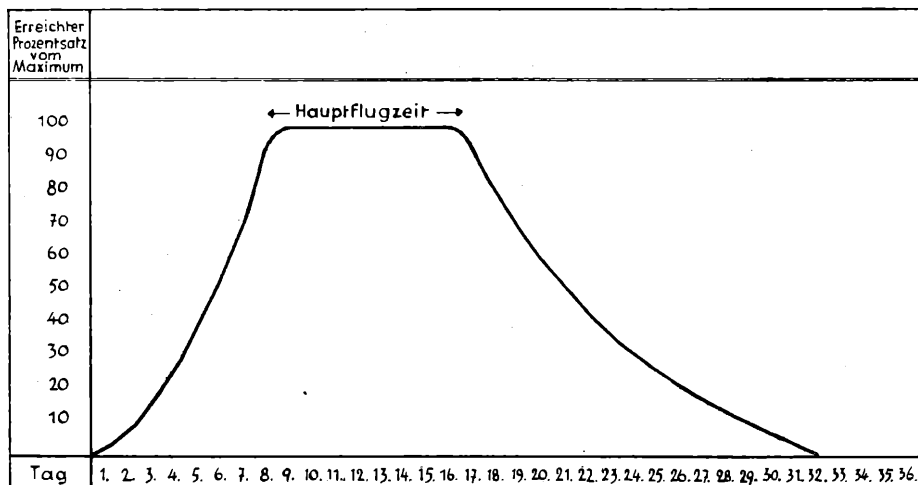


Abbildung 1.

Die 2. Generation war in beiden Jahren fraglos die bei weitem stärkere. Nachzügler der 1. Generation gingen bereits im Juni zur Überwinterung.

b) Dauer des Falterfluges.

Die Flugzeit des Wicklers ist als Grundlage für die Bekämpfungstermine planmäßig beobachtet und ausgewertet worden. Da der Falterflug erst mit Beginn der Dämmerung einsetzt und sich bis in die Nachtstunden hinzieht, war es notwendig, verschiedene Fangmethoden anzuwenden, um eine möglichst genaue Durchschnittszahl der täglichen Menge an geschlüpften Insekten festzulegen.

Zu diesem Zwecke wurden in den beiden Versuchsjahren an verschiedenen Beobachtungsstellen des Untersuchungsgebietes Insektenfanggläser angebracht. Die Zählung der Motten erfolgte jeweils am Morgen und ergab eine durch die Witterung bedingte Variation hinsichtlich des Ansteigens und Abfallens der Anzahl der täglich geschlüpften Motten. Die graphische Darstellung zeigt vom Beginn des Falterfluges ein rasches Ansteigen der Mottenzahl bis zu einem mehrere Tage andauernden Maximum (= Hauptflugzeit) und ein allmähliches Absinken bis zum Ende des Auftretens der Motten. (Abbildung 1.)

Die Beobachtungen der Flugzeiten in den Jahren 1946 und 1947 im Wiener Gebiet geben eine zeitliche Übereinstimmung bezüglich des Fluganfanges, und zwar 20 bis 22 Tage nach Beendigung der Blütezeit für die 1. Generation und Ende der ersten Juliwoche für die 2. Generation.

Im Vergleich zur 1. Generation war die Mottenzahl der 2. Generation bedeutend größer und zeigt auch eine längere Dauer. Aus der großen Zahl der einzelnen Untersuchungen soll eine Fangglasbeobachtung mit Angabe der Tagestemperatur und jeweiligen Witterung in Abb. 2 gezeigt werden.

Die Unterschiede im Falterflug der 1. Generation an 4 verschiedenen Untersuchungsstellen zeigt Abbildung 3.

Abschließend kann gesagt werden, daß Wind nur bei einer gewissen Stärke den Falterflug beeinflußt, kalter Regen wirkt hemmend, dagegen warmer, leichter Regen fördernd, starke Regenschauer setzen die Falterbeweglichkeit bis zur Passivität herab.

Da im Frühjahr zur Zeit des Falterfluges der 1. Generation noch niedere und oft wechselnde Temperaturen herrschen, weist die Flugkurve starke Schwankungen im Gegensatz zu der 2. Generation auf.

c) Eireifung, Eiablage, Eientwicklungsdauer und Kriechzeit der Raupe.

Eireifung: Es wurden in regelmäßigen Abständen Pflaumenwicklerweibchen seziiert, um die Eireife zu verfolgen. An den von verschiedenen Versuchsplätzen stammenden Tieren konnte übereinstimmend mit Laboratoriumszuchten festgestellt werden, daß kurze Zeit nach Flugbeginn die Weibchen reif sind.

Eiablage: Zur Festlegung der Eizahl pro Weibchen diente folgende Versuchsanordnung:

Glaszylinder von 20 und 30 cm Durchmesser, die mit einem Drahtnetzdeckel abgeschlossen waren, enthielten mit Früchten besetzte Zweige, die in einem mit Wasser gefüllten Erlenmeyerkolben standen. Die Versuche, die bei 15, 20 und 26° C im Thermostaten ausgeführt wurden, ergaben keine Beeinflussung der Eizahl.

Tabellarische Zusammenstellung eines Fangergebnisses.

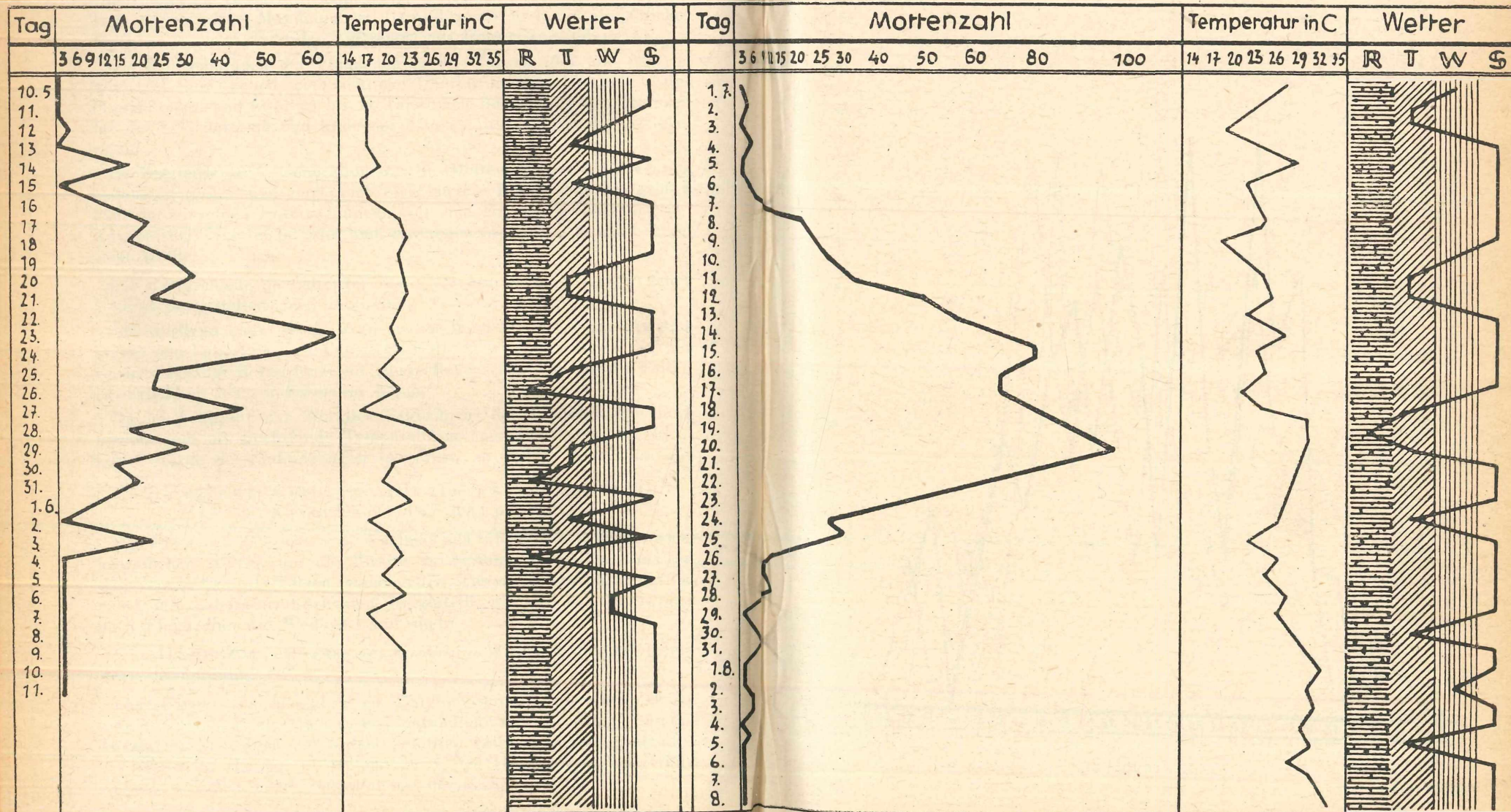
Beobachtungsort: Wien-Augarten

Obstsorte: Bosnisch Zwetschke

Ermittlung: Fanggäßer

Jahr: 1946

S = schön; W = bewölkt; T = trüb; R = Regen.



Die Unterschiede im Falterflug der 1. Generation an vier verschiedenen Untersuchungsstellen.

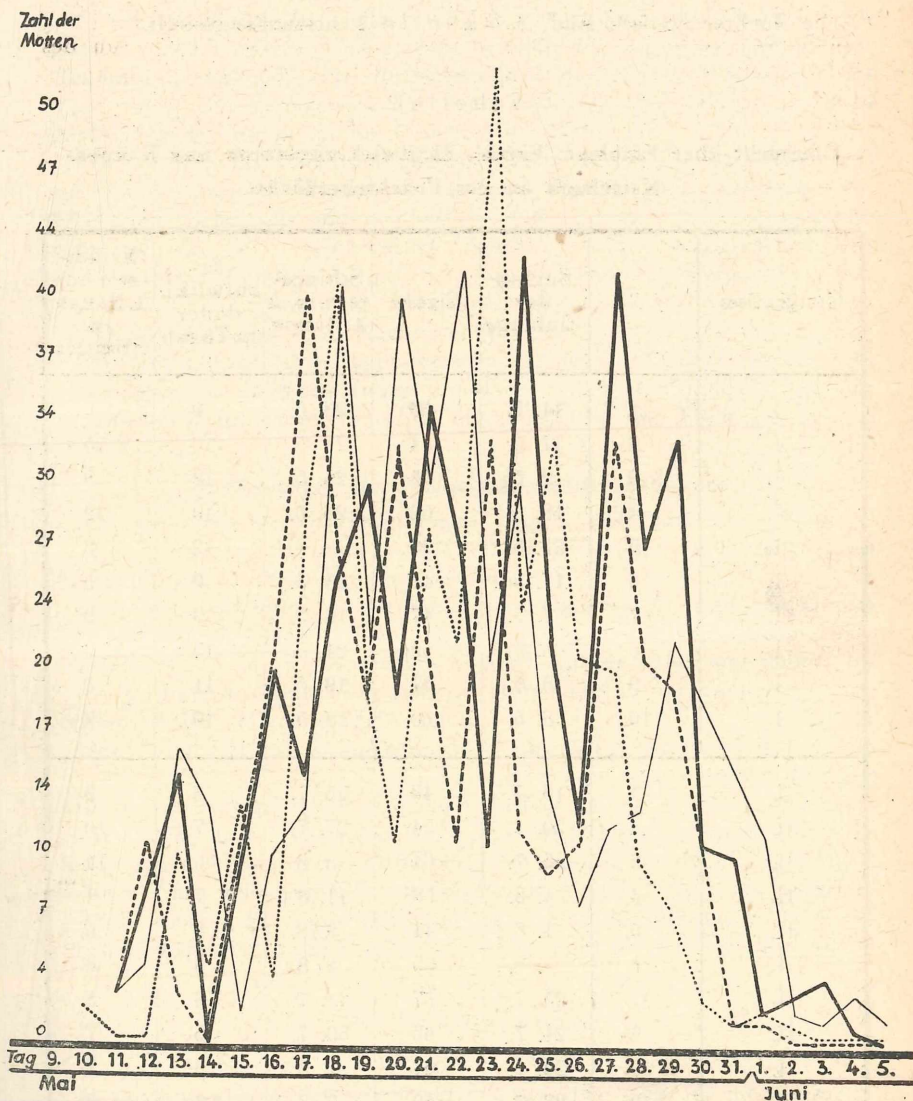


Abbildung 3.

Die Eiablage wird stark von den klimatischen Verhältnissen beeinflusst und hört unter 12° C vollständig auf, das Optimum der Eiablage liegt zwischen 24 und 26° C. Die Gesamtzahl der von einem Weibchen abgelegten Eier schwankt zwischen 40 bis 60 Stück.

Die Zuchtergebnisse sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2.

Übersicht über Eiablage, Eizahl, Eientwicklungsdauer und Raupen-Kriechzeit an der Fruchtoberfläche.

Generation	♀ + Nr.	Beginn der Eiablage	Eizahl	Schlüpf-termin d. 1. Raupe	Ei-entwickl.-dauer in Tagen	Kriechzeit der 1. Raupe in Stunden
I.	1	14. 5.	60	23. 5.	9	6
I.	2	17. 5.	54	27. 5.	10	5
I.	3	12. 5.	55	24. 5.	12	8
I.	4	18. 5.	52	28. 5.	10	12
I.	5	22. 5.	60	3. 6.	12	8
I.	6	17. 5.	41	26. 5.	9	5
I.	7	5. 5.	47	14. 5.	9	3
I.	8	6. 5.	50	21. 5.	15	3
I.	9	8. 5.	57	19. 5.	11	6
I.	10	8. 5.	60	18. 5.	10	7
II.	1	19. 7.	48	25. 7.	6	9
II.	2	20. 7.	54	27. 7.	7	10
II.	3	28. 7.	61	3. 8.	6	11
II.	4	4. 8.	58	11. 8.	7	5
II.	5	1. 8.	41	9. 8.	8	5
II.	6	2. 8.	59	8. 8.	6	6
II.	7	25. 7.	57	31. 7.	6	8
II.	8	24. 7.	60	30. 7.	6	7
II.	9	26. 7.	61	1. 8.	6	7
II.	10	28. 7.	60	3. 8.	6	8

In Übereinstimmung mit Bovey (l. c.) wurde beobachtet, daß die Eier seitlich an den Früchten abgelegt werden und zwar wird jede Frucht mit einem Ei belegt. Ausnahmsweise erfolgt die Ablage auch an Blätter und Zweige.

Eientwicklungsdauer und Kriechzeit der Raupe an der Fruchtoberfläche. Sehr wichtig für die Ausarbeitung der Bekämpfungsmethode war die Feststellung der Entwicklungsdauer des Eies, sowie die Zeitspanne, die vom Verlassen der Eihülle bis zum Einbohren der Raupe in die Frucht verstreicht.

Diese Daten konnten durch direkte Beobachtungen im Freiland und im Laboratorium ermittelt werden und sind an den verschiedenen Obstarten nicht sehr unterschiedlich. Die Dauer der Eientwicklung schwankt bei der 1. Generation zwischen 9 und 15 Tagen, bei der 2. Generation zwischen 6 und 8 Tagen. Die raschere Entwicklung zur Zeit der 2. Generation, ist vermutlich auf die zur Entwicklungszeit günstigeren Tages- und Nachttemperaturen zurückzuführen.

Die frischgeschlüpfte Raupe kriecht nur verhältnismäßig kurze Zeit, — die ermittelten Werte liegen zwischen 5 und 12 Stunden —, an der Fruchtoberfläche umher, um sich dann meist in der Nähe der Eihülle einzubohren.

3. Ergebnisse der biologischen Untersuchungen.

Die vorliegenden Untersuchungen zeigen, daß sich die Pflaumenwicklerrauen in Pflaumen- und Zwetschenfrüchten, gelegentlich auch in Marillen und Pfirsichen entwickeln.

In unseren Gebieten hat der Schädling 2 Generationen, nur ein kleiner Teil der Raupen der 1. Generation geht bereits zur Überwinterung. Der Falterflug der 1. Generation beginnt Anfangs Mai und dauert bis Anfangs Juni, die Falter der 2. Generation fliegen vom Ende der ersten Juliwoche bis in den August hinein.

Der Falter ist ein Dämmerungstier und fliegt während der ersten Abendstunden bis in die Nacht. In dieser Zeit werden auch die Eier einzeln vorwiegend seitlich an die Früchte abgelegt. Die Eizahl ist je Weibchen 40 bis 60 Stück. Die Eientwicklungsdauer beträgt bei den Raupen der 1. Generation 9 bis 15 Tage, bei denen der 2. Generation 6 bis 8 Tage. Die Kriechdauer der Raupe an der Fruchtoberfläche ist verhältnismäßig kurz und liegt zwischen 5 und 12 Stunden. Nach dieser Zeit bohrt sie sich in die Frucht ein und ist dann für jedes Bekämpfungsmittel unerreichbar.

III. Bekämpfung.

1. Bekannter Stand.

In der Literatur finden wir neben den bereits erwähnten mechanischen Maßnahmen, auch die Anwendung von Hautgiften, insbesondere Nikotin und Rotenon empfohlen (P. Bovey) (l. c.). Weniger zufriedenstellend

waren die von Th. Gante (6) mit Fraßgiften angestellten Versuche und die im Handbuch für Pflanzenkrankheiten von P. Sorauer (l. c.) gemachten Angaben.

2. Eigene Untersuchungen.

a) Bekämpfungsmittel und Versuchsanstellung.

Im Hinblick auf die guten Erfolge, die auf verschiedenen Gebieten der Schädlingsbekämpfung mit dem synthetischen Fraß- und Berührungsgift Gesarol bisher erzielt werden konnten und gestützt auf die oben dargestellten Untersuchungen, wurden Versuche über die Brauchbarkeit dieses Produktes zur Pflaumenwicklerbekämpfung ausgeführt. Wie bereits Wiesmann (7) zeigt, behält der Gesarolspritzbelag auch unter Freilandbedingungen mehrere Wochen seine Wirksamkeit. Zur eindeutigen Festlegung der unterschiedlichen Wirksamkeit von Fraß- und Berührungsgiften, sind gleichlaufend mit Gesarol, Spritzungen mit Arsen- und Nikotinbrühen durchgeführt worden.

Zur Anwendung kamen:

Merck'sches Kalkarseniat,

Nicotox-20, Nikotinspritzmittel der Fa. Sandoz, Basel, (Nikotingehalt: 20%),

Tabakextrakt (Nikotingehalt: 7%) und
Spritzgesarol.

Die Versuchsbäume zeigten einen stark unterschiedlichen Befall, es ergaben sich Schwankungen im Befall von 50 bis 85%.

b) Spritzversuche.

Bald nach Beginn der ersten Versuche im Jahre 1946 stellte es sich heraus, daß ein einheitlicher Spritzbelag auf den glatten und bereiften Zwetschken- und Pflaumenfrüchten nur schwer erzielbar ist. Es wurde daher versucht, durch Beigabe verschiedener Netzmittel ein Absinken der Oberflächenspannung zu bewirken und es so zu ermöglichen, die Früchte mit einem möglichst lückenlosen Spritzbelag zu überziehen. Dies ist umso wichtiger, da, wie aus den Beobachtungen hervorgeht, die jungen Räupchen sich

1. nur eine verhältnismäßig kurze Zeit an der Fruchtschale bewegen und während dieser Zeitspanne unbedingt mit dem Spritzbelag in Berührung kommen müssen und

2. nur an sich kleine Flächen der Fruchtschale überkriechen.

Als Netzmittel wurden folgende Präparate verwendet:

Sandovit der Fa. Sandoz, Basel.

Ein 0,2%iger Zusatz bewirkte bei Raumtemperaturen ein Absinken der Oberflächenspannung von 55,7 dyn cm⁻¹ auf 27 dyn cm⁻¹.

Texapon der Deutschen Hydrierwerke.

Ein 0,2%iger Zusatz bewirkte eine Herabsetzung der Oberflächenspannung von 55,7 dyn cm⁻¹ auf 29 dyn cm⁻¹.

Estol Netzmittel,
in 1%iger Konzentration, bewirkte ein Absinken von 55'7 dyn cm⁻¹
auf 29'4 dyn cm⁻¹.

Diese Netzmittel wurden nur zu Spritzgesarol und Kalkarseniat verwendet, während die Nikotinpräparate ausreichende Eigen-Benetzungsfähigkeit aufwiesen.

Wirkungsdauer des Spritzbelages. Um die Anzahl der notwendigen Gesarolspritzungen festsetzen zu können, wurden die Spritzbeläge auf ihre Wirkungsdauer unter Freilandbedingungen geprüft. Es ergab sich eine genügend starke abtötende Wirkung gegen Pflaumenwicklerlarven, die zur Zeit der 1. Generation 14 Tage, zur Zeit der 2. Generation 20 Tage anhält.

Die geringere Wirkungsdauer im ersteren Falle ist dadurch erklärlich, daß zu dieser Zeit an den rasch wachsenden Früchten der Spritzbelag nach einigen Tagen zerreißt und Stellen ohne Giftbelag vorhanden sind.

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen machten es nun möglich, die Spritztermine so festzusetzen, daß möglichst während der gesamten Kriechzeit der Raupen ein zur Abtötung ausreichend wirksamer Spritzbelag an der Frucht vorhanden ist.

Bekämpfungstermin. Die Bekämpfung des Pflaumenwicklers richtet sich, wie schon erwähnt, gegen die freikriechenden Raupen. Um einen guten Erfolg zu erzielen, ist es notwendig, daß unbedingt vor dem Schlüpfen der Raupen ein einheitlicher Spritzbelag die Fruchtoberfläche bedeckt. Die voraussichtliche Raupenkriechzeit läßt sich mit Hilfe der Hauptflugzeit und der im biologischen Teil erarbeiteten Entwicklungsdauer feststellen.

Auf Grund der Beobachtungen ist mit dem Auftreten der 1. Raupengeneration am 2. oder 3. Tage der Hauptflugzeit, das ist am 10. bis 11. Tage nach Flugbeginn zu rechnen. An diesem Tag beginnt man mit der ersten Bekämpfung, eine zweite Behandlung muß nach weiteren 12 Tagen erfolgen.

Die Spritzzeiten gegen die 2. Generation, ergeben sich aus deren Hauptflugzeit. Bei dieser ist es aber infolge der kürzeren Entwicklungsdauer erforderlich, daß die erste Spritzung schon 1 bis 2 Tage vor Beginn des Hauptfluges erfolgt, das ist etwa eine Woche nach dem Auftreten der ersten Motten der 2. Generation. Eine zweite Behandlung erfolgt nach Ablauf von 16 Tagen.

Es ergaben sich demnach für die Versuchsjahre 1946 und 1947 folgende Spritzdaten:

Die Hauptflugzeit der 1. Generation dauerte im Jahre 1946 vom 18. Mai bis 25. Mai. Es waren somit die ersten Raupen frühestens am 20. Mai zu erwarten. Dieser Tag war auch gleichzeitig der erste Behandlungszeitpunkt. Eine zweite Spritzung wurde am 1. Juni durch-

geführt. Die Falter der 2. Generation erschienen am 7. Juli, die Hauptflugzeit konnte mit 15. Juli bis 23. Juli festgehalten werden. Die ersten Raupen der 2. Generation schlüpften am 13. Juli, dieser Tag war gleichzeitig der erste Spritztag gegen die 2. Generation. Die Wiederholung fiel auf den 29. Juli.

Für das Jahr 1947 waren die Termine folgende:

Die Falter schlüpften später als im Jahre 1946. Die Hauptflugzeit setzte erst mit 22. Mai ein und endete mit 1. Juni. Der Behandlungstermin war der 23. Mai für die erste und der 4. Juni für die zweite Spritzung gegen die 1. Generation. Der Hauptflug der 2. Faltergeneration begann am 22. Juli und hielt bis 30. Juli an, die erste Spritzung fand am 21. Juli statt, eine nochmalige Behandlung erfolgte am 6. August.

Das in beiden Jahren herrschende trockene, warme Wetter war für die Behandlung außerordentlich günstig. Die Spritzungen erfolgten meist zu einer Zeit sicheren Hochdruckwetters, tagsüber war es stets warm, so daß der Spritzbelag innerhalb kurzer Zeit an der Frucht antrocknete, die Nächte waren ebenfalls trocken. Behandelt wurden durchwegs Hochstämme im Alter von 15 bis 25 Jahren. Der Spritzbrühenverbrauch betrug je nach Umfang der Baumkrone im Durchschnitt 15 bis 20 Liter pro Baum. Zur Verwendung gelangten sowohl Hochdruck-Rückenspritzen Marke „Holder“ mit 5 Atm. Druck, als auch Motorspritzen Marke „Rosenbauer“ mit 10 Atm. Druck.

Die Erfolgskontrollen erfolgten durch Zählung des verwurmtten Fall- und Pflückobstes. Die behandelten Bäume ergaben bis zu 80% wurmfrees Obst, die gleichaltrig unbehandelten Bäume bis zu 70% wurmige Früchte.

Ergebnisse der Bekämpfungsversuche.

Zur genauen Festlegung der Befallsdifferenzen von behandelten und unbehandelten Versuchsbäumen wurden nach der Standardmethode die Befallsstärken sowie die Wirkungsgrade ermittelt und in Vergleich gesetzt. Für jedes Bekämpfungsmittel sind die Befallsstärken und Wirkungsgrade unter Berücksichtigung der Anzahl der Spritzungen festgehalten.

Die Wirkungsgrade ergeben sich aus der Formel:

$$W = \frac{(K - V)}{K} \cdot 100$$

wobei unter K die Befallsprozente an den unbehandelten Kontrollbäumen, unter V die Befallsprozente der behandelten Bäume zu verstehen sind.

In nebenstehender Tabelle sind die Versuchsergebnisse zusammengestellt.

(Tabelle 5.)

Übersicht über die Wirksamkeit der einzelnen Spritzmittel gegen *Grapholita funebrana*.

Versuchsjahr 1946.

Spritzmittel	Konzentration in %	Unbehandelte Bäume		Behandelte Bäume		Mittlere Wirkung in %
		Anzahl	Mittl. Befall	Anzahl	Mittl. Befall	
Kalkarseniat	0.4	3	56 ± 2.00	3	48 ± 0.05	13 ± 1.52
Kalkarseniat + Texapon	0.4 0.2	2	69 ± 6.34	3	59 ± 4.35	15 ± 2.06
Tabakextrakt	2	3	61 ± 4.72	4	47 ± 3.18	24 ± 2.48
Spritzgesarol ohne Zusatz	1	3	64 ± 8.41	3	35 ± 6.44	40 ± 2.51
Spritzgesarol + Estol	1 1	4	60 ± 4.33	5	25 ± 2.18	67 ± 3.13
Spritzgesarol + Texapon	1 0.2	3	54 ± 2.30	6	14 ± 1.43	74 ± 2.93

Versuchsjahr 1947.

Spritzmittel	Konzentration in %	Unbehandelte Bäume		Behandelte Bäume		Mittlere Wirkung in %
		Anzahl	Mittl. Befall	Anzahl	Mittl. Befall	
Kalkarseniat	0.4	4	70 ± 4.60	4	60 ± 4.37	14 ± 1.28
Kalkarseniat + Sandovit	0.4 0.2	3	76 ± 3.41	4	63 ± 4.07	16 ± 2.11
Nicotox-20	0.5	2	73 ± 4.00	3	52 ± 1.72	29 ± 2.00
Nicotox-20 bei 3 Spritz. gegen 2. Gen.	0.5	4	53 ± 6.65	4	32 ± 3.24	39 ± 3.75
Spritzgesarol	1	3	70 ± 3.41	5	42 ± 1.02	39 ± 2.82
Spritzgesarol + Estol	1 1	4	67 ± 3.41	8	22 ± 1.61	68 ± 2.11
Spritzgesarol + Sandovit	1 0.2	6	67 ± 6.41	18	12 ± 0.80	81 ± 1.29

Aus der Aufstellung ist die eindeutige Überlegenheit von Gesarol bei Zusatz des Netzmittels Sandovit ersichtlich. Es wurden bei Durchführung von je zwei Spritzungen gegen die 1. und 2. Wicklergeneration Bekämpfungserfolge bis zu 85% erzielt.

Nikotinspritzungen stehen bei gleicher Anzahl der Spritzungen dem Gesarol an Wirkung bei weitem nach, obwohl bei Erhöhung der Anzahl der Spritzungen auch mit diesen Präparaten gute Erfolge aufgezeigt werden können. Dies wurde durch einen Versuch mit dem Nikotinspritzmittel Nicotox-20, das an einer Versuchsstelle 3 mal gegen die 2. Generation erprobt worden war, bestätigt. Eine öftere Durchführung der Behandlungen ist im Hinblick auf die zu hohen Bekämpfungskosten, die für die praktische Durchführung nicht mehr als tragbar angesehen werden könnten, unterblieben.

Mit Kalkarseniat konnten überhaupt keine nennenswerten Erfolge erreicht werden.

4. Praktische Bekämpfungsanweisung.

Aus den vorliegenden Untersuchungen ergibt sich für die Praxis folgende Bekämpfungsmöglichkeit:

Spritztermine:

1. Generation: Die erste Spritzung erfolgt am 10. Tag nach Auftreten der ersten Falter, das ist ungefähr 4 bis 4½ Wochen nach der Blüte. Die zweite Behandlung 12 Tage nach der ersten.

2. Generation: Erste Spritzung 1 Woche nach Auftreten der ersten Falter der 2. Generation, das ist meist zu Beginn der zweiten Julihälfte. Zweite Spritzung 16 Tage nach der ersten.

Spritzmittel:

Zur Anwendung gelangen Spritzgesarol in 1%iger Konzentration mit Netzmittelzusatz, wie Sandovit, oder Estol.

Spritztechnik.

Der Erfolg der Bekämpfung hängt außer vom richtigen Zeitpunkt der Behandlung auch von deren Gründlichkeit ab. Es muß aus feiner Düse verspritzt werden und sämtliche Früchte sollen allseitig von der Spritzbrühe getroffen werden. Zweckmäßiger Weise wird daher auch vom Stamm nach außen gespritzt.

Folgt kurz nach der Spritzung Regen oder setzt eine längere Regenperiode ein, muß die Behandlung wiederholt werden.

Als wertvolle Unterstützung der chemischen Bekämpfung können die bisher geübten mechanischen Bekämpfungsmaßnahmen, wie Sammeln des Fallobstes, Anlegen von Madenfallen usw., soweit als möglich, weitergeführt werden.

IV. Zusammenfassung.

Im Gebiete von Wien wurden umfangreiche biologische Untersuchungen an *Grapholita funebrana* mit der Zielsetzung durchgeführt, die biologischen Grundlagen für eine verbesserte Bekämpfung des Schädling zu schaffen. Auf den Ergebnissen dieser Untersuchungen fußend, wurde eine Bekämpfungsmethode entwickelt, die wesentlich bessere Ergebnisse liefert, als die bisher empfohlenen Maßnahmen. Gesarol-Spritzmittel mit Netzmittelzusatz gestattet eine sichere Bekämpfung des Pflaumenwicklers. Die Versuche wurden durch abnormal trockenes Wetter begünstigt und werden auf breiterer Basis fortgesetzt werden.

V. Schrifttum.

- Mieller H.: Über Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Pflaumenwicklers. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, 19. Jahrg. (1939), 1—2.
- Bovey P. Zur Biologie und Bekämpfung des Pflaumenwicklers *Grapholita funebrana*. Anz. f. Schädlingskunde, 15, (1939), 1—10.
- Sorauer P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. IV, 4. Aufl. (1925), 359.
- Schedler A.: Wind und Wetter in Wien. (Ein Beitrag zum Klima von Wien.) Meteorologische Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie, 61 (1944), Heft 4, 22—30.
- Beran F.: Die Bekämpfung der San José-Schildlaus mit Spritzmitteln. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz, 52 (1942), Heft 6, 289—314.
- Gante Th.: Zur Biologie des Pflaumenwicklers (*Grapholita funebrana* Tr.). Anzeiger für Schädlingskunde. XIX. Jahrg. (1943), 33.
- Wiesmann R.: Bekämpfung der Fliegenplage in Ställen. Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau, 51 (1942), 329—330.

Erfahrungen bei der Anwendung von Kalkarsenspritzbrühe zur Bekämpfung des achtzähligen Fichten- borkenkäfers (*Ips typographus*).

Von

Erwin Schimitschek, Wien

Durch die Verkettung zahlreicher Umstände, entwickelte sich in den Jahren 1945 bis 1947 eine umfangreiche Borkenkäferkalamität, die sich über verschiedene Gebiete Mitteleuropas erstreckte. In Österreich wurden insbesondere Niederösterreich, Oberösterreich und Steiermark betroffen.

Die Landesforstinspektion für Niederösterreich hat eine gut durchorganisierte Bekämpfung ins Leben gerufen und bereits schöne Erfolge erzielt. Daß im Jahre 1947 die Borkenkäferkalamität in Niederösterreich eingedämmt werden konnte, ist das Verdienst der Landesforstinspektion von Niederösterreich. Ermöglicht wurden die Arbeiten durch die Beistellung der Mittel von Seite des Ministeriums für Land- und Forstwirtschaft. Im Jahre 1947 wurden zirka 300.000 Festmeter bekämpfungstechnisch aufgearbeitet.

Der schwierigste Umstand bei der Bekämpfungsmaßnahme war der allgemein herrschende Arbeitermangel. Da die mechanische Bekämpfung des *Ips typographus* einen großen Arbeitsaufwand erfordert, mußte eine Methode zur Anwendung gelangen die arbeitszeit-sparend ist und einen geringeren Arbeitsaufwand erfordert als die mechanische Bekämpfung.

Das Ziel jeder Borkenkäferbekämpfung muß darauf gerichtet sein, die Nachkommenschaft der Borkenkäfer rechtzeitig zu vernichten, d. h. zu vernichten bevor sie zur Anlage einer neuen Generation schreiten kann. Bei alleiniger Anwendung der mechanischen Bekämpfung wäre dies mit unzureichenden Arbeitskräften in vielen Fällen nicht möglich gewesen. Es wurde daher die Anwendung chemischer Bekämpfungsverfahren in Erwägung gezogen.

Von den chemischen Bekämpfungsverfahren kam entweder die Anwendung eines staubförmigen oder flüssigen Kontaktgiftes oder die Anwendung eines Fraßgiftes in Betracht. Als Kontaktgifte kamen Mittel wie „Gesarol“ oder andere „DDT“-Mittel (Dichlor-Diphenyl-Trichloräthan) in Frage. Diese werden in der Art und Weise angewendet, daß bei der Entrindung der Boden und die Rindenstücke mit der darauf befindlichen Käferbrut begiftet werden. Die Anwendung der staubförmigen Kontaktgifte bedingt die rechtzeitige Durchführung der Entrindung, d. h. also, daß der Zeit-

punkt der Entrindung von dem Entwicklungszustand der Brut vollkommen abhängig ist. Überdies ist es unerlässlich die Rinde mit der Borke zu verbrennen, da von den Kontaktgiften nur die direkt getroffenen Tiere abgetötet werden, während die Stadien, die sich im Innern der Rinde und Borke befinden, am Leben bleiben. Diese Methode erspart wohl das Unterbreiten von Unterlagen wie es die mechanische Bekämpfung erfordert, macht jedoch nicht nur ebenso die zeitgerechte Entrindung und das Verbrennen der Borke und Rinde wie bei der mechanischen Bekämpfung notwendig, sondern erfordert noch zusätzlich den Arbeitsgang der Bestäubung. Bei dem herrschenden Arbeitermangel mußte daher von der Anwendung dieser Bekämpfungsart Abstand genommen werden. Es mußte ein Fraßgift angewendet werden, das den Käfer beim Ein- und Ausbohren durch die Rinde und Borke abtötet und eventuell auch in die Kambialzone eindringt und dort die Bruten und die Jungkäfer zu vernichten vermag.

Von den in Betracht kommenden Fraßgiften stand uns einzig und allein Kalkarsen in Form von Kalkarsenspritzbrühe zur Verfügung. Da die bereits im Jahre 1946 von Wellenstein¹⁾ durchgeführten Großversuche zur Bekämpfung des **Ips typographus** mit Kalkarsenspritzbrühe die besten Erfolge gezeitigt hatten, wurde diese Methode zur Anwendung gebracht.

Kalkarsenspritzbrühe wurde 5%ig angewendet und hat bei der Bekämpfung des **Ips typographus** in Niederösterreich im Jahre 1947 sehr befriedigenden Erfolge geführt.

Die Methode besteht darin, daß die vom Käfer primär befallenen Fichten rechtzeitig — also bevor sie vom Jungkäfer verlassen werden — gefällt und mit Kalkarsenspritzbrühe behandelt werden. Weiters darin, daß Fangbäume vor und nach dem Befall — spätestens aber eine Woche bevor sich der Jungkäfer ausbohrt, — mit Kalkarsenspritzbrühe allseitig bespritzt werden müssen. Ebenso sind die Stöcke, die Gipfelstücke und die stärkeren Äste zu bespritzen.

Wie schon erwähnt, wird die Kalkarsenspritzbrühe 5%ig angewendet, d. h. die Verdünnung muß so gewählt werden, daß die Brühe einen Arsengehalt (As_2O_5) von 5% aufweist. Bei geringeren Konzentrationen war der Erfolg nicht absolut zufriedenstellend.

Der Arbeitsgang ist folgender: Das Kalkarsenpulver wird in ein Mischgefäß abgefüllt. Beim Abfüllen müssen die Arbeiter ein Tuch vor Mund und Nase binden und vorsichtig abfüllen, damit der Arsenstaub nicht in die Mund- und Nasenöffnungen eindringt. Sodann wird die entsprechende Wassermenge zugesetzt und die Brühe gut und gründlich

¹⁾ Wellenstein: Merkblatt zur Borkenkäferbekämpfung und briefliche Mitteilungen.

durchmischt. Dann wird die Brühe in die Rückenspritzen abgefüllt. Als Spritzen verwendet man entweder Hochdruckrückenspritzen oder aber einfache Weinbergspritzen. Als Düsen haben sich am besten solche bewährt, bei denen die Düsenschnecke auf die doppelte Breite erweitert wurde.

Die befallenen Stämme werden sodann der ganzen Länge nach und allseitig gut bespritzt. Dies erfordert ein Wenden, bzw. Drehen der auf der Oberseite bespritzten Stämme.

An Arbeitern benötigt man einen Arbeiter zum Anrühren der Brühe und zum Füllen der Spritzen. Arbeiter für die Durchführung der Spritzung selbst und einen Arbeiter zum Umdrehen der Stämme.

Bei der Anwendung der Kalkarsenspritzbrühe dürfen die notwendigen Vorsichtsmaßnahmen nicht außer Acht gelassen werden.

Das Bespritzen der Fichten erfolgt bei trockener Witterung. Nachträglich einsetzender Regen wirkt sich nur günstig aus, da er das Eindringen des Arsens in die Kambialzone beschleunigt.

Zeitpunkt des Spritzens mit Rücksicht auf die Vernichtung der Käferbrut.

Die Kalkarsenspritzbrühe kann entweder gegen den sich ausbohrenden Jungkäfer oder gegen den anfliegenden und sich einbohrenden Käfer und gegen die sich in der Kambialzone entwickelnde Käferbrut durch Bespritzen der gefällten Fichten angewendet werden.

Die Bekämpfung kann sich gegen den ausbohrenden Jungkäfer richten. In diesem Falle muß die Spritzung bevor das Ausbohren der Jungkäfer beginnt durchgeführt werden. Die sich ausbohrenden Käfer nehmen beim Durchbohren der Rinde und Borke das auf letzterer befindliche Arsen auf und gehen ein. Ein Teil der Jungkäfer steckt tot in der Rinde oder liegt tot auf den begifteten Stämmen oder auf dem Boden. Oft bohren sich die Käfer im Todeskampf wieder in den gleichen Stamm ein, so daß der Absturz aus der Borke herausragt. Einen Teil der ausgebohrten Jungkäfer findet man auf den begifteten Stämmen sich mühsam fortbewegend mit deutlichen Vergiftungserscheinungen. Ein weiterer Teil stirbt nicht sogleich ab sondern vermag sich noch in Fangbäume einzubohren oder wenn solche nicht vorliegen, in stehende gesunde Fichten; diese Käfer finden sich sodann tot in der Borke oder in der Rammelkammer, oder tot im begonnenen Muttergang.

Die Arsenmethode kann auch bei frisch befallenen Fangbäumen, bzw. frisch primär befallenen Fichten angewendet werden. Da das Arsen nach und nach in die Kambialzone eindringt, erfolgt die Abtötung der Larven erst nach 2 bis 3 Wochen. Bei trockener Witterung geht das Eindringen des Arsens viel langsamer vor sich als bei Regen und reichlichem Tau. Auch größere relative Luftfeuchtigkeit begünstigt das Eindringen. Beim Verzehren der arsenhaltigen Bastschichte

sterben die Larven ab; ein Teil der Larven vermag sich oft noch zu verpuppen. Arsennachwirkungen sind bei den Puppen festzustellen, ein Teil der Puppen stirbt ab. Wenn die Arsenbegiftung zu einem Zeitpunkt stattgefunden hat wo das Larvenstadium schon weit fortgeschritten war, so daß die Kambialzone erst später einen entsprechenden Arsengehalt aufwies, erfolgte die Abtötung des Jungkäfers während des Reifungsfraßes. Die Jungkäfer verzehren beim Reifungsfraß in der Kambialzone reichlich vergiftete Bastschichten und finden sich dann massenweise abgestorben in der Kambialzone vor. Wenn die Bespritzung so spät erfolgt, so daß das Arsen nicht mehr in die Kambialzone eindringen konnte, so vergiften sich die Jungkäfer beim Ausbohren durch die begiftete Borkenschichte.

Die Bekämpfung mit Kalkarsenspritzbrühe kann sich schließlich auch gegen den anfliegenden Käfer richten. Es werden die Fangbäume vor dem Anflug des Käfers bespritzt. Die sich einbohrenden Männchen des *Ips typographus* werden beim Einbohren abgetötet und finden sich tot in der Borke oder in der Rammelkammer. Die Weibchen benützen das Einbohrloch des Männchens und werden daher erst bei der Anlage des Mutterganges in der Kambialzone abgetötet wenn das Arsen in diese bereits eingedrungen ist. In diesem Falle verfertigen die Weibchen nur mehr kurze Muttergänge und finden sich verendet in diesen vor. Mit Kalkarsen bespritzte Fangbäume werden bei Massenauftreten des Käfers in gleicher Stärke befallen wie unbespritzte. Ist hingegen die Bevölkerungsdichte des Käfers sehr gering, dann werden die nicht bespritzten Fangbäume den bespritzten vorgezogen. Bei Massenauftreten und Massenflug wurden Fichten die mit Kalkarsen behandelt waren, bereits zwei Stunden nach dem Bespritzen dicht befallen. Bei geringem Käferauftreten wird es sich dagegen empfehlen die Fangbäume erst nach dem Befall zu bespritzen.

Arbeitsaufwand und Materialverbrauch.

Die Arbeitsleistung eines Arbeiters bei zehnstündiger Arbeitszeit pro Tag kann sehr verschieden sein und ist abhängig von der Stärke und Länge der zu spritzenden Stämme, sowie von der Lage derselben und zwar ob sich diese auf dem Lager oder im Schlag befinden. Die großen Unterschiede, die sich aus diesen Gründen in der Arbeitsleistung ergeben, sind aus umstehender Tabelle ersichtlich.

Der Arbeitsaufwand je Festmeter betrug bei der Arsenmethode eine Stunde und acht Minuten bis eine Stunde und fünfzehn Minuten.

Bei der mechanischen Bekämpfung betrug der Arbeitsaufwand je Festmeter zwei bis dreieinhalb Stunden.

Es ist somit der Arbeitsaufwand bei der Arsenmethode ein viel geringerer, er beträgt gegenüber der mechanischen Bekämpfung nur $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ des Arbeitsaufwandes pro Festmeter.

Arbeitsleistung eines Arbeiters bei zehnstündiger Arbeitszeit pro Tag:

	A l t e r s k l a s s e				
	II	III	IV	V	VI
	Anzahl der bespritzten Stämme				
In ebener Lage im Schlag	70—100	50— 70	50— 60		
Am Lager	bis 150	bis 110	80—100		
Gebirgiges Terrain, schwierige Lage, Länge der Stämme 22 bis 27 m, Mittendurchmesser 25 bis 30 cm			25—30	30	30
Stammlänge durchschnittlich 5 bis 6 m		35			

Materialverbrauch.

Der Materialverbrauch pro Festmeter betrug durchschnittlich 1'8 bis 1'9 kg. Der Verbrauch an Spritzflüssigkeit ist ebenso wie der Arbeitsaufwand abhängig von der Stärke und Länge der zu bespritzenden Stämme und geht aus nachstehender Tabelle hervor.

Verbrauch an Spritzflüssigkeit in Liter je Stamm:

	A l t e r s k l a s s e				
	II	III	IV	V	VI
St. Valentin	3·1	4·1	4·5		
Gaming			17—25 ¹⁾		
Zwerbach		2—3	7—8	7—8 ²⁾	
Persenbeug				10	10

¹⁾ Länge der Stämme durchschnittlich 22 bis 27 Meter, Mittendurchmesser 25 bis 35 Zentimeter.

²⁾ Länge 5 bis 6 Meter.

Erfolgskontrolle.

Die Erfolgskontrolle wird, wenn sich die Bekämpfung gegen die Brut und die Jungkäfer richtet, durch allseitiges Abheben der Rinde und

Feststellung des Prozentsatzes der abgetöteten Larven und Jungkäfer in der Bastschichte vorgenommen. Dies soll — wenn es sich um die Bespritzung frisch befallener Stämme handelt — erst nach einem Zeitraum von 14 Tagen erfolgen, da das Arsen erst in die Kambialzone eindringen muß. Bei Stämmen die vor dem Befall bespritzt werden, erfolgt die Erfolgskontrolle durch Feststellung der in der Borke und Rinde steckenden toten Käfer und durch Untersuchung der Bastschichte in der sich die abgestorbenen Mutterkäfer befinden. Wenn sich die Bespritzung gegen den ausbohrenden Käfer richtet, wird die Erfolgskontrolle in der Art vorgenommen, daß die bespritzten Stämme äußerlich auf tote Käfer untersucht werden und unter dem Stamm mit Raupenleim bestrichene Pappendeckel gelegt werden, auf denen man die herabfallenden toten Käfer findet. Schließlich ist der deutlichste Maßstab für den Erfolg die Masse des Neubefalles an den Örtlichkeiten wo die Bekämpfung durchgeführt wurde.

Ergebnisse der Arsenanalysen.

Um einen Überblick darüber zu erhalten wie groß der Arsengehalt der Borke, der Bastschichte und des Splintholzes nach verschiedener Einwirkungsdauer der Kalkarsenbrühe ist, wurden eine Anzahl von Arsenanalysen durchgeführt. Gleichzeitig wurde der Arsengehalt abgetöteter Jungkäfer festgestellt. Die Arsenanalysen erfolgten nach der Methode Sanger-Black und wurden von Herrn Dr. Berger im chemischen Laboratorium der Biologischen Station Lunz durchgeführt.

Die Entnahme der Proben erfolgte stets aus großen Holzstücken die ins Laboratorium gebracht wurden unter Anwendung aller Vorsichtsmaßnahmen, so daß eine Verschleppung von äußerlich der Borke anhaftendem Arsen auf die inneren Holz- und Bastteile gänzlich vermieden wurde.

Die Probeentnahme erfolgte bei allen Stämmen in der Stammmitte, ferner bei einigen Stämmen auch im Kronenteil des Stammes, und am Stammanlauf. Dadurch wurden Probestücke mit verschieden starker Borke erhalten. Ferner erfolgte die Probeentnahme so, daß ein verschieden langer Zeitraum seit der Bespritzung des Materials verfloßen war. Somit lag eine verschieden lange Einwirkungsdauer des Arsens vor. Sie schwankte zwischen 12 bis 64 Tagen. Die Probestämme lagen im Freien und waren den Atmosphärien vollkommen ausgesetzt, also auch dem Regen. Die Stämme hatten verschiedene Lage, Stamm 1, 3 und 4 hatten freie Lage (Schlag), während Stamm 2 in einem geschlossenen Bestand lag. Alle Stämme wiesen Befall durch *Ips typographus* auf.

Die Tabelle 1 gibt eine Übersicht über den As-Gehalt der Borke mit Bast, des Bastes, der äußersten 5 mm starken Splintschichte, und der Splintschichte von 5 bis 20 mm Tiefe. Diese Übersicht läßt erkennen, daß im As-Gehalt der verschiedenen untersuchten Schichten natur-

Tabelle 1.

Arsenanalysen von mit Kalkarsenbrühe (5% As-Gehalt) bespritzter, von Ips typographus befallener Fichten. Arsengehalt in Milligramm As_2O_3 in 1 kg Substrat.

Probestamm	Stamm 1 ¹⁾	Stamm 2 ²⁾				Stamm 3 ³⁾				Stamm 4 ⁴⁾			
Bespritzt am	11. Aug	4. Aug.	4. August			1. September			21. September				
Probenentnahme am	23. Aug.	24. Aug.	7. Oktober			7. Oktober			7. Oktober				
Einwirkungsdauer	12 Tage	20 Tage	64 Tage			37 Tage			17 Tage				
Stammteil	Mitte	Mitte	Krone	Mitte	Anlauf	Krone	Mitte	Anlauf	Krone	Mitte	Anlauf		
			As ₂ O ₃ Gehalt mg/kg					As ₂ O ₃ Gehalt mg/kg					
Borke		3260											
Borke mit Bast	2240****)		270*)	240**)	279*)	1550****)	2160****)	370*)	780*)	1390****)	1610****)		
Bast	650****)	85**)	64*)	94**)	22*)	990****)	170****)	16*)	11*)	91****)	380****)		
Splint bis 5 mm Tiefe	2-3			4-6			2-8			2-8			
Splint von 5 bis 20 mm Tiefe	unter 1	unter 5											

1) Fichte. Mittendurchmesser 15 cm. Dünnborkig. Kröllendorf.

2) Fichte. Mittendurchmesser 55 cm. Dickborkig. Länge 50 m. Garing.

3) Fichte. Mittendurchmesser 50 cm. Länge 25 m. Garing.

4) Fichte. Mittendurchmesser 27 cm. Länge 25 m. Garing.

*) ohne Fraßgänge;

**) mit einzelnen Fraßgängen;

***) Bast ganz zerfressen, nur wenige unversehrte Bastinseln vorhanden.

gemäß große Unterschiede vorliegen, daß aber auch in ein und derselben Schichte der As-Gehalt außerordentlich verschieden ist. Dies ist durch mehrere Umstände bedingt. Der verschieden hohe As-Gehalt der Borkenoberfläche ergibt sich schon durch die unterschiedliche Spritzdichte. Er verändert sich weiters durch den Einfluß des Regens. Je größer der Zeitraum ist der seit der Bespritzung des Stammes verfloßen ist, desto geringer wird natürlich die As-Konzentration der Borke und desto größer ist der As-Gehalt des Bastes. Da es nicht immer möglich war die Borke vom Bast zu trennen, was besonders bei dünnrindigem Material der Fall war und da die Kalkarsenbrühe oft stark unter den Borkenschuppen angereichert wird, konnte nicht immer die äußerste Borkenschichte untersucht werden, sondern es wurde der As-Gehalt von Borke mit Bast bestimmt. Was den As-Gehalt des Bastes anbelangt, so kann ganz allgemein festgestellt werden, daß dieser abhängig ist von der Einwirkungsdauer, von dem Vorhandensein von Bohrlöchern und von der Dichte der Fraßspuren. Hierauf wird noch zurückgekommen werden.

Von größtem Interesse ist die Feststellung, daß der As-Gehalt des Splintes in der obersten Schichte bis 5 mm Tiefe außerordentlich gering ist und daß er in der nächstfolgenden Splintschichte von 5 bis 20 mm Tiefe noch weiter herabsinkt und quantitativ kaum mehr faßbar ist.

Diese Tatsache ist sehr wichtig, da in Anbetracht des geringfügigen As-Gehaltes des Holzes begifteter Fichten, der sich überdies nur auf die äußerste Splintschichte erstreckt, die Verwendung des Holzes der mit Kalkarsenbrühe behandelten Fichten ohne Bedenken erfolgen kann. Es liegen auch gar keine Bedenken vor, dieses Holz als Tischlerware in Wohnräumen usw. zu verwenden, da die Tischlerware überdies noch besäumt wird, wobei die äußere Splintschichte gänzlich wegfällt. Dagegen ist der As-Gehalt der Borke sehr hoch, so daß die Borke begifteter Fichten als Haus- und Küchenbrand nicht verwendet werden darf.

Der nächsten Tabelle (Tabelle 2) ist der As-Gehalt je Quadratdezimeter äußerer Borkenfläche zu entnehmen.

Der Arsengehalt pro Quadratdezimeter äußerer Borkenfläche ist naturgemäß umso geringer je größer der Zeitraum ist der seit der Bespritzung verfloßen ist. Diese Untersuchungen zeigen aber auch, daß der Käfer beim Durchbohren der Borke auch längere Zeit nach deren Bespritzung Arsen aufnehmen muß.

Es war von Wichtigkeit festzustellen, ob und in welchem Ausmaße Arsen in die Bastschichte der bespritzten Stämme eindringt. In den folgenden Tabellen wird daher der Arsengehalt von „Borke mit Bast“ mit dem Arsengehalt des Bastes verglichen. Tabelle 3 zeigt den Arsengehalt von durch Fraßspuren unversehrten Bastschichten und den Arsengehalt der Borken- plus Bastschichte desselben Stammteiles.

Tabelle 2.

Arsengehalt pro Quadratdezimeter äußerer Borkenfläche.

	Stamm 1 (64 Tage)		Stamm 2 (37 Tage)		Stamm 3 (17 Tage)	
	Gew. d. Borke g/dm ²	As ₂ O ₃ mg/dm ²	Gew. d. Borke g/dm ²	As ₂ O ₃ mg/dm ²	Gew. d. Borke g/dm ²	As ₂ O ₃ mg/dm ²
Krone	37	10	31	48	24	19
Stamm-Mitte	42	10	25	53	34	47
Stamm-Anlauf	26	8	28	10	31	50
Mittelwerte	35	9·3	28	37	30	39
Mittlere Gewichts- prozente As ₂ O ₃ Borke		0·03%		0·13%		0·13%

Tabelle 3.

Eindringen des Arsens in unversehrte Bastschichten bespritzter Fichten. Vergleich des Arsengehaltes von Borke mit Bast zum Arsengehalt in unverletzten Baststellen.

Probestamm	2 (Anlauf)	3 (Anlauf)	4 (Krone)
Einwirkungsdauer in Tagen	64	37	17
	As ₂ O ₃ mg/kg		
Borke mit Bast	297	370	780
Bast	22	16	11
Relatives Verhältnis in Prozenten	7·4	4·3	1·4

Aus obiger Tabelle ist zu entnehmen, daß Arsen in die unverletzten Bastschichten eindringt und daß mit steigender Einwirkungsdauer die Arsenkonzentration in der unversehrten Bastschichte zunimmt. Mit steigender Einwirkungsdauer nimmt der Gesamtarsengehalt in der Schichte „Borke mit Bast“ immer mehr ab, dagegen steigt die As-Konzentration im Baste stark an.

Die Tabelle 4 bringt einen Vergleich des As-Gehaltes von Borke mit Bast zum As-Gehalt von Bastschichten die durch Fraß der Larven und

Jungkäfer des **Ips typographus** zerstört sind und die Einbohrlöcher aufweisen. Die Bastproben wurden aus unzerfressenen Bastteilen zwischen den Fraßstellen entnommen. Der As-Gehalt ist in den zerfressenen Bastschichten wesentlich höher als in unversehrten Bastschichten und zwar um das fünf bis zehnfache.

Tabelle 4.

Vergleich des As-Gehaltes in Borke mit Bast zum As-Gehalt in durch Borkenkäferfraß gänzlich zerstörten Bastschichten. (Borke mit Einbohrlöchern.)

Probestamm	Mitte	Krone	Anlauf
Einwirkungsdauer in Tagen	64	37	17
	As ₂ O ₃ mg/kg		
Borke mit Bast	240	1550	1610
Bast	94	990	380
Relatives Verhältnis in Prozenten	39	64	23

Diese Untersuchungen haben eindeutig erwiesen, daß Arsen sowohl beim Vorhandensein von Bohrlöchern wie auch ohne diese in die Bast-schichte einzudringen vermag. Weiters, daß die As-Konzentration im Bast mit der Einwirkungsdauer ansteigt. Dieses Eindringen wird natürlich durch Regen begünstigt, ebenso durch das Vorhandensein von Einbohrlöchern und Muttergängen. Wie die Bekämpfungspraxis erwiesen hat, ist es notwendig, daß ein Einwirkungszeitraum von durchschnittlich 2 bis 3 Wochen verstreicht, um eine As-Konzentration im Baste zu erhalten, die zur Abtötung der Larven, bzw. der Jungkäfer beim Reifungsfraß führt.

Schließlich war es von Interesse den As-Gehalt abgetöteter Käfer zu ermitteln. Die Ermittlung des As-Gehaltes erfolgte ohne Aufschluß der organischen Substanz. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 5 festgehalten. Untersucht wurde eine Serie von Käfern die sich in einem bespritzten Stamm eingebohrt hatten, ferner Jungkäfer die während des Reifungsfraßes in der Kambialzone abgetötet wurden und schließlich Jungkäfer die sich aus einem frisch begifteten Stamm ausgebohrt hatten. Der As-Gehalt der abgetöteten Käfer ausgedrückt in Prozenten des Körpergewichtes zeigt keine großen Unterschiede. Er schwankt zwischen 0'013 bis 0'016% des Körpergewichtes.

Tabelle 5.
Arsengehalt vergifteter Käfer.

	As ₂ O ₃ Gehalt eines Käfers in Prozenten des Körpergewichtes
Eingebohrte Käfer in Stamm 1	0'013
Jungkäfer, abgetötet beim Reifungsfraß in der Kambialzone. (Besprüht: 5. August, Probeentnahme: 23. September, Schallaburg)	0'016
Jungkäfer, abgetötet beim Ausbohren aus 6 Tage vor dem Ausbohren besprühtem Stamm. (24. September 1947, Hießberg)	0'015

Würdigung der Arsenmethode.

Die Anwendung der As-Methode zur Bekämpfung des *Ips typographus* in Niederösterreich neben der mechanischen Bekämpfung war wie bereits erwähnt, durch die drohende Gefahr einer weiteren Ausbreitung der Kalamität und den allgemeinen, drückenden Arbeitermangel bedingt.

Insgesamt wurden zirka 10.000 Festmeter von *Ips typographus* befallener Fichten begiftet. Überall dort, wo die As-Methode richtig und gewissenhaft angewendet wurde, waren die Erfolge absolut zufriedenstellend. Die Kontrollen des Erfolges in Örtlichkeit alleiniger Arsenbekämpfung ergaben keinen, oder nur sehr geringen Neubefall (z. B. Örtlichkeiten im Herzograder Wald, bei Ernthofen, Kappholz, Wolföd, Wasnerholz, Zwerbach der Forstverwaltung Wieselburg und Gaming).

Der Erfolg ist von einer Reihe von Umständen abhängig. Die primär befallenen Fichten eines Käferherdes müssen restlos gefällt werden, wobei auf den sich nur auf den Kronenteil des Stammes erstreckenden Befall geachtet werden muß. Das Bespritzen der gefällten Fichten muß sorgfältig erfolgen und sich allseitig auf den ganzen Stamm erstrecken: es muß vor dem Beginn des Ausbohrens der Jungkäfer beendet sein. Auch alle anderen Brutstätten (Stöcke, Äste) sind rechtzeitig zu bespritzen. Das Spritzen soll bei trockener Witterung erfolgen.

Für das Eindringen des Arsens in die Kambialzone und die Abtötung der Larven und Jungkäfer durch Verzehren arsenhaltiger Bastschichten sind Regenfälle nach dem Bespritzen vorteilhaft, da sie das Eindringen des Arsens in die Kambialschicht sehr fördern. Wenn sich die Arsenbespritzung gegen den ausbohrenden Käfer richtet, ist das Eintreten von Regen nach dem Bespritzen ohne fördernde Wirkung; das Ausbleiben des Regens gleichgültig.

Der Erfolg wird weiters von der Güte des Kalkarsens beeinflusst. Kalkarsenpräparate die sich gut mit Wasser mischen lassen und eine

gute Schwebefähigkeit aufweisen, sind von besserer Wirkung als solche von schlechter Mischbarkeit und schlechter Schwebefähigkeit. Je geringer die Schwebefähigkeit ist, desto mehr Störungen ergeben sich bei der Spritzarbeit durch Absetzen des Präparates am Boden der Spritze und Verstopfen der Düse. Kalkarsenpräparate bei denen sich beim Anrühren der Brühe Klümpchen bilden, sind von geringer Wirksamkeit.

Der Vorteil der Kalkarsenmethode liegt insbesondere in dem wesentlich geringeren Aufwand an Arbeitszeit gegenüber der mechanischen Bekämpfung und der Bekämpfung mit staubförmigen Kontaktgiften. Mit der Kalkarsenmethode kann die doppelte bis dreifache Masse primär befallener Fichten in der gleichen Zeit bekämpfungstechnisch aufgearbeitet werden, wie mit der mechanischen Bekämpfung. Auch gegenüber der Anwendung staubförmiger Kontaktmittel ist der Arbeitsaufwand bei der Arsenmethode geringer, da das Verbrennen der Rinde und das rechtzeitige Entrinden wegfällt. Die Ersparung an Arbeitszeit ist von größter Wichtigkeit, da es bei der Borkenkäferbekämpfung ganz besonders darauf ankommt, die Bekämpfung zeitgerecht durchzuführen. Bei Bekämpfungsmethoden, die viel Arbeitszeit erfordern, scheitert die restlose Vernichtung der Käferbrut vor dem Beginne der Flugzeit häufig am Arbeitermangel. Die Arsenmethode ist daher derzeit der mechanischen Bekämpfung und der Anwendung staubförmiger Kontaktgifte vorzuziehen. Man wird sie überall dort anwenden müssen, wo man durch die Anwendung der mechanischen Bekämpfung oder anderer arbeitsintensiver Methoden mit der Aufarbeitung der Käferhölzer, d. h. der zeitgerechten Vernichtung der Käferbrut, nicht fertig werden kann.

Für die Winterbekämpfung kommt die Arsenmethode natürlich nicht in Frage. Die Winterbekämpfung erfolgt nach wie vor durch alleinige Anwendung der mechanischen Bekämpfung.

Nachteile der Arsenmethode sind die Giftigkeit des Arsens und die Notwendigkeit des Wassertransportes. Durch die nötige Vorsicht ist jedoch die Gefahr für die mit den Bekämpfungsarbeiten befaßten Personen ohneweiters ausschaltbar. Es kann daher die Kalkarsenmethode bei der Borkenkäferbekämpfung dort, wo es die Möglichkeit des Wassertransportes erlaubt, zumindest mit der gleichen Berechtigung Anwendung finden wie im Obstbau.

Die Kalkarsenmethode stellt zweifellos keine Endlösung der Borkenkäferbekämpfung dar, sondern nur eine Entwicklungsstufe, die durch bessere Methoden abgelöst werden wird. Wir werden uns aber solange der Kalkarsenmethode als zusätzlicher Bekämpfungsart bedienen müssen, bis eben diese besseren Methoden vorhanden und anwendbar sind. Anzustreben wäre z. B. die Herstellung eines für Mensch und Wirbeltiere ungiftigen, leicht in die Kambialzone eindringenden, als Fraßgift wirkenden Spritzmittels.

Österreichischer Pflanzenschutzdienst.

Referate.

Referenten: Ber = F. Beran; Bö = H. Böhm; K = G. Kostrun;
Sch = J. Schönbrunner; Wt = O. Watzl.

Kurir (A.): **Wichtige forstschädliche Insekten.** Sonderabdruck aus „Frommes Forstkalender“, 75. Jahrg., 1947, 39 S., Verlag Fromme, Wien.

Das kleine Büchlein enthält eine Fülle von Schädlingen an folgenden Waldbäumen:

Weißkiefer (= Rotföhre), Schwarzkiefer, Bergkiefer (= Krummholzkiefer), Zirbe, Lärche, Fichte und Tanne; Eiche, Ulme, Birke, Linde, Ahorn, Hainbuche, Buche (Rotbuche), Weide, Pappel, Erle und Esche.

Die Schädlinge jeder Baumgattung, bzw. — bei Kiefer — Baumart werden in Abschnitten gebracht, die schlagwortartig charakterisierende Überschriften tragen: z. B. Knospenfraß, Nadelknickung usw. Innerhalb dieser Abschnitte werden die vorkommenden Schädlinge nach leicht erkennbaren Gruppen wie Raupen, Läuse u. dgl. behandelt.

Dem deutschen und lateinischen Namen des Insekts ist in vielen Fällen eine kurze Beschreibung der Schadensart und eine Bezeichnung der wichtigsten Bekämpfungsmaßnahmen beigelegt. Auf eine Beschreibung der Schädlinge selbst mußte verzichtet werden, da dies das Ausmaß des Büchleins um ein Vielfaches erhöht hätte.

Bei der Reichhaltigkeit des Inhaltes und der großen Zahl von Namen und Fachausdrücken, die dem Setzer nicht geläufig sein konnten, ist es begreiflich, daß da und dort kleine Druckfehler (z. B. Bodendesinsektion statt -desinfektion auf S. 27 und Balaminus statt Balaninus auf S. 21) unterlaufen sind.

Der besondere Wert des Büchleins besteht in der gedrängten, aber sehr übersichtlichen Anordnung des gebrachten vielfältigen Materials, die eine genaue oder wenigstens annähernde Bestimmung der meisten an den behandelten Bäumen vorkommenden Schadinsekten ermöglicht. Ref. ist der Ansicht, daß das Werkchen dem Lernenden und dem intelligenteren Praktiker im Forstschutz, aber auch dem Wissenschaftler verwandter Fachgebiete bald ein unentbehrliches Hilfsmittel werden wird.
Wt.

Boyce (A. M.) and Kagy (J. F.): **DN-Dust in Control of the Citrus Red Mite.** (DN-Staub zur Bekämpfung der roten Milbe an Orangen.) Citrus Leaves 21, Nr. 4, 1941, S. 5—6, 13, 19, 22. (Abstr. in Exp. Sta. Rec. 85, Nr. 5, 1941, S. 649 u. 650.) Ref. nach R. A. E. 30, 1942, S. 346.

Mit DN-Staub, einem Stäubemittel, das 1% Dinitro-ortho-Cyclohexylphenol enthält, das die genaue Bezeichnung 2—4-Dinitro-6-Cyclohexylphenol führt, wurden gute Bekämpfungserfolge gegen die rote Milbe (*Paratetranychus citri* McG.) in Kalifornien erzielt. Gleichzeitig entdeckte man ein vulkanisches Aschenmaterial (Frianit), das als Füllstoff geeigneter war als das bis nun verwendete Walnußschalenmehl, da es sich durch gute Haftfähigkeit an Früchten und Blättern auszeichnete. DN-Staub-D-8, ein verbessertes Präparat, das 17% Dicyclohexylamin 2-4-Dinitro-6-Cyclohexylphenat enthält, ergab einen gleichstarken Belag an Früchten bei einer Aufwandmenge von 1 lb (= 454 g)

je Baum, wie DN-Staub bei $1\frac{1}{2}$ lb (= 681 g). Durch eine einmalige Behandlung wurden in vielen Gebieten Bekämpfungserfolge für mehrere Monate erzielt. Bö

Roark (R. C.): **Present Status of Rotenone and Rotenoids.** (Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über Rotenon und Rotenoide.) J. econ. Ent. 34, Nr. 5, 1941, S. 684—692. Ref. nach R. A. E. 30, 1942, S. 355.

Der Verfasser führt den gewaltigen Anstieg des Imports der Derriswurzel von Cubé und von Timbo vor Augen und gibt eine kurze Übersicht über die Kultivierungsbedingungen rotenonhaltiger Pflanzen, wie Derris, Lonchocarpus und Tephrosia, sowie über die sie befallenden Insekten.

Weiters bespricht er die Wirkung von Rotenon und Rotenoiden auf Menschen und Versuchstiere sowie ihre Verwendung als Insektizide. Bö

Mori (H.): **Lethal Effect of Contact Insecticides upon Insect Eggs. I. Pyrethrin. (In Japanese.) (Lethaleffekt von Kontaktinsektiziden bei Insekteneiern. I. Pyrethrum.)** Oyo Dobuts. Zasshi 12, Nr. 5—6, 1940, S. 209—214. Ref. nach R. A. E. 30, 1942, S. 17.

Bei Eiern von Chilo simplex, Btlr., die im Juni und Juli gelegt wurden und die 10 Sekunden in einen Azetonextrakt von Pyrethrum getaucht wurden, war die prozentuelle Sterblichkeit der jungen und alten Eier wie folgt: Bei Lösungen von 0'01, 0'005 und 0'0005 97 und 99%, 23 und 97% und 0 und 17%. Die embrionale Entwicklung wurde nicht gehemmt, aber die Embryonen wurden getötet, wenn sich das Nervensystem entwickelt hatte. Die tödliche Wirkung muß auf eine Beeinflussung des Nervensystems oder auf das Auffressen der Eischalen bei Beginn des Schlüpfens zurückzuführen sein. Sch

O'Kane (W. C.), Glover (L. C.), Blicke (R. L.) and Parker (B. M.): **Penetration of certain Liquids through the Pronotum of the American Roach. Studies of Contact Insecticides XIV. (Das Durchdringen bestimmter Flüssigkeiten durch das Pronotum der amerikanischen Schabe. Studien über Kontaktinsektizide XIV.)** Techn. Bull. N. H. agric. Exp. Sta, Nr. 74, 1940, S. 16. Ref. nach R. A. E. 30, 1942, S. 47.

In dieser Veröffentlichung sind die Ergebnisse von Studien wiedergegeben, die bestimmt waren, mit Hilfe eines besonders dafür bestimmten Apparates die Menge von Flüssigkeiten zu messen, die ein abgetrenntes Stück des Integuments eines Insektes durchdringen. Das verwendete Integument war das Pronotum der amerikanischen Schabe (Periplaneta americana L.) und die untersuchten Flüssigkeiten waren hauptsächlich Alkohole und Öle. Das Durchdringen der Flüssigkeiten ist in Tabellen wiedergegeben. Sch

Keil (H. L.): **Neue Mittel gegen Pilzkrankheiten bei Rasenflächen.** Landw. Nachr. aus den Vereinigten Staaten Nr. 6, S. 8. Ref. Greenkeepers' Reporter 12, 1944, Nr. 6, S. 5—6.

Von 12 untersuchten Substanzen wirkte Calo-Chlor (eine Mischung von Kalomel und Sublimat im Verhältnis 2 : 1) ausgezeichnet gegen die Pflanzenkrankheit „Dollar spot“, griff aber auch das Gras stark an. Isothan DLI (Dimethyl-Dilauryl-Ammoniumchlorid) ergab in den Jahren 1943 und 1944 ausgezeichnete Resultate bei der Bekämpfung der Schädlinge, vernichtete aber 1944 auch 10% des Grases. Die hervorragendsten Resultate wurden bei diesen Versuchen mit „Puratized N5D“ (Phenyl-mercuritriaethanolammoniumlactat) erzielt. An den damit behandelten Rasenstellen kam es praktisch nicht zu einem Aus-

bruch der Pilzkrankheit, während manche der angrenzenden Kontrollplätze bis zu 75% verseucht waren. Ber

Hero (Rosenthal H.): *The vital Conditions and Control of the Flour Beetle, Tribolium confusum.* (Über die Lebensbedingungen und die Bekämpfung des amerikanischen Reismehlkäfers *Tribolium confusum*.) Schweiz. Mühlen-Anz. 54, Nr. 38, 1941 S. 2—3. Ref. nach R. A. E. 30, 1942, S. 30.

Obwohl *Tribolium confusum* ein Kosmopolit unter den Mehlschädlingen ist, weiß man wenig über seine Lebensweise. Versuche aus der Schweiz zeigten, daß er Temperaturen zwischen -3 und $+39^{\circ}\text{C}$ verträgt, ebenso weite Schwankungen der relativen Luftfeuchtigkeit und daß er bei höheren Temperaturen sehr aktiv wird. Tiefe Temperaturen verzögern die Entwicklung der Larven und Puppen und veranlassen die erwachsenen Tiere, in ein der Winterruhe ähnliches Stadium überzugehen. Nur die erwachsenen Tiere überwintern; Eiablage findet nur bei höheren Temperaturen statt. Kälte verlängert die Lebensdauer der Käfer. Die Temperatur hat einen großen Einfluß auf den Befall, da Fortpflanzung erst zwischen 29 und 39°C stattfindet. Das Optimum für die Eiablage ist bei etwa 36°C .

Das Optimum für die relative Luftfeuchtigkeit liegt zwischen 85 und 90% , doch wurde schon bei 65% eine Zunahme der Bevölkering bemerkt. Bei 95 bis 100% wurden die Käfer durch Schimmelbildung getötet. So ist es unmöglich, daß Mehl, welches kühl (unter 29°C) und trocken (unter 65% relative Feuchtigkeit) aufbewahrt wird, Befall zeigt. Wenn richtig gelagertes Mehl mit schlecht gelagerten Vorräten gemischt wird, können sich die Käfer nicht darin vermehren und können durch Sieben entfernt werden. Sch.

Some common Insect Pests of Fruit Trees and Vines in South Australia. Part II. Sucking Insects. (Einige häufige Schadinsekten der Obstbäume und des Weines in Südaustralien. II. Teil, saugende Insekten.) J. Dep. Agric. S. Oust. 43 Nr. 9, 1940, S. 633—646. Ref. nach R. A. E. 30, 1942, S. 33—35.

Dieser Teil einer in Fortsetzungen erscheinenden Veröffentlichung umfaßt Schilderungen von Schäden an Obstbäumen und Weinstöcken in Südaustralien, die durch saugende Insekten und Milben verursacht wurden und Ausführungen über deren Lebensweise und Bekämpfung.

Die meisten Aphiden, die Obstbäume angreifen, kann man durch Winterspritzungen mit destilliertem Teer (1:40) oder Rotölemulsion (1:20) oder Spritzungen mit Nikotinsulfat (1:800) und durch Nikotinstäubungen nach dem Austreiben der Knospen bekämpfen. Dazu gehören *Myzus persicae* Sulz., die Pfirsiche, Nektarinen und andere Steinfrüchte angreift, und *M. cerasi* F., die an Kirschen erscheint. Ungeflügelte Weibchen dieser Aphiden schlüpfen im Frühjahr aus den in den Knospen befindlichen Herbsteiern und vermehren sich ungeschlechtlich. Durch den Befall werden die jungen Blätter gekräuselt und verzerrt. Pfirsichbäume werden meist im Sommer von *M. persicae* frei, da diese dann auf einjährige Pflanzen übergeht, aber *M. cerasi* verbleibt in Australien das ganze Jahr auf den Kirschen. *Anuraphis persicae* niger Smith greift ebenfalls Kirschen und Nektarinen an, doch hat dieser Schädling in Südaustralien keine Eistadien; den Winter bringt er im Wurzelsystem, den Sommer im Laubwerk. *Eriosoma lanigerum* Hsm. befällt Äpfel das ganze Jahr über, die Borke wird oberhalb und unter der Erde angegriffen. Die Zerstörung der Wurzeln kann durch Verwendung widerstandsfähiger Unterlagen verhindert werden.

Zur Bekämpfung des Schädling in den oberen Teilen wird in den befallenen Gebieten *Aphelinus mali* Hald. eingeführt. Wenn sich der Parasit nicht gut entwickelt, muß in der Ruheperiode mit Rotöl oder im Sommer mit Nikotinsulfat, verbunden mit Weißölemulsion, gespritzt werden.

E. lanuginosum Htg. verursacht beträchtliche Schäden an den Birnenwurzeln, besonders bei jüngeren Bäumen. Obwohl die eigentliche Wirtspflanze für den Schädling die Ulme ist, auf die die Wintereier abgelegt werden, lebt diese Blattlaus in Südastralien wahrscheinlich das ganze Jahr über an Birnbäumen. Es ist keine wirksame Bekämpfungsmethode bekannt.

Die Schildläuse, die Obstbäume und Weinstöcke in Südastralien angreifen, können durch Spritzungen mit Weißölemulsion (1 : 40) bekämpft werden, wenn die Jungtiere erscheinen. *Aonidiella aurantii* Mask. ist der gefährlichste Feind von Citrus in diesem Lande und verhältnismäßig geringe Mengen können schon arge Schäden an den Bäumen anrichten. Sie greift auch Oliven und einige immergrüne Zierpflanzen an. Bei geringem Befall genügen ein oder zwei Spritzungen, am besten im Dezember und Jänner, aber bei stärkerem Befall soll man zwei Wochen nach der Bespritzung begasen (siehe cf. 27, 292). Vor Beginn der Arbeit müssen die Unkräuter, an denen die Schildläuse weiterleben könnten, entfernt werden, ferner dürfen die tieferen Äste nicht den Boden berühren. Citrus wird auch von *Saissetia oleae* Bern., die im allgemeinen durch einfache Spritzungen bekämpft werden kann, und *Icerya purchasi* Mask., welche gewöhnlich durch natürliche Parasiten niedergehalten wird, aber andererseits schwer zu bekämpfen ist (siehe 29, 280), befallen. *Lecanium persicae* F., die an Wein vorkommt, wird ebenfalls gewöhnlich durch Parasiten eingeschränkt. Wenn der Wein gespritzt werden muß, verwendet man nach gründlichem Schnitt im Winter Rotölemulsion, und im Sommer, wenn die Larven da sind, Weißölemulsion. *Lepidosaphes ulmi* L. greift Äpfel und Birnen an, doch ist sie in Südastralien selten. Sie wird gewöhnlich durch Winterspritzungen mit Rotölemulsion gegen die Milbe *Bryobia praetiosa*, Koch, mit bekämpft, wenn nötig, kann man im Sommer mit Weißölemulsion spritzen. Die Nymphen von *Mictis profana*, F., eines Schädling an jungen Trieben von Citrus und einiger anderer Zierpflanzen können durch Spritzungen mit Nikotinsulfat in Weißölemulsion (1 : 60) bekämpft werden. Die Käfer werden von den Bäumen geschüttelt. *Nysius vinitor*, Bergr., die manchmal Obstbäume und Unkräuter angreift, stirbt im Frühling und Sommer wieder ab und *Dindymus versicolor*, H.-S., welche Gemüse und manchmal Obstbäume befällt, wird durch Entfernen der einjährigen Unkräuter und Spritzungen mit Nikotinsulfat-Weißölemulsionen bekämpft. *N. vinitor* kann durch Spritzungen mit Benzenen oder Kerosenen bekämpft werden. *Nezara viridula*, L., kommt hauptsächlich an Gemüse vor, wurde jedoch 1938 noch an Zitronen bemerkt, an denen sie wahrscheinlich überwintert. *Typhlocyba froggatti* Baker greift verschiedene Obstbäume an, vor allem Apfel (siehe 27, 212). Sie kräuselt und entfärbt die Blätter und überzieht die Früchte mit Honigtau, an dem sich Rußtau bildet. Eine einfache Spritzung mit Nikotinsulfat, die nach dem ersten Auftreten der Tiere im Frühling angewendet wird, ergibt gute Erfolge und kann mit einer Spritzung gegen *Cydia pomonella* L. verbunden werden.

Thrips imaginis Bagn. greift eine Reihe von Pflanzen an, doch sind die größten Schäden an Äpfeln, besonders spät blühenden Sorten, zu bemerken. Die Blüten werden geschädigt, bei größeren Mengen wird der Fruchtsatz verhindert.

Gegen *Bryobia praetiosa* müssen die Bäume im Winter mit Rotöl (1 : 20) bespritzt werden, und zwar möglichst spät, gerade vor dem Austreiben der Knospen.

Gegen *B. praetiosa* ist im Sommer das auch gegen andere Schädlinge angewendete Weißöl wirksam, besonders, wenn Nikotinsulfat beige-mengt ist.

Eriophyes piri, Pgst., und *Eriophyes vitis*, Land., können durch Winterspritzungen mit Schwefelkalkbrühe (1 : 12) bekämpft werden. Im Frühling und Sommer scheint ein Überhandnehmen von *E. vitis* durch die Anwendung von Schwefel verhindert zu werden. Sch.

Milliron (H. E.): A Study of some Factors affecting the Efficiency of *Encarsia formosa* Gahan, an Aphelinid Parasite of the Greenhouse White Fly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.). (Eine Studie über einige Faktoren, die die Wirksamkeit von *Encarsia formosa* Gahan, eines Apheliniden-Parasiten der weißen Fliege *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) in Glashäusern beeinflussen.) Tech. Bull. Mich. agric. Exp. Sta. Nr. 175, 1940, 23 S. Ref. nach R. A. E. 30, 1942, S. 35—36.

Es werden einige Faktoren angeführt, die die gänzliche Parasitierung der weißen Fliege *Trialeurodes v. W.* durch *Encarsia f. G.* begünstigen oder verzögern. Die optimalen Bedingungen für eine Parasitierung durch *E. formosa* und die praktische Bedeutung des Parasiten unter Bedingungen, wie sie gewöhnlich in Glashäusern herrschen, werden geschildert. Desgleichen werden Abstammung und Verbreitung des Aleurodiden und seines Parasiten (siehe R. A. E. A 15, 240) und die verwendeten Versuchsmethoden beschrieben.

Der höchste Prozentsatz an parasitierten Schädlingen wurde auf Fuchsien mit 91 und auf Tomaten mit 86% festgestellt. Die Temperatur ist der wichtigste der physikalischen Umweltfaktoren, die die Wirksamkeit des Parasiten beeinflussen; auch Feuchtigkeit und Licht waren von Bedeutung. Wenn die Temperatur gleich blieb, war die Parasitierung bei 75 und 79° F (= 24 und 26° C) am höchsten, doch stieg sie noch etwas an, wenn die Temperaturen zwischen 57 und 81° F (= 14 und 27° C) schwankten. Bei Temperaturen von 64° F (= 18° C) und tiefer wurde der Parasit träge und sein Angriff schwach. Ein relativer Feuchtigkeitsgehalt von 50 bis 70% war am günstigsten für ihn. Die Aktivität des Parasiten wird außerdem durch Behaarung der Blätter und durch Ausscheidungen der Wirtspflanze oder des Aleurodiden beeinflusst. Seine Vermehrung hält jedoch manchmal nicht mit der seines Wirtes Schritt, besonders wenn letzterer sehr zahlreich ist. Wenn daher eine Menge verschiedener Pflanzen im Glashaus gezogen werden, scheint eine vollständige Bekämpfung durch den Parasiten bei den gewöhnlich in Glashäusern herrschenden Verhältnissen nicht möglich zu sein. Herrschen jedoch günstige Umstände und ist er in genügender Anzahl vorhanden, so hemmt der Parasit entschieden die rasche Ausbreitung des Aleurodiden. Sch.

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ
SCHRIFTFLEITER: Dr. F. BERAN, BEIDE WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

II. BAND

MÄRZ 1948

HEFT 3/4

Aus dem
Phytopathologischen Institut der Universität für Agrarwissenschaften.
Budapest.

Ein neuer Schädling in Europa.

(*Hyphantria cunea* [Drury].)

Von
Paul Surany i. Budapest.

Am Anfang des zweiten Weltkrieges wurde in Ungarn ein sehr gefährlicher Schädling aus Nordamerika eingeschleppt, der in den Vereinigten Staaten und Kanada den Namen „fall webworm“ führt. Der Schmetterling *Hyphantria cunea* wurde im Jahre 1940 beim Freihafen der Donau bei Budapest außer seiner Heimat das erste Mal in Europa gefangen. Von da an vermehrte er sich zuerst langsam, in den folgenden Jahren aber so schnell, daß wir mit Recht befürchten können, daß er bei uns zu einer wahren Plage wird.

Hyphantria cunea (Drury) gehört in die Familie der Bärenspinner (Arctiidae Kirby), wo seine nächsten Verwandten, die auch bei uns gemeinen Spilosomen sind. Unter den vielen Synonymen des Schmetterlings ist der Artname: *textor* Harris der häufigste, mit welchem (als Abartname) die bei hauptsächlich vorkommenden ganz weißen Formen benannt sind.

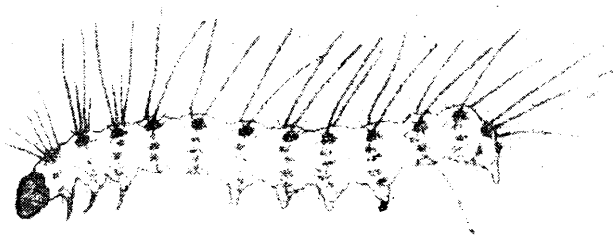
Das Ei ist klein, 0,5 bis 0,55 mm im Durchmesser, kugelig, die Oberfläche fast glatt, die Farbe grünlichblau. Die Eier legt das Weibchen zumeist auf die Blätter der Triebspitzen oder auf die nahe darunterliegenden Blätter, und zwar meistens auf die Unterseite, nur selten auf die Oberseite. Die Eier werden auf einmal abgelegt, und die Eiplatte (Spiegel) enthält 300 bis 400, oft auch 500 bis 600 Eier, welche von dem Weibchen mit von seinem Abdomen abgestreiften weißen Flocken (Haaren) spärlich zugedeckt werden.

Die Eiraupe sind vorerst ohne Zeichnung, die Farbe blaß buttergelb, nur die Warzen sind auffällig. Jedes Leibsegment trägt 12 Warzen, welche schon bei den jungen Raupen lange Haare tragen. Die jungen Raupen können vielleicht mit ihren zwei auffälligen, großen Warzen am Rücken dem oberflächlichen Beschauer die Raupen der Gespinst-

motten (*Hyponomeuta* spp.) vortäuschen, weil die Haare zu dieser Zeit noch sehr dünn und deshalb nicht auffällig sind.

Die Raupe wird während der Häutungen immer dunkler. In der Mittellinie des Rückens, welche die großen Warzenpaare begrenzt, bildet sich eine aus grauen oder schwarzen Strichen bestehende marmorierte Zeichnung, welche ganz licht, aber auch ganz schwarz sein kann.

Die Seiten und die Bauchseite sind verwaschen grau schattiert. Die ausgewachsene, also verpuppungsreife Raupe ist 30 bis 35 mm, die Haare messen 10 bis 12 mm. Die Haare entspringen in großer Menge den Warzen und umgeben den Körper mit einem dichten Haarkleid. Sie fallen leicht aus, ihre Farbe ist meistens weiß, aber — besonders in



Junge Raupe vor ihrer ersten Häutung.

der Nähe des Kopfes und dem Körperende zu — finden sich auch sogar schwarze Haare.

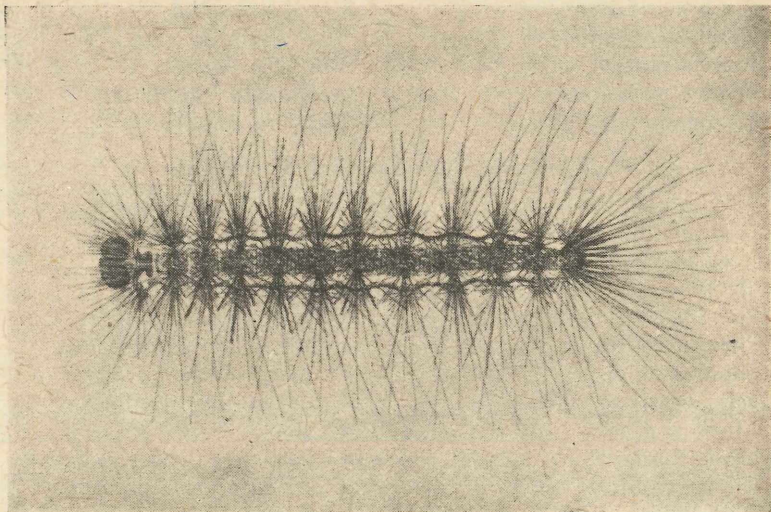
Die Puppe ist — vom Geschlecht abhängig — 8 bis 14 mm lang und 3,5 bis 4 mm breit, die Farbe ist glänzend schwarzbraun bis rotbraun.

Der Kokon ist im Durchschnitt 20 mm lang, die Farbe grau oder graubraun und besteht aus einem spärlichen Gespinnst, in welches auch die abgestreiften Haare der Raupe miteingespinnen werden.

Der Schmetterling ist ungefähr so groß und so gestaltet, wie unsere *Spilosoma*-Arten. Die Körper- und Flügelgröße ist aber bei dieser Art vom Geschlecht und von der Nahrung der Raupe abhängig und ziemlich veränderlich. Die Körperlänge des Männchens liegt bei 11, die des Weibchens bei 15 mm, die Spannweite der Flügel zwischen 25 bis 30 mm.

Die Farbe, bzw. die Zeichnung der Schmetterlinge variiert ebenfalls. Die artspezifische Form trägt auf den weißen vorderen Flügeln zahlreiche schwarze Punkte in vier bis fünf Reihen. In diesem Falle finden wir auch auf dem Abdomen aschgraue Punkte oder Flecken und die Fühler sind schwarz. Diese Form ist mehr in den südlichen und mittleren Teilen Nordamerikas verbreitet, während im Norden, also in

Kanada, eine ganz weiße Form — auch textor Harris genannt — gemeiner ist. Sehr spärlich punktierte Schmetterlinge, durchwegs Männchen, haben wir in Ungarn schon anfangs beobachtet, aber typische, dicht punktierte cunea-Formen konnten wir nur im Frühling 1947 fangen. Die weiße Form, welche keine oder kaum einige schwarze Punkte aufweist, ist bei uns die dominierende. Die punktierte Form



Ausgewachsene Raupe.
Vergrößerung: zweifach.

erscheint hauptsächlich im Frühling, im Sommer 1947 flogen wieder nur die ganz weißen Formen. Auffällig ist, daß dem Gelege eines Weibchens sowohl punktierte als auch weiße Falter entstammen können. Die Fühler der weißen Formen sind ebenfalls weiß, und in diesem Falle ist nur — wie immer — das Femur des ersten Beinpaares gelb, während die Tarsen schwärzlich sind.

Bevor die Lebensweise des Schädlings besprochen wird, möchte ich die Aufzählung der Nährpflanzen geben, auf welchen die Raupen primär oder sekundär leben. Das Weibchen legt nämlich seine Eier auf die Blätter einer großen Zahl von Bäumen und Sträuchern, wenn auch einige bevorzugt werden. Die in ihrer zweiten Lebenshälfte sich zerstreuenden Raupen sind aber keineswegs wählerisch und vermögen sich wahrscheinlich sekundär von einer viel größeren Anzahl von Pflanzenarten (auch von Unkräutern, Gräsern und Gemüsepflanzen) zu ernähren, als bis heute bekannt ist. Bis heuer konnten in Ungarn die Raupen auf 59 Nährpflanzen beobachtet werden, während in Amerika schon über 120 Wirtspflanzen des Schädlings festgestellt werden konnten.

An folgenden Nährpflanzen wurde Hyphantria gefunden:

Nutzpflanzen:

Morus alba	Pirus sativa
Morus nigra	Malus pumila
Prunus avium	Cydonia oblonga
Prunus domestica	Juglans regia
Prunus insititia	Corylus avellana
Prunus cerasus	Vitis vinifera
Prunus persica	Brassica oleracea
Prunus armeniaca	Armoracia lapathifolia
Prunus amygdalus	Humulus lupulus

Waldbäume, -sträucher und Alleeabäume:

Acer negundo	Ailanthus glandulosa
Acer pseudoplatanus	Fraxinus excelsior
Acer platanoides	Tilia platyphyllos
Quercus spp.	Tilia cordata
Populus virginiana	Robinia pseudacacia.
Populus italica	Colutea arborescens
Populus alba	Crataegus monogyna
Salix spp.	Crataegus oxyacantha
Alnus glutinosa	Sambucus vulgaris
Ulmus foliacea	Ligustrum vulgare.
Ulmus scabra	

Zierbäume und -sträucher:

Syringa vulgaris	Tecoma (= Campsis) radicans
Lonicera xylosteum	Parthenocissus quinquefolia
Symphoricarpus racemosa	Salix babylonica
Deutzia sp.	Platanus acerifolia
Diervilla rosea	Celtis australis
Philadelphus sp.	Cotoneaster spp.
Spiraea triloba	Eleagnus angustifolia
Cercis siliquastrum	Jovvlon pomiferum
Rosa spp.	Aesculus hippocastanum.

Unkräuter:

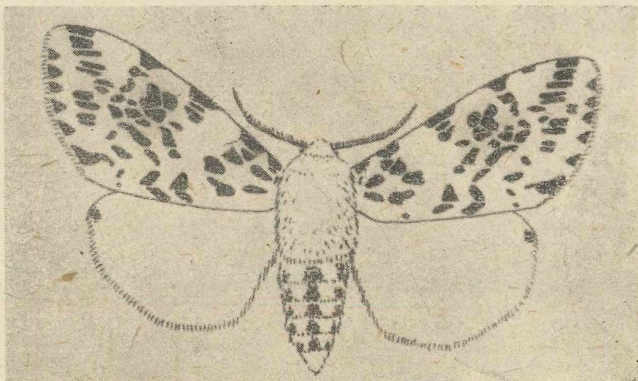
Polygonum aviculare	Urtica dioica.
---------------------	----------------

Das Weibchen legt die Eier am häufigsten auf die Blätter des Maulbeerbaumes (*Morus alba* L.) und des Eschenahorns (*Acer negundo* L.). Mit Vorliebe, aber immer nur in zweiter Linie, werden die Eier auf die Blätter der Kirschen (*Prunus avium* L.), Zwetschen (*Prunus domestica* L.), Pappel (*Populus* spp.), des Holunders (*Sambucus nigra* L.), des Flieders (*Syringa vulgaris* L.) und auch auf andere Obstbäume abgelegt. Das Weibchen ist aber darüber hinaus keines-

wegs wählerisch und es werden auch solche Bäume und Sträucher von den Raupen befallen, welche sonst von tierischen Schädlingen ganz oder nahezu frei sind.

Der Lebenslauf des Schädlings ist in großen Zügen der folgende:

Die jungen Raupen verzehren teilweise die Eischale, nachdem sie das Ei verlassen haben und beginnen sofort ihre Spinn Tätigkeit. Unter dem Schutz des Gespinstes wird das Blatt zuerst nur auf punktgroßen Teilen abgenagt, später aber skelettieren die Raupen die Blätter vollständig, welche dann vergilben und mit ihren grellen Farben vom grünen Laub auffällig abstechen. Die als Nahrung dienenden Blätter werden zuerst in das Nest eingesponnen. Das weiße Gespinst ist sehr



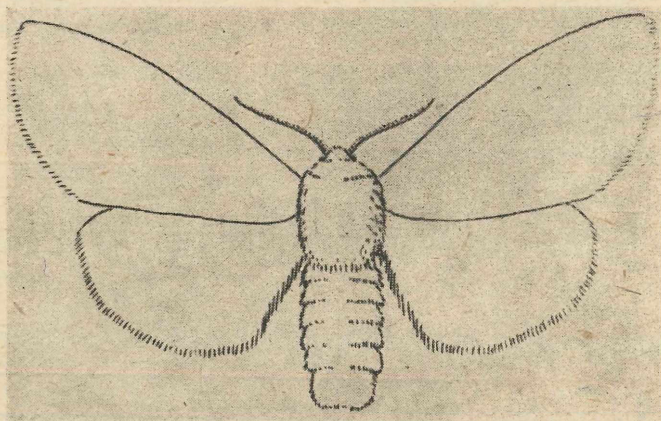
Männchen mit typischen cunea Drury-Merkmalen.
Vergrößerung: etwa 25fach.

dicht und so stark, daß die Raupen dadurch von allen äußeren Einwirkungen, insbesondere von Feinden und ungünstiger Witterung beinahe ganz geschützt sind. Das sich immer erweiternde und ausbreitende Raupennest erstreckt sich nach ein oder zwei Wochen auf ganze Äste und kann sich auf die anderen Äste ausdehnen. Die Raupen ernähren sich unter dem Schutz des Gespinstes am meisten nur abends oder nachts und häuten sich im Nest, wo auch der Kot bleibt.

Die Raupen leben in Europa — im Gegenteil zu Amerika — nur in den beiden ersten Dritteln ihres Lebens im Raupennest, verlassen dann das Gespinst und zerstreuen sich entweder auf derselben Nährpflanze oder gehen auf andere Pflanzen über. Die vorletzte Häutung geschieht immer außerhalb des Nestes. Die Raupen sind sehr gefräßig und können sehr große Laubmengen verzehren, so daß nur die dickeren Blattrippen und die Blattstiele übrig bleiben. Sie vermögen an Bäumen und Sträuchern Kahlfraß herbeizuführen. Die vom Gelege einiger Weibchen stammenden Raupen genügen, um einen 10- bis 15jährigen Obstbaum in kurzer Zeit zu entblättern.

Die ausgewachsenen Raupen suchen sich geeignete Plätze zum Verpuppen. Den Kokon finden wir zumeist in den Ritzen des Stammes, unter Rindenschuppen, in Ritzen und Spalten von Pfählen, Zäunen, Gebäuden und Holzhaufen, zwischen Steinen und Moos, in dürrer Laub und Reisig und zwischen Erdschollen und Erdspalten. Manchmal verpuppen sich die Raupen in größeren Gesellschaften. Die Puppenruhe beträgt im Sommer 8 bis 10 Tage.

Die Schmetterlinge verlassen ihre Puppenhülle immer am Abend, die meisten eine Stunde vor Sonnenuntergang. Die noch nassen Schmetter-



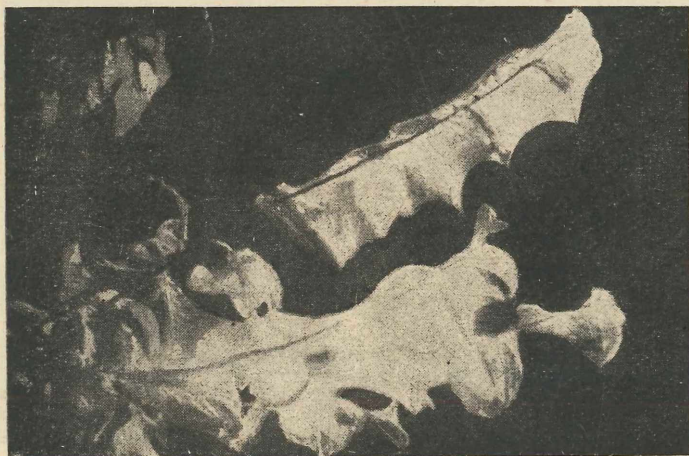
Weibchen ganz weiß (auch *textor* Harris benannt).

Das abgebildete Männchen und Weibchen stellen die zwei Grenzmöglichkeiten dar. Zwischen diesen beiden Formen sind alle Übergangsformen — mehr oder weniger punktiert — möglich.

linge kriechen — um ihre Flügel zu trocknen — in großer Anzahl auf Baumstämme, Zäune usw. Die Schmetterlinge fliegen nur im Dunkeln. Im Flug haben sie keine Ausdauer und für ihre Verbreitung spielt der Wind, also der passive Flug, eine große Rolle. Die Schmetterlinge leben 10 bis 14 Tage lang.

Die *Hyphantria* hat in Ungarn zwei Generationen. Die ersten Schmetterlinge wurden am 28. April beobachtet und die letzte fressende Raupe noch Mitte Oktober. Die Schmetterlinge fliegen hauptsächlich in der ersten Hälfte Mai und in der zweiten Hälfte Juli. Die Zeitdauer einer Generation ist also im Sommer ungefähr drei Monate. Die Entwicklungszeit der verschiedenen Stadien kann sich aber so verzögern, so daß in der zweiten Hälfte des Sommers fast alle Entwicklungsstadien zur gleichen Zeit zu finden sind. Wenn der Herbst sehr warm ist (wie 1947), kann sich im September noch eine dritte Schmetterlingsgeneration entwickeln, welche aber keine Bedeutung hat, weil die Nachkommen dieser Schmetterlinge sich nicht mehr entwickeln können.

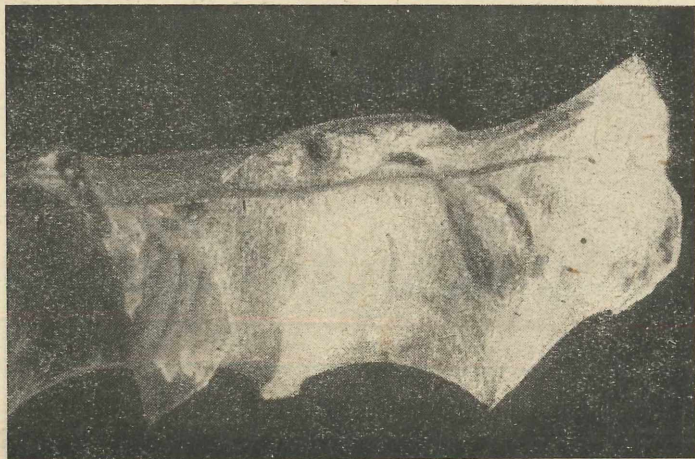
Es wird vielleicht für immer ein Rätsel bleiben, auf welche Weise dieser Schädling aus Nordamerika nach Europa eingeschleppt wurde. Es kann jedenfalls nicht lange vor 1940 geschehen sein, in welchem Jahre der erste Schmetterling gefangen wurde. Die charakteristischen Raupennester und auch die Raupen konnten wir erst im Jahre 1943 kennen lernen. Der Schädling vermehrte sich im südlichen, an Budapest angrenzenden Gebiet und auch in Budapest selbst verhältnismäßig schnell. Im Herbst 1946 wurden die Raupennester und die von Raupen verursachten Schäden schon in einem Halbkreis von 50 km südlich von



Raupennest am Zwetschkenbaum im Gegenlicht.

Budapest beobachtet. 1947 aber hat dieser Schädling beinahe zwei Drittel Ungarns erobert, hat die tschechoslowakische und jugoslawische Grenze erreicht und ist der österreichischen Grenze bis auf 30 km nahegerückt. Es ist also mit Recht zu befürchten, daß *Hyphantria* im Jahre 1948 auch schon in Österreich auftreten und in der zweiten Hälfte des Sommers vielleicht auch schon Schaden verursachen wird. Ob er in der Tschechoslowakei auch schon gefangen wurde, davon haben wir noch keine Nachrichten. Jedenfalls ist die Verbreitung des Schädlings nach Norden zu auffällig langsam, was — meiner Meinung nach — mit dem in Ungarn dominierenden Nordwind zu erklären sein könnte. Es liegen zahlreiche amerikanische Beobachtungen vor, daß der Wind als Verbreiter der Schmetterlinge auf weite Strecken gelten kann. Der Raupenschaden kann sehr bedeutend sein. Die sehr gefräßigen Raupen können die Bäume und Sträucher ganz kahlfressen und das kann sich in einem Jahre zweimal wiederholen. So leiden die Bäume nicht nur durch den Verlust des Laubes (von Früchtertrag ist dann natürlich überhaupt nicht die Rede), sondern auch die Neutriebe können nicht

ausreifen, der Baum wird frostempfindlich und kann sogar zugrunde gehen. Das gilt nicht nur für Obstbäume, sondern auch für Wald- und Alleebäume. Es bedeutet eine sehr große Gefahr, wenn sich dieser Schädling in die Wälder einnistet, weil er von dort nur mit sehr viel Mühe — wenn überhaupt — auszurotten ist. Da die Raupen hinsichtlich der Nährpflanzen nicht wählerisch sind, steht eine sehr große Zahl Kulturpflanzen in unmittelbarer Gefahr, auch solche, welche sonst von keinem anderen Schädling bedroht waren.

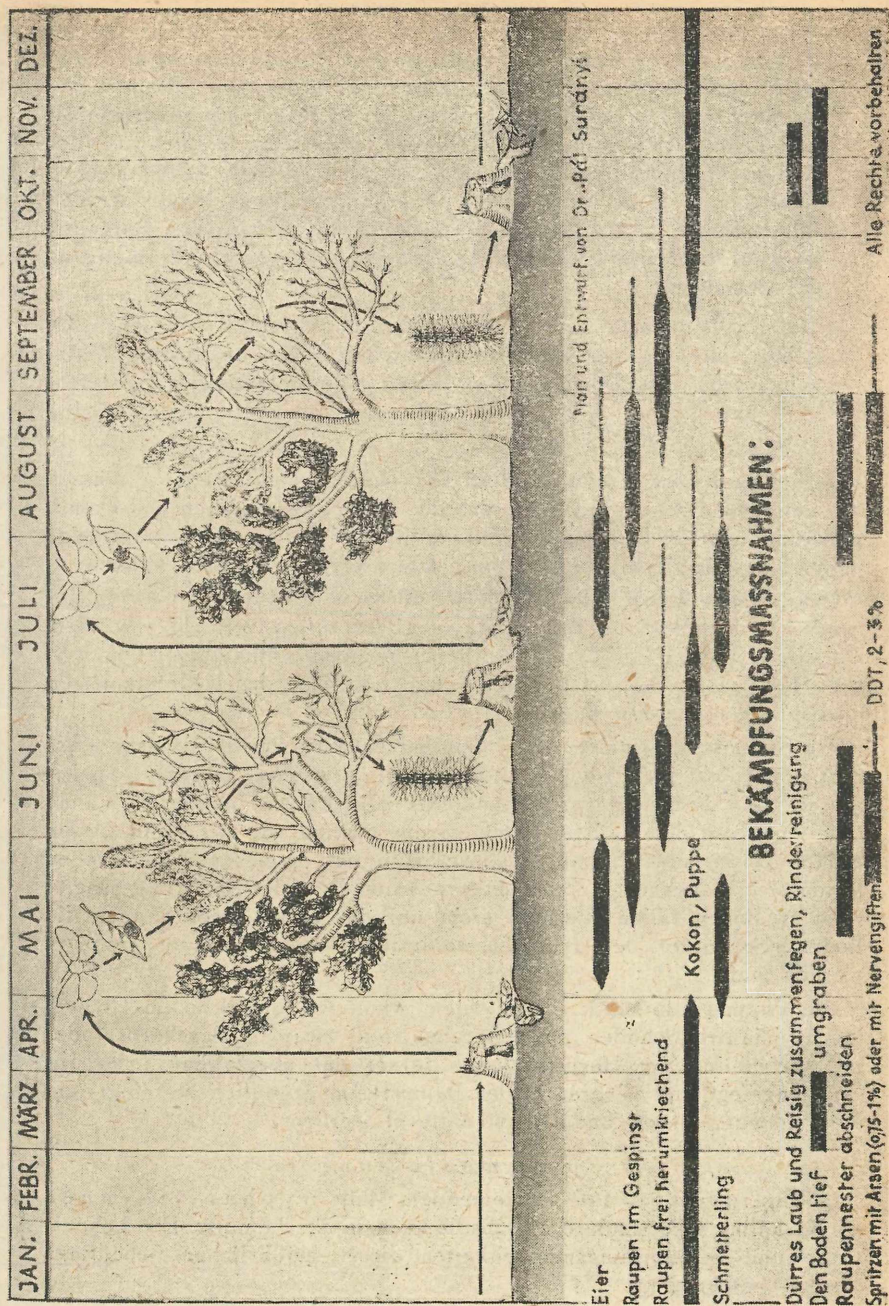


Ein Teil des Raupennestes.

Alle diese Umstände zeigen, daß dort, wo *Hyphantria* in Europa sich einmal eingebürgert hat, ein ständiger Kampf gegen diesen Schädling notwendig ist, was natürlich mit einer Erhöhung der Produktionskosten verbunden ist.

Es erhebt sich die Frage: Warum kann dieser Schädling sich so unbehindert und in solchem Maße vermehren und weiter ausbreiten? Drei Gründe sind hierfür maßgebend:

1. Die Raupen können ihre Nahrung immer und überall finden, wo Laubbäume vorkommen.
2. Die *Hyphantria* wurde aus ihrem ursprünglichen Biotop in einen neuen Lebensraum übersiedelt, wo ihre Konkurrenten, respektive natürlichen Feinde fast vollständig fehlen. In Nordamerika werden nämlich die Raupen ständig von ihren Parasiten, vornehmlich Schlupfwespen und parasitischen Fliegen in einem so großen Maße dezimiert, daß sich dort dieser Schädling — obwohl er überall vorkommt — niemals in gefährlicher Weise vermehren kann. Eine



verhältnismäßig große Anzahl dieser Parasiten sind im Körperbau und in ihrer Lebensweise diesen Raupen spezifisch angepaßt. Obwohl auch schon in Ungarn einige Parasiten der Raupen beobachtet wurden, ist deren Zahl so gering, ihre Hilfe so vereinzelt und gelegentlich, daß sie noch keine beachtliche Vernichtung der Raupen herbeiführen. Es ist auch fraglich, ob die einheimischen Parasiten in ihrer Vermehrung der des Schädlings jemals werden folgen können. Der Mangel der spezifischen, natürlichen Parasiten ist wohl die Hauptursache der sozusagen unbegrenzten Vermehrung der Schädlinge.

Die Hyphantria-Raupen sind so zähe, überhaupt so anspruchslos, haben eine so große Widerstandsfähigkeit gegen ungünstige Witterungsverhältnisse, daß sie nur selten einer vorzeitigen Sterblichkeit unterliegen. Auch ihre Widerstandsfähigkeit gegen Spritzmittel ist erstaunlich groß.

Bei der Bekämpfung der Hyphantria-Raupen müssen wir mit großen Schwierigkeiten rechnen. Alle physikalischen und chemischen Maßnahmen haben nur vorübergehenden Wert, weil Dauererfolge wegen des ständigen „Nachschubes“ kaum erreicht werden können.

Den größten Erfolg haben noch das Abschneiden oder Abtrennen der möglichst noch kleinen Raupennester. Diese sollen vernichtet werden. Die Raupennester z. B. mit Nikotin zu spritzen, hat keinen Sinn, weil das Gespinst so dicht ist, daß es mit Hochdruck-Motorspritzen durchbrochen werden kann.

Als Fraßgift verwenden wir Kalziumarsenat 0,75 bis 1%, welche Konzentration nicht von jedem Obstbaum vertragen wird. Von DDT-Spritzmitteln sind 2- bis 5%ige Brühen nötig. Die Raupen haben auch eine individuelle Widerstandsfähigkeit, darum können wir sogar mit diesen großen Dosen nicht immer restlose Abtötung erreichen. Die Raupen lassen sich manchmal auf den mechanischen Reiz der Spritzung reagierend zu Boden fallen, weshalb nicht nur das Laub, sondern auch die Bodendecke unter den Bäumen wenigstens bis Traufe gespritzt werden muß.

Die Puppen können wir vernichten, wenn die Erde im Gebiete der Hyphantria-Schäden tief umgraben, und zwar im Spätherbst oder im Vorfrühling. Im Herbst müssen ferner das abgefallene Laub zusammengefasst und verbrannt, der Baumstamm gründlich gereinigt und die Puppen aus den Baumritzen entfernt werden.

Zusammenfassung:

In Ungarn tritt seit 1940 in steigendem Maße *Hyphantria cunea* als Schädling insbesondere an Obstbäumen in Erscheinung. Die Lebensweise und Bekämpfungsmöglichkeiten dieses gefährlichen Schädlings werden beschrieben.

Österreichischer Pflanzenschutzdienst.

Wichtige und auffallende Krankheiten und Schädlinge an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1947.

Von

J. Schönbrunner.

I. Die Witterung des Jahres 1947.

Das Jahr 1947 zeichnete sich nicht nur in klimatischer Beziehung durch Extreme aus, auch in bezug auf Pflanzenkrankheiten und Schädlingsauftreten zeigen sich starke Abweichungen im Vergleich zu normalen Jahren. Vermutlich steht das Massenauftreten verschiedener Schädlinge im Zusammenhang mit der abnormalen Trockenheit. Als Beispiel der im Jahre 1947 herrschenden klimatischen Verhältnisse werden in Tabelle I für Wien die Temperatur- und Niederschlagsdaten dargestellt, im Vergleich mit den langjährigen Durchschnittswerten, ferner die Temperaturmaxima und -minima.

Die graphische Darstellung zeigt den Überschuß, bzw. das Defizit an Niederschlagsmenge, ebenfalls für Wien im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt.

Tabelle I.

Lufttemperaturen in Grad Celsius im Jahre 1947 für Wien, Hohe Warte.

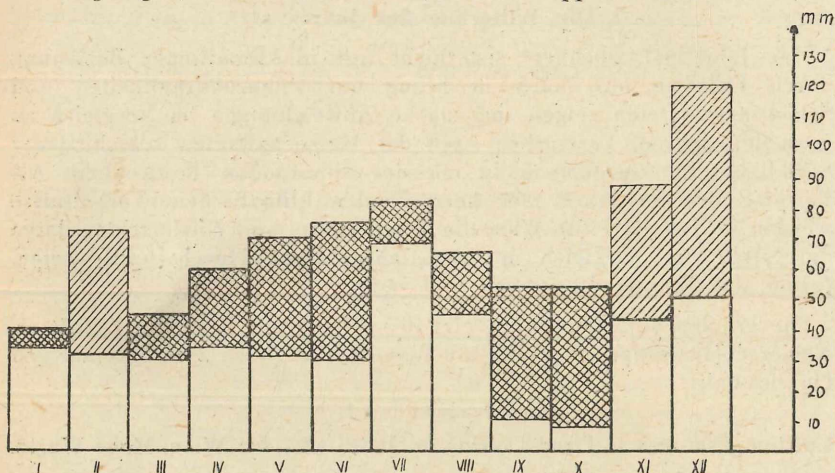
Monat	Mittelwert	Durchschn. 1881—1950	Maximum	Minimum
Jänner	—5'7	—1'1	7'0	—17'3
Februar	—5'0	0'5	4'5	—15'0
März	4'5	4'6	17'5	— 9'6
April	12'12	9'0	27'0	— 0'1
Mai	16'1	14'1	25'8	5'5
Juni	19'7	17'1	31'3	9'6
Juli	21'6	19'1	31'9	12'9
August	19'9	18'5	34'2	9'5
September	18'8	14'6	29'6	9'2
Oktober	8'5	9'1	22'6	— 2'2
November	7'4	4'0	17'1	— 0'6
Dezember	2'6	0'5	16'5	— 9'3

Die Monate April bis Oktober weisen demnach ein mehr oder weniger großes Defizit an Niederschlägen auf; die Trockenheit in diesen Monaten begünstigte offenbar das Massenauftreten verschiedener tieri-

scher Schädlinge, während Pilzkrankheiten im allgemeinen eben durch diese abnormale Niederschlagsarmut unterdrückt erscheinen. Ähnliche abnormale Witterungsverhältnisse gab es auch in den anderen Bundesländern.

Die Daten über das kranke Pflanzenmaterial und über das Auftreten von Schädlingen sind zum Großteil den Protokollen der Bundesanstalt für Pflanzenschutz entnommen.

Niederschlagsmengen in Millimeter im Jahre 1947 für Wien, Hohe Warte, im Vergleich zum langjährigen Durchschnitt. Normalwert stark ausgezogen, Überschüsse einfach, Defizite doppelt schraffiert.



II. Bemerkenswerte Krankheits-, bzw. Schadwirkungen.

A. Schäden, verursacht durch ungünstige Witterungseinflüsse.

a) Frostschäden:

Der überaus harte Winter 1946/47 (siehe Tabelle I) verursachte häufig Frostschäden, insbesondere an Obstbäumen. Obgleich es in vielen Fällen noch zum Austrieb der Bäume kam, traten späterhin doch oft bedeutende Ausfälle ein. Stärker beschädigte Bäume trieben überhaupt nicht aus. Die meisten Frostschäden wurden erst nach Austrieb in der zweiten Maihälfte, ja selbst noch im Juni und Juli, beobachtet. Die Schäden machten sich an allen Obstarten bemerkbar, besonders stark an Steinobst. Auch das „Marillensterben“ trat wieder häufig in Erscheinung. Obgleich die Ursache des Marillensterbens noch nicht bekannt ist, sei die Krankheit an dieser Stelle erwähnt. An den anderen Obstarten traten ebenfalls häufig Frostschäden auf, so an Apfel, besonders an der Sorte Ontario.

b) Hitze und Trockenheit:

In den Monaten Mai bis Oktober traten zahlreiche Hitze- und Trockenheitsschäden auf. Rund ein Drittel aller gemeldeten Schädigungen nichtparasitärer Natur wurden durch Hitze und Trockenheit verursacht. Etwa die Hälfte der genannten Schäden trat im Obstbau auf. Ein beträchtlicher Teil der Meldungen bezog sich ferner auf die Welkekrankheit der Kartoffel. Die Symptome dieser Kartoffelkrankheit sind kurz folgende: Regellos über den Bestand verteilt, stirbt ein verschieden großer Anteil der Stauden nach vorausgehendem plötzlichen Abwelken des Krautes ab. Bei den abgestorbenen Stauden schrumpfen die Knollen und werden gummiartig weich. Die Krankheit trat besonders in den pannonischen Klimagebieten Niederösterreichs, im Marchfeld und Wienerbecken und im Burgenland stark auf.

B. Parasitäre Krankheiten und Schädlinge.

a) Pilzkrankheiten:

Für die meisten pilzlichen Parasiten waren die Lebensbedingungen infolge der Trockenheit ungünstig. Daher traten die Pilzkrankheiten im allgemeinen seltener auf. *Venturia inaequalis*, der Erreger des Apfelschorfes, trat beispielsweise in Niederösterreich nur vereinzelt und auch in Steiermark erst relativ spät auf. Bemerkenswert ist das trotz der Trockenheit verhältnismäßig starke Auftreten von *Plasmopara viticola* an unbehandelten Reben in Langenlois, Niederösterreich.

Beachtenswert sind auch die zahlreichen Meldungen über das Auftreten des Kartoffelkrebses. Die durch den Pilz *Synchytrium endobioticum* hervorgerufene, gefährliche Kartoffelkrankheit trat in den einzelnen Bundesländern trotz der Trockenheit ziemlich stark auf. In Niederösterreich kam es im Waldviertel, in einigen Gemeinden der Bezirkshauptmannschaft Gmünd zu stärkerem Befall. Aus Oberösterreich liegen zahlreiche Befallsmeldungen aus Gemeinden der Bezirke Freistadt, Rohrbach, Steyr und Urfahr vor. In Tirol sind Auftreten aus dem Ötztal und Zillertal gemeldet. Die Ursache für das verhältnismäßig starke Auftreten ist vermutlich der jahrelange Anbau der anfälligen und gebräuchlichen Sorten, bzw. das Fehlen von krebsfestem Saatgut in ausreichenden Mengen. In Jahren mit normalen oder stärkeren Niederschlägen ist mit einer bedeutenden Zunahme der Krankheit zu rechnen.

Die Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe, die durch den Pilz *Cercospora beticola* hervorgerufen wird, verursachte im Gebiet von St. Pölten und Melk Ernteaufälle bis etwa 10%.

Auf Pilze, die im Boden die Pflanze befallen, wirkt sich die Trockenheit wenig oder gar nicht aus. So trat der Steinbrand des Weizens (*Tilletia tritici*) in Oberösterreich und auch in anderen Bundesländern in diesem Jahre wieder ziemlich stark auf. Beim Flugbrand des Weizens

(*Ustilago tritici*) wurde durch die Trockenheit sogar ein stärkeres Auftreten bewirkt.

b) Tierische Schädlinge:

Die strenge Winterkälte war keineswegs imstande, die tierischen Schädlinge merklich zu dezimieren, wie zahlreiche Massenauftritten beweisen. Nur einzelne Schädlinge, z. B. die Blutlaus (*Schizoneura lanigera*) wurden durch den Frost beeinträchtigt.

Im Obstbau sind es drei Schädlinge, die besonders stark und vielfach verheerend auftreten. Frostspanner (*Cheimatobia brumata*), Rosenkäfer (Rauhkäferchen [*Tropinota hirta* Poda], Trauer-Rosenkäfer [*Oxythyrea funesta* Poda]) und die San José-Schildlaus (*Aspidiotus perniciosus*).

Die Raupen des kleinen Frostspanners verursachten beträchtliche Schäden. Gebietsweise, besonders in Oberösterreich, kam es zu Kahlfraß. Der rauhhaarige Rosenkäfer oder der nahe verwandte Trauerrosenkäfer trat im April im Gebiet um Wien und in weiten Teilen Niederösterreichs und des Burgenlandes in noch nicht dagewesenen Massen auf und vernichtete insbesondere die Blüten von Kern- und Steinobst. Die Witterungsverhältnisse waren wie im Vorjahre auch wieder für eine weitere Ausbreitung der San José-Schildlaus günstig. Es kam zur Ausbildung einer dritten Generation.

Noch zwei weitere Schädlinge traten im Obstbau in verstärktem Maße auf, der Birnblattfloh (*Psylla pirisuga*) und die Obstmade (*Carpocapsa pomonella*), deren zweite Generation besonders zahlreich war.

Im Gemüsebau kam es zu starkem Auftreten der Kohlfliege (*Chorthippa brassicae*), die an Pflänzchen verschiedener Arten der Gattung *Brassica* größere Ausfälle bewirkte. Der Kohlweißling (*Pieris brassicae*) trat ebenfalls in Niederösterreich und den anderen Bundesländern stark auf, die Raupen der zweiten Generation verursachten gebietsweise Kahlfraß an Kraut und Kohlrübe. Wie im Vorjahr war auch wieder ein Massenauftreten der Erdflöhe (*Halticinen*), denen die Trockenheit besonders zusagt, festzustellen.

Im Weinbau ist das Schädlingsauftreten im allgemeinen als gering zu bezeichnen.

Größere Schäden durch Massenauftreten von Schädlingen sind auch im Feldbau zu beklagen. Nachdem schon im Herbst 1946 vereinzelt Schäden durch den Getreidelaufräuber (*Zabrus tenebrioides*) bemerkbar wurden, folgte im Frühjahr 1947 ein sehr starkes Auftreten. In Niederösterreich, in den Bezirken Eggenburg und Hollabrunn, waren etwa 200 ha Winterungen, insbesondere Winterweizen, sehr stark befallen. 70 ha mußten umgeackert werden. Auch an anderen Orten war das Auftreten stark. Die genannten Zahlen erfassen nur einen Teil des tatsächlichen Schadens.

Erdraupen richteten in Niederösterreich (Umgebung Wiens, Schwechat, Bezirke Hollabrunn und Melk), Oberösterreich und Salzburg beträchtliche Schäden an Zuckerrüben, bzw. anderen Feldfrüchten an. Bemerkenswert ist das abnormale zweite Auftreten im Herbst an Kartoffeln.

Dank der radikal durchgeführten Bekämpfung breitete sich der Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*) in Österreich nur langsam weiter aus und verursachte keine nennenswerten Schäden. (Siehe Sonderbericht Seite 48.)

Bei Nickelsdorf und Ebreichsdorf (Niederösterreich) trat die italienische Wanderheuschrecke (*Calliptamus italicus*) ab Ende April in Massen auf. Eine andere Heuschreckenart (*Polysarcus* [*Orphania*] *denticauda*) trat an der burgenländisch-ungarischen Grenze auf; die 2½ cm langen Larven waren so zahlreich, daß nur Bekämpfungsmaßnahmen mit modernen technischen Hilfsmitteln (Buffalo-Turbine) Erfolg hatten,

Der vorliegende Bericht ist durchaus nicht erschöpfend, da das Beobachtungsnetz noch lückenhaft und erst im Aufbau begriffen ist. Es erscheinen aber alle bemerkenswerten Schädigungen unserer Kulturpflanzen mit mehr als lokaler Bedeutung berücksichtigt.

Auftreten und Bekämpfung des Kartoffelkäfers in Österreich.

Von

Ferdinand Beran,

Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien II.

Zahlreiche Anfragen aus verschiedenen europäischen Ländern zeigen, daß das Bedürfnis nach einem internationalen Austausch von Informationen über Pflanzenschutzfragen im allgemeinen und über das Kartoffelkäferauftreten im besonderen, sehr groß ist. Während der Kriegs- und ersten Nachkriegsjahre war die gegenseitige Benachrichtigung der vom Kartoffelkäfer betroffenen Staaten mangelhaft, weshalb eine zusammenfassende, übersichtliche Darstellung der während der letzten Jahre beobachteten Befallsverhältnisse, die für Österreich hiermit vorgelegt wird, wünschenswert erscheint.

I. Entwicklung des Kartoffelkäferbefalles in Österreich:

- 1940 Österreich hatte schon im Jahre 1940 in seinem westlichsten Bundesland Vorarlberg Kartoffelkäfervorkommen zu verzeichnen, doch handelte es sich damals nur um zwei offenbar aus der Schweiz oder aus Liechtenstein eingeschleppte oder eingeflogene Käfer, die neben einem Eigelege in der Gemeinde Kobel, Bezirk Feldkirch gefunden wurden.
- 1941 Auch in den Jahren 1941 und 1942 blieb das Kartoffelkäferauf-
1942 treten in Österreich auf Einzelvorkommen in Vorarlberg beschränkt und zwar 1941 in der Gemeinde Andelsbuch, Bezirk Bezau und 1942 unmittelbar an der Schweizer Grenze.
- 1943 Während dann 1943 keine Funde registriert erscheinen, kam es
1944 1944 zur Feststellung von 32 Befallsstellen und zwar 28 im Bezirk Feldkirch, 3 in Bregenz und 1 in Bludenz. Immerhin blieb aber der Befall noch auf das Land Vorarlberg beschränkt.
- 1945 Das Jahr 1945 brachte ein weiteres, sehr bedeutendes Ansteigen des Kartoffelkäferauftretens in Österreich. In Vorarlberg wurden 190 Befallsstellen gefunden, davon in der Gemeinde Lustenau allein 125. Im gleichen Jahr wurde aber auch das Eindringen des Schädlings in zwei andere Bundesländer, nämlich Tirol und Oberösterreich festgestellt. Tirol wies in 18, in den Bezirken Reutte, Schwaz und Kufstein gelegenen Gemeinden Kartoffelkäferbefall auf, die Funde umfaßten 576 Käfer und 4380 Larven. Oberösterreich stellte die Erstfunde in den zwei Gemeinden Edt und Wimbach des Bezirkes Lambach fest und zwar 51 Käfer und 58 Larven.

- 1946 Auch 1946 zeigen die Ergebnisse der Suchtage das weitere, unaufhaltsame Vordringen des Kartoffelkäfers. In Vorarlberg, wo die Isolierung der einzelnen Befallsstellen wegen des starken Befalles nicht mehr möglich ist, waren 21 Gemeinden betroffen. in Tirol wiesen 11 Gemeinden Befall auf, in Salzburg wurde erstmalig in den zwei Gemeinden Vigaun und Kuchl des Bezirkes Hallein je ein Käfer gefunden, in Oberösterreich war der Befall auf 20 Befallsgemeinden angestiegen mit insgesamt 60 gefundenen Käfern und 439 Larven und 9 Eigelegen.
- 1947 Das Jahr 1947 brachte erwartungsgemäß wieder eine Ausweitung des Befallsgebietes. Vorarlberg weist nunmehr regelmäßig Befallsstellen im ganzen Bundesland auf, Tirol hatte in 11 Gemeinden Befall mit 167 gefundenen Käfern und über 8700 Larven. In Salzburg steigerte sich der Befall auf 6 Gemeinden, mit 6 gefundenen Käfern und 12 Larven, in Oberösterreich 54 Befallsstellen in 53 Gemeinden mit insgesamt 71 Käfern, 2670 Larven und 169 Eigelegen. Erstmals scheint Niederösterreich unter den vom Kartoffelkäfer betroffenen Bundesländern auf und zwar wurden in drei Gemeinden des Waldviertels einige hundert Larven gefunden.

Die derzeitige Befallslage in Österreich läßt sich demnach wie folgt charakterisieren: in Vorarlberg, dem westlichsten Bundesland, ist der Kartoffelkäfer wohl schon als heimisch zu bezeichnen. Er tritt dort regelmäßig auf und erhält alljährlich aus den Befallsgebieten der Schweiz, von Liechtenstein und Württemberg Nachschub. Da dieses Bundesland flächenmäßig nur mit 0,6% am österreichischen Kartoffelbau beteiligt ist und einem Vordringen des Schädlings in andere Bundesländer gewaltige natürliche Hindernisse entgegenstehen, so hat das dortige Auftreten nur lokale Bedeutung. Im Gebirgsland Tirol findet der Käfer hauptsächlich in den tiefen Einschnitten seiner Täler Eingangspforten. Im Jahre 1947 gab es kleine Einzelvorkommen im Bezirk Reutte im Lechtal, während der Hauptbefall auf der Linie Kufstein, Schwaz, Innsbruck längs des Inn verlief, mit einem östlich vorgeschobenen Einzelvorkommen in Kössen an der Gr. Ache an der Bayrischen Grenze. Tirol besitzt nur rund 2% der gesamten österreichischen Kartoffelanbaufläche. Das angrenzende Bundesland Salzburg, mit einem etwa gleich großen Anteil am Kartoffelbau, ist überraschenderweise bisher noch nicht in gleichem Maße vom Koloradokäfer heimgesucht worden, wie die beiden westlichsten Länder. Der Befall ist dort über einzelne Streuvorkommen in den Bezirken Hallein, Salzburg und St. Johann im Pongau noch nicht hinausgekommen. Hingegen ist das Auftreten des Schädlings in Oberösterreich wesentlich ernster zu beurteilen. Es bezieht fortlaufend aus dem benachbarten, stark verseuchten Bayern die Käfer, und dementsprechend

konzentrierte sich bisher der Befall hauptsächlich auf die westlichen Bezirke dieses Bundeslandes, etwa entlang der Linie Schärding, Obernberg, Wildhut. Im Jahre 1947 ist jedoch vereinzelt Vordringen des Käfers weit nach dem Osten zu verzeichnen mit Großraming im Bezirk Weyer, im südlich der Donau gelegenen Teil Oberösterreichs und Grünbach, Bezirk Freistadt, im nördlichen Teil Oberösterreichs als vorgeschobenste Befallsstellen. Oberösterreich weist 18'4% unserer Kartoffelanbaufläche auf, wodurch allein schon die Anstrengungen, die gerade in diesem Bundesland hinsichtlich der Kartoffelkäferabwehr unternommen werden, gerechtfertigt erscheinen. Überdies ist zu berücksichtigen, daß Oberösterreich dem Hauptkartoffelgebiet Österreichs, nämlich Niederösterreich, westlich vorgelagert ist und daher für dieses Bundesland die Rolle eines Schutzwalles spielt. 1947 war auch erstmalig Niederösterreich in seinem westlichen Teil, dem Waldviertel, vom Kartoffelkäfer betroffen und zwar wurden im Bezirk Gmünd an drei Stellen stärkere Larvenvorkommen festgestellt. Die Suche im ganzen Lande verlief ansonsten ergebnislos. Niederösterreich bestreitet mit Wien 51'6% des gesamten Kartoffelanbaues.

Alle anderen Bundesländer, also das Burgenland, Wien, Steiermark und Kärnten blieben bisher vom Kartoffelkäfer verschont, so daß bisher, mit Rücksicht darauf, daß in Niederösterreich ja nur der äußerste Zipfel zum Befallsgebiet gezählt werden kann, **mindestens 75% der Kartoffelanbaufläche Österreichs außerhalb des Befallsgebietes liegen**. Von den rund 25% innerhalb des Befallsgebietes gelegenen Anbauflächen ist jedoch nur ein perzentuell kleiner Teil selbst befallen.

Die durch den Käfer bisher verursachten Fraßschäden blieben dank der stets unverzüglich durchgeführten Bekämpfungsmaßnahmen sehr gering.

II. Bekämpfung des Kartoffelkäfers in Österreich.

Die Kartoffelkäferabwehr in Österreich steht unter der fachlichen Oberleitung der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, obliegt jedoch ansonsten den einzelnen Bundesländern, die sich hierfür der Landwirtschaftskammern bedienen. Die Grundlage bildet ein wohl organisierter Suchdienst, der an bestimmten Suchtagen das Absuchen aller Kartoffelfelder besorgt. Im Jahre 1947 wurden in den westlichen Bundesländern 7 bis 9 Suchtage veranstaltet. Im Falle eines Käferfundes, wird sofort der Abwehrdienst der betreffenden Landwirtschaftskammer verständigt, von wo aus unverzüglich die Durchführung der Bekämpfungsarbeiten durch Einheiten des landeseigenen Abwehrdienstes veranlaßt wird. Diese umfassen die allgemein bekannten Maßnahmen, also Bespritzung der Befallsstellen und der Kartoffelfelder in einem bestimmten Umkreis mit 0'5- bis 1% Kalkarseniatspritzmittel und Bodenentseuchungen mit Schwefelkohlenstoff. Als Aufwandmengen werden 700 bis 1200 Liter

Spritzflüssigkeit je Hektar und 120 bis 1000 g Schwefelkohlenstoff je Quadratmeter benötigt. Die bespritzte Gesamtfläche betrug 1947 1000 Hektar, das sind rund 0,5% der Gesamtfläche. Der Bodenentseuchung wurden etwa 2000 Quadratmeter unterworfen. Der Aufwand an Kalkarseniat betrug rund 5000 Kilogramm, während an Schwefelkohlenstoff zirka 1000 Kilogramm verbraucht wurden.

Bezüglich der Organisation der Bekämpfung sei noch bemerkt, daß in Oberösterreich und Niederösterreich technisch gut ausgerüstete Schädlingsbekämpfungsstationen in Bildung begriffen sind, beziehungsweise zu einem erheblichen Teil bereits gebildet wurden. In Oberösterreich soll in jeder Gemeinde eine solche mit einem Motorgerät und sonstigen Spritzgeräten ausgerüstete Station errichtet werden, während in Niederösterreich die Lagerhäuser des Verbandes ländlicher Genossenschaften die Träger solcher Stationen sein werden, bzw. schon sind. Weiters sei darauf hingewiesen, daß Einheiten solcher genossenschaftlicher Schädlingsbekämpfungsstationen seitens des österreichischen Pflanzenschutzdienstes im abgelaufenen Jahr dem ungarischen Pflanzenschutzdienst zur Abwehr eines sehr starken Kartoffelkäferauftretens in Westungarn nahe der österreichischen Grenze zur Verfügung gestellt und mit ausgezeichnetem Erfolg eingesetzt wurden.

Die Voraussetzung für das Gelingen der Such- und Abwehrarbeiten bildete eine ausgiebige öffentliche Aufklärung und Schulung. Die Bundesanstalt für Pflanzenschutz brachte:

- 70.000 Stück vierseitige Flugblätter mit farbigen Abbildungen,
- 90.000 Stück vierteilige Farbdarstellungen der Biologie des Schädlings,
- 100.000 Stück Postkarten mit der gleichen Darstellung,
- 200.000 Stück Stundenpläne,
- 100.000 Stück Plakate,
- 30.000 Stück Vignetten und
- 250.000 Stück einseitige Flugblätter zur Verteilung. Zahllose Schulungsvorträge, die hauptsächlich von den Fachorganen der Landwirtschaftskammern abgehalten wurden, sorgten dafür, daß die Landbevölkerung den Kartoffelkäfer und seine Entwicklungsformen kennen lernt.

III. Ziel der Kartoffelkäferabwehr in Österreich:

Die westlichen Bundesländer Österreichs grenzen an Staaten an, die seit Jahren außerordentlich starkes Kartoffelkäferauftreten zu beklagen haben und in denen der Schädling schon seßhaft geworden ist. Das Eindringen des Käfers erfolgt von dort aus regelmäßig und ist mit keinem Mittel zu verhüten. Die Abwehr muß sich daher darauf konzentrieren, jedes Auftreten womöglich im Anfangsstadium entdecken und zu unterdrücken. Die beste Abwehrorganisation wird jedoch unter den geschilderten Verhältnissen außerstande sein, ein Vordringen des Schädlings von Westen nach Osten zu ver-

hindern. Hingegen ist es möglich, wie ja die Ergebnisse unserer Abwehrarbeiten in den drei vergangenen Jahren gezeigt haben, die Ausbreitung des Schädlings so zu hemmen, daß unsere Hauptanbaugebiete in Niederösterreich noch möglichst lange von einer stärkeren Käferinvasion, die eine generelle Spritzung aller Kartoffeläcker erfordern würde, verschont bleiben.

Nicht zu übersehen ist, daß Österreich auch im Süden mit Jugoslawien einen Nachbarstaat hat, der bereits sehr stark vom Kartoffelkäfer heimgesucht ist und daß auch in der Tschechoslowakei und in Ungarn erhebliche Käfervorkommen festgestellt wurden. Interessant ist hierbei, daß letzteres Auftreten erwiesenermaßen auf eine Einschleppung mit Saatgut aus Deutschland zurückzuführen ist.

Die mit Kartoffeln bebaute Fläche Österreichs beträgt 203.450 Hektar. Nur die einmalige generelle Bespritzung dieser Flächen würde rund 1000 Tonnen Kalkarsenspritzmittel erfordern. Wenn man bedenkt, daß in Befallsgebieten nicht selten dreimalige Behandlungen der Kartoffeln erforderlich sind, ist leicht einzusehen, daß der intensivste Suchdienst und die rigoroseste Herdaustilgung geringere Kosten verursachen, als die allgemeine Spritzung der Gesamtflächen. Österreich wird daher seine bisherigen Anstrengungen noch vervielfachen, um das naturgegebene Vordringen des Käfers zu verlangsamen und die Ausbreitung des Schädlings so weit als nur menschenmöglich einzuschränken. Dies wird nicht nur im Hinblick auf die Erfordernisse der österreichischen Landwirtschaft geschehen, sondern nicht zuletzt auch in Ansehung unserer internationalen Verpflichtungen den Anrainerstaaten gegenüber.

Referate.

Referenten: Ber = F. Beran; Bö = H. Böhm; Schm = G. Schmidt;
Sch = J. Schönbrunner; Wt = O. Watzl.

Flanders (S. E.): **Observations on *Prospaltella perniciosi* and its Mass Production.** (Beobachtungen über *Prospaltella perniciosi* und ihre Massenproduktion.) J. econ. Ent. 37, No. 1, 1944, S. 105. Ref. nach R. A. E. 52, 1944, S. 371.

Prospaltella perniciosi Tower wurde im März 1945 von der Atlantikküste der Vereinigten Staaten nach Kalifornien eingeführt, um die San José-Schildlaus (*Quadraspidiotus perniciosus* Comst.) zu bekämpfen, und ungefähr 200.000 Weibchen wurden zwecks Freilassung zum Jahresende erzogen. Der Parasit wurde während des Juli von befallenen Pfirsichbäumen bei Cucamonga erhalten. Hohe Parasitierungsquoten von *Qu. perniciosus* durch diesen Apheliniden wurden in Massachusetts im Jahre 1912 durch H. T. Fernald sowie in Brasilien im Jahre 1954 durch H. Compere beobachtet.

Die Züchtungsmethode war ähnlich jener, die für die Rote Schildlaus (*Aonidiella aurantii* Mask.) (siehe R. A. E. 51, S. 487) gebraucht worden ist, aber als Futterpflanzen wurden Zitronenmelonen (*Citrullus vulgaris*) verwendet. Bei ungefähr 27 Grad Celsius reifte die Schildlaus etwa 37 Tage nach dem Schlüpfen an Früchten, die 15 bis 20 cm im Durchmesser hatten. Alle nachembryonalen Stadien wurden attackiert und der Parasit reifte bei der gleichen Temperatur in einem Minimum von etwa 19 Tagen, aber seine Entwicklung wurde bisweilen verlängert, wenn der Wirt zur Zeit der Parasitierung in seinem ersten Stadium war. Im Laufe der Massenzucht an *Citrullus* verschwand das männliche Geschlecht aus den Kulturen, *P. perniciosi* ist daher wahrscheinlich „einelterlich“ (wohl soviel als „parthenogenetisch“, Anm. d. Ref.) in der Fortpflanzung, obwohl Paarung ohne Verzug stattfinden kann. Der Zustand der Schildlaus, in der sich der Parasit entwickelt, dürfte dafür entscheidend sein, ob sich ein Weibchen thelyotok (d. i. eingeschlechtig) oder amphitok (d. i. zweigeschlechtig) verhält. Wt.

Reports of the scientific Meetings of the Leningrad Institute of Agriculture. (In Russian.) (Berichte von Tagungen des Ackerbauinstitutes von Leningrad. (Russisch.) Leningrad, 1940. Ref. nach R. A. E. 50, 1942, S. 24—28.

Das Wahlvermögen der Baumwolleulen bei der Ernährung und Eiablage in bezug auf die Physiologie der Sinnesorgane.

I. D. Strelnikow berichtet über Versuche mit *Heliothis armigera* Hb. Er untersuchte die Sinnesorgane der Raupen und der Motten und fand, daß die Motten Nahrung schon auf Entfernungen von $\frac{1}{2}$ bis 5 cm unterscheiden können. Wenn sie dieselbe einmal berührt haben, rufen die Reflexe der chemischen Sinne eine visuelle Assoziation hervor, durch die sie Form und Farbe der Nahrung schon auf größere Entfernungen unterscheiden können.

Es ist nicht erwiesen, daß Motten durch chemische Reaktionen Pflanzen, die weiter als etwa 3 ft. (= 91,5 cm) entfernt sind, zur Eiablage erwählen können. An dem zweiten Paar der Tarsen befinden sich Tast- und chemische Organe, die auf Berührungen reagieren und die von großer Bedeutung für die Auswahl der für die Eiablage geeigneten Plätze sind. Es ist nicht anzunehmen, daß Kichererbsen (*Cicer arietinum*) eine chemische Anziehungskraft auf die in den Baumwollfeldern leben-

den Motten ausüben. Wassermangel vermehrt ihre Empfindlichkeit für Feuchtigkeit, die sie durch die Antennen aufspüren; dies erklärt die Anziehungskraft der Baumwolle für die Eiablage nach Bewässerung. Wichtig wäre es, die Unkräuter, die die Nahrung der Motten im Frühling und Herbst bilden, aus den Baumwollfeldern zu entfernen. Infolge ihres gering entwickelten chemischen Sinnes können die Motten durch Köder auf größere Entfernungen nicht angelockt werden.

In „Die Lebensweise von *Habrobracon brevicornis*, eines Parasiten der Baumwollulenlarven, und die Möglichkeit seiner praktischen Verwendbarkeit“ berichtet J. S. Skoblo, daß in verschiedenen, mit Baumwolle beplanten Gebieten Azerbaidjans beträchtliche Mengen der Larven von *Heliothis armigera*, Hb., durch *Microbracon* (*Habrobracon*) *brevicornis* Wesm. parasitiert werden und gibt einen Überblick über die Laboratoriumsversuche, die durchgeführt wurden, um die Lebensweise des Parasiten zu studieren. Es werden Daten über Temperaturempfindlichkeit und Lebensdauer der einzelnen Stadien und über Verzögerung der Eiablage bei den Weibchen veröffentlicht. Alle Entwicklungsstadien vertragen hohe Temperaturen, der Parasit hat sich gut an das Klima Azerbaidjans angepaßt. Die Imagines sind auch gegen Kälte sehr widerstandsfähig und überwintern wahrscheinlich auf den Feldern. Sie ertrugen in Versuchen drei Monate lang Temperaturen von -6 bis -17° C. Puppen vertragen Temperaturen bis -7° C und Eier und Raupen, die während drei Wochen 6 bis 20° C ausgesetzt wurden, entwickelten sich normal.

Zur Bekämpfung der *Heliothis*raupen braucht man schätzungsweise 4000 Weibchen des Parasiten pro Acre (= 4046 m²).

In „Das Vorhandensein bleibender Brutplätze der zentralrussischen Wanderheuschrecke in der tartarischen ASSR“ berichtet G. Ya. Beibienko über das Vorkommen von *Locusta migratoria rossica*. Uv. & Zol. in den Wolgaterassen bei Kazan.

In „Ein Versuch zur Bekämpfung der geflügelten Wanderheuschrecke im Delta des Amu-Darya“ berichtet A. I. Nikolaev über die Bekämpfung dieser Heuschrecken durch Zerstäuben von Kalziumarsenat vom Flugzeug aus.

In „Die Getreideeule (*Hadena anceps* Bkh.) unter den Bedingungen des nördlichen Kazachstan“ berichtet N. N. Marinov über das Auftreten dieses Schädlings in den Jahren 1937 bis 1939 im nördlichen Kazachstan, wo er beträchtlichen Schaden an Weizen und Roggen verursachte. Es werden Beobachtungen über die Lebensweise der Getreideeule, wie Überwinterung, Erscheinen der Imagines, Eiablage, Befall verschiedener Getreidesorten u. a. veröffentlicht.

Durch Pflügen zur Zeit der Puppenruhe werden 70% aller Puppen zerstört. Eine wichtige Gegenmaßnahme ist ferner die Räumung der Felder von Ernterückständen und Zerstörung der Stoppeln. Ein Giftköder aus feuchtem Getreide und Natriumarsenit (19 Gewichtsteile Gift und 1000 Gewichtsteile Getreide), der auf das Feld gebracht wurde, nachdem die Stoppeln umgebrochen waren, tötete etwa 86% der Larven, wenn die Stoppeln jedoch nicht umgebrochen wurden, nur 45%. Tiefes Umpflügen im Herbst erwies sich als wirkungslos gegen die Raupen.

Sch.
Zogg (H.): Die Herzfäule des Ölmohns und ihre Bekämpfung. Flugbl. landw. Vers.-Anst., Zürich-Örlikon 14. 4 pp., 4 figs., 1944. Ref. nach R. A. M., XXV., S. 10, 1946.

In der Schweiz traten am Ölmohn bei Bormangel folgende Krankheitserscheinungen auf: Es kommt zu einer Herzfäule mit Einrollen der Blätter entlang der Mittelrippe und Verdrehungen des Herzens

unter Wachstumsstockung. Die unteren Stengelteile oder die ganze Pflanze verfärben sich tief purpurn und welken. Die Pflanzen können wohl noch blühen, nach dem Abfall der mißgestalteten Blumenblätter sind jedoch die Fruchtknoten ganz oder teilweise blau verfärbt und hängen nach einer Seite über. Auch die Blattachsen und Teile des Stengels zeigen eine ähnliche Verfärbung, letztere unter Ausbildung von Bläschen, die beim Aufplatzen einen dunklen Saft ausscheiden. Schließlich fallen die Pflanzen plötzlich um. Schneidet man den Stengelgrund an, so fließt das flüssig gewordene Mark aus.

Vorbeugende Gaben von Borax oder Borsäure (20, bzw. 12 kg je Hektar) verhindern die Erkrankung. Eine Heilung, sobald die Krankheit in Erscheinung tritt, ist jedoch nicht mehr möglich. Schm.

Snapp (O. I.) and Thomson jr. (J. R.): **Experiments with Oils and Lime-sulfur for the Control of the San José Scale on Peach Trees in the South.** (Versuche mit Ölen und Schwefelkalkbrühe zur Bekämpfung der San José-Schildlaus an Pfirsichbäumen im Süden.) Tech. Bull. U. S. Dep. Agric., No. 852, 1943, S. 12. Ref. nach R. A. E., Vol. 52, 1944, S. 75.

Verf. führten 1929 in Georgia Bekämpfungsversuche gegen *Quadraspidiotus (Aspidiotus) perniciosus* Comst. an in Winterruhe befindlichen Pfirsichbäumen durch. Sie stellten fest, daß Ölgemische und einzelne Öle mit einer Flüchtigkeit bis zu 1% am wirksamsten sind. Öle mit einer Flüchtigkeit zwischen 5 und 13% hingegen zeigten nur geringe Wirksamkeit. In 5%igen Emulsionen besitzen Öle mit Viskositäten zwischen 55 und 85 Saybolt geringere Wirkung als solche mit 110 bis 145, so daß empfohlen wird, Öle mit einer Viskosität unter 125 Saybolt nicht heranzuziehen. Emulsionen aus Holzteeröl (Visk. 29, Flüchtigkeit 98,5%) erwiesen sich als nicht wirksam; selbst eine 8%ige Emulsion dieses Öles brachte nur 43% Erfolg. Eine Mischung von 3% Holzteeröl und 1% Mineralöl wirkte schlechter als 1%ige Mineralölemulsion allein. Die Untersuchungen ergaben ferner, daß keine Gefährdung der Bäume eintritt, wenn die Spritzung mit 5% Öl-emulsion alljährlich einmal durchgeführt wird, die wirksamer ist als die Anwendung von Schwefelkalkbrühe 1 7. Ber.

Butler (C. G.), Finney (D. J.) and Schiele (P.): **Experiments on the Poisoning of Honeybees by insecticidal and fungicidal Sprays used in Orchards.** (Versuche über die Vergiftung von Honigbienen durch im Obstbau verwendete insektizide und fungizide Spritzmittel.) Ann. appl. Biol. 50, No. 2, 1945, S. 143—150. Ref. nach R. A. E., Vol. 52, 1944, S. 56.

Die Bienenverluste sind mit dem Ansteigen der Verwendung giftiger Insektizide und Fungizide gestiegen. Versuche zeigten, daß Bleiarseniat und Schwefelblumen heftige Bienengifte sind, während Derrisbrühen nur geringe Giftigkeit aufweisen. Sirup, enthaltend Schwefelkalk, Nikotinsulfat oder Kupfersulfat, wirkt abschreckend, und es ist möglich, abschreckende Wirkung durch Zusatz dieser Produkte zu den Spritzbrühen zu erreichen. Ber.

Fleming (W. E.): **Relative Effectiveness of Acid Lead Arsenate and other Materials as Stomach Poisons for the Larvae of the Japanese Beetle.** (Die relative Wirkung von saurem Bleiarsenat und anderen Verbindungen als Magengift gegen die Larven des japanischen Käfers (*Popillia japonica*).) Tech. Bull. U. S. Dep. Agric. no 788. 52 pp., Washington, D. C. 1942. Ref. nach RAE 50. 1942, S. 485.

Der nachfolgende Artikel ist eine Zusammenfassung des Autors. Laboratoriumsversuche wurden in 5 inch großen (= 12,70 cm) mit Erde gefüllten Tontöpfen, die in Kammern bei 80 bis 85° F (= 26 bis 29° C)

aufgestellt waren, mit verschiedenen Verbindungen gegen Larven von *Popillia japonica* ausgeführt. Bei diesen Temperaturen konnten die Versuche in 2 Wochen abgeschlossen werden, wogegen bei 55 bis 60° F (= 10 bis 14° C) 8 Wochen notwendig gewesen wären. Auch Glashaushausversuche in Beeten wurden ausgeführt. Es zeigte sich, daß sich die Larven zu verschiedenen Jahreszeiten und in verschiedenen Feldern gegenüber der Standardlösung (= frisch zubereitetes saures Bleiarsenat) nicht gleichmäßig verhielten, daher wurde jeder Versuch parallel geschaltet zur Standard- und Versuchslösung. Die Details des Vorganges werden näher beschrieben. In jeder Versuchsreihe waren 4 unabhängige verschiedene Varianten gewählt worden, und zwar die Materialzusammensetzung, die Anwendungsmenge, Zufalls- oder Versuchsfehler und die Zeit, die zur Einsickerung des Mittels in den Boden gebraucht wird. Die Sterblichkeit ist hauptsächlich von diesen 4 Faktoren abhängig. Die benötigte Menge der Versuchsverbindungen, die dem frisch zubereiteten Bleiarsenat in der Aufwandmenge von 1000 lb. per acre (= 4046 m²) und einer Tiefe von 3 inch (= 7.62 cm) equivalent waren, wurde durch Interpolation auf die Larvenzahl geschätzt.

Einige Überlegungen ergaben sich aus der Wirkung der physikalischen und chemischen Bestandteile des sauren Bleiarsenates, hinsichtlich ihrer insektiziden und larviziden Wirkung.

Durch Verwendung des handelsüblichen Produktes allein oder als Gemisch mit Gummi arabicum, wuchs der Teilchenprozentsatz in der Probe merklich an Bestandteilen, die kleiner als 2 Mikron im Durchmesser waren, an und erhöhte die insektizide Wirkung der Verbindung. Der Gesamtgehalt an Arsenoxyd der Verbindung scheint kein ausschlaggebender Faktor zu sein, vorausgesetzt, daß die Verbindung nicht weniger als 50% Arsenoxyd enthält. Zwischen der höchsten Arsenmenge im Boden und der Larvenabtötung wurde nur eine geringe Beziehung festgestellt, ebenso scheint der Bleigehalt der Verbindung kein ausschlaggebender Faktor für die insektizide Wirkung zu sein. Bei der angewandten Methode ließ die Bleiarsenwirkung so langsam nach, daß im Verlauf des ersten Jahres keine merklichen Unterschiede festzustellen waren, jedoch ging nach dieser Zeit die insektizide Wirkung rasch zurück. Dieses Abklingen ist auf das Herauslösen der Verbindungen aus dem Boden und auf eine durch die Reaktion mit den Bodenbestandteilen verursachte Überführung der Arsenverbindungen in eine ungiftige Form zurückzuführen. Der Arsen- und Bleinachweis im Boden kann daher keinen gültigen Schluß auf die Abtötung der Larven zulassen, da es noch nicht gelungen ist, die aktive Form des Arsens von der inaktiven im Boden zu trennen.

Im frischbereiteten Zustand sind die Arsenate des Ca, Mg und Mn scheinbar wirkungsvoller als saures Bleiarsen gegen die Larven von *Popillia japonica*. Die Arsenate von Al, Ba, Ferrieisen und Zn scheinen dem sauren Bleiarsenat gleichwertig zu sein, hingegen dürfte basisches Bleiarsenat keine insektentötende Wirkung haben.

Die Wirkung von saurem Bleiarsenat, Eisenarsenat und Zinkarsenat ging, nachdem sie 2 bis 5 Jahre im Boden waren, sehr schnell zurück, die der anderen As-Verbindungen hielt hingegen, mit Ausnahme des basischen Bleiarsenates, 1 bis 2 Jahre länger an: letzteres schädigte auch die Pflanzen mehr als saures Bleiarsenat.

Die Oxyde und Sulfide des Arsens waren wirksamer gegen die Larven als saures Bleiarsenat und wurden sehr langsam im Boden zersetzt, jedoch setzt ihre Pflanzenschädlichkeit ihrer Anwendung Grenzen. Pariser-Grün und einige ähnliche Verbindungen (ölsaures Kupferarsenit, laurinsaures, palmitinsaures und stearinsaures Arsenit) konnten

als Ersatz für saures Bleiarsenat zur Abtötung der Larven verwendet werden, aber es ist auch ihre Verwendbarkeit wegen der Pflanzenschädlichkeit eingeschränkt.

Die Borate von Ca, Pb, Mg, Ni, Na, Sr und Zn kommen als Magengifte infolge ihrer zu geringen Giftwirkung nicht in Betracht. Die Fluoride von Al, Ba, Ca, Cu, Pb, Mg, Sr, Zn und der natürliche Kryolith haben sich als ungiftig gegen die Larven erwiesen. Die Fluorsilikate von Ba, Mg, K, Na sind in ihrer Wirkung gleich oder sogar besser als frisch zubereitetes saures Bleiarsenat, jedoch macht sie ihr rascher Zerfall im Boden zu ungiftigen Verbindungen oder der Verlust ihres insektizid wirksamen Bestandteiles durch Lösungen als Ersatz für jene unverwendbar.

Calciumfluorsilikat zeigte im frischbereiteten Zustand keine Giftwirkung. Derris, Helleborus, Pyrethrum und Mowrah-Mehl (= Preßkuchen, der beim Auspressen des Öles aus den Samen von *Bassia longifolia* zurückbleibt und dessen wirksamer Bestandteil Mowrin zu sein scheint) sind so wenig giftig für die Larven, daß sie nur geringen praktischen Wert besitzen. Rotenon scheint nicht der wirksame Bestandteil in der Derrispflanze zu sein, der auf die Larven giftig wirkt. Die sehr geringe insektizide Wirkung von Derris wurde durch Hinzufügung von Kalk im Boden zerstört. Bö.

Voskresenskaya (A. K.): **Physiologic Studies of the Use of Stomach Poisons in the Control of May Beetles.** (In Russian.) (Physiologische Studien über den Gebrauch von Magengiften bei der Maikäfer-Bekämpfung.) Bull. Plant Prot. no 1. 1941. S. 71—75. Ref. nach RAE 50. 1942. S. 578.

Es wird über Laboratoriumsversuche, die im Jahre 1958 in Tziopkalos ausgeführt wurden, berichtet. In diesen wird gezeigt, daß Stäubemittel, die ein gewisses Magengift enthalten, zur Bekämpfung des Waldmaikäfers (*Melolontha hippocastani*) geeignet sind und mit ihrer Hilfe die letale Dosis festgestellt werden kann. Die Käfer wurden in einem Wald in der Woronesch-Provinz gesammelt und 15 bis 18 Stunden ohne Nahrung gehalten und dann mit Blättern (meist Birke), die nach einer näher beschriebenen Methode mit Natriumfluorsilikat oder mit einem Calcium-Arsenit, das 68,52% As_2O_3 und 2,35% As_2O_5 enthielt, gefüttert. Die Mengen wurden in Milligramm pro Gramm Körpergewicht verabreicht und die Abtötungsziffer nach 6 Tagen festgestellt. Die Käferanzahl pro Versuch war immer weniger als 50 und häufig weniger als 10. Die Daten für die Käferweibchen sind nicht als unbedingt sicher anzunehmen, insbesondere in dem Falle von Calciumarsenit, da sie bereits mit der Eiablage begonnen hatten und daher weniger bereitwillig fraßen.

Diese Feststellungen wurden auch in Beobachtungen über die physiologische Reaktion der Käfer gegenüber Arsen bestätigt. Arsen wurde in letalen oder noch höheren Mengen in die Haemolymph eingegeführt, worauf häufig eine Verzögerung oder Hemmung der Kontraktion des vorderen Darmtraktes eintrat, jedoch wurde kein Erbrechen des Giftes beobachtet. Diese Reaktion ist für arsenempfindliche Insekten charakteristisch und begünstigt die Durchdringung des Giftes in der Haemolymph. Die Menge der kleinsten tödlichen Dosis ist nicht immer ein zuverlässiges Kriterium für die Wirkung des Giftes. Blätter wurden mit der gleichen Menge Calciumarsenit und Natriumfluorsilikat bestäubt und den Käfern vorgesetzt; es ergab sich eine 90- bis 100%ige Sterblichkeit in beiden Fällen, obwohl Arsen das stärkere Gift ist. Cal-

ciumarsenit wirkt abstoßend auf die Käfer, daher muß eine größere Menge angewandt werden, um eine Giftwirkung zu erzielen. Es erscheint daher, daß die zwei Hauptgründe, die den Insekten Widerstand gegen Arsen verleihen, nämlich das Erbrechen und die geringere Aufnahme der vergifteten Nahrung, nicht immer zusammenfallen und verschiedene physiologische Gründe haben.

Es ist zu schließen, daß die Maikäfer keine spezifische Resistenz gegen Mageninsektizide haben, jedoch die Arsenwirkung durch ihre Ausstoßung geschwächt wird, so daß bessere Erfolge mit Natrium- und anderen Fluorsilikaten zu erwarten sind. **Bö.**

Jones (S. C.): **DDT as a Control for Cherry Fruit Fly. (DDT als Bekämpfungsmittel gegen Kirschfliege.)** J. econ. Ent. 38. No. 1, 1945. S. 122. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 145.

Gegen *Rhagoletis cingulata* an Kirschen wurden in Oregon Versuche mit Stäubemitteln und Spritzmitteln auf DDT-Basis ausgeführt. Weder mit einem Staub, enthaltend 2 bis 3% DDT, noch mit DDT-Ölspritzmitteln (5% DDT enthaltend) in 0'12, 0'24 und 0'48% konnten zufriedenstellende Erfolge erzielt werden. **Ber.**

Fleck (E. E.) and Haller (H. L.): **Compatibility of DDT with Insecticides, Fungicides and Fertilizers. (Verträglichkeit von DDT mit Insektiziden, Fungiziden und Düngemitteln.)** Industr. Engng. Chem. 37, 1945. S. 403—405. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 157.

Die gebräuchlichsten Insektizide, Fungizide und Düngemittel wurden auf ihre chlorwasserstoffabspaltende Wirkung auf DDT-Produkte geprüft. Natriumfluorid, Natriumsilikatfluorid, Kryolith, Schweinfurtergrün, Kalziumarseniat, Bleiarseniat, reines Pyrethrum und Rotenon zeigten keine katalytische Aktivität im Sinne einer Salzsäureabspaltung aus DDT, während reines Nikotin Zersetzung, bzw. Bildung von Dichlordiphenyldichloräthylen bewirkt, welches geringere insektizide Wirkung besitzt. Schwefelkalkbrühe und 2-5-Dichlor-1-4-Naphthochinon zeigten ebenfalls keine katalytische Wirksamkeit, hingegen erwiesen sich die Fungizide Bordeauxbrühe, Ferri-Dimethyldithiokarbamat und Schwefel befähigt, kleine Mengen Chlorwasserstoff abzuspalten. **Ber.**

Eckert (J. E.): **The Effect of DDT on Honeybees. (Die Wirkung von DDT auf Honigbienen.)** J. econ. Ent. 38. No. 3, 1945. S. 369—374. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 310.

In vorliegenden Versuchen starben Honigbienen, die in Käfigen gehalten wurden, deren Innenseiten mit 2% DDT-Kerosenlösung bespritzt worden waren, innerhalb von 12 Stunden, wobei diese Wirkung des Spritzbelages 3 Monate lang anhielt. Direkt bestäubte Bienen starben in weniger als 15 Stunden bei einem Gehalt des Staubes von 2 bis 3% DDT, während bei einem Gehalt von nur 1% DDT die Sterblichkeit innerhalb 24 Stunden 50% betrug. **Ber.**

Hough (W. S.): **Experiments with DDT for Control of Codling Moth and Comstock Mealybug. (Versuche mit DDT zur Bekämpfung von Apfelwickler.)** Virginia Fruit 33, No. 1, 1945, S. 183—192. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 105.

Gesarol A-20 und Gesarol AK-20 mit 20% Wirkstoff, gelöst in Äthylen-dichlorid und emulgiert mit Hilfe von Fischölseife, wurde in einer Konzentration von 0'06 bis 0'18% gegen *Carpocapsa pomonella* vergleichsweise mit 0'48% Bleiarseniat angewandt und erwies sich letzterem überlegen. Die insektizide Wirkung des DDT wurde durch Bordeauxbrühe,

Spritzschwefel, Schwefelkalkbrühe herabgesetzt. Durch Ferri-Dimethyldithiokarbatat erfuhr sie hingegen eine geringe Erhöhung zum Unterschied vom Bleiarseniat, das in der Wirkung durch dieses Produkt geschwächt wird. Kombinationen von 0'18 bis 0'36% Bleiarseniat mit 0'02 bis 0'06% DDT erwiesen sich am wirksamsten. Ber.

Filmer (R. S.) and Smith (C. L.): **DDT as a contact Poison für Honeybees. (DDT als ein Kontaktinsektizid für Honigbienen.)** J. econ. Ent. 37. No. 4, 1944, S. 557. Ref. nach R. A. E., Vol. 33, 1945, S. 213.

In Laboratoriumsversuchen wurde auf Glasplatten ein Film von 0'125% Dichlor-Diphenyltrichloräthan (Gesarol) hergestellt. Die Exposition von Honigbienen auf dem eingetrockneten Film während 20 bis 30 Minuten ergab eine hohe Abtötung. Der Gehalt des Filmes an Insektizid variierte von 0'0015 bis 0'064 mg DDT cm². Schon die niedrigste Menge bewirkte bei einer Expositionszeit von 30 Minuten 100%ige Abtötung der Bienen. Ber.

Ebeling (W.): **Summary of Field Experiments with DDT and Rotenone used in Red Scale Control. (Zusammenfassung der Ergebnisse von Freilandversuchen mit DDT und Rotenon gegen die Rote Schildlaus.)** Calif. Citrogr. 30, Nr. 6, 1945, S. 164. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 79.

Im Hinblick auf die Feststellung, daß DDT in Laboratoriumsversuchen eine geringe Steigerung der Wirkung von Ölspritzmitteln gegen Aonidiella aurantii gezeigt hat, wurden Versuche in Orangen- und Zitronenkulturen in Kalifornien ausgeführt unter Verwendung von DDT und Rotenon als Zusatzstoffe zu Ölzubereitungen. An Proben von Blättern, Zweigen und Früchten wurden vor der Behandlung und 5 bis 14 Monate nach der Behandlung Auszählungen der erwachsenen Weibchen vorgenommen. Der Zusatz von 4% DDT zu einem Ölspritzmittel (leichtes Mittelöl) steigerte dessen Wirksamkeit bei Anwendung im Frühjahr und Sommer, während eine Anwendung im November nur in zwei von fünf Fällen eine beachtliche Wirkungssteigerung brachte. DDT-Produkte für sich ergaben keine befriedigende Wirkung. Bemerkenswert ist, daß auch bei diesen Versuchen in allen Fällen der Anwendung von DDT eine Steigerung des Auftretens der Roten Spinne der Orangenbäume (Paratetranychus citri) zu beklagen war, ebenso war in einem Falle ein starkes Ansteigen des Blattlausbefalles zu verzeichnen. Die Versuche mit Derris- bzw. Cubé-Zusätzen, eine Wirkungssteigerung bei Ölspritzungen zu erzielen, brachten unterschiedliche Ergebnisse. Während der Zusatz von 0'62% Derrisextrakt zu 1'8% schwerem Mittelöl-Spritzmittel in einem Falle eine Herabsetzung der Schildlausbesiedlung um 50% (12½ Monate nach der Behandlung) ergab, brachte in einem anderen Falle die gleiche Kombination eine Vermehrung des Schildlausbesatzes. Ber.

Harman (S. W.): **DDT in the Codling Moth Program for western New York. (DDT im Obstmadenprogramm für West-New York.)** J. econ. Ent. 38. No. 2, 1945, S. 280 u. 281. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1945, S. 248.

Verf. führte vergleichsweise Spritzungen gegen Apfelwickler mit DDT-Spritzbrühe und Bleiarseniat durch. Ersteres wurde in Form des 20% DDT enthaltenden Produktes „Gesarol AK-20“ angewandt, von dem 4 lb. je 100 U. S. gals. (zirka 0'48%) genommen wurden und eines Stäubemittels (Gesarol A 3 dust) mit 3% DDT-Gehalt. Das Bleiarseniat wurde in 3 lb je 100 U. S. gals (zirka 0'36%) mit 3 lb Kalkhydrat und ½ lb Sojabohnenöl verwendet. Gegen die erste Generation erfolgten drei Spritzungen am 9. und 22. Juni und am 1. Juli, gegen die zweite Generation zwei Behandlungen, u. zw. am 1. und 14. August. Bei den

ersten zwei Behandlungen wurde als Fungizid zur Schorfbekämpfung „Fermate“ (= Ferri-Dimethyldithiokarbamat) den DDT-Spritzbrühen und kolloider Schwefel den Bleiarseniatbrühen zugesetzt. DDT erwies sich bei diesen Versuchen als ein gutes Ersatzmittel für Bleiarseniat, wobei sich das Spritzmittel besser bewährte als das Stäubemittel.

Ber.

Siegler (E. H.) and Gertler (S. I.): **Toxicity of Diaryl Trichloroethanes and Dichloroethylenes to Codling Moth.** (Giftwirkung von Diaryl-Trichloroethanprodukten und Dichloroethylen gegen Apfelwickler.) J. econ. Ent. 37, No. 6, 1944, S. 845. Ref. nach R. A. E., Vol. 35, 1945, S. 544.

Wenn in Dichlordiphenyltrichloräthan die beiden Chloratome der Benzokerne durch Brom ersetzt werden (= Dibromdiphenyltrichloräthan), erscheint die Wirksamkeit gegen *Carpocapsa pomonella* bedeutend gesteigert. Dichloräthylenderivate zeigten nur geringe Wirksamkeit.

Ber.

Carman (G. E.) and Fleschner (C. A.): **Laboratory Tests on the Oriental Fruit Moth with special Reference to DDT.** (Laboratoriumsversuche an der orientalischen Fruchtmotte mit besonderer Beziehung zu DDT.) J. econ. Ent. 37, No. 1, 1944, S. 122 u. 125. Ref. nach R. A. E. 32, 1944, S. 575.

Bei Vorversuchen im Laboratorium mit Dichlor-Diphenyltrichloräthan (DDT) gegen *Cydia* (*Grapholitha*) *molesta* Busck in Kalifornien wurden Eier einzeln auf Apfel gesetzt und isoliert; bei dieser Methode dringen 85 bis 90% der Larven in unbehandelte Früchte ein. Reines, auskristallisiertes DDT und ein Stäubemittel von 25% Gehalt an demselben, jedes mit ein wenig „Triton NE“ (einem Aralkylpolyätheralkohol) und genug „Pyrex ABB“ (Pyrophyllit) vermischt, um die Gesamtsumme der festen Substanzen bis auf 4 Pfund (= 1814 g) je 100 U. S. Gallonen (= 378 l) Spritzflüssigkeit zu bringen, ergab 87, bzw. 92% Schutzwirkung, wenn in einer Konzentration von 16 Unzen (= 454 g) DDT je 378 l angewendet (der Gehalt des Stäubemittels wurde offenbar auf reines DDT umgerechnet; Anm. d. Ref.). Alle höheren Konzentrationen verhinderten das Eindringen von Larven in die Früchte vollständig. Der Gebrauch üblicher Mengen von Benetzungsmitteln verminderten („decreased“: Anm. d. Ref.) allgemein die Wirksamkeit der Spritzflüssigkeit. Bei Vergleichsversuchen ergab basisches Bleiarseniat in einer Konzentration von 3 Pfund (= 1362 g) je 378 l nur 9% Schutzwirkung. Zusätzliche Versuche zeigten, daß DDT gegen frisch geschlüpfte Larven hochwirksam ist, wenn es in Öl oder anderen organischen Lösungsmitteln gelöst ist oder wenn es in Stäubemitteln verarbeitet ist; letztere hatten 100%ige Wirkung.

Zwei andere Versuchsreihen wurden in der Weise angestellt, daß frisch geschlüpfte Motten mit behandelten Pflanzen eingezwängt wurden. Hierbei wurde innerhalb weniger Tage ein Großteil, in manchen Fällen sogar innerhalb 48 Stunden alle Motten abgetötet, während von den Kontrollmotten nur ein unbedeutender Prozentsatz einging. Wt.

Siegler (E. H.), Bowen (C. V.) and Smith (L. E.): **Toxicity Tests of some organic Compounds and their hydrogenated Derivatives against Codling Moth Larvae.** (Giffteste einiger organischer Verbindungen und ihrer hydrierten Derivate gegen Apfelwicklerlarven.) J. econ. Ent. 37, No. 4, 1944, S. 542 u. 543. Ref. nach R. A. E., Vol. 35, 1945, S. 214.

In vergleichenden Versuchen wurde die Wirksamkeit hydrierter organischer Produkte und der entsprechenden ungesättigten Verbindungen gegen *Carpocapsa pomonella* geprüft. Am wirksamsten erwies

sich 9—10 Dihydroanthracen, das ähnliche Ergebnisse wie Bleiarseniat brachte und weit wirksamer ist als Anthracen. Ber.

Steiner (H. M.): **Experiences with Additives to Lead Arsenate in Codling Moth Control. (Versuche mit Zusatzmitteln zu Bleiarseniat bei der Obstmadenbekämpfung.)** Proc. N. Y. St. hort. Soc. 90, 1945, S. 195—207. Ref. nach R. A. E., Vol. 54, 1946, S. 196.

Bleiarseniat gibt bei heißem Wetter an Bäumen mit dünnem Blattwerk nur selten ausreichende Bekämpfungserfolge gegen Obstmade. Wenn starkes Obstmadenaufreten zu erwarten ist, hat sich der Zusatz anderer Insektizide bewährt. Die Kombinationen von Kalkarseniat mit Zinksulfat und Kalk sowie Bleiarseniat mit Zinksulfat und Kalk haben sich nicht bewährt. Zu empfehlen ist die Kombination Bleiarseniat Phenothiazin, die die besten Ergebnisse brachte. Bemerkenswert ist, daß partiell in Pennsylvanien eine dritte Generation von *Carpocapsa pomonella* auftritt. Ber.

Smith (L. M.) and Ferris (C. A.): **New Materials for Control of the Mealy Plum Aphid. (Neue Produkte zur Bekämpfung der mehligten Pflaumenblattlaus.)** Bull. Calif. agric. Exp. Sta. No. 671, 1942, S. 50. Ref. nach R. A. E., Vol. 52, 1944, S. 7.

In vorliegender Arbeit wird über Versuche berichtet, die in Kalifornien mit der Zielsetzung des Austausches der Teerölemulsionen bei der Bekämpfung der Eier von *Hyalopterus arundinis* F. ausgeführt wurden. In Vorversuchen erwiesen sich Winterspritzungen mit Dinitro-ortho-Cyclohexylphenol und dessen Natriumsalz sehr wirksam. Die besten Ergebnisse wurden erzielt mit 4 oz Dinitro-ortho-Hexylphenol mit 6 oz Ätznatron je 100 US gals Wasser (d. s. 0,05 Dinitro-ortho-Hexylphenol kombiniert mit 0,045% Ätznatron). Ber.

Swingle (M. C.), Mayer (E. L.) and Gahan (J. B.): **Further Tests of synthetic organic Compounds as Insecticides. (Weitere Tests synthetischer organischer Verbindungen als Insektizide.)** J. econ. Ent. 37, No. 5, 1944, S. 672—677. Ref. nach R. A. E., Vol. 53, 1945, S. 279.

Von 60 synthetischen Produkten erwiesen sich gegenüber 8 Insektenformen am wirksamsten: 4-Bromazetophenon als Atemgift und Kontaktgift, para-Brom-N-Äthylbenzulfonamid als Fraßgift, das jedoch pflanzenschädlich ist; 4,6-Dinitro-ortho-Kresol-Propionat und 2,4-Dinitrophenol-Propionat, die beide sehr giftig, aber ebenso für die Pflanze schädlich sind. Ber.

De Long (D. M.) and McCall (G. L.): **A Combination of 2,4-Dinitro-6-Cyclohexylphenol with Sulphur as a Substitute for Pyrethrum for Control of Potato Leafhopper. (Eine Kombination von 2,4-Dinitro-6-Cyclohexylphenol mit Schwefel als Ersatz für Pyrethrum gegen Empoasca fabae.)** J. econ. Ent. 56, No. 1, 1945, S. 112—115. Ref. nach R. A. E., Vol. 51, 1945, S. 402.

Ein Stäubemittel, bestehend aus 50% S, 48% inerte Beistoffe und 1% Dinitro-ortho-Cyclohexylphenol, wurde mit gutem Erfolg verwendet. Ber.

Potter (C.) and Tattersfield (F.): **Ovicidal Properties of certain Insecticides of Plant Origin. (Nicotine, Pyrethrins, Derris Products.) (Ovizide Eigenschaften gewisser insektizider Pflanzenstoffe.)** Bull. ent. Res. 54, 1945, S. 225—244. Ref. nach R. A. E., Vol. 52, 1944, S. 18.

An Eiern von *Pieris brassicae*, *Plutella maculipennis* Curt., *Aphis ramni* Boy., *Ephestia kuehniella* Zell und *Sitotroga cerealella* wurde die ovizide Wirkung von Pyrethrin, Nikotin, Rotenon und Derrisharz ge-

prüft. In der Mehrzahl der Fälle wurden wässrige Lösungen mit Azeton und Laurylsulfonat als Netzmittel verwendet. Als Vergleichsmittel dienten Laurylthiocyanat und Dinitro-ortho-Kresol. In zwei statistisch genau erfaßten Fällen erwiesen sich Pyrethrine 845mal toxischer als Dinitro-ortho-Kresol und 266mal so wirksam als ein Derrisharz gegen Eier von *Ephestia kuehniella*. Beide scheinen also bessere ovizide Wirkung zu besitzen als das ovizid bewährte Dinitro-ortho-Kresol. Auch gegen Wintereier von *Aphis rhamni* erwiesen sich obige Pflanzenstoffe bei Anwendung kurz vor dem Schlüpfen als gut wirksam, während die Wirkung bei früherer Anwendung schlechter war. Ber.

Pepper (B. P.) and Carruth (L. A.): **A new Plant Insecticide for Control of the European Corn Borer.** (Ein neues Pflanzeninsektizid zur Bekämpfung des Maiszünslers.) J. econ. Ent. 58, No. 1, 1945, S. 59—66. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 157.

Verf. berichten über ein neues Insektizid, das unter der Bezeichnung „Ryanex“ in Verwendung steht und aus der tropischen Pflanze *Ryania speciosa* hergestellt wird. Es hat sich in den bisherigen Versuchen gegen *Pyrausta nubilalis* gut bewährt. Ber.

C. E. Schuster and R. E. Stephenson: **Preliminary report on the use of boron on walnut trees (*Juglans regia* L.).** (Vorläufiger Bericht über die Anwendung von Bor an Walnußbäumen.) Oreg. State Hort. Soc. Ann. Rpt. 55, 1943, S. 135—157. Ref. nach Exp. Stat. Rec., Washington. Vol. 91, 1944, S. 173, No. 2.

Soweit die bisherigen Ergebnisse eine Schlußfolgerung zulassen, dürften gewisse pathologische Erscheinungen an Walnußbäumen auf Bormangel zurückzuführen sein. Verf. gelang es, Blattbrand- und Blattrollerscheinungen durch Borgaben zu beheben, wobei die Einverleibung durch den Boden bessere Effekte brachte als eine Borspritzung. Ber.

Atkinson (J. D.): **Manganese deficiency of Peach trees.** (Manganmangel an Pfirsichbäumen.) Orchard. N. Z., 27, 2. S. 8, 1 fig., 1944. Ref. nach R. A. M., Vol. 25, 1946, S. 2.

Eine in Neuseeland an Pfirsichen auftretende Manganmangelkrankheit wird beschrieben: Das Laub der erkrankten Bäume zeigt zunächst ein gesprengeltes Aussehen und wird schließlich ganz chlorotisch; teilweise tritt Blattfall ein. Die Erträge sind stark herabgesetzt. Die kranken Bäume wurden mit Magnesium-, Zink- und Mangansulfat je 5 lb. auf 100 gals. (136 kg auf 450 Liter) plus 2 lb. (90 dkg) gelöschten Kalk gespritzt. Nach 21 Tagen zeigten die mit Mangan behandelten Bäume deutliche Besserung, die weiter fortschritt. Schm.

Wressel (H. B.): **A Comparison of Derris and fixed Nicotine in controlling the European Corn Borer by spraying in Sweet Corn.** (Ein Vergleich von Derris und fixiertem Nikotin bei der Bekämpfung des Maiszünslers durch Bespritzungen von Zuckermais.) 74th Rep. ent. Soc. Ont., 1943, S. 15—18, 1944. Ref. nach R. A. E., Vol. 33, 1945, S. 159.

In Ontario wurden vergleichende Versuche mit zirka 0,6%igen Derrisbrühen (Derris mit 4% Rotenongehalt) und 1,8, 1,2 und 0,6% eines Nikotin-Fertigpräparates (mit 5% Nikotin) ausgeführt. Die Aufwandmenge betrug 120 gals je Acre (entsprechend 1135 Liter je Hektar), dreimalige Behandlung in Abständen von je 5 Tagen ab 15. Juli. Auf den mit Derris behandelten Schlägen zeigten sich 86,5% der Ähren unbefallen, gegenüber 80, 74,5 und 73,5% bei den drei Nikotinbehandlungen und 73,5% bei den unbehandelten Kontrollparzellen. Die Derrisbehandlung ist demnach den Nikotinspritzungen überlegen. Ber.

Jones (J. O.), Nicholas (D. J. D.), Wallace (T.) and Jefferiss (A.): **Experiments on the control of magnesium deficiency in glasshouse Tomatoes. Progress Report II. (Versuche zur Bekämpfung von Magnesiummangel bei Glashaustomaten.)** Rep. agric. hort. Res. Sta. Bristol. 1944, S. 61—71. Ref. nach R. A. M., Vol. 25, 1946, S. 15.

Versuche zur Bekämpfung von Magnesiummangel bei Glashaustomaten zeigten, daß Magnesiumsulfat-Gaben (50% MgO) in einer Aufwandmenge von 6 cwt. pro Acre (300 kg auf 4046 m²) nur einen teilweisen Erfolg brachten. Um sicher Abhilfe zu schaffen, waren 10 cwt. nötig. Höhere Mengen waren nicht stärker wirksam. Wurden während der Vegetationszeit Gaben in flüssiger Form in einer Gesamtmenge von 5 cwt. pro Acre (250 kg auf 4046 m²) dem Boden beigelegt, so war dies relativ wenig wirksam. Eine vollständige Abhilfe brachte in schweren Fällen eine drei- oder viermalige Spritzung während der Vegetationszeit, wobei eine Menge von nur 1½, bzw. 5 cwt. Magnesiumsulfat pro Acre verwendet wurde. Schm.

Hardman (N. F.) and Craig (R.): **A physiological Basis for the differential Resistance of the two Races of Red Scale to HCN. (Eine physiologische Grundlage für die verschiedene Resistenz der zwei Rassen von Aonidiella aurantii, Mask.)** Science 94, No. 2434, 1941, S. 178. Ref. nach R. A. E., Vol. 29, 1941, S. 555.

Die mikroskopische Untersuchung der Stigmen der beiden Schildlausrassen während der Blausäureeinwirkung ergab, daß sich die Stigmen innerhalb von 5 bis 5 Minuten schließen, nachdem die Blausäure zur Einwirkung gelangte. Bei der resistenten Rasse nun verbleiben die Stigmen mindestens 50 Minuten lang geschlossen, während die Schildläuse der nichtresistenten Rasse die Stigmen wieder nach etwa einer Minute öffnen. Damit kann die Unterschiedlichkeit in der Resistenz gegenüber Blausäure erklärt werden. Ber.

Ebeling (W.) and Ladue (J. P.): **Manganese sprayed Trees susceptible to Fumigation Injury. (Die Empfindlichkeit mit Mangan gespritzter Bäume für Begasungsschäden.)** Calif. Citrogr. 29, No. 2, 1943, S. 42. Ref. nach R. A. E., Vol. 32, 1944, S. 221.

Ebenso wie Kupferbehandlungen Orangenbäume gegenüber Blausäure empfindlicher machen, ist dies auch bei Spritzungen mit Manganverbindungen der Fall. Nach Manganbehandlungen sind Begasungen mindestens 6 Monate lang zu unterlassen. Ber.

Stafford (E. M.) and Steinweden (J. B.): **A report on the fumigation of Olive Scale (Parlatoria oleae) with Hydrocyanic Acid. (Ein Bericht über die Begasung der Olivenschildlaus Parlatoria oleae mit Blausäure.)** Bull. Dep. Agric. Calif. 32, No. 3, 1943, S. 206—208. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 26.

Verf. berichten über ihre Untersuchungen über den Entwicklungsverlauf der Schildlaus Parlatoria oleae, welche für kalifornische Baumschulen Schadensbedeutung besitzt. Der Schädling weist dort zwei Generationen auf. Verf. führten Begasungsversuche mit Blausäure an befallenen Olivensetzlingen durch. Als Begasungsmittel diente flüssige Blausäure in einer Dosierung von 0,52 bis 18 cm³ je 100 cu. ft. (d. s. zirka 0,0002 bis 0,008 g/m³), Temperatur 10,5° C bis 30,5° C, Begasungsdauer 50 Minuten. 100%ige Abtötung wurde in allen Fällen bei Konzentrationen von mindestens 0,004 g HCN/m³ erreicht. Die erwachsenen Weibchen und die Nymphen nach der zweiten Häutung erwiesen sich am resistentesten gegenüber dem Giftgas. Ähnliche Versuche wurden mit Methylbromid an befallenen Rosenstöcken ausgeführt. Die Dosie-

rung betrug hier 8 bis 64 g je Kubikmeter, Begasungsdauer zwei Stunden, Temperatur 15 bis 31,6° C. Bei 26,6° wurde mit einer Minimaldosis von 24 g Methylbromid je Kubikmeter vollständige Abtötung erreicht. (Die relativ geringe Wirksamkeit von Methylbromid gegen Schildläuse wurde auch in Untersuchungen des Ref. festgestellt.) Ber.

Sinclair (W. B.) and Ramsey (R. C.): **The Picric Acid Method for determining minute Amounts of Hydrocyanic Acid in fumigated Insects.** (Die Pikrinsäuremethode zur Bestimmung kleiner Mengen von Blausäure in begasten Insekten.) Hilgardia 16, No. 6. 1944. S. 291—300. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 150.

Lindgren (D. L.) and Sinclair (W. B.): **Relation of Mortality to Amounts of Hydrocyanic Acid recovered from fumigated and nonresistant Citrus Scale Insects.** (Beziehungen zwischen der Sterblichkeit und dem Blausäuregehalt begaster resistenter und nichtresistenter Orangenschildläuse.) T. C., S. 303—315. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 150.

Verf. berichten über eine Methode zur Bestimmung kleinster Blausäuremengen in begasten Insekten, die die Feststellung von 0,005 bis 0,2 mg HCN gestattet. Die Blausäure wird durch Schwefelsäure aus den Insekten ausgetrieben (abdestilliert) und in Sodalösung absorbiert. Die Bestimmung erfolgt mit Pikrinsäure auf kolorimetrischem Wege. Es wurde versucht, mit Hilfe dieser Methode die Ursache des Unterschiedes in der Resistenz der Orangenschildläuse gegenüber Blausäure durch Bestimmung der von den Insekten absorbierten Blausäuremengen festzustellen. *Aonidiella aurantii* zeigte höhere Blausäureabsorption durch die nichtresistente als durch die gegen Blausäure resistente Rasse. Ber.

Lindgren (D. L.) and Dickson (R. C.): **Repeated Fumigation with HCN the Development of Resistance in the California Red Scale.** (Wiederholte Blausäurebegasung und die Entwicklung der Widerstandsfähigkeit der kalifornischen roten Schildlaus.) J. econ. Ent. 38, No. 3. 1945. S. 296—299. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 302.

Zur Beobachtung, ob eine Resistenzänderung Platz greift, wurden zwei Stämme von *Aonidiella aurantii*, ein gegen Blausäure resistenter und ein nicht resistenter, 70 Generationen hindurch beobachtet. In Abständen von zwei Jahren wurden Blausäurebegasungen vorgenommen. Die Versuche zeigten, daß die Resistenzunterschiede erhalten bleiben (Beobachtungszeit 8 Jahre). Die resistenten Stämme erfordern etwa zwei- bis vierfache Blausäurekonzentrationen als die nichtresistenten. Ber.

Busbey (R. L.), Yust (H. R.) and Fulton (R. A.): **Toxicity of Trichloroazetonitrile to the California Red Scale.** (Giftigkeit von Trichlorazetonitril gegenüber *Aonidiella aurantii* Mask.) J. econ. Ent. 35, No. 3. 1942. S. 452—453. Ref. nach R. A. E., Vol. 31, 1943, S. 113.

Versuche an einem gegen Blausäure widerstandsfähigen Stamm von *Aonidiella aurantii* mit Trichlorazetonitril ergaben, daß das Begasungsmittel wohl geringere Giftwirkung gegenüber den Schildläusen besitzt als Blausäure, hingegen Methylbromid an Wirksamkeit weit übertrifft. Ber.

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

SCHRIFTFLEITER: Dr. F. BERAN, BEIDE WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

II. BAND

MAI 1948

HEFT 5/6

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.)

Zur Methodik der Spritzmittelprüfung gegen die *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe im Feldversuch.

Von

Hans Wenzl.

Aus den bisherigen Erfahrungen hat sich ergeben, daß die gegen *Cercospora beticola* wirksamen Kupfermittel in der gleichen Konzentration auch gegen Schorf des Kernobstes, *Phytophthora* der Kartoffel und in vielen Gebieten auch gegen die *Peronospora*-Krankheit des Weines ausreichende Wirkung haben, in anderen Gebieten — wie in Österreich — zur *Peronospora*-Bekämpfung aber zumindest die eineinhalbfache Konzentration notwendig ist. Umgekehrt erwies sich aber die gegen Apfelschorf deutlich wirksame Schwefelkalkbrühe völlig unwirksam, was übrigens mit den Ergebnissen von Panassyuk (1937) über die Wirkungslosigkeit von Schwefel und verschiedenen Polysulfiden gegen die *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit im Einklang steht. Trotz dieser Schranken, die auch für die Übertragung der bei der *Cercospora*-Bekämpfung gewonnenen Ergebnisse auf die Bekämpfung anderer Pilzkrankheiten bestehen, berechtigen die gewonnenen Erfahrungen, die Erprobung gegen *Cercospora beticola* als rationelle und brauchbare Methode anzusehen, sich über den fungiziden Wert zumindest Kupfermitteln ein Urteil zu bilden.

Versuchstechnisch bietet ein Rübenbestand zur Spritzmittelerprobung im Vergleich zu Bäumen oder Rebstöcken wesentliche Vorteile, indem mit einer „mechanischen“ Behandlung, welche lediglich einen gleichmäßig hohen Betriebsdruck, gleichmäßige Düsenentfernung vom Pflanzenbestand und gleichmäßig rasche Fortbewegung der Spritzeinrichtung fordert, das Auslangen gefunden werden kann, womit gegenüber der bei Rebstöcken und insbesondere bei Obstbäumen notwendigen „individuellen“ Behandlungsart Fehlermöglichkeiten in Wegfall kommen.

Die Cercospora-Blattfleckenkrankheit gehört in allen Rübenbaugebieten, die wie das westlichste Niederösterreich und Oberösterreich in den für die Entwicklung der Cercospora in Betracht kommenden Monaten (Mai bis einschließlich September) eine durchschnittliche mittlere Tagestemperatur von mindestens 16° und eine monatliche Niederschlagsmenge von mindestens 90 mm aufweisen (Wenzl 1941), zu den am regelmäßigsten auftretenden Krankheiten von wirtschaftlicher Schadensbedeutung.

Über dieses relativ konstante Auftreten der Cercospora-Blattfleckenkrankheit in den natürlichen Befallsgebieten hinaus, ist, wie im folgenden beschrieben, das für jede Mittelprüfung so notwendige starke Krankheitsauftreten auf relativ einfache Art zu sichern, womit der größte Nachteil der Feldversuche, die Unsicherheit des Krankheitsauftretens weitestgehend ausgeschaltet werden kann.

Zur Erzielung dieses starken Krankheitsauftretens ist neben ausreichend hoher Temperatur und genügender Feuchtigkeit entscheidend, daß im Bestand rechtzeitig genügend Infektionsmaterial vorhanden ist, was bei Rübe als einjähriger Kulturpflanze infolge des Wechsels der Anbaufläche weniger gesichert erscheint als in Kulturen ohne jährlichen Fruchtwechsel, wie Weingärten und Obstanlagen.

A. Methoden der Sicherung eines Cercospora-Befalles.

Wesentlich für die Erzielung eines starken Cercospora-Auftretens ist eine frühe Krankheitsentwicklung, worauf bei allen Maßnahmen zur Sicherung eines Versuchserfolges Rücksicht zu nehmen ist.

1. Temperatur. Der Umstand, daß der Temperaturfaktor bei Feldversuchen ziemlich unbeeinflussbar ist, wird in seiner Bedeutung dadurch wesentlich vermindert, daß es in Cercospora-Gebieten meist nicht niedere Temperaturen sondern unzureichende Niederschlagsmengen sind, die in einzelnen Jahren ein stärkeres Krankheitsauftreten verhindern.

Feuchtigkeit. Wie bekannt, wird in Trockengebieten durch Bewässerung eine Cercospora-Bekämpfung notwendig. Da jedoch ungleichmäßige Beregnung eine ungleichartige Beanspruchung der Haftfähigkeit des Spritzbelages und damit eine gefährliche Fehlerquelle bedeutet, wird man bei Erprobungen von Pflanzenschutzmitteln künstliche Beregnung nur unter bestimmten Vorsichten anwenden können.

3. Sicherung von Infektionszentren. Der Witterungsverlauf von Jahren mit geringem Cercospora-Auftreten in gefährdeten Gebieten Mitteleuropas zeigt, daß meist nicht die gesamte für die Cercospora-Entwicklung in Frage kommende Vegetationsperiode niederschlagsarm war, sondern daß die Regenperioden zu kurz oder zu ungleich verteilt waren, um von den bei normalem Fruchtwechsel verhältnismäßig wenig zahlreichen Ansteckungszentren aus, jene (wahr-

scheinlich 2 bis 3 Entwicklungszyklen umfassende) Cercospora-Entwicklung zu sichern, die Voraussetzung eines epidemischen Auftretens ist; ist dagegen reichlich Ansteckungsmaterial vorhanden, so kann vielleicht bereits die erste auf den Rübenblättern entstandene Konidiengeneration für ein seuchenhaftes Cercospora-Auftreten ausreichend sein.

Die Cercospora-Beobachtungen im extremen Trockenjahr 1947 an den Versuchsstellen bei Enns (Oberösterreich) sind ein gutes Beispiel dafür:

Mai 1947	16'1 mm	(Der vieljährige Monats- durchschnitt für die Monate Mai bis September beträgt ungefähr 100 mm.)
Juni 1947	87'8 mm	
Juli 1947	85'5 mm	
August 1947	41'5 mm	
September 1947	6'6 mm	

Die für die örtlichen Verhältnisse unternormalen Niederschläge im Juni und Juli, die in Beständen mit normalem Fruchtwechsel keine nennenswerte Cercospora-Entwicklung erlaubten, waren am gleichen Acker bei Vorhandensein zahlreicher Infektionszentren im Boden (durch Anbau von Rübe nach Rübe oder durch künstliche Bodeninfektion) ausreichend, ein außerordentlich schweres Cercospora-Auftreten mit durchschnittlich 40 bis 50, bzw. 50 vernichteten Blättern je Rübenpflanze hervorzurufen. Auf den Flächen mit frühem Cercospora-Befall entwickelte sich die Krankheit aber auch noch während der extremen Trockenheit im August und September sichtlich weiter, hauptsächlich unter Ausnutzung der verhältnismäßig langen Taubedeckung, während auf den im normalen Fruchtwechsel bebauten Flächen am Versuchsort das im August feststellbare minimale Krankheitsauftreten kaum mehr eine Verstärkung erfuhr.

Für die Schaffung von Infektionszentren Erzwingung eines frühzeitigen und starken Cercospora-Befalles zwecks Sicherung der Auswertung von Mittelprüfversuchen stehen mehrere Möglichkeiten zur Verfügung.

a) Anbau von Rübe nach Rübe.

Die vorliegenden eigenen und fremden Versuchsergebnisse zusammen mit den Praktikererfahrungen über ein frühes, ungemein starkes Cercospora-Auftreten bei Anbau von Rübe auf Flächen, die im Vorjahr stark Cercospora-befallen waren, sind ein an Eindeutigkeit unübertrefflicher Beweis für die entscheidende Bedeutung der durch den normalen Fruchtwechsel bedingten Ausschaltung der Ansteckungsquellen, die im Rübenbau noch wichtiger ist als etwa bei der Peronospora-Bekämpfung im Weinbau oder der Schorfbekämpfung im Obstbau.

Der Auswertung dieser Erfahrungen für Zwecke der Mittelprüfung steht entgegen, daß mit diesem Verfahren vielfach ein beträchtlich stärkeres Krankheitsauftreten erzielt wird, als auch in stärkstgefährdeten Gebieten normalerweise unter den Verhältnissen der Praxis (Fruchtwechsel!) auftritt. Es ist jedoch anzunehmen, daß ein mehr oder minder vollständiges Entfernen der Blattüberreste bei der Ernte eine Regulation des Cercospora-Auftretens im Folgejahr erlaubt.

Ein Anbau von Rübe nach Rübe kann auch noch den Nachteil in sich schließen, daß durch besonders starkes Auftreten anderer Krankheiten und Schädlinge stark lückige, für Versuchszwecke ungeeignete Bestände entstehen, wie im Versuch 1947 festzustellen

b) Infektionsstreifen durch Anbau Rübe nach Rübe.

Der Anbau von Rübe nach cercosporabefallener Rübe in Form eines schmalen Streifens von etwa acht Reihen Breite, unmittelbar angrenzend an die im normalen Fruchtwechsel gebaute Rübe, wie 1947 an einer Versuchsstelle (Enns) versuchsweise durchgeführt, schließt den Nachteil in sich, daß die natürliche Cercospora-Ausbreitung von der früh und relativ stark befallenen Nachbarrübe verhältnismäßig langsam erfolgt und das Befallsausmaß mit der Entfernung von der Ansteckungsquelle abnimmt, worauf bei der Anordnung der Versuchspartzen Rücksicht zu nehmen ist.

Schon McKay und Pool (1918) stellten fest, daß der Grad des Cercospora-Auftretens sich über Abstände von 17, 50 und 91 m gleichmäßig von 100 auf 25, 12 und 6% erniedrigte. Im obigen eigenen Versuch — bis auf eine Entfernung von 20 m vom Infektionsstreifen auswertbar — wurde eine ähnliche Abnahme der Befallsintensität beobachtet. Diese für Versuchszwecke noch relativ günstige Krankheitsausbreitung hat jedoch zweifellos nur für sehr frühes und starkes Cercospora-Auftreten im Infektionszentrum Gültigkeit. Wenn Stolze (1931) berichtet, daß schon in 10 m Entfernung von Herden mit stärkerem Cercospora-Auftreten keine Blattflecken mehr zu finden waren, so konnten auch in eigenen Versuchen bei künstlicher lokaler Bodeninfektion mit verhältnismäßig spätem Cercospora-Auftreten (anfangs August) beobachtet werden, daß sechs Wochen nach dem ersten Krankheitsvorkommen in 5 m Entfernung von Pflanzen mit 10 bis 20 vernichteten Blättern nur vereinzelte Flecken auf einzelnen Rübenblättern festzustellen waren, was einem viel rascheren Abfall der Intensität des Cercospora-Auftretens entspricht, als im erstangeführten Beispiel.

Trotz der erwähnten Nachteile wurden in den Versuchen des Jahres 1947 mit dieser Infektionsstreifenmethode hinsichtlich der Auswertung von Fungiziden im Spritzversuch durchaus zufriedenstellende Ergebnisse erzielt, wahrscheinlich dank des außerordentlich frühen und starken Cercospora-Auftretens auf dem Infektionsstreifen. Der Vergleich der rechteckigen Versuchspartzen, die mit ihrer Längsrichtung drei Reihen zu je 16 Partzen parallel zum Infektionsstreifen angeordnet waren, konnte allerdings nur in dieser Richtung erfolgen, nicht auch senkrecht dazu; es ging damit ein Vorteil der schachbrettartigen Anordnung der Versuchspartzen verloren, allerdings ohne wesentliche Beeinträchtigung der eindeutigen Auswertung des Versuches.

c) Künstliche Bodeninfektion.

Gut bewährt hat sich zur Sicherung eines Cercospora-Auftretens nach Versuchen des Jahres 1947 eine Verseuchung des Bodens mit Rüben-

blättern aus stark befallenen Beständen des Vorjahres. Das stark befallene Blattwerk wurde an der einen Versuchsstelle (Enns) im Herbst 1946, an der anderen Versuchsstelle (Wien) im Frühjahr 1947 auf einen kleinen Teil (50, bzw. 10 m²) der mit Zuckerrübe zu bestellenden Fläche gebracht, einer schwachen Stallmistdüngung vergleichbar (0,75 kg feuchte, schon zum Teil verrottete Blätter samt Rübenköpfen je Quadratmeter), und eingeeckert, bzw. eingestochen. Trotz der extremen Trockenheit des Jahres 1947, welche in beiden Versuchsgebieten auf den unbehandelten Teilen der Versuchsfelder nur ein sehr geringes und spätes Cercospora-Auftreten ermöglichte, zeigte sich auf der Versuchsfläche Enns schon Mitte Juli, an der Versuchsstelle Wien anfangs August streng lokal, genau auf die infizierte Fläche beschränkt, ein beträchtliches Cercospora-Auftreten, das sich rasch verstärkte und endlich zu einem Verlust von 20 bis 25 Blättern je Rübenpflanze führte.

Die bereits erwähnte verhältnismäßig geringe Ausbreitungsgeschwindigkeit des Pilzes weist auf die Notwendigkeit einer möglichst gleichmäßigen Verteilung des Infektionsmaterials hin.

Wie aus den Erfahrungen beim feldmäßigen Anbau von Rübe nach Rübe hervorgeht, ist im Folgejahr auch bei der normalen mit Tiefackung verbundenen Bodenbearbeitung ausreichend Infektionsmaterial vorhanden.

In Versuchen über das Verhalten der sklerotienartigen Gebilde in den cercosporabefallenen Blättern und Blattstielen im Boden stellten Pool und McKay (1916) sowie Stolze (1951) übereinstimmend fest, daß Bodentiefen bis zu etwa 10 cm für das Überdauern der Cercospora am günstigsten sind. Dementsprechend ist das Infektionsmaterial vorteilhaft seicht in den Boden einzubringen.

d) Direkte Infektion der Blätter.

Die direkte Blattinfektion ist nicht nur mit Konidien, sondern auch mit Cercospora-Myzel aus Kulturen möglich (Stolze 1951). Letztere Methode hat jedoch ebenso wie die Infektion mit Konidien aus Reinkulturen nur geringe Bedeutung, da auch Konidienbildung in Kultur nur schwierig zu erzwingen ist.

Für Großinfektionen im Feldversuch kommt nur ein Übersprühen mit Konidiensuspensionen oder ein Bestäuben mit nach Trocknung feinzerriebenen erkrankten Blättern in Betracht.

Nach Schmidt (1928) werden Konidiensuspensionen durch Abschwemmen stark befallener Blätter mit Wasser gewonnen (mindestens etwa 1000 Konidien je Kubikzentimeter) und mit Rückenspritzen über den Rübenbestand versprüht. Eine Infektion durch Bestäuben mit feingepulvertem kranken Blattmaterial ist nach Vestal (1953) vorteilhaft am späten Abend auf die bereits taubedeckte Rübe durchzuführen. Auch für das Gelingen der Infektionen durch Versprühen von Konidiensuschwemmungen ist es günstig, am Abend nach vorausgegangener stärkerer Bodendurchfeuchtung zu arbeiten.

Eine Schwierigkeit für die Anwendung dieser Infektionsmethoden liegt in der rechtzeitigen Beschaffung des Infektionsmaterials. In Zusammenfassung der vorhandenen Literaturangaben stellt Stolze (1951)

fest, daß die Konidien sehr empfindlich sind und nur unter besonders günstigen Umständen ihre Keimfähigkeit länger als sechs Monate behalten. Damit stimmen auch einige Versuche über die Keimfähigkeit von Konidien auf Rübenblättern, die unter verschiedenen Bedingungen aufbewahrt wurden, überein. Am besten bleibt die Keimfähigkeit bei Aufbewahrung der trockenen Blätter in kühlen, sehr trockenen Räumen (im Winter Bodenräume) erhalten.

Die Verwendung von Konidienmaterial, das im Zuge der natürlichen Cercospora-Entwicklung des gleichen Jahres in den Rübenbeständen anfällt, bedeutet wohl meist einen wesentlichen Zeitverlust, der sich in einem geringeren Cercospora-Auftreten auswirkt. Dagegen bietet massive künstliche Bodeninfektion mit cercosporakranken Blättern des Vorjahres unter Glas oder in klimatisch besonders begünstigten Gebieten im Freiland bei frühem Anbau und entsprechend reichlicher Bewässerung durch frühes und starkes Cercospora-Auftreten die Möglichkeit der natürlichen Heranzucht reichlicher Konidienmengen.

Es ist jedoch wahrscheinlich, daß künstliche Bodeninfektion mit krankem Blattwerk oder Anbau von Rübe nach cercosporakranker Rübe einen höheren Grad von Sicherheit für ein Cercospora-Auftreten bedingt als die künstliche Blattinfektion, da im ersteren Fall die Gewähr gegeben ist, daß zumindest bei günstigen Infektionsbedingungen das notwendige Konidienmaterial vorhanden ist, während dies bei nur einmaligem Versprühen von Konidien weniger gesichert erscheint.

B. Versuchstechnische Einzelheiten.

Bei der Auswahl der Versuchsfläche ist nicht nur auf gleichartige Beschaffenheit von Ackerkrume und Untergrund, sondern auch auf völlig ebene oder gleichmäßig geneigte Lage zu achten. Schon ganz geringe Bodensenken können lokal ein beträchtlich verstärktes Cercospora-Auftreten verursachen. Wegen des störenden Windeinflusses bei der Bespritzung soll die Reihenrichtung tunlichst mit der vorherrschenden Windrichtung übereinstimmen.

Die gesamte Spritzarbeit an einer Versuchsstelle, bzw. einer Versuchsreihe muß in einem halben Tag durchführbar sein, da in Cercospora-Gebieten mit starker bis zur Mittagszeit anhaltender Taubildung zumindest zur Zeit der letzten Behandlungen zu rechnen ist.

Feldränder sind wegen des dort erfahrungsgemäß stärkeren Cercospora-Auftretens aus der Versuchsfläche auszuschalten.

Einem Auftreten von Herz- und Trockenfäule, welche die Auswertung der Versuche sehr stört, ist durch entsprechende Bordüngung vorzubeugen. Blattlausvorkommen sind tunlichst zu bekämpfen, da die Nester blattlausbefallener Rübe stärkeren Cercospora-Befall zeigen.

Aus der Behandlungsart und im Hinblick auf eine vorteilhafte Versuchsauswertung ergibt sich mit Notwendigkeit eine schachbrettartige

Anordnung der Parzellen. Nach je zwei bis drei Versuchsparzellen ist eine unbehandelte Kontrollparzelle einzuschalten.

So erwünscht es wegen des Zeit-, Material- und Flächenaufwandes ist, möglichst kleine Parzellen zu verwenden, so stehen dem drei Schwierigkeiten entgegen: 1. Soweit man nicht die Möglichkeit hat, die Parzellen mit Plachen abzuschirmen, müssen Randstreifen von mindestens 1 m Breite unberücksichtigt bleiben, um den störenden Wind-einfluß auszuschalten. 2. Am Reihenende jeder Parzelle ist infolge des Wendens die Bespritzung nicht mit jener Gleichmäßigkeit durchführbar wie in der Parzellenmitte. Es ergibt sich daraus die Notwendigkeit, die Versuchsparzellen rechteckig anzulegen, mit der Längsseite in der Reihenrichtung und am Reihenende einen etwa 1 bis 1,5 m breiten Streifen unberücksichtigt zu lassen. 3. Die häufigen herdartigen Ungleichartigkeiten im Cercospora-Auftreten machen es notwendig, der auswertbaren Fläche der Einzelparzellen zumindest ein Ausmaß von etwa acht Reihen Breite (etwa 35 m) und 6 bis 7 m Länge zu geben.

Bei einem Spritzbrühenverbrauch von 600 bis 700 Liter je Hektar unter Verwendung von Rückenspritzen, ergeben sich versuchstechnisch vorteilhaft sechs bis acht Wiederholungen.

Die Bespritzung erfolgt schräg von oben (Wenzl 1947); Versuche des Jahres 1947 haben die vollwertige Wirkung einer alleinigen Oberbespritzung gegenüber einer gesonderten Behandlung auch der Blattunterseiten bestätigt. Es werden vorteilhaft T-förmige Zerteilerrohre mit zwei oder drei Düsen im Abstand der Rübenreihen, mit der Achse (Bohrung) der Düsen unter etwa 45° schräg nach abwärts gerichtet, verwendet. Die Bespritzung jeder Rübenreihe erfolgt von zwei Seiten, entsprechend der Wirkungsweise fahrbarer Spritzen, bei welchen die Düsen abwechselnd schräg nach vorne und schräg nach rückwärts gerichtet sind.

Die Häufigkeit der Bespritzungen richtet sich nach den örtlichen Erfahrungen über den Zeitpunkt des ersten Krankheitsauftretens. In Nieder- und Oberösterreich sind drei bis vier Bespritzungen Zwischenzeiten von 20 Tagen, die letzte Ende August oder in den ersten Septembertagen, notwendig. Jedenfalls muß die erste Bespritzung rechtzeitig, etwa zwei bis drei Wochen vor dem ersten Cercospora-Auftreten, durchgeführt werden.

C. Die Auswertung der Versuche.

Eine Auszählung der Befallsherde oder planimetrische Ausmessung der vernichteten Blattflächen kommt für Feldversuche wegen des Arbeitsaufwandes nicht in Betracht.

Die gewichtsmäßige Feststellung des Blattertrages kann die Intensität des Cercospora-Auftretens nur annähernd wiedergeben, da eine neuerliche Blattentwicklung die entstandenen Unterschiede teilweise verwischt.

Die vergleichende Schätzung der Befallsintensität gibt sehr genaue und verlässliche Ergebnisse bei einem Minimum an Zeit- und Arbeitsaufwand.

Zahlenmäßige Ergebnisse über die Stärke des *Cercospora*-Auftretens lassen sich endlich durch Auszählung der durch *Cercospora* vernichteten Blätter unter schätzender Einbeziehung der nur teilweise vernichteten Blattflächen gewinnen. Bei sechsfacher Wiederholung war bereits mit der Auszählung von nur 25 Pflanzen je Parzelle das Auslangen zu finden, wenn Reihen ausgewählt wurden, die dem durchschnittlichen Parzellenbefall gut entsprachen (Wenzl 1947). Rüben mit Herz- und Trockenfäule dürfen wegen den abnorm hohen Blattzahlen infolge Bildung neuer Blattbüschel nicht berücksichtigt werden.

Unabhängig von der Methode der Feststellung des Schadensausmaßes ist zur Erzielung möglichst genauer Resultate ein Fehlerausgleich etwa nach der Standardmethode durchzuführen, wobei jedoch bei der gewählten schachbrettartigen Anordnung der Parzellen nicht nur je zwei benachbarte Kontrollparzellen, sondern sämtliche benachbarten Kontrollparzellen — im allgemeinen vier — zur Ermittlung der interpolierten Befallswerte heranzuziehen sind.

Zusammenfassung der Ergebnisse.

Durch 1. Bodenverseuchung mit stark cercosporabefallenem Rübenblatt der vorjährigen Zuckerrübenerte und

2. Anbau von Rübe nach stark cercosporabefallener Rübe zur Schaffung eines „Infektionsstreifens“ entlang der im normalen Fruchtwechsel gebauten Versuchsrübe gelang es selbst im extrem trockenen Sommer 1947 ein frühes und starkes Auftreten von *Cercospora beticola* zu erzwingen.

Im übrigen werden eine Reihe versuchstechnischer Einzelheiten für die Durchführung von Mittelprüfungen im Spritzversuch gegen die *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe mitgeteilt.

Summary.

Methods of Testing Sprays for Fighting *Cercospora*-Leaf Spot Disease of Sugar Beet in Field Tests.

In making field tests to trace efficacy of fungicide sprays the outbreak of the *Cercospora* leaf spot disease may be secured

- a) by cultivation of sugar beet following to beet highly infected in the previous year;
- b) by infecting the soil with *Cercospora*-affected beet leaves of the last years crop;
- c) by means of a stripe-shaped infection center (e. g. beet following highly cercospora-infected beet) along the beet plots cultivated in normal rotation.

Even in the extremely dry summer of 1947 a severe outbreak of *Cercospora beticola* was secured by the methods b) and c) (30 to 50 leaves affected on each plant) while, in cultivating beet in normal rotation, only a small disease percentage was obtained, which would have been insufficient for testing fungicides.

Schriftenverzeichnis.

- McKay M. B. and Pool V. M.: Field studies of *Cercospora beticola*. *Phytopathology* 8 (1918), 119—156; nach Stolze 1951.
- Panassyuk M. P. (Main Results of the Scientific Research Work during 1956 of the Pan-Soviet Scientific Research Institute for the Sugar Industry.) *Ukr. Publ. Off. Collect. a. Co-op. Fmg. Lit. Kieff*, 1957, nach R. A. M. 17, 567.
- Pool V. W. and McKay M. B.: Climatic Conditions as related to *Cercospora beticola*. *Journ. Agric. Res.* 6 (1916), 21—60.
- Schmidt E. W.: Untersuchungen über die *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe. *Ztschr. f. Parasitenkunde*, 1 (1928), 1—40.
- Stolze K. V. Beitrag zur Biologie, Epidemiologie und Bekämpfung der Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe (*Cercospora beticola* Sacc.). *Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft*, 19 (1931), 337—402.
- Wenzl H.: Die *Cercospora*-Gefährdung der Rübenbauggebiete Deutschlands. *Arb. a. d. Biolog. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft*, 23 (1941), 265—272.
- Wenzl H.: Versuche zur Technik der Bekämpfung der *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit der Zuckerrübe. *Pflanzenschutzberichte (Wien)* 1 (1947), 6—15.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.)

Über den Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt der Luft unter einer Schneedecke.

Von

Friedrich Pichler.

1. Einleitung.

Es war geplant, die Ergebnisse meiner weiteren Untersuchungen über Ursachen und Abwehr des Auftretens von Schneeschimmel (*Fusarium*) im Anschluß an meine erste Mitteilung (3) zusammenfassend zu veröffentlichen. Die wirtschaftlichen Verhältnisse der Kriegs- und Nachkriegsjahre machten jedoch die Durchführung mancher Untersuchungen unmöglich, so daß die bisher erhaltenen Teilergebnisse in absehbarer Zeit nicht erscheinen könnten. Es soll daher über die Untersuchungen, die zur Ermittlung des Kohlensäure- und Sauerstoffgehaltes der Luft unter der Schneedecke während mehrerer Jahre durchgeführt wurden, berichtet werden.

Vor allem war nämlich die Luft innerhalb der Wintersaaten unter der Schneedecke auf Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt zu untersuchen, da eine Anhäufung von Kohlensäure, bzw. eine Abnahme des Sauerstoffes als Ursache für das Auftreten des Schneeschimmels betrachtet wurde. Lundegårdh (2) hat als erster ausdrücklich darauf hingewiesen, daß bei Anhäufung von Kohlensäure die Pflanzen geschwächt und dadurch für den Befall durch manche Pilze (auch Schneeschimmel) empfänglich gemacht werden. Seine Ansicht stützt Lundegårdh auf bei Zimmertemperaturen durchgeführte Laboratoriumsversuche an keimenden Weizensamen. Da einerseits eine Steigerung des CO_2 -Gehaltes über 1% die Keimung und das Wachstum des Weizens schon verzögerte, andererseits verschiedene *Fusarium*-arten (*Gibberella Saubinetii*, *Fus. avenaceum*, *culmorum*, *herbarum*) in Luft, die 3 bis 7% CO_2 enthielt, ganz normal, zum Teil sogar lebhafter als bei niedrigerem Kohlensäuregehalt wuchsen, schloß Lundegårdh, daß auch bei Schneeschimmelbefall Kohlensäurevergiftung der Wirtspflanze die Hauptursache sei. So schreibt Lundegårdh auf Seite 50 seiner Arbeit: „Unter einer langsam schmelzenden Schneedecke sammelt sich auch um die niedergepreßten oberirdischen Teile Kohlensäure an. Durch die Wärmeabsorption und die Atmung der Sprosse und Blätter bilden sich Hohlräume zwischen dem Boden und der Schneedecke, die natürlich wegen der unzureichenden Durchlüftung sehr reich an Kohlensäure werden. Hier entwickeln sich also ganz ähnliche Bedingungen wie in unseren Versuchen.“ Ferner

auf derselben Seite: daß wohl die CO₂-Konzentration .. unter einer langsam schmelzenden Schneedecke, beträchtlich über 1% steigt.“

Auch Volk (5) kommt auf Grund seiner Laboratoriumsversuche zu dem Ergebnis, daß bei höherem CO₂-Gehalt der Luft stärkerer Befall des Roggens durch *Fusarium nivale* eintritt, ohne jedoch Angaben über die Höhe des CO₂-Gehaltes bei seinen Versuchen zu machen.

Ich hielt im Gegensatz zu Lundegårdh nicht den erhöhten Kohlensäuregehalt der Luft als Ursache der Schwächung, sondern vielmehr den Mangel an normaler Menge von freiem Sauerstoff, der eine anaerobe Atmung bedingt und zu einer inneren Vergiftung und dadurch Schwächung der Pflanze führt. Von keiner Seite war jedoch der tatsächliche Gehalt der Luft zwischen den Pflanzen unter der Schneedecke an Kohlensäure, bzw. Sauerstoff untersucht worden, sondern bloß Vermutungen geäußert worden, die sich teilweise auf Laboratoriumsuntersuchungen, die aber keineswegs den wirklichen Bedingungen einer Pflanze unter einer Schneedecke entsprachen, stützten. Es ergab sich daher die Notwendigkeit, diese Untersuchungen durchzuführen.

II. Methode.

Für die Untersuchungen der Luft in den Wintersaaten unter der Schneedecke stellten sich am Anfang der Versuche einige methodische Schwierigkeiten ein, die jedoch auf Grund der gemachten Erfahrungen von Jahr zu Jahr mehr überwunden werden konnten. Als Versuchsstelle für diese Luftuntersuchungen wurde die Kaiserau bei Admont (1120 m Seehöhe) ausgewählt, da dort mit einer lang andauernden und hohen Schneedecke mit einiger Sicherheit gerechnet werden kann. Trotz der Höhenlage ist dieses Gebiet für Roggenbau noch gut geeignet. Nur im letzten Winter wurden diese Versuche aus verschiedenen Gründen im Tale (Admont) fortgesetzt, wo eine lang andauernde Schneedecke auch keine Seltenheit ist.

Um im Winter die unter der Schneedecke befindliche Luft für die Untersuchung entnehmen zu können, wurden im November vor Winterseinbruch mehrere 1'5 m lange Glasröhren an verschiedenen Stellen des Versuchsfeldes aufgestellt. Jede von diesen war am unteren Ende mit einem 0'5 m langen am Boden liegenden mit vielen Löchern versehenen Glasrohr verbunden. Das obere Ende war umgebogen und besaß einen Glashahn, der außer bei der Luftentnahme stets geschlossen blieb. Die Rohre wurden schon vor dem Schneefall aufgestellt, damit sich der Schnee vollkommen an sie anlegen und dadurch einen dichten Abschluß bilden konnte. Vor Eintritt stärkerer Sonnenbestrahlung im zeitigen Frühjahr wurden außerdem weiße, mit Paraffin getränkte Scheiben aus Papier von einem Durchmesser von 50 cm herumgelegt, um ein eventuelles Schmelzen des Schnees um die Rohre zu verhindern.

Für die Bestimmung des CO_2 -Gehaltes der Luft standen für diesen Zweck 2 Methoden zur Verfügung: die volumetrische und die titrimetrische. Bei den ersten Versuchen wurde der in der Medizin mit Erfolg verwendete Apparat nach Haldane benützt. Obwohl dieser für Kohlensäurebestimmungen noch eigens umgeändert worden war, befriedigte er doch im Laufe der Arbeiten nicht vollkommen. Durch Herrn Doktor P. Lehmann (1) auf den von ihm benützten Mikrotitrationsapparat von Krogh und Rehberg aufmerksam gemacht, wurde dieser Apparat, nachdem schon von Lehmann einige Abänderungen an ihm vorgenommen worden waren, für unsere Zwecke zu einem sowohl im Laboratorium als auch im Freiland sehr händlichen Apparat umgeändert und ausgebaut.

100 ccm der Luftprobe werden während 15 Minuten durch ein mit 0,5 ccm Barytlösung gefülltes Absorptionsröhrchen in kleinen Bläschen durchgesaugt. Die übrig bleibende Barytlauge, die mit Phenolphthalein gefärbt war, wird aus einer Mikrobürette mit Oxalsäure, die so bemessen ist, daß 1 ccm äquivalent ist 1 ccm CO_2 , titriert. Differenz vom Titer für 0,5 ccm Barytlauge weniger der zur Entfärbung der Probe verbrauchten ccm Oxalsäure gibt sofort den CO_2 -Gehalt in Volumprozenten.

Trotzdem der Apparat leicht transportfähig ist, und daher an Ort und Stelle die Bestimmungen vorgenommen werden können, wurde doch mit Ausnahme der letzten Luftbestimmungen davon Abstand genommen, da infolge der Höhenlage im Winter das Arbeiten mit dem Apparat im Freien sehr erschwert und unsicher wird. Daher wurden bloß Luftproben entnommen, die später im Laboratorium zur Untersuchung gelangten. Zur Entnahme der Luft kamen zirka 400 ccm fassende Kolben aus Jenaer Glas, die für diesen Zweck eigens angefertigt wurden und auf deren ausführlichere Beschreibung hier nicht näher eingegangen werden soll, zur Verwendung.*) Die mit reinstem Petroleum gefüllten Kolben wurden an die Glasröhren bei der Luftentnahme angeschlossen und nach Öffnen der Glashähne Luft durch Ausfließenlassen des Petroleums in die Kolben hinübergesaugt, ein Vorgang, der in der Regel in wenigen Minuten erledigt war. Anfangs wurde für kurze Zeit die Luft nicht direkt in den Kolben geleitet, um die im Glasrohr befindliche Luft nicht hineinzubekommen. Ein Kolben enthielt eine Luftmenge für 3 Untersuchungen. Da aus jeder Röhre 3 Kolben gefüllt wurden, konnten insgesamt bis zu 9 Untersuchungen vorgenommen werden. Infolge des Transportes der Kolben in das Laboratorium verstrichen von der Entnahme bis zur Untersuchung immer mehrere Tage. Vorversuche haben aber die Unveränderlichkeit der in den Glaskolben befindlichen Luft während dieser Zeitdauer festgestellt. Trotzdem

*) Eine ausführliche Beschreibung des Apparates sowie der Glaskolben soll an anderer Stelle erfolgen.

erfolgten die letzten Luftbestimmungen direkt an Ort und Stelle. Bei dieser Luftuntersuchung wurden die mit Barytlauge gefüllten Absorptionsröhrchen direkt an die Glasröhren angeschlossen und je 100 ccm Luft (berechnet auf Normaldruck und 0° C) während 15 Minuten durchgeleitet. Die CO₂-Gehaltsbestimmung erfolgte hierauf sofort. Die auf diese Weise gewonnenen Ergebnisse stimmten mit den früheren vollkommen überein.

Die Untersuchungen der Luft auf Sauerstoff erfolgten mit Hilfe des Apparates nach Haldane, da der Apparat für diese Zwecke bei den größeren Mengen von Sauerstoff sehr geeignet ist. Die Luftentnahme war die gleiche wie für die Kohlensäurebestimmung. Diese Untersuchungen wurden nur während eines Winters zweimal durchgeführt.

III. Versuchsergebnisse.

Die Ergebnisse der Untersuchungen betreffend den Kohlensäuregehalt der Luft unter einer Schneedecke sind in der Tabelle 1 zusammengestellt. Die Zahlen geben den Gehalt der untersuchten Luft an Kohlensäure in Volumprozenten an und stellen Mittelwerte dar, die aus mehreren bis höchstens 9 Untersuchungen gewonnen wurden. In der Tabelle 2 sind die erhaltenen Werte bezüglich Sauerstoffgehalt der Luft ebenfalls in Volumprozenten angegeben.

Aus den Ergebnissen dieser Untersuchungen geht hervor, daß unter der Schneedecke einerseits kein Sauerstoffmangel, andererseits die Anhäufung an Kohlensäure sehr gering ist, da sie im Höchstfall nur 0'21 Volumprozent CO₂ betrug.

Eine einfache Überlegung läßt schon darauf schließen, daß die Kohlensäureanhäufung unter einer Schneedecke auch bei einer lang andauernden Schneelage selten sehr hoch sein kann. Wie seinerseits von mir (4) festgestellt wurde, kann die Temperatur unter der Schneedecke die Schmelztemperatur (0° C) des Schnees nie übersteigen. Bei dieser tiefen Temperatur dürfte aber der Atmungsprozeß der jungen Roggenpflanzen ganz gering sein. Andererseits ist der Schnee infolge seiner tiefen Temperatur und seiner großen Oberfläche befähigt, große Mengen von Kohlensäure zu absorbieren, da schon Wasser von 0° C ungefähr das 1'8-fache seines Volumens an Kohlensäure aufnehmen kann. Die geringen Mengen von Kohlensäure, die bei dieser tiefen Temperatur die jungen Pflanzen abgeben, werden also zum Großteil vom Schnee gebunden, so daß sich größere Mengen von Kohlensäure, die für die Pflanzen giftig sein könnten, nicht anhäufen können. Ein Gehalt von 0'21 Volumprozent CO₂, wie er im Höchsfalle von mir gemessen wurde, wird zu einer Schädigung der jungen Roggenpflanzen kaum führen.

Tabelle 1
Kohlensäure (Volumprozent)

Schneedauer: Schneehöhe:	1. Winter	2. Winter		3. Winter	4. Winter	
	72 Tage 85—110 cm	50 Tage 100—135 cm	92 Tage 80 cm	17 Tage 35 cm	38 Tage 50 cm	80 Tage*) 45—50 cm
Rohr I, aufgestellt auf einer Steinplatte zwischen zwei Winterrognparzellen (Parzellenabstand 0'5 m)	0.158 ± 0.0037	0.168 ± 0.0041	0.111 ± 0.0032	—	—	—
Rohr II, aufgestellt auf dem unbepflanzten Boden zwi- schen 2 bewachsenen Parzellen	0.151 ± 0.0039	0.170 ± 0.0036	0.115 ± 0.0027	0.054 ± 0.0017	0.070 ± 0.0006	0.135 ± 0.0037
Rohr III, aufgestellt im Pflanzenbestand (Winter- regen)	—	—	—	0.069 ± 0.0014	0.101 ± 0.0017	0.188 ± 0.0045
Rohr IV, aufgestellt im dichteren Pflanzenbe- stand als Rohr III	0.181 ± 0.0044	0.184 ± 0.0042	0.157 ± 0.0039	0.083 ± 0.0026	0.135 ± 0.0022	0.210 ± 0.0023
Rohr V, aufgestellt wie Rohr IV	—	0.209 ± 0.0046	0.172 ± 0.0042	—	—	—
Freie Luft	0.035 ± 0.0007	0.036 ± 0.0009	0.033 ± 0.0006	—	—	0.032 ± 0.0007

*) Bestimmung am Ort.

Tabelle 2
Sauerstoff (Volumprozent)

Schneedauer: Schneehöhe:	50 Tage 100 — 135 cm	92 Tage 80 cm Mittel aus 2 Wiederhol.
Rohr I, aufgestellt auf einer Steinplatte zwischen 2 Winterroggenparzellen (Parzellenabstand 0·5 m)	—	$20·09 \pm 0·15$
Rohr II, aufgestellt auf dem unbepflanzten Boden zwischen 2 bewachsenen Parzellen	—	$20·19 \pm 0·27$
Rohr III, aufgestellt im dichten Pflanzenbestand (Winterroggen)	19·59	$19·73 \pm 0·24$
Rohr IV, aufgestellt wie Rohr III	—	$19·83 \pm 0·00$
Freie Luft	—	$19·94 \pm 0·00$

IV. Zusammenfassung.

Die unter der Schneedecke innerhalb des Pflanzenbestandes befindliche Luft wurde auf Kohlensäure- und Sauerstoffgehalt während mehrerer Winter bei verschiedener Höhe und Dauer des Schnees untersucht. Es wurde festgestellt, daß unter der Schneedecke kein Sauerstoffmangel vorhanden und die Kohlensäureanhäufung sehr gering (im Höchstfalle 0·21 Volumprozent CO₂) ist.

Summary.

Percentage of Carbon Dioxide and Oxygen in Air under a Snow Cover.

As there is the opinion that the carbon dioxide percentage will be higher under a snow cover, as a consequence of plant respiration, so that the winter crop will be weakened and made susceptible for fungi diseases, the air under a snow cover on a winter-rye plot was tested, during several winters and under different snow conditions (high: 14 to 55 inches, snow cover lasting from 17 to 92 days), as to the

percentage of carbon dioxide and oxygen. The carbon dioxide accumulation was ascertained to be very small, the highest rate being only 0.21 vol. % CO₂. The oxygen percentage remained quite normal.

V. Schriftenverzeichnis.

- (1) Lehmann P. Der Einfluß der Turbulenz auf den Kohlensäureumsatz in Pflanzenbeständen. Fortschritte d. Landw., 4. Jahrg., 1929, S. 745.
- (2) Lundegårdh H.: Die Bedeutung des Kohlensäuregehaltes und der Wasserstoffionkonzentration des Bodens für die Entstehung der Fusariosen. Botaniska Notiser, 1925, S. 25.
- (3) Pichler F.: Der Schneeschimmel. Ursachen und Abwehr seines Auftretens. Fortschritte d. Landw., 8. Jahrg. 1925, S. 149.
- (4) Pichler F.: Über die Wärmeverhältnisse der Wintersaaten unter einer Schneedecke. Die Landeskultur, 1935, S. 189.
- (5) Volk A.: Einflüsse des Bodens, der Luft und des Lichtes auf die Empfänglichkeit der Pflanzen für Krankheiten. Phytopath. Zeitschrift, Bd. 3, 1931, S. 1.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.)

Zur Erfassung des Schadensausmaßes in Pflanzenschutzversuchen.

Von

Hans Wenzl.

Zur Erfassung des Schadensausmaßes durch Pflanzenkrankheiten oder Schädlinge wird vielfach eine Kombination von zählender und schätzender Ermittlung angewendet, da eine exakt quantitative Bestimmung, etwa durch Auszählen der Befallsherde (bei Blattfleckenkrankheiten) oder Ausmessen der betroffenen oder vernichteten Organpartien (bei Mehltaupilzen) zu umständlich und zeitraubend ist, um in Feldversuchen Anwendung finden zu können.

Townsend und Heuberger (1945) haben für die Bestimmung des Befallsgrades ein solches kombiniertes Verfahren bei der Auswertung von Versuchen mit *Cercospora apii* angewendet. Die Sellerie-Blätter werden nach der Befallsstärke in sechs Kategorien (0—5) eingeteilt, wobei „5“ völlige Vernichtung bedeutet.

Der Befallsgrad wird durch den Wert P in % des maximal möglichen Befalles (= 100) ausgedrückt und in folgender Weise errechnet:

$$P = \frac{\text{Summe } (n \cdot v) \cdot 100}{5 N}$$

N = Gesamtzahl der Blätter

n = Zahl der Blätter in jeder Befallskategorie

v = Zahlenwert der Befallskategorie.

Wie im folgenden gezeigt wird, ist diese Art der Berechnung jedoch nur anwendbar, wenn der Wert N unabhängig vom Ausmaß des Krankheitsauftretens ist. In allen jenen Fällen dagegen, in welchen es, wie bei der Zuckerrübe, als Folge der Vernichtung des Blattwerkes bei stärkerem Auftreten der *Cercospora*-Blattfleckenkrankheit zur Ausbildung neuer Blätter kommt, ist damit zu rechnen, daß der Wert P mit einem größeren oder geringeren Fehler behaftet ist, wie die folgenden Beispiele deutlich machen:

Beispiel A: Das vorhandene Blattwerk (30 Blätter) ist zu ungefähr 80% total vernichtet; ein Neuaustrieb erfolgt jedoch nicht mehr.

N = 30	n	v	
	24	5	
	1	4	
	1	3	P = 86'7%
	1	2	
	1	1	
	2	0	

Beispiel B: Eine im selben Ausmaß wie in Beispiel A betroffene Pflanze treibt neu aus und entwickelt 30 neue Blätter, die — etwa infolge Trockenheit — nicht mehr nennenswert befallen werden.

N = 60	n	v	
	24	5	
	1	4	
	1	3	
	1	2	P = 43,3%
	1	1	
	32	0	

Beispiel C: An einer Pflanze wie in Beispiel B wird auch noch ein Teil des sekundär ausgebildeten Blattwerkes der Krankheit erfaßt.

N = 60	n	v	
	48	5	
	2	4	
	2	3	
	2	2	P = 86,7%
	2	1	
	4	0	

Obwohl in den Beispielen A und B der Ausfall an Blattwerk infolge des Pilzauftretens gleich hoch ist, errechnet sich der Befallswert P nach Townsend und Heuberger im Fall A mit 86,7%, im Fall B mit 43,3%; im Falle C dagegen ist trotz wesentlich höherer Zahl vernichteter Blätter der gleiche Wert zu errechnen wie im Falle A, womit deutlich zum Ausdruck kommt, daß der Wert P durchaus nicht immer ein Maß des tatsächlichen Krankheitsauftretens ist.

Zwar ist der Fall B in der Praxis kaum jemals im angenommenen Ausmaß realisiert, doch sind die Beispiele A und C in ähnlicher oder noch ausgeprägterer Form z. B. bei Zuckerrübe recht häufig gegeben.

Der Krankheitsbefall wird in allen Fällen, in welchen die Vernichtung von Blättern einen Neuaustrieb verursacht, durch die absolute Zahl der vernichteten oder geschädigten Blätter je Pflanze besser ausgedrückt als durch den Befallsgrad im Sinne von Townsend und Heuberger, da es durchaus nicht gleichgültig ist, ob sich dieser Befallsgrad auf den Normalsatz des Blattwerkes bezieht oder unter restloser Vernichtung des normalen Blattapparates und teilweiser Vernichtung eines sekundär gebildeten zustandegekommen ist (Vergleich der Beispiele A und C).

Auch für die Erfassung des Wirkungsgrades von Pflanzenschutzmitteln ist die Bestimmung des Befallsgrades keineswegs erforderlich. Es genügt die Kenntnis der absoluten Zahl vernichteter (geschädigter) Organe, wobei die nur teilweise vernichteten (geschädigten) schätzend mit dem entsprechenden Anteil, z. B. $\frac{1}{10}$, $\frac{2}{10}$ einzusetzen sind; dem entspricht

auch die Bestimmung der Summe ($\sum n \cdot v$) in der Formel nach Townsend und Heuberger. Für die Auswertung von Versuchen genügt die Relation der Schadenswerte von Versuchs- und Kontrollparzellen, wie sie in der Formel

$$\text{Wirkungsgrad in \%} = \frac{\text{Befall der Kontrollparzellen} - \text{minus Befall der Versuchsparzellen}}{\text{Befall der Kontrollparzellen}} \cdot 100$$

zum Ausdruck kommt, wobei es gleichgültig ist, ob es sich um ausgezählte Befallsherde, Zahlen vernichteter Blätter oder Früchte, gewichtsmäßige Ertragsverluste oder schätzend ermittelte Befallswerte (Skalenwerte) handelt.

Ausdrücklich sei jedoch vermerkt, daß in den Versuchen von Townsend und Heuberger durch Neuaustrieb zumindest keine nennenswerte störende Beeinflussung gegeben war, da in den 40 Versuchsparzellen der Wert von P im Durchschnitt bei 34 (maximal 54) lag; dies entsprach einem Vorkommen zahlreicher Befallsstellen auf den äußeren Blättern, wobei einige Blätter auch bereits abgestorben waren.

Im übrigen ist aus der Mitteilung von Townsend und Heuberger hervorzuheben, daß an Hand eines größeren Materials die gute Übereinstimmung der rasch durchzuführenden schätzenden Erfassung des Befallsausmaßes ganzer Parzellen mit der zeitraubenden Erfassung des Befalles der einzelnen Blätter aufgezeigt wird: Für P ergab sich nach den beiden Methoden 36,75 (geschätzt), bzw. 34,36 (berechnet), wobei der hohe Korrelationskoeffizient ($r = +0,887$) zu vermerken ist. Entsprechende Erfahrungen über die Vollwertigkeit der schätzenden Erfassung des Befallsausmaßes wurden auch in eigenen Versuchen zur Cercospora-Bekämpfung bei Zuckerrübe gewonnen (Wenzl 1947).

Summary.

Methods for Estimating Losses Caused by Diseases and Pests Plant Protection Experiments.

The calculation of the percentage of disease (P) in terms of the maximum possible of the sample plot according to Townsend and Heuberger (1945) ($P = \frac{\sum (n \cdot v) \cdot 100}{\sum N}$, N = total number of leaves in

sample tested; v = numerical value of each category of disease; 0—5; n = number of leaves in each category of disease) will not be applicable in all those cases (e. g. Cercospora leaf spot disease of sugar beet), in which the destruction of leaves causes the development of new ones, so that this method of calculation will give incorrect results.

As to the calculation of the loss rate it will suffice in all cases to know the absolute rate of disease (= $\sum n \cdot v$ of the formula according to Townsend and Heuberger).

The agreement, as ascertained by Townsend and Heuberger, between the method of estimation the disease rate on the hole sample plot and the laborious method of calculating the disease rate by registering the disease on a larger number of single leaves was confirmed by the writer's tests with *Cercospora beticola* on sugar beet.

L i t e r a t u r.

Townsend G. R. u. Heuberger J. W.: Methods for estimating losses caused by diseases in fungicide experiments. *Plant Disease Reporter* 27 (1945), 540—545.

Wenzl H.: Versuche zur Technik der Bekämpfung der Cercospora-Blattfleckenkrankheit. *Pflanzenschutzberichte (Wien)* 1 (1947), 6—15.

Österreichischer Pflanzenschutzdienst.

Referate.

Referenten: Ber = F. Beran; Sch = J. Schönbrunner; Schm = T. Schmidt; Wt = O. Watzl; We = H. Wenzl.

Toxicity of Ammonia, Chlorine, Hydrogen Cyanide, Hydrogen Sulphide and Sulphur Dioxide Gases. (Die Giftwirkung der Gase Ammoniak, Chlor, Blausäure, Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd.) Contr. Boyce Thompson Inst. 11, Nr. 5, 1940, S. 325—385. Ref. nach R. A. E. 50, 1942, S. 46.

Ein Überblick über eine Reihe zusammenhängender Versuche über die relative Giftwirkung der 5 in der Industrie häufig gebrauchten Gase Ammoniak, Chlor, Blausäure, Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxyd auf verschiedene Formen des pflanzlichen und tierischen Lebens wird gegeben. Die Gase wurden wegen ihrer chemischen Beschaffenheit, ihrer physiologischen Wirkung und ihres Vorkommens in der Atmosphäre von Industriegebieten ausgewählt. Der verwendete Apparat erlaubte ein konstantes Ausströmen des Gases bei gleichbleibender Konzentration.

Im ersten Teil werden von S. E. A. McCallan und C. Setterstrom (S. 325—350) die hauptsächlich angewandten Methoden und Beziehungen zwischen den Ergebnissen bei allen verwendeten Organismen mitgeteilt. Im zweiten Teil schildern McCallan und F. R. Weedon (S. 351—342) noch die Giftwirkung gegen Pilze und Bakterien. Im dritten Teil wird von N. C. Thornton und Setterstrom (S. 343—356) die Wirkung auf grüne Pflanzen beschrieben. Die Autoren teilen mit, daß die Reihenfolge der Giftigkeit der Gase für die Blätter und die Reihenfolge der Gaswirkung auf den pH-Wert von Tomatenblättern folgendermaßen war: $\text{Cl}_2 < \text{SO}_2 < \text{NH}_3 < \text{HCN} < \text{H}_2\text{S}$, und ferner, daß sichtbare Zerstörungen an Pflanzen auf die Eigenschaft der Gase Cl_2 , SO_2 , NH_3 und H_2S zurückzuführen waren, eine Änderung im pH-Wert zu bewirken; bei Blausäure war die Schädigung der Pflanze immer größer als die pH-Änderung des untersuchten Gewebes anzeigt.

L. V. Barton (S. 357—365) führt aus, daß feuchte Samen bedeutend empfindlicher gegen diese Gase waren als trockene. Bei den feuchten Samen war als bedeutendste Folge eine Keimungsverzögerung zu bemerken: manchmal ging mit derselben eine Herabsetzung des Prozentsatzes der keimenden Pflanzen Hand in Hand und bei manchen Versuchen wurden alle Samen getötet. In Konzentrationen von 1000 und 250 Teilen auf eine Million übten HCN und H_2S keine Wirkung auf den Keimungsprozentsatz aus, aber verzögerten unter manchen Bedingungen das Erscheinen der Keimlinge; NH_3 und Cl_2 waren bei diesen Versuchsbedingungen giftiger und SO_2 am giftigsten. Bei trockenen Rettichsamen wurde der Keimungsprozentsatz nach Begasung nicht herabgesetzt, doch ergab sich bei trockenen Roggensamen nach einer 16stündigen Begasung mit Cl_2 oder SO_2 eine Herabsetzung. Alle Gase außer H_2S riefen bei Rettich und Roggen eine Verzögerung der Keimung hervor, wenn sie so lange auf die Samen einwirkten.

Weedon, A. Hartzell und Setterstrom (S. 365—385) beschrieben Versuche an Stubenfliegen (*Musca domestica*, L.), Mäusen und Ratten. Kurven über die Giftwirkung bei verschiedenen Konzentrationen der einzelnen Gase werden veröffentlicht.

Die Reihenfolge der Giftigkeit der Gase sowohl für Fliegen als auch für Nagetiere war HCN , H_2S , Cl_2 , SO_2 und NH_3 . Ratten und Mäuse waren widerstandsfähiger gegen Blausäure als die Fliegen. Es folgt daraus, daß niedrigere Konzentrationen von HCN , die noch gegen Insekten wirksam sind, bei Begasung von warmblütigen Tieren wenig oder gar keinen Erfolg haben. Sch.

Yust (H. R.), Nelson (H. D.) and Busbey (R. L.): **Factors influencing Protective Stupefaction of the California Red Scale with HCN . (Faktoren, welche die schützende Betäubung der kalifornischen Schildlaus mit Blausäure beeinflussen.)** J. econ. Ent. 37, No. 1, 1944, S. 57—61. Ref. nach R. A. E., 32, 1944, S. 365.

Über die schützende Betäubung von weiblichen Schildläusen im zweiten Häutungsstadium und reifen Zustand, die einem widerstandsfähigen Stamm von *Aonidiella Aurantii* Mask. angehörten, wird berichtet; hierbei wurden diese Schildläuse niederen Konzentrationen von Blausäure vor der regulären Begasung ausgesetzt, mit speziellem Bezug auf die Verhältnisse der Temperatur, Dosierung der Vorbegasung und des Zeitabstandes zwischen Vor- und Endbegasung. Schildläuse an Zitronen wurden teils im Laboratorium gezogen, teils vom Freiland genommen und während vier Stunden vor und nach der Begasung unter Behandlungstemperatur gehalten.

Der Prozentsatz der toten reifen Weibchen nach einer 10 Minuten dauernden Vorbegasung mit 0'01 mg je Liter und einer unmittelbar folgenden Endbegasung mit 0'8 mg je Liter bei 20° C betrug 91'8%; wenn die Konzentration der Vorbegasung auf 0'1 mg erhöht wurde, fiel der Prozentsatz der Toten auf 66'3%. Die prozentuale Abtötung nach der 40 Minuten langen Endbegasung allein betrug 96%, jene nach der Vorbegasung mit 0'1 mg allein 6'3%. Der Prozentsatz der Toten nach einer Vorbegasung mit 0'025 mg, gefolgt unmittelbar von einer Endbegasung der angegebenen Konzentration, fiel von 95% auf 94'2, 72'6, bzw. 65'9%, wenn die Vorbegasungsdauer von 2 auf 4, 7, bzw. 10 Minuten erhöht wurde; dies zeigt an, daß innerhalb 2 und 4 Minuten keine Betäubung erzielt wurde.

Weitere Begasungen wurden bei Temperaturen zwischen 10 und 25° C und bei während der Begasung fallenden Konzentrationen — mit oder ohne Vorbegasung (bei ebenfalls fallenden Konzentrationen) ausgeführt, deren Ergebnisse kurz besprochen werden.

In einer weiteren Serie von Laboratoriumsversuchen wurden beide Stadien bei 10 bis 25° C mit verschiedenen Konzentrationen begast, wobei die Vorbegasung entweder unmittelbar oder zwei Stunden vor der Endbegasung stattfand. Es zeigte sich, daß die niedrigeren Konzentrationen (0'04 bis 0'01 mg je Liter) bei den niedrigeren Temperaturen stets, bei 25° C nur bezüglich des zweiten Häutungsstadiums eine stärkere schützende Betäubung als höhere Konzentrationen (0'17 bis 0'04%) verursachten. Es ist klar, daß zur Betäubung beider Stadien mehr Blausäure erforderlich ist, wenn die Temperatur ansteigt, und daß mehr Blausäure benötigt wird, um das jüngere Stadium zu betäuben. Bei der niedrigeren Vorbegasungskonzentration und 10° C war die Sterblichkeit des jüngeren Stadiums wegen der unterschiedlichen Betäubung der beiden Stadien die höhere. Reife Weibchen blieben im allgemeinen längere Zeit betäubt als Läuse im zweiten Häutungsstadium. Die Dauer der schützenden Betäubung wurde beeinflusst von der Vorbegasungskonzentration und von der Temperatur. Die Betäubung von reifen Weibchen ließ nach zwei Stunden nach, wenn die Temperatur stieg, und

bei 25° C war die Sterblichkeit der zwei Stunden vorher betäubten Schildläuse stärker als diejenige von überhaupt nicht betäubten.

Vorbegasungsversuche mit fallenden Konzentrationen und 45 Minuten Dauer der Vorbegasung bei 10, bzw. 15° C ergaben weniger klare Resultate. Wt.

Bovingdon (H. H. S.) and Coyne (F. P.): **Trichloracetoneitrile as a Fumigant.** (Trichlorazetonitril als Begasungsmittel.) Ann. appl. Biol. 51, Nr. 3, 1944, S. 255—259. Ref. nach R. A. E., Vol. 33, 1945, S. 295.

Die Verfasser prüften die Wirksamkeit von Trichlorazetonitril, das in Europa unter der Bezeichnung Tritox Eingang gefunden hat, gegen eine Reihe von Vorratsschädlingen und Hausinsekten. Bei fünfstündiger Begasung bei 20° C betrug die zur 100%igen Abtötung erforderlichen Minimaldosierungen je Kubikmeter gegen *Calandra granaria* 22·2 g, gegen *Tribolium castaneum* 15·7 g und gegen Larven von *Ephestia kuehniella* 5·8 g. Hingegen betrugen die für eine 99%ige Abtötung erforderlichen Dosierungen für Äthylenoxyd 15·3, 35·4 und 5·4 g, für Blausäure 28·3, 0·54 und 0·33 g. Auch gegen die Bettwanze und Hausfliege wurde das Mittel mit Erfolg verwendet. Ber

Glaß (E. H.): **Value and Use of volatile Nitriles for Household Fumigation.** (Wirksamkeit und Gebrauch von flüchtigen Nitrilen für Haushaltsbegasung.) J. econ. Ent. 37, Nr. 1, 1944, S. 74—78. Ref. nach R. A. E. 32, 1944, S. 568.

Nach einem Rückblick über frühere Arbeiten betreffend die Giftigkeit von Nitrilen wird ein Bericht über Versuche gegeben, die mit Trichlorazetonitril als Haushaltsbegasungsmittel allein und in Mischung mit einer gleichen Menge von Acrylnitril angestellt wurden. Beide sind farblose Flüssigkeiten, bei Wohnraumtemperatur flüchtig, für Insekten sehr giftig, für Warmblütler aber nicht sehr gefährlich. Die erstere Flüssigkeit ist ein Tränenerreger bei Konzentrationen, die nicht unmittelbar gefährlich sind, und ist nicht entzündlich.

Acrylnitril ist innerhalb der Grenzen von 5 und 17 Volumsprozenten (in Luft) entzündlich und hat keine Warneigenschaften. Vergleichsversuche unter verschiedenen Bedingungen wurden in einer Begasungskammer ausgeführt, die konstante Temperatur aufwies, einen Fassungsraum von 740 Kubikfuß (gleich etwa 21 m³) hatte und als Schlafkammer eingerichtet war.

Zu jedem Versuch wurden glasierte, undurchlöchernte Pillendosen („pill boxes“) in der Kammer verteilt, von denen 5 Dosen je 10 Nymphen (letztes Häutungsstadium) oder Imagines der Bettwanze (*Cimex lectularius* L.), 5 je 10 Vollkerfe des amerikanischen Reismehlkäfers (*Tribolium confusum* Duv.) und schließlich je 4 bis 5 Larven des dunklen Pelzkäfers (*Attagenus piceus* Ol.) enthielten. Zur Anwendung wurde die erforderliche Menge der Flüssigkeit in ein Gefäß gegossen, welches absorbierende Kügelchen enthielt, die sodann auf Gaze ausgebreitet wurden. Bei allen Versuchen wurde eine Dosis von 1 Pfund (= 454 g) je 1000 Kubikfuß (= 28·3 m³) verwendet. Sowohl Trichlorazetonitril als auch die Mischung waren wirksamer bei 23 bis 29 als bei 13 bis 15° C. Bei zwölfstündiger Begasung ergaben beide Mittel 100%ige Abtötung bei allen Insekten, mit Ausnahme der Larven von *Attagenus*, bei den niedrigeren Temperaturen. Ferner werden die während der Begasung herrschenden Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse in ihrem Einfluß auf die notwendige Dauer der Lüftung besprochen. Feuchtigkeit hatte keinen Einfluß auf die Wirksamkeit, erforderte jedoch — bei fast 100% relativer Feuchtigkeit — eine Verlängerung der Lüftungsperiode.

Die Ergebnisse von sieben praktischen Begasungen zeigten an, daß eine Dosis von 2 Pfund (= 907 g) Trichloracetonitril je 1000 Kubikfuß (= 28'3 m³) bei sechsstündiger Begasungsdauer oder 1'5 Pfund bei 12 Stunden für dichtschießende Baulichkeiten angemessen sein dürfte. Etwas höhere Konzentrationen oder längere Begasungsdauer mögen notwendig sein, wenn die Mischung gebraucht wird, besonders dann, wenn Kleidermottenlarven oder Pelzkäfer vorhanden sind. Die Entgasung (Lüftung) erfolgte so rasch, daß es möglich war, ein Haus während des Tages zu begasen, wenige Stunden hindurch zu lüften und den Bewohnern noch am gleichen Abend die Rückkehr zu gestatten.

Ferner werden die Reizwirkungen der Dämpfe von Trichloracetonitril auf die Augen, sowie die Wirkung, welche die Flüssigkeit — bei unmittelbarer Berührung — auf die Haut ausübt, in der R. A. E. kurz besprochen. Der Originalbericht enthält auch eine Beschreibung der Methode zum Gasnachweis nach erfolgter Lüftung. Wt

Richardson (C. H.) and Walkden (H. H.): **β -Methylallyl Chloride as a Fumigant for Insects infesting stored Corn.** (**β -Methylallylchlorid als ein Begasungsmittel gegen Insekten an Vorratsgetreide.**) J. econ. Ent. 38, Nr. 4, 1945, S. 471—477. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 341.

β -Methylallylchlorid ist gekennzeichnet durch niedrigen Flammpunkt und geringe Giftigkeit für Menschen. Es zeigte gute Wirkung gegen *Calandra oryzae*, *Tribolium castaneum*, *Oryzaephilus surinamensis*. Verf. berichten über erfolgreiche Versuche mit Kombinationen des Begasungsmittels mit Tetrachlorkohlenstoff. Für die praktische Anwendung wird eine Dosierung eines Gemisches, bestehend aus 20% β -Methylallylchlorid und 80% Tetrachlorkohlenstoff, von 2 gals je 1000 bushels (zirka 0'02 Vol%) bei einer Begasungsdauer von 24 Stunden empfohlen. Ber

Lindgren (D. L.) and Boyce (A. M.): **Results with Dichloro-diphenyl-trichloro-ethane in Control of the California Red Scale.** (Ergebnisse mit Dichlordiphenyltrichloräthan bei Bekämpfung der kalifornischen Roten Schildlaus.) J. econ. Ent. 37, Nr. 1, 1944, S. 125—124. Ref. nach R. A. E. 32, 1944, S. 375—376 (vgl. auch R. A. E. 32, S. 264).

In ausgedehnten Laboratoriumsversuchen mit 2, 2-Bis (Parachlorphenyl)-1, 1, 1-Trichloräthan (DDT) zur Bekämpfung von *Aonidiella aurantii* Mask. an Citrusfrüchten in Kalifornien ergaben Emulsionen, die 0'75% Leichtpetroleum, allein oder mit 2, 4, bzw. 6 g DDT je 100 cm³ Petroleum enthielten, folgende Abtötungsprozente: 26'3%, 34'8, 44'1 und 56'4% der erwachsenen Weibchen; nur wenige Junglarven, die nach der Behandlung geboren worden waren, konnten sich festsetzen und entwickeln. Emulsionen von Xylol oder Benzol mit Gehalt an DDT hatten wenig Einfluß auf die erwachsenen Weibchen, verhinderten aber die Ansiedlung und Entwicklung von Junglarven während wenigstens 45 Tagen; Suspensionen von 2 Pfund (= 907 g) technisches DDT je 100 U.S.-Gallonen (= 378 l) Wasser verhinderten die Entwicklung von mehr als 95% der Junglarven. Auf Früchten mit zur Abtötung der jungen, nach der Behandlung geborenen Schildläuse ungenügenden DDT-Rückständen wurde die Entwicklung beträchtlich verzögert. Versuche, bei denen gepulverte Cubé-Wurzel oder Derris-Extrakte Spritzbrühen aus Leichtpetroleum mit DDT-Gehalt beigegeben wurde, um die kombinierte Wirksamkeit zu erproben, ergaben vielversprechende Ergebnisse gegen die kriechenden Junglarven: die Substanzen schienen verträglich zu sein. Von der Kombinierung erhofft man sich eine Vereinigung der hohen

Anfangsabtötung durch das Rotenon und durch Rotenoide mit der verlängerten Rückstandswirksamkeit des DDT.

Orangen und Zitronen, die 50 Tage nach Behandlung mit Leichtpetroleum-Spritzbrühen verschiedener Art („light-medium petroleum spray oil or kerosene“) allein, bzw. mit DDT-Gehalt, ausgewählt worden waren — wobei in der Zwischenzeit 7 Zoll (= 177,8 mm) Regen gefallen war —, wurden im Laboratorium mit frei beweglichen Junglarven von *A. aurantii* versehen; an solchen Früchten, die mit Öl allein behandelt worden waren, konnten sich 80 bis 90% der Larven festsetzen und entwickeln, dagegen nur 5 bis 15% an jenen, die mit Ölen behandelt worden waren, welche DDT enthielten. Durch die DDT-Anwendung wurde keinerlei Pflanzenschädigung hervorgerufen. Wt

Driggers (B. F.): **Performance of Dichlorodiphenyl Trichloroethane (DDT) used against the Oriental Fruit Moth. (Wirksamkeit von Dichlorodiphenyltrichloräthan (DDT) bei Anwendung gegen die orientalische Fruchtmotte.)** J. econ. Ent. 37, Nr. 1, 1944, S. 120—121. Ref. nach R. A. E. 52, 1944, S. 374.

Bei Versuchen über den Gebrauch von Dichlordiphenyltrichloräthan, bekannt als DDT (2, 2 bis [Parachlorphenyl] 1, 1, 1-Trichloräthan) zur Kontrolle des Japankäfers (*Popillia japonica* Newm.) an Pfirsich im zentralen New Jersey im Jahre 1943, wurde die erste Gabe von 1 Pfund (= 454 g) je 100 U.S.-Gallonen (= 378 l) Wasser am 14. Juli verabfolgt, als eben Larven der dritten Generation der orientalischen Fruchtmotte (*Cydia molesta* Busck) in die Frucht einzudringen begannen. Alle Früchte an zwei gespritzten Bäumen von je zwei früh- und zwei mittelreifenden Varietäten sowie an einem ungespritzten Baum im Norden und an einem Baum im Süden jedes gespritzten Baumes wurden zwischen 6. und 21. August auf Schädigung durch *C. molesta* untersucht. In allen Fällen war viel weniger Befall an gespritzten als an ungespritzten Bäumen; die Behandlung war deutlich während drei bis vier Wochen wirksam, da die Minderung des Befalles an den frühabgeernteten Varietäten größer war. Die Schädigung an den ungespritzten Bäumen war gegen Norden geringer als gegen Süden, von den gespritzten Bäumen ausgehend; wahrscheinlich zufolge eines Abtriebes von Spritzflüssigkeit, da der Wind während der Spritzung von Süden kam. Kein Spritzschaden an Früchten oder Blättern wurde beobachtet. Wt

Snapp (O. I.) and Cullinan (F. P.): **The Effect on Peach Trees of Ethylene Dichloride used for Control of the Peachtree Borer. (Die Wirksamkeit von Äthylendichlorid zur Bekämpfung des Pfirsichbaumborers an Pfirsichbäumen.)** J. econ. Ent. 37, Nr. 1, 1944, S. 47—51. Ref. nach R. A. E. 52, 1944, S. 365.

Im Überblick über eine Anzahl Berichte von Schädigungen an Pfirsichbäumen, die sich infolge Behandlung derselben mit Äthylendichlorid zwecks Bekämpfung von *Agria* (*Sanninoidea*) *exitiosa* Say ergaben, wurden in Maryland 1940 bis 1942 Versuche ausgeführt, um eine vollständigere Kenntnis von der Schädigungsmöglichkeit durch Gebrauch dieser Substanz zu erlangen und die Bedingungen zu erkunden, unter denen eine Schädigung am leichtesten auftreten kann. Keine Schädigung ergab sich bei Behandlung von Pfirsichbäumen in einigen verschiedenen Böden bei sehr wechselnden Bedingungen, wenn das Äthylendichlorid in der empfohlenen Menge und Stärke und wenn es in der laufend erprobten Art und Weise angewendet wurde, nämlich am Erdboden rings um die Basis des Baumes, und zwar so, daß die Substanz den Baumstrunk nicht unmittelbar berührte: als empfohlene Menge und

Stärke wird angegeben: $\frac{1}{2}$ U.S.-Pint (= 0,24 l) einer 20%igen Emulsion für erwachsene Bäume und die gleiche Menge einer 15%igen Emulsion für dreijährige Bäumchen.

Der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens hatte keinen Einfluß auf die Schädigung, wenn die Emulsion zeitig im Oktober angewendet wurde; es kam auch zu keiner Verstärkung des Schadens, wenn die Anwendung bei mäßig trockenem Boden im November erfolgte. Dagegen kam es zu einer Schädigung, wenn die Emulsion in höheren Mengen oder Stärken als die empfohlenen erprobt wurde und wenn sie in wassergetränktem, schwerem Boden bei niederen Temperaturen im Herbst angewendet wurde; und zwar war die Schädigung größer in ausgesprochen schweren Böden. Verwendung der Emulsion unmittelbar auf die Baumstrünke erhöhte die Schädigung. Wt

Cutright (C. R.) and Vogel (M. A.): **Pest Control. (Schädlingsbekämpfung.)** 65th Rep. N. J. agric. Exp. Sta. 1945-44, S. 27-30. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 205.

In Versuchen, die in New Jersey gegen *Cydia pomonella* durchgeführt wurden, erwies sich DDT in Konzentrationen von 1 lb je 100 U.S. gals (zirka 0,12%) 10- bis 15mal so wirksam als die Standard-Bleiarzensit-spritzung! Die Erfolge bei der Behandlung bleiben häufig deshalb aus, weil insbesondere in den oberen Baumteilen nur eine ungenügende Bespritzung zu verzeichnen ist, so daß in den oberen Baumpartien nur ungenügende Giftmengen vorhanden sind. Ber

Irma M. Felber: **Film Formation and Structure of some Oil Emulsions. (Filmbildung und Struktur einiger Ölemulsionen.)** Journal of Agricultural Research, Vol. 71, Nr. 6, 1945, S. 251-254.

Verf. studierte an zwei Typen von Ölemulsionen die Filmbildung und das Verhalten an der Grenzfläche f/fl. Die eine Type umfaßte Emulsionen vegetabilischer Öle in Wasser, wobei Ammonsalze von Fettsäuren, Proteine und Bentonit als emulgierende Substanzen Verwendung fanden; die zweite Type war dargestellt durch Mineralölemulsionen unter Verwendung verschiedener Emulgatoren, z. B. Harz- und Fettsäureseifen, Glycerilnaphthenat usw. Die Produkte der ersten Type sind ausgezeichnet durch hohe Viskosität, gute Benetzungsfähigkeit und rasches Eintrocknungsvermögen. Die Produkte der zweiten Gruppe besitzen geringere Stabilität als die der ersten. Von beiden Typen wurden Emulsionen auf Glasplatten aufgebracht und der Emulsionszerfall mikroskopisch beobachtet. Der Einfluß verschiedener Emulgatoren auf die Zerfallsgeschwindigkeit der Emulsion, bzw. auf das Verhalten beim Emulsionszerfall wurde beobachtet. Es zeigte sich, daß die mikroskopische Untersuchung eines Ölfilms nach dem Emulsionszerfall eine gute Beurteilungsmöglichkeit für die Brauchbarkeit einer Emulsion als Spritzmittel bietet. Neben der Ausbreitungs- und Benetzungsfähigkeit ist für die Wirksamkeit einer Emulsion auch die Beschaffenheit des Ölfilms nach dem Verdunsten des Wassers entscheidend, also die Konfiguration, bzw. Struktur des Filmbelages. Ber

English (L. L.) and Turnipseed (G. F.): **The Fumigation of Camellia and Azalea Cuttings with Methyl Bromide. (Die Begasung von Kamelien- und Azaleenstecklingen mit Methylbromid.)** J. econ. Ent. 37, Nr. 1, 1944, S. 81-84. Ref. nach R. A. E. 32, 1944, S. 369.

Unter Gewächshausbedingungen in Alabama werden Azaleenstecklinge oft schwer befallen von *Paratetranychus ilicis* Mc. G. und *Heliothrips haemeroidalis* Bch. sowie Kamelienstecklinge von *P. ilicis*, *Lepidosaphes camelliae* Hoke und *Fiorinia theae* Green; dichte Ansamm-

lungen dieser Schädlinge verursachen Entblätterung der Stecklinge und nachfolgendes Zugrundegehen bis zur Wurzel; geringere Ansammlungen erhalten sich auf den Pflanzen bis nach dem Aussetzen und liefern ungesunde, unerwünschte Pflanzen. Untersuchungen wurden daher angestellt, um zu ermitteln, ob die zur Abtötung der Schädlinge notwendigen Konzentrationen von Methylbromid die Stecklinge schädigen würden.

Das folgende ist hauptsächlich die Inhaltsübersicht des Autors. Versuche mit Stecklingen von 58 Varietäten von Azaleen und 45 von Kamelien zeigten, daß die meisten von ihnen ohne Schaden mit den notwendigen Dosen begast werden konnten. Desgleichen konnten bewurzelte Stecklinge, die in feuchtem Sand flach eingesetzt waren, erfolgreich begast werden, wenn sie zum Zwecke der Auspflanzung aus dem Gewächshaus entfernt wurden. Da in einer verhältnismäßig kleinen Kammer einige tausend Stecklinge begast werden können, ergibt diese Praxis eine billige Methode der Erzeugung von nichtbefallenen Pflanzen. Die Anwendung von 2 Pfund (= 907 g) Methylbromid je 1000 Kubikfuß (= 28,3 m³) bei $\frac{5}{4}$ stündiger Begasungsdauer und 32° C oder bei $\frac{2}{4}$ stündiger Begasung und 26,7° C kommt den praktischen Erfordernissen am meisten entgegen.

Wt

Fletscher (F. W.): **Ortho-dichlorobenzene as an Insecticide. (Ortho-Dichlorbenzol als Insektizid.)** Pests 15, Nr. 3, 1945. S. 15—16, 18, 20, 22, 24, 28. Ref. nach R. A. E., Vol. 54, 1946, S. 52.

Verf. liefert eine Zusammenstellung aller vorliegenden Untersuchungen über die insektizide Wirkung von Ortho-Dichlorbenzol unter Angabe der Versuchsmethode, der Versuchsobjekte und der erzielten Wirkung. Einzelheiten über die chemischen, physikalischen und toxischen Eigenschaften des Produktes.

Ber

Fischer (H.): **Eine seltene Fäulnis bei Birnen.** Schweiz. Ztschr. f. Obst- u. Weinbau, IV, 11, S. 223—225, 1946. Ref. nach R. A. M. 25, 7, 1946, S. 504.

In der Schweiz wurden eingelagerte Birnen durch Cladosporium herbarum befallen. Der Pilz dringt gewöhnlich vom Fruchtstiel aus, durch die Kelchröhre oder durch eine von Insekten hervorgerufene Wunde ein. Er ruft eine tiefschwarze Verfärbung des Fruchtfleisches hervor, wobei eine Außenschicht von zirka 2 mm ein glasiges Aussehen zeigt. Ausnahmsweise werden auch Äpfel ergriffen.

Schm

Richardson (C. H.): **Fumigants for the Cadelle in shelled Corn. (Begasungsmittel zur Begasung von Vorratsgetreide.)** J. econ. Ent. 38, Nr. 4, 1945, S. 478—481. Ref. nach R. A. E., Vol. 54, 1946, S. 342.

Bericht über Ergebnisse von Versuchen mit 1, 1-Dichlor-1-nitroäthan, Äthylendibromid, Schwefelkohlenstoff, Gemischen von Methylbromid und Tetrachlorkohlenstoff, 1, 1, 2-Trichloräthan, β -Methallylchlorid gegen Tenebroides mauritanicus.

Ber

Ministry of Agriculture and Fisheries: **American Gooseberry Mildew. (Amerikanischer Stachelbeermehltau.)** Advisory Leaflet 273, London 1945, 4 pp.

Zur chemischen Bekämpfung des Stachelbeermehltaues in England wird in erster Linie Schwefelkalkbrühe (1%ig) empfohlen, die allerdings von schwefelemppfindlichen Sorten (als solche werden Early Sulphur, Golden Drop, Yellow Rough und Leveller angeführt) nicht vertragen wird. Einer ersten Behandlung nach der Blüte folgt eine zweite nach etwa drei Wochen. In besonders stark verseuchten Anlagen ist bereits eine Behandlung vor der Blüte durchzuführen. Ammoniumpolysulfid

wird mit Zusatz von 0·5% Schmierseife (als Netzmittel) empfohlen. Eine Bestäubung mit Schwefel ist auf die tau- oder regennassen Pflanzen durchzuführen. Hauptsächlich für die schwefelempfindlichen Sorten wird ein Gemisch von 1·5 bis 2% Kristallsoda mit 0·5% Schmierseife empfohlen. Sehr günstig wirke sich eine Kahlspritzung mit 2% Ätznatron aus. We

Kapur (A. P.): **Combined spraying Trials against the San José-Scale and Peach Leaf-curl in Kashmir. (Kombinationsspritzungen gegen San José-Schildlaus und Kräuselkrankheit des Pfirsichs.)** Bull. ent. Res. 37, 1946, S. 29—32. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 293. London 1946.

Pfirsichbäume in Kashmir (Vorderindien) zeigten so starken San José-Schildlausbefall, daß die Bäume bei Unterlassung einer Bekämpfung innerhalb von zwei Vegetationszeiten abstarben. Außerdem wiesen sie starken Befall durch *Taphrina deformans* auf, der bis zu 70% der Blätter betraf, die vorzeitig abfielen. Im zeitigen Frühjahr wurden Versuche mit Ölemulsionen und Bordeauxbrühe in verschiedenen Variationen ausgeführt. Eine Dieselölemulsion auf Seifenbasis mit 6% Ölgehalt in der Spritzbrühe ergab 100%ige Abtötung der Schildlaus: die Wirkung sank auf 88·9%, wenn die gleiche Spritzung fünf Tage nach einer Behandlung mit Bordeauxbrühe ausgeführt wurde und auf 73·7%, wenn die Ölspritzung mit der Kupferbehandlung überhaupt kombiniert wurde. Bordeauxmischung allein ergab 16·6% gegenüber Null der unbehandelten Kontrolle. Die Kombination Dieselöl und Bordeauxbrühe ohne Seifenemulgator hingegen brachte 100%ige Abtötung. Ber

Lepigre (A.): **La désinfection des fruits frais parasités par le pou de San José. (Die Desinfektion von frischen Früchten gegen San José-Schildlaus.)** Fruits Primeurs Afr. N. 15, Nr. 162, 1945, S. 196—204. Ref. nach R. A. E., Vol. 34, 1946, S. 363.

Begasungsversuche an Pflaumen und Marillen. ausgeführt mit Methylbromid und Blausäure zeigten keine nachteilige Wirkung der Begasung auf die Früchte. Die sechs Tage (!) nach der Begasung ausgeführte Prüfung ergab, daß mit 5 oz Methylbromid und 20 oz Kohlensäure je 100 cu. ft. (= 50 g Methylbromid und 200 g Kohlensäure je Kubikmeter) in 30 Minuten bei 25° C vollständige Abtötung der San José-Schildlaus erzielt wird. Blausäure wirkte mit 0·125 oz je 100 cu. ft. (= 1·2 g HCN je Kubikmeter) in 45 Minuten bei 22·5° C (= 0·9 Grammstunden). Die Begasung von Pflaumen mit Blausäure ist zur Zeit in Algerien verboten, doch ist sie nach Ansicht des Verf. dem Methylbromid vorzuziehen, schon im Hinblick auf ihre größere Billigkeit. Ber

Palti J. und Moeller S.: **Overhead Application of fungicidal Sprays (Preliminary Experiments. (Die Anwendung von Fungiziden durch Begrennung, erste Versuche.)** Palestine Journ. of Botany. Rehovot Series, 4 (1944), 184—192.

In Gebieten wie Palästina, wo große Kulturflächen bewässert werden müssen (Schwenkregner Wirkungsbreite 60×15 m und Rundregner) liegt es nahe, diese Bewässerungseinrichtungen auch zur Anwendung von Pflanzenschutzmitteln auszunützen. Trotz der prinzipiellen Bedenken wegen der geringen Feinheit der Zerteilung wurden entsprechende Versuche eingeleitet, bei welchen mit Motoren der vorhandenen Motorspritzen (2·5 bis 3 Pferdestärken) nur jeweils 18 m lange Schwenkrohre (mit 18 Düsen) in Betrieb genommen wurden. Die Versuche wurden an Kartoffeln gegen die *Alternaria*-Blattfleckenkrankheit und den echten Mehltau und bei der Gurke gegen den falschen Mehltau (*Plasmopara cubensis*) mit Kupfer-, bzw. Schwefelmitteln durchgeführt. Unter Ver-

wendung der zwei- bis dreifachen üblichen Spritzbrühmenge (bis 6000 Liter je Hektar) war die gleiche Schutzwirkung wie mit der üblichen Bespritzung mit Motorspritzen zu erzielen. Den Versuchen kommt nur orientierender Charakter zu; immerhin haben sie gezeigt, daß Bemühungen in dieser Richtung nicht ganz aussichtslos sind. We

Irreverre (F.) and Sharpless (N. E.): **The Specificity of the Xanthidolpyridine Reaction for 2, 2 bis (p-chlorophenyl) 1, 1, 1-trichloroethane (DDT).** (Die Spezifität der Xanthidolpyridin-Reaktion für Dichlordiphenyltrichloräthan.) Science 102, Nr. 2647, 1945, S. 304—305. Ref. nach R. A. E. 34, 1946, S. 5.

Verfasser prüften die von H. A. Stiff und J. C. Castillo beschriebene kolorimetrische Methode (Science 101, Nr. 2626, 1945, S. 440—443) zur Bestimmung von Dichlordiphenyl-trichloräthan (DDT) auf ihre Anwendbarkeit zur Analyse 17 analoger Derivate. Sie stellten fest, daß die Methode nicht spezifisch für DDT ist, sondern für alle Substanzen anwendbar ist, die die Gruppen CHCX_3 oder $\text{CH} = \text{CX}_2$ enthalten, wobei X Chlor oder Brom bedeutet. Ber

Van Koot Ij. und Wiertz G.: **Onderzoek naar de afstervingstemperaturen van enkele voor de plantengroei schadelijke bodem-organismen.** (Untersuchung über die Abtötungstemperaturen einiger pflanzenschädlicher Bodenorganismen.) Tijdschrift over plantenziekten 53 (1947), 121—153. (Engl. Zusammenfassung.)

Sichere Abtötung schädlicher Bodenorganismen durch Bodendämpfung wird bei folgenden Temperaturen erzielt: Fusarium (verschiedene Arten) 70°, Sclerotinia Libertiana und Verticillium dahliae (von Gurke) 60°, Heterodera marioni 55°, Verticillium dahliae (von Tomate) und Agriotes (Drahtwurm) 50°. Nach der Dämpfung muß der Boden etwa drei Stunden lang bedeckt bleiben. Die Zusammenhänge zwischen Zeitdauer der Hitzeeinwirkung (x) und der Abtötungstemperatur (y) werden durch die folgende Formel wiedergegeben:

$$(y-a) \sqrt{x} = b$$

We

Wade (G. C.) **The control of Botrytis corm rot of the Gladiolus.** (Die Bekämpfung der Botrytisknollenfäule der Gladiolen.) J. Dep. Agric. Vict. 43, 5 (1945), 127—150. Ref. nach R. A. M. 24 (1945), 373.

Die durch Botrytis sp. verursachte Knollenfäule der Gladiolen wurde 1941 erstmalig aus Viktoria gemeldet, wo sie bei Kolorama gefunden wurde. Auch aus verschiedenen anderen Teilen des Landes wurde ihr Auftreten bisher gemeldet. Sie verursacht schwere Verluste, die in einigen Fällen über 50% der Knollen anfälliger Sorten betragen.

Es wurden dabei alle Teile der Pflanze angegriffen. An den Knollen besteht das Frühstadium in einer Braunverfärbung der Markregion. Später breitet sich die Fäule längs der Gefäße aus und schreitet rapid weiter, sobald die Oberfläche erreicht ist. Schwer erkrankte Knollen können zu einer weichen, fauligen Masse zusammenschrumpfen. Der Zustand ist mitunter auch nicht sichtbar, solange nicht die Schalen entfernt sind, obwohl sich die Knollen sehr weich anfühlen, wenn man sie drückt. Wenn infizierte Knollen feucht gehalten werden, wächst der Pilz an die Oberfläche und entwickelt schwarze Sklerotien von zirka 3 bis 6 mm Durchmesser, mittels welcher die Krankheit von einem Jahr ins andere übertragen wird. Später mumifizieren die infizierten Knollen.

An den Blättern, die in der Regel bis nach der Blütezeit nicht infiziert werden, bindet der Pilz kleine abgestorbene Stellen mit roten Rändern; wenn viele Flecken vorhanden sind, wird das ganze Blatt gelb und verwelkt.

Infizierte Blüten bekommen wässrige Flecken, die oft zusammenfließen und die ganze Blüte vernichten. Zahlreiche graue Sporen werden produziert. Gelegentlich kommt es auch zu einer Halsfäule, aber diese Form der Krankheit hat nur örtliche Bedeutung und tritt gewöhnlich an Pflanzen auf, die von infizierten Knollen stammen.

Nachdem die Knollen ausgegraben, die Wipfel abgeschnitten und die Knollen auf Rastern zum Trocknen ausgebreitet sind, können die Sporen die alten Knollen an der Stengelschnittstelle befallen. Die Sporen keimen aus und der Pilz dringt auf diese Art in die Knolle und das Mark ein.

Um die Knollen sicher gegen Infektion zu schützen, sollen sie sobald als möglich nach dem Graben in Quecksilberchlorid (1 : 1000) und Agral II (1 : 2000) für 2 Minuten oder für 15 Minuten in Hortosan DP (568 g auf 45 Liter), Zetan (synonym mit dem neuen verbesserten Semesan 84 g auf 45 Liter) oder Aretan (113'6 g auf 45 Liter) getaucht werden. Von diesen Mitteln brachte Hortosan DP und Zetan die besten Ergebnisse. Infizierte Knollen sollten verbrannt oder tief vergraben, kranke Blüten vernichtet und nicht auf dem Felde belassen werden. Die Krankheit kann auch durch frühes Pflanzen vermieden werden. In Kalifornien wurden Knollen, die vor der zweiten Märzwoche gegraben wurden, nicht infiziert. Verschiedene Sorten sind resistent; die Knollen dieser Sorten brauchen nicht getaucht zu werden. Der Blattbefall ist selten schwer genug, um eine Behandlung nötig zu machen, doch könnte er durch Spritzen mit Bordeauxbrühe (4—6—40) + Agral II (1 : 2000) in 14tägigen Abständen, beginnend unmittelbar nach der Blüte, vermieden werden. Schm

Hawker (Lilian E.): **Diseases of the Gladiolus. III. Botrytis rot of corms and its control. (Gladiolenkrankheiten. III. Die Botrytisfäule der Knollen und ihre Bekämpfung.)** Ann. appl. Biol., 53, 2 (1946), 200—208. Ref. nach R. A. M. 26 (1947), 58.

In diesem dritten Teil der Zusammenstellung der Gladiolenkrankheiten wird die BotrytisKnollenfäule mit der von Moore beschriebenen verglichen. Die drei Arten von Fäule, die der Botrytis zugeschrieben werden, zeigen folgende Erscheinungsformen. Eingesunkene,* runde Flecken, die im Zentrum strohfarben und an den Rändern dunkel- oder rötlichbraun sind. Unter der straff gespannten und oft geplatzten Oberhaut findet sich gewöhnlich eine Höhle; die zweite Art ist eine schwammige Fäule der ganzen Knolle und die dritte eine Fäule des Markes. Die erste Type wurde nur nach heißen Sommern beobachtet an beimpften Knollen, die bei hoher Temperatur gehalten wurden. Es ist anzunehmen, daß alle drei Fäulen verschiedene Formen der gleichen Krankheit darstellen.

Von 346 Knollen verschiedener Sorten, die während des Winters 1939/40 im Lager verfaulten und die im März untersucht wurden, waren 96 vollständig verfault (schwammiger Typ), 197 zeigten eine Markfäule, die sich längs des Gefäßbündelstranges und im Grundgewebe der Knolle ausgebreitet hatte, manche davon waren fast vollständig verfault. Bei 47 hatte sich von einem Infektionspunkt an der Narbe, die vom Sproß zurückgeblieben war, ausgehend eine Knollenfäule entwickelt; 23 Knollen zeigten vom Wurzelboden ausgehend eine ähnliche Fäule und 51 hatten von irgend einem Punkt der Oberfläche aus zu faulen begonnen. Falls die alte Stengelbasis nicht herausgezogen werden kann und eine sauber geschlossene Narbe hinterläßt, entwickelt sich später oft eine Knollenfäule. Dies kommt bei den Sorten Yvonne und Picardy häufig vor.

Die Verluste nach dem Auspflanzen sind gewöhnlich weniger schwer als die auf dem Lager, doch verursacht das frühzeitige Auftreten der

Knollenfäule bei den elterlichen Knollen oft ein Ausbleiben. Es ist wahrscheinlich, daß solche Knollen, beim Anpflanzen, ein Ruhestadium des Pilzes an sich hatten. Die *Botrytis* wurde von jungen Schößlingen isoliert oder, nach einem frühzeitigen Vergilben des neuen Blattwerkes, von den Knollen. Wenn die Oberfläche der Knollen mit Quecksilberchlorid desinfiziert wurde, kann das Verfaulen junger Sprosse an oder unterhalb der Grundblätter durch Myzel im Boden verursacht werden. Durch eine derartige Desinfektion wird der Verlust nach dem Pflanzen herabgesetzt, während ein Schutz vor Infektion für die neuen Knollen während der Wachstumszeit fehlt. Sporen, die vom Sproß stammen, können durch Regen abgewaschen werden und so ein Mittel zur Infektion junger Knollen bilden, welche entweder bis zur Ernte verfault sein oder die Krankheit erst auf dem Lager entwickeln können. Verschiedene Isolierungen brachten stets der *Botrytis cinerea* ähnliche Stämme mit Konidien von $12-15 \times 9-12 \mu$ Größe. *Botrytis gladioli* war nicht zu finden. Infektionsversuche zeigten, daß die Zahl der Infektionen höher war, wenn das Infektionsmaterial in Wunden von Knollen gebracht wurde, die kühl und feucht gelagert waren.

Von verschiedenen Bekämpfungsmethoden wurden folgende erprobt: Bestäubung mit Pentachlornitrobenzol (Folosan) vor dem Einlagern war gut wirksam. Tauchen in eine 0,1%ige Lösung von Quecksilberchlorid für drei Stunden und 20 Minuten verhinderte die Infektion meist vollständig und bekämpfte gleichzeitig die *Septoria*-Fäule, *Bacterium marginatum* und die *Sclerotinia*-Fäule, doch können dabei Schäden an den Knollen auftreten. Die Knollen sollten nicht später als Mitte Oktober ausgenommen, sogleich geputzt, rasch getrocknet und in seichten Behältern in einer trockenen, gut durchlüfteten, frostfreien Scheune eingelagert werden. Bei Verwendung von Folosan-Staub werden nicht nur die alten Knollen geschützt, sondern auch einer Infektion der neuen vorgebeugt; die Wirkung hält bis zur nächsten Lagerperiode an. Es ist also zu empfehlen, schwere, nasse Böden, schattige Orte und Gründe, wie sie bisher für Gladiolenpflanzungen benutzt wurden, zu meiden.

Schm

Harper (S. H.), Potter (C.) und Gillham (E. M.): *Annona species as insecticides*. The ann. of appl. Biol. 34, 1947, 104—112.

Gilliver (K): *The effect of Plant extracts on the germination of the conidia of Venturia inaequalis*. (*Annona-Spezies als Insektizide; die Wirkung von Pflanzenextrakten auf die Keimung der Konidien von Venturia inaequalis*.) Ann. of appl. Biol. 34, 1947, 136—143.

Von 1915 untersuchten Blütenpflanzen lieferten 25% Extrakte, die die Keimung von Konidien von *Venturia inaequalis* vollständig verhinderten, wobei es sich teils nur um Keimungsbehinderung, teils aber um Abtötung der Konidien handelte. Diese Aktivität ging bei vielen Pflanzen beim Trocknen verloren, während andere einige Monate hindurch aktiv blieben. Als besonders geeignet erwiesen sich Extrakte von *Hedera Helix*, die noch in Verdünnungen von 1:128 hohe Aktivität aufwiesen.

Ber

J. E. Webb: *A Spraying apparatus and testing chamber for investigating the residual action of insecticidal deposits*. (Eine Spritzapparatur und Prüfungskammer zur Bestimmung der Wirkung insektizider Beläge.) Bull. of. Entomol. Res. 38 (1947), 209—232.

Bezüglich der Exaktheit toxikologischer Prüfungen von Insektiziden werden immer höhere Anforderungen gestellt. Das Bestreben, immer mehr in das Geheimnis der Beziehungen zwischen der chemischen

Konstitution organischer Verbindungen und deren insektizider Wirkung einzudringen, macht ausgedehnte Untersuchungen nötig, die eine exakte Versuchsanstellung erfordern, für die eine genaue gewichtsmäßige Dosierung und gleichmäßige Verteilung des Giftes von besonderer Wichtigkeit ist. Verf. beschreibt eine Apparatur, die die Erzielung von Niederschlägen gelöster, suspensierter oder emulgierter Insektizide von bestimmtem Gewicht und in sehr gleichmäßiger Verteilung gestattet.

Ber

Elfter Tätigkeitsbericht der Vereinigung Schweiz. Versuchs- und Vermittlungsstellen für Saatkartoffeln (V.S.V.V.S.) vom 1. Juli 1946 bis 30. Juni 1947 Effingerhof A.G. Brugg (Berichterstatter R. Salzmann).

Der vorliegende Bericht bringt eine große Zahl auch vom pflanzen-schutzlichen Standpunkt interessierender Einzelheiten. Im Richtsortiment 1946 für die Schweiz scheinen folgende Sorten auf: Frühe Speisesorten: Frühbote, Eersteling, Ideaal, Bintje und King Edward, von denen nur die erstgenannte krebsfest ist; mittelfrühe Speisesorten: Weltwunder, Flava, Arran Banner, Erdgold, Böhms Allerfrüheste Gelbe, Millefleurs und Up to date, von denen die drei letzteren krebsanfällig sind; späte Speisesorten: Sabina, Centifolia, Industrie (nur die erste ist krebsfest); Wirtschaftssorten: Ackersegen und Voran (beide krebsfest).

An einer größeren Zahl von Versuchsstellen wurden folgende Sorten geprüft: Rema, Centifolia, Olympia, Speisegold, Gelbe Speise, Böhms Allerfrüheste Gelbe (= mittelfrühe und mittelspäte Speisesorten) sowie Aquila, Pommerania, Monika, Ackersegen, Roswitha und Admiral (Ausgleichs- und Wirtschaftssorten). Aus zweijährigen Versuchen über Abbau(Virus)resistenz ergab sich, daß nur Olympia und Aquila eine verhältnismäßig geringe Zunahme an Virusbefall aufwiesen, eine sehr starke Zunahme der schweren Viruskrankheiten zeigte sich dagegen bei allen anderen Sorten. Böhms Allerfrüheste Gelbe und Monika schnitten dennoch im Ertrag gut ab, besonders Monika fiel durch Ertragskonstanz trotz Zunahme des Virusbefalles auf. Von sonstigen Krankheiten zeigte sich besonders: Eisenfleckigkeit bei Centifolia, Rema, Pommerania (besonders stark) und Ackersegen. Graufleckigkeit der rohen Knollen bei Centifolia, Olympia, Gelbe Speise (stark), Pommerania (stark), und Aquila; Schwarzkochen bei Olympia, Centifolia, Gelbe Speise (stark), Pommerania (stark). Insgesamt ergibt sich also, daß von den Speisesorten Rema und Speisegold in verschiedener Hinsicht am wenigsten entsprechen, daß Gelbe Speise neben dem Vorteil des höchsten Ertrages eine Reihe Nachteile besitzen, und neben Centifolia insbesondere Olympia (krebsfest) und Böhms Allerfrüheste Gelbe (krebsanfällig) entsprechen. Pommerania ist bei Höchstserträgen infolge der schlechten Knolleneigenschaften eine ausgesprochene Futterart. Von den Wirtschaftssorten befriedigte Roswitha am wenigsten. We

Atgärder för Bekämpande av Bladmögel och Brunröte hos Potatis. (Bekämpfung der Phytophthora-Krankheit der Kartoffeln.) Statens Växtskydds-Anstalt Stockholm, Flygblad Nr. 80 .1946.

Aus diesem Flugblatt über die Bekämpfung der durch Phytophthora infestans hervorgerufenen Braunfäule der Kartoffel ist neben den zahlreichen Angaben über die Anfälligkeit von Sorten der Hinweis auf die Notwendigkeit einer allseitigen Bespritzung des Kartoffelkrautes bemerkenswert: Es wird eine fahrbare Spritze mit Radantrieb der Pumpe abgebildet, welche die gleichzeitige Behandlung von drei Reihen erlaubt. Die Düsen, welche schräg von unten nach oben wirken, schleifen auf Gleitschuhen, welche gelenkig mit der Spritze verbunden sind, am Boden. We

Eigentümer u. Verleger: Österreichischer Agrarverlag. Wien I., Bankgasse 3. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, beide „Wien II., Trunnerstr. 1. Druck: Genossenschaftsdruckerei Raßfelsen m. b. H., Wien XVIII., Theresiengasse 58.

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

SCHRIFTFLEITER: DR. F. BERAN, BEIDE WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

III. BAND

JULI 1948

HEFT 7/8

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.)

Der Lappenrüssler (*Mylacus rotundatus* Fbr.) als Getreideschädling.

Von
Otto W a t z l.

Käferart: *Mylacus rotundatus* Fbr.: nach Karny (Tabellen zur Bestimmung einheimischer Insekten, 1915) „Abgerundeter Lappenrüssler“, ein schwärzlicher, bloß 2½ bis 3 mm langer Rüsselkäfer vom Typus der Otiorrhynchinae.

Auftreten: Wolkersdorf (N.-Ö.) im pannonischen Florengebiet, nordöstlich von Wien, ab anfangs April d. J. auf Getreidesaaten, die zumeist auch Schaden durch Getreidelaufräuber-Larven aufwiesen.

Wirtspflanzen: Der Käfer wurde als Urheber eines vom Besitzer beobachteten Fraßschadens an Winterroggen festgestellt. Ein gleichartiger Schaden konnte in zwei weiteren Fällen, einer an Winterroggen, ein anderer an Winterweizen, ebenfalls mit Sicherheit auf den genannten Rüsselkäfer zurückgeführt werden. Im Laboratorium wurden auch Grasarten, vor allem Quecke, von demselben in ähnlicher Weise befressen.

Das Auftreten an Gramineen ist bemerkenswert, da der Käfer bisher nur von *Beta vulgaris* bekannt war, wo er nach Reitter (2.), bzw. Kleine (1.) seine Entwicklung an der Wurzel durchmachen soll. Letzterer Gewährsmann von Halle a. d. Saale sagt aber auch, daß der Käfer noch wenig bekannt sei. Ferner ist es eine auch von diesem Autor bekräftigte Erfahrungstatsache, daß viele Rüsselkäfer dieser Gruppe (Otiorrhynchinae) sehr polyphag sind und oft Pflanzen der verschiedensten Familien befressen!

Übrigens sind Rübenkulturen (Futter-, bzw. Zuckerrübe) in der Gegend von Wolkersdorf verbreitet, wenn auch im April natürlich noch kaum entwickelt. Ob ein Zusammenhang des vorliegenden Käfer-

auftretens mit den Rübenkulturen besteht, kann aber noch nicht entschieden werden.

• Fraß: Löcher-, seltener Randfraß! Es sind kleine Fraßstellen an der Blattspreite, oft am distalen Teile, ja sogar nahe der Spitze der jungen Blätter; durch Zusammenfließen mehrerer Fraßlöcher können

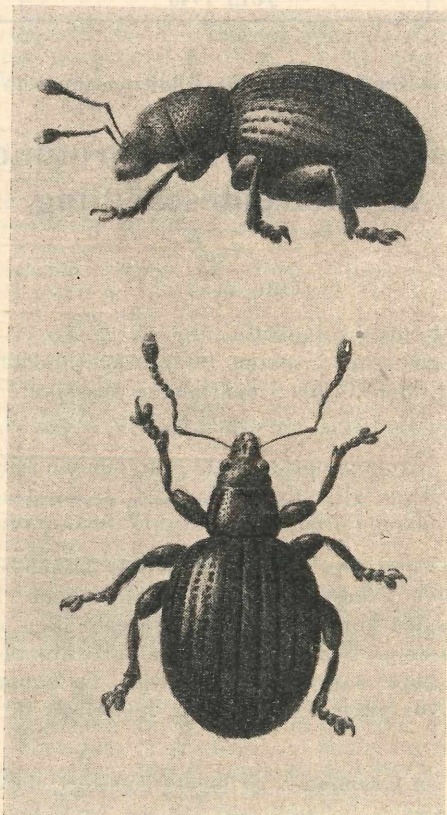


Abb. 1. *Mylacus rotundatus*, 15fach vergrößert.
(Nach einer Zeichnung von Kohlhaas.)

etwas größere Fehlstellen an den Blättern entstehen. Bei ganz jungen Getreidepflanzen können auch die Blattscheiden befallen werden. Von Erdfloh-Fraßstellen unterscheiden sich diese des Lappenrüsslers durch ihre durchschnittlich etwas erheblichere Größe. Außerdem erzeugen Erdflohkäfer oft winzige Fensterfraßstellen, während der vorliegende Käfer dies im allgemeinen nicht tut. (Vgl. die Abbildung 2.)

Schaden: Mit einem schwächeren bis mittleren Erdflöhschaden vergleichbar. Der Schaden, den ein Lappenrüssler unserer Art hervorbringt, ist sicherlich erheblich größer als der eines einzelnen Erdflöhs; solche Massenauftritte — wie sie bei Erdflöhen nicht selten sind — wurden aber bei dem vorliegenden Schädling bisher nicht beobachtet.

In Sorauers Handbuch der Pflanzenkrankheiten (1952) ist *Mylacus rotundatus* als Schädling überhaupt nicht angeführt. Hingegen bezeichnet ihn Kleine (1.) als „empfindlichen Schädling auf Zuckerrübenfeldern“. Eine Schädigung von Getreide scheint jedoch überhaupt noch nicht beobachtet worden zu sein.

Verhalten des Käfers auf der Getreidepflanze: Fraßzeit tagsüber, und zwar in der wärmeren Tageszeit, besonders nachmittags. Bei unvorsichtiger Annäherung läßt sich der Käfer von der Getreidepflanze herabfallen. Sein Aufenthalt bei Nacht oder Kälte ist offenbar die Erde, wo er vereinzelt auch bereits gefunden wurde.

Verbreitung: Nach Junk-Schenkling (3.) ist der Abgerundete Lappenrüssler in Mitteleuropa, Südrußland, auf der Balkanhalbinsel, vereinzelt auch in Mittelitalien beheimatet. Jedenfalls handelt es sich um eine dem pannonischen Faunengebiet zugehörige, mehr oder minder xerophile Art.

Nach den eigenen Beobachtungen ist der beschriebene Fraßschaden an jungen Winterungen in der Gegend von Wolkersdorf verbreitet. Eine Mustersendung ähnlich befallener Getreidepflänzchen aus Hollabrunn (ohne Käfer) ergab den Verdacht, daß es sich auch dort um einen *Mylacus*-Schaden handeln könnte (?).

Ursprung des seltenen Schadauftritts: Wir sind hier auf Vermutungen angewiesen. Es ist aber wahrscheinlich, daß der Schaden durch Zusammenwirken zweier, in den letzten Monaten eingetretener Umstände auffällig wurde, nämlich einerseits durch das Zu-

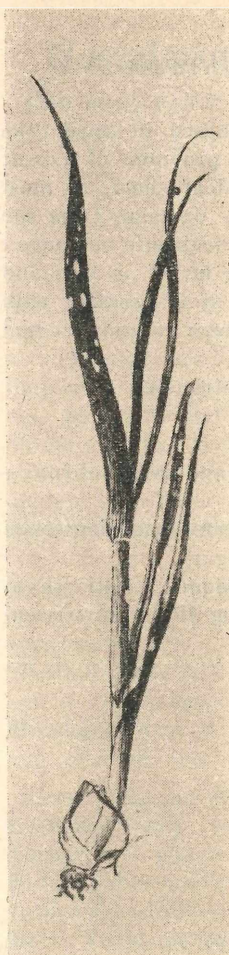


Abb. 2.
Junges Wintergetreide
mit Fraßstellen an Blättern und Blattscheiden.
(Nach einer Zeichnung von Kohlhaas).

rückbleiben der Wintersaaten im vorigen Herbst infolge der abnormen Trockenheit, andererseits durch das außergewöhnlich warme Winterwetter, das die Lebenstätigkeit des Käfers schon im zeitigen Frühjahr über das normale Maß erhöhte.

Bekämpfung: Spritzungen mit Arsenmitteln, z. B. Kalkarseniaten, wie sie gegen die Larven des Getreidelaufkäfers durchgeführt werden, dürften aller Voraussicht nach gegen *Mylacus* gute Wirksamkeit haben.

Summary.

***Mylacus rotundatus* Fbr. (Curculionidae) as a Cereals Pest.**

The appearance of *Mylacus rotundatus* was ascertained, in April 1948, on leaves of winter-wheat and winter-rye in the province of Lower Austria. This weevil causes damages on leaf and leaf sheaf, in most cases damages in the shape of holes, less frequently damages from the margin. Their appearance is similar to that of flea-beetle damages, though the holes made by *Mylacus rotundatus* are larger in size and are not restricted to one side of the leaf only, as it is common with flea-beetle damages. As yet damages done by *Mylacus rotundatus* had been ascertained only on beet (*Beta vulgaris*).

The damages observed on cereals are locally restricted.

Literatur.

1. **Kleine R.:** Die Lariiden und Rhynchophoren und ihre Nahrungspflanzen. Entomöl. Blätter. VI. (1910) 71.
2. **Reitter Edm.:** Fauna Germanica — Die Käfer des deutschen Reiches. V (1916) 38., K. G. Lutz' Verlag, Stuttgart.
3. **Junk-Schenkling:** Coleopterorum Catalogus; Otiorrhynchinae. Paris 148 (1936—38) 424. Dr. Junk-Verlag für Naturwissenschaften, 's- Gravenhage.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.)

Über die Normierung von Suspensions-Kolloiden.

(Ein analytischer Beitrag zur Bestimmung ihrer Schwebefähigkeit.)

Von

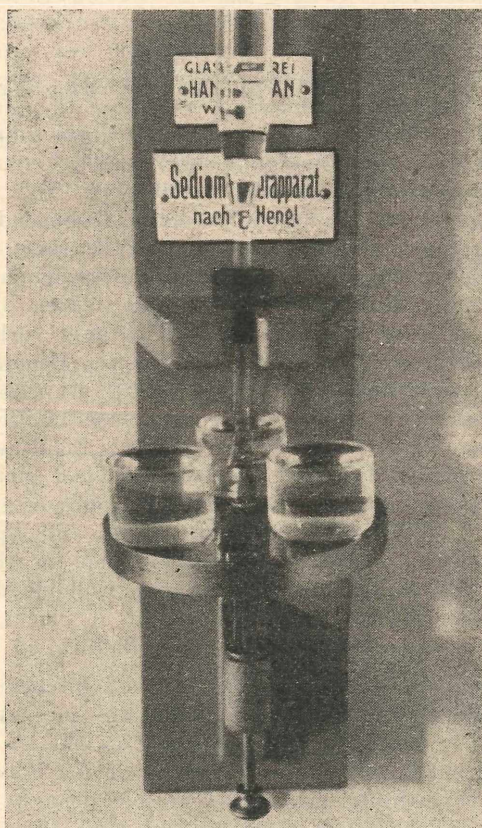
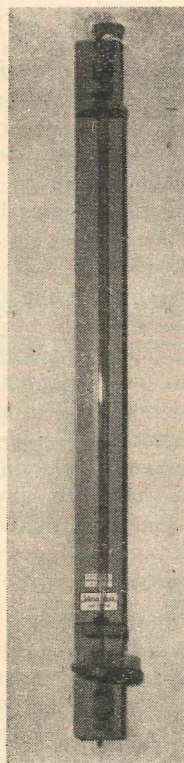
Paul Reckendorfer.

Zu den wesentlichsten Eigenschaften eines brauchbaren Spritzmittels gehören vor allem eine gute Schwebefähigkeit und als Ergänzung dazu eine entsprechende Benetzungsfähigkeit. Von den in Form von Suspensions- oder Emulsions-Kolloiden vorliegenden Spritzbrühen (z. B. Kalkarsenspritzbrühe, Kupferkalkbrühe, bzw. Obstbaumkarbolium-Emulsion) muß, soweit es sich um Suspensionen handelt, in erster Linie eine gute Schwebefähigkeit gefordert werden, die selbst wieder im Hinblick auf die Wirkungsweise gleichzeitig vorhandener Hilfsstoffe mit einer als ebenso notwendig anerkannten Benetzungsfähigkeit im allgemeinen koordiniert ist. Es gibt zwar Ausnahmefälle, wie z. B. bei den leicht entmischbaren Ölemulsionen, wo unmittelbar nach dem Spritzvorgange eine vorzeitige Brechung der Emulsion und ein Abfließen des Wassers zum Zwecke einer vorherrschend einheitlichen Ölfilmbildung erwünscht ist. Hier handelt es sich aber nur um Sonderfälle einer beabsichtigt raschen Emulsionszerstörung. Im allgemeinen stellen die im Pflanzenschutz verwendeten Suspensionen im Hinblick auf ihre schwankende Teilchengröße keine echten Kolloide dar und sind daher im Blickfelde ihrer Schwebefähigkeit als in einem mehr oder minder auf- und abgleitenden Zustandsbilde befindlich zu betrachten.

Ganz nahe an der Grenze mikroskopischer Sichtbarkeit liegt jene Größenordnung, unterhalb derer die meisten im Wasser zerteilten Körper von höherem spezifischen Gewicht als Wasser nicht mehr zu Boden sinken und derart schwebend in der Flüssigkeit verweilen. Diese Suspensions-Kolloide, auch Hydrosole genannt, bilden in Auswirkung ihrer Teilchengröße (10^{-5} bis 10^{-4} mm) über die zwischengelagerte Phase der Trübung hinaus den direkten Übergang zu den absetzbaren und filtrierbaren Suspensionen. Die moderne Wissenschaft (1) hat nun durch die Begriffsbildung der dispersen Systeme eine auch für Suspensionen anwendbare übergeordnete Rahmenbezeichnung geschaffen und derart die Möglichkeit gegeben, aufscheinende Zwischenphasen wie Hydrosole und mikroskopische Suspensionen zusammenfassend zu behandeln, bzw. zugeordnet festzulegen. Das Zustandsbild der Schwebefähigkeit ist demnach im Blickfelde des Gemeinschaftsvorkommens von Hydrosol, Trübung und absetzbaren Suspensionen aufzufassen, bzw. zu

betrachten und die Größenordnung der im Schwebebereiche anfallenden Teilchen zwischen 1 mm bis 1 Millimyl als gegeben vorwegzunehmen.

Unter Schwebefähigkeit versteht man ganz allgemein die den einzelnen in der Spritzbrühe vorhandenen ungelösten oder kolloidgelösten Teilchen zukommende Eigenschaft, sich schwebend zu erhalten. Aus dieser Tatsache allein läßt sich schon die Folgerung ableiten, daß die



Schwebefähigkeit von der Größe, Form und nicht zuletzt vom spezifischen Gewicht der in Schwebelösung gehaltenen Teilchen abhängen muß. Die normenhafte Erfassung der Schwebefähigkeit von Spritzbrühen, die in erster Linie nur für Suspensionen (z. B. Kalkarsenspritzbrühen) in Frage kommt, ist insofern von größter Wichtigkeit, zumal die Schwebefähigkeit der ungelösten Brühenbestandteile zur Erreichung einer gleichmäßigen Beschaffenheit der Brühe während der ganzen Dauer des Spritzvorganges im Hinblick auf eine **maximal gleichbleibende** Wirksamkeit von ausschlaggebender Bedeutung ist. Je mehr das spezi-

fische Gewicht des Spritzmittels (z. B. Kalkarseniat) jenem der Träger-substanz (Wasser) angeglichen ist, umso besser wird die Schwebefähigkeit der aus Grundstoff und Streckmittel resultierenden Spritzbrühe sein, zumal durch zusätzliche dem Spritzmittel beigefügte Hilfsstoffe (Schwebestoffe) eine diesbezügliche Werterhöhung noch ermöglicht wird.

Es hat bisher nicht an Methoden gefehlt, um das Ausmaß der einem Spritzmittel zukommenden Schwebefähigkeit in irgend einer Form festlegen können. Vornehmlich handelt es sich hier entweder um das Prinzip der „Meßzylinder-Methode“ (2), wo graduierten Meßzylindern (Schüttelmensuren) einfach das Absetzen einer Spritzbrühe zeitlich, bzw. Teilstrich-mäßig registriert wird oder um jenes des Zwischenkelflockungsmessers (3), bei dem die Höhenunterschiede zweier Flüssigkeiten in einer kommunizierenden Röhre, bzw. die Änderung dieses Unterschiedes bei Abnahme der Dichte der sedimentierenden Brühe sinngemäß festgehalten werden. Der Verfasser hat nun seinerzeit in einer in Gemeinschaftsarbeit mit Hengl (4) veröffentlichten Abhandlung nicht nur die Methoden der Schwebefähigkeitsbestimmung eingehend und kritisch erproben, sondern auch durch experimentelle Bereitstellung, bzw. Ausarbeitung eines diesbezüglich neuen Bestimmungsganges (Revolversedimentierapparat) den ganzen einer subtilen Erfassung der Schwebefähigkeitswerte dienenden Untersuchungsablauf wesentlich zweckmäßiger gestalten und analytisch exakter festlegen können. Die Arbeitsweise des von Hengl entworfenen und der seinerzeitigen Veröffentlichung genau beschriebenen Revolversedimentierapparates ist im pflanzenschutzlichen Schrifttum mittlerweile eingehend erörtert worden (5).

In einer diesbezüglich zusätzlichen Abhandlung hat nun Hengl (6) speziell über die Prüfung der Schwebefähigkeit von Calciumarseniaten berichtet und derart schon seinerzeit darauf hingewiesen, daß bei den im österreichischen Wein- und Obstbau im Rahmen der Schädlingsbekämpfung in Kombination mit Kupferkalkbrühe verwendeten Kalkarseniaten die Frage der Schwebefähigkeit eigentlich von untergeordneter Bedeutung sei, zumal die althergebrachte und erfahrungsgemäß immer mit einer hervorragenden Schwebefähigkeit ausgestattete Kupferkalkbrühe auch mitunter weniger gut schwebende Calciumarseniate anstandslos in Suspension halten und derart ein „Durchfallen“ spezifisch schwererer Calciumarseniat-Teilchen zweckmäßig verhindern kann. Hengl hat schon damals darauf hingewiesen, daß sich mit der Invasion des Kartoffelkäfers die Sachlage aber grundlegend ändern würde, zumal für die Belange der Kartoffelkäferbekämpfung die Verwendung von Kalkarsenspritzmitteln in 0,5%iger Konzentration für sich allein, also ohne Kombination mit Kupferkalkbrühe, vorgesehen war.

Seit 1945 ist nun in Österreich die Bekämpfung des Kartoffelkäfers mit Kalk-, bzw. Bleiarsenspritzmitteln in 0,5%iger Konzentration in

vollem Gange. Es hat sich daher als notwendig erwiesen, die im Handel aufscheinenden und vornehmlich der Einfuhr aus Übersee entstammenden Produkte auf ihre Schwebefähigkeit zu untersuchen. Gleichzeitig wurde aber auch der Versuch unternommen, das erarbeitete analytische Zahlenmaterial mit den von Hengl im Jahre 1938 gefundenen Werten zu vergleichen und Bewertungsnormen aufzustellen, die bis dahin im Rahmen der Bestimmung der Schwebefähigkeit von Kalk-, bzw. Bleiarseniaten mit dem Revolversedimentierapparat nicht erstellt worden waren.

Versuchstechnische Vorbereitungen.

Apparatur. Revolversedimentierapparat. 120 cm lange Glasröhre von 20 mm innerer Lichte, am unteren Ende allmählich verjüngt und schließlich mit einer inneren Lichte von 6 mm abschließend. Dazu birnförmiges Glaskölbchen von 10 cm Höhe und 6 cm größter innerer Lichte (Fassungsvermögen 140 ccm) mit der Glasröhre schliffmäßig verbunden. Stativmäßige Fixierung unter Verwendung von zirka 40 ccm fassenden Glasschälchen als Auffanggefäße.

Prinzip und Arbeitsweise der Apparatur. In das mit 1.0000 g Substanz (Probemuster) beschickte Kölbchen werden etwa 60 ccm destillierten Wassers von Zimmertemperatur (20° C) eingebracht. Dann wird das Glaskölbchen mit einem Kautschukstopfen verschlossen und 5 Minuten geschüttelt. Nach dem Lüften und Abspülen des Stopfens wird das Kölbchen mit der Glasröhre schliffmäßig verbunden. Die aufgesetzte Röhre wird dann mit destilliertem Wasser bis zum Röhrenaufgange aufgefüllt. Gesamtfassungsvermögen der Apparatur zirka 500 ccm. Stativmäßiges Einhängen der Apparatur unter Vorlage eines, bzw. später zweier weiterer mit destilliertem Wasser gefüllter Glasschälchen als Auffanggefäße.

Dauer der Sedimentation. Sedimentationsphase mit Schälchen 1 von 0 bis 30 Minuten. Nach Ablauf der ersten 30 Minuten Umschaltung auf Schälchen 2 (30 bis 60 Minuten). Mit Beginn der 61. Minute Vorlage von Schälchen 3 (60 bis 90 Minuten). Gesamtdauer der Sedimentation daher 1 Stunde 30 Minuten. Zeitmarkierung mittels Stoppuhr.

Aufarbeitung der Sedimente. Das in den Schälchen über dem Sediment befindliche Wasser wird mit einer Kapillare vorsichtig abgesaugt. Einbringung der Sediment-Schälchen in den Trockenschrank. 120° C, 3 Stunden, bis zur Gewichtskonstanz. Ermittlung und Festlegung der Sedimentmenge in Milligramm. Aufstellung der Summenwerte.

Analysenfehler. Fehlergrenze. Bildung von Sediment- und Summenwerten in Milligramm im Mittel mehrerer Untersuchungen. Da die Sedimentwerte bei rasch und langsam absetzenden Suspen-

sionen im Parallelversuch verschieden schwankend sind, errechnet sich die Fehlergrenze zwischen 5 und 15% im Vergleich zweier Bestimmungen. Sedimentwerte unter 50 mg weisen im Vergleichsversuch Differenzen von höchstens 5% auf. Je besser die Schwebefähigkeit, desto kleiner die Sedimentwerte und desto gleichartiger die Ergebnisse im Parallelversuch. Durch Bildung von Mittelwerten aus Vergleichsversuchen wird die Fehlergrenze auf die Hälfte und noch mehr herabgesetzt.

Konzentrationsverhältnisse. Die Einwaage beträgt 1.0000 g. Dazu kommen 60 ccm destillierten Wassers. Anfangskonzentration daher zirka 2%. Da das Gesamtfassungsvermögen der Apparatur rund 500 ccm beträgt, nähert sich die Konzentration im Ablaufe des Sedimentationsprozesses immer mehr jener der Freilandsverhältnisse mit 0.5%, um schließlich über den Zwischenwert von 0.2% ($lg/500$ ccm) weiter abzusinken. Je besser die Schwebefähigkeit ist und je mehr die Ausgangssuspension auf ursprünglich kleinere Volumverhältnisse, d. h. auf den mittelbaren Kölbchenbereich beschränkt bleibt, umso mehr findet in den Konzentrationsverhältnissen eine Annäherung an die tatsächlichen praktischen Verhältnisse beim Freilandsversuch statt.

Experimenteller Teil.

Schon Hilgendorff (7), der sich bei seinen Schwebefähigkeitsuntersuchungen 5%iger Kalkarseniatsuspensionen bediente, hebt ausdrücklich hervor, bei Verwendung des Zweischenkelflockungsmessers mit Konzentrationen arbeiten zu müssen, die den Gepflogenheiten der Praxis weit vorseilen. Die Erfahrung lehrte nämlich, daß bei relativ niedrigen und den Freilandsverhältnissen derart ähnlichen Konzentrationen die Höhenunterschiede im Zweischenkelflockungsmesser so gering sind, daß aus diesem Umstande heraus eine zahlenmäßige Bewertung der einzelnen Versuchsmuster praktisch unmöglich wird. Die Konzentrationsverhältnisse im Revolversedimentierapparat aber sind bei gut schwebenden Versuchsmustern (Präparate 7, 16 und 17) derart gestaltet, daß die Ausgangssubstanz (Einwaage) lange Zeit hindurch praktisch im mittelbaren Kölbchenbereiche einschließlich des obersten Rohr-Drittels konzentriert bleibt und sich das Verteilungsverhältnis ($lg/200-250$ ccm; Kölbchen = 140 ccm, Rohrdrittel = 120 ccm) daher mit rund 0.5 bis 0.4% errechnen läßt. Die Absetzbarkeit von Präparaten mit ausgeprägt guter Schwebefähigkeit kann also im Revolversedimentierapparat direkt im Rahmen von Freilandskonzentrationen festgehalten und überprüft werden, zumal das Absinken des Hauptanteiles der im Sinne ihrer Größenverhältnisse, bzw. Fallgeschwindigkeit gemäß den Stokes'schen Gesetzen sich sedimentierenden Teilchen auf einen Zeitraum beschränkt bleibt, der außerhalb der für die Normung vorgesehenen Sedimentationsdauer 90 Minuten zu liegen kommt. Es war daher der Gedanke

Präparat	Schütt- gewicht	Sedimente nach Minuten in Milligramm			Summenwerte n. Minuten in Milligramm		
		0 bis 30'	30 bis 60'	60 bis 90'	30'	60'	90'
1	0-70	728	058	017	728	786	803
2	0-65	718	073	011	718	791	802
3	0-72	562	144	013	562	706	802
4	0-63	688	103	015	688	791	806
5	0-61	626	123	050	626	749	799
6	0-63	133	067	043	133	200	243
7	0-38	078	065	052	078	143	195
8	0-60	759	053	014	759	812	826
9	0-47	555	260	020	555	815	835
10	0-31	648	182	018	648	830	848
11	0-37	727	057	022	727	784	806
12	0-43	807	046	014	807	853	867
13	0-34	730	116	019	730	846	865
14	0-44	828	053	007	828	881	888
15***	0-56	782	036	015	782	818	833
16***	0-58	032	075	075	032	107	182
17***	0-63	031	066	064	031	097	161
18	0-47	784	059	008	784	843	851
19	0-39	865	043	004	865	908	912
20	0-36	860	016	008	860	876	884
21**	0-61	898	030	006	898	928	934
22**	0-32	164	075	057	164	239	296
23**	0-33	110	054	045	110	164	209
24**	0-57	029	049	026	029	078	104
25*	0-63	218	042	024	218	260	284
26*	0-53	111	109	095	111	220	315
27***	1-25	030	043	039	030	073	112

Kalkarseniate (Nummer für sich allein)

Wickstoffpräparate auf DDT-Basis (Nummer mit *)

Bleiarseniate (Nummer mit **)

Kupferoxychloride (Nummer mit ***)

Kupferoxydnlpräparat (Nummer mit ***)

naheliegend, das Prinzip des Revolversedimentierapparates, bei dem die sich absetzenden Partikelchen alle die gleiche Fallstrecke durchheilen müssen und solcherart schon im Sinne ihrer Teilchengröße differenziert festgehalten werden können, zur Aufstellung von Bewertungsnormen heranzuziehen. Zu diesem Zwecke wurden die im Handel aufscheinenden und vornehmlich aus Übersee stammenden Kalkarseniate im Blickfelde ihrer Schwebefähigkeitswerte einer genauen Untersuchung unterzogen. Die vorstehende Tabelle unterrichtet über die daraus abzuleitenden Folgerungen.

Die Schwebefähigkeit eines staubförmigen Pflanzenschutzmittels hängt in erster Linie vom spezifischen Gewicht ab. Mit dem spezifischen Gewicht in engem Zusammenhang aber steht das Schüttegewicht, auch Raumgewicht oder scheinbares spezifisches Gewicht genannt. Das Schüttegewicht wird also durch das Gewicht einer Staubmenge repräsentiert, welche die Volumeinheit erfüllt. Es handelt sich also beim Volumgewicht um eine relative Größe, die vom Grad der Schüttung (lose oder fest, viel oder wenig Zwischenräume) wesentlich abhängt. Das Schüttegewicht mag daher einen wenn auch nicht eindeutigen Einblick in die sogenannte Feinheit gewähren lassen, wenngleich es auch nichts darüber aussagt, ob es sich dabei um ein mono- oder polydisperses System handelt, also ob die Teilchen vorwiegend gleiche Größe aufweisen oder nicht. Es war daher die Erwägung nicht von der Hand weisen, auch bei einem Spritzmittel auf dem Umweg über Volumgewicht und Feinheit zu irgend einer Schlußfolgerung über die Schwebefähigkeit gelangen zu können.

Die vorstehende Tabelle bringt nun in Kolonne 2 die den einzelnen mit Chiffrenummern versehenen Präparaten zugeordneten Schüttegewichte. Von der Erkenntnis ausgehend, daß das Schütttevolumen mit abnehmender Korngröße und derart ansteigender Feinheit zunimmt, das Volumgewicht (Schüttegewicht) daher zwangsläufig abnimmt, müßte

B. einem mit einem hohen Feinheitsgrad ausgestatteten und derart gut schwebenden Kalkarseniat ein ebenso kleines Schüttegewicht zukommen. Je besser also die Schwebefähigkeit ist, je kleiner die Sedimentwerte sind, desto kleiner steht das Schüttegewicht zu erwarten und umgekehrt. In Kolonne 2 können aber Hinweise dafür kaum gefunden werden, zumal ausgesprochen kleinen Schüttegewichten (Präparate 10, 15 und 20) entsprechend hohe Sedimentwerte gegenüberstehen. Einzig und allein Präparat 7 scheint sich diesbezüglich anders zu verhalten. Dieser Ausnahmefall scheint aber darin begründet zu sein, daß es weder für eine lose noch für eine feste Schüttung eine Versuchsanordnung gibt, die einwandfreie Werte liefern würde. Die Volumgewichtsbestimmung mag daher im Blickfelde der Festlegung, bzw. Koordination von Schwebefähigkeitswerten als ein interessanter und mit fallweiser Überzeugungskraft ausgestatteter ergänzender Beitrag zu werten sein. Niemals aber mehr als ein solcher und keinesfalls als

ein entscheidender, da im physikochemischen Erwägungsbereiche speziell bei den vorstehend untersuchten Suspensionskolloiden das Moment des als Hilfsstoff zusätzlich verwendeten Schwebestoffes ein wichtiges Kriterium darstellt. Einzig und allein die mit dem Revolver-sedimentierapparat erhaltenen Sedimente liefern jenes analytische Zahlenmaterial, das zur Normenbildung bestmöglich herangezogen werden kann.

Die in den Sedimentationsphasen I bis III (0—30, 30—60 und 60—90 Minuten) anfallenden Sedimentwerte in Milligramm sind in den Kolonnen 3 bis 5 der vorstehenden Tabelle festgehalten und die daraus folgerichtig abzuleitenden Summenwerte (IV, V und VI) nach Ablauf von 30, 60, bzw. 90 Minuten in den Spalten 6 bis 8 eingereiht. Auf den ersten Blick nun fällt sofort eine wertmäßige Abstufung in den Sedimentationsphasen dahingehend auf, daß den I-Werten (0—30 Minuten) im Sinne einer Gesamtbeurteilung, bzw. in Gegenüberstellung mit den II- und III-Werten zweifelsohne ein bestimmender Einfluß zuerkannt werden muß. Die II- und III-Sedimente sind in ihrer Einordnung zum koordinierten I-Wert (0—30 Minuten) derart bildlos schwankend und von aufscheinend fallender Tendenz, so daß sie, aus dem Versuchsverbande herausgenommen, als Einzelwerte jedweder Vergleichsmöglichkeit entbehren. Die in Spalte 3 aufscheinenden I-Sedimente hingegen sind in ihrer Abstufung so eindeutig differenziert, daß eine Wertbildung aus ihnen heraus unschwer möglich ist.

Es ist klar, daß die I-Sedimente von 029, 050, 051, 052, 078, 110, 111, 155 und 164 Milligramm (Präparate 24, 27, 17, 16, 7, 25, 26, 6 und 22) zwangsläufig nur von ganz hervorragend schwebenden Suspensionen abgeleitet werden können, von Versuchsmustern also, bei denen die Ausgangssubstanz (Einwaage) lange Zeit hindurch praktisch im mittelbaren Kölbchenbereich einschließlich des obersten Rohr-Drittels konzentriert und solcherart das Verteilungsverhältnis (lg/200—250 ccm) im Ablaufe der Gesamt-Sedimentationsdauer von 90 Minuten somit zu rund 80% erhalten bleibt. Über diese feinsten Nuancierungen einer wertmäßigen Abstufung, die mit dem im Rahmen des Absatzprozesses parallel auftretenden Konzentrationsabfall in einem untrennbaren Zusammenhang stehen, können nur die durch Superponierung der jeweils zugeordneten Sedimentwerte erhaltenen und in den Spalten 6, 7 und 8 aufscheinenden Summenwerte (IV, V und VI) näher Aufschluß geben. Diese 30 Minuten-Summenwerte (IV) sind sinngemäß mit den I-Sedimenten identisch. Nun wurde bereits vorweggenommen, daß diese I-(IV-)Werte, als im Bereiche von 029—164 Milligramm (rund 000—200 mg) liegend, nur Präparaten mit ausgeprägt guter Schwebefähigkeit zugeordnet werden können. Die V-Summenwerte (60 Minuten) weisen im Sinne ihrer Summierung eine Werterhöhung auf und die VI-Werte (90 Minuten) stellen summarisch schließlich jene Absatzmengen dar, die nach Ablauf des gesamten Sedimentationsprozesses als von der ur-

sprünglichen Ausgangsmenge (Einwaage = 1.0000 g) bereits abgeschieden von der Einwaage insgesamt in Abzug zu bringen sind. Nur die verbleibende Restmenge ist unter mehr oder minder schwankenden Konzentrationsverhältnissen als noch in Schwebefähigkeit zu betrachten.

Nach den im Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (Methodenbuch) (8) für die Bestimmung der Schwebefähigkeit Geltung habenden Normen sollen 0,4%ige wässrige Suspensionen bei ruhigem Stehen nach 30 Minuten mindestens 50% der Einwaage als noch in Schwebefähigkeit enthalten. Es dürften somit nach dieser Auffassung und nach den vorbesprochenen Umständen unter einwandfrei klargestellter Annahme gleicher Konzentrationsverhältnisse die IV-Summenwerte (30 Minuten) höchstens 500 Milligramm betragen, widrigenfalls dem Versuchsmuster, als mit mangelhafter Schwebefähigkeit ausgestattet, die Anerkennung zu versagen wäre. Der Verfasser glaubt nun, diesen Normensatz beibehalten zu können, jedoch

mit der Einschränkung, daß den im Blickfelde des Absetzprozesses wertmäßigen Vorfelde, also unter 500 mg, gelegenen Sedimenten noch eine entsprechende Differenzierung zuteil werden müsse. Würde man nun für eine derartige Aufspaltung des Vorfeldes von 0—500 Milligramm die bereits eingangs erwähnten und im Bereiche von 0,29—1,64 Milligramm gelegenen I-(IV-)Werte heranziehen, so könnte es nicht schwer fallen, als diesbezüglichen Schwellenwert die Größe von 200 mg

fixieren. Auf Grund dieser Überlegungen glaubt sich der Verfasser nunmehr für berechtigt, vorzuschlagen, Präparate, deren I-(IV-)Werte zwischen 0—200 mg zu liegen kommen, als „gut schwebend“ zu bezeichnen, solche wieder, bei denen die gleichen Sedimentationswerte im Bereiche zwischen 200—500 mg anfallen, als „entsprechend“ zu normieren, hingegen jene Versuchsmuster, wo die I-(IV-)Werte über 500 mg betragen, als den Normen „nicht entsprechend“ und somit mit schlechter Schwebefähigkeit ausgestattet auszuschneiden. Nach den Grundsätzen des Methodenbuches durchgeführte Parallelversuche konnten die vorstehenden Normenauffassungen unter Beweis stellen. In Anbetracht der normenmäßigen Aufteilung, bzw. Heranziehung der I-(IV-)Werte kann einer wertmäßigen Veranschlagung der V- und VI-Summenwerte nur mehr untergeordnete Bedeutung zukommen, derart also, daß sie lediglich über die jeweiligen prozentualen Konzentrations-, bzw. Absatzverhältnisse Aufschluß geben können.

Die vorstehenden Untersuchungen, wenngleich im analytischen Gedankenbilde verankert, waren vornehmlich physikochemischer Natur. Es erübrigt sich daher noch, zu untersuchen, in welchem Ausmaße durch den Ablauf physikochemischen Geschehens auch rein analytische Belange maßgeblich berührt werden können.

Bei den in der Tabelle angeführten und mit den Chiffrennummern 1 bis 27 bezeichneten Versuchsmustern handelt es sich in erster Linie um Kalkarseniate. Außerdem wurden noch zwei Wirkstoffpräparate auf

DDT-Basis, fünf Bleiarseniate, zwei Kupferoxychloride und ein Kupferoxydulpräparat untersucht. Die chemische Analyse der Kalkarseniate ergab einen durchschnittlichen Gehalt an Gesamtarsen von 38 bis 42% As_2O_5 . Bei den Bleiarseniaten betrug der Arsenanteil 29 bis 34% As_2O_5 . Die Kupferoxychloride und das Kupferoxydulpräparat wiesen einen Kupfergehalt von rund 50% Cu auf. Es lag nun der Gedanke nahe, auf Grund der chemischen Zusammensetzung, bzw. des Arsengehaltes vornehmlich der Kalkarseniate einen Einblick dahingehend gewinnen zu wollen, ob im Ablaufe des Sedimentationsprozesses eine Auflockerung des stofflichen Gefüges stattfindet, etwa nach der Richtung hin, daß der aus Grund- und Hilfsstoffen (Calciumarseniat, Füll- und Schwebestoffe usw.) aufgebaute Gesamtkomplex des Präparates Rahmen der Sedimentation durch Absplitterung Beistoffen in bezug auf seine Arsenkomponente eine Anreicherung erfährt, oder ob es im Ablaufe gleichen physikochemischen Geschehens durch einen teilweisen Zerfall des Arsenkernes zu einem Verlust an giftwirksamen Anteil selbst kommt. Zur Klärung dieser Frage wurde der Arsengehalt der als diesbezüglich maßgeblich aufscheinenden I-Sedimente herangezogen und dabei gefunden, daß der Gehalt der nach Ablauf von 30 Minuten erhaltenen Sedimentationsphasen an Gesamtarsen durchwegs um 1 bis 2% As_2O_5 höher ist als jener der Ausgangssubstanz. Diese Analyseergebnisse lassen die Schlußfolgerung berechtigt erscheinen, daß der Arsenkern als solcher aus dem Sedimentationsprozeß unversehrt hervorgeht und derart eine Aufsplitterung desselben nicht stattfindet. Die insektizide und somit giftwirksame Größe des präparativen Gesamtkomplexes bleibt also trotz des Suspensions-, bzw. Sedimentationsgeschehens auf voller Höhe. Die Anreicherung aber über den Ausgangswert hinaus mag im Blickfelde der Ausschwemmung Hilfsstoffen durchaus verständlich erscheinen.

Die mikroskopische Untersuchung, bzw. Bestimmung der Teilchengröße der einzelnen Sedimentationsphasen hat letztlich ergeben, daß die kleinsten mikroskopisch nachweisbaren Partikelchen ziemlich nahe an die Größenordnung 10^{-4} mm heranreichen. Da die größten zu beobachtenden Einzelteilchen in ihrer Gesamtausdehnung durchschnittlich 2 bis 3 My beanspruchen, scheint die Partikelgröße als im allgemeinen um 10^{-3} mm herum gelegen angenommen werden zu können. Präparate mit kleinsten Sedimentationswerten und demgemäß bester Schwebefähigkeit, wie z. B. das in wässriger Aufschwemmung als milchigtrübe Suspension vorliegende Versuchsmuster 24, sind daher mit ihrer noch im Sichtbaren liegenden Teilchengröße von ungefähr 10^{-4} mm zahlenmäßig weit in den Bereich der Trübungen, also bis an die Grenze der Hydrosol und kolloidalen Lösungen hin vorgeschoben. Die begriffliche Einordnung der im vorstehenden abgehandelten Spritzmittelpuben in das Gebiet der Suspensionskolloide besteht also im Sinne des eingangs erwähnten und nachfolgend näher ausgeführten Gemeinschaftsvorkom-

mens von Hydrosol, Trübung und absetzbaren Suspensionen vollinhaltlich zurecht. Soweit es mikroskopisch nachweisbar war, handelt es sich bei den schlechtschwebenden und somit hochsedimentierenden Präparaten weniger um überdimensioniert aufscheinende Partikelformen, sondern vielmehr um mehr oder minder ausgeprägte Konglomeratbildungen, deren Zustandekommen nur im Sinne einer ionogenen Wechselwirkung, bzw. aus der Einflußsphäre der Schwebestoffe heraus gedacht und derart klargestellt werden kann.

Zusammenfassung.

Es wurde der Versuch unternommen, unter Verwendung des Revolversedimentierapparates, bzw. durch experimentelle Bereitstellung eines diesbezüglich neuen Bestimmungsganges den ganzen einer subtilen Erfassung der Schwebefähigkeitswerte dienenden Untersuchungsablauf wesentlich zweckmäßiger gestalten und analytisch exakter festlegen zu können und im Rahmen der Bestimmung der Schwebefähigkeit von Kalk- und Bleiarseniaten, bzw. Wirkstoffpräparaten und Kupferoxychloriden Bewertungsnormen aufzustellen, die bis dahin unter den gleichen Voraussetzungen nicht festgelegt worden waren. In Auswirkung dieser Untersuchungen wird der Vorschlag unterbreitet, Präparate, deren Absetzwerte der Sedimentationsphase I (0 bis 30 Minuten) zwischen 0 bis 200 mg zu liegen kommen, als „gut schwebend“ zu bezeichnen, solche wieder, bei denen die gleichen Sedimentationswerte im Bereiche zwischen 200 bis 500 mg anfallen, als „entsprechend“ zu normieren, hingegen jene Versuchsmuster aber, wo die diesbezüglichen Werte über 500 mg betragen, als den Normen „nicht entsprechend“ auszuscheiden. Gleichzeitig konnte festgestellt werden, daß im Ablaufe des Sedimentationsprozesses eine Aufsplitterung des Gesamtkomplexes des Präparates im Sinne einer Verarmung an wirksamer Substanz nicht stattfindet.

Summary.

On the Standardisation of Suspensions.

27 trade-mark sprays, with lead arsenate, calcium arsenate, DDT, copper oxychloride and red copper oxyde forming the agents, were tested by means of the revolver sedimentation apparatus according to Hengl, as to the sedimentation rate of suspensions in water. The initial concentration corresponded to the concentration as used for practical purposes. Given the initial quantity of 1000 mg of test substance, the sedimentation rate was between 29 and 898 mg after 30 minutes, and between 112 and 954 mg after 90 minutes. So the suspensibility was ascertained to be extraordinarily varied. Sprays with a sedimentation rate ranging between 0 and 200 mg after 30 minutes will be classified as „well suspensible“, between 200 and 500 mg as „fairly suspensible“, while a rate of more than 500 mg will make the preparation unfit for plant protection. Under the microscope suspensions with good and bad

suspensibility will be discerned not on account of the quantity of particles, but on the fact that suspensions with a high sedimentation rate will show a marked conglomeration of particles.

Literaturverzeichnis.

1. Zsigmondy R.: Kolloidchemie. Verlag Otto Spamer, Leipzig 1925.
2. Pearce G. W., Norton L. B. und Chapman P. J.: New York. Sta. Agr. Exp. Stat. Techn. Bull. Nr. 254 (1935).
Hilgendorff G.: Über die Normierung des Schweinfurtergrüns. Nachrichtenblatt f. d. D. Pflanzenschutzdienst, 7, 1927, 5 und 10, 1930, 28.
3. Trappmann W.: Vergleichende Messung der Schwebefähigkeit von Arsenmitteln. Nachrichtenblatt f. d. D. Pflanzenschutzdienst, 5, 1925, 66.
Grohn H.: Chem. Fabr., 36, 1932, 325—27.
4. Hengl F. u. Reckendorfer P. Die Beurteilung des Schweinfurtergrüns für Pflanzenschutz Zwecke. Fortschritte d. Landwirtschaft, 2, 1927, 686.
Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 6, 1939, 571.
Mitteilungen der biologischen Reichsanstalt, 50, 1935, 25.
6. Hengl F.: Zur Prüfung der Schwebefähigkeit von Calciumarseniaten. Neuheiten auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes. Mitteilungen, 31, 1938, 57.
7. Hilgendorff G.: Über die Schwebefähigkeit und Wasserlöslichkeit von Calciumarseniaten des Handels. Nachrichtenblatt für den D. Pflanzenschutzdienst, 18, 1938, 1.
8. Herrmann R.: Handbuch der landwirtschaftlichen Versuchs- und Untersuchungsmethodik (Methodenbuch), herausgegeben vom Verband deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungsanstalten in Verbindung mit dem Forschungsdienst (Reichsarbeitsgemeinschaften der Landwirtschaftswissenschaft). Verlag J. Neumann, Neudamm und Berlin, 1941, Band 7, Seite 11 12 ff.

Referate.

Referenten: Ber = F. Beran; Bö = H. Böhm; Sch = J. Schönbrunner;
Schm = T. Schmidt; We = H. Wenzl.

Galley (R.) und Staehelin (M.): **Bouillie bordelaise, oxydules de cuivre et oxychlorures de cuivre dans la lutte contre le mildiou de la vigne.** (Kupfervitriolkalkbrühe, Kupferoxydule und Kupferoxychloride bei der Bekämpfung der Reben-Peronospora.) Rev. romande d'agric., 3, 1947, 3—5.

Die Erprobung von Schweizer Kupferoxydul- und Kupferoxychloridpräparaten zur Peronospora-Bekämpfung erbrachte folgende Ergebnisse: Mittelwerte von drei Versuchsstellen der französischen Schweiz bei spätem Peronospora-Auftreten (Juli 1946), sechs, bzw. sieben Behandlungen vom 15. Mai bis 15. August: Wirkungsgrad: 2% Kupfervitriolkalkbrühe 96,2%; 1,5% Kupferoxychlorid 94,9%; 0,5% Kupferoxydul 85,4%. In einem Versuch mit künstlicher Beregnung ergab sich für ein Kupferoxydulpräparat eine wesentlich geringere Haftfähigkeit als für Kupfervitriolkalkbrühe. Bei gleichen aufgespritzten Kupfermengen je Flächeneinheit waren nach künstlicher Beregnung entsprechend 20 mm Niederschlag bei Kupferoxydul nur mehr 41% der Kupfermenge vorhanden, die auf dem gleicherweise behandelten, aber mit Kupfervitriolkalkbrühe bespritzten Blatt nachzuweisen waren.

In niederschlagsreicheren Jahren als 1946 ist daher mit einem weniger guten Abschneiden der Fertigpräparate zu rechnen, die allerdings den Vorteil der geringeren Schädigungsgefahr aufweisen. Diese Präparate sind daher in den obigen Konzentrationen nur für Vorblütenbehandlung in Betracht zu ziehen.

We

Hilli (A): **The control of weeds with plant hormone products.** (Unkrautbekämpfung mit Pflanzenhormon-Präparaten.) Maataloustieteellinen Aikakauskirja 19, 1947, 22—38. — Finnisch mit englischer Zusammenfassung.

Es wurden die folgenden, auf Hormonbasis aufgebauten Unkrautvertilgungsmittel in einer Anzahl von Kulturen geprüft: Agroxone und Bayer 2, 4 D (Stäubemittel), sowie Hormotox II, Bayer 2, 4 D, 2—4 Dow Weed Killer und Weedone (Spritzmittel). Von den Unkräutern waren am empfindlichsten: *Brassica campestris*, *Raphanus raphanistrum* und *Equisetum arvense*. Mittelmäßig empfindlich reagierten: *Thlaspi arvense*, *Capsella bursa pastoris*, *Sonchus arvensis*, *S. oleracea*, *Cirsium arvense*, *Urtica dioica*, *Potentilla anserina*, *Chenopodium album* und *Ranunculus repens*. Noch widerstandsfähiger waren Unkräuter aus den Gattungen *Galeopsis*, *Stellaria*, *Spergula*, *Polygonum*, *Lamium*, *Rumex*, *Matricaria*, *Achillea*, *Anthriscus*, *Aegopodium*, *Taraxacum*, *Leontodon*, *Senecio*, *Galium*, *Chamaenerium*, *Artemisia*, *Mentha* und *Stachys*. Ganz unempfindlich waren: *Agropyrum repens*, *Linaria vulgaris*, *Centaurea cyanus*, *Solidago virga-aurea*, *Myosotis arvensis*, *Plantago maior*, *Fumaria officinalis* und *Polygonum aviculare*. — Von den Kulturpflanzen waren Kohlrübe, Halmrübe, Rettich, Futterrübe, Zuckerrübe, Karotte, Spinat, Salat und Petersilie sehr empfindlich gegen die Hormonmittel. Auch Klee, Erbse, Wicke, Bohne, Lein, Zichorie litten beträchtlich. Von den Getreidearten zeigten sich nur an Gerste und Sommerweizen Schäden. Keine oder nur geringe Schäden traten an Tomate, Kartoffel, Tabak, Kren, Gurke und Zwiebelgewächsen auf. Als Spritzmittel angewendet, war die Wirkung größer als mit den ent-

sprechenden Mengen Stäubemittel (200 bis 250 kg/ha). Auf sandigen Böden war die Wirkung rascher und dauernder als auf Tonböden.

We

Duvdevani (S.), Reichert (I.) und Palti (J.): **The Development of Downy and Powdery Mildew of Cucumbers as related to Dew and other environmental Factors.** (Die Entwicklung des echten und des falschen Mehltaus der Gurke in Abhängigkeit vom Tau und anderen Außenfaktoren.) *Palestine Journ. of Botany, Rehovot Series*, 5, 1946, 127—151.

Nachdem die außerordentliche Bedeutung des nächtlichen Taufalles für den Wasserhaushalt der Pflanzen vor allem in Trockenzeiten und Trockengebieten erkannt wurde, ist auch das Interesse der Phytopathologie am Tauprobem immer größer geworden. Unter den Verhältnissen der Küstenebene Palästinas werden die Gurkenkulturen stark von falschem Mehltau (*Pseudoperonospora cubensis*) und echtem Mehltau (*Erysiphe cichoriacearum*) befallen. Zur Zeit der sommerlichen Trockenheit werden die Kulturen bewässert. In den mitgeteilten Versuchen wird das Auftreten beider Krankheiten auf Parzellen mit normaler Taubildung mit dem Auftreten auf solchen Parzellen verglichen, wo die Taubildung durch Abdecken mit Segeltuch in 70 cm Höhe (während der Nachtstunden) regelmäßig unterbunden wurde. Der echte Mehltau trat auf betauten und unbetauten Parzellen gleich stark auf. Der falsche Mehltau dagegen entwickelte sich auf den betauten Parzellen bedeutend stärker als auf den vor Tau geschützten, wobei besonders beachtenswert ist, daß dieser Unterschied bei Rillenbewässerung besonders deutlich war, während bei Bewässerung mit einer Regenanlage der falsche Mehltau auch auf den vor Tau geschützten Parzellen ziemlich stark auftrat, der Unterschied gegenüber „betaut“ daher geringer erschien. Auf den Parzellen mit vollem Taugenuß zeigte sich hinsichtlich der verschiedenen Bewässerung kein Unterschied in der Stärke des Auftretens des falschen Mehltaus, der echte Mehltau dagegen trat auf den beregneten Parzellen deutlich stärker auf als auf den durch Rillen bewässerten Teilen.

Aus den Untersuchungen ergibt sich neben der großen Bedeutung des Taufalles im Sinne einer Begünstigung von falschem Mehltau auch die Tatsache, daß der echte Gurkenmehltau durch Tau nicht beeinflusst wird, was wahrscheinlich auch für andere echte Mehлтаupilze gelten dürfte, die vermutlich auch diesbezüglich eine Sonderstellung einnehmen.

We

Wurgler (W.): **Traitements hormonaux contre la chute des fruits.** (Hormonbehandlungen gegen den Fruchtfall.) *Rev. romande d'agric.* 3, 1947, 57—59.

Nachdem sich die Anwendung von Hormonpräparaten gegen den vorzeitigen Fruchtfall der Obstbäume in den angelsächsischen Ländern bereits stark eingebürgert hat und vielfach mit der letzten Arsenbehandlung gegen die Obstmade kombiniert wird, prüfen Verf. die Brauchbarkeit dieser Mittel unter Schweizer Verhältnissen. Die Anwendung erfolgte mit einsetzendem Fruchtfall der reifenden Früchte (10 bis 20 Tage vor der Pflückreife) und wurde nach einer Woche wiederholt. Wichtig ist dabei die sorgfältige Benetzung der Fruchtsiele durch die aufgespritzten Lösungen.

Besonders wirksam war das Präparat „Roche 202“, das zur Stecklingsbewurzelung verwendet wird und 1%ig den Fruchtfall bei Kirsche auf $\frac{1}{20}$, bei Apfel auf $\frac{1}{30}$ herabminderte. α -Naphthyllessigsäure 0.01%ig hatte gleichfalls sehr gute Wirkung. Der Nachteil der Hormonbehand-

lung ist das schwere Lösen der Fruchstiele und — als Ergebnis älterer Versuche — eine deutlich verminderte Haltbarkeit der Früchte. Bemerkenswert sind Spätauswirkungen, die sich im folgenden Frühjahr in einer verzögerten Entwicklung der Laub- und Blütenknospen zeigen. Für die in der Schweiz gegebenen Verhältnisse wird auf Grund dieser Versuchsergebnisse eine Behandlung gegen den Fruchtfall mit Hormonpräparaten vorläufig nicht empfohlen. **We**

Corbaz (J.) und Duperrex (A.): **Peut-on retarder le débourrement de la vigne? (Kann der Austrieb der Weinreben verzögert werden?)** Rev. romande d'agric. 3, 1947, 19—21.

Die Versuche, durch künstliche Verzögerung des Austriebes einen Schutz gegen Spätfröste bei Wein zu erzielen, hatten ein negatives Ergebnis. Die behauptete Austriebverzögerung durch Schwefelkalkbrühe konnte nicht bestätigt werden, gilt zumindest nicht allgemein. 1%ige Essigsäure zeigte gleichfalls keinen Einfluß. 5- und 4%ige Kresolseifenlösung bewirkte neben einer Austriebsverzögerung auch schwere Schäden im Ertrag, das gleiche gilt für 2, 4-Dichlorphenoxyessigsäure in 1- und 2%iger Lösung. Der Schnitt war am 5. März erfolgt, die verschiedenen Mittel gelangten am 5. April unter Zusatz von 0,2% Sandovit als Netzmittel zur Anwendung.

In Bestätigung von Praktikererfahrungen wäre ein später Schnitt (im Versuch am 5. April nach dem Aufbrechen der Knospen gegenüber 5. März in den Kontrollparzellen) das einfachste und wirksamste Mittel zur Erzielung eines späten Austriebes zum Schutz gegen Spätfröste. Doch ist auch mit diesem Verfahren eine beträchtliche Entwicklungshemmung während des Sommers (Symptome von Court-noué!) sowie Reifeverzögerung und Qualitätsverminderung, die zahlenmäßig belegt werden, verbunden. **We**

Schröder (W. T.): **Control of Tomato Diseases by Spraying. (Bekämpfung von Tomatenkrankheiten durch Spritzmittel.)** New York State Agricultural Experiment Station Cornell University Bull. No. 724, 1947, 1—28.

Im Westen des Staates New York traten besonders fünf Pilzkrankheiten der Tomaten, verursacht durch die Pilze *Alternaria solani* (E. & M.) J. & G., *Colletotrichum phomoides* (Sacc.) Chester, *Phytophthora infestans* (Mont.) De Bary, *Septoria lycopersici* Speg. und *Cladosporium fulvum* Cooke, stärker auf.

Keines der verwendeten Fungizide ergab, nur allein angewandt, gegen alle vier Pilzkrankheiten befriedigende Bekämpfungserfolge. Die gebundenen Kupferverbindungen erwiesen sich als wirksam gegen *Cladosporium*, *Alternaria* und *Phytophthora*, doch bewährte sich gegen *Alternaria* und *Phytophthora* Bordeauxbrühe (Konzentration 8 und 4 pounds pro 100 gallons = 3.652 und 1.816 g pro 378 Liter) etwas besser. Phygon (2,5-dichlor-1, 4-naphthochinon, 87%) bewährte sich gegen *Cladosporium*, *Phytophthora* und *Colletotrichum*, verursachte jedoch eine Fruchtverfärbung. Dithane D-14 (Dinatriumäthylens bisdithiocarbamat hexahydrat, 25%) und He 178e (Zinkäthylens bisdithiocarbamat) ergaben gute Erfolge gegen *Alternaria* und *Phytophthora*, wurden jedoch nicht vollständig auf ihre Wirkung gegen *Colletotrichum* oder *Cladosporium* geprüft. Zerlate (Zinkdimethyldithiocarbamat) bewährte sich besser als Fermate (Ferri-dimethyldithiocarbamat), da es gegen *Colletotrichum* gleich und gegen *Alternaria* und *Cladosporium* stärker wirksam war als letzteres. Beide waren nicht sehr wirksam gegen *Phytophthora*.

Die drei im Versuchsgebiet am stärksten auftretenden Pilzkrankheiten Colletotrichum, Phytophthora und Septoria wurden am wirksamsten durch Spritzungen mit Fermate oder Zerlate und mit verschiedenen Kupferfungiziden bekämpft. Auch Cladosporium wurde durch Anwendung obgenannter Mittel unschädlich gemacht. Kupferfungizide allein erwiesen sich nicht annähernd so wirksam gegen Phytophthora als die erwähnten Spritzmittel. Die besten Erfolge in bezug auf Ernteertrag und Bekämpfung der vier Pilzkrankheiten wurden durch Anwendung der Spritzmittel Zerlate und Bordeauxbrühe in folgender Reihenfolge erzielt: Zerlate-Zerlate-Bordeaux-Zerlate-Bordeaux, wobei die Konzentration der Bordeauxbrühe 8 und 4 pounds (= 3.652 und 1.816 g) und von Zerlate 2 pounds (= 1.816 g) auf 100 gallons (= 378 Liter) betrug. Einige gebundene Kupferverbindungen, in gleicher Konzentration und Reihenfolge wie die Bordeauxbrühe angewandt, kamen dieser nahezu gleich. Kupferspritzmittel, die früher als ab 1. August (5. Spritzung) angewandt wurden, schädigten den Ernteertrag.

Sch

Burkholder (W. H.): **The longevity of the pathogen causing the wilt of the common Bean.** (Die Lebensdauer des Erregers der Bohnenwelke.) *Phytopathology*, 35, 1945, 743—744. Ref. nach R. A. M., 25, 1946, 89.

Versuche ergaben, daß der Erreger der Bohnenwelke (*Corynebacterium flaccumfaciens*) in dem Samen seiner Wirtspflanze unter Zimmerverhältnissen 24 Jahre am Leben bleibt. 1919 wurde eine Handvoll erkrankter Bahnen der Sorte White Marrow in einen Glasbehälter gegeben und im Laboratorium der Cornell University, New York, aufgehoben. Nach 15 und nach 20 Jahren zeigten Infektionsversuche an der Bohnensorte Red Kidney mit Isolat, die von diesen Samen stammten, daß die Bakterien noch immer pathogen waren; nach 24 Jahren (1945) wurden aus einem von drei Samen noch lebensfähige und virulente Kulturen gewonnen; 1944 ergab jedoch keiner von den zehn noch übriggebliebenen Samen infektionstüchtiges Material. Nach C. W. Rapp ist *Xanthomonas phaseoli* in 2 und 3 Jahre alten Bohnen nicht mehr lebensfähig und Christoff berichtet, daß der gleiche Organismus in 7 Jahre altem Material nicht mehr am Leben war. Dem Autor ist nichts von Beobachtungen über die Lebensfähigkeit des Erregers der Fettfleckenkrankheit *Pseudomonas (medicaginis var.) phaseolicola* bekannt.

Schm

Carter (Walter): **Soil Treatments with special Reference to Fumigation with D-D Mixture.** (Bodenversuche mit besonderer Berücksichtigung der Begasung mit D-D-Mischung.) *J. econ. Ent.* 38, 1945, 35—44. Ref. nach R. A. E., 34, 1946, 154.

D-D-Mischung, bestehend aus 1,3-Dichlorpropylen und 1,2-Dichlorpropan, erwies sich gegen *Pseudococcus breviceps* als Bodeninsektizid mindestens so wirksam als Chlorpikrin, ohne dessen Nachteile zu besitzen. Auch gegen Nematoden erwies sie sich als gut brauchbar. Das 1,3-Dichlorpropylen ist der wirksamste Anteil dieser Mischung, die die Wurzelentwicklung der Pflanzen günstig beeinflusst.

Ber

Everett (P.): **Scale Insects and their Control.** (Schildläuse und ihre Bekämpfung.) *Agric. Wellington*, N. Z., 70, 1945, 85—86. Ref. nach R. A. E., 34, 1946, 21.

Verfasser gibt einen Überblick über den Stand der Bekämpfung folgender sechs Schildlausformen, die den Orangenkulturen von Neu-Seeland am gefährlichsten werden: *Aonidiella aurantii*, *Saissetia oleae*, *S. coffeae*, *Lindingaspis (Chrysomphalus) rossi*, *Ceroplastes sinensis*,

C. destructor. Alle Schildläuse werden durch Spritzungen mit Sommerölemulsionen bekämpft, und zwar C. sinensis, Saissetia oleae und S. coffeae mit 2% und die anderen mit 3%. Gegen Aonidiella, Lindingaspis und Ceroplastes destructor werden zwei Behandlungen empfohlen, die erste anfangs Februar, die zweite 4 bis 6 Wochen später. Ber

Goodhue (L. D.), Smith (F. F.) and Ditman (L. P.): **DDT in Aerosol Form to control Insects on Vegetables.** (DDT in Aerosolform zur Bekämpfung von Gemüeschädlingen.) J. econ. Ent. 38, 1945, 179—182. Ref. nach R. A. E., 34, 1946, 241.

Aerosole von Pyrethrumextrakt und Sesamöl, gelöst in Dichlordifluormethan (Freon-12), welche aus kleinen Teilchen bestehen, die hohe Schwebefähigkeit in Luft besitzen, sind besonders zur Bekämpfung fliegender Insekten geeignet, wogegen solche mit höherer Teilchengröße, die mit rascherer Absetzgeschwindigkeit verbunden ist, zur Insektenbekämpfung an Pflanzen vorzuziehen sind. Für diese Methode kann jedes Insektizid verwendet werden, das in dem gewählten verflüssigten Gas löslich ist. Flüssigkeiten sind am günstigsten, es können aber auch feste, in hochsiedenden Lösungsmitteln gelöste Stoffe Verwendung finden, wenn die Kristallbildung an den Spritzdüsen verhindert werden kann. Dichlordifluormethan, Chlordifluormethan (Freon-22), Propan, Methylchlorid und Dimethyläther werden als geeignet genannt. Verf. berichten über Versuche über die Anwendung von Aerosolen im Feldbau und Glashaus. DDT und einige andere Insektizide einschließlich Nikotin sind sehr wirksam in Aerosolform, die besser ist als andere Anwendungsmethoden. Große Flächen können mit Handgeräten leichter und wirksamer behandelt werden als nach anderen Methoden. Ber

Walsh (T.) and Clarke (E. J.): **Iron deficiency in Tomato plants grown in an acid peat medium.** (Eisenmangel bei Tomaten in saurem torfigem Boden.) Proc. Roy. Irish Acad., B, 1, 13, 1945, 359—372. Ref. nach R. A. M., 25, 1946, 85.

Eine Fleckenchlorose des Tomatenblattwerks war bisher auf Eisenmangel zurückgeführt und durch Spritzen mit 0,25%igen Eisensulfatlösungen bekämpft worden. Analysen der Blätter und Früchte chlorotischer Pflanzen ergaben, daß diese weniger Eisen besaßen als normale. Ferner hatten die erkrankten Pflanzen mehr Magnesium und weniger Phosphor als gesunde. Sie trugen abnormale Früchte. Die Eisenmangelerrscheinungen traten in stark saurem, torfigem Boden, welcher genügend lösliches Eisen enthielt, auf. So wurde eine Beeinträchtigung der Wurzeltätigkeit infolge eines Ansteigens der Azidität und des Gehaltes an wasserlöslichem Zink, von dem ziemlich große Mengen in den chlorotischen Pflanzen vorhanden waren, angenommen. Kalken und Phosphorgaben setzten den Betrag an wasserlöslichem Eisen im Torfboden herab. Eine vollständige Aufklärung der Erscheinung gelang nicht. Schm

Overholser (E. L.), Allmendinger (D. F.) and Overley (F. L.): **The Effect of certain Sprays upon the apparent photosynthetic Activity of Apple Trees.** (Die Wirkung gewisser Spritzmittel auf die photosynthetische Aktivität von Apfelbäumen.) Bull. Wash. agric. Exp. Sta. Nr. 447, 1944, 28 pp. Ref. nach R. A. E., 34, 1946, 50.

Vorliegende Untersuchungen dienten der Feststellung, ob bzw. in welchem Maße eine Beeinflussung der Assimilation der Blätter von Apfelbäumen durch verschiedene, gegen den Apfelwickler (Cydia pomonella) zur Anwendung kommende Spritzmittel erfolgt. Verf. stellten u. a. fest, daß Kalziumarseniat die Kohlensäureaufnahme der Blätter weniger herabsetzt als Bleiarseniat, wobei beide Produkte mit dem

gleichen Ölträger kombiniert wurden. Der Zusatz von Zinksulfat oder Kalkhydrat zu Kalziumarseniat hob die assimilationshemmende Wirkung vollkommen auf. Öl-Nikotinkombinationen zeigten besonders starke Herabsetzung der Kohlensäureaufnahme. Ber

Vasudeva (R. S.) and Pavgi (M. S.): **Seed transmission of Melon mosaic virus. (Übertragung eines Mosaikvirus der Melonen durch das Saatgut.)** Curr. Sci., 14, 10, 1945, 271—272. Ref. nach R. A. M., 25, 1946, 92.

Eine Anzahl von verschiedenen Cucurbitacéen wurde in steriler Erde in einem Glashaus, das Insektenversuchen diente, aufgezogen und regelmäßig zweimal in der Woche mit Seife und Nikotinsulfat gespritzt. An einer Melonenpflanze entwickelten sich dennoch Symptome einer Virusinfektion, welche mutmaßlich durch Samen übertragen worden war. Die Krankheit wurde auf mechanische Art auf eine Anzahl von Solanaceen übertragen; es zeigte sich, daß sie durch einen Stamm des Cucumis-Virus verursacht wurde. Schm.

Saravi Cisneros (R.): **Enfermedades de los bulbos de Gladiolo en almacenamiento. (Lagerkrankheiten von Gladiolenknollen.)** Anu. rur. B. Aires, 14, 1946, 209—311. Ref. nach R. A. M., 26, 1927, 548.

Einige Fäulen, die die eingelagerten Gladiolenknollen in Argentinien schädigen, nehmen ihren Ausgangspunkt bereits während der Vegetationszeit und entwickeln sich im Winterlager weiter. Es sind dies die Trockenfäulen, die durch *Penicillium gladioli*, *Fusarium oxysporum* var. *gladioli* und durch eine *Botrytis*-Art verursacht werden. Die systematische Stellung dieser Art ist noch unsicher. Schm

Mushin (Rose): **A bacterial disease of Stocks caused by *Phytomonas matthiolae*. (Eine Bakterienerkrankung der Levkoje, verursacht durch *Phytomonas matthiolae*.)** Proc. roy. Soc. Vict., N. S., 55, 1945, 192—205. Ref. nach R. A. M., 25, 1946, 115.

Es wird von Untersuchungen über eine Bakterienkrankheit der Levkoje (*Matthiola incana* var. *annua*) berichtet, die im September 1938 auftrat.

An den Blättern der Pflanze, welche sich später verfärbten, zeigten sich zuerst lichtgrüne Flecken, so daß das Blatt hell- und dunkelgrün gefleckt erschien. Das Blatt wellte sich dann und wurde faltig. Bei schweren Erkrankungen trat Wachstumshemmung ein, die Stengel verholzten mitunter und gelegentlich bildeten sich unter Verfärbung der Rinde dunkelbraune Streifen. Die Wurzeln blieben augenscheinlich gesund.

Der Erreger wurde aus Pflanzen, die sich erst im Anfangsstadium der Erkrankung befanden, isoliert und mittels Einschnitts auf andere Pflanzen übertragen. Die einzelnen Sorten reagierten unterschiedlich und erwiesen sich verschieden anfällig. Von den derart infizierten Pflanzen wurde der Erreger neuerdings isoliert. Bei Infektionsversuchen an Goldlack, Salat, Tomate und Tabak entstanden wohl Flecken, es traten jedoch keine Wachstumshemmungen oder Deformationen ein.

Der Erreger ist ein Gram-negatives Stäbchen, das einzeln oder paarweise vorkommt, 0,75 bis 1,1 × 1 bis 3 μ mißt, polar begeißelt ist und auf Agar grün fluoreszierende, ganzrandige oder gelappte Kolonien bildet: Gelatine wird verflüssigt, Milch koaguliert; das Bakterium wächst in Uschinskys, Fermis und Sullivans, nicht aber in Cohns Lösung; es ist fakultativ anaerob, bildet Ammoniak, aber kein Indol oder Schwefelwasserstoff. Stärke wird schwach hydrolysiert. In peptonfreien Nährböden wird Glukose und Galactose ohne Gasbildung vergoren. Das

Temperaturoptimum liegt bei 20 bis 24° C, das Minimum unter 0° und das Maximum wenig über 38°5', der thermale Tötungspunkt bei 52°. Der Organismus wurde als *Phytomonas matthiolae* bezeichnet. Schm

Smith (T. E.): **D-D mixture as a soil treatment for bacterial wilt on Tobacco.** (D-D-Mittel zur Bodenbehandlung bei Bakterienwelke an Tabak.) *Phytopathologie* 37, 1947, 371. Ref. nach R. A. M. 26, 1947, 471.

Am 8. März 1944 wurden auf einer Fläche von 12 × 24 ft. (3'66 × 7'32 Meter) mit wasserdichten Seitenwänden D-D-Mittel des Handels in einer Aufwandmenge von 2'4 und 8 cm³ per sp. ft. Bodenoberfläche (929 cm²) in Erdlöcher gegossen. Diese Behandlung setzte bei einer anfälligen Tabaksorte, die am 1. Juni gepflanzt wurde, den Befall durch Bakterienwelke (*Bacterium solanacearum*) von 82 auf 59, bzw. 24 und 0% herab. Die gleichen Parzellen zeigten ohne weitere Behandlung, nachdem sie wieder mit anfälligen Tabaksorten bepflanzt worden waren, am 1. August 1945 71, bzw. 75 und 11% Welke gegenüber 83% bei den Kontrollen. Bei den höheren Aufwandmengen verursachte die Behandlung bei der Ernte 1944 eine dunkle Verfärbung der Blätter sowie Brüchigwerden und Einrollen der Blattränder nach oben, wie es für übermäßige Chlorgaben typisch ist. Schm

Benlloch (M.): **Nueva enfermedad de las Judias Phaeoisariopsis griseola** (Sacc.) Ferr. (Eine neue Bohnenkrankheit, verursacht durch *Phaeoisariopsis griseola*.) *Bol. Pat. veg. Ent. agric.*, Madr. 15, 1944, 27-52. Ref. nach R. A. M. 25, 1946, 97.

Die Arbeit berichtet über eine neue Erkrankung der Bohnen, die von dem Pilz *Phaeoisariopsis griseola* hervorgerufen wird. Die meist dreifach septierten Konidien messen 59'2 bis 70 × 5'6 bis 7 µ, doch kommen auch größere Konidien vor, die dann bis zu 5 Scheidewände aufweisen, und kleinere unseptierte. Die Bekämpfung besteht im sofortigen Verbrennen der erkrankten Pflanzen. Kupferspritzmittel haben sich als unwirksam erwiesen. Schm

Ark (P. A.): **Mutation in certain phytopathogenic bacteria induced by acenaphthene.** (Mutation bestimmter pflanzenpathogener Bakterien, hervorgerufen durch Acenaphthen.) *J. Bact.*, 51, 1946, 699-701. Ref. nach R. A. M. 25, 1946, 440.

Acenaphthen-gesättigte Fleischbrühe verursachte bei Experimenten ein Ansteigen der Mutationen bei *Phytomonas michiganensis* (*Corynebacterium michiganense*) und *Erwinia carotovora*. In einigen Zellen traten die Veränderungen nach 14tägigem Wachstum auf dem Medium bei 28° C auf. Die Varianten wurden mittels des Verdünnungs- oder Ausstrichverfahrens auf Agarplatten entdeckt. Eine weißlich-graue, kompakte, flache, langsam wachsende Kolonie von *E. carotovora*, frisch von weichfaulen Karotten isoliert, war den Wurzeln ihrer Wirtspflanzen gegenüber nur in geringem Maße pathogen. Eine Mutante von *C. michiganense* vermochte Tomaten nicht anzugreifen. Bei *Phytomonas* (*Xanthomonas*) *phaseoli* jedoch war durch Acenaphthen keine derartige Wirkung zu erzielen. Schm

Baines (R. C.): **Perennial Nightshade, a host for Corynebacterium michiganense.** (Ausdauernder Nachtschatten, eine Wirtspflanze für *Corynebacterium michiganense*.) *Abs. in Phytopathology*, 37, 1947, 359. Ref. nach R. A. M. 26, 1947, 515.

Aus krebsskranken Stengeln des ausdauernden Nachtschattens (*Solanum douglasii*) wurde 1944 auf einem Tomatenfeld in Südkalifornien ein Bakterium ähnlich *Corynebacterium michiganense* isoliert. Infek-

tionsversuche mit dem derart gewonnenen Stamm an der gleichen Wirtspflanze und an Tomaten führten zu den typischen Erkrankungen, während Isolate von Tomaten nur wieder für Tomaten pathogen waren. Der Organismus überwinterte an *S. douglasii*. Schm

Berger (G.): *Une bactériose de la Tomate nouvellement observée au Maroc (Phytomonas michiganensis (E. F. Smith) Bergey et al. (Eine für Marokko neue Bakterienerkrankung der Tomate.)* Ann. Épiphyt., N. S., 8, 1942, 177—187. Ref. nach R. A. M. 25, 1946, 425.

Im Mai 1957 wurden in einem Garten in Chaouia, Marokko, einige Tomatenfrüchte gefunden, die mit *Phytomonas michiganensis* (*Corynebacterium michiganense*) infiziert waren; die Krankheit war bisher in Nordafrika noch nicht beobachtet worden. Im darauffolgenden Frühjahr trat die Erkrankung nicht mehr auf. Der Erreger wurde ein Jahr lang auf Kartoffeln und auf Milch in Kultur gehalten; Tomatenfrüchte, die damit infiziert wurden, bekamen innerhalb von 5 Tagen weiße Flecken. Infektionen der unverwundeten Fruchtoberfläche gelangen ebenso rasch und gut, als wenn die Infektion mittels Stich vorgenommen wurde. Besprengen der Wurzeln junger Tomatenpflanzen mit einer Bakteriensuspension beim Umsetzen brachte stets positive Ergebnisse. Nach 12 bis 15 Tagen verzögerte sich das Wachstum, die Pflanzen wurden gelb, die Blätter welkten und nach einem Monat waren bereits die meisten Pflanzen abgestorben. Infektionen durch Quetschen der Blätter oder Knospen und Aufbringen von Bakterien brachten das gleiche Ergebnis, jedoch langsamer als mittels Einstiche oder Aufbringen von Bakterien auf verschiedene Teile des Stammes.

Es wurde gefunden, daß die Inkubationszeit der Krankheit und der Grad der Erkrankung bei 22 bis 30° C vom Alter der Wirtspflanze oder dem des infizierten Teiles abhängt. An jungen Pflanzen erschienen, wo immer sie auch infiziert wurden, die ersten Symptome gewöhnlich nach 15 bis 20 Tagen. Bei älteren Pflanzen war die Inkubationszeit länger; einige zeigten nach 2 Monaten noch keine äußeren Symptome, obwohl das Gewebe des Stammes merklich desorganisiert war. An jungen Früchten von der Größe einer Nuß oder größer zeigten sich 5 Tage nach der Infektion weiße Flecken; an reifen Früchten oder solchen, die sich eben zu färben begannen, war kein positives Ergebnis zu erzielen.

Verschiedene Beobachtungen wiesen darauf hin, daß Samen erkrankter Früchte wahrscheinlich infiziert sind, doch zeigte solches Saatgut keine Anzeichen dafür, es reifte vielmehr normal aus und erlitt auch keine Schwächung der Keimkraft. Von 80 Pflanzen, die aus Samen kranker Tomaten, der Ende August 1958 gesät worden war, gezogen wurden, zeigten im November nur 5 eine Erkrankung.

Versuche, die Krankheit auf Kartoffeln, Tabak, Eierpflanzen und Pfeffer zu übertragen, schlugen fehl. Schm

Florey (Sir H. W.), Jennings (M. A.), Gilliver (K.) and Sanders (A. G.): *Mycophenolic acid, an antibiotic from Penicillium brevi-compactum. (Mycophenol-Säure, ein Antibioticum des Penicillium brevi-compactum.)* Lancet, 250, 1946, 44—46. Ref. nach R. A. M. 25, 1946, 175.

Experimentell wurde nachgewiesen, daß Mycophenol-Säure, eines der Stoffwechselprodukte von *P. brevi-compactum* für die antibiotische Wirkung des Schimmelpilzes, von der bereits Wilkins und Harris berichteten, verantwortlich zu machen ist. Ferner stellten die Autoren fest, daß der Stoff auf eine Anzahl Krankheitserreger des Menschen hem-

mend oder tödend wirkt, außerdem vermag er das Wachstum verschiedener pflanzenpathogener Organismen teilweise oder vollständig zu verhindern. So hemmte er *Corynebacterium michiganense* in einer Verdünnung von 1 : 520.000, *C. sepedonicum* in einer solchen von 1 : 160.000, *Xanthomonas begoniae* in einer solchen von 1 : 10.000, *Stereum purpureum* in einer solchen von 1 : 80.000, *Verticillium dahliae*, *Claviceps purpurea*, *Phytophthora erythroseptica* und *Rhizoctonia crocorum* (*Helicobasidium purpureum*) in einer solchen von 1 : 20.000 und *R. (Cor-ticium) solani* und *Actinomyces scabies* in einer solchen von 1 : 5000.

Schm

Moore (W. C.): **Bacterial canker of Tomato in England. (Bakterienkrebs der Tomate in England.)** J. Minist. Agric., 54, 1947, 158—142. Ref. nach R. A. M. 26, 1947, 427.

Über diese Krankheit, die durch *Corynebacterium michiganense* verursacht wird, wurde in England erstmalig 1942 berichtet. Weiters waren 1944 elf, 1945 neun und 1946 vier Krankheitsausbrüche zu verzeichnen; alles in allem trat sie bisher an 56 Stellen auf. Der einzige Weg zur sicheren Identifizierung der Krankheit ist, das Bakterium aus der kranken Pflanze zu gewinnen. Der Organismus wurde dabei nur in einigen Exemplaren gefunden, die während der Ausbrüche von 1942 bis 1945 verdächtig erschienen, doch kam man zu der Erkenntnis, daß sich die Krankheit durch besondere Merkmale auszeichnet, wodurch sie sich von anderen Tomatenkrankheiten unterscheiden läßt. Symptome wie Braunwerden der Ränder, Einrollen und stufenweises Vertrocknen der Blätter von unten nach oben fortschreitend sind nicht nur für Bakterienkrebs typisch, wohl aber folgende: a) Vertrocknen und Streifigwerden der Blättchen auf einer Seite des Blattstiels, während sie auf der anderen Seite grün und turgeszent bleiben; b) Vorhandensein von gelben oder braunen Punkten in Form eines Hufeisens auf der Schnittfläche, wenn man ein infiziertes Blatt dort abschneidet, wo es am Stengel sitzt; c) der Weg, den die Krankheit einschlägt, ist im Frühstadium als gelber, licht- oder dunkelbrauner Streifen im Inneren des Gefäßbündelrohrs zu erkennen, wenn der Stengel längsgeschnitten wird; d) gelbe oder lichtbraune Streifen sind im Inneren von reifen Früchten, wo sie vom Stiel zur Plazenta laufen, oft zu sehen; sobald die Frucht gedrückt wird, tritt Bakterien Schleim in Form kleiner, gelber Kleckse aus; e) das charakteristischste, in England jedoch selten beobachtete Merkmal ist das Vorhandensein eines oberflächlichen, runden Flecks auf der Frucht von zirka $\frac{1}{10}$ inch (= 25 mm) Durchmesser mit bei typischer Ausbildung vorgewölbtem braunen Zentrum, welches von einem schneeweißen Hof umgeben ist.

Bisher waren die Verluste, die der Krebs verursacht hat, unbedeutend gewesen; unter Glas waren nicht mehr als 2 acres (= 8092 m²) infiziert worden, d. i. weniger als 0,1% der Glashausfläche, die im Durchschnitt jährlich bebaut wird. Der derzeitige Stand der Krankheit macht daher eine Gefährdung der Ernte unwahrscheinlich, so daß für die Treiberei kein Grund zu Befürchtungen besteht. Für den Freilandbau ist die Lage anders, da Auftreten und Schwere des Krankheitsbefalls wechseln. In acht Gärtnereien waren 0,25 bis 10% der Pflanzen ergriffen, während in einer Gärtnerei in Surrey 1945 von 8000 Pflanzen der Sorte Hundred Fold Mitte August 1100 verbrannt werden mußten. In 6 von den 10 bestätigten Krankheitsfällen des Jahres 1945 wurde die gleiche Sorte, die auch von dem gleichen Saatgut stammte (nämlich aus einer Gegend, in der die Krankheit wohl bekannt ist), ergriffen und daraufhin die weitere Saatgutverteilung verboten. Nach der Verstärkung der Krank-

heit 1945 wurden folgende Maßnahmen vorgeschrieben, um einer weiteren Ausbreitung vorzubeugen: Alle infizierten Pflanzen sind nach Abnehmen der Früchte zusammen mit den Schnüren oder anderem Bindematerial zu verbrennen, als Stützen verwendete Pfähle müssen mit Kreosot, Dampf oder einer 2%igen Formaldehydlösung sterilisiert werden. Von erkrankten Beständen darf kein Saatgut gewonnen und auf infizierten Flächen dürfen im folgenden Jahr Tomaten nicht gebaut werden. Diese Maßnahmen waren augenscheinlich erfolgreich, da die Krankheit in Gegenden, in denen so vorgegangen wurde, nicht wieder auftrat. Infolge weiterer Erkenntnisse hinsichtlich dieser Krankheit wurden die offiziellen Aktionen im Jahre 1946 eingestellt und an ihre Stelle trat die Auskunftstätigkeit. Die Gärtner sollten nun, wenn sie Verdacht auf *C. michiganense* hegen, das zuständige NAAS-Amt zu Rate ziehen und sollten sich, wenn sich die Krankheit auf ihren Grundstücken eingewurzelt hat, wie vorhin beschrieben, verhalten. Schm

Natrass (R. M.) and Ciccarone (A.): **Bacterial canker of Tomatoes in Kenya. (Der Bakterienkrebs der Tomate in Kenya.)** E. Afr. agric. J., 12, 1946, 26—29. Ref. nach R. A. M. 25, 1946, 529.

Das erste Auftreten von Bakterienkrebs an Tomate (*Corynebacterium michiganense*) wurde im Juni 1945 in der Nähe von Nairobi beobachtet und verursachte auf einer kleinen Fläche einen nahezu vollständigen Verlust. Soweit bekannt, ist dies der erste Bericht über das Auftreten dieser Krankheit in Ostafrika: auch aus Südafrika und Rhodesien dürfte die Krankheit noch nicht gemeldet worden sein. In Kenya war dieser Krankheitszustand noch nicht bekannt, doch läßt die Heftigkeit des ersten Auftretens befürchten, daß dadurch beträchtliche Verluste verursacht werden könnten.

Nach der Beschreibung der Krankheitssymptome äußern sich die Autoren dahingehend, daß die Erstinfektion meist von krankem Saatgut ihren Ausgang nimmt. Auf diese Art wurde wahrscheinlich auch das Auftreten der Krankheit bei Nairobi verursacht, wobei über 80% der Pflanzen infiziert waren; bei einigen Stöcken könnte es durch Weiterverbreitung im Saatbeet zur Erkrankung gekommen sein. Sekundär-Infektion tritt bei regnerischem Wetter infolge des Verspritzens von Bakterienexudat mit den Regentropfen ein. Dadurch kommt es zu einer oberflächlichen Infektion der Früchte in Form kleiner erhabener Flecken mit weißem Hof. Dies ist die einzige Art einer Sekundär-Infektion, die in Kenya beobachtet werden konnte. Sie ist ganz verschieden von der Allgemein-Infektion.

Für die Samengewinnung wird von Blood eine Gärung des Fruchtflisches empfohlen, wodurch die vom Saatgut ausgehende Infektion vollständig verhindert wird. Dies ist wirksamer als eine Heißwasser- (1 Stunde bei 54° C) oder Quecksilberchloridbehandlung. Bei einem Versuch bei Nairobi wurden die gärenden Früchte 4 Tage lang bei 90° F gehalten und obwohl sie langsam keimten, lag der Prozentsatz an aufgehenden Samen nur wenig unter dem von frischgewonnenem Saatgut.

An zusätzlichen Bekämpfungsmaßnahmen wird Verwendung sterilisierter Erde oder solcher, in der vorher keine Tomaten gewachsen sind, empfohlen. Pflanzen, die Krankheitssymptome zeigen, sollen entfernt und vernichtet werden, auf keinen Fall jedoch dürfen sie auf den Komposthaufen kommen. Die erkrankten Pflanzen sollten vor dem Ausgeizen entfernt, verdächtige Pflanzen beim Ausgeizen bis zum Schluß gelassen werden; auch sollte eine öftere Desinfektion der Hände und der zum Ausgeizen verwendeten Messer erfolgen. Samen dürfen nur

von Pflanzen genommen werden, die von einem Beet stammen, das frei von der Krankheit befunden wurde. Pflanzen, die von Saatgut unbekannter Herkunft stammen, sollten solange isoliert von allen anderen Tomatenpflanzen gezogen werden, bis festgestellt wurde, daß sie frei von der Krankheit sind. Schm

Cass Smith (W. P.) and Goss (O. M.): **Bacterial canker of Tomatoes (Baktienkrebs der Tomaten.)** J. Dep. Agric. W. Aust., 25, 1946, 147—156. Ref. nach R. A. M. 26, 1947, 156.

Der Bakterienkrebs der Tomaten (*Aplanobacter* [*Corynebacterium*] *michiganense*) wurde für Westaustralien erstmalig im Dezember 1945 erwähnt. Vermutlich wurde die Krankheit mit Saatgut von den östlichen Gebieten Australiens eingeschleppt. Für drei schwer erkrankte, weit voneinander entfernte Bestände der Sorte Tatura wurde ermittelt, daß sie von Saatgut gleicher Herkunft abstammten. Die weitverbreitete Gewohnheit, selbst gewonnenes Saatgut zu verwenden, sollte der Ausbreitung der Krankheit vorbeugen und ihre Bekämpfung erleichtern. Die Verbreitung im Saatbeet oder Feld kann beim Verpflanzen durch Berühren eines erkrankten Sämlings vor einem gesunden erfolgen; während des Ausgeizens kann die Übertragung durch Ausgeizen einer gesunden Pflanze unmittelbar nach einer kranken zustande kommen. Auch durch Regenspritzer und dergleichen können, besonders wenn Wunden vorhanden sind, an der Fruchtoberfläche Flecken verursacht werden, so daß der Marktwert dadurch herabgesetzt wird. Der Erreger vermag im Boden zu überdauern und die folgenden Pflanzen zu befallen.

Da als erster Verbreitungsfaktor infiziertes Saatgut in Frage kommt, wurde angeordnet, daß Samen nur aus Beständen gewonnen werden darf, die völlig frei von *C. michiganense* sind. Ferner sollte der Samen erst nach viertägiger Gärung des Fruchtfleisches an einem kühlen, dunklen Platz ohne Zusatz von Wasser gewonnen werden: das zu vergärende Material sollte am Abend und am Morgen umgerührt werden, um das schwimmende Fruchtfleisch unterzutauken. Gekauftes Saatgut oder, wenn es unvermeidlich war, Saatgut von Beständen, die sogar leicht erkrankt waren, zu nehmen, sollten durch Tauchen in Wasser bei 122° F für 25 Minuten oder in 0,6%ige Essigsäurelösung (50 ccm auf 4,5 Liter Wasser) für 24 Stunden gebeizt werden. Die Heißwasserbehandlung ist auch gegen alle anderen durch das Saatgut übertragbaren Tomatenerkrankungen wirksam. Der Samen soll nach der Behandlung gut getrocknet und vor der Aussaat mit Spergon oder einem anderen organischen staubförmigen Quecksilbermittel, wie Ceresan oder Agrosan, bestreut werden. Erkrankte Pflanzen sind zu verbrennen, nicht zu unterpflügen, da sonst der Boden für mindestens zwei Jahre verseucht wird. Auf verseuchtem Boden soll mindestens drei Jahre lang mit dem Tomatenanbau ausgesetzt werden. Die Saatbeete sollten jedes Jahr gewechselt und ständig verwendete Saatbeete sollten mit 2%iger Formalin- oder 2%iger Kupfersulfatlösung durchtränkt werden. Ist beim Ausgeizen eine erkrankte Pflanze berührt worden, so sind Hände und Messer in Seifenwasser zu waschen.

Der Erreger war aus dem ausgepreßten Saft der Blattstiele frisch infizierter Blätter auf Kartoffeldextrose- oder Kartoffeldextrose-Pepton-Agar meist leicht zu isolieren. Das Verhalten des gewonnenen Organismus stimmte ganz mit dem von *C. michiganense* überein, abgesehen davon, daß er Gelatine nicht verflüssigte. Infektionen mittels Nadelstichen in die Stammbasis gesunder Pflanzen führten nach zwölf Tagen deutlich die für *C. michiganense* charakteristischen Symptome herbei,

nämlich Welken der unteren Blätter und beginnendes Verdorren. Nach 32 Tagen starb die Pflanze ab, während die Kontrollen gesund blieben. Von den Blattstielen wurde ein Organismus, der in jeder Beziehung mit dem ursprünglichen identisch war, gewonnen.

Bei Versuchen zur Behandlung des Saatgutes mittels Heißwasserbeize von 50° oder darüber für 25 Minuten wurden die Krebserreger abgetötet. Es kam dadurch zu keiner Schädigung der Keimkraft des Saatgutes noch zu Wachstumsstörungen. Schm

Velbinger (H. H.): **Zur Frage der „DDT“-Toxizität für Menschen.** Das Deutsche Gesundheitswesen, 2, 1947, 1—7.

Die vielseitige Verwendung von DDT-hältigen Präparaten veranlaßte den Verfasser, Versuche über die Wirkung dieser Mittel auf den Menschen anzustellen. Bei genauer Versuchsbeschreibung werden die Vergiftungserscheinungen und Reaktionen im menschlichen Organismus bei peroraler Verabreichung von DDT puriss. in Dosen von 250 bis 1500 mg in milchiger Suspension und Lebertranlösung geschildert. Die auffälligsten Symptome waren neuralgischer Art. Mengen bis zu 1000 mg erwiesen sich als relativ harmlos, während 1500 mg einigermaßen schwere Vergiftungen verursachten.

Die Untersuchungen zeigten jedoch, daß der Wirkstoff DDT in den für die Schädigungs- und Ungezieferbekämpfung üblichen Konzentrationen für Menschen ungefährlich ist. Bö

Schedl (K. E.): **Starker Weidenbohrerbefall an Esche.** Zentralblatt Ges. Geb. Entomologie 1, 1946, 59—63.

Im Jahre 1945 wurde bei Verdun an Eschenbäumen starker Weidenbohrerbefall (*Cossus cossus*) festgestellt. Von 152 Stämmen wiesen 48 schweren Befall, 41 mittelstarken und 29 schwachen Befall auf. Die Verteilung des Befalles war sehr auffallend. Vermutlich aus Luftschutzgründen, um sie in der Dunkelheit sichtbar zu machen, wurden die Stämme seit Jahren bis zu einer Höhe von 1,5 m gekalkt. Es zeigten von allen Eschenbäumen 20,6% frischen Bohrmehlauswurf, 74,1% von diesen an den flachstreichenden Wurzeln oder Wurzelanläufen unterhalb der Kalkschichte. Es scheint demnach, als hätte die Kalkschichte am Stamm das Weibchen an der Eiablage behindert. Bö

Bottger (G. T.) and Levin (C.): **Comperative Toxicity to Insects of Benzene Hexachloride and DDT. (Vergleichende Versuche über die Toxizität von Hexachlorcyclohexan und DDT gegenüber Insekten.)** J. econ. Ent. 59, 1946, 539—541. Ref. nach R. A. E. 36, 1948, 22.

In Laboratoriumsversuchen wurde die Wirkungsweise von Hexachlorcyclohexan und technischem DDT gegen verschiedene Insekten vergleichsweise ermittelt. Beide Präparate sind als Stäube- oder Spritzmittel auf Pflanzenteile aufgebracht und 5 Tage hindurch mit erwachsenen Larven besiedelt worden. Die Stäubeversuche zeigten, daß Hexachlorcyclohexan in gleichen Aufwandmengen gegen *Diaphania hyalinata* L., *Psara bipunctalis* F., *Laphigma* (*Prodenia*) *eridania* Cram. und *Heliothis armigera* Hb. wirksamer war als DDT, ebenso in höheren Mengen gegen *Cirphis unipuncta* Haw., *Haltica bimarginata* Say und *Pieris rapae* L., jedoch zeigte es sich in gleichen Mengen weniger wirksam als DDT gegen *Phlyctaenia rubigalis* Gn. (es war keine Sterblichkeit zu verzeichnen) und ebenfalls geringer in der Wirkung in einer niedrigeren Aufwandmenge gegen *Peridroma saucia* Hb. (*margaritosa* Haw.). Gegen Nymphen von *Oncopeltus fasciatus* Dall., die bestäubt und mit unbehandeltem Futter eingeschlossen wurden, war Hexachlorcyclohexan weit besser in der Wirkung als DDT in gleichen Mengen.

Als Spritzmittel erwies sich Hexachlorcyclohexan ebenfalls wirksamer als DDT gegen *Pieris rapae*, *Psara bipunctalis* und *L. eridania*, hingegen minder wirksam gegen *D. hyalinata*.

Um die pflanzenschädigende Wirkung festzustellen, wurden die Spritzmittel auf das Laub verschiedener Pflanzenarten aufgebracht. Als einzige sichtbare Schädigung war eine äußerst schwache Sklerose an Kürbisblättern, die mit Hexachlorcyclohexan behandelt waren, zu beobachten, die jedoch die Weiterentwicklung der Pflanzen nicht beeinträchtigte. Bö

Wilson (J. K.) and Choudhri (R. S.): **Effects of DDT on certain microbiological Processes in the Soil. (Die Wirkung von DDT auf gewisse mikrobiologische Vorgänge im Boden.)** J. econ. Ent. 39, 1946, 557—558. Ref. nach R. A. E. 36, 1948, 22.

Da immerhin die Möglichkeit besteht, daß bei der Schädlingsbekämpfung mit DDT auch die mikrobiologischen Vorgänge im Boden beeinflußt werden, wurden diesbezügliche Versuche angestellt. Ein 25%iges DDT-Stäubemittel ist in größeren Mengen, als es normalerweise bei Insektiziden der Fall ist, der Erde beigemischt worden und es zeigte sich in 7 bis 25 Tagen keine Änderung im Gehalt an löslichen Salzen, noch Anreicherung von Nitraten oder Entwicklung von Ammoniak aus organischen Substanzen. Weiters waren auch keine schädigenden Einflüsse auf die Knöllchenbildung der Leguminosen oder auf das Wachstum der Mikroorganismen im Boden zu beobachten. Bö

Yamafuji (K.) und Cho (T.): **Weitere Studien zur Entstehung des Seidenraupenpolyedervirus ohne Virusinfektion.**

Yamafuji (K.) und Fujiki (T.): **Experimentelle Erzeugung des Tabakmosaikvirus.**

Yamafuji (K.) und Yuki (T.): **Über die Vorbeugung gegen eine Viruskrankheit durch Fütterung mit Katalase beim Seidenspinner.** Biochem. Zeitschr. 318, 1947, 95—100, 101—106, 107—111. Ref. nach Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst 1 (N. F.), 1947, 129.

Die Mitteilungen betreffen die bisher noch gänzlich ungeklärte Frage der Virusentstehung. Schon in früheren Mitteilungen (1944) hatten Yamafuji und Mitarbeiter die Arbeitshypothese der endogenen Virusentstehung vertreten und gezeigt, daß es bei Seidenraupen durch Fütterung mit n/25 Hydroxylaminhydrochlorid gelingt, Polyedrie hervorzurufen.

In der ersten der nunmehr veröffentlichten Arbeiten wird berichtet, daß der Polymerisierung der Nukleoproteine, die zur Virusbildung führt, wahrscheinlich eine Denaturierung dieser Proteine vorausgehen dürfte, da bei verschiedenen Seidenraupenrassen die Polyederbildung erst nach zweimaliger Erwärmung auf 45, bzw. 47° und anschließender Fütterung mit hydroxylaminbenetzten Maulbeerblättern vor sich ging. Auch eine längere Abkühlung der Seidenspinnereier auf etwa 0° hatte die gleiche Wirkung.

In der zweiten Mitteilung wird berichtet, daß durch wiederholte Erwärmung von Tabakpflanzen auf 40—45° ein virusähnlicher infektiöser Stoff erzeugt werden konnte, der auf *Nicotiana tabacum* Mosaikmuster und auf *N. glutinosa* Einzelherd-Nekrosen verursachte. Das gleiche Ergebnis wurde durch mehrfach wiederholte Benetzung der Blätter und Tränkung des Bodens mit n/20 Wasserstoffsuperoxyd; bzw. n/200 Hydroxylaminhydrochlorid erzielt. Die Infektionsfähigkeit des solcherart

erzielten virösen Stoffes ist allerdings recht gering: Saftübertragung gelang zu 50% erst nach mehrfacher Abreibung, Pfröpfübertragung nur bei gesundem Reis auf kranker Unterlage.

In der dritten Veröffentlichung wird versucht, die schon früher entwickelte Theorie zu stützen, daß die Virusentstehung (Polymerisation) durch ungespaltenes Wasserstoffsuperoxyd in der Zelle verursacht wird. Durch Katalaseverabreichung an Seidenraupen, die polyederinjiziert oder hydroxylamin-gefüttert waren, gelang es tatsächlich die Zahl der polyederkranken Tiere herabzusetzen.

Die in diesen Arbeiten dargelegten Ergebnisse und Ansichten sind von derartiger Bedeutung, daß man weiteren Untersuchungen auf diesem Gebiet mit größtem Interesse entgegensieht. We

Rommel (C.): **Kritische Bemerkungen zum Hagelschießen.** Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst 1 (N.F.), 1947, 87—91.

Nachdem eingehende Untersuchungen die Wirkungslosigkeit des bisher üblichen Hagelschießens aufgezeigt hatten und damit diese Frage entschieden schien, wurde das Problem der Hagelbildung und Hagelabwehr durch den französischen Flieger und Meteorologen Ruby neuerlich einer Bearbeitung unterworfen. Auf Grund der im Beaujolais, einem sehr hagelreichen Weinbaugebiet Frankreichs durchgeführten Versuche in den Jahren 1936 bis 1938, ist es zumindest wahrscheinlich, daß es bei Einsatz moderner Flugabwehrgeschütze möglich ist, eine erfolgreiche Hagelabwehr durchzuführen. Jedenfalls fiel in den Jahren 1936 bis 1938 in den geschützten Gebieten kein Hagel, obwohl das Beaujolais erfahrungsgemäß jedes Jahr von schweren Hagelwettern heimgesucht wird. Wegen der Gefährdung durch herabfallende Sprengstücke ist die Konstruktion von Geschossen, die in kleinste Teile zerspringen eine sehr wesentliche Aufgabe. Die Wirksamkeit eines solchen Hagelschießens vorausgesetzt, käme es nach den vorliegenden Erfahrungen nur zum Schutz besonders wertvoller Kulturen in Gebieten, die besonders regelmäßig und schwer von Hagel heimgesucht werden, in Frage. We

Van Koot (Ir. Y.): **Vorstbeschadiging bij Bloemkool. (Frostschäden bei Blumenkohl.)** Tijdschr. over Plantenziekten 54, 1948, 15—19. Holl. mit engl. Zusammenfassung.

Verf. beschreibt zwei Formen von Frostschäden an jungen Blumenkohlpflanzen: A) Die Blattstiele verlieren ihre Turgeszenz und nehmen eine weiße Färbung an; diese weiße Verfärbung zeigt sich besonders auffallend auch an der Blattlamina in der Umgebung des Hauptnerven. Sie kommt durch ein Abheben der Epidermis zustande: Die Lichtreflexion durch die zwischen Epidermis und Parenchym vorhandene Luftschicht bewirkt die Verfärbung. B) Die zweite Art der Frostschädigung hat größte Ähnlichkeit mit den schon seit langem bekannten Spätfrostschäden an Apfelblättern: Die untere Blattepidermis hebt sich vom Mesophyll ab (weiße Farbe der Blätter an der Unterseite!) und bleibt in der weiteren Entwicklung zurück. Mesophyll und obere Epidermis entwickeln sich weiter und wölben sich zwischen den Blattnerven buckelig nach oben vor. Beim Versuch die Blätter zu glätten reißt die zarte untere Epidermis streifig auf. (Die Krankheitserscheinung wurde im Frühjahr 1948 auch an Jungpflanzen aus Oberösterreich festgestellt und vom Ref. auf Grund der Ähnlichkeit des Krankheitsbildes mit frostgeschädigten Apfelblättern als Frostschaden gedeutet.)

We

Stahelin (M.): **L'emploi des soufres mouillables en arboriculture fruitière. (Die Verwendung von Netzschwefel im Obstbau.)** Rev. romande d'agric. 4, 1948, 22—25.

Durch eine Winterbehandlung mit 5%iger Schwefelkalkbrühe konnte keinerlei merkbare Wirkung gegen Apfelmehltau erzielt werden. Der Vergleich von Schwefelkalkbrühe mit Zusatz von Eisenvitriol und Netzschwefel-Präparaten (elementarer Schwefel in fein verteilter Form) zeigte eine eindeutige Überlegenheit von Schwefelkalk-Eisenvitriolbrühe (76—86% Wirkung, gegen 51—59% Wirkung mit Netzschwefel). Es erfolgten 2 bis 3 Vorblüten- und 3 Nachblütenbehandlungen. Eisenvitriol wurde in $\frac{1}{5}$ bis etwa $\frac{1}{3}$ der Konzentration der Schwefelkalkbrühe zugegeben. Zur Schorfbekämpfung erwiesen sich in dem allerdings recht trockenen Jahr 1947 Netzschwefel der Schwefelkalkbrühe etwa gleichwertig: die Verbrennungen waren bei den schwefelempfindlichen Sorten mit Netzschwefel geringer. We

Roach (W. A.): **Mineral deficiencies in agricultural and horticultural crops (Nährstoffmangel bei Feld- und Gartenkulturen).** Rep. E. Malling Res. Sta., 1944 (1945), 45—60. Ref. nach R. A. M. 25, 1946, 98.

Zur Bestimmung von Nährstoffmangel bei verschiedenen Feld- und Gartenpflanzen wurden Blattanalysen und Blatinjektionsmethoden angewandt. Dabei zeigte sich, daß ein weitverbreitetes teilweises oder vollständiges Versagen der Kartoffeln auf Neuland mit Calcium- und meist auch mit Magnesiummangel zusammenhängt, obwohl an den Blättern keine Symptome einer Mangelkrankheit zu sehen waren. Mittels der oben erwähnten Methoden konnte an Weizen, der keine Symptome zeigte, ein Manganmangel festgestellt werden; bei Spritzen mit Mangansulfat stieg der Ertrag bedeutend an. Ähnlich war es bei Frühkartoffeln, bei denen der Manganmangel mittels Blatinjektion festgestellt und der Ertrag durch Spritzen mit Mangansulfat von 4 auf 5 Tonnen per acre (4046 m²) gesteigert wurde. An Äpfeln wurde schwerer Mangel an Kalium und Eisen oder an Mangan, oft auch an beiden weitverbreitet gefunden. Bei Kirschen wurden Mangan-, Eisen- und Zinkmangel durch Injektion aller drei Elemente geheilt. Schm

Richards (M. C.): **The control of Alternaria blight on N. H. Victor Tomatoes by the application of fungicides. (Die Bekämpfung der Alternaria-Dörrfleckenkrankheit an N. H. Victor Tomaten durch Anwendung von Fungiziden.)** Phytopathology, 35, 1945, 656. Ref. nach R. A. M., 25, 1946, 51.

Die Tomatenpflanzen wurden gegen Alternaria (Isolani) zwischen 20. Juli und 26. August fünfmal mit Kupferoxychlorid-Sulfat, mit Bordeauxbrühe und Fermate in verschiedenen Konzentrationen bespritzt. Der Gesamtertrag wurde durch diese Behandlung zwar nicht gehoben, doch brachten die behandelten Stöcke eine weitaus größere Zahl marktfähiger Früchte als die unbehandelten (19'8 gegenüber 9'4 lb.) Schm

Marsh (R. W.): **Fruit spraying trials with certain recently-introduced fungicides. (Spritzversuche im Obstbau mit gewissen neu eingeführten Fungiziden.)** Journ. of Pomol. and Hortic. Sc. XXIII, 1947, 185—205.

Auf dem Gebiete der chemischen Fungizide wurden im letzten Jahrzehnt Verbindungen namhaft gemacht, die sich in manchen Belangen den klassischen Kupfer- und Schwefelfungiziden als ebenbürtig oder überlegen erwiesen. Vor allem sind es Derivate der Thiokarbonsäure, organische Quecksilberverbindungen, Substitutionsprodukte von

Chinon, Chinolin und Glyoxalin, die aussichtsreich erscheinen. Verf. berichtet über die mit diesen neuen Fungiziden im Obstbau gemachten Erfahrungen und über eigene Versuche auf diesem Gebiete, bei denen er außer den genannten Produkten auch metallfreie Synthetika verwendete. Die Untersuchungen wurden an Apfel gegen *Venturia inaequalis*, an Johannisbeere gegen *Pseudopeziza ribis* und an Apfel und Pflaume gegen *Monilia fructigena* vorgenommen. Ferri-dimethyldithiokarbamat und Tetramethylthiuramdisulfid, beide bereits praktisch verwendet als Fermate, bzw. Ob 72, Pomarsol, Thiosan usw., erwiesen sich wohl als weitgehend pflanzenverträglich, aber auch der Schwefelkalkbrühe in der fungiziden Wirkung unterlegen. Phenylmercurichlorid war der Standard-Schwefelkalkbrühe ebenbürtig, jedoch verursachten gewisse Zubereitungen dieser Verbindung Spritzschäden. Oxychinolinsulfat zeigte bei diesen Versuchen keine fungiziden Eigenschaften. Heptadecylglyoxalin verriet in einem Versuch gleich gute Wirkung gegen Apfelschorf wie Schwefelkalkbrühe, ohne Verbrennungen an schwfelempfindlichen Sorten hervorzurufen. In Versuchen gegen *Monilia*-Fruchtfäule zeigte sich Phenylmercurichlorid in einer Ölemulsionzubereitung als aussichtsreich zur Anwendung während der Vegetationsruhe, während Ferri-Dithiokarbamat bei Anwendung im späten Juni bei leichtem Befall die Ausbreitung des Pilzes hemmte. Gegen *Pseudopeziza ribis* schließlich brachten Heptadecylglyoxalin, Dichlornaphthochinon und die Dithiokarbamatderivate gute Erfolge.

Ber

Moore (M. H.): **Improving the field performance of standard protective fungicides (II). The use of ferrous sulphate to diminish spray damage on apple.** (Verbesserung der Freilandwirkung von Standard-Fungiziden. [II.] Die Verwendung von Eisenvitriol zur Verminderung von Spritzschäden an Apfel.) Journ. of Pomology and Hort. Sc., XXIII, 1947, 159—148.

Der Hauptnachteil der Schwefelkalkbrühe ist bekanntlich ihre Eigenschaft, Blatt- und Fruchtfall im Sommer, insbesondere an gewissen Apfelsorten hervorzurufen. Insbesondere bei kombinierter Anwendung mit Arsenverbindungen ist dieser Übelstand häufig zu beobachten. Über die Ursachen dieser aggressiven Eigenschaften der Schwefelkalkbrühe bestehen keine einheitlichen Auffassungen. Lösliche Sulfide, Schwefelwasserstoff, gebildet durch Hydrolyse des Monosulfides der Brühe und enzymatische Einflüsse im Zusammenhang mit der Einwirkung des Schwefels auf die Pflanzenzellen, werden für die Pflanzenschädlichkeit verantwortlich gemacht. Verfasser untersuchte in ausgedehnten Freilandsversuchen den Einfluß von Eisensulfat- und Zinksulfatzusätzen zu Schwefelkalk- und Schwefelkalkarsenbrühen. Die Zugabe von 4 pd. Eisenvitriol zu 1 Gallone konzentrierter Schwefelkalkbrühe (entsprechend rund 50% Eisenvitriolzusatz), die natürlich noch in üblicher Weise verdünnt werden muß, verringerte den Blattfall in hohem Maße. Dieser Effekt wurde sowohl an Schwefelkalkbrühe ohne Arsenzusatz als auch an Schwefelkalkbrühe-Kalkarseniat-, bzw. Bleiarseniatkombinationen hervorgerufen. Hingegen konnte auf diesem Wege der Fruchtfall wohl etwas herabgesetzt, aber nicht verhütet werden. Eine Herabsetzung der fungiziden Wirkung der Brühe durch den Eisenvitriolzusatz konnte nicht nachgewiesen werden, während die akarizide Wirkung der Schwefelkalkbrühe eine Minderung erfährt. Zinksulfat ergab keinen so guten Kombinationseffekt wie Eisensulfat.

Ber

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

SCHRIFTFLEITER: Dr. F. BERAN, BEIDE WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

II. BAND

SEPTEMBER 1948

HEFT 9/10

Berücksichtigung des Reifungsfraßes bei der Bekämpfung des achtzähnigen Fichten- borkenkäfers (*Ips typographus* L.).

Von

Erwin Schimitschek, Wien.

Bei den meisten sich in der Kambialzone entwickelnden Borkenkäferarten ist außer dem Brutfraß, der aus den Muttergängen und Larvengängen besteht, noch der Ernährungsfraß, bzw. Reifungsfraß des Jungkäfers und häufig auch noch ein Regenerationsfraß des Altkäfers zu unterscheiden. Biologisch gleichwertig dem Ernährungsfraß ist der sogenannte „Schlechtwetterfraß“ und auch vielfach der Überwinterungsfraß.

Besondere Beachtung verdient bei der Betrachtung der Biologie und Ökologie des Fraßes, der Reifungs-, bzw. Ernährungsfraß. Bei den *Ips*-Arten, wie *Ips typographus* (Seitner 1925), *Ips cembrae* (Schimitschek 1931), *Ips sexdentatus* (Schimitschek 1940) und anderen Arten erfolgt der Reifungsfraß, bzw. Ernährungsfraß des Jungkäfers normalerweise an der Entwicklungsstätte des Jungkäfers, ausgehend von der Puppenwiege. Er wird in ganz besonderer Weise verübt. Bereits Seitner hat 1925 darauf hingewiesen, daß der Jungkäfer seinen Ernährungsfraß, bzw. Reifungsfraß in „dendritisch geformten, sehr charakteristischen Fraßgängen“ anlegt, „die man für alles eher als Borkenkäferfraß halten möchte“. Durch diesen Reifungsfraß, der an der Entwicklungsstätte gefressen wird, werden das ursprüngliche Fraßbild und die Larvengänge zerstört. Sehr häufig furchen diese unregelmäßigen Reifungsfraßgänge die Splintoberfläche sehr stark. Bei dem ursprünglichen Brutfraßbild bleiben höchstens noch die Muttergänge mehr oder weniger erhalten.

Durch verschiedene Umstände veranlaßt, kann nun der Ernährungsfraß, bzw. der Reifungsfraß des Jungkäfers an drittem Orte erfolgen, d. h. also, die Käfer bohren sich zum Zwecke des Reifungsfraßes in andere Stämme, in denen sie nicht ihre Entwicklung durchgemacht

haben, ein. Meist benützen viele Käfer ein und dasselbe Einbohrloch, von dem aus sie dann eigenartig verzweigte Fraßgänge, die lediglich der Ernährung, bzw. dem Reifungsfraß (zur Reifung der Geschlechtsorgane) dienen, anlegen. Als erster hat meines Wissens auf diese eigenartigen Fraßbilder, die auch bei *Ips typographus* auftreten, Seitner hingewiesen. Er stellte diesen Fraß als „Schlechtwetterfraß“ und „Überwinterungsfraß“ bei *Ips typographus* fest und schildert ihn wie folgt: „Die Einbohrstellen befinden sich oft gruppenweise dicht beieinander und vielleicht benützen auch mehrere Käfer das gleiche Einbohrloch...“ Diese Fraßbilder weisen „gewissermaßen strauchartig verzweigte, den Splint stark angreifende Ernährungsgänge auf. Immer sind es nur ganz gewisse Stämme, die bevorzugt werden, diese aber erweisen sich geradezu als Massenquartiere für den Käfer.“ Seitner hat diese Fraßbilder bei überwinternden *Ips typographus* festgestellt, und zwar vorzugsweise in den unteren „vom ersten Anflug verschonten Teile Mai-befallener, stehender Stämme“; besonders auch in den Stockpartien und den Wurzelanläufen „mit noch gut erhaltenem, wenn auch welchem Baste.“

Seitner hat also den Ernährungsfraß des Jungkäfers an drittem Ort in Form dendritischer strauch- und geweihartig verzweigter Gangsysteme bei überwinternden Käfern als erster beschrieben.

Im Zuge der Massenvermehrung des *Ips typographus* in Niederösterreich wurde bereits im März und Anfang April 1947 festgestellt, daß die Ende März und Anfang April angeflogenen Käfer noch nicht Brutanlagen verfertigten, sondern in großem Umfange Reifungsfraß verübten. Es handelte sich dabei um noch nicht geschlechtsreife Jungkäfer. Dieser Reifungsfraß erfolgte außerhalb der Entwicklungsstätte entweder an Fangbäumen oder an Stöcken oder an stehenden gesunden Fichten, die zum Reifungsfraß primär befallen wurden. Der Käfer bohrte sich massenweise ein und verließ nach Verübung des Reifungsfraßes diese Fichten, um in anderen den Brutfraß anzulegen. Dies wurde in verschiedenen Gebieten festgestellt (Seitenstetten, St. Valentin, Ulmerfelder Heide, Hießberg). Diese Erscheinung trat sowohl in solchen Gebieten auf, wo im Jahre 1946 bereits eine Käferbekämpfung durchgeführt wurde, wie auch in solchen, wo der Käfer überhaupt nicht bekämpft worden war (Schimitschek, 1948 a).

Im Frühjahr 1948 setzte der erste Anflug mit 12. April ein. Dieser erste Schwarm des Käfers diente in den Brennpunkten der Massenvermehrungsgebiete zunächst ausschließlich dem Reifungsfraß des Jungkäfers. Dieser Reifungsfraß vollzog sich nun in verschiedenem Material, je nach den gegebenen örtlichen Verhältnissen. Auf Käferschlägen vom Vorjahre, auf denen unbefallenes, berindetes Brennholz aufgezaunt war, oder berindete, unbefallene Derbholzstangen in Stößen aufgeschichtet vorlagen, wurde dieses Material zum Reifungsfraß be-

vorzugt befallen, so im gesamten Hießberggebiet. In allen Gebieten konnte umfangreicher Reifungsfraß wie auch im Vorjahre in der Kambialzone der berindeten Stöcke festgestellt werden. In Örtlichkeiten, wo solches Material im Bereiche der vorjährigen Käferschläge nicht vorlag, wohl aber bereits Fangbäume, bzw. Fangschläge gefällt waren, wurden diese zum Zwecke des Reifungsfraßes befallen. Hierbei erfolgte der Befall verstreut über den Fangschlag, allerdings zum Teil unter Bevorzugung bestimmter Stämme. Häufig erfolgt dichter Befall zum Reifungsfraße an den unteren (basalen) Stammteilen solcher stehender Fichten, die im Vorjahre durch den Sommer- oder Herbstflug nur in den oberen Stammteilen befallen wurden. In jenen Gebieten, wo jedoch eine Bekämpfung im Vorjahre überhaupt nicht eingesetzt hatte, also der Sommer- und Herbstbefall des Vorjahres unaufgearbeitet geblieben war, wurden zum Zwecke des Reifungsfraßes einzelne Stämme der angrenzenden, unbefallenen Bestände massenweise zum Reifungsfraß primär angegangen, so daß sich in einem einzelnen Stamme viele tausende

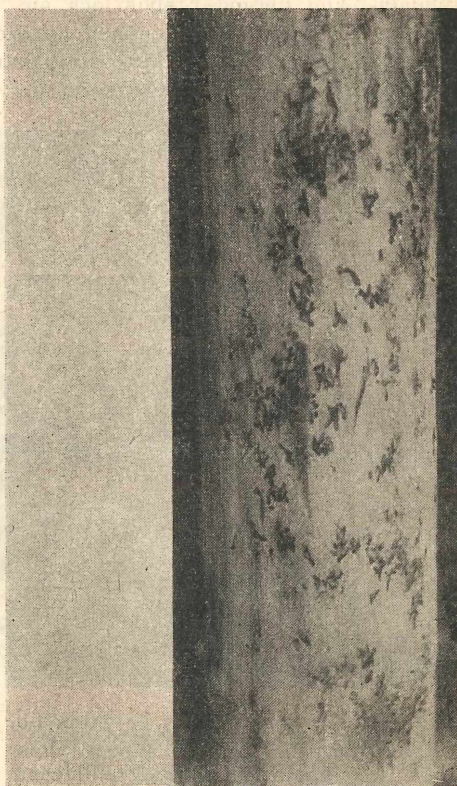


Abb. 1
Reifungsfraß des *Ips typographus* an
Fangbaum (Splint).

Käfer befanden. Am Fuß dieser Stämme sammelte sich schließlich Bohrmehl in ungewohnten Massen bis zu einer Höhe von 10 cm um den Stammfuß an. Zu diesem Zeitpunkt hat aber der Großteil der Käfer diese Stämme schon verlassen, um zur Brutanlage zu schreiten.

Zunächst sei nun die Form des Reifungsfraßes außerhalb der Entwicklungsstätte geschildert. An Fangbäumen und in stehenden, gesunden Fichten geht der Reifungsfraß in der Regel so vor sich, daß mehrere bis viele Käfer ein- und dasselbe Einbohrloch — wie schon

Seitner richtig vermutet hat — benützen, um in die Kambialzone, zu ihrer Nahrungsquelle zu gelangen. Der biologische Zweck, daß sich jedes Männchen ein eigenes Einbohrloch schafft, wie dies für den Brutfraß erforderlich ist, fällt ja weg, denn der Reifungsfraß dient ja lediglich der Ernährung, wobei Geschlechtsreize noch völlig in Wegfall kommen. Von diesem Einbohrloch aus werden nun Gänge nach verschiedener Richtung vollkommen unregelmäßig und wie Seitner es schon richtig geschildert hat — strauchartig und geweihartig verzweigt, nach verschiedenen Richtungen in der Kambialzone verlaufend, also

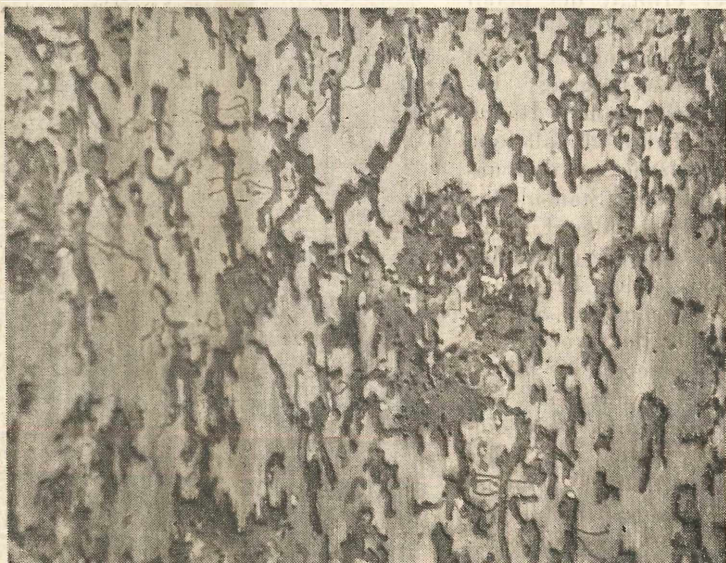


Abb. 1 a.

Reifungsfraß des *Ips typographus*. Dendritische Fraßformen, handtellergroße Fraßflächen (Rindeninnenseite).

parallel, quer und diagonal zur Holzfaser — angelegt (Abb. 1 und 1 a). Mitunter fanden sich handtellergroße Fraßflächen, wo die Käfer oft dicht gedrängt, schwarmlinienartig nebeneinander sitzen und dem Ernährungsfraß obliegen.

Beim Ernährungsfraß in Brennholzzainen oder Derbstangen werden zunächst die in der zweiten und dritten Schichte von oben liegenden Prügel, Scheite und Stangen befallen. Hierbei erfolgt der Befall besonders dicht an jenen Stellen, wo sich die einzelnen Stangen, Prügel usw. berühren. Hier sitzen nun die Käfer dicht gedrängt, nahezu bienenschwarmartig nebeneinander und bohren sich in die Kambialzone ein. Es wurden an diesen Berührungsstellen auf einer 2 cm breiten

Fläche je laufendem Meter bis über 600 Käfer gezählt (Abb. 2). Die Brennholzzaine und Derbstangenstöße, die im Herbst oder Winter bereitet wurden, werden wohl aus zwei Gründen besonders bevorzugt. Einmal deshalb, weil sich ihre Kambialzone in einem für den Ernährungsfraß des Käfers zusagenden Zersetzungszustand befindet und besonders anlockend wirkt, dann aber auch deshalb, weil diese Zaine und Stöße ein günstiges Kleinklima aufweisen. Daß es sich tatsächlich um das Aufsuchen kleinklimatisch für den Käfer günstiger Örtlichkeiten handelt, geht eindeutig daraus hervor, daß der erste Anflug mit dem Eintreten geeigneter Schwarmtemperaturen in der zweiten und dritten Lage der Zaine, bzw. Stöße (oder an der Unterseite der ersten Lage) beginnt und von dort nach und nach zu den tieferen, dem Boden näherliegenden und somit kühleren Schichten (Einstrahlung, Kaltluft) fortschreitet. Der Hauptsache nach erfolgt der Reifungsfraß im oberen Drittel, bzw. der oberen Hälfte der Brennholzzaine.

Der Reifungsfraß erfolgt in der Regel an der Fichte, jedoch mitunter auch in großem Umfange an Weißkiefer, Lärche, Tanne und ausnahmsweise an Rotbuche.

Der Anflug zum Frühljahrs-Reifungsfraß beginnt mit dem Eintreten warmer Witterung, er setzt vehement ein, wenn die Temperaturmaxima 20° Celsius überschreiten. Dies war in der Niederung in den beiden letzten Jahren meist um den 20. April, bzw. Mitte April der Fall, frühestens am 25. März.

Die Dauer dieses Reifungsfraßes an drittem Ort beträgt acht bis vierzehn Tage und erstreckt sich für die Gesamtbevölkerung einer Örtlichkeit auf höchstens drei Wochen.

Die Ursachen für den Reifungsfraß an drittem Ort, wie er insbesondere nach der Überwinterung im Frühjahr in Erscheinung tritt, liegen in verschiedenen Umständen.

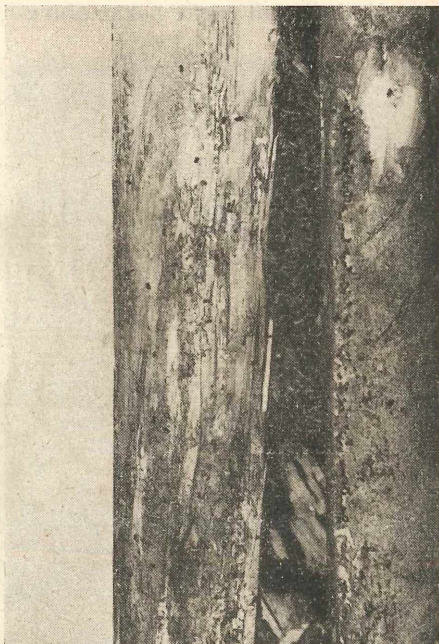


Abb. 2.
Reifungsfraß des *Ips typographus* an Derbstangen.

Wo die mechanische Bekämpfung im Herbst und Winter in unrichtiger Weise durchgeführt wurde, wo also die Entrindung nicht auf Unterlagen vorgenommen wurde, fällt der Käfer bei der Entrindung in die Bodenstreu, bzw. in den Boden, in denen er überwintert. Aber nicht nur unter diesen Umständen wurde Überwinterung im Boden festgestellt, sondern in den Zentren der Massenvermehrung erfolgte die Überwinterung auch in solchen Beständen im Boden, wo der Sommer- und Herbstbefall nicht bekämpfungstechnisch aufgearbeitet wurde. In



Abb. 3.
Bekämpfung des *Ips typographus* beim
Reifungsfraß an Brennholzzainen.

diesem Falle erfolgt die Überwinterung eines Teiles der Population im Boden dann, wenn die Entwicklung der betreffenden Generation im Herbst, bzw. Spätherbste und Vorwinter ganz oder doch teilweise bis zum Jungkäferstadium führt und außerordentlich große Bevölkerungsdichten an der Entwicklungsstätte vorliegen. Der Boden wird dann in solchen Beständen, wo kein menschlicher Eingriff erfolgte, zur Überwinterung aufgesucht, wenn bei lang andauernder warmer Herbstwitterung die letzten Schwärme des Käfers mit dem Eintreten tieferer Temperaturen zusammenfallen.

Es erfolgt aber auch dadurch Überwinterung des Käfers im Boden, daß sich die Rinde und Borke der befallenen Stämme zum Teile ablöst, abfällt und damit auch die darunter befindlichen Jungkäfer auf den Boden gelangen. Es muß also die letzte Generation teilweise oder ganz im Herbst als Jungkäfer, bzw. als schwärmender Jungkäfer vorliegen, damit es — wo kein menschlicher Eingriff erfolgte — zur Überwinterung im Boden kommen kann. Wenn das Gros der Käferpopulation im Herbst im Larven- oder Puppenstadium vorliegt, fällt natürlich eine Überwinterung des Käfers im Boden fort. Da aber nun — je nach den örtlichen Gegebenheiten — *Ips typographus* in einem jeweils verschiedenen Entwicklungsstadium am Beginne des Winters vorliegt, sind auch die Verhältnisse hinsichtlich der Überwinterung örtlich — also standortklimatisch bedingt — verschieden.

In beiden Fällen wurden Anfang April je Quadratmeter Boden bis 250 gesunde, lebende Käfer gezählt. Ob im Normaljahre auch Überwinterung des Käfers im Boden erfolgt, muß erst festgestellt werden. Überwinterung des Käfers unter Moos, an Wurzelanläufen hat schon Seitzner beobachtet. Die Überwinterung im Boden erfolgt teils in der Bodenstreu, teils bis 2 cm tief im Boden selbst.

Die Käfermassen, die im Boden überwintert haben, sind vorwiegend Jungkäfer, die noch nicht geschlechtsreif sind und vor dem Beginne der Brutanlagen zunächst Reifungsfraß verüben müssen. Diese Käfer bohren sich nun in Massen im Frühjahr in der oben geschilderten Art und Weise ein.

Eine andere Ursache für den Reifungsfraß an drittem Ort ist das Vorliegen einer bedeutenden Übervölkerung an der Entwicklungsstätte. Bei außerordentlich dichtem Befall (häufig über 1000 Einbohrlöcher je Quadratmeter Rindenfläche) und dichter Jungkäferbevölkerung unter der Rinde, reicht die vorhandene Kambialzone, die schon durch den Larvenfraß zum größten Teil aufgebracht wurde, für den Reifungsfraß nicht mehr aus. Da nun an der Entwicklungsstätte nicht mehr genügend Nahrung für den Käfer vorhanden ist, muß er an drittem Ort seinen Reifungsfraß vollenden.

Dies sind die häufigsten Ursachen, die insbesondere in den Massenvermehrungszentren im Frühjahr zu dem vorne geschilderten Reifungsfraß des Käfers an drittem Ort führen. Diese Käfermassen setzten sich also aus den im Boden überwinterten Käfern zusammen und aus jenen, die aus Nahrungsmangel ihre übervölkerte Entwicklungsstätte zur Verübung des Reifungsfraßes verließen.

Für die Bekämpfung im Zeichen der Massenvermehrung kann man nun die beschriebene Form des Reifungsfraßes nach der Überwinterung im Frühjahr erfolgreich benützen. Die Bekämpfung muß dieser biologischen Erscheinung angepaßt werden.



Abb. 4.
Bekämpfung des *Ips typographus* beim Reifungsfraß an Stöcken.

Diesbezügliche Großversuche wurden im Frühjahr 1947 durch mechanische Bekämpfung in der Art und Weise durchgeführt, daß die Fangbäume und stehende Fichten, die dichten Reifungsfraß aufwiesen, Ende März und Anfang April ausgesucht und unverzüglich gefällt wurden. Die Entrindung erfolgte auf Unterlagen und die Rinde wurde sogleich mit den Käfermassen verbrannt. Dadurch konnte im Gebiete von Seitenstetten bereits ein Großteil der Käfermasse, die zum Brut-schwarm im Frühjahr angetreten wäre, vernichtet werden.

Im Frühjahr 1948 wurden im Gebiete des Hießberges Großversuche zur Bekämpfung der Käfermassen beim Reifungsfraß in Brennholz-zainen und Derbstangenstößen durchgeführt.*) Die Bekämpfung erfolgte unter Anwendung von E 605 f, das 0'1%ig angewendet wurde, Gesarol-Spritzmittel 5%ig und Gesarol-Staub-Aufschwemmung 5%ig. Es wurden in Abteilung 44 k des Revieres Weichselbach alle Brennholzzaine und Derbstangenstöße bespritzt, wobei in der Art und Weise vorgegangen wurde, daß die Stöße Schichte für Schichte abgespritzt wurden, was natürlich bedingt, daß die einzelnen Schichten vorsichtig nach und nach abgehoben werden, wobei die einzelnen Stücke auch gedreht werden müssen, damit sie allseitig gut bespritzt werden (Abb. 5).

Gleichzeitig wurden auch alle Stöcke bespritzt, da sich diesen große Käfermengen befanden (Abb. 4).

Die Ergebnisse waren folgende:

	E 605 f 0'1%ig	Spritzgesarol 5%ig	Staubgesarol 5%ig
Käfer, die beim Be-spritzen ganz od. teil-weise von der Spritz-flüssigkeit getroffen wurden	nach 3 1/3 Std. die ersten Käfer abge- tötet — nach 8 Stunden 100% abge- tötet!	nach 22 Stun- den 41% der Käfer abge- tötet, die üb- rigen mori- bund	nach 48 Stun- den 50%ige Abtötung, nach 3 Tagen 95% der Käfer tot
Käfer, die 1/2 bis 1 cm tief im Bast steckten	nach 2 Tagen tot!	nach 2 Tagen zu 70% lebend, nach 5 Tagen abgetötet	nach 2 Tagen zu 70% lebend, nach 3 Tagen 50% lebend, nach 7 Tagen tot

*) Inzwischen ist eine Arbeit von J. Franz „Neues zur Bekämpfung des Buchdruckers Ips typographus L.“ im Anzeiger für Schädlingkunde, 1948, Heft 1, erschienen. Diese Arbeit kam erst nach Abschluß unserer Versuche am Hießberg und nach Drucklegung der Ergebnisse in meine Hände. Die von Franz gemachten Erfahrungen decken sich mit den hier geschilderten Ergebnissen unserer Versuche im Hießberggebiet.

Die tiefer in der Kambialzone befindlichen Käfer zeigen bei E 605 f nach 2 bis 3 Tagen bereits deutliche Bewegungshemmungen. Bei allen drei Präparaten findet man nach 3 bis 4 Tagen zahlreiche tote Käfer außen auf der Borke. Diese Tiere haben die Stätte des Reifungsfraßes verlassen.

Der große Vorteil dieser Bekämpfung liegt darin, daß man erstens einen großen Teil der Käfer beim Einbohren zwischen den Prügeln, Scheitern und Stangen überrascht. Dadurch werden die Körper dieser Käfermassen ganz oder doch teilweise vom Kontaktmittel direkt getroffen. Auch jene, die erst $\frac{1}{2}$ cm oder 1 cm tief eingebohrt waren, werden vom Insektizid erreicht und sterben bald ab. Von den tiefer im Bast sitzenden Tieren ward ein Teil an Ort und Stelle abgetötet, viele beim Verlassen der Stätte des Reifungsfraßes. Die übrigen, die erst beim Ausbohren mit dem Insektizid in Berührung kommen, bzw. solche, die erst nach der Bespritzung anfliegen, werden dann abgetötet, da während dieses kurzen Zeitraumes die Kontaktgifte ihre Wirkung nicht einbüßen. Bei Anwendung von E 605 f erzielt man eine bis 100%ige, bei Gesarol bis 90%ige Abtötung.

Der weitere, nicht zu unterschätzende Vorteil liegt darin, daß man den größten Teil der Käfermassen auf diese Art und Weise bereits während des Reifungsfraßes vernichtet und so verhindert, daß diese Käfermassen überhaupt zum Brutgeschäft antreten.

In der Unterabteilung 44 k, in der im Boden bis 250 Käfer je Quadratmeter vorlagen und außerdem die Stöcke dicht besiedelt waren, wurde ein Fangschlag gelegt, der nach erfolgter Bekämpfung des Käfers beim Reifungsfraß nur mehr geringfügigen und verschwindenden Befall aufwies.

In der nächstgelegenen 500 m entfernten Käferfraßfläche, die die gleichen äußeren Bedingungen hatte wie die Abteilung 44 k, wurde diese Bekämpfungsmethode nicht angewendet und gleichfalls ein Fangschlag vorgelegt, bei dem bereits am 23. April Befallsdichten mit bis über 1000 Einbohrlöchern je Quadratmeter Rindenfläche vorlagen.

Es wäre noch zu erwähnen, daß außer den oben genannten Kontaktgiften auch Kalkarsenspritzbrühe mit bestem Erfolg angewendet werden kann, wie die Versuche des Herrn Förster Eßlitzbichler ergaben.

Die Versuchsergebnisse und gesammelten Erfahrungen lassen es berechtigt erscheinen, bei der Bekämpfung des *Ips typographus* im Frühjahr in Massenvermehrungsgebieten sich die Erscheinung des oben erwähnten Reifungsfraßes zu Nutze zu machen. Die immensen Befallsdichten, die beim Reifungsfraß auf kleiner Rindenmantelfläche vorliegen, bieten eine ausgezeichnete Möglichkeit, den Käfer in dieser

Phase wirkungsvoll zu bekämpfen. Die Bekämpfung des *Ips typographus* hätte in solchen Gebieten und unter dem Umstande, daß die Überwinterung zum größten Teil im Käferstadium erfolgte, in folgender Form gehandhabt zu werden:

1. Auf allen Käferfraßflächen, die im Sommer, bzw. Herbst erheblichen Käferbefall aufwiesen und wo die bekämpfungstechnische Aufarbeitung nicht restlos, sachgemäß und zeitgerecht erfolgte, sind geeignete Fangstöße vorzubereiten. Diese Fangstöße werden im Herbst, in der Niederung auch im Winter, angelegt. Sie bestehen aus Stößen dicht aufeinander geschlichteter 3 bis 4 m langer, berindeter Brennholzstücke, Derbstangen oder anderem geeigneten Material.

2. Mit dem Einsetzen des warmen Frühjahrswetters Ende März, bzw. Anfang April, werden die Stöße täglich kontrolliert. Sowie massenweiser Befall des Materials durch den Käfer zum Zwecke des Reifungsfraßes vorliegt, muß die Bekämpfung schlagartig einsetzen. Als Bekämpfungsmittel hat sich am besten E 605 f — 0,1%, ferner Gesarol-Spritzmittel 5%ig und auch Gesarol-Staub-Aufschwemmung 5%ig bewährt. Es ist natürlich notwendig, daß die Bekämpfung rasch vor sich geht und in kurzer Zeit im ganzen Revier durchgeführt und beendet sein muß. Dies bedingt eine ständige, angespannte und genaue Tätigkeit des Personals und einen augenblicklichen, raschen Einsatz von Arbeitskräften im gesamten Revier, allerdings für kurze Zeit.

Der ganze Bekämpfungsvorgang muß sich innerhalb von 14 Tagen abspielen, was eine sorgfältige Vorbereitung bedingt. schlagartig einsetzen zu können.

5. Sowie der Kulminationspunkt des Reifungsfraßes erreicht ist, sind sogleich Fangschläge, bzw. Fangbäume zu fällen. Würden die Fangschläge schon früher gelegt werden, so verzettelt sich der Befall zum Reifungsfraß über den Fangschlag und der Käfer kann nicht verhältnismäßig geringen Holzmassen aufgefangen werden.

Die Vorteile dieser Methode bestehen darin, daß man den Großteil der Käfermassen, die zum Frühjahrsflug antreten, beim Reifungsfraß erfaßt und daß nur ein geringer Teil zum Brutfraß kommt. Dadurch erspart man bedeutende Fangbaummassen. Wenn man bedenkt, daß beim Reifungsfraß auf einer Rindenfläche von einem Quadratmeter bis 20.000 Käfer erfaßt werden können, die beim Brutfraß eine Rindenmantelfläche von mindestens 20 Quadratmetern befallen würden, im Durchschnitt aber 40 Quadratmeter, so liegt der Vorteil der Methode klar auf der Hand. Man kann sich damit also sehr große Fangbaumengen ersparen und weitere Substanzverluste durch einen angespannten und intensiven, aber kurzfristigen Arbeitseinsatz verhindern.

Zusammenfassung.

Vom Gesichtspunkte der Bekämpfung muß der Reifungsfraß des *Ips typographus* besonders beachtet werden. Nach erfolgter Überwinterung erfolgt im Frühjahr der erste Befall der Fichte durch den Jungkäfer zum Zweck des Reifungsfraßes. Erst nach dessen Beendigung erfolgen Brutfraß und Brutanlagen.

Zum Reifungsfraß sammeln sich die Käfer vom Frühjahr in Massen in Fichtenbrennholzzainen und Derbstangenhaufen an, wobei die beste Gelegenheit zur Bekämpfung geboten ist. Durch Bespritzen dieser Stätten des Reifungsfraßes sowie der Stöcke, in denen gleichfalls Reifungsfraß erfolgt, mit E 605 f oder Gesarol wurde ein voller Abtötungserfolg erzielt.

Eine genaue Bekämpfungsanweisung gegen *Ips typographus* wird angegeben.

Schrifttum.

Seitner: Beobachtungen und Erfahrungen aus dem Auftreten des achtzähligen Fichtenborkenkäfers *Ips typographus* L., in Oberösterreich und Steiermark in den Jahren 1921 und 1922. Zentralblatt für das gesamte Forstwesen 1923 und 1924.

Schimitschek: Der achtzählige Lärchenborkenkäfer *Ips cembrae* Heer. Zeitschrift für angew. Entomologie. XVII, (1931), 253—344.

Schimitschek: Beiträge zur Forstentomologie der Türkei III. Die Massenvermehrung des *Ips sexdentatus* Börner im Gebiete der orientalischen Fichte. Zeitschrift für angew. Entomologie. XXVI, (1939), 545—588 und XXVII, (1940), 84—115.

Schimitschek: Stand der Massenvermehrung und Bekämpfung des *Ips typographus* in Niederösterreich. Sondernummer von Österreichs Forst- und Holzwirtschaft. 1948. A.

Schimitschek: Borkenkäferbekämpfung in Niederösterreich im Jahre 1947. Österreichs Forst- und Holzwirtschaft. 1948, Nr. 8 und 9.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien.)

Zweigschäden durch *Sclerotinia laxa* an Marille.

Von

Hans Wenzl.

Sclerotinia laxa Aderh. Ruhl. [*Sclerotinia* (*Monilia*) *cinerea* (Bon.) Schroet.], einer der Erreger der Braunfäule des Obstes, verursacht in vielen Gebieten auch beträchtliche Schäden durch das Blütensterben und eine damit in Zusammenhang stehende Spitzendürre: weiters führt Maier (1942) den Pilz als Ursache eines in Westdeutschland beobachteten Zweigsterbens von *Prunus armeniaca* (Marille = Aprikose) an, das hauptsächlich durch *S. fructigena* verursacht, in einzelnen Fällen auch *S. laxa* zur Ursache hatte und sich unmittelbar nach der Frucht-reife als rasch einsetzende Folge der *Monilia*-Fäule der Früchte zeigte. Zweigschäden, die von *monilia*-faulen Früchten ausgehen, sind übrigens auch von Kernobst bekannt (Wormald 1935). Der Pilz dringt aus der faulenden Frucht in den Trieb ein und ruft dort Welken und Absterben hervor.

Eigene Untersuchungen.

Von der Fragestellung ausgehend, ob zwischen dem *Monilia*-Befall und den apoplektischen, als „Marillensterben“ bezeichneten Rückgangerscheinungen, die auch in Österreich sehr große Schäden verursachen, Zusammenhänge bestehen, wurde bei Marille die Auswirkung der *Monilia*-Fruchtfäule an den Trieben näher geprüft. Die Untersuchungen wurden in den Jahren 1946 bis 1948 in Obstanlagen der näheren und weiteren Umgebung Wiens durchgeführt.

So häufig ein von faulen Früchten ausgehendes Absterben von Kurztrieben oder von Spitzen der Langtriebe vorkommt, Schäden von dem Ausmaß, wie sie Maier (1942) beschrieben hatte, waren nicht festzustellen. Nur ganz vereinzelt war ein Absterben von 40 bis 60 cm langen Triebenden zu beobachten; je dünner die über den faulen Früchten befindlichen Triebstücke sind, um häufiger werden sie jedoch durch den Pilz vernichtet.

Die Ursache für das außergewöhnliche Ausmaß des von Maier beschriebenen Zweigsterbens, welchem meterlange Zweigstücke zum Opfer fielen, ist nicht mit Sicherheit festzustellen. Es sei jedoch darauf verwiesen, daß den von Maier beobachteten Fällen hauptsächlich *Sclerotinia fructigena* die Ursache war, während in den Marillenspflanzungen, auf die sich die vorliegende Mitteilung bezieht, meist *S. laxa* als Ursache der Fruchtfäule auftrat.

Die vorliegende Mitteilung berichtet über bisher unbeachtet gebliebene, äußerlich mitunter unkenntliche, jedenfalls nicht als Welke in Erscheinung tretende Schäden an Trieben von Marille.

Abb. 1.

Triebe von *Prunus armeniaca*. Bildung von Überwallungsgewebe nach Schädigung durch *Sclerotinia laxa*. Ansatzstelle der Mumienfrucht durch → bezeichnet. Am linken Trieb intensive Gummibildung an der Berührungsstelle der faulen Frucht mit der Rinde. Ansitzende Mumienfrüchte vor Anfertigung der Aufnahme entfernt.

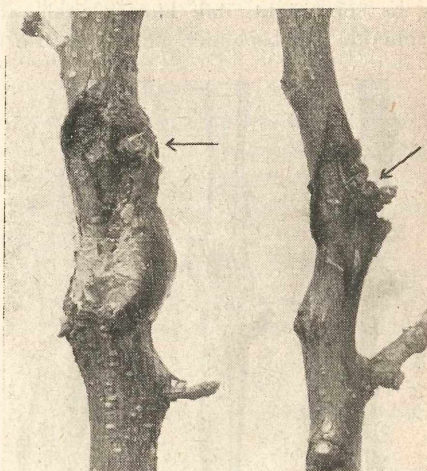


Abb. 1 zeigt Marillentriebe, die an der Ansatzstelle einer Frucht-mumie zweigkrebsähnliche Schäden aufweisen — die Mumienfrüchte wurden entfernt, um die Schäden im Bild deutlicher sichtbar werden zu lassen. Querschnitte in der Nähe der Ansatzstelle der Frucht-mumien zeigen, daß die Triebe vielfach zur Hälfte der Querschnittsfläche abgestorben sind, daß aber mit fortschreitendem Dickenwachstum kräftige Überwallung einsetzt (Abb. 2). Das mächtige Überwallungsgewebe ist auch äußerlich deutlich zu sehen (Abb. 1).

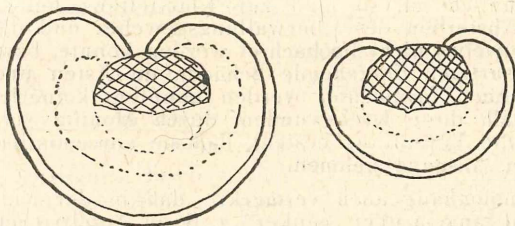


Abb. 2.
Querschnitte durch Triebe von *Prunus armeniaca* nahe der Ansatzstellen monilia-fauler Früchte. Abgestorbenes Gewebe schraffiert. Links: etwa ein Jahr nach der Schädigung; rechts: im Spätherbst des Jahres der Schädigung.

Abb. 3 zeigt das Schadensbild an längsdurchschnittenen Marillentrieben: Die Absterbeerscheinungen sind nicht lokal auf die Ansatzstelle der monilia-faulen Frucht beschränkt, sondern das tote, braun verfärbte Gewebe reicht in Form von Streifen viele Zentimeter weit nach oben und unten. An 115 im November 1946 untersuchten Marillentrieben mit ansitzenden Mumienfrüchten (*S. laxa*) erstreckten sich

die gebräunten Partien maximal bis 50 cm von der Ansatzstelle der Mumie aus und reichten im Durchschnitt 6'5 cm nach oben und 6'7 cm nach unten.

Es sei betont, daß häufig auch von monilia-faulen Früchten ausgehende Tribschäden auftreten, die äußerlich nicht kenntlich sind und

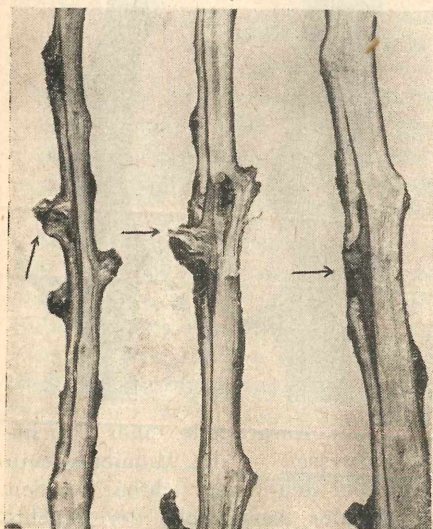


Abb. 3.

Prunus armeniaca. Schädigung durch *S. laxa*, Triebe längs durchschnitten. Abgestorbenes dunkel verfärbtes Gewebe in Streifenform, von der Ansatzstelle der Mumienfrucht ← ausgehend. Aufnahme November 1947.

bei welchen kein Überwallungsgewebe zur Ausbildung gelangt; es sind in diesen Fällen nur geringfügige Gewebepartien abgestorben, wie an Längsschnitten kenntlich wird.

Wenn eingangs bemerkt wurde, daß das Schadensbild an den Marillentreiben zweigkrebsähnlich ist, so muß zur Klarstellung betont werden, daß jedoch ein Absterben des Überwallungsgewebes und die Ausbildung neuen Wundgewebes nicht beobachtet werden konnte, bzw. wo solche typisch krebsartige, tiefgehende Schäden an Ästen und Stämmen von Marillenbäumen beobachtet werden konnten, keinerlei Beweis dafür vorliegt, daß diese Krebswunden durch *Monilia* verursacht sind, wenngleich die Vermutung besteht, daß sie von moniliageschädigten Stellen ihren Ausgang nehmen.

Es sei in diesem Zusammenhang auch vermerkt, daß in der englischen Literatur schon seit langem über „canker“, z. B. an Apfeltrieben durch *Moniliabefall*, berichtet wird; wie jedoch aus den beigegebenen Abbildungen (Wormald 1935) zu ersehen ist, handelt es sich dabei keineswegs um die in der deutschsprachigen Fachliteratur als „Zweigkrebs“ bezeichneten Krankheiterscheinungen mit wiederholt gestörten Überwallungsprozessen, sondern bloß um Absterbeerscheinungen an Trieben, dem „Rindenbrand“ im Sinne Morstatts (1933) entsprechend.

Vielfach finden sich nun an Marillentreiben Schäden, die den in Abb. 1 wiedergegebenen mehr oder minder entsprechen, ohne daß je-

doch Mumienfrüchte ansitzen; stets zeigte sich an den längs durchschnittenen Trieben das Vorhandensein eines Streifens abgestorbenen Gewebes von der Ansatzstelle einer Frucht oder einem abgestorbenen Kurztrieb ausgehend. Es darf auch in diesen Fällen als zumindest sehr wahrscheinlich gelten, daß die Schäden gleichfalls auf monilia-faule Früchte zurückgehen, da sich bei den durchgeführten Untersuchungen kein Hinweis auf irgend eine andere Schadensursache fand.

Es sei endlich noch auf eine bei Marille nicht allzu seltene Erscheinung hingewiesen, die auch aus Abb. 1 zu ersehen ist: wo eine monilia-faule Frucht zufällig den Trieb berührt, tritt streng lokal mitunter recht beträchtliche Gummibildung ein, die übrigens auch an der Ansatzstelle der Mumienfrucht häufig beobachten ist.

Vergleichende Untersuchungen an Kirsche, Weichsel, Zwetschke und Pflaume, sowie an Birne und Apfel zeigten, daß unter den gleichen Standortsverhältnissen wie bei Marille, keinerlei derartige Schäden festgestellt werden konnten. Auch ruft bei Zwetschken die sehr häufige Berührung monilia-fauler Früchte mit den Trieben keinerlei Gummibildung hervor, wie bei zahlreichen Prüfungen immer wieder beobachtet werden konnte.

Als Schlußfolgerung für die Praxis ergibt sich aus den gewonnenen Erkenntnissen, daß es zumindest in den österreichischen Marillenbaugebieten besonders wichtig ist, die faulenden Marillenfrüchte vom Baum zu entfernen noch ehe die ganze Frucht erfaßt ist und der Pilz auch auf Fruchtsüßholz und Trieb übergreifen hat. Abgesehen von der damit verbundenen Vernichtung von Kurztrieben und den Enden von Langtrieben, tritt nicht in allen Fällen eine restlose Vernarbung der entstandenen Schäden ein und es besteht zumindest die Vermutung, daß von solchen Monilia-Schadensstellen der Triebe tiefgreifende zweigkrebsartige Schäden, die zum Absterben Astteilen führen, ihren Ausgang nehmen können.

Zusammenfassung.

In den Zweigen von Marille (*Prunus armeniaca*) treten Sclerotinia laxa-faulen Früchten ausgehend Absterbeerscheinungen auf, die äußerlich nicht immer in Erscheinung treten, an den längsdurchschnittenen Trieben aber als mehrere Zentimeter lange abgestorbene Gewebestreifen kenntlich sind. Meist sind die von faulen Früchten ausgehenden Triebsschäden auch bereits äußerlich kenntlich, indem über den in der Umgebung der Ansatzstelle der Kurztriebe abgestorbenen Teilen die Ausbildung von Überwallungsgewebe einsetzt.

Summary.

Twig Damages on Apricot Done by Sclerotinia laxa.

Beside the well-known twig blight on apricot starting from rotted fruits and resulting in the dying-back of twigs and branches as may be

externally seen in the withering of the leaves, there appear also damages in the twigs which mostly are distinguishable only when the twig is dissected. The tissue dies back in the form of brown-coloured stripes which extend as far as 30 cm up and down from the point of attachment of the rotted fruit. The damages externally will be realised only from the development of wound tissue above the dead parts of the twigs. round the point of attachment of the rotted (and later mummified) fruits. When the damages are small there is even no such well-discernable wound tissue.

This is, however, not a case of „Zweigkrebs“ the sense of the German phytopathological terminology, as no destruction and repeated re-formation of wound tissue will take place. Likewise, the symptoms are clearly different from those of necroses described as „canker“ (Wormald 1955) caused on twigs by *Sclerotinia* for which in German the expression „Rindenbrand“ (twig blight) is usual.

Schriftenverzeichnis.

- Morstatt H.: Im Handbuch der Pflanzenkrankheiten, herausgegeben von O. Appel, 1. Bd., 1. Teil, 6. Aufl., Berlin 1955.
- M a i e r W.: Über ein Zweigsterben der Aprikose als Folge von *Monilia*-Fruchtfäule. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, 52 (1942) 91—107.
- W o r m a l d H.: The Brown Rot Diseases of Fruit Trees. Ministry of Agric. a. Fisheries, Bulletin 88. London 1955.

Österreichischer Pflanzenschutzdienst.

Das neue österreichische Pflanzenschutzgesetz.

Von

Hans Wenzl.

Das im folgenden im Wortlaut wiedergegebene neue Pflanzenschutzgesetz vom 2. Juni 1948 knüpft in vielen Belangen an das alte österreichische Gesetz vom Jahre 1929 an, das ab 1938 durch reichsgesetzliche Bestimmungen weitgehend außer Kraft gesetzt wurde.

Wie bisher ist der Forstschutz aus den Bestimmungen des Pflanzenschutzgesetzes ausgenommen und wird gesondert in den Forstgesetzen geregelt. Dagegen ist nunmehr auch der Vorratsschutz — selbstverständlich nur soweit er sich auf pflanzliche Erzeugnisse aus Landwirtschaft und Gartenbau bezieht — ausdrücklich den Pflanzenschutz einbezogen [§ 1. (1)].

Nach der Verfassung der Republik Österreich obliegt in Angelegenheiten des Pflanzenschutzes dem Bunde die Grundsatzgesetzgebung, während den einzelnen Bundesländern die Erlassung der Ausführungsgesetze und die Vollziehung zusteht; Teil I des vorliegenden Bundesgesetzes enthält somit die grundsätzlichen Bestimmungen, denen die Landesgesetzgebung zu entsprechen hat.

In § 2 ist die allgemeine Verpflichtung verankert, Pflanzenkulturen wie auch eingelagerte Pflanzen und Pflanzenteile tunlichst frei von Krankheiten und Schädlingen zu halten und diese zu bekämpfen, soweit die Bekämpfung durchführbar und nicht mit unverhältnismäßigen Kosten verbunden ist: die Formulierung ist ähnlich wie im Gesetz von 1929 erfolgt.

Für den Ausbau des Pflanzenschutzes von grundlegender Bedeutung ist die in § 6, a ausgesprochene Verpflichtung zur Errichtung eines Pflanzenschutzreferates (Pflanzenschutzstelle) in jedem Bundesland — etwa im Rahmen der Landwirtschaftskammern —, eine Einrichtung, die übrigens bereits von einzelnen Ländern aus eigenem geschaffen wurde. Diese Pflanzenschutzstellen bilden in ihrer Gesamtheit unter der fachlichen Leitung der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien den „Amtlichen Pflanzenschutzdienst“ womit diese schon in vielen Staaten bestehende Einrichtung, die ein einheitliches Vorgehen im Pflanzenschutz sichert, nunmehr auch in Österreich geschaffen ist. Der Pflanzenschutzdienst ist keine neue Behörde, sondern hat im wesentlichen Förderungsaufgaben durchzuführen.

Die Bestimmungen des § 5, (1), A entspringen dem Grundsatz, daß der Pflanzenschutz als Mittel zur Sicherung und Steigerung der Pro-

duktion aus innerer Notwendigkeit heraus durchgeführt werden soll und der gesetzliche, bzw. behördliche „Nachdruck“ im allgemeinen nur dann in Anspruch zu nehmen ist, wenn es sich um die Verhinderung der Ausbreitung von Krankheiten und Schädlingen in bisher befallsfreie Bundesgebiete handelt oder der Erfolg von Maßnahmen gegen Krankheiten und Schädlinge nur durch eine gebietsweise geschlossene Bekämpfung zu erzielen ist oder endlich, wenn es sich um besonders einfach durchzuführende, billige und dabei hochwirksame Maßnahmen handelt (z. B. Steinbrandbekämpfung durch Getreidebeizung).

Die Pflanzenschutzmaßnahmen, deren Anordnung vorgesehen ist, werden in § 5, (1), B ausführlich aufgezählt.

In § 6, c wird der Grundsatz betont, daß alle behördlichen Anordnungen im Einvernehmen mit der zuständigen fachlichen Stelle, dem Pflanzenschutzdienst, zu erfolgen haben.

Teil II des Gesetzes regelt die pflanzenschutzlichen Aufgaben im Verkehr mit dem Ausland (phytosanitäre Ein-, Durch- und Ausfuhrkontrolle), die als ausschließliche Bundesangelegenheit im einzelnen durch Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft festzulegen sind. Die Durchführung der einschlägigen Aufgaben obliegt dem Amtlichen Pflanzenschutzdienst unter fachlicher und organisatorischer Leitung der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.

Die Bestimmungen des Teiles III über den Handel mit Pflanzenschutzmitteln, die für die österreichische Pflanzenschutzgesetzgebung neu sind, entspringen der Notwendigkeit, die landwirtschaftliche und gärtnerische Produktion vor ungeeigneten „Pflanzenschutzmitteln“ zu schützen und stellen zugleich eine Unterstützung der seriösen Pflanzenschutzmittelerzeugung dar. Während bisher jegliche Präparate als Pflanzenschutzmittel in den Handel gebracht werden konnten, ist künftighin die gewerbsmäßige Erzeugung und Anwendung von Pflanzenschutzmitteln (einschließlich Unkrautmitteln, Baumpflegemitteln und Vorratsschutzmitteln für pflanzliche landwirtschaftliche Erzeugnisse) wie auch jede Art von Handel mit solchen Mitteln erst nach Genehmigung auf Grund einer Prüfung durch die Bundesanstalt für Pflanzenschutz gestattet, die für das ganze Staatsgebiet hiefür allein zuständig ist (§ 13). Auch ist vorgesorgt, daß die Bezeichnung (Beschriftung) von Pflanzenschutzmitteln in sachgemäßer Weise erfolgt [§ 14 (1)]. Bereits im Handel befindliche Pflanzenschutzmittel dürfen bis längstens 18 Monate nach Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes, das ist bis 25. Jänner 1950, verkauft oder feilgeboten werden.

Eine weitere dringliche Frage, die Regelung der gewerbsmäßigen Ausübung des Pflanzenschutzes, hat zwar im vorliegenden Pflanzenschutzgesetz keine Regelung gefunden, ist aber Bearbeitung.

Mit diesem neuen Gesetz ist die Grundlage für eine Verbesserung und Intensivierung des Pflanzenschutzes in Österreich geschaffen.

Bundesgesetz vom 2. Juni 1948 über den Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz).

Der Nationalrat hat beschlossen:

§ 1.

(1) Dieses Bundesgesetz hat den Schutz der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturen sowie ihrer Erzeugnisse gegen Pflanzenkrankheiten und tierische oder pflanzliche Schädlinge einschließlich Unkräuter zum Gegenstand. Ausgenommen hievon ist der Schutz vor Schädigungen durch alle jagdbaren Tiere. Maßnahmen aus dem Titel des Pflanzenschutzes gegen nicht jagdbare Tiere dürfen nur insofern durchgeführt werden, als sie nach den zum Schutze dieser Tiere bestehenden Bestimmungen zulässig sind.

(2) Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft bedient sich zur Bearbeitung und Lösung der mit diesem Bundesgesetz im Zusammenhange stehenden wissenschaftlichen und fachtechnischen Aufgaben und Fragen der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.

(3) Der Schutz forstlicher Kulturen wird, soweit dieses Bundesgesetz nichts anderes anordnet, in den Forstgesetzen geregelt.

I. Teil.

Grundsätzliche Bestimmungen über den Schutz der Kulturpflanzen im Inlande.

[Art. 12. Abs. (1). Z. 6. Bundes-Verfassungsgesetz.]

§ 2.

(1) Alle Eigentümer von Grundstücken, Baulichkeiten und Beförderungsmitteln haben, insofern ihnen durch die zur Ausführung dieses Bundesgesetzes ergehenden Landesgesetze nicht noch andere Verpflichtungen auferlegt werden,

- a) kultivierte und unkultivierte Grundstücke sowie die auf ihnen wachsenden oder abgelagerten Pflanzen und Pflanzenteile, ferner Baulichkeiten und die in ihnen gezogenen oder abgelagerten Pflanzen und Pflanzenteile tunlichst frei von Krankheiten und Schädlingen zu halten und diese zu bekämpfen, soweit die Bekämpfung durchführbar und nicht mit unverhältnismäßigen Kosten verbunden ist;
- b) die Durchführung von amtlich angeordneten Bekämpfungsmaßnahmen nach vorhergehender Verständigung zu dulden;
- c) bei amtlichen Erhebungen wahrheitsgemäß jede erforderliche Auskunft über das Auftreten von Krankheiten und Schädlingen sowie über belangreiche Begleitumstände zu erteilen;
- d) das Betreten ihrer Grundstücke, Baulichkeiten und Beförderungsmittel zum Zwecke amtlicher Erhebungen und Kontrollen im In-

teresse des Pflanzenschutzes oder behördlich angeordneter Bekämpfungsmaßnahmen sowie zur amtlichen Entnahme von Pflanzenproben, Erdproben u. dgl. für Untersuchungszwecke ohne Entschädigung nach vorhergehender Verständigung zu dulden.

(2) Alle Eigentümer von Grundstücken und Baulichkeiten haben die Kosten behördlich angeordneter gemeinsamer Bekämpfungsmaßnahmen, soweit sie nicht aus öffentlichen Mitteln bestritten werden, zu tragen und auf Aufforderung eine entsprechende Anzahl von Arbeitskräften beizustellen.

(5) Das Maß der Verpflichtungen der Grundeigentümer bei behördlich angeordneten gemeinsamen Pflanzenschutzmaßnahmen richtet sich im allgemeinen nach der Größe ihrer in die Maßnahme einbezogenen Grundflächen: wenn die Verschiedenheit der Grundstücke oder der zu schützenden Pflanzen es rechtfertigt, kann das Maß der Verpflichtungen auch nach dem Wert der Schutzmaßnahmen für die schützenden Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse bemessen werden.

§ 5.

(1) Für Eigentümer von Waldgrundstücken gelten die Verpflichtungen des § 2 nur hinsichtlich vereinzelt stehender kleiner Waldparzellen und der Ränder von größeren Waldungen und Schlagflächen, die an landwirtschaftliche oder gärtnerische Kulturen angrenzen. Die Eigentümer solcher Waldgrundstücke können jedoch nur dann zur Tragung eines Anteiles der Kosten behördlich angeordneter gemeinsamer Bekämpfungsmaßnahmen [§ 2. Abs. (2)] herangezogen werden, wenn sie diese auf ihren Gründen nicht auf eigene Kosten durchführen.

(2) Einer behördlichen Entscheidung über das Maß der Verpflichtungen der Eigentümer von Waldgrundstücken ist das sachverständige Gutachten des Bezirksforsttechnikers zugrunde zu legen.

§ 4.

(1) Die den Eigentümern gemäß § 2, Abs. (1) und (2), und § 3, Abs. (1), obliegenden Pflichten gelten in gleicher Weise auch für Fruchtnießer, Pächter und sonstige Verfügungsberechtigte.

(2) Die Bestimmungen des § 2, Abs. (1), finden auch auf bloße Inhaber und Verwahrer von Pflanzen und Pflanzenteilen Anwendung.

§ 5.

(1) Die Landesgesetzgebung hat zu regeln:

A. Die Bekämpfung insbesondere solcher Krankheiten und Schädlinge:

- a) deren weitere Ausbreitung bisher befallsfreie Bundesgebiete verhindert werden soll;
- b) denen beträchtliche Schadensbedeutung zukommt und für die eine gebietsweise geschlossene Bekämpfung Voraussetzung eines Erfolges ist;

- c) denen beträchtliche Schadensbedeutung zukommt und die durch einfach und billig durchzuführende Maßnahmen wirksam bekämpft werden können.
- B. Die Anwendung folgender Maßnahmen, die zur Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen vorzugsweise in Betracht zu ziehen sind:
- a) die Anordnung der Anzeigepflicht hinsichtlich bestimmter, namentlich anzuführender Krankheiten und Schädlinge und aller anderen Krankheiten und Schädlinge bei erheblicher Schädigung oder wesentlicher Gefährdung der Kulturen oder deren Erzeugnisse;
 - b) die im Interesse des Pflanzenschutzes gelegene Überwachung von Betrieben, die zu Handelszwecken Saat- oder Pflanzgut erzeugen oder Bestände von Pflanzgut, Sämereien, Wirtschaftsdünger oder Erde für Handelszwecke lagern: von Räumen, denen solche Güter gelagert oder verarbeitet, und von Märkten, auf denen sie gehandelt werden;
 - c) die Überwachung des Verkehrs mit Pflanzen und Pflanzenerzeugnissen im Inland im Interesse des Pflanzenschutzes;
 - d) die Anordnung oder das Verbot der Anwendung bestimmter Verfahren und Mittel, und zwar:
 - 1. die Anwendung bestimmter chemischer oder mechanischer Mittel und Verfahren:
die Einhaltung bestimmter Fruchtfolgen;
das Verbot des Anbaues einzelner Pflanzensorten oder -arten;
unter das Verbot fallen nicht die wissenschaftlichen Anbauversuche der damit betrauten Versuchs- und Forschungsanstalten des Bundes und der Länder und sonstiger besonders berufener Forschungsanstalten;
 - 4. die Beschränkung der Nutzung und des Betretens von mit Pflanzenkrankheiten oder Pflanzenschädlingen befallenen, befallsverdächtigen oder befallsgefährdeten Grundstücken;
soweit es ein wirksamer Pflanzenschutz erfordert, die örtliche Beschränkung des Verkehrs mit Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sonstigen Gegenständen, die erfahrungsgemäß Träger gefährlicher Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge sein können;
 - 6. soweit es ein wirksamer Pflanzenschutz erfordert, die unschädliche Verwertung oder — falls eine solche nicht möglich ist — die Vernichtung befallener oder krankheitsverdächtiger Pflanzen, Pflanzenerzeugnisse sowie sonstiger Gegenstände, die Träger besonders gefährlicher Pflanzenschädlinge sind, und die

Vernichtung oder die unschädliche Verwertung gesunder Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse;

7. die Verwendung oder den Schutz von Tieren oder Kleinlebewesen, die für den Pflanzenschutz nützlich sind, im Rahmen der geltenden gesetzlichen Bestimmungen;
8. die Heranziehung der Bevölkerung der von Pflanzenkrankheiten oder Pflanzenschädlingen befallenen Gebiete zur sofortigen Durchführung besonders dringender Bekämpfungsmaßnahmen (z. B. zum Aufsammeln und Vertilgen von Kartoffelkäfern, Heuschrecken usw.) im unbedingt notwendigen Ausmaße;

e) das Verbot des Haltens von Tieren oder Pflanzen — einschließlich der Kulturen von Kleinlebewesen —, die Pflanzenschädlinge oder Erreger von Pflanzenkrankheiten sind und

- f. in gemäßigten Klimaten gebaute Nutz- oder Zierpflanzen und deren Erzeugnisse befallen, im Inland selbst aber noch nicht vorkommen oder

gegen deren weitere Verschleppung im Inland gesetzliche Bestimmungen bestehen, außerhalb der mit der Erforschung solcher Krankheiten und Schädlinge betrauten Versuchs- und Forschungsanstalten des Bundes und der Länder.

(2) Soweit Pflanzenschutzmaßnahmen auf Grundstücken, in Baulichkeiten oder an Beförderungsmitteln, die nicht der Pflanzenproduktion dienen, notwendig sind, ist auf deren Zweckbestimmung Rücksicht zu nehmen. Insbesondere sind die Vorschriften, die der Wahrung der Regelmäßigkeit, Ordnung und Sicherheit des öffentlichen Verkehrs dienen, zu beachten.

§ 6.

Zur Durchführung des Pflanzenschutzes sind im Wege der Landesgesetzgebung:

- a) Pflanzenschutzreferate oder Pflanzenschutzstellen zu errichten. Diesen obliegt in ihrem Arbeitsbereich die sachverständige Beratung der mit der Vollziehung der Landesausführungsgesetze betrauten Behörden in allen Angelegenheiten des Pflanzenschutzes. Sie bilden in ihrer Gesamtheit unter der fachlichen Leitung der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien den amtlichen Pflanzenschutzdienst;
- b) die Gemeinden zu verhalten, den Anforderungen der Behörden der allgemeinen Verwaltung hinsichtlich der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen zu entsprechen, die behördlich angeordneten Bekämpfungsmaßnahmen, wenn sie mit ihrer Durchführung nicht selbst beauftragt werden, zu unterstützen und darüber zu wachen, daß die in den §§ 2, 3 und 4 angeführten Personen ihren Pflichten rechtzeitig nachkommen;

- c) die mit der Vollziehung der Landesausführungsgesetze betrauten Behörden anzuweisen, sofern es sich um fachliche Fragen handelt, im Einvernehmen mit dem amtlichen Pflanzenschutzdienst vorzugehen.

§ 7.

(1) Ferner hat die Landesgesetzgebung:

- a) zur Durchführung des Artikels I der Internationalen Konvention vom 5. November 1881, RGrBl. Nr. 105/1882, betreffend die Reblaus, die entsprechenden Bestimmungen zu erlassen;
- b) Übertretungen der in den Landesausführungsgesetzen niedergelegten Vorschriften oder auf Grund dieser Gesetze erlassenen Verordnungen unter Strafe zu stellen;
- c) die Aufteilung der Kosten:
 - 1. behördlich angeordneter Untersuchungs-, Kontroll- und Bekämpfungsmaßnahmen, der Tätigkeit der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien, soweit ihre Mitwirkung bei Pflanzenschutzmaßnahmen in den zur Ausführung dieses Bundesgesetzes ergehenden Landesgesetzen vorgesehen ist, auf das Land, die Gemeinden und die Parteien zu regeln.

(2) Die Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien hat jedoch die Kosten ihrer Tätigkeit gemäß Abs. (1), lit. c, Z. 2, dann selbst zu tragen, wenn an dieser ein vom Bunde wahrzunehmendes Interesse besteht oder die mit ihr verbundenen Untersuchungen keinen bedeutenden Zeit- und Kostenaufwand erfordern und in der Bundesanstalt selbst durchgeführt werden können.

II. Teil.

Pflanzenschutzmaßnahmen im Verkehr mit dem Ausland.

[Art. 10. Abs. (1). Z. 2. Bundes-Verfassungsgesetz]

§ 8.

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft kann im Einvernehmen mit den Bundesministerien für Finanzen und Handel und Wiederaufbau im Interesse des österreichischen Pflanzenschutzes durch Verordnung die Einfuhr oder Durchfuhr von Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen oder Gegenständen, die Träger von Pflanzenkrankheiten oder Schädlingen sein können, aus dem Auslande in oder durch das Bundesgebiet gänzlich verbieten oder nur unter bestimmten Bedingungen zulassen.

§ 9.

(1) Die zur Beurteilung der Zulässigkeit der Ein-, Durch- und Ausfuhr Pflanzen, Pflanzenerzeugnissen und sonstigen Gegenständen,

die Krankheitsträger sein oder einen Schädling verbreiten können, erforderliche Untersuchung und die aus Gründen des Pflanzenschutzes für die Ausfuhr vorgeschriebene fachliche Überprüfung von Baumschulen, Gartenbau-, Saatucht- und sonstigen Betrieben sowie die Ausstellung der entsprechenden Befunde obliegt für das ganze Bundesgebiet, soweit für Sämereien das Bundesgesetz über den Verkehr mit Sämereien landwirtschaftlicher Kulturpflanzen (Saatgutgesetz), BGBl. Nr. 236/1937, nichts anderes bestimmt, unter der Leitung der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien dem amtlichen Pflanzenschutzdienst. Zur Durchführung dieser Kontrolltätigkeit können nach Weisung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft auch weitere Fachkräfte beigezogen werden.

(2) Bescheinigungen nach § 2 der Ministerialverordnung vom 1. Mai 1885, RGBl. Nr. 58, die zur Ausfuhr von Gegenständen erforderlich sind, durch die die Reblaus ins Ausland verschleppt werden kann, können nach § 3 dieser Verordnung auch von den Bezirksverwaltungsbehörden ausgefertigt werden.

(5) Für nach Abs. (1) vorzunehmende Untersuchungen werden Untersuchungsgebühren, für die nach Abs. (2) erforderliche Ausstellung von Bescheinigungen Verwaltungsabgaben eingehoben. Untersuchungsgebühren und Verwaltungsabgaben sind von demjenigen zu tragen, der sich um den Befund oder die Bescheinigung bewirbt.

(4) Die Höhe der Untersuchungsgebühren wird in dem vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Finanzen in geeigneter Weise kundzumachenden Gebührentarif geregelt.

§ 10.

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft kann unbeschadet der Bestimmungen des § 5, Abs. (1), B, lit. a, verordnen, daß das Auftreten von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen, hinsichtlich welcher ausländische Pflanzenschutzvorschriften im Verkehr mit den betreffenden Staaten besondere Maßnahmen vorsehen, der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien anzuzeigen ist.

§ 11.

Wer zum Zwecke der Erlangung eines Befundes oder einer Bescheinigung der im § 9 erwähnten Art fahrlässig unrichtige Angaben macht, ist von der Bezirksverwaltungsbehörde, im Bereich einer Bundespolizeibehörde von dieser, an Geld bis zu 3000 S zu bestrafen; wurde die Tat vorsätzlich oder unter erschwerenden Umständen begangen, so kann an Stelle oder neben der Geldstrafe auch Arrest bis zu zwei Wochen verhängt werden.

III. Teil.

Bestimmungen über den Handel mit Pflanzenschutzmitteln.

[Art. 10, Abs. (1), Z. 8, Bundes-Verfassungsgesetz.]

12.

Die Bestimmungen des III. Teiles dieses Bundesgesetzes finden Anwendung auf Pflanzenschutzmittel aller Art einschließlich der Unkrautbekämpfungsmittel, Baumpflagemittel und Vorratsschutzmittel für landwirtschaftliche Erzeugnisse pflanzlicher Natur [§ 1, Abs. (1)], und zwar nicht nur auf die im Bundesgebiet erzeugten, sondern auch auf die aus dem Ausland eingeführten Pflanzenschutzmittel.

§ 15.

(1) Pflanzenschutzmittel dürfen nur nach erfolgter Genehmigung durch das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Inland gewerbmäßig erzeugt, angewandt, verkauft und feilgeboten oder sonst in den Handel gebracht werden. Für bereits im Handel befindliche Pflanzenschutzmittel ist die nachträgliche Genehmigung beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft bis spätestens 18 Monate nach Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes einzuholen.

(2) Dem Ansuchen um Genehmigung hat eine Untersuchung des in Betracht kommenden Pflanzenschutzmittels durch die Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien voranzugehen. Zu diesem Zwecke hat der Antragsteller der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien

- a) das in Betracht kommende Pflanzenschutzmittel in einer zur Überprüfung ausreichenden Menge einzusenden.
- b) den Namen, die Anschrift, allenfalls die Firmenbezeichnung des Erzeugers mitzuteilen und
- c) die Art und Menge der verwendeten Stoffe, die Gebrauchsvorschrift, die Anwendungsart und den Anwendungsbereich des Pflanzenschutzmittels bekanntzugeben.

(3) Das Ansuchen um Genehmigung ist unter Anschluß des Gutachtens der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien, das nicht älter als ein Jahr sein darf, dem Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft zur Entscheidung vorzulegen. Die Genehmigung ist im Falle einer positiven Begutachtung zu erteilen.

(4) Im Falle einer negativen Begutachtung durch die Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien hat eine beim Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft zu errichtende Fachkommission auf Verlangen des Antragstellers [Abs. (2)] über das Ergebnis der Untersuchung zu beraten und die endgültige Begutachtung auszusprechen. Die Zusammensetzung und Geschäftsordnung dieser Fachkommission wird vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Verordnungswege bestimmt.

(5) Ein gemäß § 13, Abs. (1), genehmigtes Pflanzenschutzmittel darf nur in der gleichen chemischen und physikalischen Beschaffenheit er-

zeugt oder in den Verkehr gebracht werden, welche der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien anlässlich der Überprüfung bekanntgegeben wurde und dieser zugrunde lag.

(6) Bei der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien wird ein Register der zugelassenen Pflanzenschutzmittel geführt. Die näheren Bestimmungen über die Anlage des Registers werden durch Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft getroffen.

(7) Für die Erteilung der Genehmigung nach Abs. (1) wird eine Verwaltungsabgabe, für die Untersuchung nach Abs. (2) eine Untersuchungsgebühr eingehoben; die Höhe der letzteren wird in einem vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Finanzen in geeigneter Weise kundzumachenden Gebührentarif geregelt.

§ 14.

(1) Pflanzenschutzmittel dürfen nur mit einer der Genehmigung nach § 13, Abs. (1), entsprechenden Bezeichnung gewerbsmäßig verkauft, feilgeboten oder sonst in den Handel gebracht werden. Die näheren Bestimmungen über die Art der Bezeichnung werden durch Verordnung des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft getroffen.

(2) Bereits im Handel befindliche Pflanzenschutzmittel dürfen ohne die im Abs. (1) vorgesehene Bezeichnung bis längstens 18 Monate nach Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes gewerbsmäßig verkauft, feilgeboten oder sonst in den Handel gebracht werden.

§ 15.

(1) Die Einhaltung der Bestimmungen der §§ 13 und 14 dieses Bundesgesetzes ist von der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien zu überwachen. Ihre Organe sind befugt, Betriebsstätten und Lagerräume von Personen, die gewerbsmäßig Pflanzenschutzmittel erzeugen, verkaufen, feilhalten oder sonst in den Verkehr setzen, zu betreten und zu Kontrollzwecken Proben der dort vorgefundenen Pflanzenschutzmittel nehmen.

(2) Die Inhaber der in Betracht kommenden Betriebe sowie die von diesen bestellten Betriebsleiter und Aufsichtspersonen sind verpflichtet, den in Abs. (1) genannten Personen die zur Überprüfung der Pflanzenschutzmittel notwendigen Auskünfte erteilen.

§ 16.

(1) Wer den Bestimmungen des § 15, Abs. (1) und (5), oder des § 14 zuwiderhandelt, wird, sofern die Tat nicht eine nach einem anderen Gesetz von Amts wegen zu verfolgende strenger strafbare Handlung begründet, von der Bezirksverwaltungsbehörde, im Bereich einer Bundespolizeibehörde von dieser, an Geld bis zu 3000 S bestraft. Wird die Übertretung im Betriebe eines Gewerbes begangen, so kann nach vorheriger zweimaliger Bestrafung überdies von der Bezirksverwaltungs-

behörde auf den Entzug der Gewerbeberechtigung zur Erzeugung von Pflanzenschutzmitteln, beziehungsweise zum Handel mit solchen auf bestimmte Zeit oder auf immer erkannt werden.

(2) Bei Bestrafung nach Abs. (1) ist auf den Verfall der ohne Genehmigung erzeugten, in den Handel gebrachten oder zur Anwendung bestimmten Gegenstände, auf Beseitigung der unzulässigen Bezeichnung, erforderlichenfalls der diese Bezeichnung tragenden Umhüllungen oder Verpackungen oder, wenn auch dies nicht möglich ist, auf Verfall der die unzulässige Bezeichnung tragenden Gegenstände (§ 14) zu erkennen, sofern die Gegenstände der Verfügung des Bestraften unterliegen.

§ 17.

Wer vorsätzlich eine Tatsache, die ihm in seiner Eigenschaft als Probennehmer [§ 15, Abs. (1)] bekannt wurde und deren Geheimhaltung im geschäftlichen Interesse des Betriebsinhabers geboten ist, unbefugt offenbart oder deren Kenntnis zu seinem oder eines anderen Vorteil verwertet, wird, wenn die Handlung nicht nach einem anderen Gesetz einer strengeren Strafe unterliegt, vom Gericht wegen Vergehens mit Arrest von drei Monaten bis zu zwei Jahren bestraft.

IV. Teil.

Schluß- und Übergangsbestimmungen.

§ 18.

Alle Eingaben, Zeugnisse, Verhandlungsschriften und amtlichen Ausfertigungen der im I. Teil und in den §§ 8 und 9 des II. Teiles dieses Bundesgesetzes geregelten Angelegenheiten sind von Stempel- und Rechtsgebühren befreit.

§ 19.

Durch dieses Bundesgesetz bleibt die Internationale Konvention vom November 1881, RGBl. Nr. 105/1882, samt Zusatzklärung vom 15. April 1889, RGBl. Nr. 16/1890, betreffend die Reblaus, die beide gemäß Art. 254 des Staatsvertrages von St. Germain-en-Laye vom 10. September 1919, StGBI. Nr. 303/1920, für Österreich verbindlich sind, unberührt; die auf ihrer Grundlage ergangenen Verordnungen, und zwar die Verordnungen vom 15. Juli 1882, RGBl. Nr. 107, vom 1. Mai 1885, RGBl. Nr. 58, vom 22. Jänner 1885, RGBl. Nr. 13, vom 13. September 1888, RGBl. Nr. 149, vom 24. Jänner 1890, RGBl. Nr. 17, und vom 8. November 1896, RGBl. Nr. 205, mit welchen Verkehrsbeschränkungen für das ganze Bundesgebiet (Aus-, Ein- und Durchfuhrbeschränkungen und -verbote) getroffen wurden, bleiben bis auf weiteres als Verordnungen aufrecht.

§ 20.

Durch dieses Bundesgesetz treten die bisherigen Bestimmungen auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes, insbesondere die Bestimmungen des

Gesetzes zum Schutze landwirtschaftlicher Kulturpflanzen vom 5. März 1957, Deutsches RGBl. I, S 271. sowie die auf Grund dieses Gesetzes erlassenen Vorschriften, ferner die Bestimmungen des Pflanzenschutzgesetzes vom 12. Juli 1929, BGBl. Nr. 252, soweit sie nicht durch das vorerwähnte Gesetz außer Kraft gesetzt wurden, jedoch mit Ausnahme der Bestimmungen des § 16, und zwar:

- a) sofern es sich um Angelegenheiten handelt, die der bundesgesetzlichen Regelung vorbehalten sind, mit dem Inkrafttreten dieses Bundesgesetzes und
- b) sofern es sich um Angelegenheiten handelt, die der landesgesetzlichen Regelung vorbehalten sind, mit dem Inkrafttreten der entsprechenden Landesausführungsgesetze außer Kraft.

§ 21.

In den zur Ausführung dieses Bundesgesetzes ergehenden Landesgesetzen ist festzustellen, inwieweit die sonstigen auf dem Gebiete des Schutzes der Pflanzen gegen Krankheiten und Schädlinge bestehenden Landesgesetze und Verordnungen aufrecht bleiben, abgeändert oder aufgehoben werden.

§ 22.

(1) Die Landesausführungsgesetze zum I. Teil dieses Bundesgesetzes sind binnen sechs Monaten nach Kundmachung dieses Bundesgesetzes zu erlassen [Art. 15. Abs. (6) des Bundes-Verfassungsgesetzes der Fassung von 1929].

(2) Der I. Teil dieses Bundesgesetzes tritt in jedem Bundesland gleichzeitig mit dem Ausführungsgesetz dieses Landes Wirksamkeit.

§ 23.

Mit der Wahrnehmung der Rechte des Bundes gemäß Art. 15, Abs. (8), des Bundes-Verfassungsgesetzes in der Fassung von 1929 in den Angelegenheiten des I. Teiles sowie der §§ 19, 20, 21 und 22, Abs. (1), dieses Bundesgesetzes ist das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit den jeweils beteiligten Bundesministerien, mit der Vollziehung des § 8 das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit den Bundesministerien für Finanzen und Handel und Wiederaufbau, mit der Vollziehung der §§ 9, Abs. (4), und 15, Abs (7), das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit dem Bundesministerium für Finanzen, mit der Vollziehung der §§ 9, Abs. (1), (2) und (5), 10, 11, 14, 15 und 16 das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, mit der Vollziehung der §§ 12 und 13, Abs. (1), (2), (3), (4), (5) und (6), das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft im Einvernehmen mit den Bundesministerien für Handel und Wiederaufbau und soziale Verwaltung (Volksgesundheitsamt), mit der Vollziehung des § 17 das Bundesministerium für Justiz und mit der Vollziehung des § 18 das Bundesministerium für Finanzen betraut.

Referate.

Referenten: Ber = F. Beran; Schm = T. Schmidt; We = H. Wenzl.

Austin (M. D.) und Massee (A. M.): **Investigations on the control of the fruit tree red spider mite (*Metatetranychus ulmi* Koch) during the dormant season.** (Untersuchungen über die Bekämpfung der Roten Spinne während der Vegetationsruhe.) Journ. of Pomol. and Hortic. Sc. XXIII, 1947, 227—251.

In England stellt die Rote Spinne einen der gefürchtetsten Obstbaumschädlinge dar, dessen wirksame Bekämpfung im Vordergrund des Interesses steht und von größter wirtschaftlicher Tragweite ist. Verf. führten umfangreiche Freilandversuche zur Winterbekämpfung des Schädlings durch. Zur Verwendung gelangten Mineralölemulsionen, hergestellt aus schweren, zum größten Teil über 340° C siedenden Anteilen, Dinitro-ortho-Kresol und Teerölzubereitungen. Letztere erwiesen sich den Mineralölemulsionen unterlegen in der Wirkung gegen die Spinnmilbeneier, während Mineralölemulsionen und Dinitromittel ähnliche gute Wirkung brachten. Von ausschlaggebender Bedeutung für den Effekt war der Anwendungstermin. Behandlungen ab Mitte Februar waren wesentlich wirksamer als solche im Jänner. Die Kombination Dinitro-Mineralöl erwies sich nicht als vorteilhaft, da Mineralöl allein die gleiche Wirkung zeigte.

Ber

Grafts (A. S.) und Reiber (H. G.): **Herbicidal Properties of Oils.** (Die unkrautvernichtende Wirksamkeit von Ölen.) Hilgardia 18, 1948, 77—156.

Die umfangreiche Mitteilung bringt die Ergebnisse eingehender Untersuchungen über die unkrautvernichtende Wirkung von Erdölprodukten unter besonderer Berücksichtigung der Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung. Wie einleitend mitgeteilt, werden in Nordamerika Öle nicht nur im großen zur Unkrautvernichtung auf unkultivierten Flächen verwendet, sondern haben bereits auch im Gemüsebau als selektives Unkrautvertilgungsmittel, insbesondere bei Karotten, Sellerie und Petersilie Eingang gefunden.

We

Goossens (Ir. J.): **Een voor ons land nieuwe vaatziekte der erwten.** (Die amerikanische Welkekrankheit der Erbsen, eine für die Niederlande neue Krankheit.) Tijdschr. over Plantenziekten 55, 1948, 75—80, engl. Zusammenfassung.

In einzelnen Gebieten der Niederlande tritt die durch *Fusarium orthoceras* App. et Wr. var. *pisi* Lindford hervorgerufene Krankheit in beträchtlichem Ausmaß schädigend auf und stellt dort den weiteren Anbau in Frage. Die Pflanzen sterben schon vor der Blüte ab.

Die Prüfung von 11 Sorten auf einem stark verseuchten Acker in vierfacher Wiederholung ergab, daß Felderbsen mit weißen Blüten und kleinen grünen, runden, glatten Samen durchwegs sehr anfällig waren (Sorten: Rondo C. B., Unica, Parel C. B., Mansh. G. E. K., Stijfstro C. B., [C. × W. H.] × Zelka), Erbsen vom Schokker-Typ mit weißen Blüten und grünem runzeligen Samen und vom Kapucyner-Typ mit violetten Blüten und fahlem graugrünen oder braungrünem runzeligen Samen (Hala Capucyner, Zelka × Mansh. Sch., Hala × Unica, Zelka Schokker, Zelfu Schokker) waren hochresistent.

We

Edgar (A. D.): **Potato Storage (Kartoffel-Lagerung)**. U. S. Dept. Agric. Farmers Bull. 1986 (1947), 37 pp.

An Hand zahlreicher Zeichnungen wird der Bau von Einrichtungen zur Einlagerung von Kartoffeln beschrieben, von der Kartoffelmiete bis zu großen Lagerräumen unter besonderer Berücksichtigung der Regulierung von Temperatur und Luftfeuchtigkeit. We

Uri (Jeanne): **Het parasitisme van Nectria cinnabarina (Tode) Fr. (Der Parasitismus von Nectria cinnabarina [Tode] Fr.)** Tijdschr. over Plantenziekten 54, 1948, 29—74, holländisch mit englischer Zusammenfassung.

Die an verschiedenen Arten von Acer, Crataegus, Tilia sowie an Ribes nigrum, Prunus persica, Robinia pseudacacia und Carpinus betulus durchgeführten Infektionsversuche zeigten, daß der Befall durch Nectria cinnabarina an Schnittwunden (mit Myzel aus Reinkulturen auf Agar) am leichtesten im Frühjahr erfolgt. Die Virulenz der geprüften Pilzstämme nahm mit der Dauer der künstlichen Kultur ab; es wird vermutet, daß dies auch unter natürlichen Verhältnissen bei längerem saprophytischem Wachstum der Fall ist. Dicke Äste und Stämme werden nach erfolgtem Angehen des Pilzes von der Spitze her rascher vernichtet als dünne ein- und zweijährige Zweige. Auch die beobachteten Wundreaktionen, die zu einer Abkapslung der Infektionsstellen führen, werden näher beschrieben. Die Untersuchungen bedeuten eine gewisse Revision der üblichen Vorstellungen über den saprophytären Charakter des Erregers der Rotpustelkrankheit, indem sie die wenn auch beschränkten parasitischen Fähigkeiten erweisen. We

William (P. H.), Sheard (Enid), Selman (I. W.) and Owen (O.): **Plant diseases. (Pflanzenkrankheiten.)** Rep. exp. Res. Sta. Cheshunt. 1944, 21—31 (1945). Ref. R. A. M. 25, 1946, 290.

Die Anfälligkeit gegen Verticillium-Welke bei Eierfrucht wird durch Änderung der Bodenazidität infolge von Schwefel- oder Kalkgaben herabgesetzt. Es wurden Versuche angestellt, um den Einfluß des pH des Mediums auf Verticillium albo-atrum und V. dahliae in Reinkultur zu bestimmen. Die Pilze zeigten gutes Wachstum zwischen pH 4 und 8, unter pH 4 war das Wachstum jedoch gehemmt oder wurde gänzlich eingestellt. Eine Bekämpfung von Verticillium durch Herabsetzen der Bodenazidität ist daher praktisch nicht möglich.

Bei Untersuchungen zur Klärung der Übertragung der Verticillium-Welke durch Samen kranker Tomatenpflanzen war weder an der Samenoberfläche noch im Gewebe der jungen Sämlinge Pilzwachstum festzustellen.

Mit Reinkulturen von Didymella lycopersici wurden Temperaturversuche angestellt: Die Kulturen wurden zunächst 3 Tage lang bei 15° C gehalten und darnach in 35° C gebracht. Von dort wurden täglich einige Kulturschalen wieder auf 15° zurückgebracht. Das Wachstum, das bei 35° eingestellt worden war, kehrte bei 15° zurück. Nach fünftägigem Aufenthalt bei 35° setzte Wachstum jedoch nur mehr bei der Hälfte der Kulturen ein. Nach 6 Tagen bei 35° starben die Kulturen ab. In Tomatensaft keimten Konidien nach 15 bis 17 Tagen. Wurden Stückchen erkrankten Gewebes in Glastuben bei Zimmertemperatur trocken gehalten, so erfolgte in den Pykniden reiche Sporenbildung. Die Sporen erwiesen sich noch nach 11 Monaten lebensfähig.

Weiters wird eine neue Krankheit an Heliotropium peruvianum, verursacht durch Corticium solani, beschrieben, die große Verluste hervorruft. Die Ansteckung ging von unsterilisierten Kästen aus.

Es wurde versucht, den Zusammenhang zwischen der Bodenbeschaffenheit und der Anfälligkeit des Salates gegen Mosaik-Virus sowie den Zusammenhang zwischen der Häufigkeit der Bewässerung und der Wirksamkeit von Tomaten-Mosaik zu klären, wobei sich keine Zusammenhänge feststellen ließen.

Die Schwierigkeiten eines ausreichenden Schutzes der Tomaten gegen die Bronzeflecken-Krankheit wird besprochen; da die Züchter von Dahlien, Chrysanthemen usw. die infizierten Pflanzen nicht vernichten wollen, bevor sie geblüht haben, ist es schwer, die Tomaten vor der Infektion zu schützen. Es wird empfohlen, für die Weiterzucht nur gesunde Pflanzen zu verwenden und alte, möglicherweise erkrankte Pflanzen mit Nikotin zu räuchern, um die Thripse, die als Überträger dienen, abzutöten.

Ferner werden 5 Typen von Magnesiummangel bei Tomaten beschrieben. Hohe Gaben von Kali sind zu vermeiden, Stickstoffgaben wirken dagegen vorbeugend. Empfohlen wird auch ein Spritzen der Blätter mit 2%igen Magnesiumsulfatlösungen unter Zusatz eines Netzmittels. Mit dem Spritzen sollte 8 bis 10 Wochen nach dem Pflanzen begonnen und dieses in 14tägigen Abständen wiederholt werden.

Schm

Grete J.: *Etude du Mort-Lin. (Untersuchungen über das Leinsterben)*. Ann. d. Epiphyties 12, (N. S.) 1946, 325—346.

Das hauptsächlich durch den Pilz *Ascochyta linicola* hervorgerufene Sterben (Brand) des Lein verursacht in den französischen Kulturen beträchtliche Schäden. Die Übertragung des Pilzes erfolgt mit den Samen. Es wurden verschiedene Fungizide zur Samenbehandlung geprüft. Wirksam erwiesen sich lediglich organische Quecksilberverbindungen bei Anwendung als Kurznaßbeize oder Bestäuben der mit Wasser benetzten Samen.

We

Hildebrand (A. A.), Miller (J. J.) and Kock (L. W.): *Some studies of Macrophomina phaseoli (Mauhl.) Ashby in Ontario. (Studien an Macrophomina phaseoli in Ontario.)* Sci. Agric. 25, 1945, 690—706. Ref. nach R. A. M. 25, 1946, 56.

Morphologische Vergleiche zwischen einem Isolat von *Macrophomina phaseoli* aus Texas und einem aus Ontario wurden gezogen und ihre Pathogenität an Sojabohne und Mais geprüft. Das Ontario-Isolat stammte von einem Feldexemplar einer Sojabohne, die die charakteristischen Krankheitssymptome zeigte. Das zweite Isolat stammte von einer Baumwollpflanze aus Texas. Der Ontariostamm erwies sich an den Stengeln von im Glashaus gezogenen Sojabohnen und Maispflanzen als fakultativer Parasit. Die Infektion erfolgte durch künstlich hervorgerufene Wunden. An wenigen Pflanzen bildeten sich Pykniden, etwas häufiger entstanden Sklerotien. Die Pflanzen wurden bei Temperaturen von 21, 27 und 33° C gehalten. Bei den höheren Temperaturen entwickelte sich die Krankheit früher. An den unterirdischen Stengelteilen entstanden als Krankheitssymptome graue Flecken. Das Ontario-Isolat schien von größerer Virulenz zu sein. Die Pykniden variierten zwischen 100 und 200 μ . Sie wurden an einigen erkrankten Sojabohnen gebildet, nicht aber in künstlicher Kultur. Die Konidien maßen durchschnittlich $21 \times 9.3 \mu$. In den Einspor-Kulturen bildeten sich Sklerotien.

Die 2 Stämme unterschieden sich durch die Verschiedenheit in der Größe und Anzahl der Sklerotien, die in der Kultur entstanden. Die

Sklerotien des Ontario-Stammes maßen an den Pflanzen durchschnittlich $90'4 \times 75'8 \mu$, in künstlicher Kultur $99'9 \times 89'4 \mu$. Die Sklerotien des Texas-Stammes maßen in der Kultur durchschnittlich $85'4 \times 73'0 \mu$ und wurden in so großer Zahl gebildet, daß die Kultur ganz dunkel erschien. Die Lebensfähigkeit der Kultursklerotien nahm bei beiden Stämmen mit dem Alter ab, dagegen zeigten die Sklerotien, die von einer Sojabohnen-Herbarpflanze stammten, nach 8 Monaten noch keinen Verlust ihrer Lebensfähigkeit. Schm

Wallace (E. R.) and Hickman (C. J.): **The influence of date of lifting and method of storing on loss of Onion bulbs harvested in 1943.** (Der Einfluß des Zeitpunktes der Ernte und der Art und Weise der Einlagerung auf den Verlust an Zwiebel im Jahr 1943.) Ann. appl. Biol., 52, 1945, 200—205. Ref. nach R. A. M. 25, 1946, 91.

Es wurden Untersuchungen darüber angestellt, wie sich die Art der Lagerung, nämlich im Haus oder im Freien, auf das Vorkommen von Lagerverlusten auswirkt. Die gefährlichste Krankheit von *Allium cepa* ist im Gebiet von Kirton, Lincolnshire und Perdiswell, Worcestershire; wo die Beobachtungen gemacht wurden, die durch *Botrytis*-Arten hervorgerufene Halsfäule. In England ist gewöhnlich *B. allii* der Erreger, doch kommt auch *B. byssoidea* als Urheber der Fäule vor. *B. squamosa* konnte von den Verfassern nicht gefunden werden, obwohl es von anderen Forschern von Zwiebelblättern beschrieben wurde. Neben der Halsfäule wurden noch die Verluste durch Alchen (*Anguillulina dipsaci*) und durch vorzeitiges Austreiben in Betracht gezogen.

Die Zwiebeln wurden zwischen 26. Juli und 16. September jeweils in Abständen von drei Wochen geerntet, getrocknet und in Kirton im Haus, in Perdiswell zum Teil im Haus und zum Teil im Freien eingelagert. Die Ernte wurde dann den Winter über öfters überprüft. Der Zuwachs an Erntegewicht während der Vegetationszeit war in Kirton beträchtlich größer als in Perdiswell; obwohl an beiden Stellen der Verlust, der nach der Lagerung zu beobachten war, um so größer war, je später die Zwiebeln geerntet wurden, differierten die Endergebnisse sehr. Während in Kirton der übrigbleibende Teil bei den zuerst geernteten Zwiebeln am kleinsten war, war in Perdiswell die ursprüngliche Reihenfolge des Erntegewichtes vollständig umgekehrt. Die Halsfäule hatte den größten Verlust verursacht, dann folgte vorzeitiges Auswachsen und zuletzt Alchenbefall. Es erwies sich, daß kein großer Unterschied im Auftreten der *Botrytis*fäule zu verzeichnen ist, ob im Haus oder im Freien eingelagert wird, doch vermindert die Lagerung im Freien die Verluste, die auf Alchen und vorzeitiges Austreiben zurückzuführen sind. Obwohl sich zeigte, daß bei späten Ernten die Verluste ansteigen, stellt ein frühzeitiges Ernten keine Lösung des *Botrytis*problems dar. Schm

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

HERAUSGEGEBEN VON DER BUNDESANSTALT FÜR PFLANZENSCHUTZ

SCHRIFTFLEITER: Dr. F. BERAN, BEIDE WIEN II., TRUNNERSTRASSE NR. 1

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

II. BAND

OKTOBER 1948

HEFT 11/12

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.)

Die Frostspritzung, eine Möglichkeit zur Erhöhung der Wirksamkeit ölhältiger Winterspritzmittel.

Von

Ferdinand Beran.

Die Behandlung der Obstgehölze zur Zeit der Vegetationsruhe, im deutschen Sprachgebiet meist als „Winterspritzung“ in den angelsächsischen Ländern als „dormant spray“ bezeichnet, bildet die Grundlage der obstbaulichen Schädlingsbekämpfung. Nicht nur, daß mit ihr eine größere Anzahl von Schädlingsformen erfaßt wird als mit anderen Pflanzenschutzmaßnahmen, können wir vor allem die unbelaubten Gehölze mit radikaleren Mitteln behandeln, als dies an belaubten oder an fruchtbehängten Bäumen zulässig ist. In der Hauptsache werden für diesen Zweck Emulsionen verwendet, die Teeröle oder Mineralöle als wirksame Bestandteile enthalten. Solche Ölemulsionen, als Obstbaumkarbolineum (Teerölzubereitungen), bzw. Mineralölspritzmittel allgemein bekannt, werden seit 1889, bzw. 1865 in allen obstbautreibenden Ländern in großen Mengen alljährlich verspritzt. Österreich z. B. verbraucht jährlich 1200 Tonnen und mehr, welche Menge jedoch ausreicht, um höchstens 20% aller Obstgehölze der so notwendigen Winterspritzung zu unterwerfen.

Die Wirksamkeit der Ölemulsionen richtet sich gegen die am Baum überwinternden Schädlingsformen, insbesondere gegen Schildläuse, Insekten- und Milbeneier, Blutlaus, sowie gegen Moose und Flechten.

Für das Zustandekommen der insektiziden und oviziden Wirkung solcher Emulsionen werden H. Shepard (1) zufolge drei Vorgänge

Betracht gezogen:

1. Das Öl bewirkt Erstickung des Insektes durch Verschluß der Stigmen (rein mechanische Wirkung):

das Öl dringt durch die Kutikula den Organismus ein und führt durch physikalische und chemische Einwirkungen einen Zusammenbruch der Gewebestruktur herbei;

Ölanteile mit hoher Dampftension gelangen durch die Stigmen das Tracheensystem und wirken als Atemgift.

Die Wirksamkeit ist vor allem von zwei Faktoren abhängig:

1. von der Beschaffenheit der Öle und
von der Menge und der Beschaffenheit des auf der Pflanze, bzw.
auf dem Insekt (Ei) verbleibenden Ölrückstandes (oil deposit).

Vorliegende Untersuchungen befassen sich mit dem Problem des Ölrückstandes (Ölabscheidung) als wirkungsbestimmendem Faktor bei der Anwendung von Ölemulsionen.

Mit R. H. Smith (2) haben wir eine sofort nach dem Auftreffen der Emulsion auf der Pflanze erfolgende „primäre“ und eine nach Verdunstung des Emulsionswassers vor sich gehende „sekundäre“ Ölabscheidung zu unterscheiden (= „initial deposit“ bzw. „secondary deposit“).

Nach R. H. Smith (l.c.) wird die Ölabscheidung von folgenden Momenten beeinflusst:

1. Höhe des Ölgehaltes der Emulsion;
physikalisch-chemische Eigenschaften der Emulsionen insbesondere
Höhe der unsulfonierbaren Anteile der Öle, Viskosität der Öle,
Teilchengröße der Emulsion;
Art des Emulgators;
4. Gehalt der Emulsion an Emulgator je Einheit Öl und Einheit
Wasser;
Art und Gehalt der Salze des Wassers;
6. Art und Gehalt der unlöslichen Anteile im Wasser;
Oberflächenspannung der Emulsion;
8. elektrische Ladung der Teilchen;
9. Art der Applikation (kontinuierlich, intermittierend, wiederholend);
10. Aufwandmenge an Emulsion;
11. Charakter der bespritzten Oberfläche;
12. Spritzdruck;
13. Düsenweite.

Es sind bisher, meines Wissens, keine Untersuchungen bekannt geworden, die auf eine Rückwirkung der Temperatur auf den Ölrückstand schließen lassen. Verfasser hat in Untersuchungen an *Aspidiotus perniciosus* (3) gezeigt, daß im Temperaturbereich von +1 bis

+11,5 Grad die Wirkung von Obstbaumkarbolineum aus Mittelöl und Obstbaumkarbolineum aus Schweröl bei sonst gleichbleibenden Bedingungen mit ansteigender Temperatur zunimmt und hat diese Tatsache mit der Temperaturabhängigkeit des Lösungsvermögens der Karbolineumemulsionen gegenüber der Schildsubstanz in Zusammenhang gebracht. Diese Feststellungen fanden in jüngster Zeit durch Vagn Steen Andersen hinsichtlich der Wirkung von Mineralölen gegen *Paratetranychus pilosus* Bestätigung (4). Ansonsten wird die Temperatur bei der Winterspritzung nur insofern beachtet, als eine alte Grundregel die Anwendung von Winterspritzmitteln ausschließlich auf frostfreie Tage beschränkt. Im Schrifttum wurden keine Anhaltspunkte gefunden, ob diese Anweisung zur Sicherung entsprechender insektizider, bzw. ovizider Wirksamkeit, oder aber im Interesse der Verhütung von Pflanzenschäden gegeben wird.

Eigene Versuche:

Da eine Klärung der Berechtigung und Notwendigkeit einer Einschränkung der Anwendung ölhaltiger Winterspritzmittel auf frostfreie Tage wünschenswert erschien, führte ich solche Behandlungen während der Vegetationsruhe 1946/47 versuchsweise an einzelnen Bäumen, sowohl bei Temperaturen unter 0 Grad und vergleichend dazu auch bei Wärmegraden durch.

Acht Stück von *Aspidiotus perniciosus* befallene Apfelspindeln wurden bei einer Temperatur von -5° C mit 8%iger Emulsion eines Obstbaumkarbolineums aus Schweröl bespritzt. Diese Bäumchen zeigten nun im Frühjahr normalen Austrieb, wobei eine bis in den Herbst noch sichtbare starke Verölung der Rinde auffiel. Überraschenderweise brachte diese Behandlung an allen Bäumchen 100%ige Abtötung der Schildläuse und auch während der Vegetationszeit blieben die Bäumchen von einem Neubefall verschont, obwohl in der Umgebung stark von San José-Schildlaus besetzte Bäume einen Bezug von Freilarven unschwer gestattet hätten. Obige Feststellung veranlaßte mich, während des Winters 1947/48 umfangreiche Untersuchungen zum Studium dieser Frage auszuführen.

A. Untersuchung der Ölabscheidung an behandelten Bäumen:

Es wurde oben darauf hingewiesen, daß als auffallendstes Merkmal der Frostspritzung eine ungewöhnlich starke Verölung der Rinde eintrat. Ich stellte daher zunächst den Ölrückstand je Flächeneinheit an Bäumchen fest, die bei Minusgraden behandelt wurden und vergleichsweise an solchen, die diese Behandlung bei Wärmegraden erfahren hatten. Zu diesem Zwecke schnitt ich mit Hilfe eines scharfen Messers Rindenstücke von 10 cm Länge und 1 cm Breite aus den behandelten Gehölzen und schüttelte diese, auf kleine Stücke zer-

schnittenen Rindenstreifen mit je 15 ccm Äther einer kleinen Schüttelmensur aus. Der Ätherextrakt wurde durch ein kleines Faltenfilter filtriert und der Rückstand mit je 5 ccm Äther nachgewaschen. Der so erhaltene Extrakt ergab nach dem Abdampfen des Äthers einen Rückstand, der gewogen wurde. Die Prüfung ergab die hochinteressante und wichtige Tatsache, daß B. eine 4%ige Emulsion von Obstbaumkarbolineum aus Schweröl mit einem Ölgehalt von rund 55% bei Frostspritzung (-45° C) einen Ölbelag von **0.79 mg/cm²** lieferte, während die gleiche Behandlung bei Plustemperaturen einen Rückstand von nur **0.35 mg/cm²**, **also nur rund die Hälfte**, ergab. Letzterer Wert stimmt verblüffend mit den Angaben von Smith (5) überein, der bei Verwendung von Mineralölemulsionen mit 2% Ölgehalt, einen maximalen Rückstand von 21 mg/25 square inch., entsprechend etwa 0.2 mg/cm², erhielt. Diese Zahl entspräche bei Annahme vollkommener Proportionalität zwischen Ölgehalt der Emulsion und Ölabscheidung, einem Ölbelag 0.35 mg/cm² für eine Emulsion mit 55% Ölgehalt, also genau dem von mir ermittelten Wert. Da es sich bei Smith um einen Maximalwert handelt, folgt daraus, daß der mir festgestellte Verlust von 50% des angewandten Öles eher Minimum als den Durchschnitt darstellt.

Die Erhöhung des Ölrückstandes bei Frostspritzungen ist nicht schwer erklärlich. Bei normaler Spritzung rinnt erfahrungsgemäß ein namhafter Teil der Spritzflüssigkeit ab, während es bei Frostspritzung gar nicht zu einem Abrinnen kommen kann, da die Flüssigkeit, besonders bei Temperaturen, die weit unter dem Gefrierpunkt liegen, sofort nach dem Auftreffen auf die Pflanze erstarrt, wodurch die gesamte aufgebrauchte Ölmenge fixiert wird. Überraschend ist aber doch das Ausmaß der Rückstandserhöhung, das mehr als 100% beträgt.

Im Zusammenhang mit diesen Untersuchungen diente auch eine Versuchsreihe der Feststellung der Abhängigkeit des Ölrückstandes von der Oberflächenspannung der Emulsion. Es ist ja bekannt, daß die Benetzungsfähigkeit einer Spritzbrühe ein bestimmtes Ausmaß nicht überschreiten darf, da ansonsten eine „totale“ Filmbildung wohl einen lückenlosen Überzug des Mittels auf der Pflanzenoberfläche gewährleistet, die Spritzmittelmenge je Flächeneinheit jedoch ein Minimum erreicht. Es sollte daher geprüft werden, bis zu welcher unteren Grenze die Oberflächenspannung reduziert werden kann, ohne den Ölrückstand in wirkungsgefährdendem Ausmaß zu verringern. Verbunden wurden diese Untersuchungen mit einem Vergleich einer seifenfreien Stammemulsion (stock emulsion) und einer seifenhaltigen Schwerölkarbolineumemulsion (miscible oil) gleichen Ölgehaltes, um festzustellen, ob die bekanntlich wesentlich geringere Wirkung der ersteren gegenüber Diaspinen etwa zum Teil wenigstens in einer weniger dichten Ölfilmbildung ihre Ursache hat. Die Messung der Oberflächen-

spannung erfolgte mit Hilfe der Torsionswaage*), die Ölfilmbestimmung geschah in oben beschriebener Weise. Die Zahlen für die Ölabscheidung sind Mittelwerte dreier Bestimmungen.

Verwendete Präparate:

- E = Stammemulsion (Stockemulsion) mit 60% Teeröl und Sulfitablauge als Emulgator; angewandte Konzentration: 10%, entsprechend 6% Teeröl.
- S = Obstbaumkarbolineum aus Schweröl (miscible oil) mit 88'8% Teeröl; angewandte Konzentration: 7%, entsprechend 6'2% Teeröl.
- N = Netzmittel (Fettalkoholsulfonat).

Tabelle I.

Ölabscheidungen verschiedener Teerölzubereitungen.

Prozent	Oberflächenbespannung dyn. cm ⁻¹	Ölabscheidung mg/cm ²
E 10%	42,7	0,93 ± 0,047
E 10% + N 1%	35,8	0,46 ± 0,01
E 10% + N 4%	27,7	0,31 ± 0,014
S 7%	34,7	0,55 ± 0,03
S 7% + N 1%	29,0	0,25 ± 0,017

Diese Ergebnisse veranschaulichen deutlich die Abhängigkeit der Ölabscheidung von der Oberflächenspannung, die ich auf Grund dieser Untersuchungen nach unten mit 34 dyn. cm⁻¹ und nach oben mit 40 dyn. cm⁻¹ limitieren möchte. Andererseits beweist die Versuchsreihe auch die entscheidende Bedeutung der Beschaffenheit des Ölbelages für die insektizide Wirkung; denn mit E 10% erreichte ich in früheren Versuchen z. B. gegen *Aspidiotus perniciosus* auch nicht annähernd gleiche Wirkung wie mit S 7%, obwohl die Ölabscheidung des ersten Präparates wesentlich größer ist. E 10% ergab durchschnittlich 75%

*) Für Durchführung der Oberflächenspannungsbestimmungen habe ich Herrn Ing. E. Kahl zu danken.

Abtötung gegenüber 100%iger Wirkung oder fast 100% Wirkung, die mit S 7% erzielt werden kann. Es ergibt sich also die Tatsache, daß Abscheidungen des gleichen Öles unabhängig von der Menge des Ölrückstandes offenbar je nach der Beschaffenheit des Ölfilmes ganz verschiedene insektizide Wirkung aufweisen können, ja daß ein Ölbelag wesentlich bessere Wirkung besitzen kann als ein anderer des gleichen Öles in etwa doppelter Stärke.

B. Wirkung von Frostspritzungen gegen *Aspidiotus perniciosus**).

Die Ergebnisse des Vorversuches und der Ölabscheidungsbestimmungen ließen die Ausführung umfangreicher Versuche bei Kältegraden wünschenswert erscheinen, um einerseits zu prüfen, ob und in welchem Maße bei Frostspritzungen die Anwendungskonzentrationen von Ölspritzmitteln herabgesetzt werden können und ob die so behandelten Gehölze etwa nachteilig beeinflusst werden. Als Versuchsbäume dienten für die insektizide Prüfung etwa vierjährige Apfelspindeln der Sorten Cox Orange Rtte, Ontario, Klarapfel, Ananasreinette, die durchwegs zumindest mittelstarken San José-Schildlausbefall aufwiesen.

Die Versuchspräparate zeigten folgende Eigenschaften:

	1. Teerölemulsion (S = Obstbaum- karbolineum aus Schweröl)	2. Mineralölemulsion (M)
Sp. Gw.:	1'046	0'940
Emulsionshaltbarkeit:	Nach 72 Stunden noch keine Änderung der 8%igen Emulsion	Nach 72 Stunden noch keine Änderung der 5%igen Emulsion
Oberflächen- spannung:	33'3 dyn . cm ⁻¹ (8%ige Emulsion)	32'5 dyn . cm ⁻¹ (5%ige Emulsion)
Reaktion gegen Phenolphthalein:	alkalisch	alkalisch
Wassergehalt:	2'8%	5'4%
Ölgehalt:	88'8%	79'1%
Saure Öle:	2'8%	2'4%

*) Für Überwachung der Versuchsdurchführung und Leitung der Kontrollzählungen danke ich Frau Dr. Helene B ö h m bestens.

Siedeverlauf der Öle:

Bis 220°	destillieren	0'0% der Öle	0'0% der Öle
Von 220—270°		16'7%	1'3%
270—300°		9'7%	5'3%
300—330°		17'1%	37'7%
330—360°		36'4%	41'8%
Dimethylsulfatzahl:		70	12

Schwefelkalkbrühe:

Spezifisches Gewicht: 35'0 Bé

100 ccm der Originalbrühe

enthalten in Gramm:	Thiosulfatschwefel	1'57
	Polysulfidschwefel	26'66
	Monosulfidschwefel	7'11
	Gesamtschwefel	35'34

Die Behandlungen wurden aus einer Kolben-Rückenspritze mit einem Druck von etwa 2—3 atü jeweils an ganzen Bäumen vorgenommen. Die Zahl der Wiederholungen ist aus den Tabellen ersichtlich. Im Hinblick auf die große Zahl der mit 100%igem Erfolg abgeschlossenen Einzelversuche und auch auf die sehr unterschiedliche Sterblichkeit der San José-Schildlaus auf den unbehandelten Bäumen wie auch an verschiedenen Partien eines Baumes, wurde die Darstellung jedes einzelnen Versuchsergebnisses einer Angabe des Mittels und der Abweichungen vorgezogen. Dies bietet den Vorteil, daß in Fällen einer durchschnittlich annähernd 100%igen Wirkung die Anzahl der durchschlagenden Erfolge aus den Zahlen ersehen werden kann.

Die Kontrolle der Versuche erfolgte durch Auszählung von mindestens 500 Schildläusen pro Baum, die in der Zeit vom 23. März 1948 bis 20. April 1948 vorgenommen wurde. Nur die am 24. April 1948 behandelten Bäume wurden erst am 5. Juli 1948 kontrolliert. Das Verspritzen der Emulsionen bei Minusgraden ging im allgemeinen ohne Störungen vor sich. Der Bedienungsmann trug stets eine Reservedüse in der Tasche, um im Falle von Vereisungen rasch einen Austausch der Düse vornehmen zu können.

Die Ergebnisse dieser Versuche sind in den Tabellen II—V angeführt.

Tabelle II.

Wirkung einer Teerölemulsion (Obstaunkarbolinum aus Schweröl) gegen Aspidiotus perniciosus in

Abhängigkeit von der Anwendungstemperatur.

Lufttemperatur in °C während der Anwendung und Tag der Behandlung.

Konzentration in %	- 10 19. II. 48		- 4,5 18. XII. 47		- 1,5 17. II. 48		- 1 20. I. 48		- 1 26. II. 48		+ 1 12. XII. 47		+ 2 26. II. 48		+ 4 28. XI. 47		+ 8 20. I. 48		+ 12 29. XII. 47		+ 12 17. II. 48	
	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D	W	D
4	98,3 100 100	41 18											48,0 43,4	15 31								
5	100 100 100 100	11 35 28	100 100 100 100	19 11 14 100	100 100 100 100	11 59 7 100	97,1 100	36 16	100 93,3	12 26			91,8 86,6	23 13					43,7 54,7	32 17	41,3 39,9	6 19
6			100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	7 5 10 11 11 9 23 21 12	100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	16 4 9 8 8 9 12	100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	22 16 21	100 98,7	41 17	87,3 61,7 87,5 89,9	29 10 13 17	74,1 90,9	28 43	90,0 85,7 89,8	8 19 31	81,3 67,7 63,3	13 32 25	87,8 100 92,5	11 18 23	80,6 77,7 69,1	61 7 11
7			100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	58 12 12 16 25 41	100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	65 12 100 11 16 9	100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	41 27 18 29	100 100 100 100 100 100 100 100 100 100	32 27 12	63,6 95,4 58,8	33 84 29			71,1 91,1	29 42	83,9 96,1 77,5	10 9 44	96,9 90,4 89,9	22 16 18	83,4 97,1 72,9	8 12
8													94,7 94,9	18 12								
Unbehandelte Kontrollbäume: 47,7% Tote 81 Schildläuse je cm ² 76,4% Tote 32 Schildläuse je cm ² 61,2% " 43 " " " 84,6% " 24 "																						

W = Wirksamkeit in % bezogen auf unbehandelte Kontrolle.
D = Befallsdichte (Zahl von Schildläusen je cm²)

W = Wirksamkeit in % bezogen auf unbehandelte Kontrolle.
D = Befallsdichte (Zahl von Schildläusen je cm²)

Tabelle III.

**Wirkung einer Mineralölemulsion gegen *Aspidiotus perniciosus* in
Abhängigkeit von der Anwendungstemperatur.**

Lufttemperatur in ° C während der Anwendung und Tag der Behandlung.

Konzentration in Prozent	- 10° 19. II. 1948		+ 14° 24. IV. 1948	
	W	D	W	D
2	100	5	23,2	12
	100	66	25,7	66
	100	80		
3	100	4	42,1	25
	100	15	49,7	37
	100	8		
Unbehandelte Kontrolle	36,7 % Tote			

Tabelle IV

Kontrollbehandlungen mit Wasser.

Anwendungstemperatur und Tag der Behandlung.

- 1,5° C 17. II. 1948		- 4,5° C 18. XII. 1947	
% tote Schildläuse	Schildläuse pro cm ²	% tote Schildläuse	Schildläuse pro cm ²
59,7	21	48,1	10
52,0	19	56,3	34
57,1	21	75,6	8
48,5	33	65,3	6
		72,6	8

Tabelle V

Wirkung von 10%iger Schwefelkalkbrühe gegen Aspidiotus perniciosus in Abhängigkeit von der Temperatur.

Anwendungstemperatur C und Tag der Behandlung.

- 5° C 20. II. 1948		+ 10° C 20. II. 1948	
W	D	W	D
99,2	26	98,3	6
100	18	96,4	14
98,3	41	87,7	8

C. Pflanzenverträglichkeit der Frostspritzung:

Die Prüfung der Pflanzenverträglichkeit (Knospenverträglichkeit) der Frostspritzung wurde in Konzentrationen vorgenommen, die in Berücksichtigung der mindestens verdoppelten Ölabscheidung und der mehr als verdoppelten Wirkung über den in Frage kommenden Gebrauchskonzentrationen liegen. Für die beiden, bei -10° ausgeführten Versuchsreihen unterzog ich einzelne Zweige der Behandlung, während alle anderen Versuche an ganzen Bäumen (4—5jährige Büsche) zur Ausführung kamen. Es wurden alle Obstarten herangezogen und zwar folgende Sorten:

- Apfel:** Wintergoldparmäne,
Cox Orange Rtte,
Minister v. Hammerstein.
- Birne:** Gute Luise von Avranches,
Winterdechantsbirne,
Diels Butterbirne.
- Pfirsich:** May-Flower,
Sieger,
Viktoria.
- Kirsche:** Große schwarze Knorpelkirsche,
Hedelfinger Riesenkirsche,
Germersdorfer Riesenkirsche.
- Zwetschke:** Anna Späth,
Zuckerzwetschke,
Viktoria Reineclaud.
- Marille:** Ungarische Beste,
Aprikose von Nancy,
Ananasaprikose.

Tabelle VI zeigt die Ergebnisse dieser Versuche.

Tabelle VI.
Knospenverträglichkeit von Frostspritzungen.

Obstart	S 8 % + 12°	M 3 % - 6°	M 3 % - 10°	S 5 % - 6°	S 5 % - 10°	Wasser - 6°	unbe- handelt
Apfel	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0
Birne	0, 0, 0	1, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0
Zwetschke	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0	0, 0, 0
Marille	nicht auswertbar, da sämtliche Bäume starke Frostschäden erlitten. Im Sommer an allen Bäumen normale Belaubung.						
Pfirsich	2, 3, 1, 3	3, 1, 2		1, 3, 2		1, 3, 2	1, 3, 0, 1
Kirsche	0, 0, 0	0, 0, 0		0, 0, 0		0, 0, 0	0, 0, 0
Weichsel			0, 0, 0		0, 0, 0		0, 0, 0

0 = Keine Beeinflussung.

1 = Geringe Austriebsverzögerung.

2 = Bis zu 20% der Knospen geschädigt.

3 = Größerer Teil der Knospen geschädigt.

4 = Kein Austrieb.

Bespprechung der Ergebnisse.

Schon bei flüchtiger Betrachtung der Tabelle II sind die festgestellten Unterschiede zwischen Schildlauswirkung der bei Frostwetter verspritzten und jener bei Plus-Temperaturen angewandten Emulsionen auffallend. Mit 4%igen Teerölemulsionen, die nur 35% Teeröl enthalten, konnte ich bei -10° in zwei von drei Fällen 100%ige und in einem Fall 983%ige Wirkung gegen *Aspidiotus perniciosus* erreichen, während ich mit der gleichen Emulsion bei +2° nicht einmal 50% Wirkung erzielen konnte. Besonders verwiesen sei auf jene Vergleichsversuche, die am gleichen Tage bei Frosttemperaturen und bei Plusgraden mit den gleichen Emulsionen ausgeführt wurden, was dadurch möglich wurde, daß die für die „Warmbehandlung“ bestimmten

Bäumchen in einen geheizten Raum gebracht, dort bespritzt und unmittelbar nachher wieder im Freiland ausgepflanzt wurden. Wir sehen besonders bei den niedrigen Konzentrationen enorme Wirkungsunterschiede zugunsten der Frostspritzung. Die Wirkungssteigerung bei der Frostspritzung ist so gewaltig und eindeutig, daß jede Zufälligkeit ausgeschlossen ist, wofür übrigens auch die große Zahl der Einzelversuche bürgt.

Es wird vielleicht auffallen, daß die Wirkungsprozente bei den oberhalb des Gefrierpunktes angestellten Versuchen nicht durchwegs mit steigender Temperatur ansteigen. Dies kann nicht als Widerspruch zu meinen, oben erwähnten, früheren Ergebnissen gewertet werden, denn vorliegende Versuche wurden in einem Zeitraum von nicht weniger als drei Monaten ausgeführt, so daß der wirkungssteigernde Temperatureinfluß vielfach durch andere Faktoren überdeckt wurde.

Man beachte besonders, daß die 4%ige Teerölemulsion bei -10° bessere Wirkung bewies als eine 8%ige bei $+2^{\circ}$ verwendete Emulsion. Womöglich noch größer war der „Frosteffekt“ bei der Anwendung der Mineralölemulsion; 2%ig wirkte sie bei -10° durchschlagend, während bei der Anwendung bei einer Temperatur von $+14^{\circ}$ nur 23–25 Wirkungsprozente erreicht werden konnten. Die zu Kontrollzwecken vorgenommenen Behandlungen mit reinem Wasser bewiesen, daß die Eisbildung an sich keinen Einfluß auf die Schildläuse ausübt (siehe Tabelle IV).

Schließlich ist aus Tabelle V ersichtlich, daß Schwefelkalkbrühe keine ähnliche Wirkungssteigerung durch „Frostanwendung“ erfährt, daß aber auch umgekehrt die Frostspritzung keine Beeinträchtigung der insektiziden Wirksamkeit von Schwefelkalkbrühe zur Folge hat.

Die Versuche zur Feststellung der Pflanzenverträglichkeit von Frostspritzungen brachten bei Apfel, Birne, Zwetschke, Kirsche und Weichsel eine volle Bestätigung des günstigen Ergebnisses der eingangs geschilderten Vorversuche. Es zeigte sich keinerlei nachteilige Beeinflussung der behandelten Gehölze durch die Frostspritzung, obwohl — worauf schon hingewiesen wurde — z. B. 3%ige Mineralölemulsionen in der Wirkung mehr als 6%igen Mineralölemulsionen bei normaler Anwendung und die verwendeten 5%igen Teerölemulsionen mindestens 10%igen Emulsionen von Obstbaumkarbolineum aus Schweröl (ebenfalls bei normaler Anwendung) entsprechen, während normalerweise höchstens 5%ige Mineralölemulsionen und 8%ige Teerölemulsionen zur Verwendung kommen. Der Versuch an Marille ist durch die eingetretenen Frostschäden an den Bäumen ausgefallen. Die normale Belaubung während des Sommers zeigte jedoch, daß jedenfalls keine Dauerschädigung der Gehölze durch die Frostspritzung eingetreten ist. An Pfirsich zeigten sich Schädigungen, die jedoch bei den frostgespritzten Bäumen nicht stärker waren als bei jenen, die eine Behandlung bei Wärmegraden erfahren hatten. Die Frage der Verträglich-

lichkeit der Frostspritzungen für Marille und Pfirsich wird weiter geprüft werden, obwohl nach den bisherigen Ergebnissen die Annahme berechtigt ist, daß die Frostbehandlung auch für diese Gehölze keine erhöhte Schädigungsgefahr mit sich bringt.

Endergebnisse.

Die vorliegenden Untersuchungen erbringen den Beweis, daß die derzeitige Form der Anwendung von Ölemulsionen zur Winterspritzung eine arge Rohstoffvergeudung darstellt, denn mindestens 50% der zur Verwendung gelangenden Ölmengen gehen vollkommen, namentlich durch Abrinnen, verloren. Es konnte nachgewiesen werden, daß bei Verwendung solcher Ölemulsionen bei Minusgraden die Ölabscheidung zumindest verdoppelt wird und daß der so erhaltene Ölfilm sehr gute insektizide Eigenschaften besitzt. Die bisherigen Ergebnisse machen es wahrscheinlich, daß die Frostspritzung keine größere Gefahr für die behandelten Gehölze mit sich bringt, als gleichwirksame, bei Wärme-graden ausgeführte Behandlungen. Die Frostspritzung gestattet die Herabsetzung der Anwendungskonzentrationen auf die Hälfte der Normalkonzentrationen, ohne daß hiedurch die insektizide Wirkung eine Einschränkung erfährt. Die Versuche haben weiters die praktische Durchführbarkeit der Frostspritzung bewiesen. Vereisungen der Düsen treten wohl bei Verwendung von Niederdruckspritzen ein, so daß nach einiger Zeit die Düse ausgewechselt werden muß. Durch Bereithaltung einer Reservedüse in der Tasche des Bedienungsman-nes kann unschwer ein Austausch der Düsen fallweise vorgenommen werden. Bei Hochdruckgeräten sind Störungen durch Vereisung nicht beobachtet worden. Die Einführung des Verfahrens bietet folgende Vorteile:

1. Einsparung von 50% der verwendeten Öle, Emulgatoren und sonstigen Hilfsstoffe.
2. Verlässlichere Wirkung trotz Herabsetzung der Konzentration auf die Hälfte.

Ausdehnung der Anwendungszeit für Winterspritzmittel.

Das Verfahren wird weiterhin in ausgedehnten Versuchen studiert werden. Es kann aber schon heute zumindest zur versuchsweisen Anwendung besonders in stark von *Aspidiotus perniciosus* verseuchten Anlagen empfohlen werden. Die Einführung des Frost-spritzverfahren würde enorme Einsparungen an Teer- und Mineralöl-produkten mit sich bringen und den Erfolg der Winterspritzung un-bedingt verbessern.

Zusammenfassung.

1. Die Untersuchungen der Ölabscheidungen verschiedener Teeröl-emulsionen zeigten den hohen Einfluß der Oberflächenspannung der Emulsionen auf den Grad der Ölabscheidung.

Die Oberflächenspannung solcher Emulsionen soll nicht unter 34 dyn.cm⁻¹ und nicht über 40 dyn.cm⁻¹ liegen.

Ölrückstände von grobdispersen Emulsionen von Obstbaumkarbolineum emulgiert sind wesentlich unwirksamer als nur halbe Rückstandsmengen von feindispersen Emulsionen Obstbaumkarbolineum aus Schweröl.

4. Durch Anwendung von Ölemulsionen bei Kältegraden tritt zumindest eine Verdoppelung der Ölabscheidung ein, da es nicht zu einem Abrinnen der Emulsion kommt und das Öl am behandelten Gehölz augenblicklich fixiert wird.

Mit solchen Frostspritzungen konnten enorme Wirkungssteigerungen von Teeröl- und Mineralölemulsionen gegen *Aspidiotus perniciosus* erreicht werden. Es wirken 4%ige Emulsionen einer Teerölzubereitung bei -10° wesentlich besser als 8%ige Emulsionen des gleichen Produktes bei +2°. 2%ige Mineralölemulsionen wirkten bei Minusgraden 100%ig gegen *Aspidiotus perniciosus*, während dieser Effekt bei Wärmegraden erst mit 5%igen Emulsionen erreicht wird.

6. Bei gleichen Frosttemperaturen ausgeführte Behandlungen der Gehölze mit Wasser ergaben keine abtötende Wirkung auf die Versuchsobjekte.

Die insektizide Wirkung Schwefelkalkbrühe erfährt keinen „Frosteffekt“

8. Die Frostbehandlungen mit Ölemulsionen brachten an Apfel, Birne, Zwetschke, Kirsche und Weichsel keine nachteilige Beeinflussung dieser Gehölze. Die Frage der Verträglichkeit solcher Behandlungen für Marille und Pfirsich konnte nicht abschließend geklärt werden, wenn auch Grund zur Annahme besteht, daß die Frostbehandlung auch an diesen Obstarten zulässig ist.
9. Die Einführung des Frostspritzverfahrens bietet große wirtschaftliche Vorteile, denen die Nachteile einer gewissen Arbeiterschwernis gegenüberstehen.

Literatur:

- (1) Shepard Harold H.: The chemistry and toxicology of insecticides 1939, Burgess Publishing Co., Minneapolis.
- (2) Smith R.H.: Studies on the Oil depositing Qualities of Oil Spray Mixtures. Journ. Ec. Ent. XXIV, 1931, 985/91.
- (5) Beran Ferdinand: Die Wirkungsweise von Obstbaumkarbolineum-emulsionen mit besonderer Berücksichtigung der Anwendungstemperatur. Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst. 19. 1939, 2—5.

- (4) V a g n S t e e n A n d e r s e n: Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstbaumspeinnmilbe *Paratetranychus pilosus* Can. et Fanz. Dissertation Universität Bonn, 1947.
- (5) S m i t h R. H. Journ. Ec. Ent. XXIII, 1950, 576.

Summary.

The present method of using mineral and tar oil emulsions in dormant spraying involves a considerable waste of raw materials as at least 50% of the oil is lost by running off the trees. It has been proved that the oil deposit is at least doubled if such emulsions are applied at temperatures below zero and that the oil film obtained then has a first-class insecticide effect. The results obtained up to now seem to prove that subzero spraying is in no way more dangerous for the trees than spraying at temperatures above zero. Sub-zero spraying permits a reduction up to 50% of the normal concentration without reducing the insecticide effect. The test have also proved the practicability of the sub-zero spraying method.

The advantages offered are the following:

1. A saving of oils, emulsifiers and auxiliary agents by 50%.
2. A more reliable effect in spite of the reduction of the concentration.

Prolongation of spraying period for dormant sprays.

The method described above will be further investigated in large-scale tests. Its application, however, can already be recommended at least for experimental spraying on plantations largely infected by *Aspidiotus perniciosus*.

The adoption of the sub-zero spraying method would not only mean enormous savings of tar and mineral oil products but would also improve the success of winter spraying.

Beobachtungen über Parasitenaufreten im Zusammenhang mit dem Massenaufreten des grauen Lärchenwicklers, *Grapholitha (Semasia) diniana*, in Tirol im Jahre 1947.

Von

Else J a h n, Innsbruck.

Im Jahre 1946 trat in verschiedenen Teilen Tirols der graue Lärchenwickler in Massenvermehrung in Erscheinung. Hauptsächlich erstreckte sich der Befall auf die westlichen Teile des Landes. Im Jahre 1947 ebbt wohl in diesen Landesteilen der Fraß dieses Schädlings sowohl an Intensität als auch an flächenmäßiger Ausdehnung ab, dafür kommt es aber in zentraleren Teilen des Landes zum Aufflammen zahlreicherer neuer Befallsherde. Das Auftreten von *Grapholitha diniana* erstreckt sich in diesem Jahr auch gleichmäßig auf alle Hanglagen (im Jahre 1946 waren nördlich exponierte deutlich bevorzugt) und dehnt sich über Höhenlagen von 600 bis 2000 m Seehöhe aus. Zu starkem Fraß, der zur Rotverfärbung der Lärchen und vereinzelt auch zu Kahlfraß führt, kommt es aber nur in Höhenlagen um 1000 m Seehöhe (Lärchwiesen) und vor allem in Höhenlagen von 1600 bis 1900 m Seehöhe, wo die Lärchen vielfach als Reinbestände oder vorherrschende Holzart vorhanden sind. Der Fraß der Räumchen des grauen Lärchenwicklers beginnt 1947 sehr zeitig, in Höhenlagen um 1000 m Seehöhe bereits Anfang Mai, in Höhenlagen von 1600 bis 1900 m Seehöhe Anfang Juni; die stärkste Intensität des Fraßes liegt in Höhenlagen um 1000 m Mitte Mai, in Höhenlagen von 1600 bis 1900 m Seehöhe Mitte Juni vor. Die Gesamtentwicklung, die in diesem Jahr im Durchschnitt 5 bis 6 Wochen beträgt, ist in tieferen Lagen in der zweiten Junihälfte, in den höheren um Mitte Juli abgeschlossen. Im allgemeinen liegt für Höhenlagen von 1600 bis 1900 m gegenüber solchen von 1000 m Seehöhe ein Entwicklungsunterschied von 3 bis 4 Wochen der *Grapholitha diniana* Bevölkerung vor. Gegenüber Normaljahren ergeben sich in diesem Jahre, bedingt durch die außerordentlich warme und trockene Witterung, wohl gewaltige Unterschiede sowohl bezüglich des Fraßbeginnes als auch bezüglich der gesamten Entwicklungsdauer dieses Schädlings.

Im Jahre 1948 bricht die Massenvermehrung des grauen Lärchenwicklers im Lande Tirol zusammen. Es sind zu Beginn der Fraßperiode verhältnismäßig wenig Wickel von Jungräumchen an den Lärchen vorhanden und von diesen Räumchen geht der größte Teil während der ersten Raupenstadien zugrunde. Die aber schon zu Beginn der Fraßperiode geringe Anzahl von Jungräumchen darf aber wohl zum größeren Teil auf die Parasitierung von *Semasia diniana* im Jahre 1947, die in

diesem Jahr bereits ziemlich hoch war, zurückgeführt werden. Namentlich waren die Raupenparasiten zahlreich: diese bewirkten es auch, daß viel weniger Puppen aufgefunden wurden, als der Raupenanzahl entsprochen hätten. Es waren wohl infolge der in diesem Jahre (wahrscheinlich infolge des raschen Entwicklungsablaufes) vielfach an den Lärchen selbst stattfindenden Verpuppung die Puppen schwerer auffindbar, doch hätten im Verhältnis zu den vorhanden gewesenen Raupen doch vielmehr Puppen aufgefunden werden müssen.

Die zur Feststellung des arten- und zahlenmäßigen Parasitenauftritts eingesammelten Raupen des Jahres 1947 stammten aus verschiedenen Teilen des Landes und aus verschiedenen Höhenlagen. Für Höhenlagen um 1000 m waren Lärchwiesen in der Umgebung folgender Ortschaften Fundstellen: Fulpmes im Stubaital, Oberperfuß 13 km westlich Innsbruck, Holzleithen und Obsteig am Miminigerplateau. Für Höhenlagen von 1600 bis 1900 m waren Fundstellen: Präsanderrücken südwestlich Stainach am Brenner, Larchachalm am Venet im Pitztal.

Das Parasitierungsprozent hat in diesem zweiten Jahr des Massenauftritts des grauen Lärchenwicklers in Tirol ungefähr 50% betragen. Aus 100 eingezwängerten Raupen von der Larchachalm wurden z. B. 27 Falter und 48 Parasiten erhalten, das übrige Material war zum Teil durch Verpilzung, zum Teil durch eine Raupenkrankheit zugrunde gegangen; zum Teil waren es überliegende Parasiten, die 1948 wohl bis zur Imago entwickelt, aber abgestorben vorgefunden wurden. Ähnliche Feststellungen ergaben auch die übrigen Fundstellen. Unter den Parasiten fanden sich Vertreter von Ichneumoniden, Braconiden, Chalcididen und Dipteren vor. Entsprechend den Entwicklungsunterschieden der *Grapholitha diniana* Bevölkerung verschiedener Höhenlagen vollzieht sich auch das Schlüpfen der Parasiten aus eingesammelten Raupen höherer Lagen später als solcher tieferer Lagen (Parasiten aus eingezwängerten Raupen von 1000 m Seehöhe schlüpften vom 8. Juni bis 4. Juli, aus Raupen von 1600 bis 1900 m Seehöhe vom 23. Juni bis 21. Juli). Die erhaltenen Arten waren Raupenparasiten, die nur in ganz geringer Anzahl in die Puppen übergingen.

Vergesellschaftet mit *Grapholitha diniana* fanden sich an den Lärchen vor: *Coleophora laricella*, die Lärchenminiermotte, *Zygaena filipendulae*, der Blutfleck, der an den Lärchen des Miminigerplateaus sich als Raupe und Puppe (in Kokon) häufiger vorfand, *Lygaenonematus laricis*, die kleine Lärchenblattwespe und *Cnaphalodes strobilobius*.

Die Ichneumoniden und Braconiden wurden von Hofrat Dr. Fahringer, Weng bei Admont, bestimmt, die Chalcididen von Dr. S. Nowicki, wofür den beiden Herren an dieser Stelle bestens gedankt sei.

Im folgenden seien die aus *Grapholitha diniana*, sowie die aus den mit *Grapholitha diniana* sich an den Lärchen vergesellschaftet findenden,

der Lärche schädlichen, bzw. gleichgültigen Insekten, erhaltenen Parasiten angeführt*):

I. Parasitenreihe des grauen Lärchenwicklers (*Grapholitha diniana*) in Tirol 1947.

a) Ichneumonidae:

1. *Phaeogenes modestus* Wesm. Die Art ist Parasit der Raupe des grauen Lärchenwicklers. Geschlüpft: Anfang Juni.

Phaeogenes modestus Wesm. wurde bisher aus *Panolis flammea* Schiff. gezogen.

2. In Kärnten wurde noch eine andere *Phaeogenes* Art aus den Raupen des grauen Lärchenwicklers erhalten und zwar *Phaeogenes nanus* Wesm. Die erhaltenen Tiere unterscheiden sich nach brieflicher Mitteilung von Herrn Hofrat Dr. Fahringer von der Stammform dadurch, daß auch das vierte Segment rot ist, mit schwarzem Bindenfleck in der Mitte. Das zweite Segment hat eine größere zusammenfließende, oder zwei getrennte schwarze Makel, das dritte Segment ist ganz rot. Gesicht schwarz, Mandibeln und Clipeus gelb. Länge 6 bis 6,5 mm.

Von *Phaeogenes nanus* waren bisher keine Wirte bekannt.

Phaeogenes scutellaris Wesm. var *diniana* Fahringer. *Phaeogenes scutellaris* ist Parasit der Raupe des grauen Lärchenwicklers. Geschlüpft 20. Juni.

Fahringer beschreibt diese neue Varietät wie folgt: Diese Varietät unterscheidet sich von der Stammform dadurch, daß die Fühler schwärzlich sind und nur der Schaft unten gelb ist. Der weiße Halsrand fehlt. Die Hinterhüften sind schwärzlich. Hinterleib fast ganz schwarz, nur das zweite Tergit mit rötlichem Hinterrand. Länge 8 mm.

Die Var. *gigas* Fahringer und die var. *gigas ab brunnea* Fahringer wurden von Schimitschek 1941 aus von Scherowitz in Mähren stammenden *Cacoecia murinana* Puppen als der häufigste Parasit dieses Schädlings gezogen. Die Stammform wurde von Kolubajev gleichfalls aus *C. murinana* gezogen.

4. *Pimpla examinitor* E. *Pimpla examinitor* ist Raupenparasit des grauen Lärchenwicklers. Die Tiere schlüpften Mitte Juni.

Pimpla examinitor ist Parasit zahlreicher Schmetterlinge. Nach Schimitschek wurde diese Art bereits gezogen aus: *Hyponomeuta evonymella* L., *Hyponomeuta cognatella* Hb., *Ornix torquilella* Zell., *Lithocolletis stettinensis* Nicelli, *Coleophora laricella* Hbn., *Carcina quercana* Fbr., *Trochilium scoliaeformae* Borkh., *Evetria buoliana*

*) Die Wirtsangaben der Ichneumoniden und Braconiden sowie der Chalcidide „*Cirrospilus pictus*“ stammen, soweit kein weiterer Hinweis vorliegt, aus brieflichen Mitteilungen Dr. Fahringers.

Schiff., *Grapholitha diniana* Gn., *Cacoecia piceana* L., *Tortrix viridana* L., *Metriostola vaccinella* Z., *Dioryctria splendidella* H. S., *Pachythelia unicolor* Hufn., *Psyche viciella* var. *stettinensis* E. Hering, *Sterrhopyx hirsutella* Hb., *Fumea casta* Pall., *Anthrocera trifolii* Esp., *Oenistes quadra* L., *Phragmatobia fuliginosa* L., *Euproctis chrysorrhoea* L., *Arctia cervini* Fallou, *Abraxas grossulariata* L., *Ennomos quercinaria* Hufn., *Agrotis plecta* L., *Cucullia argentia* Hufn., *Cucullia artemisiae* Hufn., *Cymatophora ocularis* L., *Lymantria monacha* L., *Malacosoma neustria* L., *Lasiocampa trifolii* Schiff., *Thaumetopoea processionea* L., *Cerura vinula* L., *Argyresthia laevigatella* H. S. und *Cacoecia murinana* Hübn. Aus letzterem Schmetterling wurde bei dessen Massenvermehrung im Wienerwald (1955) und Scherowitz (1941) *Pimpla examinitor* als dritthäufigster Parasit gezogen. Außerdem wurde *Pimpla examinitor* aus *Anthonomus pomorum* L. (Schmiedeknecht) gezogen.

Agrypon flaveolatum Grav. Ist ebenfalls Parasit der Raupe des grauen Lärchenwicklers. Geschlüpft Ende Juni.

Diese Art wurde auch aus *Earis chlorana* L., *Evannis defoliaria* L. und *Taeniocampa miniosa* F. gezogen, hat aber mehr Wirte.

b) Braconidae:

6. *Habrobracon stabilis* Wesm. Diese Art ist Parasit der Raupe des grauen Lärchenwicklers, verläßt als vollwüchsige Larve den Wirt und verpuppt sich neben diesem in weißlichen Gespinsten zwischen den Nadeln der Lärche. Aus einer Lärchenwicklerraupe wurden 1 bis 3 Parasiten dieser Art erhalten. *Habrobracon stabilis* war der häufigste Parasit des grauen Lärchenwicklers.

Die Varietät var. *concolor* Thoms. wurde aus den mit *Semasia diniana* an den Lärchen vergesellschaftet auftretenden Lärchenminiermotten erhalten. Der Flug der Lärchenminiermotten erfolgte einige Wochen zeitlicher als der des grauen Lärchenwicklers und dürfte der Lärchenwickler vielleicht den Parasiten der Lärchenminiermotte als Zwischenwirt dienen.

Habrobracon stabilis Wesm. wurde bisher aus *Grapholitha strobilella* Hb., *Gelechia mulinella* Z., auch aus Käfern, z. B. *Ernobius Kiesenwetteri* Schil., *Anobium*arten und *Attagenus pello* gezogen.

7. *Apanteles impurus* Nees. Ist gleichfalls Parasit der Raupe des grauen Lärchenwicklers. Zur Verpuppung verläßt er den Wirt und verpuppt sich in gelblich-weißen Kokons neben diesem. Er wurde Ende Juni vereinzelt aus den Raupen dieses Schädling erhalten.

Apanteles impurus wurde aus *Lycaeana corydon* Poda, *Gracillaria syringella* F. *Tortrix forsteriana* F. *Laspeyresia pactolana* L. und

Cnemidophorus rhododactylus Sb. gezogen, freilich ist **Anthonomus pomorum** L., als Wirt. Schimitschek zog diesen Parasiten auch aus **Argyresthia laevigatella** H. S. und **Cacoecia murinana** Hüb. (Scherowitz 1941).

c) **Chalcididae**:

8. **Chrosopachys colon** ist Raupenparasit des grauen Lärchenwicklers. Die Art trat nur vereinzelt auf.

Wirtsangaben nach Dalla Torre: Dipt.: **Lucilia dispar**, **Calliphora azurea** Ratzb. Coleopt.: **Hylesinus oleiperda** Fabr., **Scolytus rugulosus** Ratzb.

9. **Amblymerus punctiger** Thoms. Raupenparasit.

10. **Chrysocharis aeneiscapus** Thoms. Raupenparasit.

Chrysocharis sp. und **Elachertus** sp. wurden von Kolubajiv als Parasiten von **Cacoecia murinana** (Scherowitz 1935) gezogen.

11. **Elachertus petiolatus** Spin., und zwar eine Gebirgsvarietät, ist Raupenparasit des grauen Lärchenwicklers.

Wirtsangaben nach Dalla Torre: Dipt.: **Agromyza nana** Meig.

II. Parasitenreihe der Lärchenminiermotte (**Coleophora laricella**)
in Tirol 1947.

a) **Ichneumonidae**:

1. **Angitia armillata** Grav. Ist Parasit der Puppe von **Coleophora laricella** und wurde vereinzelt erhalten.

Angitia armillata ist aus zahlreichen Kleinschmetterlingen gezogen worden, sehr polyphag, lebt besonders bei **Yponomeuta**-Arten. Von Franz wurde **Angitia armillata** aus **Cacoecia murinana** gezogen. (Schwarzwald 1939.)

b) **Braconidae**:

Habrobracon stabilis Wesm. var. **concolor** Thoms. Parasit der Puppen von **Coleophora laricella**. Die Art befiel auch die Räumchen von **Semasia diniana**. Wirtsangaben siehe unter Parasitenreihe von **Grapholitha diniana**.

c) **Chalcididae**:

3. **Cirrospilus pictus** Nees. Parasit der Puppen von **Coleophora laricella**. Diese Art wurde bereits aus **Coleophora laricella** gezogen. Weiterer Wirt: **Lithocolletis schreberella** Z.

III. Parasitenreihe von *Zygaena filipendulae* L. in Tirol 1947.

a) Ichneumonidae:

1. *Spilocryptus solitarius* Tschek. Diese Ichneumonide ist Parasit der Puppe von *Zygaena filipendulae*. Geschlüpft Anfang Juni. Diese Art ist ein typischer Parasit von *Zygaena*-Arten: *Zygaena filipendulae* L., *Z. trifolii* Esp., und *Z. scabiosae* Scheven.

b) Braconidae:

2. *Apanteles zygaenarum* Marsh. Diese Braconide, ein bekannter Zygaenaparasit, ist Raupenparasit von *Zygaena filipendulae* und verpuppt sich neben dem Wirt in gelblich-weißlichen Kokons. Aus einer Raupe wurden 14 Parasiten dieser Art erhalten.

Sehr interessant ist, daß die Stammform von *Habrobracon stabilis* Wesm. sich im Lärchenwickler, seine Varietät *concolor* in der Lärchenminiermotte entwickelt. Da der Flug von *Coleophora laricella* zeitlicher als der des grauen Lärchenwicklers stattfand (in Höhenlagen um 1000 m flog *Coleophora laricella* 1947 in der zweiten Maihälfte, *Grapholitha diniana* vom 1. bis 25. Juni) und auch die Parasiten von *Coleophora* etwas zeitlicher als die des Lärchenwicklers schlüpften, ist es wohl möglich, daß *Grapholitha diniana* manchen Parasiten von *Coleophora laricella* als Zwischenwirt dient, d. h., daß aus *Coleophora* schlüpfende Parasiten ihre Eier an Lärchenwicklerraupen oder Puppen ablegen und beim zweiten Flug dieser Parasiten bereits befallsfähige Stadien ihrer ersten Wirte vorliegen. Es ist allerdings diese Braconidenart, die aus *Semasia diniana* und *Coleophora laricella* erhalten wurde, eine Art, die bereits aus verschiedenen Lepidopteren, bzw. Coleopterenarten gezogen wurden, so daß auch andere Arten als Wirte, bzw. Zwischenwirte und Nebenwirte für diese Art dienen können. *Pimpla examinator* entwickelt sich sowohl in den Raupen des grauen Lärchenwicklers als auch in jenen der Lärchenminiermotte und in vielen anderen Raupen. Als Parasit des Lärchenwicklers kam ihr mittelmäßige Bedeutung zu.

Im gesamten gesehen, wurde die Lärchenwicklerkalamität bereits 1947 weitestgehend eingedämmt, was vor allem auf das in diesem Jahr zahlreiche Parasitenauftreten zurückzuführen sein dürfte. Die 1948 vorhandenen Jungräupchen des grauen Lärchenwicklers fielen zum größten Teil einer auftretenden Raupenkrankheit (Polyederkrankheit, die in einer eigenen Arbeit noch genau beschrieben werden soll) zum Opfer. Diese Krankheit hat dann 1948 im Zusammenwirken mit parasitischen und räuberischen Tieren (in vielen Fällen waren erkrankte Raupen auch von Parasiten befallen) das diesmalige Auftreten des grauen Lärchenwicklers in Tirol beendet.

Zusammenfassung.

Im Jahre 1946 trat in Tirol *Grapholitha (Semasia) diniana* insbesondere auf nördlich exponierten Hanglagen bis zu Höhen von 600 bis 2000 m

besonders schädlich in Erscheinung. Die Massenvermehrung des Schäd-
lings, die sich auch auf das Jahr 1947 erstreckte, brach 1948 im Land
Tirol zusammen.

Verfasserin berichtet über die festgestellten Parasiten, die neben
einer Raupenkrankheit (Polyederkrankheit) die Eindämmung der
Lärchenwicklerkrankheit herbeiführten.

Literatur.

Schimitschek E. und Jahn E.: Das Massenaufreten des grauen
Lärchenwicklers *Grapholitha (Semasia) diniana* in Tirol in den
Jahren 1946 und 1947. Erscheint im „Zentralblatt für die gesamte
Forst- und Holzwirtschaft“, Wien.

Schimitschek E.: Untersuchungen über Parasitenreihen. Mitt. der
Hermann-Göring-Akademie der deutschen Forstwissenschaft.
III. Jahrgang, 1943. S. 272—305.

Summary.

In 1946 *Grapholitha (Semasia) diniana* in Tyrol caused great damage
up to altitudes of 1800—6000 feet, especially on slopes exposed towards
the North. The mass increase of the insect which had continued through-
out 1947 broke down in 1948.

The author presents a report on the parasites which — in addition
to a disease of caterpillars (polyedric disease) — had brought about
the break down of the *Grapholitha* calamity.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.)

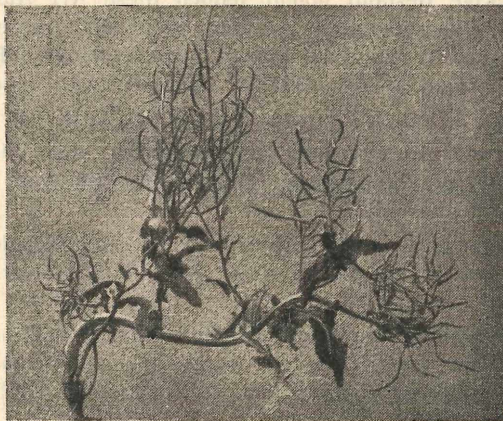
Raps-Kräuselkrankheit in Österreich.

Von

Hans Wenzl.

Kaufmann beschrieb 1936 erstmalig das Auftreten einer von Blunck (1940) als Kräuselkrankheit benannten Virose bei Raps, Rüben und Kohlrübe, die sich in beträchtlichen Entwicklungsstörungen auswirkt.

Mitte April 1948 überbrachte Herr Dr. O. Watzl (Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien) aus einem Bestand von Winterraps (*Brassica napus* var. *oleifera* D. C.) aus der Gegend von Krems in Niederösterreich eigenartig verkrüppelte Pflanzen.



Die genauere Untersuchung an Ort und Stelle zeigte, daß es sich um eine Krankheitserscheinung handelt, die mit der von Kaufmann beschriebenen Viruskrankheit bis in die letzten Einzelheiten übereinstimmt und daß somit wahrscheinlich dieselbe oder eine sehr ähnliche Krankheit vorliegt — sofern bei Virosen ohne Übertragungsversuche, lediglich auf Grund eines allerdings sehr charakteristischen Krankheitsbildes, ein solcher Schluß möglich ist.

Zum Zeitpunkt der Untersuchung (27. April 1948, oberste Blüten der Blütenstände noch nicht sämtlich aufgeblüht) hatte der etwas lückige Bestand eine Höhe von etwa 1'2 m. Vereinzelte, meist regellos über den Bestand verstreute Pflanzen, zum Teil auch in kleineren Gruppen, zeigten ausgesprochene Wachstumshemmung; von Exemplaren, die nicht höher als 30 cm waren, fanden sich alle Übergänge bis zu normal entwickelten.

Der Stengel ist häufig stark gekrümmt, zeigt mitunter verkorkte Stellen und Querrisse. Vielfach ist die Blattlamina in verschiedenem Grade kohlblattartig durch Emporwölbung der zwischen den stärkeren Nerven gelegenen Partien verkräuselt. Häufig ist auch eine gelbgrüne Mosaikfleckung der Blätter kranker Pflanzen zu beobachten, wobei die grünen Partien vielfach eine unnatürlich dunkle Tönung aufweisen. An den unteren Blättern setzt oft ein vorzeitiges Absterben ein; von den Rändern her treten vorerst gelbe, später braunwerdende Punkte und Flecken auf. Der Fruchtsatz ist gegenüber den normalen Pflanzen deutlich vermindert. Die Schoten selbst sind mehr oder minder verküppelt (Abb.). Auch die von Kaufmann beschriebene Verdickung des Wurzelhalses war deutlich ausgeprägt.

Ob mit dem Auftreten der Krankheit auch eine Vernichtung frühbefallener Pflanzen während des Winters verbunden war, über welche Kaufmann berichtet, ist im vorliegenden Fall nicht zu sagen. Der etwas lückige Bestand macht jedoch diese Art Auswirkung der Viruskrankheit wahrscheinlich, da der Stand des Rapses im Herbst 1947 sehr gleichmäßig war und Auswinterungsschäden infolge des verhältnismäßig warmen Winters 1947/48 ausgeschlossen erscheinen.

Der Anteil der kranken Pflanzen machte im April 1948 etwa 2% aus.

Bei Besichtigung einer Anzahl von Beständen von Winterraps und Winterrüben in der Steiermark (Mitte Mai 1948) war keine einzige kranke Pflanze festzustellen.

Nach Kaufmann tritt die Krankheit in Nord- und Westdeutschland an Rüben schädigender auf als an Raps; besonders schwer leidet Steckrübe.

Die Übertragung der Krankheit war durch Saftreinreibung der Blätter auf Raps, Rüben und Kohlrübe leicht durchzuführen, eine Übertragung auf Kraut, Kohl und Kohlrabi gelang nicht (Kaufmann 1956).

Die gleichfalls von Kaufmann (1940) nachgewiesene Übertragbarkeit durch *Lygus pratensis* (Wiesenwanze) und durch Blattläuse (*Neomyzus*) *circumflexus*., *Aulacorthum solani*., *Myzodes persicae* und wahrscheinlich auch durch *Brachycolus brassicae*) erklärt die natürliche Ausbreitung der Krankheit.

Große praktische Bedeutung haben die Feststellungen von Kaufmann (1940) über den Einfluß der Saatzeit: Je früher der Anbau erfolgte (in Norddeutschland: 15. Juli, 14. August, 30. August und 14. September), umso stärker war das Auftreten der Kräuselkrankheit.

Summary.

Curling of Rape in Austria.

The appearance of a plant disease on rape (*Brassica napus* var. *oleifera* D. C.) the occurrence of which had not been stated or described as yet in Austria, was ascertained in the area of Lower Austria.

The disease symptoms in all their details are those of virus curling, as described by Kaufmann in 1936 from North Western Germany, i. e. dwarfing, curling, mosaic spotting and premature dying-back of the leaves, stunting of the stalk and the siliquae, and thickening of the crown.

Schriftenverzeichnis.

K a u f m a n n O.: Eine gefährliche Viruskrankeheit an Rübsen, Raps und Kohlrüben. Arb. a. d. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft, 21 (1936), 605—623.

K a u f m a n n und B u h l: Viruskrankeheiten bei Raps, Rübsen und Steckrüben. Wiss. Jahresbericht d. Biol. Reichsanst. f. Land- und Forstwirtschaft für 1938. Landwirtschaftl. Jahrbücher, 90 (1940), 115—116.

B l u n c k H.: Ertragssicherung im Ölfruchtbau durch Pflanzenschutz. 1940.

(Aus der Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau, Klosterneuburg.)

Seltsames Auftreten von Kleeseide an Zierpflanzen.

Von

Gertrude K r a u s.

In einem der Gewächshäuser der Höheren Bundeslehr- und Versuchsanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau in Klosterneuburg trat an den Kulturen von *Petunia hybrida* plötzlich starker Kleeseidebefall auf.



Abb. 1. Die schlingenden Stengel des Parasiten verwickeln mehrere Petunienpflanzen untereinander.

Eine größere Anzahl Topfpflanzen waren ihrer ganzen Länge nach durch die schlingenden Stengel des Parasiten vollständig eingehüllt und noch dazu untereinander so sehr verbunden, daß das Herauslösen einer einzelnen Pflanze unmöglich war, ohne die dicht mit Blütenknospen besetzten Fäden des Parasiten zu zerreißen; auch eine unmittelbar daneben stehende *Iresine* samt einem im gleichen Topf befindlichen Grashalm zeigten dieselbe Erscheinung. Bei genauer Durchsicht aller bereits ausgepflanzten Petunien zeigte sich auch in zwei Blumenkästen ein starker Befall, wobei nicht nur die genannten

Pflanzen, sondern auch allerlei darin befindliches Unkraut, selbst eine nahestehende Fichte an ihren Zweigspitzen befallen waren.



Abb. 2. Ein Ausschnitt aus dem Gewirr von Fäden läßt die zu dichten Büscheln vereinigten Blüten des Parasiten als weiße Kügelchen erkennen.

Die Bestimmung ergab, daß es sich um *Cuscuta racemosa* var. *nuda* (Engelmann) handelte, die, in Uruguay heimisch, dort vorwiegend in Medicago-Saaten vorkommt. Der Schmarotzer dürfte vormals durch französisches Saatgut eingeführt worden sein und verursachte in Luzernefeldern auch andernorts großen Schaden, doch ist diese Gefahr durch die heute schon vielfach durchgeführte Saatgutreinigung weitgehend herabgemindert.

Da in unserem Falle Samen aus eigenen vorjährigen Petunienkulturen verwendet wur-



Abb. 3. Ein Iresinenstock sowie ein darin befindlicher Grashalm sind ebenfalls in den Befall mit eingeschlossen.

den, die keinerlei Cuscutabefall zeigten, kann die Infektion nur durch die Erde erfolgt sein, welche von einem selbst angelegten Komposthaufen stammte. Es wurden daher auch die mit derselben Erde gefüllten Mistbeete auf das Vorkommen von Cuscuta untersucht und tatsächlich konnte hier die interessanteste Form des Befalles festgestellt werden. An selbstgezogenen Stecklingen von *Pelargonium zonale* „meteor“ zeigte sich zunächst nur an zwei Blatt-

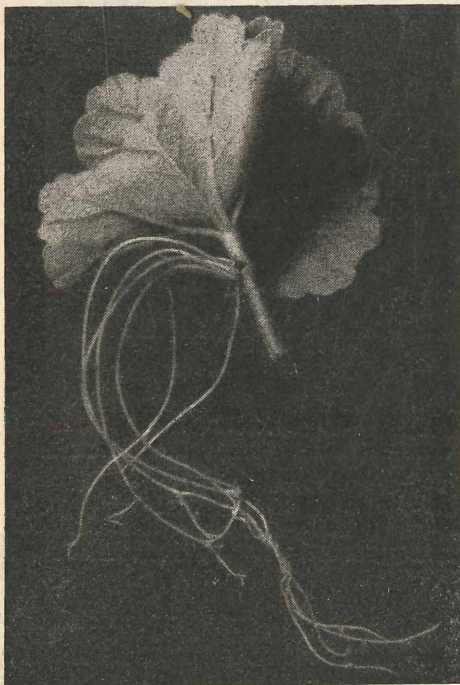


Abb. 4. Gleich Adventivwurzeln entspringen die Triebe der Kleeseide aus dem Blattstiel der Wirtspflanze *Pelargonium zonale* met.

stielen eine Anzahl gelber fädiger Gebilde, die der Laie für Adventivwurzeln gehalten hätte, zumal da auch bei deren Bildung der Stiel aufgesprengt war. Die allerdings bis zu kleinen Schüppchen reduzierten Blätter verrieten jedoch die Achsennatur der Fäden, welche an ihren Endpunkten eine leichte Aufwärtskrümmung zeigten. Die gleiche Erscheinung konnte an einer im selben Mistbeet mehrere Meter entfernt stehenden jungen Paradiespflanze beobachtet werden. Eine Verbindung eines dieser Fäden mit dem Erdboden konnte in keinem Falle mehr festgestellt werden; im Gegenteil, die fädigen Achsen standen nahezu waagrecht von der Wirtspflanze ab.

Die Entwicklung des Cuscutasamens geht bekanntlich so vor sich, daß ein (bei dieser Species relativ großer) Same zu keimen beginnt,

indem das Wurzelende, ohne eine Wurzelhaube zu entwickeln, zuerst in den Boden versenkt wird. Hierauf beginnt auch der Sproßpol zu wachsen und wird zu einem am Hypocotyl etwas angeschwollenen Stiel, an dem, wenn überhaupt, nur rudimentäre Blattanlagen zu finden sind. Dieser Keimstiel führt während seines Wachstums ununterbrochen Nutationsbewegungen aus, durch welche er schließlich eine Wirtspflanze berührt und an der Berührungsstelle sogleich seine Haustorien entwickelt. Da die Wurzel nur eine geringe Anzahl von Wurzel-

haaren zu bilden imstande ist, hat das Nichtfinden der Wirtspflanze das Absterben des parasitischen Keimlings zur Folge. Unter Umständen kann sich der Keimling seine „Suchzeit“ dadurch verlängern, daß er das angeschwollene und als Wasserspeicher dienende Hypocotyl aussaugt. Nach Erreichen der Wirtspflanze stirbt jenes Verbindungsstück zwischen Boden und Wirt ab, dafür aber entwickeln sich die oben beschriebenen „Fäden“, welche zum Teil in engen, haustorienbesetzten Windungen, zum Teil in losen Schlingen den Wirt umfassend, ständig weiterwachsen.

Durch diese ungewöhnliche Wahl der Wirtspflanze aufmerksam gemacht, durchsuchte Verf. die Sammlung phytopathologischer Präparate der genannten Anstalt und fand zwei Präparate von *Cuscuta* sp.*) auf *Vitis vinifera*, von denen das eine Kleeseidebefall auf einer Keimpflanze, das andere auf einem Fruchtstand aufweist. Es ist sonach anzunehmen, daß zumindest der *Cuscuta racemosa* entweder eine große Anpassungsfähigkeit an die gerade vorhandene Wirtspflanze oder ein nur geringes Wahlvermögen hinsichtlich ihres Wirtes eignet.

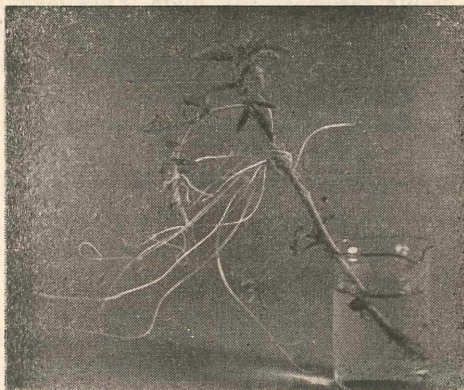


Abb. 5. Eine junge Paradeispflanze zeigt an ihrer Hauptachse die gleiche Erscheinung.

Literatur:

- Koch L.: Klee- und Flachsseide. Untersuchungen über deren Entwicklung, Verbreitung und Vertilgung. Heidelberg, 1880.
 Hallier E.: Flora von Deutschland. 5. Aufl., 16. Bd. Gera, 1884.
 Sorauer P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 5. Aufl., III/II. Bd. Berlin, 1932 (mit Spezialliteratur).
 Goebel K.: Organographie der Pflanzen. 3. Aufl., III. Teil. Jena, 1933.
 Wettstein R.: Handbuch der systematischen Botanik. 4. Aufl., Leipzig und Wien, 1935.
 Pape H.: Krankheiten und Schädlinge der Zierpflanzen. 5. Aufl., Berlin, 1939.
 Flugblatt Nr. 45, 8. Aufl., der Biologischen Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, 1939 (H. Pape, Die Kleeseide und ihre Bekämpfung).

*) Weil ohne Blüten Speciesbestimmung unmöglich.

Queer Appearance of Dodder on Ornamental Plants.

Recently the appearance of dodder on several ornamental plants has been ascertained on the premises of the Higher Federal Institute of Viniculture and Horticulture at Klosterneuburg. *Petunia hybrida* and *Pelargonium zonale* „meteor“ had been visibly checked in their normal development by numerous winding haustoria-studded stems of the parasite. A near-by tomato plant, and even grass haulms, were likewise affected by the same parasite, which the determination showed to be *Cuscuta racemosa* var. *nuda* (Engelmann). As the soil on which all the above-referred plants had been growing had been taken from the same compost heap it may be assumed that the infection with dodder seeds was established in it.

As the appearance of this parasite on ornamental plants has not been sufficiently described as yet, similar observations might be useful for ascertaining the host ranges of *Cuscuta racemosa*.

Österreichischer Pflanzenschutzdienst.

In der Zeit vom 2. bis 4. September 1948 veranstaltete das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft die erste österreichische Pflanzenschutztagung an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien. Herr Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft Josef K r a u s, der die Tagung eröffnete, betonte, daß es nicht nur notwendig ist, die Fruchtbarkeit des Bodens und das Wachstum der Pflanzen zu fördern, um die Ernteerträge zu erhöhen, sondern auch die Kulturpflanzen vor tierischen und pflanzlichen Schädlingen aller Art zu schützen. Der Pflanzenschutz sei zu einem bedeutenden Faktor in der Landwirtschaft geworden, weil in den letzten Jahren immer mehr und neue Schädlinge in Erscheinung getreten sind, gegen die nur ein gut organisierter Kampf Erfolg versprache.

Der Herr Minister versicherte, daß das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft die Bestrebungen nach einem Ausbau des österreichischen Pflanzenschutzes in jeder Weise unterstützen werde und auch, soweit es die Mittel gestatten, finanzielle Hilfe hierfür gewähren werde.

Eine große Zahl von Fachreferaten vermittelte den Teilnehmern aus allen Bundesländern einen Überblick über die neuesten Forschungsergebnisse auf dem Gebiete des Pflanzenschutzes und über den Stand der Pflanzenschutzmittelproduktion in Österreich. Die Tagung zeigte, wie intensiv und erfolgreich auf diesem für die landwirtschaftliche Produktion wichtigen Gebiet in Österreich gearbeitet wird. Sie wird den Ausgangspunkt für eine weitere Verbesserung der Pflanzenschutzarbeit bilden.

Österreich bei der internationalen Kartoffelkäferkonferenz in Ljubljana.

In der Zeit vom 29. Juli bis 2. August fand in Ljubljana (Laibach) in Jugoslawien eine internationale Kartoffelkäferkonferenz statt, an der über Einladung der jugoslawischen Regierung auch Österreich durch den Direktor der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien, Dr. Dipl.-Ing. Ferdinand Beran, vertreten war. Es wurden die Erfahrungen auf dem Gebiete der Kartoffelkäferbekämpfung und Kartoffelkäferforschung ausgetauscht und Fragen der internationalen Zusammenarbeit auf diesem Fachgebiet erörtert.

Pflanzenschutzmittelerzeugung in Österreich.

Im Jahre 1947 haben 13 österreichische Firmen insgesamt 5.900 Tonnen Pflanzenschutzmittel erzeugt, womit rund 60% des österreichischen Bedarfes gedeckt erscheinen. Im Jahre 1949 wird die österreichische Industrie 75 bis 80% des Pflanzenschutzmittelbedarfes decken.

Referate.

Bö = H. Böhm, Schm = T. Schmidt.

Barnes (H. F.): **Gall Midges of Economic Importance. Vol. III: Gall Midges of Fruit.** London Crosby Lockwood & Son Ltd. 1948, 184 S.

Der vorliegende Band dieses Werkes behandelt die bisher trotz ihrer Schadensbedeutung vernachlässigte Gruppe der an Früchten vorkommenden Gallmücken. Einleitend wird eine Übersicht über die verschiedenen Wirtsfrüchte mit Angabe der an ihnen festgestellten Gallmückenformen gebracht. Sodann folgt, ebenfalls nach Wirtspflanzen gegliedert, ein Bestimmungsschlüssel, der eine sichere Bestimmung der an Früchten schädlichen Gallmücken gestattet. Ausgezeichnete photographische Aufnahmen sind geeignet, die Bestimmungsarbeit zu erleichtern. Die reichen Erfahrungen des Autors, der als hervorragender Spezialist für dieses Gebiet gilt, kommen dem Buche zugute, das in knapper, aber um so klarerer Darstellung alles Wesentliche über Fruchtgallmücken bringt. Ein sehr umfangreiches, 467 Arbeiten umfassendes Literaturverzeichnis und ein ebenso gründlich bearbeiteter Index erhöhen den Wert dieses Buches, das nicht nur dem Wissenschaftler, sondern auch dem naturwissenschaftlich interessierten Laien wärmstens empfohlen werden kann.

Bö

Heuberger (J. W.): **New Fungicides for Cucumbers. (Neue Fungizide für Gurken).** Food Packer 28, 1947, 61—62. Ref. nach RAM. 27, 1948, 7.

1946 wurden in Delaware an der Sorte National Pickling Versuche mit einigen neuen organischen Fungiziden zur Bekämpfung des falschen Mehltaus bei Gurken (*Pseudoperonospora cubensis*) angestellt. Zwischen 24. Juni und 8. August erfolgten sieben Behandlungen; bei den ersten zwei mit einer Aufwandmenge von 75 gals. per acre (337'5 Liter/4046 m²) ansteigend bis zu 175 gals. (787'5 Liter) bei den erwachsenen Pflanzen. Drei von den angewandten Mitteln vermochten die Frühernte (30. Juni), welche ja meist der ausschlaggebende Faktor für einen Verdienst, bzw. Verlust ist, wesentlich zu erhöhen. Und zwar waren dies Dithane Z-78 (2½—100 = 1'135 kg auf 450 Liter Wasser), Zerlate (2—100 = 0'908 kg auf 450 Liter Wasser) und Fermate (2—100 = 0'908 kg auf 450 Liter Wasser). Sie brachten eine Ertragssteigerung von 27'1, bzw. 25'9 und 25'2%. Die entsprechenden Zahlen für die Steigerung des gesamten Ertrages sind 49'7, bzw. 48'2 und 35'4%. Bordeauxbrühe, die zu Vergleichszwecken herangezogen wurde, verursachte eine Ertragssteigerung von 7'3% bei der Frühernte und von 36'3% bei der Gesamternte. Am 19. August zeigten den geringsten Blattverlust die mit Dithane Z-78, Dithane D-14 + Zinksulfatkalkbrühe (1½—1½—100 = je 0'681 kg auf 450 Liter Wasser) und Parzate (1½—100 = 0'681 kg auf 450 Liter Wasser) behandelte Parzellen, wobei 8, bzw. 9 und 11% Blattverlust eintrat, zum Unterschied von 97% auf unbehandelten Flächen. Hierauf folgte Manganäthylendisithiocarbamat (1½—100 = 0'681 kg auf 450 Liter Wasser) und Bordeauxbrühe mit 19, bzw. 22% Blattverlust. Der höchste Gewinn (638 Dollar) per acre wurde bei Behandlung mit Zerlate erzielt, hierauf folgte Dithane Z-78 (598 Dollar), Bordeauxbrühe (564 Dollar), Parzate (554 Dollar) und Fermate (532 Dollar).

Schm