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

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

Inhaltsverzeichnis Band XXVI, 1961

(Originalabhandlungen sind mit einem * versehen)

Seite

Ahrens (G.): Die Giftprüfung 118

Beck (H.): Die Larvalsystematik der Eulen (Noctuidae) 95

Besemer (A. F. H.) und Oostenbrink (M.): Vergelijking van enkele grondontsmettingsmiddelen met nematicide werking. (Vergleich einiger Bodendesinfektionsmittel mit nematiziden Eigenschaften) 128

Buhl (C.): Untersuchungen über die Wirkung hochprozentiger Lindansaatgutpuder zur Bekämpfung des Rapserdflohes (Psylliodes chrysocephala L.) und des Kohlgallenrüßlers (Ceuthorrhynchus pleurostigma Mrsh.) 122

Catalogus Faunae Austriae

Teil IX h: Acari: Porohalacaridae und Hydrachnellae, Wassermilben 96

Teil VII a: Mollusca 96

Teil XII c: Odonata 96

Chupp (C.) und Sherf (A. F.): Vegetable Diseases and Their Control 30

Cornuet (P.): Maladies à Virus des Plantes Cultivées et Méthodes de Lutte. (Viruskrankheiten der Kulturpflanzen und Bekämpfungsmethoden) 159

Cox (A. E.) und Large (E. C.): Potato Blight Epidemics Throughout the World. (Kartoffel-Krautfäule-Epidemien in der gesamten Welt) 57

Dame Zur Bekämpfung d. Rasenschmiele (Deschampsia caespitosa) 126

Deighton (F. C.): African Fungi I. (Afrikanische Pilze I.) Mycological Papers Nr. 78, 1960 29

Dormal (S.) und Thomas (G.): Répertoire Toxicologique des Pesticides. (Toxikologisches Register der Schädlingsbekämpfungsmittel) 117

Dunn (J. A.): The Use of Endrin and other Insecticides against Lettuce Root Aphid, Pemphigus bursarius L. (Der Einsatz von Endrin und anderen Insektiziden gegen die Salatwurzellaus, Pemphigus bursarius L.) 119

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

Seite

v. Eimern (J.): Erfahrungen bei der Messung der Benetzungsdauer von Blättern für pflanzenpathologische Zwecke 124

Ellis (M. B.): Dematiaceous Hyphomycetes: II. Mycological Papers No. 79 96

Falk (U.): Biologie und Taxonomie der schwarzen Blattläuse der Leguminosen 63

Franz (J.): Biologische Schädlingsbekämpfung 92

Fröhlich (G.): Gallmücken — Schädlinge unserer Kulturpflanzen 94

Fuchs (E.): Physiologische Rassen bei Gelbrost (Puccinia glumarum [Schm.] Erikss. et Henn.) auf Weizen 124

Füller (H.): Die Regenwürmer 61

Gast (A.): Neuere Triazine 127

Gaudchau (M. D.): Erfahrungen bei der Starenvertreibung 1959 64

Gerber (R.): Nagetiere Deutschlands 62

Gerber (R.): Die Saatkrähe 113

Gilman (J. C.): A Manual of Soil Fungi. (Handbuch der Bodenpilze) 2. Auflage 31

Glaeser (G.): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1960 19

Glaeser (G.): Das Ausmaß des Feldbefalles durch Weizensteinbrand (Tilletia tritici/Bjerk/Winter) in Abhängigkeit von der Bebrandung des Saatgutes 33

Große-Brauckmann (E.): Mehltaubefall und Ertrag bei verschiedenen Gerstensorten 125

Grümmer (G.): Der Mohn 60

Haronska (G.) und Heller (E.): Genossenschaftliche Pflanzenschutz-Gerätefibel 92

Herb. I. M. I. Handbook. Methods in Use at the Commonwealth Mycological Institute. (Herb. I. M. I. Handbuch. Methoden des Commonwealth Mycological Institute.) 30

Herter (K.): Iltisse und Frettchen 61

Heyder (R.): Die Amsel 114

Hoffmann (W.) und Nover (I.): Ausgangsmaterial für die Züchtung mehltauresistenter Gersten 123

Horsfall (J. G.) und Dimond (A. E.): Plant Pathology. An Advanced Treatise. Volume II. The Pathogen. (Pflanzenpathologie, Band 2: Die Krankheitserreger.) 87

Karnatz (H.): Chemische Unkrautbekämpfung in Obstanlage und Baumschule 125

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

Seite

Keilbach (R.): Goldaugen, Schwebfliegen und Marienkäfer 113

* Kietreiber (M.): Die Erkennung des Septoria-Befalles von Weizenkörnern bei der Saatgutprüfung 129

Kiffmann (R.): Bestimmungsatlas für Sämereien der Wiesen- und Weidepflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes. Teil B: Sauergräser (Cyperaceae). Binsengewächse (Juncaceae) und sonstige grasartige Pflanzen 115

Kleschnin (A. F.): Die Pflanze und das Licht 58

Klinz (E.): Die Wildtauben Mitteleuropas 113

Kneipp (O.) und Zimmer (K.): Die Unkrautbekämpfung in Erikenbeeten. I. Erfahrungen aus Frankfurt; II. Erfahrungen aus Hannover 126

Knösel (D.): Eine neue blattfleckenerzeugende Bakteriose an Blumenkohl 122

Koch (H.) und Goosen (H.): Die technischen Miftel des Pflanzenschutzes 88

Koenen (F.): Der Feldhase 62

Kotte (W.): Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung 89

Kramer (W.): Untersuchungen über die Möglichkeiten einer chemischen Unkrautbekämpfung im Silomais 127

Kühnel (W.): Der Einfluß der Faktoren Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur auf die Pathogenitätsabnahme des Steinbranderregers des Weizens (Tilletia caries DC. Tul.) im Boden 123

Die Kulturpflanze 57

Kurth (H.): Chemische Unkrautbekämpfung 115

Lange (B.): Ist die zunehmende Feldmausplage alarmierend? 32

Lange (B.) und Sol (R.): Spritzungen gegen Feldmäuse (Microtus arvalis Pallas) und ihre Auswirkungen auf die Grünlandfauna 121

Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 211. Rubzov (J. H.): Simuliidae (Melusinidae) 93

Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 212. Mesnil (L.): 64 g. Larvaevorinae (Tachininae) 94

Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 213. Hennig (W.): 63 b Muscidae 95

Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 215. Hennig (W.): 63 b Muscidae 160

Linser (H.) und Kaindl (K.): Isotope in der Landwirtschaft 118

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

Seite

* Lohwag (K.): Mumienkrankheit des Kulturchampignons 107

Loof (P. A. A.): Taxonomic Studies on the Genus Pratylenchus (Nematoda). (Taxonomische Studien an der Gattung Pratylenchus [Nematoda]) 121

Makatsch (W.): Der Vogel und sein Nest. Der Vogel und sein Ei. Der Vogel und seine Jungen 60

Mason (E. Ch.): Observations on the life history and control of the vine weevil on Cyclamen and foliage plants. (Beobachtungen zur Lebensgeschichte und Bekämpfung des Dickmaulrüßlers an Cyclamen und Blattpflanzen) 64

Maurer (K. J.): Praktischer Erwerbsobstbau 117

Morris (R. F.): Control of Root Maggots in Swede Turnips in New-foundland with Heptachlor and Aldrin and the Effect on Parasites and overwintering Pupae. (Die Bekämpfung von Wurzelfliegen in Kohlrüben in Neufundland mit Heptachlor und Aldrin und die Wirkung auf Parasiten und überwinternde Puppen.) 119

Mühle (E.) und Friedrich (G.): Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. 9. Lieferung 29

Müller (E. W.): Milben an Kulturpflanzen 114

Petzsch (H.): Der Hamster 61

Philipp (A.): Untersuchungen über Marasmius spc. an Mais. Ein Beitrag zur Kenntnis der Keimlings- und Fußkrankheiten des Maises 123

Piechocki (R.): Die Zwergmaus 62

Prilop (H.): Zur Frage der holozyklischen Überwinterung der Kreuzdornblattlaus Aphis nasturtii Kalt. (= A. rhamni Koch) auf dem Faulbaum Frangula alnus Miller (= Rhamnus frangula L.) 121

* Reckendorfer (P.): Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. — Der Chelatbildner. III. Teil: Modellversuch im Obstbau 65

Report of the First International Agricultural Aviation Conference (Bericht über die 1. internationale Agrarflug-Konferenz). 15th — 18th September 1959, Cranfield, England. — International Agricultural Aviation Centre, The Hague, le v. d. Boschstraat 4 (Netherlands) 90

Report of the Seventh Commonwealth Entomological Conference 6th — 15th July 1960 159

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

Seite

Rygg (T.): The Onion Fly (Hylemyia antiqua Meig). Investigations on its biology and control in Norway. (Die Zwiebelfliege [Hylemyia antiqua Meig]. Untersuchungen über ihre Lebensweise und Bekämpfung in Norwegen.) 120

Schneider (W.): Der Star 60

Scholz (S.): Ist der Weiße Germer erfolgreich bekämpfbar? 127

Schulze (E.) und Graupner (H.): Anleitung zum mikroskopisch-technischen Arbeiten in Biologie und Medizin. 2. Auflage 29

Seyfert (F.): Phänologie 114

Stählin (A.): Die Acker- und Grünlandleguminosen im blütenlosen Zustand 116

Steudel (W.): Einige Beobachtungen über die Eiablage der Rübenfliege (Pegomyia hyoscyami ssp. betae Curtis.) 32

Van der Veen (R.) und Meijer (G.): Licht und Pflanzen 58

Vukovits (G.): Beobachtungen und Untersuchungen über die an Prunus-Arten vorkommende Sternflecken-(Kräusel-)Krankheit 1

Waede (M.): Versuche zur Bekämpfung der Kohlschotenmücke (Dasyneura brassicae Winn.) in blühenden Ölfruchtbeständen mit Hilfe des Kaltnebelverfahrens 31

Waede (M.): Über den Gebrauch einer verbesserten Lichtfalle zur Ermittlung der Flugperioden von Gallmücken 63

Wagner (F.): Ergebnisse von Bekämpfungsversuchen gegen das Rübenkopfälchen (Ditylenchus dipsaci) in den Jahren 1959 und 1960 120

Weismann (L.) und Povolny (D.): Mol' Repny. (Die Rübenmotte), Scrobipalpa ocellatella (Boyd.) 59

* Wenzl (H.): Zur Geschichte des Auftretens der Stolbur-Welkekrankheit der Kartoffel in Europa 83

* Wenzl (H.): Zur Analyse der Symptome der Stolbur-Welkekrankheit der Kartoffel 97

* Zislavsky (W.): Ein neues elektrisches Gerät zur Bestimmung der Blattnässeperiode (BNR-Gerät). (Vorläufige Mitteilung) 161

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

/

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

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXVI. BAND | JÄNNER 1961 | Heft 1/2

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Beobachtungen und Untersuchungen über die an Prunus-Arten vorkommende Sternflecken- (Kräusel-) Krankheit

Von
Georg Vukovits

I. Einleitung

Seit nunmehr einem viertel Jahrhundert wird in niederösterreichischen Baumschulen Jahr für Jahr die Sternfleckenkrankheit an Aprikosen (*Prunus armeniaca* L.), Myrobalanen (*Prunus cerasifera* Ehrh.), seltener auch an Pfirsichen (*Prunus persica* [L.] Batsch) und Pflaumen (*Prunus domestica* L.) in wechselnder Stärke nachweislich beobachtet. Sie tritt nur an jungen, eng aufgeschulten Bäumchen auf, weshalb man sie als typische Baumschulkrankheit bezeichnen kann.

Das Studium, der bisher über die Sternfleckenkrankheit erschienenen Literatur zeigt, daß bezüglich der Ursachen dieser Erscheinung, die Meinungen stark divergieren. Ursprünglich herrschte, wie etwa bei Blattný (1931), der über das Vorkommen von Mosaikerscheinungen, sowie Blatt- und Sproßverdrehungen an aufgeschulten Pflaumenbäumchen berichtet, die Meinung vor, Erkrankungen dieser Art seien viröser Natur. Christoff (1938) beschreibt ebenfalls Mosaikerscheinungen an *Prunus armeniaca* und *Prunus cerasifera,* deren Entstehung er auf eine Virusinfektion zurückführt, da Pfropfübertragungen gelangen. Allerdings muß hierzu bemerkt werden, daß Christoff diese Versuche mit einer sehr geringen Zahl von Pflanzen und ohne Kontrollen durchführte und es sich bei den von ihm beobachteten Krankheitsbildern zweifellos um eine Vielzahl von Erscheinungen handelt, ein Umstand, auf den Wenzl (1941) schon verwiesen hat. Cochran und Smith (1938) weisen beim Pfirsich eine Viruskrankheit nach, die sie „necrotic asteroid spot" benennen. Es scheint zwar eine gewisse Ähnlichkeit mit der hier behandelten Sternfleckenkrankheit vorzuliegen, doch sind einige grundlegende Unterschiede, wie

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

das Auftreten der Flecke innerhalb der Interkostalfelder (also nicht längs der Blattnerven) und der in schweren Fällen gelegentlich zu beobachtende Schrotschußeffekt, unverkennbar. Im selben Jahr veröffentlichte Wenzl (1938) eine kurze Mitteilung über das Vorkommen der Sternfleckenkrankheit in niederösterreichischen Baumschulen. Weitere Arbeiten über dieses Problem erschienen vom selben Autor 1941 und 1951, in denen eingehend die Ursachenfrage behandelt wird. Die Untersuchungen Wenzl's ergaben, daß die Sternfleckenkrankheit in der Stärke ihres Auftretens in Baumschulen von Jahr zu Jahr stark schwanken kann, durch Rückschnitt gefördert wird und nicht übertragbar ist. Diese Befunde und vor allem auch der Umstand, daß weder tierische noch pflanzliche Parasiten als Urheber ermittelt werden konnten, führten Wenzl zu dem Schluß, daß es sich um eine physiologische Krankheit handeln müsse. Erscheinungen, die mit der Sternfleckigkeit identisch sein dürften, beschreibt ferner Hildebrand (1945) unter den Bezeichnungen „chlorotic spot" bzw. „asteroid spot" Der ebenfalls negativ ausfallende Virusnachweis veranlaßt Hildebrand zu der Ansicht, die Gelbfleckigkeit sei genetisch bedingt; allerdings schließt er auch den schädigenden Einfluß von Insektentoxinen als Schadensursache nicht aus. Wilson und Cochran (1952) stellen fest, daß eine in den USA an Pfirsichblättern und -trieben vorkommende Gelbfleckigkeit auf die Saugtätigkeit der Gallmilbe *Vasates cornutus* Banks. zurückzuführen ist. Van Katwijk (1950) beschreibt eine Sternfleckigkeit bei Pfirsich, als deren Ursache er eine Bakterieninfektion annimmt. Kristensen (1956) spricht die Vermutung aus, daß die Sternfleckigkeit auf die Saugtätigkeit ektoparasitischer Gallmilben zurückzuführen sei. Mallach (1956) ordnet die Sternfleckenkrankheit wieder unter den Viruskrankheiten ein. Schuch (1957) weist auf das regelmäßige Vorkommen der ektoparasitischen Gallmilbe *Vasates fockeui* Nal. et Trt. an sternfleckenkranken Pflaumenunterlagen hin und neigt dazu, die Schäden dem Milbenbefall zuzuschreiben. Baumann (1957) gelingt es, mit Hilfe derselben Milbe, das Schadbild der in ostdeutschen Baumschulen an Pfirsichen, Aprikosen, Myrobalanen und Pflaumen vorkommenden Sternfleckenkrankheit zu reproduzieren.

Auf Grund dieser neueren Erkenntnisse erschien eine Überprüfung der die Sternfleckenkrankheit auslösenden Faktoren unter österreichischen Verhältnissen angezeigt.

Zunächst noch eine kurze Charakteristik der Krankheit.

II. Krankheitsbild

A. Makroskopische Befunde: Die Bezeichnung „Sternfleckenkrankheit" leitet sich von dem sehr charakteristischen Krankheitsbild, den gelblichgrünen, mit strahligem Rand versehenen Flecken ab, die an den Oberseiten der Blätter deutlich in Erscheinung treten. Größe und Zahl der Flecke sind unterschiedlich. Bei Aprikosenedelsorten messen sie bis zu 4 mm

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

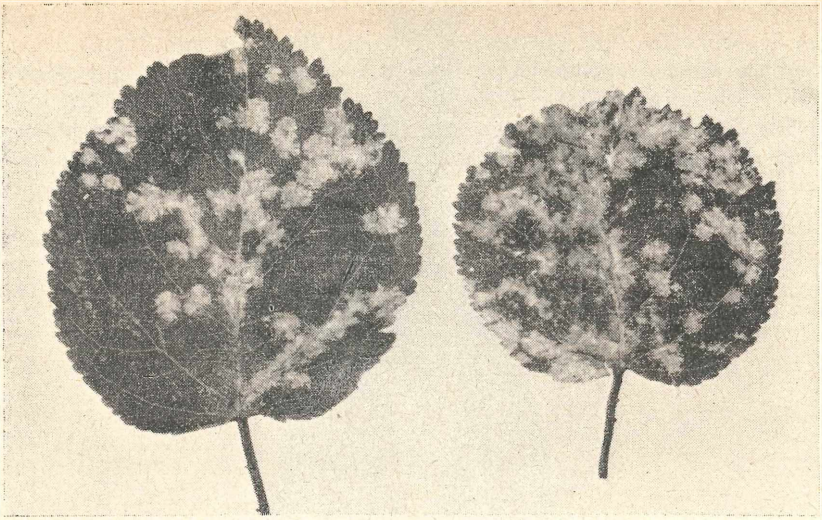


Abb. 1. Sternfleckenkranke Aprikosenblätter. Deutlich sind die strahligen Ränder der Flecke zu erkennen. (Herkunft: Baumschule in Hainburg, Niederösterreich.)

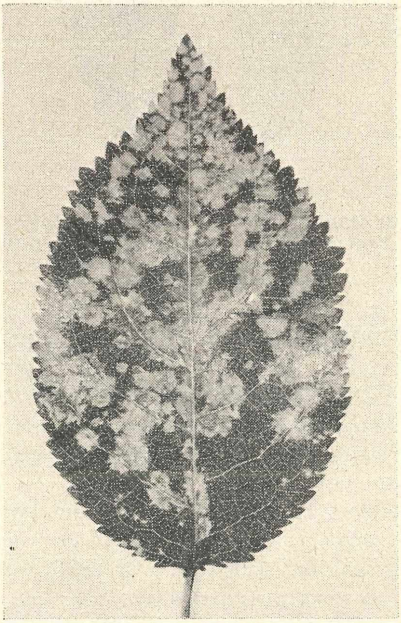


Abb. 2. Mit Sternflecken übersätes Myrobalanenblatt. Das Schadbild gleicht jenem bei Aprikosen weitestgehend. (Herkunft: Baumschule in Hainburg, Niederösterreich.)

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

im Durchmesser, bei Aprikosenwildlingen, Pfirsichen und Myrobalanen sind sie durchschnittlich nur 2 mm groß, dafür aber meist in größerer Zahl vorhanden. Auffallend ist der Umstand, daß die Sternflecken sehr häufig entlang der Blattnerven 1. und 2. Ordnung anzutreffen sind. Besonders bei Aprikosen und Pfirsichen, aber auch bei den Myrobalanen und

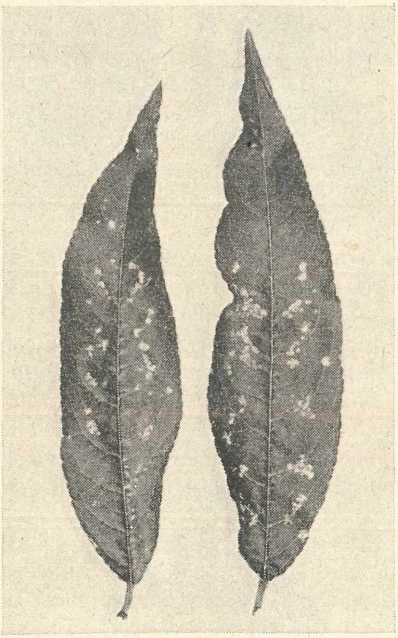


Abb. 3. Gelegentlich kommt die Sternfleckenkrankheit auch beim Pfirsich vor. Hier zwei Blätter mit dem typischen Krankheitsbild. (Herkunft: Baumschule in Langenlois, Niederösterreich.)

Pflaumen entstehen im Zentrum älterer Flecke auf Anthozyaneinlagerung zurückzuführende Verfärbungen, die sich später zu Nekrosen umbilden. Ähnliche Nekrosen finden sich ferner an den Blattstielen und der Rinde junger Triebe. Als Vorstadium der Nekrosenbildung sind auch hier chlorotisch aufgehellte Flecke anzusehen. An jenen Stellen, an denen derartige Läsionen entstehen, kann die Rinde in Längsrichtung aufreißen. Rindennekrosen finden sich nur an Triebabschnitten, die sternfleckenkranke Blätter tragen. Besonders ausgeprägt sind sie bei Pfirsichen.

Befallene Bäume zeigen in der Regel bloß an einem Teil des Blattwerkes Sternfleckensymptome. Auffallenderweise sind immer die untersten Blätter der Langtriebe symptomfrei. Desgleichen sind fast nie alle Triebe eines Bäumchens von der Krankheit betroffen.

Treten schon an sehr jungen, noch nicht voll entwickelten Blättern Sternflecke auf, so führt dies des öfteren zu Kräuselungen und Zerreißun-

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

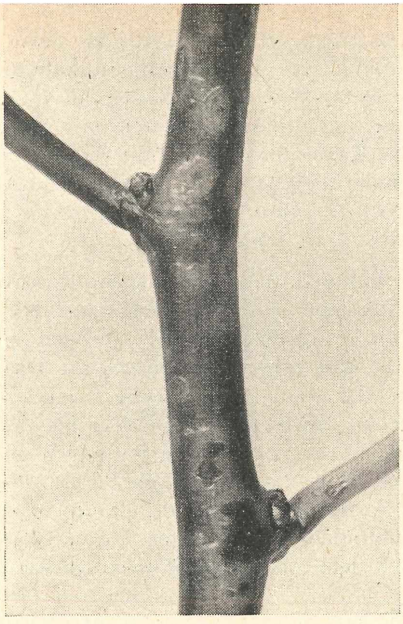


Abb. 4. Triebschaden an Aprikose. Vorne das Anfangsstadium: Gelbliche Flecke, zum Teil mit Nekrosen im Zentrum. Links oben eine Läsion, in deren Bereich die Rinde aufplatzte. (Herkunft: Baumschule in Hainburg, Niederösterreich.)

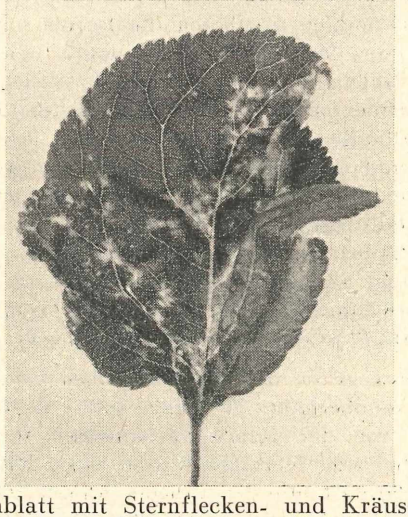


Abb. 5. Aprikosenblatt mit Sternflecken- und Kräuselsymptomen. Die Schädigung erfolgte hier schon im jugendlichen Stadium. (Herkunft: Baumschule in Hainburg, Niederösterreich.)

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

gen der Blattspreiten. Diese Mißbildungen sind umso stärker, je jünger die Blätter zum Zeitpunkt des Krankheitsbeginnes waren. Sind an einem Triebstück mehrere solcher Blätter vorhanden, so kann dies eine Verkürzung der Internodien und dadurch bedingt, eine Stauchung des Triebes zur Folge haben. Die Kräuselkrankheit findet sich vornehmlich bei Aprikosen (Wildlingen und Edelsorten), seltener und abgeschwächt auch bei Myrobalanen; bei Pfirsichen und Pflaumen scheint sie — zumindest unter unseren Verhältnissen — zu fehlen.

B. Mikroskopische Befunde. An Querschnitten durch erkrankte Blatteile sind merkliche anatomische Veränderungen gegenüber gesunden Blattbezirken festzustellen. In Mitleidenschaft gezogen sind vor allem die Zellen des Palisaden- und Schwammparenchyms. Das Zellgefüge ist an diesen Stellen mehr oder weniger gelöst, die Plastiden sind zerstört und an ihrer Stelle kugelige, lichtbrechende Körper als Zellinhalt vorhanden. In Extremfällen kommt es auch zu Zerreißungen im Zellverband. Bemerkenswert sind vor allem die Schäden im Bereich der Blattnerven. Hier kommt es zu einer Auflösung, gelegentlich auch zu einer Hypertrophierung der den Gefäßbündeln benachbarten Parenchymzellen. Indessen erscheint weder das Xylem noch das Phloem direkt in Mitleidenschaft gezogen.

III. Eigene Beobachtungen und Untersuchungen

Angeregt durch die Befunde von Wilson und Cochran (1952) sowie Baumann (1957) wurde dem Vorkommen von Gallmilben an sternfleckenkranken Blättern besonderes Augenmerk geschenkt. An Blättern, die am 6. Juli 1958 von erkrankten Aprikosen (Edelsorten und Wildlingen) und Myrobalanen in einer Baumschule in Hainburg (Niederösterreich) entnommen wurden, fanden sich dann tatsächlich vornehmlich in unmittelbarer Nähe der Blattnerven zahlreiche, freibewegliche, hellbraun gefärbte, spindelförmige Gallmilben. Die Milben besaßen eine durchschnittliche Länge von 155 µ und eine Durchschnittsbreite von 41 µ. Morphologisch wiesen sie folgende Charakteristika auf: Ungleichmäßige Ringelung am Abdomen (Rückenhalbringe deutlich breiter als Bauchhalbringe), 32 nichtpunktierte Rückenhalbringe, erstes Bauchborstenpaar (setae ventrales I) auffallend lang (mehr als das Doppelte des 2. Paares messend), 4. Beinglied kaum merklich länger als das fünfte. Auf Grund dieser Merkmale konnte die Milbe als *Phyllocoptes Fockeui* Nal. et Trt. bestimmt werden.

Es ist nun keineswegs so, daß die Gallmilben stets anzutreffen sind. Vor Juni scheinen sie überhaupt zu fehlen, später dürfte die Populationsdichte weitgehend von der gerade herrschenden Witterung abhängen. Jedenfalls waren bei sehr feuchtem Wetter kaum Milben zu finden; sie erschienen erst wieder im Laufe der nächsten Schönwetterperiode. Andererseits scheint aber auch anhaltende Trockenheit die Vermehrung der Tiere abzustoppen. Die Verbreitung ektoparasitischer Gallmilben erfolgt nach

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

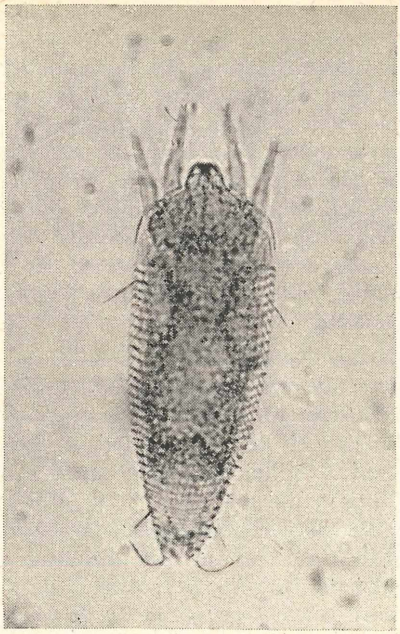


Abb. 6. Die ektoparasitische Gallmilbe Phyllocoptes Fockeui Nal. et Trt., Dorsalansicht.

Nalepa (1924) sowohl aktiv als auch passiv. Ihre Beweglichkeit reicht völlig aus, um bei dichtem Stand und niedrigem Wuchs der Pflanzen — günstige Boden- und Witterungsverhältnisse vorausgesetzt — einen unmittelbaren Übergang von Pflanze zu Pflanze zu bewerkstelligen. Ihre Ausbreitung wird durch Pflanzen, welche sich durch große Individuenzahl auszeichnen, und dichte Bestände bilden, besonders begünstigt. Die Höhe eines Stammes hingegen wird oft schon zu einem unüberwindlichen Hindernis. Bei der Übertragung der Gallmilbe auf räumlich entfernte Nährpflanzen spielt der Wind eine hervorragende Rolle. Befinden sich Gallmilben auf den Blättern, so wandern sie vornehmlich entlang der Blattnerven. Dem Blattstiel folgend, gelangen sie auch bis zu den Blattachseln. Im Herbst dringen sie in die dort befindlichen Knospen ein, um unter den äußeren Knospenschuppen zu überwintern. Daneben kommen noch Lentizellen als Winterquartier in Betracht.

Bringt man diese Gegebenheiten mit dem Auftreten von Sternflecken an Aprikosen-, Myrobalanen- und Pfirsichblättern in Verbindung, so ergeben sich zwanglos bestimmte Zusammenhänge. Einmal werden Beziehungen zwischen dem Auftreten der Milben und dem Erscheinen der Sternfleckigkeit offenbar. Letztere wurde von uns nicht vor Ende Juni beobachtet, also erst unmittelbar nach bzw. zum Zeitpunkt des Milben-

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

auftretens. Zum anderen müssen die in Baumschulen herrschenden Verhältnisse als ideal für die Vermehrung und Ausbreitung der Milben bezeichnet werden, ein Umstand, durch den das ausschließliche Vorkommen der Sternfleckenkrankheit in Baumschulen erklärbar würde. Schließlich fällt das Zusammentreffen von im Bereich der Blattnerven saugenden Milben und dem bevorzugten Erscheinen der Sternflecken an denselben Stellen ebenfalls auf. Da übrigens auch von anderen Pflanzen, z. B. den Himbeeren, der Sternfleckenkrankheit ähnliche chlorotische Blattfleckungen als Folge der Saugtätigkeit ektoparasitischer Gallmilben bereits bekannt sind, lag es nahe, *Phyllocoptes Fockeui* als Urheber der Sternfleckigkeit zu betrachten. Um dies zu beweisen, wurden die nachfolgenden Untersuchungen angestellt:

1.) 25 Stück einjährige Aprikosenokulanten (Sorte: Ungarische Beste), die in einem Einschlag überwinterten, wurden im März 1959 in Mitscherlichgefäße gepflanzt zurückgeschnitten, und in einem Kalthaus aufgestellt. Bis Anfang Mai erhielten 20 dieser Bäumchen 3 Spritzungen mit einem systemischen Insektizid; 5 Bäumchen davon wurden danach in 14tägigen Abständen weitergespritzt, die restlichen 15 blieben bis Anfang Juli, zu welchem Zeitpunkt sie mit Milben besetzt wurden, unbehandelt. Die Übertragung der Milben erfolgte bei 10 derselben auf einfache Weise durch Einhängen stark befallener Aprikosentriebe, die kurz vorher in einer Baumschule entnommen worden waren, in die Kronen der Versuchsbäumchen. Dabei war darauf zu achten, daß das Blattwerk der befallenen Triebe möglichst innig mit jenem der Okulanten in Verbindung kam. An 5 Bäumchen wurden auf einzelne Blätter verschiedenen Alters direkt je 20 Gallmilben aufgesetzt.

Wie eine Kontrolle am nächsten Tag ergab, war innerhalb dieser Zeit bei den erstgenannten 10 Bäumchen ein Teil der Milben bereits auf das frische Laub der Versuchsbäumchen übergewandert. Selbstverständlich wurden von diesem Zeitpunkt an, die mit Milben besetzten Bäumchen streng von den milbenfrei gebliebenen separiert. Im einzelnen wurden 5 Gruppen zu je 5 Bäumchen gebildet, die nachstehende Behandlung erfuhren:

Gruppe A: Das Blattwerk der Bäumchen wurde mit Milben besetzt, die sich in der Folge ungestört weiter entwickeln konnten.

Gruppe B: Das Blattwerk der Bäumchen wurde mit den Gallmilben besetzt, 48 Stunden später mit einem systemischen Insektizid gespritzt, um die Milben wieder abzutöten. Weitere Spritzungen in 14tägigen Abständen folgten bis Anfang September. (Die Behandlungen wurden in einem gesonderten Raum durchgeführt, die Rückführung der Bäumchen in das Kalthaus erfolgte erst nach dem Antrocknen des Spritzbelages.)

Gruppe C: 6 Blätter (2 an der Triebbasis, 2 im Mittelteil des Triebes, 2 an der Triebspitze) jedes Bäumchens wurden mit jeweils

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

20 Milben besetzt. Die Tiere konnten sich bis zum Abbruch des Versuches ungestört weiterentwickeln. Um ein Überwandern der Tiere auf andere Blätter zu verhindern, wurden die Triebteile rund um die Ansatzstellen der Blattstiele sorgfältig mit Raupenleim bestrichen.

Gruppe D: Bei diesen Bäumchen unterblieb die Übertragung von Gallmilben. Sie wurden von März bis Anfang September in 14tägigen Abständen mit einem systemischen Insektizid bespritzt.

Gruppe E: Die Bäumchen wurden weder mit Milben besetzt, noch mit einem Insektizid behandelt. Sie dienten als Kontrolle.

Sämtliche Bäumchen aller Gruppen waren bei Versuchsbeginn absolut frei von Symptomen der Sternfleckenkrankheit.

Diese Gruppierung sollte eine Klärung folgender Fragen ermöglichen:

a) Ist die in Österreich vorkommende Sternfleckenkrankheit vom Vorhandensein der Gallmilbe *Phyllocoptes Fockeui* abhängig oder nicht?

b) Vermögen die Gallmilben an Blättern jeden Alters die Sternfleckensymptome hervorzurufen, falls diese von ihnen besogen werden?

c) Steht die Symptomausbildung mit der Saugdauer der Milben in Zusammenhang?

Ergebnisse

Gruppe A: 12 Tage nach dem Aufwandern der Milben zeigten sich an den jüngeren Blättern im oberen Triebdrittel, vor allem wieder entlang der Hauptadern typische Sternflecke. Wie eine stichprobenartige Überprüfung unter dem Stereomikroskop ergab, hatte sich die Zahl der Gallmilben in der Zwischenzeit vergrößert. Konnten bei der ersten Zählung (24 Stunden nach Versuchsbeginn) maximal 16 Milben pro Blatt beobachtet werden, so waren 11 Tage später bis zu 58 Milben (10 Blätter wurden untersucht) festzustellen. Sehr interessant war der Umstand, daß nicht nur an jungen, symptomtragenden Blättern, sondern auch an älteren, symptomlosen, Gallmilben saugend angetroffen wurden, ohne daß an diesen in der Folge Sternflecken auftraten.

Spätere Beobachtungen zeigten, daß die Zahl der Sternflecken weiterhin etwas zunahm und auch fortlaufend neue Jungblätter sternfleckig wurden.

Gruppe B: Obgleich die Milben bereits nach 48stündiger Saugzeit durch eine Insektizidspritzung abgetötet worden waren, zeigten sich nach 12tägiger Versuchsdauer wieder an den jüngeren Blättern aller 5 Bäumchen Sternflecke. Im Gegensatz zu den Befunden in Gruppe A konnte in der Folgezeit aber weder eine Vermehrung der Flecke an den einzelnen Blättern noch das Auftreten der Symptome an neugebildeten Blättern beobachtet werden.

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

Gruppe C: Bei genauer Betrachtung der mit Milben besetzten Blätter der Triebmittelteile waren im durchfallenden Licht Saugstellen als weiße, punktförmige Fleckchen sichtbar, die sich im Laufe von 10 Tagen zu normalen Sternflecken entwickelten. Das gleiche Bild bot sich im wesentlichen an den Blättchen der Triebspitzen, nur mit dem Unterschied, daß hier noch zusätzlich geringfügige Blattverbeulungen in Erscheinung traten. Ende Juli zeigten einige dieser Blätter die typischen Symptome der Kräuselkrankheit. Die Altblätter an der Triebbasis blieben trotz Milbenbesatzes symptomfrei, desgleichen alle übrigen Blätter der Bäumchen.

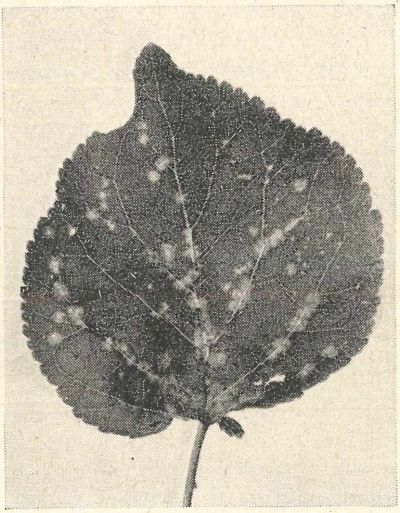


Abb. 7. Ein Aprikosenblatt, 14 Tage nach dem Aufsetzen von 20 Gallmilben photographiert, mit deutlichen Sternflecken. Man beachte die Konzentrierung der Flecke auf die Blattadern.

Gruppe D: Das Laubwerk dieser Bäumchen blieb während der ganzen Vegetationszeit milbenfrei und ohne Sternflecke.

Gruppe E: An einem Bäumchen dieser Gruppe trat die Sternfleckenkrankheit im Laufe des Monats Juli stärker in Erscheinung, ein zweites wies nur an einem Trieb Sternfleckensymptome auf. Die drei übrigen Bäumchen blieben befallsfrei.

Diese Ergebnisse zeigen, daß Sternflecken nur bei Gegenwart der Gallmilbe *Phyllocoptes Fockeui* Nal. et Trt. entstehen. Die Ausbildung der Flecke erscheint mit dem Saugen der Tiere in Zusammenhang zu stehen. Offenbar genügte bereits eine relativ kurze Saugzeit, um die Symptome auszulösen. Am ehesten könnte man sich die Flecke durch eine Toxininfiltration, eine begrenzte Diffusion des Toxins vorausgesetzt, entstanden denken. Gegen diese Annahme spricht allerdings scheinbar

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

der Umstand, daß Blätter, die ein gewisses Alter überschritten haben, auch dann, wenn sie von Milben besogen worden waren, nicht sternfleckig werden. Doch wäre auch dies erklärbar, wenn man eine Verminderung der Wegsamkeit der Zellwände oder deren völligen Verlust annähme. Eine Verfrachtung des Milbenspeicheltoxins über das Gefäßsystem der Wirtspflanzen kann nicht stattfinden. Immer zeigten sich die Sternflecke nur an den Blättern, die tatsächlich von den Milben besogen worden waren, nie dagegen an Blättern, die nicht mit Milben besetzt waren oder nach Abtötung der Tiere entstanden.

2.) Trotz dieser Befunde und obwohl schon bei Wenzl (1941), als auch bei Hildebrand (1945) und Baumann (1957) Versuche zur Übertragung der Sternfleckenkrankheit von Baum zu Baum durchwegs negativ verliefen, wurden dennoch Pfropfungen durchgeführt, da immerhin eingewendet werden könnte, daß die Sternfleckigkeit eine Virose sei (Mallach 1956), bei deren Übertragung den Milben die Vektorenrolle zukomme. Dies um so mehr, als z. B. von Wilson, Jones und Cochran (1955) Eriophyiden als Überträger des Pfirsichmosaiks nachgewiesen wurden und — wie wir durch Cochran und Smith (1938) wissen — Viruskrankheiten der Sternfleckigkeit sehr ähnlich sehen können.

Für den Versuch, der in einer Baumschule durchgeführt wurde, standen 25 2jährige Aprikosensämlinge zur Verfügung. Die Bäumchen wurden vom Austrieb an in etwa 14tägigen Abständen mit einem systemischen Insektizid gespritzt. Im August wurden an ihnen Rindenpfropfungen durchgeführt, bei denen Reiser von stark sternfleckigen Trieben Verwendung fanden. 5 Bäumchen blieben als Kontrolle unbehandelt. Während sowohl die mit kranken Reisern versehenen als auch die Kontrollbäumchen im selben, wie auch im darauffolgenden Jahr gänzlich frei von Sternflecken blieben, trat die Krankheit an unmittelbar benachbarten, völlig unbehandelt gebliebenen Bäumchen in unverminderter Stärke auf. Aus diesem Verhalten geht hervor, daß es sich um keine Viruskrankheit handeln kann. Wäre dies nämlich der Fall, so hätten in dem der Pfropfung folgenden Jahre zumindest geringfügige Symptome in Erscheinung treten müssen, da doch an Nachbarbäumchen die Sternfleckigkeit stark vorkam, indessen an den vom Austrieb an gespritzten Bäumchen infolge frühzeitiger Abtötung der Gallmilben ebenfalls fehlte.

3.) Der Sternfleckenkrankheit wird in Kreisen der Praxis meist wenig Bedeutung beigemessen. Wenngleich es sich bei ihr auch nicht um eine Viruskrankheit handelt, sollte in Jahren mit starkem Auftreten doch eine Bekämpfung der Gallmilben vorgenommen werden. Um hiefür geeignete Präparate zu ermitteln, wurden in einer Baumschule, in der im Jahre 1958 starker Befall festgestellt worden war, Bekämpfungsversuche durchgeführt. Da ektoparasitische Gallmilben im allgemeinen leicht und sicher mit Hilfe von Schwefelpräparaten, beziehungsweise mit systemischen Insektiziden abgetötet werden können, fanden diese beiden Mittelgruppen

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

auch bei den nachstehend angeführten Spritzversuchen Verwendung. Insgesamt standen 50 Aprikosenwildlinge und 50 Myrobalanen, die im Jahre 1958 stark sternfleckig waren, zur Verfügung Sie erfuhren folgende Behandlung:

a) Je 5 Bäumchen wurden mit Netzschwefel (0·4%ig), Schwefelkalkbrühe (1·5%ig) oder einem systemischen Insektizid (0·1%ig) vom Austrieb an bis zum Vegetationsende in etwa 14tägigen Abständen behandelt.
b) 5 Aprikosensämlinge und 5 Myrobalanen wurden in der Zeit von Anfang Juni bis Ende August 4 mal ebenfalls mit Netzschwefel, Schwefelkalkbrühe oder dem systemischen Insektizid gespritzt.
c) Je 5 weitere Bäumchen erhielten dieselben Behandlungen, doch wurden die Spritzungen schon Ende Juni abgebrochen.
d) Bei jeweils 5 Bäumchen setzten die Spritzungen mit den oben angeführten Mitteln erst Anfang Juli ein, wurden aber bis zum Vegetationsende fortgesetzt.
e) 5 Aprikosenwildlinge bzw. Myrobalanen blieben als Kontrolle unbehandelt.

Versuchskontrollen ergaben mit allen drei verwendeten Mittelgruppen gute Abtötungserfolge, jedoch muß einschränkend bemerkt werden, daß nach Anwendung von Schwefelkalkbrühe am Laub der Aprikosen regelmäßig Spritzschäden zu verzeichnen waren, weshalb ihre Verwendung nicht empfohlen werden kann. Bäumchen, welche während der gesamten Vegetationszeit gespritzt wurden, blieben absolut frei von Milben; an ihnen waren auch keine Sternfleckensymptome zu entdecken. Das gleiche gilt für jene Bäumchen, die von Anfang Juni ab bis Ende August 4 Spritzungen erhielten, jedoch nicht für die drei restlichen Gruppen. Jene Versuchsbäumchen nämlich, bei denen die Spritzungen schon Ende Juni abgebrochen wurden, blieben zwar anfangs durchwegs gesund, Ende August konnten an einzelnen Blättern und Trieben aber schon wieder Sternflecken beobachtet werden. Es liegt nahe, als Ursache hierfür eine Zuwanderung von Milben aus der Nachbarschaft anzunehmen. Die Bäumchen wieder, die erst ab Anfang Juli gespritzt worden waren, wiesen bereits zu Beginn der Behandlungen an vereinzelten Blättern Sternflecke auf. Eine Ausbreitung der Krankheit nach dem Einsetzen der Spritzungen wurde nicht beobachtet. An den Aprikosen-Kontrollbäumchen trat die Sternfleckigkeit zwar auf, doch blieben 2 davon bis zum Versuchsabbruch völlig symtomfrei, obwohl sie 1958 stark sternfleckenkrank waren. 2 Bäumchen zeigten 1959 von Ende Juni an deutlichen Befall, am 5. Bäumchen traten die Sternflecken erst Ende Juli in Erscheinung. Das Ausbleiben der Krankheitssymptome an zwei Kontrollbäumchen stellt an sich nichts Außergewöhnliches dar. Auch W e n z l (1941) konnte bei seinen Untersuchungen immer wieder feststellen, daß Bäumchen in einem Jahr stark befallen, im nächsten jedoch völlig gesund sein können; natürlich tritt in gleicher Weise auch das Gegenteil ein, indem ursprünglich gesunde

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

Bäumchen plötzlich erkranken. Wir dürfen als Grund hierfür mit Recht das Fehlen oder Vorhandensein der Gallmilbe *Phyllocoptes Fockeui* annehmen. Die 5 Myrobalanen waren durchwegs wieder befallen.

Um dem Auftreten der Sternfleckenkrankheit vorzubeugen, kann für die Praxis auf Grund dieser Versuche empfohlen werden, in den Monaten Juni, Juli und August 3 bis 4 Spritzungen durchzuführen. Dabei wäre den systemischen Insektiziden wegen ihrer Dauerwirkung der Vorzug zu geben. Diese Spritzungen werden aber nur dort notwendig sein, wo die Krankheit Jahr für Jahr in starkem Ausmaß zu erwarten ist.

IV. Besprechung der Ergebnisse

Eine kritische Auswertung des vorliegenden Versuchsmaterials ergibt deutliche Zusammenhänge zwischen dem Auftreten der Sternfleckenkrankheit und dem Vorkommen der ektoparasitischen Gallmilbe *Phyllocoptes Fockeui.* Insbesondere aus jenen Versuchen, bei welchen Blätter absolut gesunder Bäumchen mit Milben besetzt wurden, ging hervor, daß die Sternfleckensymptome sich nur an den Stellen zeigen, die tatsächlich von Milben besogen worden sind. Die für die Ausprägung der Symptome benötigte Mindestsaugzeit wurde zwar nicht bestimmt, sie dürfte aber relativ kurz sein und nur wenige Stunden betragen. Als symptomauslösender Faktor käme am ehesten ein im Milbenspeichel enthaltenes Toxin in Betracht, das über kurze Distanzen diffundieren dürfte, wobei benachbarte Zellen geschädigt oder zum Absterben gebracht werden.

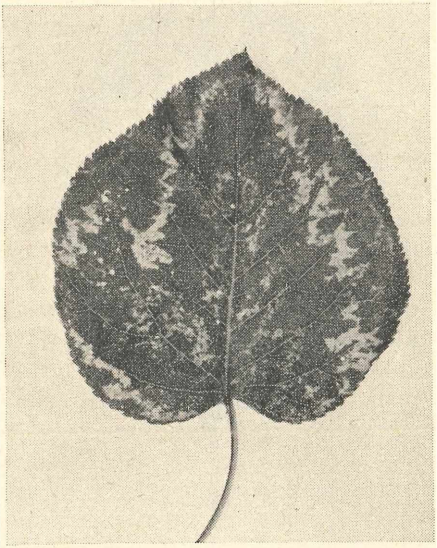


Abb. 8. Aprikosenblatt mit Bandmosaik.

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

Einen weiteren wichtigen Hinweis dafür, daß es sich bei der Sternfleckigkeit um einen Milbenschaden handelt, liefern die Bekämpfungsversuche. Wie aus den entsprechenden Versuchen entnommen werden kann, läßt sich durch Anwendung geeigneter Bekämpfungsmittel das Auftreten der Gallmilbe *Phyllocoptes Fockeui* und damit der Sternfleckenkrankheit sicher verhindern. Abgesehen von den Befunden Wilson's und Cochran's (1952) sowie Baumann's (1957), die zu gleichen oder doch sehr ähnlichen Ergebnissen kamen, können auch die schon von Wenzl (1941, 1951) gewonnenen Erkenntnisse, wie zum Beispiel die Beschränkung des Krankheitsauftretens auf die Baumschulen, in denen die Milben zufolge des dichten Bestandes als ideal zu bezeichnende Lebensbedingungen vorfinden, das Fehlen der Symptome an den älteren Blättern und die Verstärkung des Befalles nach dem Rückschnitt, durch den ein kräftiger junger Trieb bewirkt und damit wieder eine Begünstigung der Lebensbedingungen für die Gallmilben geschaffen wird, zur Stützung unserer Annahme herangezogen werden.

Im Gegensatz zu diesen Befunden, müssen jene, die über eine etwaige viröse Natur der Sternfleckenkrankheit Auskunft geben sollten, als durchwegs negativ bezeichnet werden. Abgesehen vom Mißlingen einer Über-

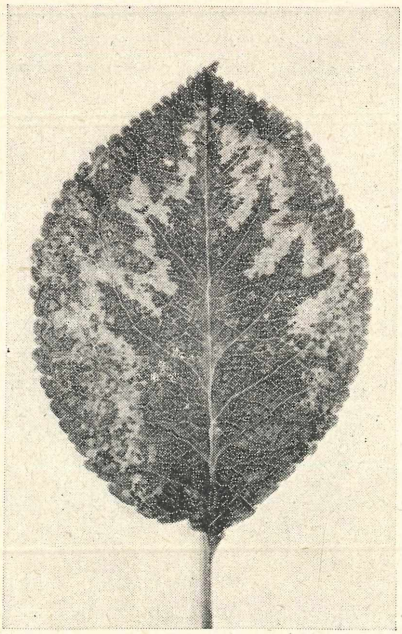


Abb. 9. Zwetschkenblatt (Sorte: Wangenheims Frühzwetschke) mit eichenblattähnlichen Bandmosaiksymptomen.

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

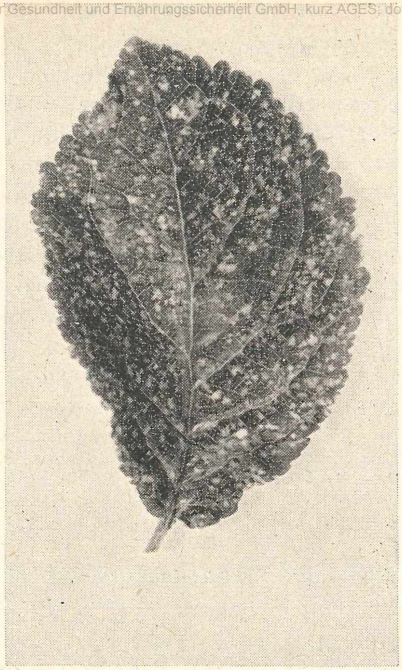


Abb. 10. Zwetschkenblatt (Sorte: Magna glauca) mit mosaikartiger Fleckung. Da die Krankheit durch Pfropfung übertragbar ist und keine Gallmilben gefunden werden konnten, dürfte es sich um eine Virose handeln.

tragung durch Pfropfung spricht auch die Häufigkeit des Krankheitsauftretens, das späte Erscheinen der Krankheit zu Beginn des Sommers, die Symptomausbildung an den jüngeren und jüngsten Blättern, sowie das Fehlen der Krankheit an älteren Standbäumen gegen die Virusnatur dieser Erscheinung. Die einzige Virose, deren Vorkommen in österreichischen Baumschulen am Blattwerk von Aprikosen, Pfirsichen und Pflaumen bisher nachgewiesen ist, ist das Bandmosaik. Vergleicht man dessen Krankheitsbild mit jenem der Sternfleckenkrankheit, so ist das bandartige Zick-Zack-Muster des ersteren bei einiger Übung mit Sicherheit von den punktförmigen Fleckchen der letzteren zu unterscheiden. Nur in einem einzigen Fall fanden wir an Blättern der Pflaumensorte *Magna glauca* punktförmige Mosaiksymptome, die dem Krankheitsbild der Sternfleckigkeit weitgehend glichen. Da diese Erscheinung aber einerseits durch Pfropfung übertragbar war, andererseits trotz mehrmaligen sorgfältigen Suchens nie Gallmilben festgestellt werden konnten, muß die Identität beider Erscheinungen verneint werden.

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

V. Zusammenfassung

In zweijährigen Untersuchungen wurde die Frage nach den Ursachen der Sternfleckenkrankheit, die durch das Auftreten gelblicher, mit strahligem Rand versehenen Fleckchen an den jüngeren Blättern verschiedener Prunus-Arten charakterisiert ist, zu klären versucht. Dabei konnte folgendes ermittelt werden:

1. Die Sternfleckenkrankheit ist auf die Saugtätigkeit der ektoparasitischen Eriophyide *Phyllocoptes Fockeui* zurückzuführen.
2. Sternfleckensymptome konnten experimentell durch Aufsetzen von Milben auf markierte jüngere Blätter reproduziert werden. 10 Tage später zeigten sich typische Sternflecke. Ältere Blätter blieben dagegen symptomfrei.
3. Eine 48stündige Saugzeit genügte, um die Symptome auszulösen.
4. Versuche zur Übertragung der Krankheit durch Pfropfung verliefen negativ.
5. Durch 3 bis 4 Spritzungen im Juni, Juli und August mit systemischen Insektiziden oder Netzschwefelpräparaten wird das Auftreten der Gallmilben und damit das Erscheinen der Sternfleckigkeit verhindert.

VI. Summary

Studies were carried out for two years in order to find out the cause of the "asteroid-spot-disease" the symptoms of which are yellowish spots with a radial margin on younger leaves of various Prunus-species. The follwing could be stated:

1. The "asteroid-spot-disease" is to be traced back to sucking of the ectoparasitic eriophyid mite Phyllocoptes Fockeui.
2. The symptoms could experimentally be reproduced by putting mites on marked younger leaves. 10 days later typical "asteroid-spots" could be observed. Older leaves, however, remained free from symptoms.
3. A sucking time of 48 hours was sufficient for creating the symptoms.
4. Tests carried out on transmission of this disease by grafting were negative.

   By 3—4 sprayings carried out during June, July and August, using systemic insecticides or wetting sulphur products, occurrence of the mites and consequently the "asteroid-spot-disease" could be prevented.

VII. Schrifttum

Baumann, G. (1957): Über eine durch ektoparasitische Gallmilben verursachte Gelbfleckigkeit (Sternfleckenkrankheit) bei Prunus-Arten. Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzenschutzdienst **11**, Heft 12, 246—250.

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

Blattný, D. (1931): Virove chorobi. Ochrana rostlin **11,** 138.

Christoff, A. (1938): Virus diseases of the Genus Prunus in Bulgaria. Phytopath. Ztschr. **11,** 360—422.

Cochran, L. C. and Smith, C. O. (1938): Asteroid spot, a new virosis of the peach. Phytopathology **28,** 278—281.

Hildebrand, E. (1945): Myrobalan mottle and asteroid spot. Phytopathology **35,** 47—50.

Katwijk, W. van (1953): Virusziekten in de vruchtboomwekerij. Versl. Meded. Plantenziektenkundige Dienst **119.**

Kristensen, H. R. (1956): Virussygdomme hos stenfrugttraeer. Tidsskr. planteavl **60,** 69—166.

Mallach, N. (1956): Viruskrankheiten und virusähnliche Erscheinungen des Kern- und Steinobstes. Obst- und Gartenbauverlag München.

Nalepa, A. (1911—1924): Eriophiden in „Die Zoocecidien, durch Tiere erzeugte Pflanzengallen Deutschlands und ihre Bewohner" I. Band Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.

Schuch, K. (1957): Viruskrankheiten und ähnliche Erscheinungen bei Obstgewächsen. Mitt. BBA Berlin, Heft 88, S. 52—53.

Wenzl, H. (1938): Fleckenbildungen, Nekrosen und Wachstumsstörungen an Aprikosenblättern. Ztschr. f. Pflanzenkrkh. **48,** 588—592.

Wenzl H. (1941): Untersuchungen über die Kräusel-(Sternflecken)-krankheit von Prunus armeniaca und anderen Prunaceen. Phytopath. Ztschr. **13,** 588—623.

Wenzl, H. (1951): Weitere Untersuchungen über die Sternfleckenkrankheit der Marille (Prunus armeniaca). Pflanzenschutzberichte **4,** 180—186.

Wilson, N. S., Jones L. S. and Cochran L. C. (1952): Yellow spot, an Eriophyid mite injury on peach. Phytopathology **42,** 443—447.

Wilson N. S., Jones L. S. and Cochran L. C. (1955): An Eriophyid mite vector of the peach mosaic virus. Plant dis. reptr. **39,** 889—992.

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

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

Aus dem Österreichischen Pflanzenschutzdienst, Wien

Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1960

von

Gertrud Glaeser

Die nachstehende Übersicht ist zusammengestellt nach Mitteilungen des Berichterstatterdienstes der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und der Landwirtschaftskammern, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, der Fachpresse und der Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz; sie erstreckt sich auf den Zeitraum von November 1959 bis Oktober 1960.

I. Der Witterungsverlauf des Berichtsjahres

Der Witterungscharakter des abgelaufenen Jahres ist aus den in Tabelle 1 zusammengestellten meteorologischen Daten ersichtlich. Es werden die Werte für einige landwirtschaftlich wichtige und klimatisch unterschiedliche Gebiete angegeben.

Tabelle 1

Monat	Abweichung der Temperatur vom Durchschnitt 1901 bis 1950 in Celsius-Graden						Niederschlagsmenge in Prozenten des Durchschnittes 1901 bis 1950					
	W	L	J	F	G	K	W	L	J	F	G	K
XI. 1959	+0·4	+0·4	—0·2	—1·1	+0·4	+0·9	120	38	104	94	95	95
XII. 1959	+2·4	+2·0	+1·8	+3·0	+3·4	+3·2	219	178	128	94	216	168
I. 1960	—0·1	0·0	+0·3	+0·9	+0·5	—0·6	112	76	85	120	56	52
II.	—0·3	—0·1	+1·6	+2·2	—0·2	+0·8	21	70	91	95	82	112
III.	+0·5	+1·1	+2·5	+2·4	+1·2	+0·6	95	190	178	72	168	144
IV.	+0·8	+0·3	—0·3	+0·2	0·0	—0·1	45	77	91	80	51	59
V.	—0·5	—0·2	+0·5	+0·9	—1·0	—0·2	75	88	58	104	52	38
VI.	+0·9	+0·4	+0·7	+1·2	—0·2	+0·4	118	97	91	102	73	91
VII.	—1·4	—1·9	—1·7	—2·1	—2·0	—2·0	102	125	117	127	88	139
VIII.	+0·4	—0·4	—0·4	—0·2	+0·4	—0·6	105	157	100	120	76	88
IX.	—0·8	—0·8	—1·0	—1·1	—1·4	—1·2	96	127	180	116	153	131
X.	+1·6	+0·9	+0·8	+1·3	+0·7	+1·0	110	111	90	115	91	112

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

Erklärung zu Tabelle 1: Die Witterungsdaten von November 1959 bis Oktober 1960 sind auf Grund der Angaben der Beobachtungsstellen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik zusammengestellt.

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

Die Monate November und Dezember 1959 waren überaus mild. Im Dezember waren die Niederschläge überdurchschnittlich hoch. Die erste winterliche Kältewelle trat Mitte Dezember auf. — Der Jänner war wärmemäßig normal und meist zu trocken. Besonders schneearm war die Wachau, das südliche Marchfeld und das Burgenland. — Im Februar waren sowohl die Temperaturen, als auch die Niederschläge annähernd normal. Es gab ganz beachtliche Temperaturschwankungen, die wegen der Schneelosigkeit der nordöstlichen Teile des Bundesgebietes zu schweren Auswinterungsschäden führten. — Der März war hinsichtlich der Temperaturen durchschnittlich normal, während die Niederschlagsmengen über dem Durchschnitt lagen. In der ersten Monatsdekade stellte sich fast allgemein das absolute Minimum der Temperatur ein, wobei auf den Hochflächen nördlich der Donau Temperaturen bis —10° C verzeichnet wurden. — Im Monat April waren die Temperaturen im ganzen Bundesgebiet etwa normal mit Ausnahme von Tirol, das übernormale, und Oberösterreich, das unternormale Temperaturen aufwies. Die Niederschlagsmengen betrugen allgemein nur die Hälfte des langjährigen Durchschnittes. Eine Kälteperiode in den letzten Apriltagen brachte vielerorts Frosttemperaturen bis —7° C. Im Mai entsprachen die Temperaturverhältnisse dem langjährigen Durchschnitt, die Niederschlagsmengen lagen im allgemeinen darunter. Der Monatsbeginn brachte die letzten Frosttage des Frühjahres mit Temperaturen bis zu —5° C in exponierten Lagen. Schon in der zweiten Dekade trat eine vorsommerliche Wärmeentwicklung ein (Temperaturen bis 30° C in den nordöstlichen Landesteilen).

Der Juni war im größten Teil des Bundesgebietes wärmemäßig normal, niederschlagsmäßig im Norden und Süden etwas zu naß, ansonsten zu trocken. Gebietsweise übernormale Niederschlagsmengen waren auf eine rege Gewittertätigkeit zurückzuführen.

Der Juli war durchwegs in ganz Österreich zu kalt und gebietsweise auch zu niederschlagsreich. In der zweiten Dekade lagen die Temperaturen einzelner Tage 7 bis 8° C unter dem normalen Tagesmittel. Bei allgemein sehr ergiebigen Niederschlägen kam es zu örtlichen Unwetter- und Sturmkatastrophen und Hagelschlag. Das abnormal niederschlagsreiche Wetter hielt bis Mitte August an. In der letzten Monatsdekade stellte sich, reichlich spät, der Hochsommer mit Temperaturen um 30° C und anschließend mit heftigen Gewittern zum Teil mit Hagelschlag ein. — Der September war fast durchwegs merklich kühl, in den nordwestlichen Landesteilen zu trocken, ansonsten zu feucht. (Kärnten, Steiermark, Ost-Tirol). Zu schweren Regenfällen mit verheerenden Hochwässern kam es um die

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

Monatsmitte im westlichen Nord-Tirol und auch in den Südalpen, besonders im Gailtal. — Im Oktober waren die Temperaturen mit Ausnahme der zweiten Dekade im allgemeinen überdurchschnittlich hoch. Außer in der trockenen Landesmitte gab es im übrigen Bundesgebiet überdurchschnittliche Niederschlagsmengen. — Infolge des milden Wetters blühten vielerorts die Frühlingsblumen.

II. Schadensursachen im Jahre 1960

Allgemeines

Da infolge der katastrophalen Trockenheit im Herbst 1959 die Winterungen sehr spät angebaut wurden, gingen sie nur sehr schütter auf, wobei sie stellenweise überhaupt ausblieben. Zu weiteren starken Schädigungen an den Winterungen kam es in Niederösterreich und Burgenland durch ausgedehnte Kahlfröste im Februar. Die Auswinterungsschäden betrugen im Burgenland an Wintergerste und Winterroggen bis 90%, an Raps bis etwa 50% In Niederösterreich waren ungefähr 10% Auswinterungsschäden zu verzeichnen. Im allgemeinen überwinterte der Weizen besser. Auch Klee- und Luzernebestände hatten unter den Kahlfrösten stark gelitten und im Gemüsebau gab es ebenfalls überdurchschnittlich hohe Auswinterungsschäden (bei Wintersalat 20 bis 25%). — Mitte März konnte mit den Feldarbeiten begonnen werden, wobei viele Flächen mit Sommerungen, Kartoffeln und Futterpflanzen nachgebaut werden mußten. — Der Fruchtansatz bei allen Obstarten war durchwegs gut. Winterfrostschäden konnten nur am Holz Schwarzer Ribisel in der Steiermark beobachtet werden und zwar nur bei solchen Sträuchern, die im Vorjahr starken Rostbefall aufwiesen. Durch kalte Ostwinde im März entstanden in Oberösterreich an vielen Obstbäumen Frostwindschäden. — Anfangs April war die Vegetationsentwicklung sehr gut, doch litt das Wachstum gegen Monatsende durch Trockenheit und Spätfröste. — Die Kirsch- und Marillenblüte fand überwiegend um die Mitte April statt, während die Zwetschken-, Apfel- und Birnblüte etwa zwischen dem 25. und 30. April einsetzte. In den letzten April-, bzw. ersten Maitagen vernichteten starke Fröste in der Steiermark, in Teilen von Kärnten (besonders in Tallagen) und im Südburgenland fast gänzlich die Marillen-, Pfirsich- und Kirschblüte. Gebietsweise kam es aber auch zu Schäden an Nuß, Apfel und Birne. In den übrigen Landesteilen wirkten sich die Frostschädigungen nur unwesentlich aus, beim Wein traten allerdings in Niederösterreich starke Austriebsschäden auf. Die anhaltend kalte Witterung führte zu schweren Verlusten unter den Bienenvölkern, weshalb gebietsweise die Blütenbestäubung mangelhaft ausfiel. In Kärnten und Steiermark kam es zu größeren Spätfrostschäden an Sommerungen, Zuckerrübe und Gemüse (z. B. Spinat). — Die geringen Niederschläge im Mai wirkten sich ungünstig auf den Auflauf der Kartoffel und Zuckerrübe aus. In der zweiten Dekade des Monates traten einzelne Gewitter mit Starkregen auf, die im

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

Gebiet von Wiener Neustadt und im Burgenland Hagel brachten, der bedeutende Schäden an den Kulturen verursachte. Der bereits starke Blattlausbefall in Obst-, Feld- und Gemüsekulturen, sowie der in den Fluggebieten stark einsetzende Maikäferflug wurde allgemein durch eine kühl-feuchte Witterungsperiode stark abgeschwächt und verzettelt. — Im Juni zeichnete sich bereits ab, daß die zu Frühjahrsbeginn befürchteten Schädigungen der Feldfrüchte und des Obstes nicht in dem geschätzten hohen Ausmaß eingetreten sind. Das Getreide mit Ausnahme des meist nicht aufgegangenen Roggens, stand überdurchschnittlich gut. In vielen Gebieten entwickelten sich wesentlich mehr Früchte, als auf Grund der Situation zur Zeit und nach der Blüte erwartet worden war. — Während einerseits in Kärnten an Zucker- und Futterrübe Trockenheitsschäden festgestellt wurden, die sich in einem Abdürren der Blätter von der Spitze her bemerkbar machten, kam es in Oberösterreich, besonders im Innviertel und in Niederösterreich, vornehmlich im Bezirk Laa an der Thaya und Hollabrunn, sowie in Wien zu großen Schäden durch Unwetter mit Hagelschlägen. In der Steiermark konnte starker Junifall beobachtet werden, der vermutlich durch die vorangegangenen Spätfröste und Trockenheit im Mai verursacht wurde. Witterungsbedingt war im Obst- und Weinbau häufig starke Chlorose zu beobachten.

Die reichlichen Niederschläge während des Juli im Norden und Westen Österreichs begünstigten einerseits die Entwicklung der Hackfrüchte, anderseits behinderten sie die Arbeiten in der Landwirtschaft. So war der Schnitt des Roggens und der Gerste sehr verzögert und auch die Grummeternte stark behindert. In Oberösterreich kam es zu einem Aufspringen von Kirschen, Zwetschken und auch Kernobst. Der Blühverlauf beim Wein war besonders bei der Rebsorte Muskat Ottonel (unteres Kamptal) schlecht. Auch im Juli, sowie August und September kam es in vielen Gebieten Österreichs durch Unwetter zum Teil mit Hagel, zu schwersten Schäden in Feld- und Obstkulturen. Besonders schwer beschädigt wurden die Hopfenschläge (etwa 60% aller Anlagen) und Tabakpflanzungen (etwa 100 ha) in Oberösterreich. In Vorarlberg litt das Gemüse, wie z. B. die Gurke und Bohne sehr unter dem kalten Wetter. — Die kalte Witterung hielt auch im August an und verursachte Nässe- und Auswuchsschäden, förderte die Pilzerkrankungen und die Entwicklung von Schnecken aller Art, hielt jedoch die meisten tierischen Schädlinge in Grenzen. Die Getreideernte zog sich in fast ganz Österreich bis gegen Monatsende hin. — Das wechselnd warm und kühl-regnerische September- und Oktoberwetter begünstigte eine weitere Ausbreitung der Pilzerkrankungen (Krautfäule der Kartoffel, Cercospora der Rübe, Obstschorf usw.). Gebietsweise kam es bis Ende Oktober noch zu keinem Abschluß des Getreideanbaues und der Kartoffel- und Rübenernte, da infolge des verregneten Sommers die Feldarbeiten stark zurückgeblieben waren. Die Kartoffelernte war im allgemeinen ziemlich gut, wenn auch gebietsweise infolge des regnerischen Sommers die Kartoffeln im Boden zu faulen be-

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

gannen (Kärnten und in Niederösterreich das Gebiet um Zwettl). Auch an Rüben und Zichorie kam es gebietsweise zu Wurzelfäulen.

Die folgende Übersicht enthält wirtschaftlich wichtige, übernormal stark aufgetretene sowie fachlich bedeutsame Schadensursachen, getrennt nach den einzelnen Kulturen. (Vorratsschädlinge wurden nicht berücksichtigt.) — Es muß betont werden, daß die zur Verfügung stehenden Angaben über Stärke und Ausdehnung des Vorkommens unvollständig und quantitativ ungleichwertig sind, weshalb die Kennziffern die tatsächliche Situation nur annähernd kennzeichnen. Die erste Ziffer bringt die Stärke des Auftretens zum Ausdruck (1 = gering, 2 = mittel, 3 = stark, 4 = sehr stark), die zweite Ziffer die Ausdehnung (1 = lokal, 2 = in größeren Gebieten, 3 = zumindest im größten Teil des Anbaugebietes). Fehlen bei einem Lokalauftreten in größeren Gebieten Ortsangaben, so lagen einige bis viele, aber mehr oder minder begrenzte Befallstellen im ganzen Anbaugebiet vor. — Die im Berichtsjahr in Österreich erstmalig beobachteten Schadensursachen sind durch + hervorgehoben. Abkürzungen für die Namen der Bundesländer: W (Wien), NÖ (Niederösterreich), OÖ (Oberösterreich), B (Burgenland), St (Steiermark), K (Kärnten), S (Salzburg), T (Tirol), V (Vorarlberg).

Verschiedene Kulturen

Blattläuse *(Aphididae):* 2/3. Die Frühjahrsentwicklung war stark, die Sommer- und Herbstentwicklung allgemein schwach.

Drahtwürmer (*Agriotes sp.* u. a.): 3/2. Im B an Winterungen und Sommerungen, in NÖ an Zuckerrübe und in OÖ bei Gemüse stärkere Schäden.

Engerlinge *(Melolontha melolontha* und *M. hippocastani):* 2/2, St, S, OÖ (Salzkammergut).

Feldmaus *(Microtus arvalis):* 4/1. K (Lavanttal); außerdem augenfällige Vermehrung in S.

Schnecken *(Agrolimax agrestis* u. a.): 3/2, besonders in den westlichen Bundesländern.

Vogelschäden:

Amsel *(Turdus merula):* 3/2.

Gimpel *(Pyrrhula pyrrhula):* 3/1. Knospenschädigungen in der Wachau und im Kremstal (NÖ) während der strengen Frosttage im April.

Star *(Sturnus vulgaris):* 4/2. Schäden an diversen Kulturen, vor allem an Wein im B (Gebiet um den Neusiedlersee).

Wühlmaus *(Arvicola terrestris):* 3/2.

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

Feldbau

Getreide

Blattwespe *(Dolerus gonager* F.): 3/1. Blattfraßschäden an Winterweizen in NÖ (Bez. Gänserndorf).

Fritfliege *(Oscinella frit):* 3/2. An Winterungen, Hafer und Mais (NÖ).

Gelbrost an Weizen *(Puccinia glumarum tritici):* 1/1. Diese in Österreich kaum auftretende Rostart wurde in dem in K angebauten Fangsortiment festgestellt.

Gerstenflugbrand *(Ustilago nuda):* 2/3.

Getreidelaufkäfer *(Zabrus tenebrioides):* 3/2. In OÖ, NÖ (Marchfeld) und nördlichen B.

Maisbrand *(Ustilago zeae):* 2/3, besonders in der St stärker als im Vorjahr.

Maiszünsler *(Pyrausta nubilalis):* 3/2. B und NÖ (Bez. Gänserndorf).

Mehltau des Getreides *(Erysiphe graminis):* 2/3. In NÖ stark an Weizen in OÖ überdurchschnittlich an Gerste.

Minierfliege *(Phytomyza nigra* Meig.): 2/1. An Winterroggen im westlichen NÖ (Bezirk Amstetten und St. Pölten).

Schneeschimmel *(Fusarium nivale):* 2/2. In S und OÖ (insbesondere im Mühlviertel).

Schwarzrost *(Puccinia graminis):* 3/3. Stärkstes Auftreten K seit 20 Jahren!

Weizenhalmfliege *(Chlorops pumilionis):* 3/1. St, K, und NÖ.

Zwergsteinbrand *(Tilletia braevifaciens):* 3/3. Allgemein heuer verstärktes Auftreten, besonders in OÖ (Ried).

Kartoffel

Dörrfleckenkrankheit *(Alternaria solani):* 3/2. K, St, B und NÖ.

Kartoffelkäfer *(Leptinotarsa decemlineata)):* 3/2. Besonders in V und T

Kartoffelälchen *(Hetreodea rostochiensis):* 3/1 in T, 2/1 in NÖ, 3/1 in S.

Kraut- und Knollenfäule *(Phytophthora infestans):* 3/3.

Kartoffelvirosen: 3/3. Als Auswirkung des vorjährigen frühen und starken Blattlausauftretens zeigte sich im heurigen Aufwuchs eine relativ starke Virusverseuchung.

Schwarzbeinigkeit *(Bacterium phytophthorum):* 2/2. S und OÖ.

Futter- und Zuckerrübe

Cercospora-Blattfleckenkrankheit der Rübe *(Cercospora beticola):* 3/2 östliches Anbaugebiet.

Fäulnis von Futterrüben-Stecklingen in Mieten: Besonders im B und NÖ erhebliche Schäden.

Rübenblattlaus *(Doralis fabae):* 1/3. Sehr frühes Auftreten, witterungsbedingt kam es zu keiner Massenentwicklung.

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

Rübenfliege *(Pegomyia hyoscyami):* 2/2. Zunächst starke Eiablage. Befallsrückgang durch schlechte Witterung.

Schildkäfer *(Cassida nebulosa):* 3/1. In der Umgebung von Klagenfurt (K).

Futterpflanzen und Sonderkulturen

* Falscher Mehltau des Tabaks *(Peronospora tabacina):* 3/2. In OÖ allgemein erhebliche Schäden, in NÖ und B gebietsweise.

Grüne Erbsenlaus *(Acyrtosiphon onobrychis):* 4/2. Vor allem in NÖ an Luzerne, vereinzelt auch an Rotklee. Auch in OÖ starkes Vorkommen.

Kleiner Kohltriebrüßler *(Ceutorrhynchus pleurostigma):* 4/2.

Klappenschorf an Luzerne *(Pseudopeziza medicaginis):* 3/2. NÖ.

Rapsglanzkäfer *(Meligethes aenaeus):* 3/2.

Rapsstengelrüßler *(Ceuthorrhynchus napi):* 3/2.

Rübsenblattwespe *(Athalia rosae):* 4/2. Besonders starke Schäden an Winterraps und Lihoraps (OÖ, NÖ und B).

Gemüsebau

Bohnenfliege *(Hylemyia cilicrura):* 3/2. Im oberösterreichischen Gemüsebaugebiet.

Brennfleckenkrankheit der Erbse *(Ascochyta pisi):* 2-3/2.

Brennfleckenkrankheit der Bohne *(Colletotrichum lindemuthianum):* 3/2.

Falscher Mehltau des Salates *(Bremia lactucae):* 3/2.

Gurkenmehltau *(Erysiphe cichoreacearum):* 3/2. B.

Gurkenkrätze *(Cladosporium cucumerinum):* 3/2. V, B und K.

Kohleule *(Barathra brassicae* und *Polia oleracea):* 3/2. W.

Phytophthora an Tomate *(Phytophtora infestans):* 3/2.

Septoria-Blattfleckenkrankheit der Tomate *(Septoria lycopersici):* 3/3. St, OÖ und T.

Sklerotiniafäule des Salates *(Sclerotinia minor):* 3/3.

Spinnmilben *(Tetranychus urticae):* 3/3. Im Spätsommer und Herbst an Gemüse- und Zierpflanzen.

Viruskrankheiten:

Salatmosaik: 3/1 in W, NÖ, und B.

Viruserkrankungen an Paprika: 3-4/2. NÖ und St.
Ferner beachtliches Auftreten von Viruserkrankungen in der St an Tomaten und Gurken.

Zwiebelmehltau *(Peronospora schleideni):* 3-4/3.

Zierpflanzenbau

Grauschimmelkrankheit *(Botrytis paeoniae):* 3/1. Stengelfäule an Pfingstrosen in V.

Rosenzikade *(Typhlocyba rosae):* 3/2.

Rosenrost *(Phragmidium mucronatum):* 2/2.

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

Amerikanischer Stachelbeermehltau *(Sphaerotheca mors uvae):* 2/3.

Apfel- und Birnblattsauger *(Psylla mali* und *pirisuga):* 2/2.

Apfel-, Birn- und Pflaumensägewespe *(Hoplocampa testudinea, brevis* und *minuta* bzw. *flava):* 2/2.

Apfelmehltau *(Podosphaera leucotricha):* 3/3.

Borkenkäfer *(Ipidae sp.):* 2/2.

Gartenlaubkäfer *(Phylloperta horticola):* 3/2. Starke Schäden an Obstbäumen in den Gebirgslagen von S, OÖ und T.

Kirschblattwespe *(Eriocampoides limacina):* 3/3.

Monilia *(Sclerotinia laxa* und *fructigena):* 3/2. Blütensterben in Krems (NÖ) und Fruchtfäuleschäden in OÖ und St durch übermäßiges Wespenauftreten.

Obstbaumminiermotte *(Lyonetia clerkella):* 4/3, in OÖ stärkstes Vorkommen seit 10 Jahren!

Pfirsichkräuselkrankheit *(Taphrina deformans):* 3/2. St.

Pfirsichmotte *(Anarsia lineatella):* 2/2.

Regenfleckenkrankheit *(Leptothyrium pomi):* 2/2. St.

Rosenzikade *(Typhlocyba rosae):* 3/2. An Apfel und Zwetschke in W, NÖ und B.

Säulchenrost der Schwarzen Johannisbeere *(Cronartium ribicola):* 3/3.

Schildläuse: 3/2. Wie im Vorjahr.

Schorf des Stein- und Kernobstes *(Venturia*-Arten): 2/3. In der St übernormales Vorkommen von Pfirsichschorf (örtlich auch in NÖ). — Lagerschorf in Obstkellern in OÖ (Eferding).

Schrotschußkrankheit des Steinobstes *(Clasterosporium carpophilum:* 2/3. Stark an Zwetschke in OÖ und K, an Kirsche in OÖ gebietsweise sehr stark.

Sphaceloma-Blattfleckenkrankheit bei Zwetschke *(Sphaceloma pruni):* 3/2. NÖ und OÖ. Bei Hauszwetschke hatte der starke Befall Blattvergilbungen, Blattverluste und Nichtausreifen der Früchte zur Folge.

Spinnmilben *(Tetranychidae):* 3/3. Ab Spätsommer.

Sprühfleckenkrankheit der Kirsche *(Cylindrosporium padi):* 3/2. In niederösterreichischen Baumschulen.

Viruskrankheiten:

Bandmosaik an Pfirsich, Marille und Zwetschke: 1/2 in der St und Lokalauftreten in NÖ (Tulln).

* Brennesselblättrigkeit der Schwarzen Johannisbeere: In zwei steirischen Anlagen.

Rauhblättrigkeit an Süßkirsche: In einer Baumschule in NÖ.

Weißer Bärenspinner *(Hyphantria cunea):* 4/2 im B, 1/2 in NÖ.

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

Bohnenspinnmilbe *(Tetranychus urticae)* und Rote Spinne *(Metatetranychus ulmi):* 3/1, NÖ (Wachau).

Grauschimmel *(Botrytis cinerea):* Stielfäule 3/1 im Bezirk Krems an der Sorte Riesling; Traubenfäule fast allgemein gering.

Oidium *(Oidium Tuckeri):* 3/2.

Rebstecher *(Byctiscus betulae):* 3/1 in NÖ (Wachau).

Rebblattgallmilbe und Kräuselmilbe *(Eriophyes* und *Epitrimerus vitis):* 2/2. Relativ starkes Auftreten in St und W.

Roter Brenner *(Pseudopeziza tracheiphila):* 3/1. In den Rotbrennerlagen.

Springwurm-Wickler *(Sparganothis pilleriana):* 3/2.

Traubenwickler, einbindiger und bekreuzter *(Clysia ambiguella* und *Polychrosis botrana).* — Heu- und Sauerwurm: 2-3/3. Der Traubenwicklerflug war sehr stark, der Heuwurmbefall überdurchschnittlich (NÖ, B).

Zusammenfassung

1. Der Herbst 1959 zeichnete sich durch katastrophale Trockenheit aus und war bis zum Dezember mild. Im Jänner waren die Temperaturen dem langjährigen Durchschnitt entsprechend. Im Februar traten starke Temperaturschwankungen auf, wobei es im Osten Österreichs zu Kahlfrösten kam. Stärkere Spätfröste traten hauptsächlich in Kärnten, Steiermark und dem südlichen Burgenland auf. In den feucht-kühlen Sommermonaten kam es fast in allen Teilen des Bundesgebietes zu größeren Schäden durch Unwetter, Hagelschläge und Überschwemmungen.

2. Das Berichtsjahr war durch folgende markante Schädlings- und Krankheitsauftreten charakterisiert: An Getreide Schwarzrost und Zwergsteinbrand, Grüne Erbsenblattlaus an Luzerne, Rübsenblattwespe an Lihoraps, Sclerotiniafäule des Salates, Zwiebelmehltau, Viruserkrankungen im Gemüsebau, besonders an Paprika; Obstbaumminiermotte, Spinnmilben erst ab Spätsommer im Obst- und Gemüsebau, Stare und Schnecken in allen Kulturen.

3. Erstmalig wurden in Österreich folgende Schädlinge nachgewiesen: Eine Blattwespe *(Dolerus gonager* F.) an Winterweizen, eine Minierfliege *(Phytomyza nigra* Meig.) an Winterroggen, der falsche Mehltau des Tabaks *(Peronospora tabacina)* und folgende Virosen im Obstbau: Brennesselblättrigkeit der schwarzen Johannisbeere und die Rauhblättrigkeit an der Sauerkirsche.

Summary

1. The autum of 1959 was extraordinarily dry and mild up to December. During January 1960 temperatures were corresponding to average of many years. In February great fluctuations of temperatur occurred and heavings were observed in the eastern parts of Austria. Late frost periods

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

mainly appeared in Carinthia, Styria and in the southern parts of Burgenland. In rather all provinces of Austria greater damages were caused by thunderstorms, hailstorms and floods during the rainy and cool summer months.

2. It can be reported on the following remarkable occurrences of pests and diseases during 1960: *Puccinia graminis* and *Tilletia brevifaciens* on cereals, *Acyrthosiphon onobrychis* on alfalfa, *Athalia rosae* on Lihorape, *Sclerotinia minor, Peronospora schleideni,* virus diseases in vegetable cultures (especially on capsicum); *Lyonetia clerkella,* spider mites in fruit and vegetable cultures from late summer forward only; starlings and snails on all cultures.

3. The following pests have been observed for the first time in Austria: *Dolerus gonager* F. on winter wheat, *Phytomyza nigra* Meig. on winter-rye, *Peronospora tabacina,* the virus diseases of fruit trees: reversion of black currant and rasp leaf of cherry.

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

Referate

Deighton (F. C.): **African Fungi. I. (Afrikanische Pilze. I.)** Mycological Papers Nr. 78, 1960. 43 S., 22 Abbildungen, 2 Tafeln, Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, Preis 12 s. 6 d.

Die vorliegende erste Mitteilung über die Bearbeitung afrikanischer Pilze (hauptsächlich Sierra Leone) aus dem Herbarium des Commonwealth Mycological Institute bringt die Neuaufstellung von 4 Pilzgattungen, die sämtliche zu den Hyphomycetes, Fungi imperfecti gehören: *Ampullifera,* mit drei verschiedenen Arten, die auf Blättern mit Flechten und Algen vergesellschaftet leben, *Hansfordiellopsis* (*H. aburiensis,* gleichfalls mit blattbewohnenden Flechten vergesellschaftet), *Megalodochium* (*M. palmicola,* ein Saprophyt auf Palmen) und *Helicominopsis* (*H. fici,* Erreger einer Blattfleckenkrankheit auf *Ficus capensis*). Neben Bemerkungen zur Gattung *Xylohypha* (Fr)Mason und neuer Einordnung je einer Art von *Tretopileus* und *Memnoniella* werden eine Reihe neuer Arten beschrieben: *Linotexis tympani-malleus,* die mit drei anderen Arten der Gattung verglichen wird, *Hansfordia cinnamomi,* die eine Blattfleckenkrankheit von *Cinnamomum zeylanicum* verursacht, sowie *Trichothyrium astrolibertiae* und *Hansfordiella diedickiae,* zwei neue Hyperparasiten. Die für die „Mycological Papers" charakteristische Ausstattung mit zahlreichen ausgezeichneten Strichzeichnungen trifft auch für diese Publikation zu.

H. Wenzl

Mühle (E). und Friedrich (G.): **Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. 9. Lieferung.** Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Vlg. S. Hirzel, Leipzig, 1959.

Nach längerer Zeit ist wieder eine Lieferung von 45 Karteikarten eingelangt, die sich diesmal zum größten Teil mit Krankheiten und Schädlingen von Arznei- und Gewürzpflanzen befassen. Auch die meisten pilzlichen Erkrankungen und etliche tierische Schädlinge sowie Virosen des Weinstockes sind enthalten. Von den Gemüsepflanzen erscheinen vorwiegend Gurken-, Salat- und Spinatschädigungen berücksichtigt.

T. Schmidt

Schulze (E.) und Graupner (H.): **Anleitung zum mikroskopisch-technischen Arbeiten in Biologie und Medizin.** 2. Aufl., 191 S., 26 Abb.; Akad. Verlagsges. Geest u. Portig K.-G., Leipzig 1960.

Seit der ersten Auflage dieser Einführung (1934) hat sich der Schwerpunkt der biologischen und medizinischen Forschung immer mehr von der morphologisch-deskriptiven auf die physiologische Betrachtungsweise verlagert. Dieser Wechsel spiegelt sich auch auf dem Gebiete der Mikrotechnik, die viele Untersuchungsverfahren entwickeln oder modifizieren mußte, um die technischen Voraussetzungen für eine Bearbeitung histo- und cytologischer Probleme nach modernen Gesichtspunkten zu schaffen. Das rechtfertigte eine Revision und Ergänzung des Werkes, das zwar für Anfänger bestimmt ist, aber auch dem Fortgeschrittenen in der Regel genügen dürfte. Ein umfangreiches Literaturverzeichnis bietet die Möglichkeit, sich über Spezialfragen zu orientieren. Der Leser wird mit der Anfertigung, Untersuchung und Auswertung von Mikropräparaten sowie mit der Mikrophotographie gründlich vertraut gemacht. Es werden nicht bloße Rezepte (denen übrigens ein eigener Abschnitt gewidmet ist), sondern auch prägnante Erklärungen gegeben. Der weniger Versierte wird ebenso die praxisnahe, durch Hinweise auf methodische „Kniffe" ver-

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

vollkommnete Darstellung begrüßen wie die Beschränkung auf bewährte Verfahren und die Angabe von Bezugsquellen für Geräte und Chemikalien. Das bestens ausgestattete Buch verdient auch in der Bibliothek des wissenschaftlich tätigen Entomologen und Phytopathologen einen bevorzugten Platz.

O. Schreier

Chupp (C.) und Sherf (A. F.): **Vegetable Diseases and Their Control.** New York, 1960. 693 S., $ 12'—.

Die beiden Autoren, die sich seit Jahren experimentell mit Gemüsekrankheiten beschäftigen und auch infolge ihrer Lehrtätigkeit an der Cornell Universität dauernd mit der Materie befaßt sind, haben uns hier ein Werk vorgelegt, das die derzeit auf diesem Sektor vorhandene Buchliteratur ergänzt und uns den neuesten Stand der Forschung bezüglich Biologie und Bekämpfung der Gemüsekrankheiten zur Kenntnis bringt. Die Ausführungen sind dabei so gehalten, daß sie für einen möglichst großen Kreis — Handelsgärtner, Leute, die ihren Bedarf an Gemüse selbst heranziehen, Studenten, Lehrer, aber auch Pflanzenschutzspezialisten — brauchbar sind. Für uns Mitteleuropäer erscheint es besonders wichtig, daß sich das vorliegende Buch mit sämtlichen Gemüsearten befaßt, die bei uns kultiviert werden, wogegen jedoch einzelne Kulturen wie Artischocke, Eierfrucht, Pastinak u. dgl. nur gelegentlich von Interesse sein dürften.

Neben den durch Pilze, Bakterien und Virus verursachten Schäden werden von den Verfassern auch die Krankheitserscheinungen, die auf Mangel an Spurenelementen zurückzuführen sind, beschrieben. Merkwürdigerweise enthält das Buch auch ein Kapitel über Nematoden. Im übrigen halten sich die Autoren an eine für derartige Werke bewährte Einteilung, indem sie zunächst allgemein verbreitete Krankheitserreger, wie Keimlingspilze, Becherpilz, Grauschimmel, polyvore Bakterien u. dgl. anführen und dann jeder einzelnen Gemüseart ein eigenes Kapitel widmen. Wünschenswert erschiene es, wenn nicht nur den ohnedies bekannten „Hauptkrankheiten", sondern womöglich auch selteneren Erkrankungen, soweit sie in dem Buch behandelt werden, Abbildungen gewidmet würden.

T. Schmidt

Herb. I. M. I. Handbook. Methods in Use at the Commonwealth Mycological Institute. (Herb. I. M. I. Handbuch, Methoden des Commonwealth Mycological Institute.) Commonwealth Mycol. Inst., Ferry Lane, Kew, Surrey, 1960. 103 Seiten, Preis 12 s. 6 d.

Das Commonwealth Mycological Institute (C. M. I.) in Kew, England ist auf Grund seiner traditionellen weltweiten Beziehungen vorzugsweise für die die internationale Zusammenarbeit ermöglichenden und fördernden Arbeiten und Publikationen (Review of Applied Mycology, Index of Fungi, Distribution Maps of Plant Diseases, usw.) prädestiniert und hat durch diese Tätigkeit allgemeine Bedeutung und Anerkennung erlangt.

Das vorliegende Buch macht mit dem Institut und den dort angewandten mykologischen Arbeitsmethoden bekannt. In einem Vorwort beschäftigt sich der Direktor des Institutes, J. C. F. Hopkins mit der Bedeutung der am C. M. I. speziell gepflegten systematischen Mykologie als Grundlage sonstiger Arbeiten auf dem Gebiet der angewandten Mikrobiologie. S. P. Wiltshire behandelt eingehend die Geschichte des C. M. I. und zeigt vor allem an Hand der vom Institut herausgegebenen Publikationsserien das Wachstum der Aufgabengebiete und der geleisteten Arbeit auf. M. B. Ellis berichtet über den zentralen Teil des

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

Institutes, das Herbarium, bespricht dabei aber nicht nur Behandlung und Aufbewahrung der einlaufenden Muster, sondern beschreibt im Detail auch die angewandten mykologischen Untersuchungsmethoden. F. C. Deighton beschäftigt sich kurz mit den für Prüfung und Neubeschreibung von Pilzen geltenden Grundsätzen. H. A. Dade gibt einen Einblick in die am C. M. I. angewandten Methoden der künstlichen Kultur von Mikroorganismen, einschließlich der Aufbewahrung der Kulturen und der Herstellung mikroskopischer Präparate. G. M. Waterhouse bespricht die für pathogene Phycomyceten spezifischen Fragen, A. C. Hayward die Behandlung von Material, das Befall durch Bakterienkrankheiten aufweist, C. Booth das Sammeln von erkranktem Pflanzenmaterial, F. C. Deighton die Fragen, die sich dabei speziell in den Tropen ergeben und G. C. Ainsworth die Erfassung (in Kliniken) von Pilzen, die für Mensch und Tier pathogen sind. Auch über die vom Institut herausgegebenen Publikationsserien werden in weiteren Beiträgen interessante Mitteilungen gemacht.

Insgesamt bietet das Buch eine Fülle wertvoller Anregungen, zumal Arbeitsverfahren beschrieben werden, die sich in vieljähriger Arbeit bewährt haben.

H. Wenzl

Gilman (J. C.): **A Manual of Soil Fungi. (Handbuch der Bodenpilze.)** Zweite Auflage, 450 Seiten, 153 Abb., 10 Tafeln. Constable & Co. Ltd. London, Preis 65 s.

Ergänzt und in erweitertem Umfang wird der Aufbau der ersten Auflage beibehalten: Es ist ein Handbuch zur Bestimmung der im Boden vorkommenden Pilze; unberücksichtigt bleiben die „Schwämme" und die Actinomyceten. Von den phytopathogenen Pilzen sind nur jene einbezogen, die direkt aus dem Boden isoliert werden können, wie z. B. Pythium, nicht aber Synchytrium. Den breitesten Raum nehmen die Gattungen Aspergillus, Fusarium, Mortierella, Mucor und Penicillium ein.

Einem Bestimmungsschlüssel, der bis zu den Familien führt, folgen Schlüssel zur Bestimmung der Gattungen bzw. der Arten. In der systematischen Gliederung hält sich der Verfasser an Lindau in Engler-Prantl „Die natürlichen Pflanzenfamilien"; die Schlüssel zur Bestimmung der Arten berücksichtigen selbstverständlich die einschlägigen Monographien. Im Anschluß an die eingehenden Spezies-Beschreibungen werden Angaben über die geographische Verbreitung mit zahlreichen Literaturbelegen gebracht.

Gegenüber der ersten Auflage ist nicht nur das Hinzukommen von 32 Gattungen und 142 Arten zu erwähnen, sondern auch die vermehrte Zahl der Abbildungen (Strichzeichnungen) sowie die in 10 Tafeln zusammengestellten zahlreichen Mikrophotos.

H. Wenzl

Waede (M.): **Versuche zur Bekämpfung der Kohlschotenmücke** *(Dasyneura brassicae* Winn.) **in blühenden Ölfruchtbeständen mit Hilfe des Kaltnebelverfahrens.** Nachrichtenbl. d. D. Pflanzenschutzd. Braunschweig **12**, 1960, 65—70.

Anfang Mai 1959 wurde bei Kiel Winterraps und -rübsen 5 bzw. 8 Tage nach Blühbeginn mittels eines Kaltnebelgerätes mit den bienenunschädlichen Präparaten Thiodan und Toxaphen bzw. mit dem bienenschädlichen Dichlordiphenyltrichloräthan gegen Kohlschotenmücke einmal behandelt (1500 g Wirkstoff in 5 Liter Kaltnebenlösung je ha.). Umfangreiche Schotenuntersuchungen ergaben eine durchwegs deutliche befallsvermindernde Wirkung, es zeigte sich aber auch, daß die Vernebelung um etwa 7 Tage

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

zu früh erfolgt war und daher nicht den Maximaleffekt hatte. Der günstigste Behandlungstermin liegt kurz vor der Eiablage, zu Beginn der Vollblüte der Ölfrüchte. Gegen den Kohlschotenrüßler war nur Thiodan wirksam, das zur gleichzeitigen Bekämpfung beider Schädlinge empfohlen wird. Die Rentabilität des Kaltnebelverfahrens, das sich auch gegen Weizengallmücken bewährt hat, ist schon bei einem Mehrertrag von 2 bis 3 q/ha und in Schleswig-Holstein jedenfalls gegeben. O. Schreier

Steudel (W.): **Einige Beobachtungen über die Eiablage der Rübenfliege** (*Pegomyia hyoscyami* ssp. *betae* Curtis.) Nachrichtenbl. d. Deutschen Pflanzenschutzd. **12**, 1960, 113—115.

Im Zuckerrübenanbaugebiet der Kölner Bucht und des Niederrheins ist *P. hyoscyami* in den letzten drei Jahren verbreitet und zum Teil sehr stark aufgetreten. Blattlaus-Bekämpfungsversuche zur Verminderung von Virusschäden an Zucker- und Futterrübe (Saatgutbehandlung mit Disyston Spritzung mit Systox) boten Gelegenheit, die Wirkung der Insektizide auf den Rübenfliegenbefall zu untersuchen. Dabei stellte sich heraus, daß Blätter, die infolge der Behandlung weder Blattminen noch Vergilbungssymptome aufwiesen, von den folgenden Rübenfliegengenerationen wesentlich intensiver mit Eiern belegt wurden als geschädigte Blätter. Diese Beobachtung stimmt mit der Feststellung von Blunck, Bremer und Kaufmann (1933) überein, wonach dunkelgrüne, voll entwickelte Blätter gegenüber sich erst entfaltenden oder bereits absterbenden Blättern für die Eiablage bevorzugt werden. O. Schreier

Lange (B.): **Ist die zunehmende Feldmausplage alarmierend?** Landwirtschaftsbl. Weser-Ems Nr. 29 v. 21. Juni 1960.

Im Spätherbst und Winter 1959/60 in Weser-Ems durchgeführte Kontrollen hatten in 3 von 13 Fällen einen über der kritischen Zahl liegenden Feldmausbesatz ergeben. Im zeitigen Frühjahr 1960 erreichte der Befall in einem Teil des Gebietes eine besorgniserregende Stärke (10 bis 30 Fänge je 100 Fallen). Da das Auftreten genügte, um eine Massenvermehrung zu ermöglichen, und da mit einem Zusammenbruch nicht sicher gerechnet werden konnte, erging am 9. März die Aufforderung zur Bekämpfung. Diese vorbeugende Maßnahme wurde jedoch meist versäumt. Später stieg der Befall rasch an und führte zu Schäden an Getreide (Verluste 30% und mehr), Grassamenbeständen, Kohl, Futterrübe und Grünland. Um der Gefahr noch einigermaßen zu steuern, wurde eine Flächenbehandlung der fast erntereifen Bestände empfohlen (Endrin-Aldrin-, Endrin-Toxaphen- bzw. Toxaphen-Präparate in der üblichen Dosierung; Brühenmenge bei Grassamenkulturen mindestens 600 Liter/ha, bei Getreide mindestens 800 Liter/ha). Obwohl die Flächenspritzung zu diesem späten Zeitpunkt (Juni/Juli) aus verschiedenen Gründen problematisch war, konnte ein Teil der Ernte — insbesondere der wertvollen Grassamen — gerettet werden. Der Mäusefraß kam überall zum Stillstand. Wo keine Spritzung erfolgte, kam es zu Totalausfällen. Wirkungsunterschiede der angewendeten Mittel wurden nicht beobachtet. Toxische Nebenwirkungen konnten durch die bekannten Vorsichtsmaßregeln (bei blühenden Beständen Beschränkung auf Toxaphen; bei für Futterwerbung bestimmten Kulturen Einhaltung von Karenzfristen) vermieden werden. Wildverluste sind nicht bekannt geworden. In der Annahme, daß gebietsweise eine erhebliche Feldmauspopulation in den Winter gehen wird, rät der Verfasser zu weiterer Bekämpfung (unter Hocken und Reuter Drainrohre legen und diese mit Giftgetreide beschicken; nach Abtrieb des Weideviehs Flächenbehandlung) und sorgfältiger Beobachtung.
O. Schreier

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

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

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXVI. BAND | FEBRUAR 1961 | Heft 3/4

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Das Ausmaß des Feldbefalles durch Weizensteinbrand (Tilletia tritici/Bjerk/Winter) in Abhängigkeit von der Bebrandung des Saatgutes

Von

Gertrud Glaeser

Problemstellung

Für die Saatgutanerkennung von Weizen stellt der Grad des Befalles durch Tilletia tritici ein wichtiges Kriterium dar. Da in dieser Hinsicht Grenzwerte sowohl für die Feldanerkennung als auch für die Saatgutprüfung Geltung besitzen, ist die Frage naheliegend, wie weit für die Aufstellung der letzteren die quantitative Abhängigkeit des Feldbefalles vom Saatgutbesatz maßgebend war. Die Festlegung von Grenz-(Toleranz-)Werten verfolgt im Hinblick auf die praktisch ausschließliche Saatgutbürtigkeit des Weizensteinbrandes **unter anderem** den Zweck, bei Verwendung als einwandfrei getesteten Saatgutes anzuerkennende Feldbestände zu gewährleisten.

Da man sowohl in den Anerkennungsbestimmungen auf keine einheitliche Auffassung hinsichtlich der zweckmäßigsten Grenzwerte stößt und auch im Schrifttum in verschiedener Beziehung unterschiedliche Angaben zu finden sind, erschien es angezeigt, die oben skizzierte Frage einer eingehenden Prüfung zu unterziehen.

Gegenwärtiger Stand

a) Anerkennungsbestimmungen

Die Tatsache, daß verschiedene Saatgutprüfstellen unterschiedliche Grenzwerte und Zulassungskriterien verwenden, zeigt, daß hinsichtlich der gegenständlichen Frage durchaus keine Klarheit besteht, worauf Wenzl (1958) hinwies.

So hat die Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, Wien, die für die Saatgutprüfung in Österreich zuständig ist, bis zum Jahre

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

1958 folgende Beurteilungsgrundlagen für die Saatgutprüfung verwendet: „Bis 50 Sporen pro Korn ... Gesundheitszustand einwandfrei, 51 bis 1000 Sporen pro Korn Gesundheitszustand genügend, über 1000 Sporen pro Korn.. Gesundheitszustand ungenügend." Der Grenzwert von 1000 Sporen pro Korn wurde hiebei durch Umrechnung aus dem noch zulässigen Besatz*) von einer Brandbutte in 200 g Weizen errechnet. Kietreiber (1952).

In den holländischen Bestimmungen wird schon Saatgut mit 2·5 Sporen pro Korn als „sehr leicht befallen" bezeichnet. Bei einem Besatz von 2·5 bis 10 Sporen pro Korn wird das Beizen empfohlen und bei darüber hinausliegendem Besatz als notwendig erklärt.

Im Jahre 1958 wurden die österreichischen Saatgutanerkennungsbestimmungen von der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung auf Grund einer statistischen Auswertung der Anerkennungsergebnisse der letzten Jahre in Anlehnung an die holländischen Bestimmungen abgeändert, ohne daß aber Untersuchungen über Zusammenhänge zwischen Saatgutbebrandung und Feldbefall durchgeführt worden wären.

Die neuen österreichischen Bestimmungen lauten:

„0 bis 3 Sporen pro Korn einwandfreier Gesundheitszustand,
4 bis 20 Sporen pro Korn genügender Gesundheitszustand,
über 20 Sporen pro Korn nicht genügender Gesundheitszustand"

Germ (1959). Für Saatgut, das von einem Bestand gewonnen worden war, das die deutschen Feldanerkennungsbestimmungen gerade noch erfüllte, berechnete Bredemann (1929) einen maximal zulässigen Brandbesatz von etwa 335 Sporen pro Korn. Der angeführten Sporenzahl pro Weizenkorn entspricht unter Annahme eines 1000-Korngewichtes von 40 g ein Besatz von einer Brandbutte in einer Weizenprobe von 500 g. Das Vorkommen von auch nur einem unzerschlagenen Brandkorn in 500 g Saatgut schließt nach der Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten (1948) die Anerkennung aus. Von diesen Bestimmungen ausgehend, hat Keding (1952 a) für die mikroskopische Untersuchung des Saatgutes einen Richtpunkt von 30 Sporen „pro Gesichtsfeld bei 250facher Vergrößerung" aufgestellt. Nach dem deutschen Saatgutgesetz von 1953 lauten die neuen Forderungen an den Gesundheitszustand des Saatgutes unter Bezugnahme auch auf die Brandsporenmenge: „In 500 g sind Brandkorn und größere Mengen Brandsporen unzulässig"

Die Feldanerkennungsbestimmungen der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, Wien (1952) und die alten deutschen Bestimmungen (1948) definierten gleichlautend: Im Feldbestand ist im beiderseitigen Handbereich auf 100 Schritt 1 Brand-

*) Österreichische Saatgutnormen der B. A. f. Pflanzenbau und Samenprüfung (BGBl. Nr. 77, 14. Stk. 30. März 1949).

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

pflanze noch gestattet. Nach den Richtlinien der österreichischen Landes-Landwirtschaftskammern (1959) darf im gleichen Anerkennungsbereich nur 1 Brandähre vorkommen.

In den neuen deutschen Anerkennungsbestimmungen von 1953 ist der Anerkennungsbereich nunmehr genauer definiert: „Der Feldbestand in 80 m Entfernung in gerader Richtung in 1·80 m Breite darf höchstens 1 Brandpflanze enthalten*).

b) Untersuchungen an Saatgut und Feldbeständen

Über den Zusammenhang der Bebrandung des Saatgutes zur Häufigkeit von Brandähren auf dem Felde liegen nur wenige Untersuchungen vor.

Schon vor vier Jahrzehnten stellte Olga Beck (1920) sich die Frage, welcher minimale Brandgehalt des Saatgutes bereits einen merkbaren Befall des Weizens auf dem Felde hervorruft. Die Autorin konnte bei zwei Sorten von Winterweizen, und zwar „Veredeltem Rimpau Bastard" bei 0·03% Brandgehalt des Saatgutes (das ist etwa eine Sporenzahl von 1200 pro Korn) einen 5·5%igen und bei dem „Genealogischen Russischen Weißweizen" mit 0·02% Brandgehalt (etwa 800 Sporen pro Korn), einen 13·3%igen Befall am Feld feststellen. Bei einer künstlich bebrandeten Sommerweizensorte („Wischenauer Kolbenweizen") fand sie korrespondierend bei einer Bebrandung des Saatgutes von 0·01% (etwa 400 Sporen pro Korn) maximal 2·3% und bei einem 0·05 bis 0·1%igem Sporenbesatz maximal 5·5% Brandbefall am Feld. Schon die minimale Bebrandung des Saatgutes von 0·01% hatte genügt, um einen immerhin merkbaren Brandährenbefall hervorzurufen.

Das Ausmaß der Saatgutbebrandung wurde sowohl von Beck (1920), als auch später von Riehm (1921) durch die auf 100 Weizenkörner entfallende Zahl von Brandbutten definiert. Darüber hinaus wurde von Beck errechnet, daß einem 1%igen Brandbuttengehalt des Saatgutes ein Besatz von 40.000 Sporen pro Korn entspricht.

Anbauversuche der Autorin ergaben, daß mit steigendem Brandsporengehalt des Saatgutes der Befall am Feld steigt, wobei „relativ geringe" Unterschiede im Brandbuttengehalt des Saatgutes, wie z. B. die Differenz zwischen 0·5% und 1% noch keinen merklichen Unterschied des Feldbefalles ergaben. Riehm (1921 b) erhielt im Versuch mit „Rimpaus Sommerweizen", ausgehend von einem Brandbuttengehalt des Saatgutes von 0·4 bzw. 0·8, 1·6 und 3·2% — entsprechend etwa 22.500, 45.000, 90.000 und 180.000 Sporen pro Korn — am Feld 9 bzw. 17, 39 und 31% kranke Pflanzen.

Heald (1921) fand im Verlaufe eingehender Untersuchungen an Sommerweizen über die Beziehungen zwischen Saatgutbebrandung und

*) Während Bredemann (1929) für 100 Schritt im beiderseitigen Handbereich eine Fläche von 125 m² berechnete, ergibt sich aus der neuen deutschen Bestimmung eine Fläche von 1·44 m².

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

Feldbefall übereinstimmend mit Beck und Riehm, daß der Befall auf dem Feld bei zunehmendem Brandbesatz des Saatgutes mit einigen Schwankungen ansteigt. Für Sommerweizensaatgut mit bekannter Sporenzahl sieht er auf Grund seiner Anbauversuche die Möglichkeit gegeben, unter Berücksichtigung der Sortenanfälligkeit, eine ungefähre Höhe des Befalles auf dem Felde vorauszusagen. Voraussetzung ist, daß das Saatgut nicht gebeizt wurde. Anbetrachts der in seinem Versuchsgebiet mehr oder weniger starken Bodenverseuchung hält der Verfasser eine Schätzung bei Winterweizen nicht für möglich. — Er fand an der stark anfälligen Sommerweizensorte Jenkins' Club bei einer Bebrandung von 104, 458, 533 und 5333 Sporen pro Korn einen Brandährenbesatz von 1·80, 2·45, 5·99 und 32·80%. Bei der hochresistenten Sorte Marquis erhielt er bei der letztgenannten Bebrandungsstufe des Saatgutes nur 1·79% Brandähren! Da Heald, wie auch Beck bei Verwendung (mit freiem Auge) rein erscheinender Saatgutproben beträchtlichen Brandbefall am Feld feststellen konnten, empfiehlt der erstere eine allgemeine Beizung mit Ausnahme von Saatgut, das bei mikroskopischer Untersuchung frei von Steinbrandsporen befunden wurde (Heald 1921) bzw. von solchen hochresistenter oder immuner Sorten (Heald 1930).

Während Beck angibt, daß eine Bebrandung mit bloßem Auge erst zu erkennen ist, wenn an jedem Weizenkorn 40.000 Sporen haften, konnte Heald eine solche schon bei 4000 bis 5000 Sporen pro Korn beobachten*). In späteren Versuchen befaßten sich Heald und Boyle (1923) noch eingehender mit dieser Frage. Sie konnten durch Vermengung von 0·08 g Sporenpulver mit 100 g Weizen eine deutliche Färbung der Bärte erzielen, mit Ausnahme von hellem Korn; bei Mengen von 0·04 g Sporen pro 100 g Weizen hingegen keine mehr. Bei Aufbringung gleicher Sporenmengen auf verschiedene Weizensorten wurde durch Zählung der Sporen festgestellt, daß die einzelnen Sorten eine verschiedene Aufnahmefähigkeit besitzen. Von der Sorte Bluestem werden die Sporen mehr, von den Sorten Jenkins' Club und Hybrid 143 weniger festgehalten. Der Unterschied wird durch die Größe der einzelnen Körner, die Länge und Dichte der Bärte und möglicherweise noch andere Oberflächeneigenschaften bedingt. — Anbauversuche mit Weizenproben, welche mit freiem Auge keinen oder einen kaum merkbaren Sporenbesatz erkennen ließen, ergaben auf dem Feld 0 bis 6·9, bei einzelnen Proben sogar 13·6% kranke Pflanzen. Anderseits wurde aber auch häufig bei sehr großer Anzahl von Sporen bei den Sorten Marquis, Little Club, Early Baart und Hybrid 143 kein oder kaum Brandbefall des Feldes festgestellt!

*) Nach eigenen Beobachtungen ist von einem Sporenbesatz von 5000 bis 6000 Sporen pro Korn aufwärts eine Schwärzung der Bärte festzustellen.

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

Außerdem fiel in diesen Versuchen auf, daß der maximale Befall am Feld bei den einzelnen Sorten durch verschieden großen Sporenbesatz des Saatgutes verursacht wurde. Bei Early Baart, Jenkin's Club und Little Club wurde der maximale Feldbefall schon durch Aufbringung von 1 g Sporen auf 100 g Saatgut, bei Marquis, Hybrid 143 und Bluestem erst mit 2 g erreicht. Wurden die Proben mit noch größeren Sporenmengen bebrandet, dann ging bei allen Sorten der Feldbefall zurück.

Genaue Methoden zur Untersuchung des Saatgutes auf Brandsporenbesatz entwickelte Bredemann (1929), der Berechnungen über die Auswirkungen des Anbaues von wenig bebrandetem Saatgut auf den Feldbefall anstellte. Zunächst überlegte er, mit wieviel Steinbrandsporen man im ungünstigsten Fall bei Saatgut zu rechnen hätte, dessen Feldbestand im beiderseitigen Handbereich auf 100 Schritt eine zulässige Brandpflanze aufweist. Unter Annahme einer vollständigen Verteilung aller Sporen auf das Saatgut gelangte er zu einer Zahl von rund 335 Sporen pro Korn; bei Berücksichtigung der Verstäubung dieser Sporen im Wege der Saatgutaufarbeitung (Dreschen, Reinigen usw.) nimmt er an, daß nur 30% der theoretischen Höchstzahl, d. h. bis 100 Sporen auf einem Weizenkorn vorkommen können. Die Überprüfung von Anerkennungsproben aus verschiedenen Teilen Deutschlands ergab, daß sämtliche Proben innerhalb dieser Grenze von 100 Sporen pro Weizenkorn lagen. Nun stellte Bredemann die Frage, ob die in anerkanntem Weizensaatgut gefundenen Steinbrandmengen als unschädlich zu betrachten wären. Zur Lösung dieses Problems benützte er Versuchsergebnisse von Heald und Boyle (1923), die durch Anbau von Saatgut der Sorte Marquis mit einem Besatz von 8*) Sporen pro Korn, und von Saatgut der Sorte Bluestem mit 31*) Sporen pro Korn, einen Feldbefall von 0·6% brandiger Pflanzen erhielten. Für einen derartigen Befall errechnete Bredemann unter der Annahme eines Feldanerkennungsbereiches von 125 m² 150 Brandpflanzen und zeigte damit, daß schon bei einer geringen Sporenzahl pro Saatkorn unter Umständen ein so starker Befall auftreten kann, der nicht nur für die Gewinnung von Saatgut (entsprechend den Anerkennungsbestimmungen wären nur 0·004% zulässig) — sondern auch für Gebrauchsgetreide unzulässig ist.

Nach Angaben von Gieseckе (1929) führten Mackie und Briggs bei einer nicht genannten Sorte eine Bebrandung mit 0·3 g bis 33·3 g Sporenpulver pro Kilogramm Weizen durch. Im Durchschnitt bewirkten Sporenmengen von 0·3 bis 0·4 g pro Kilogramm Saatgut einen Befall von 10%, 0·7 bis 1·0 g 23 bis 24%, 1·3 bis 4 g 34 bis 41% und 33·3 g 59%

*) Nach den Untersuchungen von Bredemann (1929) müßten statt 8 bzw. 31, höhere Mengen von 20 bzw. 78 Sporen pro Korn gefunden werden.

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

Befall auf dem Felde**). Den angeführten Bebrandungsstufen entsprechen etwa 7500 bis 11.000, 15.000 bis 22.000, 30.000 bis 90.000 und 750.000 Sporen pro Korn. (1 g Sporenpulver enthält nach Bredemann (1911) 450 Millionen Brandsporen).

Nach Sorauer (1932) fand Lobik bis zu einer Anhäufung von 500***) Sporen pro Korn einen 3%igen, bis 2500***) Sporen pro Korn bis etwa 10%igen Feldbefall**), Lehn und Vasters bei etwa 100 Sporen pro Korn einen Feldbefall bis 0·5%**).

Gassner (1938) erhielt bei später Frühjahrsaussaat geringere Befallswerte, und zwar bei der Bebrandung einer Weizenmenge von 80 g mit einer halben Brandbutte 1·3% und mit einer ganzen Butte 1·7% Befall auf dem Feld. (Die Saatgutbebrandung entspricht etwa 1700 und 3500 Sporen pro Korn.)

Pichler (1954) stellte bei Sporenaufwandmengen von $^1/_{5000}$, $^1/_{1000}$, $^1/_{500}$, $^1/_{10}$, ¼ und ½ Gewichtsprozent (entsprechend etwa 50, 225, 500, 22.500 49.500 und 112.500 Sporen pro Korn) einen Feldbefall von 2·5, 2·8, 18·9, 28·5, 47·5 und 74·8% Brandähren fest. Die Versuche wurden mit stark anfälligen Winterweizensorten durchgeführt. Nach einer brieflichen Mitteilung des Nederlandse Allgemene Keuringsdienst in Wageningen gehen die strengen holländischen Bestimmungen wahrscheinlich auf Feldversuche von Doyer zurück, deren Versuchsprotokolle aber leider während des Krieges verloren gegangen sind.

c) Methodik

Der Behandlung des Problems stehen gewisse methodische Schwierigkeiten entgegen, die insbesondere beim Vergleich verschiedener Arbeiten schon in den unterschiedlichen Ergebnissen ihren Niederschlag finden.

So erfolgt die Kennzeichnung des Bebrandungsgrades in verschiedener Weise: In älteren Arbeiten (Beck 1920, Riehm 1921) wird sie durch die auf 100 Weizenkörner entfallende Brandbuttenzahl ausgedrückt. Die Saatgutanerkennungsbestimmungen legen fest, in welcher Gewichtsmenge einer Weizenprobe eine unzerschlagene Brandbutte noch oder nicht mehr zulässig ist.

In späteren Arbeiten (z. B. Pichler 1954) wird dem Infektionsverfahren entsprechend, der Brandgehalt des Saatgutes in Gramm Sporenpulver pro Kilogramm Saatgut bzw. in Gewichtsprozenten ausgedrückt.

**) Es fehlt die Angabe, ob Brandpflanzen oder Ähren gemeint sind.
***) Nach Bredemann (1929) müßten die Sporenzählergebnisse Lobiks viermal so hoch sein.

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

Für die Umrechnung besteht nun die Schwierigkeit, daß die Brandbutten je nach Größe eine verschiedene Anzahl von Sporen enthalten und auch je nach Feuchtigkeitsgrad und Größe im Gewicht variieren und das 1000-Korngewicht unter dem Einfluß verschiedener Faktoren (z. B. Sorte) unterschiedlich ist. Vor allem sind die außerordentlichen Abweichungen der von den verschiedenen Versuchsanstellern festgestellten Werte aus der Unsicherheit der von ihnen verwendeten Untersuchungsmethodik zu erklären (Bredemann 1929).

Man findet in der Literatur beispielsweise folgende veränderliche Größen:

Sporenzahl pro Brandbutte:

etwa 2·5 Millionen, Reinelt (zitiert Gentner 1929)
3,685.500 bei Riehm (1921)
etwa 4 Millionen, Bredemann (1911), Beck (1920)
ungefähr 6 bis 9 Millionen (Cobb 1905 nach Heald 1921).

Gewicht einer Brandbutte:

0·00819 g, Bredemann (1911)
0·0125 g (Mittelwert), Beck (1920)
0·0138 g, Gässner (1938).

Sporen pro 1 g Brandpulver:

450 Millionen, Bredemann (1911)
406 Millionen (Mittelwert), Beck (1920).

1000-Korngewicht:

40·0 g, Bredemann (1929)
44·6 g, Gassner (1938)
51·7 g, Riehm (1921).

Den obigen Berechnungen und Umrechnungen von Versuchsergebnissen aus der Literatur (falls diese keine oder nicht alle Berechnungsgrundlagen enthielten) wurden die genauen Zählergebnisse von Bredemann zu Grunde gelegt. Das 1000-Korngewicht wurde mit 50 g angenommen, das etwa dem vom Stamm 101 entspricht.

Wie bei der Feststellung der Sporenzahl in einer Butte oder in 1 g Sporenpulver sind auch Angaben über die Anzahl von Sporen pro Korn von der angewandten Untersuchungsmethode abhängig und zweifellos bei Vergleichen zu berücksichtigen, wie später noch gezeigt werden soll.

Befallsergebnisse am Feld können häufig deshalb nicht verglichen werden, weil die einen Versuchsansteller die Brandpflanzen, die anderen die Ähren zählten. Aus Versuchen von Heald (1921), in denen beide Zählungen durchgeführt wurden, ist ersichtlich, daß das Verhältnis der Prozente kranker Pflanzen zu denen kranker Ähren je

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

nach Sorte verschieden ist. Bei gleichem Sporenbesatz des Saatgutes stellte Heald bei der Sorte Marquis etwa dreimal soviel Prozente kranker Pflanzen als kranker Ähren fest, bei Jenkins' Club jedoch nur geringfügig mehr.

Eigene Versuche

Da nur ganz wenige Versuche mit schwach bebrandetem Saatgut vorliegen und für die uns besonders interessierenden Winterweizensorten nach Pichler (1951) beträchtliche Unterschiede in der Anfälligkeit zu erwarten sind, wurde im Herbst 1958 ein Weizensteinbrandversuch mit der Zielsetzung angelegt, die Auswirkung verschieden hohen Sporenbesatzes auf den Feldbefall bei einer stark und einer wenig anfälligen Winterweizensorte zu überprüfen und gleichzeitig auch die Notwendigkeit der Beizung bei verschiedenem Sporenbesatz und unterschiedlicher Sortenresistenz festzustellen.

a) Saatgutbebrandung und Sporenzählung

Eine wenig anfällige (Austro Bankut) und eine stark anfällige Sorte (Stamm 101) wurde mit verschiedenen Sporenmengen, deren Keimfähigkeit geprüft wurde, künstlich bebrandet, wobei sechs Bebrandungsstufen mit annähernd 3, 10, 50, 250, 1000 und 3500 Sporen pro Korn zur Prüfung gelangten. Das Versuchssaatgut (Herkunft Petzenkirchen, Niederösterreich) wurde durch Tauchbeize mit Formaldehydlösung von allenfalls anhaftenden Brandsporen gereinigt, mehrfalls gut gewaschen und rückgetrocknet. Die Bebrandung erfolgte mit einem Sporengemisch, das zu gleichen Teilen von Austro Bankut und Stamm 101 (Herkunft Petzenkirchen) stammte, und zwar in Aufwandmengen von 0·295, 0·082, 0·021, 0·0045, 0·00025 und 0·00005 g Sporen pro Kilogramm Saatgut. Aus praktischen Gründen wurden aber nur jeweils 210 g, die für 2 Parzellen nötige Saatgutmenge (einschließlich der für die Sporenzählung erforderlichen Kornmenge) mit den entsprechenden Sporenmengen vermischt. Zur gleichmäßigen Aufbringung der kleinsten Sporenmengen wurden 1 mg Sporenpulver mit 19 mg Talkum gut durchmengt und 1 mg davon auf 800 g Weizen gebracht, um eine gleichmäßige Verteilung zu gewährleisten. Die Vermischung des Weizens mit den Brandsporen erfolgte in einem 1-Liter-Glaskolben, der allseitig gedreht wurde. Ein starkes Schütteln und Schlagen der Proben wurde vermieden, um die Sporen nicht zu schädigen (mikroskopische Kontrolle). Der Grad der Bebrandung wurde nach der Methode Gentner (1929) in der von Kietreiber (1952) geringfügig abgeänderten Form festgestellt.

Die erhaltenen Sporenzählergebnisse wurden denen von Heald (1921) gegenübergestellt. Es zeigte sich, daß im Bereich einander vergleichbarer Bebrandungsstufen das Verhältnis der tatsächlich festge-

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

stellten zu den theoretisch zu erwartenden Brandsporen pro Korn bei Heald zwischen 1 : 2·5 bis 4·4 und in den eigenen Versuchen zwischen 1 1·7 bis 2·0 schwankte. Bredemann (1929) führte die negativen Abweichungen der von Heald und Boyle (1923) und Lobik (nach Sorauer 1932) gefundenen von den theoretisch zu erwartenden Sporenmengen pro Korn auf die Unzulänglichkeit der Zählmethoden zurück. Vermutlich ist aber nicht alleine die Genauigkeit der einzelnen Zählmethoden für die unterschiedlichen Sporenzählergebnisse verantwortlich zu machen, sondern auch die verschiedene Durchführung der Bebrandung des Saatgutes. Ein Teil der Fehlmengen an Sporen wird dadurch zu erklären sein, daß Sporen an den Wänden des Durchmischungsgefäßes haften bleiben. Wieviele Sporen dabei verloren gehen, dürfte sicherlich davon abhängen, welche Form und Oberflächenbeschaffenheit das Gefäß hat und in welcher Art die Aufbringung der Sporen (in wäßriger Suspension s. Heald 1921 oder in trockener Form, wie in den eigenen Versuchen) erfolgt ist. Aus der obigen Gegenüberstellung und den eben dargelegten Überlegungen ergibt sich, daß die verschiedenen Bebrandungs- und Sporenzählmethoden zu Ergebnissen führen, die nur annähernd vergleichbar sind.

b) Anlage des Versuches und Anbaubedingungen

Der Anbau erfolgte von Hand aus auf 5 m² großen Parzellen (3×1⅔ m) in vier Wiederholungen. Als Aussaatmenge wurde 200 kg Weizen/ha, d. i. 20 g/m² verwendet. Von einer Sporenaufwandmenge von 0·05 mg aufwärts wurden je Bebrandungsstufe die eine Hälfte des Weizens ungebeizt belassen und die andere mit Ceresan Universal Trockenbeize 11.975 (2 g/kg) gebeizt.

Da nach Angaben von Sorauer (1932) Stickstoffgaben und tiefe Einbringung des Saatgutes eine Befallszunahme verursachen, wurde der Versuch so angelegt, daß einer unmittelbar vorausgehenden Jauchedüngung eine etwas tiefere Saat folgte.

Die Aussaat wurde sehr spät am 30. und 31. Oktober 1958 nach einer längeren Regenperiode vorgenommen. Der Boden des Versuchsgeländes kann als ein karbonatarmer, locker gelagerter Lehmboden bezeichnet werden. Die Temperaturen variieren im Tagesverlauf zur Zeit des Anbaues zwischen 1 bis 10° C und verblieben in den folgenden Wochen im Tagesmittel zwischen 5 bis 10° C. so daß der Weizen sehr spät und zögernd keimte.

Nach Sorauer (1932) wird die Steinbrandinfektion der keimenden Saaten durch Temperaturen von 5 bis 10° C und einen mittleren Feuchtigkeitsgehalt des Bodens (etwa 40% der Wasserkapazität) gefördert. Kühnel (1959) fand unter Berücksichtigung der Bodenverhältnisse, daß

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

eine optimale Sporenkeimung auf lehmigem Sand oder Lehm bei Temperaturen von 12 bis 15° C und bei 20 bis 40% der Wasserkapazität des Bodens stattfindet. Nach diesen letzteren Erfahrungen waren in unserem Versuch infolge etwas zu hoher Bodenfeuchtigkeit und zu niederer Temperaturen keine optimalen Verhältnisse für die Brandinfektion gegeben. Anderseits beobachtete Schuhmann (1954), daß ein höherer Wassergehalt des Bodens bei gebeiztem Saatgut im Gegensatz zu nicht gebeiztem eine Verbesserung der Sporenkeimung bewirkt. Dieser Umstand kann als negatives Vorzeichen für die Beizmittelergebnisse des Versuches angesehen werden.

c) Der Feldbefall in Abhängigkeit von der Bebrandung des Saatgutes

Zur Feststellung des Brandbefalles am Feld wurden alle Wiederholungen der einzelnen Bebrandungsstufen (zusammen 20 m²) nach gesunden und kranken Ähren vollständig durchgezählt. Schon bei der niedrigsten Bebrandung des Saatgutes mit 3·1 Sporen pro Korn konnten bei der Sorte Stamm 101 2 Brandähren gefunden werden. In der Stufe mit 11·5 Sporen pro Korn wurden 7 und in der mit 50·5 Sporen pro Korn wurden bereits 46 Brandähren auf 20 m² gezählt.

Rechnet man diese Ergebnisse auf einen Feldanerkennungsbereich von 120 m² um, so würden nach unseren Versuchsergebnissen etwa folgende Zahlen von brandigen Ähren für den Stamm 101 warten sein:

Durch Anbau von Saatgut mit	3·1 Sporen pro Korn	12 Brandähren
	11·5	42
	50·5	276

Während die schwächste Bebrandungs- bzw. Befallsstufe als schon im Bereich zufälliger Infektion liegend aufgefaßt werden kann (vergl. Austro Bankut unbebrandet 2 Brandähren), macht sich der Brandährenbefall beim Stamm 101 durch Anbau von Saatgut mit 11·5 Sporen pro Korn deutlich, mit 50·5 Sporen pro Korn schon sehr stark bemerkbar. Ein Besatz von 1000 Sporen pro Korn hatte beim Stamm 101 9·8% Brandähren, beim Austro Bankut 5·6%, ein Besatz von durchschnittlich 3400 Sporen pro Korn 29·2 und 24·6% Brandähren zur Folge.

Die Abhängigkeit des Vorkommens von Brandähren vom Bebrandungsgrad des Saatgutes von Stamm 101 und Austro Bankut ist aus Tab. 1 ersichtlich.

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

Tabelle 1

Abhängigkeit des Brandbefalles am Feld vom Sporenbesatz des Saatgutes

Stamm 101					Austro Bankut				
		kranke Ähren					kranke Ähren		
aufgebrachte Brandsporen pro Korn	gesunde Ähren	Zahl	Prozent (Mittelwert)	Mittel der transformierten Prozentwerte	Brandsporen pro Korn	gesunde Ähren	Zahl	Prozent (Mittelwert)	Mittel der transformierten Prozentwerte
unbe-brandet	8.893	0	0·0	0·0	unbe-brandet	9.098	2	0·02	0·41
3·1	10.122	2	0·02	0·41	—	—	—	—	—
11·5	9.739	7	0·08	1·04	—	—	—	—	—
30·5	10.605	46	0·43	3·78	48·8	8.802	24	0·27	2·51
246	9.844	205	2·1	8·27	287	7.662	226	2·95	10·25
1.003	9.112	895	9·8	18·18	1.016	8.352	469	5·58	13·70
3.229	7.759	2.266	29·2	32·69	3.525	7.001	1.719	24·56	29·74

In nachfolgender graphischen Darstellung (Abb. 1) wurden außer den unseren, noch Untersuchungsergebnisse von Heald (1921) und Pichler (1954) zum Vergleich eingetragen. Zwecks besserer Übersichtlichkeit wurde der Prozentgehalt an brandigen Ähren der Winkeltransformation und die Anzahl der Sporen der Transformation: $\sqrt[3]{\text{Brandsporen/Korn}}$ unterworfen*). In Abb. 2 wurden die eigenen Versuchsergebnisse in doppelt logarithmischem Koordinatennetz nochmals dargestellt, um den linearen Anstieg des Krankheitsbefalles in Abhängigkeit vom Bebrandungsgrad des Saatgutes im untersuchten Bereich zu zeigen.

Bei noch stärkerer Saatgutbebrandung steigt nach Literatur-Angaben (Heald 1921, Winkelmann vgl. Böning 1954 und Pichler 1956) der Befall am Feld bis zu 0·5% an. (5 g Brandsporen/kg Saatgut, entsprechend etwa 120.000 Sporen pro Korn). Nach den Ergebnissen von Heald und Boyle (1923) und Pichler (1954) soll der Brandbefall, wenn die Bebrandung darüberhinaus gesteigert wird, sogar absinken. In diesem Zusammenhang ist erwähnenswert, daß Heald in seinen Versuchen (1921) bei der sehr anfälligen Sorte Jenkins' Club bei 5333 Sporen pro Korn fast schon den maximalen Befallswert von 60·79% und bei einem weiteren Anstieg der Saatgutbebrandung auf etwa das Vierfache nur mehr eine geringe Erhöhung des Anteils kranker Ähren (66·23%) fand.

*) Die Auswahl der Maßstäbe verdanke ich Herrn Dr. W. Zislavsky.

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

Die Prüfung, wie weit die Differenzen zwischen den Prozentwerten brandiger Ähren in den einzelnen Bebrandungsstufen statistisch gesichert sind, konnte durch eine direkte varianzanalytische Berechnung nicht vorgenommen werden, da eine Abhängigkeit der Streuung von den Mittelwerten besteht. Um diese auszuschalten, wurde, wie schon erwähnt, eine Transformation vorgenommen und die Werte von arc sin $\sqrt{\text{Prozent}}$ (Tabelle nach Bliss, Snedecor 1946) berechnet. Die Mittelwerte der transformierten Prozentanteile brandiger Ähren sind aus Tab. 1 ersichtlich.

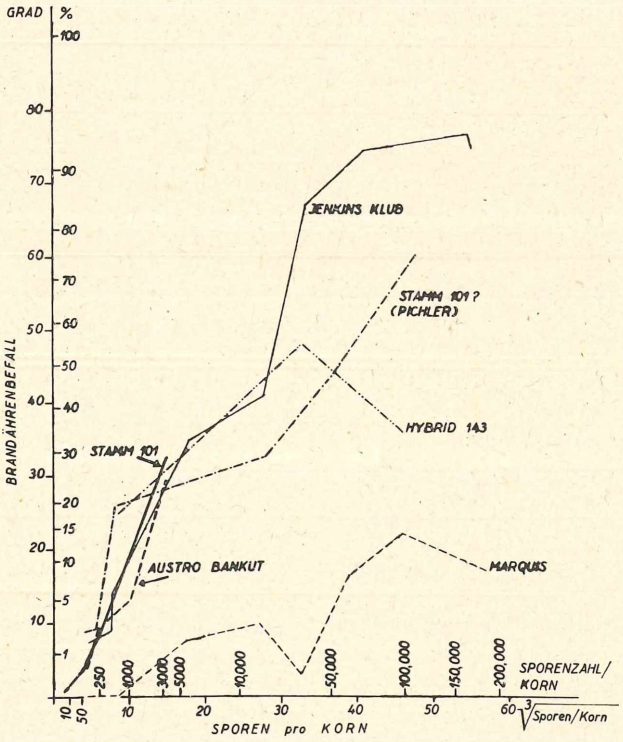


Abb. 1. Befallskurven verschieden steinbrandanfälliger Sorten nach den Ergebnissen von Heald (1921), Pichler (1954 bis 1955) und eigener Versuche. — Die Ordinate zeigt die Prozentanteile kranker Ähren (rechter Maßstab: Prozentwerte, linker Maßstab: winkeltransformierte Werte). Die Abszisse zeigt die Sporenzahlen pro Korn. (Der obere Maßstab: Sporenanzahl pro Korn; der untere Maßstab: Dritte Wurzel der Sporenanzahl pro Korn.)

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

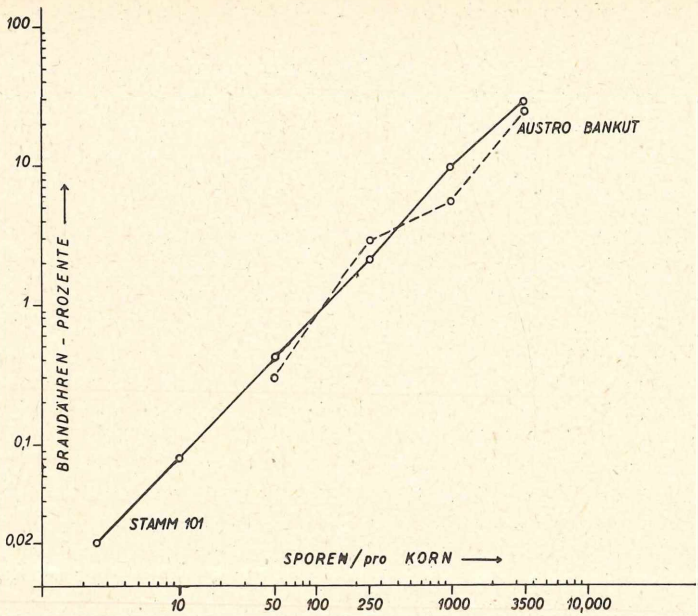


Abb. 2. Abhängigkeit des Brandährenauftretens vom Sporenbesatz bei einer anfälligen Sorte (Stamm 101) und einer wenig anfälligen Sorte (Austro Bankut). (Beide Achsen des Koordinatennetzes sind logarithmisch geteilt.)

Als Grenzdifferenzen wurden errechnet:

Stamm 101:		Austro Bankut:	
GD 5%	= 2·12,	GD 5%	= 5·49,
GD 1%	= 2·91,	GD 0·1%	= 7·71,
GD 0·1%	= 3·96	GD 0·1%	= 10·79

Dabei zeigte sich, daß bei Stamm 101 — mit einigen Ausnahmen — die Unterschiede zwischen allen Bebrandungsstufen gut, zum Teil sehr gut gesichert sind (P = 0·1%). Ausnahmen ergaben sich bei der Differenz zwischen der unbebrandeten Kontrolle und den beiden niedrigsten Bebrandungsstufen, die ihrerseits untereinander auch keine ausreichend gesicherte Differenz aufweisen. Außerdem ist die Differenz zwischen 11·5 und 50 Sporen pro Korn nur zu 95% gesichert.

Beim Austro Bankut ist die Sicherung in den überwiegenden Fällen gut bzw. sehr gut, mit Ausnahme der nicht ausreichend gesicherten

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

Differenz zwischen unbebrandet und 48·8 bzw. zwischen 287 und 1016 Sporen pro Korn.

Der Einzelvergleich der Behandlungsvarianten erbrachte bei beiden Sorten nach dem t-Test hinsichtlich der statistischen Sicherung der Unterschiede ganz ähnliche (nur bei einigen Ausnahmen teils mehr, teils weniger gesicherte) Ergebnisse, wie die varianzanalytische Berechnung der transformierten Prozentwerte des Anteils brandiger Ähren zeigt.

Wenn zwischen den niedrigsten Bebrandungsstufen kein ausreichend gesicherter Unterschied im Brandährenbefall festgestellt wurde, so bedeutet dies selbstverständlich nicht, daß kein Unterschied besteht, sondern, daß er unter den Versuchsbedingungen nicht mit ausreichender Sicherheit nachzuweisen war.

Es ist nach den Ergebnissen anzunehmen, daß der lineare Kurvenverlauf auch bei geringer Sporenzahl pro Korn Geltung hat. Es bestünde jedoch theoretisch die Möglichkeit, daß unter einer bestimmten Sporenzahl pro Korn keine Infektion hervorgerufen wird (Heald 1921). Die Ergebnisse von Heald und Boyle (1923) sowie der vorliegende Versuch widersprechen aber dieser Annahme. In den ersteren Versuchen (Heald und Boyle) wurden bereits bei einer Probe mit 8 Sporen pro Korn 0·6% Brandpflanzen gefunden; nach Bredemann (1929) ist allerdings wahrscheinlich, daß die Bebrandung in den Versuchen von Heald und Boyle (1932) 2·5mal so hoch war als angegeben. Da aber bei dieser bereits geringen Bebrandung ein relativ hoher Befall von etwa einem halben Prozent kranker Pflanzen auftrat, ist es unwahrscheinlich, daß die Auswirkung auf den Feldbefall pro Brandspore bei geringerer Bebrandung (etwa 3 bis 20 Sporen pro Korn) schwächer ist. Daß die Wirkung pro Brandspore bei sehr hoher Bebrandung absinkt, wurde schon früher erwähnt.

Unterschiede in der Sortenanfälligkeit zwischen dem Stamm 101 und dem Austro Bankut kamen hingegen unter den, diesen Versuch zugrundeliegenden Versuchsbedingungen (Mischbebrandung des Saatgutes und später Anbau bei ziemlich hoher Bodenfeuchtigkeit) kaum zum Ausdruck (siehe Diskussion der Ergebnisse).

d) Beizversuch mit Ceresan UT 11.975

Da nach Angaben von Schuhmann (1954) bei niederer Temperatur und höherer Bodenfeuchtigkeit die Wirksamkeit der Quecksilberbeizmittel geringer, die der chlorierten Benzolverbindungen jedoch höher wird, wurde ein Quecksilberpräparat verwendet, das auch eine Beimengung der zweiten Wirkstoffgruppe enthält (vgl. Holz und Lange 1957).

Die Wirkung der Beizung war in allen Bebrandungsstufen den Anforderungen der Beizmittelprüfung entsprechend, als gut zu bezeichnen, wie aus Tab. 2 ersichtlich ist.

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

Tabelle 2

Wirkung der Beizung auf verschieden stark bebrandetes Saatgut einer stark und einer schwach anfälligen Sorte (Stamm 101 und Austro Bankut)

Stamm 101				Austro Bankut			
Bebrandung des Saatgutes Sporen pro Korn	Prozentanteile brandiger Ähren ungebeizt	Prozentanteile brandiger Ähren gebeizt	Aus gebeizten Weizenproben erwachsene Brandähren: Zahl für 120 m² berechnet	Bebrandung des Saatgutes Sporen pro Korn	Prozentanteile brandiger Ähren ungebeizt	Prozentanteile brandiger Ähren gebeizt	Aus gebeizten Weizenproben erwachsene Brandähren: Zahl für 120 m² berechnet
11·5	0·08	0·06	36	—	—	—	—
50·5	0·43	0·03	18	48·8	0·27	0·1	**60**
246	2·1	0·09	**48**	287	2·95	0·2	**108**
1.003	9·8	0·06	36	1.016	5·58	0·02	12
3.229	29·2	0·18	**108**	3.525	24·56	0·14	**78**

Die Anerkennungsgrenze betrug für den Herbstanbau 1958 0·22%, wobei aber einerseits berücksichtigt werden muß, daß bei den Beizmittelprüfungen sehr hohe Sporenaufwandmengen benützt werden (5 g Sporenpulver auf 1 kg Weizen), anderseits die Prüfungen aber nicht unter so extrem ungünstigen Anbaubedingungen durchgeführt werden, wie sie für den eigenen Versuch gewählt wurden. Der eigene Versuch wurde etwa ein Monat nach dem amtlichen Beizmittelprüfversuch angelegt.

Mit dem früher schon beschriebenen Berechnungsverfahren wurde durchwegs eine gut bzw. sehr gut gesicherte Beizmittelwirkung festgestellt. Eine Ausnahme bildet die Bebrandungsstufe von 11·5 Sporen pro Korn beim Stamm 101, bei welcher keine gesicherte Wirkung nachzuweisen war.

Ein gradueller Unterschied in der Beizmittelwirkung bei den verschiedenen Bebrandungsstufen konnte nicht gefunden werden (auch nicht zwischen der schwächsten und stärksten Bebrandung). Die Wirkung der Beizung war also unabhängig vom Bebrandungsgrad des Saatgutes gleichbleibend und ließ unter den gegebenen Versuchsbedingungen keinen gesicherten Unterschied zwischen der stark und schwach anfälligen Sorte erkennen. Wie bekannt, und auch in der Durchführung der Beizmittelprüfung berücksichtigt, ist die Wirkung der Beizung gegen Weizensteinbrand nicht vollständig. Entsprechend der Handhabung unserer österreichischen Beizmittelprüfung (Vergleich mit bewährt wirksamen Präparaten) sind, wie schon erwähnt, die in Tabelle 2 angeführten Brandährenprozente noch nicht zu beanstanden. Nach der amtlichen deutschen Mittelanerkennung (vergleiche Böning 1954—55) werden auf 3 m² eine bzw. auf den Feldanerkennungsbereich von 144 m² bis

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

50 Brandähren gestattet. Nach den deutschen Vorschriften wären die in Tabelle 2 durch Fettdruck hervorgehobenen Brandährenzahlen unseres Versuches schon unzulässig.

Da, wie schon Böning (1954) betonte, durch die Beizmittelanerkennung auch bei den am besten wirksamen Mitteln, erheblich mehr Brandähren auftreten, als es die Grundregel für die Anerkennung der Saaten zuläßt, wird durch Beizung der Weizensteinbrandbefall wohl in geringen Grenzen gehalten, jedoch die Durchführung einer rigorosen Feldanerkennung nicht überflüssig.

Diskussion der Ergebnisse und Schlußfolgerungen

a) Vergleich eigener Ergebnisse mit solchen aus der Literatur

Wenngleich, wie schon Beck (1920) und Riehm (1921) betonten, von den Zahlen, die beim Anbau von nur 1 oder 2 Sorten in nur einem Boden und bei nur einer Anbauzeit (bei unterschiedlichen Witterungsverhältnissen) erhalten werden, keine allgemeine Gültigkeit erwartet werden kann, ist festzustellen, daß die eigenen Ergebnisse über die Beziehungen zwischen Bebrandungsgrad des Saatgutes zum Brandährenbefall am Feld mit denen der Literatur größenordnungsmäßig*) gut übereinstimmen.

Bei ungefähr gleichem Sporenbesatz des Saatgutes liegt der Befallswert unseres Stamm 101 zwischen den von Beck (1920) bei zwei geprüften Winterweizensorten gefundenen Werten.

Die in den Versuchen von Heald (1921) anfälligen Sommerweizensorten erreichen praktisch die gleichen Befallsstärken wie unsere Winterweizensorten. Daher können die Ergebnisse seiner Prüfungen bei verschieden stark bebrandetem Saatgut mit den gefundenen Werten gut verglichen werden. Speziell die früher angeführten Befallswerte von Jenkin's Club stimmen gut mit unseren Befallsprozenten von Stamm 101 überein.

Die von Pichler (vergleiche Böning 1954) gefundenen Befallswerte liegen etwas höher als die eigenen.

Der Unterschied in der Sortenanfälligkeit der beiden verwendeten, stark und schwach anfälligen Versuchssorten kam, wie schon erwähnt, sehr ungenügend zum Ausdruck. — Sortenversuche von Pichler (1956) zeigten deutlich, daß die Sporenherkunft (sortenmäßig) einen großen Einfluß auf die Befallsstärke hat, da die verschiedenen Sorten auf unterschiedliche Sporenherkünfte verschieden reagieren. Es gibt Sorten, die

*) Ein unmittelbarer Vergleich der Sporenzählergebnisse ist, wie schon früher erwähnt wurde, nicht möglich, da die Genauigkeit der Untersuchungsmethoden und die Durchführung der Saatgutbebrandung bei den einzelnen Versuchsanstellern sehr verschieden ist.

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

von den Sporen verschiedener Herkunft gleich stark befallen werden, hingegen andere, die je nach der Sporenherkunft unterschiedlich reagieren. Der Unterschied der Befallsstärke kann das Verhältnis 1 10 erreichen. In einem Versuchsjahr konnte der Autor feststellen, daß sorteneigenes Sporenmaterial den Befall vergrößert.

Zur Erklärung des Auftretens von Brandähren in Parzellen, wo gering bebrandetes Saatgut gebeizt wurde, seien die Beobachtungen von Müller und Schuhmann (1954) und Weltzien (1957) angeführt. Diese Autoren stellten in ihren Beizversuchen auch an solchen Partien, die in den unbehandelten Kontrollparzellen oft nur wenige Prozente kranker Pflanzen aufwiesen, einen unbefriedigenden Beizerfolg fest. Sie vermuteten ein Nachlassen der Beizmittelwirkung, das vielfach bei niederen Temperaturen und hoher Bodenfeuchtigkeit beobachtet wurde.

b) Die Anerkennungsbestimmungen im Lichte der Versuchsergebnisse

Nachfolgend soll an Hand der eigenen Versuchsergebnisse vom Stamm 101 dargestellt werden, welcher Feldbefall zu erwarten ist, wenn Saatgut einer stark anfälligen Winterweizensorte, das den Grenz- bzw. Richtwerten der früher genannten Saatgutanerkennungsbestimmungen entspricht, angebaut wird.

Bei Vorliegen des bis 1958 gültigen, in den österreichischen Saatgutbestimmungen festgelegten Grenzwertes von 1000 Sporen pro Korn ist etwa ein 10%iger Brandährenbefall zu erwarten, während nach den gültigen Feldanerkennungsbestimmungen nur 0·004% zulässig sind. Ein Besatz von 50 Sporen pro Korn (bis zu welchem Wert der Gesundheitszustand des Saatgutes noch als einwandfrei galt) hat 0·43% kranker Ähren zur Folge.

Dem Grenzwert der neuen österreichischen Bestimmungen von 20 Sporen pro Korn würde nach dem Diagramm (Abb. 2) ein Befall von 0·17% entsprechen, dem unter Annahme von 400 Ähren pro Quadratmeter 82 Brandähren auf 120 m² gleichzusetzen wären.

Einem Besatz von 10 Sporen pro Korn (oberhalb welcher Grenze nach den holländischen Bestimmungen Beizen gefordert wird) entspricht nach dem eigenen Versuch ein Befall von 42 Brandähren auf den Anerkennungsbereich von etwa 120 m².

Ein Brandgehalt von 3 Sporen pro Korn, bis zu welchem nach den neuen österreichischen Bestimmungen das Saatgut als einwandfrei gesund und nach den holländischen Regeln als sehr leicht befallen erklärt wird, läßt nach unserem Versuch 12 Brandähren auf 120 m² erwarten.

Einem Besatz von 335 Sporen pro Korn, dem Grenzwert der deutschen Anerkennungsbestimmungen, entspricht nach unserem Diagramm (Abb. 2) etwa ein Befall von 3% Brandähren am Feld. Praktisch kommen aber

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

nach Bredemann (1929) nach Abzug der durch Dreschen verstäubenden Sporen in anerkannten Partien nur bis 100 Sporen pro Korn vor. Durch Anbau von Weizen mit einem solchen Sporenbesatz wäre nach unserem Diagramm ein Feldbefall von 0·85% zu erwarten.

Schlußfolgerungen, die sich aus den Zahlen der deutschen Saatgut- bzw. Feldanerkennungsbestimmungen ableiten lassen, sollen nur anhangsweise erwähnt werden, weil sie nach eigenem Dafürhalten einen noch zu wenig bekannten Faktor, nämlich die beim Dreschen verstäubenden Sporenmengen als Berechnungsgrundlage beinhalten.

Da die deutschen und österreichischen Feldanerkennungsbestimmungen gleichlautend sind, könnte auch derselbe Feldbefall von 0·85% von einem nach den Feldanerkennungsbestimmungen der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung zugelassenen Saatgut herrühren.

Auf Saatgut, das von einem Feld stammt, das nach den Richtlinien der österreichischen Landes-Landwirtschaftskammern beurteilt wurde*), ist nur die Hälfte der Brandsporen, also 50 Sporen pro Korn zu erwarten. Eine solche Sporenmenge pro Korn ergibt nach unserem Versuch 0·43% kranke Ähren. (276 Brandähren auf 120 m².)

Daß der durch Anbau von feldanerkanntem Saatgut unter extremen Umständen mögliche Befall am Feld schon in der Praxis der Müllerei ernst genommen wird, beweist ein Vorschlag des Berliner Institutes für Müllerei (Brückner 1935, Kirchner 1952), nach welchem Weizen als „brandig" zu bezeichnen ist, der mehr als 3 Brandbutten in einer 100 g Weizenprobe enthält. Weizen mit mehr als 10 Butten wird schon als „sehr brandig" angesprochen. Kirchner setzte in seinen Überlegungen die Brandbuttenprozente einer Weizenprobe gleich den Brandährenprozenten. Er zieht folgenden Schluß: Wenn 3 Butten 0·12% der Getreidekörner und 10 Butten 0·4% darstellen, dann ist ein Weizen als „brandig" zu bezeichnen, wenn er mehr als 0·12% kranker Ähren enthält und wird als „sehr brandig" zu bezeichnen sein, wenn er mehr als 0·4% Brandähren enthält.

Würde man die Schlußfolgerungen Kirchners auf unsere Versuchsergebnisse anwenden, dann wären nach unserem Diagramm (Abb. 2) durch Anbau von Saatgut mit einem Besatz von 15 Sporen pro Korn der erste Wert (etwa 0·12% Brandähren), entsprechend unseren Versuchsergebnissen durch Anbau von Weizen mit 50 Sporen pro Korn der zweite Wert (0·4% Brandähren) zu erwarten.

Kritisch betrachtet, wird aber ein Feldbestand mit 0·12% Brandähren keinen 0·12%igen Brandbuttenbesatz des Saatgutes zur Folge haben, denn ein beträchtlicher Teil der Butten wird durch das Dreschen zerschlagen und Sporen verloren gehen, wie schon in den Berechnungen von Bredemann (1929) mitberücksichtigt worden ist. Nimmt man mit Bredemann an, daß nur zwei Drittel der Brandbutten bzw. der Sporen durch Dreschen verloren gehen, dann könnte noch Saatgut mit 50 Sporen pro Korn angebaut werden, das seinerseits wieder ein Saatgut mit einem Brandbuttenbesatz von etwa 0·12% liefern wird.

Es kann daher unter Umständen durch Anbau eines Saatgutes, das im Feldbestand im Anerkennungsbereich nur eine Brandähre bzw. eine Brandpflanze aufwies, in der Ernte ein „brandiger Weizen" im Sinne der deutschen Müllerei-Bestimmungen erhalten werden.

*) Nur 1 Brandähre im Anerkennungsbereich zugelassen.

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

In Österreich gibt es im Müllereiwesen keine derartigen Bestimmungen. Im Codex alimentarius austriacus, 2. Aufl., Kap. **46**, „Mahlgut" ist lediglich festgelegt, daß Steinbrand in Weizen als Verunreinigung angesehen wird. Mahlgut, dessen Gehalt an Verunreinigungen die zulässige Höchstgrenze von 0·5 Gewichtsprozenten überschreitet, mehr als 0·1% Mutterkorn enthält oder „in starkem Maße" durch Brandsporen verunreinigt ist, darf für Lebensmittelzwecke nicht vermahlen werden und ist gegebenenfalls als gesundheitsschädlich zu beanstanden.

Mit Rücksicht darauf, daß die vom hygienischen bzw. Qualitätsstandpunkt zulässige Grenze schon bei einem Brandährenbefall von etwa 0·4% erreicht wird, bleibt die Frage der Verhütung merklicher Ertragsverluste durch höheren Weizensteinbrandbefall außer Diskussion.

Wie aus den statistischen Prüfungen der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung (Germ 1959) ersichtlich ist und aus der Durchsicht zahlreicher deutscher Anerkennungsproben Bredemann (1929) hervorgeht, kommen höhere Sporenbesatzwerte bei anerkanntem Weizen nur selten vor. Es ist ja auch anzunehmen, daß beim Dreschen ein viel höherer Prozentsatz von Brandsporen verstäubt, als Bredemann annimmt.

Ein Großteil der Sporen wird nicht nur in die Luft, sondern auch über die ganze Strohmenge verstäuben. Dementsprechend dürften die Befunde Lobiks (nach Bredemann 1929), nach welchen nur $^1/_{10}$ bis $^1/_{54}$ der berechneten Sporenhöchstzahl pro Korn auf gedroschenem Weizen gefunden wurden, den tatsächlichen Verhältnissen näher kommen. Eine Brandpflanze im Anerkennungsbereich müßte nach der Annahme Lobiks einen Besatz von 6 bis 35 und eine Brandähre von 3 bis 17 Sporen pro Korn zur Folge haben.

Aber auch diese geringen Sporenmengen pro Korn müssen beachtet werden, wie aus den vorliegenden Versuchen hervorgeht. Unter Umständen kann sogar durch Anbau von Saatgut mit etwa 3 Sporen pro Korn ein über die österreichischen Feldanerkennungsbestimmungen hinausgehender Feldbefall auftreten.

Bereits im Flugblatt der Biologischen Reichsanstalt Nr. 26, „Der Steinbrand des Weizens und seine Bekämpfung" V. Aufl. 1927 wurde schon ausdrücklich empfohlen, „die Beizung jedes Saatgutes vorzunehmen, weil fast jede Weizenherkunft etwas Steinbrand aufweist" (Zit. aus Bredemann 1929.)

Es erscheint daher notwendig, daß jedes Saatgut, selbst im Falle geringsten Brandsporenbesatzes gebeizt wird, wenn nicht überhaupt die generelle Saatgutbeizung, die aus verschiedenen Gründen (gute Nebenwirkungen, geringe Kosten, daher sehr günstige Versicherung) von vielen Fachkollegen gefordert wird, verwirklicht werden kann.

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

Zusammenfassung

Es wurde die Abhängigkeit des Feldbefalles durch Weizensteinbrand vom Bebrandungsgrad des zum Anbau verwendeten Saatgutes bei einer wenig und einer stark anfälligen Sorte (Austro Bankut und Stamm 101) geprüft. Das von allenfalls anhaftenden Sporen gründlich gereinigte Saatgut wurde mit verschiedenen Sporenmengen vorsichtig durchmischt.

Einem Bebrandungsgrad von etwa 3, 10, 50, 250, 1000 und 3500 Sporen pro Weizenkorn entsprachen folgende Prozentanteile brandiger Ähren am Feld:

Austro Bankut: —, —, 0·3, 3·0, 5·6, 24·6,
Stamm 101: 0·02, 0·08, 0·4, 2·1, 9·8, 29·2.

Im untersuchten Bereich konnte Proportionalität des Krankheitsbefalles in Abhängigkeit vom Bebrandungsgrad des Saatgutes festgestellt werden. Unterschiede in der Anfälligkeit der beiden Sorten kamen unter den gegebenen Versuchsbedingungen nicht gesichert zum Ausdruck.

Die Wirkung der Beizung war bei den verschiedenen Bebrandungsstufen — und wider Erwartung — auch bei der schwach und stark anfälligen Sorte gleich.

Während die deutschen Saatgutvorschriften auf den Feldbefall des Erntejahres rückbezogen sind, scheinen die holländischen Bestimmungen, wie aus der vorliegenden Arbeit zu schließen ist, den höchstzulässigen Sporenbesatz (bei dem Beizung empfohlen, bzw. gefordert wird) im Hinblick auf den zu erwartenden Feldbefall festgelegt zu haben.

Aus den eigenen Versuchen geht hervor, daß schon ein ganz geringer Besatz des Saatgutes mit Weizensteinbrand, von 3 oder 10 Sporen pro Korn, der innerhalb der Toleranz der österreichischen Bestimmungen liegt, einen für Saatgut unzulässig hohen Befall von 12 bzw. 42 Brandähren auf den Feldanerkennungsbereich von 120 m² ergibt. Daraus leitet sich die Notwendigkeit ab, wie bereits in den holländischen Bestimmungen festgelegt ist, daß jedes auch nur geringfügig verseuchte Saatgut zu beizen ist. Wie bereits Böning (1954 bis 1955) betonte, ist eine völlige Beseitigung des Steinbrandes in Anerkennungsbeständen nur durch eine praktisch regelmäßige Beizung im Verein mit rigoros gehandhabter Feldanerkennung zu erreichen.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, für die Anregung, Unterstützung und Förderung der vorliegenden Arbeit Herrn Dr. H. Wenzl verbindlichst zu danken.

Summary

The relation of amount of stinking smut appearing in the crop to the spore-load of the seed used was tested on a less susceptible variety (Austro Bankut) and a highly susceptible one (Stamm 101). The seed at first purged from all spores by chance adhering was mixed with different lots of spores.

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

Degress of spore-load, according to 3, 10, 50, 250, 1000 and 3500 spores per grain of wheat were adequate to the following per cent of smutted heads in the crop:

Austro Bankut: —, —, 0·3, 3·0, 5·6, 24·6.
Stamm 101: 0·02, 0·08, 0·4, 2·1, 9·8, 29·2.

It has been stated with regard to the samples studied that the relation between spore-load and per cent of smut in the crop is proportional.

Differences in susceptibility of the two varieties tested had not become significant under the present conditions.

The effect of seed disinfection was always the same regardless to the different spore-loads on the samples and — contrary to expectation — the same at a less and a highly susceptible variety.

Whilst German prescriptions concerning the health of seed are related back to the crop infestation of the year of harvest, the directions of Netherlands, however, seem to fix the highest admissible spore-load (accordingly seed disinfection is recommended resp. demanded) with regard to the expected crop infestation, as we judge from our point of view.

As own studies have resulted already quite low quantities of smut spores carried by seed (3 or 10 spores per grain) which are within the Austrian tolerances will cause an amount of smut in the crop of 12 resp. 42 smutted heads per an area of 120 square metres.

Consequently — as already prescribed in the seed regulations of Netherlands — we should be forced to recommend seed treatment for samples carrying even the smallest number of spores.

As already Böning (1954—55) emphasized a thorough extermination of stinking smut can only be achieved in crops to be certified by a general seed dressing in combination with rigorous performance of field evaluation.

Literaturverzeichnis

Anonym Grundregel für die Anerkennung landwirtschaftlicher Saaten, Landbuchverlag, Hannover, 1948.

Anonym „Verordnung über die Anerkennung von Saatgut." Saatgut-Wirtschaft, Stuttgart, 1954.

Anonym Keuringsreglement Uitgave 1954, Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor landbouwzaden en aardappelpootgoed (N. A. K.)-Wageningen. p. 70.

Beck, O. (1920): Über die Methode der Saatgutuntersuchung auf Brand und über das Versagen der Kupfervitriolbeize. Naturwissensch. Ztschr. f. Land- u. Forstw. **18**, 83—99.

Böning, K. (1954—55): Zur Frage der Wirksamkeit der Beizmittel gegen verschiedene Herkünfte des Weizensteinbrandes. Ztschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz **5—6**, 177—185.

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

Bredemann, G. (1911): Quantitative mikroskopische Bestimmungen der Brandsporen *(Till. sp.)* in Mehl, Kleie und Getreide. Die landwirtschaftl. Versuchsstation Berlin 1911, Bd. **75**, 135—157.

Bredemann, G. (1929): Über die quantitative Bestimmung der Steinbrandsporen im Saatgut nebst Untersuchungen anerkannter Saatweizen auf Brandsporengehalt. Forschung auf dem Gebiete des Pflanzenbaues u. d. Pflanzenzüchtung. Festschrift z. 70. Gebt. K. v. Rümker, 157—169.

Brückner, G. (1935): Brandiger Weizen als Wertminderer des Mahlgutes. Ztschr. f. d. ges. Getreide-, Mühlen- und Bäckereiwesen, **22**, 218.

Gassner, G. (1938): Untersuchungen über die Keimgeschwindigkeit und Infektionsvermögen verschiedener Stämme von *Tilletia foetens* und *Tilletia tritici.* Phytopath. Ztschr. **11**, 489—516.

Gentner, G. (1929): Eine Methode zum Nachweis der Sporen des Steinbrandes und anderer Pilzarten am Saatgut. Fortschr. Landw. **4**. 353.

Germ, H. (1959): Die Arbeit der Saatgutprüfung im Jahre 1958, 10. Sonderh. d. Z. „Die Bodenkultur" Jhb. 1958 d. B. A. f. Pfl. Bau und Samenprüfung, Wien, p. 15.

Giesecke, A. (1929): Untersuchungen über das Verhalten von Winterweizen bei künstlicher Infektion mit Steinbrand *(Tilletia tritici).* Ztschr. d. Pflanzenzüchtung, **14**, 311—365.

Heald, F D. (1921): The relation of spore load to the per cent of stinking smut appearing in the crop. Phytopathology. **11**. 269—278.

Heald, R. D. and Boyle, L. W (1923): Further notes on the relation of the spore load to the per cent of stinking smut appearing in the crop. Phytopathology, **13**, 334—337.

Heald, F D. and Gains, E. F (1930): The control of bunt or stinking smut of wheat. U. S. Agr. Exp. Station Washington. Bull. Nr. 241. 5—30.

Holz, W. und Lange, B. (1957): Fortschritte in der chemischen Schädlingsbekämpfung. 4. Aufl. Oldenburg, p. 18.

Keding, F (1952 a): Untersuchungen zur Erfassung des Steinbrandbefalles an Weizen. „Saatgut — Wirtschaft." Jhg. **4**, H. 1. 13.

Keding, F (1952 b): Befall des Saatweizens mit Steinbrand im Jahre 1951 und die sich daraus ergebenden Folgerungen. Pflanzenschutz **4**, 64—67.

Kietreiber, M. (1952): Untersuchungen von Winterweizenanerkennungsproben auf Infektion mit Weizensteinbrandsporen. Jhb. 1951 d. B. A. f. Pflanzenbau und Samenprüfung, Wien. 3. Sonderh. d. Ztschr. „Die Bodenkultur" 63—68.

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

Kirchner, H. A. (1932): Die Bedeutung der Nachbehandlung gebeizten Getreides für das Auftreten des Steinbrandes. Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzenschutzd. **6**, 155—156.

Kühnel, W. (1959): Der Einfluß der Faktoren Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur auf die Höhe des Steinbrandbefalles bei Weizen. Nachrbl. f. d. Dtsch. Pflanzensch., **13**, H. 5, 81.

Müller, H. und Schuhmann, K. (1954): Untersuchungen über die Ursache von Beizfehlschlägen bei der Bekämpfung des Weizensteinbrandes *(Till. tritici*/Bjerk/Winter.). Phytopath. Ztschr., **22**, 305—326.

Neururer, H. (1959): Ergebnisse der Krankheitsresistenzprüfung von Getreidesorten in Österreich. „Die Bodenkultur", **10.** Bd., H. **4**, 358—372.

Pichler, F. (1951): Über die Anfälligkeit der österreichischen Weizensorten für Weizensteinbrand *(Tilletia tritici).* „Die Bodenkultur", **5**, 61—66.

Pichler, F (1954—55): Diskussionsbeitrag zu Böning, K. (1954—55): Ztschr. f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz, **5—6**, p. 186.

Pichler, F. (1956): Untersuchungen über Weizensteinbrand *(Tilletia tritici).* Tätigkeitsber. 1951—55 d. B. A. f. Pflanzenschutz Wien, 56—60.

Riehm, E. (1921 a): Über die Bestimmung des Brandsporengehaltes von Weizenproben. Mitt. d. Biol. Reichsanst., **16**, Jahresber. 45.

Riehm, E. (1921 b): Über die Beziehungen zwischen dem Brandsporengehalt von Saatweizen und dem Brandbefall auf dem Felde. Mitt. d. Biol. Reichsanst., **16**, Jahresber. 49—50.

Schober, K. Schmidt, L. (1959): Richtlinien für die Anerkennungsbestimmungen von Saatgut landwirtschaftlicher und gärtnerischer Kulturpflanzen für Niederösterreich.

Schuhmann, G. (1954—55): Weitere Beobachtungen über den Einfluß der Umweltbedingungen auf die Wirkung von Beizmitteln bei der Steinbrandbekämpfung. Ztschr. f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, **6**, 194—204.

Snedecor, G. W. (1946): Statistical methods applied to experiments in agriculture and biology. Fourth Edition. Yowa state College Press. Ames Iowa, p. 449.

Sorauer, P (1932): Handbuch der Pflanzenkrankheiten, **3**, P Parey, 5. Aufl., Berlin, 226—248.

Weltzien, H. (1957): Untersuchungen über den Befall von Winterweizen durch *Tilletia tritici*/Bjerk/Winter unter besonderer Berücksichtigung der Frage der Beizmittelresistenz. Phytopath. Ztschr. 1957, **29**, 121.

Wenzl, H. (1958): Saatgut und Pflanzenschutz. Wintertagung 1958, Thema: Mehrertrag durch Minderung der Verluste. Österreichischer Agrarverlag, Wien, 147—160.

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

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

Referate

Cox (A. E.) und Large (E. C.): **Potato Blight Epidemics Throughout the World. (Kartoffel-Krautfäule-Epidemien in der gesamten Welt.)** Agricultural Handbook Nr. 174. U. S. Department of Agriculture 1960. 230 Seiten, 94 Abbildungen, 109 Tabellen.

Die mühevolle und dankenswerte Arbeit der beiden am Pflanzenpathologischen Laboratorium der Versuchsstation Harpenden, England, tätigen Autoren erfolgte auf Anregung von A. O. Ricker, University of Wisconsin, und wurde vom Forschungsdienst des Landwirtschaftsministeriums der USA herausgegeben.

Einleitend befaßt sich die Publikation kurz mit der geographischen Verbreitung des Kartoffelbaues und der Abhängigkeit der Erträge von Temperatur, Niederschlag, Tageslänge und Bodenverhältnissen. Es folgt ein Abschnitt über die Biologie des Erregers der Kraut- und Knollenfäule, *Phytophthora infestans*. Die anschließende Darstellung der Kartoffelkrautfäule in ihren vielfältigen Aspekten, aufgegliedert nach den einzelnen kartoffelbautreibenden Ländern, nimmt den breitesten Raum ein, wobei die britischen Inseln (England und Wales, Schottland, Nordirland und der Irische Freistaat) die eingehendste Behandlung erfahren, was aber nicht nur durch die Nationalität der Autoren verständlich ist, sondern auch durch die Fülle des vorliegenden Beobachtungs- und Untersuchungsmaterials objektiv begründet ist. Die Titel der einzelnen Unterkapitel zeigen die Gliederung der Darstellung — soweit für die einzelnen Länder entsprechende Angaben vorliegen: Bestimmung der Krautfäule-Schadenszonen und Häufigkeit, Schwere und zeitliche Entwicklung der Epidemien in diesen, Witterungsverhältnisse, Warndienst, Spritzmaßnahmen und deren Ausmaß, Höhe der Verluste und Wirkung der Anwendung von Fungiziden, die einschlägigen maschinellen Einrichtungen, das Ausmaß der Knolleninfektionen vor und bei der Ernte, Wirkung der Krautabtötung gegen Knollenbraunfäule, Sortenanfälligkeit und Resistenzzüchtung.

Von den europäischen Ländern mit beträchtlichem Kartoffelbau sind die meisten berücksichtigt, Nordamerika sowie Australasien und Afrika sind in ihren Kartoffelbau betreibenden Gebieten nahezu vollständig erfaßt, von Südamerika dagegen nur Chile und Peru, von Asien außer der Sowjetunion nur Indien. Zusammenfassend werden in einem Schlußteil die in den verschiedenen Ländern gewonnenen Ergebnisse dargestellt, wobei unberechtigte Verallgemeinerungen vermieden werden und in allen Belangen eine kritisch-abwägende Beurteilung erfolgt. Neben einer umfangreichen Literatur wurden für die vorliegende Sammelarbeit auch die Berichte zahlreicher Pflanzenschutz-Fachleute aus den einzelnen Ländern verwertet.

H. Wenzl

Die Kulturpflanze. Berichte und Mitteilungen aus dem Institut für Kulturpflanzenforschung d. deutschen Akademie der Wissenschaften zu Berlin in Gatersleben, Krs. Aschersleben. Hrg. von R. Mansfeld, P. Metzner, G. Michael und H. Stubbe. Band VIII, Akademie-Verlag, Berlin 1960, 243 S., 96 Seiten und 50 Tabellen, Preis DM 35·50.

Der vorliegende Band enthält neben dem Tätigkeitsbericht 1959 des Institutes für Kulturpflanzenforschung in Gatersleben zehn Originalarbeiten, von denen sich drei mit genetischen Fragen bei Lycopersicum-Arten beschäftigen. Besonders bemerkenswert ist die Arbeit von Böhme und Scholz über die Normalisierung des Phänotyps der Mutante chloronerva von S. esculentum; dabei gelang durch Pfropfung die Überwindung einer mutativ bedingten Störung der Chlorophyllausbildung; wie betont

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

wird, erfolgte jedoch keine Veränderung des Genotyps der chloronerva-Mutante. Diese Arbeit ist auch im Hinblick auf die Chlorose-Frage sehr bemerkenswert. Die weiteren Mitteilungen beschäftigen sich mit morphologischen und cytologisch-genetischen Fragen (z. B. Chromatidenaberrationen nach Einwirkung von Äthylmethansulfonat), biochemischen Problemen (Glykosidbildung) und methodischen Aufgaben (Einrichtung einer Röntgenbestrahlungsanlage für Saatgut). H. Wenzl

Kleschnin (A. F.): **Die Pflanze und das Licht.** In deutscher Sprache herausgegeben von P. Metzner, Gatersleben. Akademie-Verlag, Berlin, 619 Seiten, 240 Abbildungen, 149 Tabellen, Preis DM 80·—.

Das vorliegende Werk ist Ausdruck der traditionellen großen Leistungen russischer Pflanzenphysiologen. Seit Entwicklung der modernen Energiewirtschaft und der damit verbundenen verbilligten Produktion von Elektrizität besitzt allerdings das Thema „Die Pflanze und das Licht" über das wissenschaftliche auch eminent praktisches Interesse — vor allem in nördlichen Gebieten —, was wieder der Forschung neue Impulse verlieh.

Das Werk beginnt mit der Darlegung der physikalischen Grundlagen und behandelt dann die von den Pflanzenpigmenten absorbierte Lichtenergie, die physiologische Strahlung. Es folgen die eingehende Behandlung der einzelnen künstlichen Strahlungsquellen und der Sonnenenergie sowie der Methoden zur Messung der Strahlungsenergie; dabei finden auch die Wärmestrahlung und der Wärmehaushalt der Pflanzen Berücksichtigung. Im zweiten Teil des Werkes werden die Pflanzenanzucht ausschließlich bei künstlichem Licht wie auch bei Zusatzbeleuchtung behandelt. Im dritten Teil sind die Erfahrungen über Kunstlichtkultur für etwa 450 Pflanzenarten dargestellt; es finden hauptsächlich Gemüse- und Zierpflanzen Berücksichtigung, aber auch die Erfahrungen für Feldfrüchte und selbst für Sträucher und Bäume werden gebracht.

Der Wert des Buches liegt darin, daß nicht allein die wissenschaftlichen Grundlagen, sondern auch die praktische Anwendung gebührend berücksichtigt ist. So finden sich eine Fülle von Einzelheiten auch technischer Natur über die Verwendung von Kunstlicht in Glashäusern, wie auch für Kultur in Klimakammern oder sonstigen Räumen ohne natürlichen Lichtzutritt. Das umfangreiche Literaturverzeichnis, das über 1200 Arbeiten anführt, ist Ausdruck dieser Einbeziehung auch praktischer Belange. Daß in dem Bemühen um möglichste Vollständigkeit die russische Literatur (mit allein 510 Titeln) besonders berücksichtigt wurde, darf für viele Benutzer des Buches als Vorteil gewertet werden. Wenn beim sonstigen Schrifttum z. B. Photoperiodismus diese Vollständigkeit nicht erreicht wurde, ist dies bei dem Umfang des behandelten Gebietes verständlich.

Auch dem Herausgeber der vorliegenden deutschen Ausgabe dieses zuerst in russischer Sprache erschienenen Werkes, Herrn Prof. Dr. Paul Metzner, Gatersleben, gebührt Dank für die damit verbundene Mühe.

H. Wenzl

Van der Veen (R.) und Meijer (G.): **Licht und Pflanzen.** Philips Technische Bibliothek. 1938. 176 Seiten, 92 Abb.

Die Verfasser, die in der Pflanzenphysiologischen Abteilung des Forschungslaboratoriums der N. V. Philips Glühlampenfabriken in Eindhoven, Niederlande, arbeiten, haben sich zum Ziel gesetzt, auf beschränktem Raum einerseits das Wesentliche unserer Kenntnisse über die durch das Licht bewirkten Prozesse in der Pflanze darzustellen und anderseits die Möglichkeiten darzulegen, die die moderne Beleuchtungstechnik für

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

die einschlägige Forschung wie auch für die praktische Anwendung im Gartenbau geschaffen hat.

Nach einleitenden Hinweisen über die Methodik der Lichtmessung bei der Pflanzenbestrahlung folgen Kapitel über Phytosynthese, Phototropismus, Phototaxis und Photonastie. Mit der Behandlung der Auswirkung der Tageslänge auf Blüten- und Blattentwicklung, Anthokyanbildung, vegetative Vermehrung und Bildung von Speicherorganen werden im Kapitel Photoperiodismus bereits Fragen behandelt, welche unmittelbar praktische Bedeutung haben. Eingehend wird auch der Einfluß der Lichtfarbe auf die verschiedenen Prozesse in der Pflanze besprochen. In dem ganz auf die Praxis abgestimmten Kapitel über die Anwendung von Kunstlicht werden zunächst die verschiedenen Lampentypen (Glühlampen, Gasentladungslampen, Quecksilberdampflampen mit fluoreszierendem Kolben, Leuchtstofflampen) behandelt und Vor- und Nachteile und Anwendungsbereich dargelegt. Neben Hinweisen über praktische Formen der Zusatzbeleuchtung werden auch die Einrichtung von Keimkästen und Klimakammern bei ausschließlicher Verwendung von Kunstlicht, sowie die Pflanzenbeleuchtung in Wohnungen behandelt. Unter „Anwendung im Gartenbau" werden an Hand von Beispielen u. a. Förderung und Hemmung der Blütenentwicklung durch Regelung der Tageslänge, Beeinflussung des vegetativen Wachstums und der Knollenbildung und das Treiben von Zwiebelgewächsen und Sträuchern besprochen. Dem Charakter des Werkes entsprechend, nur das Wesentliche zur Darstellung zu bringen, wird bloß die wichtigste einschlägige Literatur wiedergegeben.

H. Wenzl

Weismann (L.) und Povolny (D.): **Mol' Repny** (Die Rübenmotte), *Scrobipalpa ocellatella* (Boyd.). 180 S., 8 T.; Vyd. Slov. Akad. Vied, Bratislava, 1960. Tschechisch, mit tschechischer, russischer, deutscher und englischer Zusammenfassung.

Das primäre Areal des Schädlings deckt sich mit dem Verbreitungsgebiet einiger wildwachsender *Beta*-Arten (z. B. *B. maritima)* und anderer Halophyten. Aus den oligophagen Wildpopulationen der Rübenmotte sind allmählich monophage Kulturpopulationen entstanden. Da *S. ocellatella* mit *S. atriplicella, S. obsoletella* und *S. artemisiella* verwechselt werden kann, sind die wesentlichen habituellen und anatomischen Merkmale dieser vier Spezies angeführt. Bionomie und Ökologie der Rübenmotte werden als Voraussetzung für die Kenntnis des Massenwechsels und der Schadensbedeutung ausführlich geschildert. *S. ocellatella,* die in der Slowakei jährlich zwei Generationen und eine unvollständige dritte Generation entwickelt, gewinnt nur in warmen und trockenen Jahren praktische Bedeutung. Die Bekämpfung wird durch die zeitliche Überschneidung der Entwicklungsstadien erschwert. Verfasser empfiehlt folgende Abwehrmaßnahmen: 1. Zwischen Aufgang und Vereinzeln der Rübe Behandlung der Schläge mit einem HCH- oder DDT-Stäubemittel, 30 kg/ha (auch gegen Rübenerdfloh wirksam, der in dieser Zeit noch mehr zu beachten ist als die Rübenmotte); 2. Zehn Tage nach der Ernte Tiefackerung der Felder mittels Vorschälpflug (gegen die im Boden überwinternden Puppen); 3. HCH-Bestäubung der Rübensetzlinge beim Einmieten (gegen die in den Mieten überwinternden Raupen). In Gradationsjahren soll außerdem eine zweimalige Bespritzung der Felder (Mitte Juli und einen Monat später) mit Hexasol, 2%ig, oder Hexadynol, 3%ig, 600 l/ha, durchgeführt werden. Die wirksamste und rentabelste Schutzmaßnahme ist jedoch richtige Kulturtechnik. — Viele Abbildungen und Tabellen vervollständigen die gründliche Darstellung.

O. Schreier

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

Schneider (W.): **Der Star.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 248, 104 S., 37 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1960.

Der Star hat in den letzten Jahren mehr Feinde als Freunde erworben; er bildet ein Hauptthema der Auseinandersetzungen zwischen allzu materiell eingestellten Landwirten und wirklichkeitsfremden Verfechtern des Naturschutzes. Es ist daher sehr begrüßenswert, daß gerade jetzt ein großer Leserkreis alles Wissenswerte über den Star aus fachmännischer Feder erfährt und dadurch zu einer objektiven Betrachtung des Problemes angeregt wird. Die genaue Kenntnis der Starenbiologie ist außerdem von unmittelbar praktischem Wert, weil darauf die moderne Starenabwehr (Vertreibung von den Schlafplätzen) basiert. Diese humane und biozönoseschonende Abwehrmethode hätte eine ausführlichere Würdigung verdient. Indes läßt der Autor auch die Schädlichkeit des Stars etwas in den Hintergrund treten. Die ansprechende Schilderung und viele schöne Fotos machen beinahe vergessen, daß dieser Vogel, gewiß ein an sich liebenswertes Geschöpf, auch ein landwirtschaftlicher Großschädling ist. Seine Sünden werden zwar nicht verschwiegen, aber der Autor schließt sich diesbezüglich A. E. Brehm (1867) an, den er auf Seite 70 wörtlich zitiert („Solchen Schaden vergütet er tausendfach durch seinen Eifer, Feld und Garten von schädlichen Tieren zu säubern"). Leider wird diese Nachsicht der Lage, die heute in manchen Gebieten herrscht, nicht gerecht. O. Schreier

Makatsch (W.): **Der Vogel und sein Nest. Der Vogel und sein Ei. Der Vogel und seine Jungen.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 14, 120 S., 58 Abb., 1953; H. 3, 112 S., 72 Abb., 1959; H. 41, 110 S., 59 Abb., 1959. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt.

In den vorliegenden drei Bändchen werden ebensoviele wichtige Abschnitte aus der Fortpflanzungsbiologie der Vögel behandelt. Bei der Fülle und Mannigfaltigkeit des Stoffes war es — trotz weitgehender Beschränkung auf die europäische Fauna — zweifellos ein schwieriges Beginnen, in knapper Form Typisches herauszuarbeiten und es zugleich durch viele Beispiele zu belegen, ohne die Übersichtlichkeit der Schilderung zu schmälern. Daß der Versuch gelungen und damit auch dem Laien die Möglichkeit gegeben ist, sich rasch und doch gründlich über ein äußerst ansprechendes Kapitel der Biologie zu orientieren, verdanken wir der reichen Sachkenntnis des Autors und seinem sicheren Blick für das Wesentliche. Wiederholungen, wie sie sich aus der Gliederung eines größeren Wissensgebietes in abgeschlossene Einzeldarstellungen zwangsläufig ergeben, stören nicht, sondern erhöhen lediglich die Einprägsamkeit. Alles in allem: Drei besonders begrüßenswerte Beiträge zur volkstümlichen Brehm-Reihe, die auch dem Pflanzenschutzpraktiker als Anregung zu intensiverer Naturbeobachtung wärmstens zu empfehlen sind. O. Schreier

Grümmer (G.): **Der Mohn.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 152, 40 S., 28 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1955.

Mohn ist nicht nur eine vorzügliche Ölfrucht, sondern er liefert auch Opium, das als Rauschgift eine verhängnisvolle, als Heilmittel bzw. Rohprodukt zur Gewinnung von Medikamenten eine segensreiche Rolle spielt. Anbau, Pflege und Ernte des Öl- oder Schlafmohns *(Papaver somniferum)* erfordern, wie bei jeder Kulturpflanze, einige Vorkenntnisse. Der Erfolg wird nicht zuletzt durch sachgemäße Pflanzenschutzmaßnahmen gesichert; dieses Kapitel bedarf einiger Ergänzungen. Neben dem Ölmohn (einige Sorten) gibt es mehrere Wild- und Ziermohne. Ein Bestimmungsschlüssel ermöglicht die Determinierung der vier einheimischen Mohnarten.

O. Schreier

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

Füller (H.): **Die Regenwürmer.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 140, 56 S., 20 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1954.

Im Hinblick auf die große Bedeutung der Regenwürmer für die Bodenbildung — erstmalig von Darwin nachgewiesen — spielt diese Tiergruppe in der Landwirtschaft eine große Rolle. Schon allein dieses Kapitels wegen verdient das vorliegende Büchlein Beachtung. Eine Tabelle ermöglicht es, die 33 in Deutschland vorkommenden Regenwurmarten nach äußeren Merkmalen zu determinieren. Diese Übersicht und die Angaben über Morphologie, Anatomie und Physiologie des Regenwurms sind in erster Linie für den biologisch Vorgebildeten als kurzgefaßtes Repetitorium wertvoll. Daß Regenwürmer Laute erzeugen können, wird selbst vielen Zoologen unbekannt sein. Die Grundlagenforschung hat durch Regenerations- und Transplantationsversuche an Regenwürmern wichtige Erkenntnisse gewonnen. Wie bei einem so volkstümlichen Tier nicht anders zu erwarten, ist der Regenwurm auch in Sprache und Brauchtum verankert. O. Schreier

Herter (K.): **Iltisse und Frettchen.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 230, 112 S., 52 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1959.

Im Mittelpunkt der ausgezeichneten Abhandlung stehen Lebensweise und Verhalten dieser marderartigen Raubtiere. In Europa kommen der Europäische Iltis und — in östlichen Steppengebieten — der Steppeniltis vor. Das Frettchen ist eine „fast nur aus der Gefangenschaft" bekannte Mustelidenart ungeklärter Herkunft, das Iltisfrettchen ein dem Namen entsprechender Bastard. Es ist nicht zu verkennen, daß das reiche Wissen des Autors auf langjähriger Erfahrung in Haltung und Aufzucht von Iltissen und Frettchen beruht. Das beweisen auch die vorzüglichen Fotos, die nicht nur als reizvolles Anschauungsmaterial für den Tierfreund, sondern auch als wissenschaftliche Dokumente zu werten sind. Sehr zu Unrecht glauben viele, der Iltis sei vorwiegend schädlich. Durch gelegentliche Raubzüge in Kleintierstallungen, Verfolgung von Jungfasanen u. a. fällt er zuweilen wohl unangenehm auf, doch sollte man ihm dies mit Rücksicht darauf nachsehen, daß seine Hauptnahrung aus Nagetieren besteht. Auch die Verwendung von Frettchen bei der Kaninchenjagd sei in diesem Zusammenhang erwähnt. Nicht zuletzt aus ideellen Gründen wird man sich dem Wunsch des Verfassers anschließen, dafür zu sorgen, „daß dieses schöne kleine Raubtier unserer immer mehr verarmenden Landschaft erhalten bleibt" O. Schreier

Petzsch (H.): **Der Hamster.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 21, 56 S., 26 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1952.

Durch dieses Bändchen wird dem Leserkreis der Brehm-Bücher ein, wie es einleitend heißt, zwar volkstümliches, aber dennoch wenig bekanntes Tier nähergebracht. Der Name des Autors bürgt für Sachkundigkeit, die allgemeinverständliche und lebendige Darstellung entspricht der Tradition der Schriftenreihe. Wie aufschlußreich die intensive Beschäftigung mit einem so „gewöhnlichen" Tier sein kann, zeigen einige Details. Dem Verfasser gelang der Nachweis, daß — entgegen den Annahmen russischer Forscher — das Auftreten melanistischer Hamster nicht als Entstehung einer Art durch gerichtete Mutationen zu deuten ist. Den Landwirt mehr interessieren wird die Feststellung, daß der Hamster ein leidenschaftlicher Verzehrer von Feldmäusen und ein Verfolger anderer Schädlinge ist, also gelegentlich auch Nutzen bringt. — Bei Neuauflage sollte die systematische Stellung von Hamstern und Wühlmäusen (S. 8 und 9) unmißverständlich definiert werden. O. Schreier

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

Piechocki (R.): **Die Zwergmaus.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 222, 56 S., 25 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1958.

Nur eine Mäuseart, noch dazu die kleinste — aber welch interessantes Beobachtungs- und Arbeitsobjekt! Schon allein, daß sich die Zwergmaus hauptsächlich in hochwüchsigen Beständen von Wild- und Kulturgräsern aufhält und dort auch ihr oberirdisches Nest baut, verdient als von der „Mäusenorm" völlig abweichendes Verhalten besondere Beachtung. Der Tierliebhaber wird die Anleitungen zur Haltung dieses anmutigen Kleinsäugers begrüßen. Häufig schädlich durch Fraß an Getreideähren wird *Micromys minutus* nur in jenen paläarktischen Gebieten, die das für die Massenvermehrung erforderliche hohe Wärmeoptimum bieten. Für die Humanmedizin gewann die Zwergmaus als Überträgerin des Reisfeldfiebers Bedeutung. Italienische Forscher haben nachgewiesen, daß die Reisfeldarbeiter durch Urin der auf den Feldern lebenden infizierten Mäuse an dieser Leptospirose erkranken. O. Schreier

Gerber (R.): **Nagetiere Deutschlands.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 27, 102 S., 55 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1952.

Eine unterhaltsame Freizeitlektüre, geeignet als erste Einführung in ein wichtiges Wissensgebiet. Der mit der Materie einigermaßen vertraute Leser wird jedoch manches Erwähnenswerte vermissen, das — bei straffererer Textierung ohne Überschreitung des Umfanges — unterzubringen gewesen wäre, etwa eine ausführlichere Schilderung der Baue und der Ursachen des Massenwechsels der Nager sowie der großen Bedeutung der Nagetiere als Krankheitsüberträger. Schließlich sei die Anregung gestattet, bei Neuauflage auf Bekämpfungshinweise überhaupt zu verzichten (in diesem Rahmen ohne weiteres gerechtfertigt), andernfalls jedoch nur solche Methoden anzuführen, die sich allgemein bewährt haben. O. Schreier

Koenen (F.): **Der Feldhase.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 169, 80 S., 18 Abb.; A. Ziemsen Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1956.

Eine volkstümliche Monographie, die wohl zum Besten gehört, was in dieser Schriftenreihe erschienen ist. Koenen hat die seltene Gabe, reiches Wissen gleichsam im Plauderton weiterzugeben, ohne Konzessionen auf Kosten der Tatsachen zu machen. Die persönliche Note der Darstellung wird durch zeichnerische Begabung unterstrichen (alle Abbildungen sind Reproduktionen von Zeichnungen des Autors). Sehr wertvoll sind die zahlreichen Hinweise auf das Kaninchen, die uns mit den markanten Unterschieden zwischen den beiden Arten vertraut machen. Am Schluß finden wir eine Übersicht über sämtliche Vertreter der Gattung *Lepus*. Für die Objektivität des Verfassers, der selbst Jäger ist, sprechen u. a. folgende Formulierungen, die — im Zusammenhang mit Vorwürfen gegen den Pflanzenschutz — der Aufmerksamkeit der Jägerschaft besonders empfohlen seien: „Der Feldhase verlangt abwechslungsreiche Kost ... Durch dieses ständige Weiterrücken verteilen sich die Äsungsplätze über eine größere Fläche und fallen nicht auf, . " und „Alle paar Jahre fragen sich die Jäger bei der ersten herbstlichen Treibjagd kopfschüttelnd, wo der reiche Hasenbesatz des Sommers geblieben sei. Dann setzt gewöhnlich ein fruchtloses Rätselraten ein, bei dem jeder sein persönliches Steckenpferd reitet Viel zu selten werden verendet aufgefundene Hasen der zuständigen Forschungsstelle zur Untersuchung überwiesen. Geschieht es ausnahmsweise einmal, so stellt sich gewöhnlich heraus, daß das betreffende Stück einer Seuche zum Opfer gefallen ist.". — Ein kleiner Flüchtigkeitsfehler (auf S. 75 sind alle Länder, in welchen der Feldhase

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

vorkommt, namentlich angeführt, ausgenommen Österreich) könnte den sicher unbeabsichtigten Eindruck erwecken, Österreich gehöre noch zu Deutschland. O. Schreier

Waede (M.): **Über den Gebrauch einer verbesserten Lichtfalle zur Ermittlung der Flugperioden von Gallmücken.** Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **12**, 1960, 45—47.

Der beschriebene Flugbeobachtungskasten besitzt eine luft- und wasserdurchlässige Bedachung, die die Beobachtung des Ausschlüpfens der Mücken unter natürlicheren Bedingungen gestattet, als dies mit den bisherigen Käfigen möglich war. Der Kasten wird täglich durch 30 Minuten langes Abdecken in eine Lichtfalle verwandelt. O. Böhm

Falk (U.): **Biologie und Taxonomie der schwarzen Blattläuse der Leguminosen.** Wissensch. Z. U. Rostock 7, 1957/58, Math.-Naturw. Reihe H. 4, 615—634.

Die vorliegende ausführliche Arbeit versucht Klarheit in den systematisch schwierigen Komplex der schwarzen Blattläuse der Leguminosen zu bringen. Sie bedient sich dabei morphologischer und biologischer Methoden, letzterer zur Erforschung des Wirtspflanzenkreises und des Ablaufes des Jahreszyklusses der einzelnen Arten. Von den 16 von Börner (1952) angeführten Arten bleiben nach dieser Arbeit vorläufig 6 bestehen: Die polyphage und weit verbreitete *Aphis craccivora* Koch, die *A. loti* Kalt. und *A. robinae* Macch. einschließt, und die spezialisierten Arten *A. cytisorum* Htg., *A. scaliai* Del Guerc., die möglicherweise identtisch ist mit *A. medicaginis* Koch und *A. klimeschi* Börn., *A. comosa* Börn., *A. genistae* Scop. und *A. craccae* L. Wiederholt wird darauf verwiesen, daß die schwarzen Blattläuse der Börner'schen „*Pergandeida*"-Gruppe, insbesondere *A. craccivora*, in angewandt-entomologischen Arbeiten außerdem mit *A. fabae* verwechselt werden können. Die eindeutige systematische Definierung des vorliegenden Artenkomplexes ist auch für Untersuchungen über die Vektoren der Virosen der Leguminosen von praktischer Bedeutung. Leider ist das Problem schwieriger, als zunächst anzunehmen ist. Allein die Überwinterungsverhältnisse der häufigsten und verbreitesten Art, von *A. craccivora*, sind noch durchaus ungeklärt. Unklar bleibt, wie schon aus der obigen Artenübersicht hervorgeht, vorerst auch noch die Zuordnung mehrerer von früheren Autoren beschriebener Arten. Für den Systematiker interessant sind unter anderem auch die vorliegenden Angaben über die Variationsbreite taxionomisch wichtiger Merkmale und über ihre Brauchbarkeit für differentialdiagnostische Zwecke bei den einzelnen Formen sowie der Nachweis des Bestehens mehrerer morphologisch nicht unterscheidbarer Rassen mit unterschiedlichem biologischem Verhalten bei *A. craccivora*. Für die nach dieser Arbeit sicheren Arten wurden ein Bestimmungsschlüssel und eingehende Beschreibungen der einzelnen Morphen beigefügt. Wenn der vorliegenden Arbeit auch nicht die vollständige Klärung des Fragenkomplexes gelang, verdient sie dennoch in weiteren Kreisen bekannt zu werden, da sie unter Anwendung moderner systematischer Methoden in eines der bestehenden aphidologischen Probleme einführt und gute Grundlagen für weitere Arbeit liefert. Genaue Kenntnis und gedankliche Durchdringung der Spezialliteratur muß gegenwärtig mehr denn je von den Spezialisten verlangt werden, wie das Beispiel der jahrzehntelang zurückliegenden Nevsky'schen Übertragungsversuche mit der Robinienlaus zeigt, das offenbar weitgehend unbekannt blieb. Die restlose Auswertung des Schrifttums wieder benötigt Zeit und Muße, die sich die Wissenschaft

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

auch in unserer schnellebigen Zeit bewahren muß. Die vorliegende Arbeit mahnt (unausgesprochen) aber auch alle verantwortungsbewußten Spezialisten, bei der Aufstellung neuer Arten äußerst kritisch vorzugehen und diesen ein ausreichendes Material zugrunde zu legen.

O. Böhm

Mason (E. Ch.): **Observations on the life history and control of the vine weevil on Cyclamen and foliage plants. (Beobachtungen zur Lebensgeschichte und Bekämpfung des Dickmaulrüßlers an Cyclamen und Blattpflanzen.)** Plant Path. **9**, 1960, 29—33.

Die biologischen Beobachtungen enthalten Einzelheiten über die Eiablage, den Generationszyklus in Gewächshäusern und über das Wirtspflanzenspektrum. Zur Bekämpfung des Schädlings an Cyclamen hat sich Aldrinstaub bewährt, in einer Aufwandmenge von 1·06 bis 1·7 g Wirkstoff je Topf der Anzuchterde beigegeben. Gegen bereits vorhandenen Larvenbefall an Pflanzen mit nicht knollen- oder zwiebelartigen Wurzelstöcken war Gießen mit Gamma-Emulsionen wirksam. Die Imagines ließen sich durch Räuchern mit Parathion-Räuchermitteln bekämpfen.

O. Böhm

Gaudchau (M. D.): **Erfahrungen bei der Starenvertreibung 1959.** Anz. f. Schädlingsk. **33**, 1960. 107—110.

In den letzten Jahren haben die Starenschäden an reifenden Weintrauben in Nordwürttemberg ein unerträgliches Ausmaß angenommen. Die althergebrachten Abwehrmaßnahmen versagten; erst die Vertreibung der Stare von ihren Schlafplätzen, die im Jahre 1958 erstmalig versucht und 1959 wiederholt wurde, brachte vollen Erfolg. Eine derartige Aktion muß sehr sorgfältig vorbereitet werden: Feststellung der Schlafplätze (überraschenderweise waren es 1959 andere als 1958); Geländebegehung bei Tag, um die diversen Abwehrgeräte in möglichster Nähe des Schlafplatzes — am besten am Schlafplatz selbst — postieren zu können und eine klaglose Abwicklung bei Nacht zu sichern; Einholen der behördlichen Bewilligung zur Starenabwehr. Als Vertreibungsmittel dienten Tonbandgeräte (Wiedergabe des Stareneinzel- und gruppenangstrufes und anderer Geräusche), Feuerwerkskörper (Pyro-Knallpatrone, Pyro-Starenschreck, Feuerwerkskörper mit speziellen optischen oder akustischen Effekten), Einzelabschuß und Scheinwerfer; letztere sind auch für die Beobachtung unerläßlich. Auf den Einsatz eines Hubschraubers — der sehr wetterabhängig, teuer und für den Piloten in diesem Sonderfall nicht ungefährlich ist — wurde diesmal verzichtet. Um Abwanderungsversuche der Stare in die nähere Umgebung zu verhindern, wurden Schlafplätze, die als Ausweichstellen für die an einem Platz aufgescheuchten Schwärme in Betracht kamen, gleichzeitig behandelt. Es hat sich neuerlich gezeigt, daß die Vertreibung nach Einbruch der Dunkelhet viel besser gelingt als in der Dämmerung und der schnelle Wechsel der verschiedenen Vertreibungsmaßnahmen (Durchführung jeweils eine Minute lang nach Pausen von 5 bis 10 Minuten) am wirkungsvollsten ist. Die Materialkosten für die insgesamt 20 Abwehraktionen, die zwischen 28. August und 17. Oktober 1959 notwendig waren, betrugen bloß DM 976·—. Die vertriebenen Starenschwärme wurden in Baden-Württemberg nicht mehr gesichtet. Ihr Fluchtweg verlief vermutlich in Richtung ihres normalen Herbstzuges.

O. Schreier

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

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

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXVI. BAND | APRIL 1961 | Heft 5/6

Aus dem chemischen Laboratorium der Bundesanstalt
für Pflanzenschutz in Wien

Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen

Der Chelatbildner

III. Teil: Modellversuch im Obstbau

Von
Paul Reckendorfer

Allgemeiner Teil

Die grüne Pflanze ist imstande, die vielen organischen Verbindungen, die für den Ablauf ihrer Lebensvorgänge und zur Erhaltung ihres zellphysiologischen Gleichgewichtes erforderlich sind, aus der Kohlensäure der Luft und verschiedenen anorganischen Substanzen, die den Zellen durch den Transpirationsstrom (Xylem) zugeführt werden, zu synthetisieren. Der Energiebedarf, den die pflanzliche Zelle für diese Synthesen benötigt, wird vornehmlich aus der Strahlungsenergie des Sonnenlichtes gedeckt. Diese CO_2-Assimilation der grünen Pflanze, auch Photosynthese genannt, wird als wichtigste biochemische Reaktion durch Enzymsysteme katalysiert. Der primäre photochemische Prozeß (Licht-Reaktion), der in der Spaltung (Photolyse) eines Wassermoleküls besteht (Hill-Reaktion) und von der Gegenwart des Kohlendioxyds unabhängig ist, führt zur Bildung instabiler Produkte, deren hohes chemisches Potential in einer Reihe vom Licht unabhängiger Reaktionen (Dunkel-Reaktionen) zur reduktiven Fixierung der Kohlensäure ausgenützt wird. Beide Prozesse sind mit den Wirkungsmechanismen der Chlorophylle (Chlorophyll a und Chlorophyll b) eng verbunden. Auch von den Karotinfarbstoffen (Karotin und Xanthophyll), welche regelmäßige Begleiter der Chlorophylle sind, wird vermutet, daß sie an der Photosynthese beteiligt sind. Bei den Chlorophyllen handelt es sich um eine Verbindungsklasse (Mg-Chelate), die den Hämproteinen nahe verwandt ist.

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

Den Hämproteinen obliegt die Speicherung und der Transport Sauerstoff ebenso wie die katalytische Steuerung von Redoxsystemen (Redoxpotential). Alle Hämproteine enthalten eine prosthetische Gruppe (Häm). Sie besteht aus einem Fe-Atom (Akzeptor), das kovalent an ein Porphinderivat gebunden ist. Das Häm ist demnach ein Fe-Chelat, in dem das Porphinderivat die Rolle des Chelatbildners (Donator) übernimmt. Das Porphin, der Grundkörper der Porphyrine, der in der Natur als solcher nicht vorkommt, ist aus vier Pyrrolringen aufgebaut, welche durch Kohlenstoffbrücken zu einem Ring verbunden sind. An den freien Stellen der Pyrrolringe stehen in den natürlich vorkommenden Porphyrinen verschiedene Seitenketten. Auch den Chlorophyllen liegt der Metallkomplex eines Porphyrins zugrunde. Sie sind Mg-Chelate. Bei den Hämproteinen spielt die Bindung des Eisens an das Protein eine wesentliche Rolle. Es ist mit zwei Haupt- und zwei Nebenvalenzen an die vier N-Atome des Porphyrins (Pyrrolstickstoff) gebunden, so daß es entsprechend seiner Koordinationszahl 6 noch zwei weitere Nebenvalenzen mit basischen Gruppen des Proteins koordinativ absättigen kann. Die Bindung der prosthetischen Gruppe (Häm) an das Protein erfolgt also dadurch, daß das Eisenatom gleichzeitig die Pyrrolgruppen des Porphyrins und basische Gruppen des Proteins komplex gebunden hält.

Zu den bekanntesten Porphyrinen als Bestandteile der natürlich vorkommenden Häme zählt das in Enzymsystemen der pflanzlichen Zelle aufscheinende Protoporphyrin. Es liegt in den prosthetischen Gruppen der Katalasen und Peroxydasen an Eisen gebunden vor. Diese beiden Enzymtypen sind, was ihre chemische Natur und ihren Wirkungsmechanismus betrifft, einander sehr ähnlich. Die Katalasen zerlegen Wasserstoffsuperoxyd, das bei verschiedenen Oxydationsvorgängen als Zellgift anfällt, in Wasser und Sauerstoff und die Peroxydasen übertragen den Sauerstoff von Peroxyden auf Akzeptoren. Katalasen und Peroxydasen werden durch Inhibitoren, die mit dem Eisen der prosthetischen Gruppe reagieren, in ihrer Wirksamkeit gehemmt (Reckendorfer, 1960).

Die Differenzierung der Hämproteine erfolgt sowohl durch ihr Häm als auch durch ihre Proteine. Bei gleichem Häm (Protohäm) richten sich die verschiedenartigen Funktionen der Hämproteine nach dem Protein, mit dem das Häm verbunden ist. Es ergibt sich somit die interessante Tatsache, daß die Eiweißkörper die prosthetischen Gruppen beherrschen. Das Eisen bleibt dabei entweder dauernd zwei- oder dreiwertig oder es oszilliert zwischen dem zwei- und dreiwertigen Zustand.

Bei den Vitaminen handelt es sich um organische Verbindungen, deren Fehlen im tierischen Organismus zu Mangelkrankheiten (Avitaminosen) führt, die nur durch Zufuhr des betreffenden Vitamins wieder geheilt werden können. Die Vitamine sind in ihrer Spezifität den essentiellen Aminosäuren oder Fettsäuren vergleichbar. Sie repräsentieren eine biologisch definierte Gruppe von Stoffen, die als Bestandteile von Enzymsystemen katalytisch wirksam sind. Alle Vitamine sind Produkte des

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

pflanzlichen Stoffwechsels. Der Umstand, daß verschiedene Vitamine die Grundkörper wichtiger Cofaktoren (prosthetische Gruppen) darstellen, macht ihre Bedeutung für den Aufbau von Enzymen verständlich. Allein unter den B-Vitaminen konnte fast jedes bereits als Grundkörper eines Cofaktors erkannt werden. Die grüne Pflanze reagiert im Ablaufe atypischer zellphysiologischer Vorgänge, die vielfach durch äußere Einflüsse ausgelöst werden, mit Fehlsynthesen, die vermutlich über den Ausfall an Vitaminen und den von ihnen abgeleiteten Cofaktoren zu Störungen im Aufbau der Enzymsysteme und in der Folge dann zu Ausfallssymptomen führen, die letztlich als Verfärbungen in Erscheinung treten. Man unterscheidet fett- und wasserlösliche Vitamine. Das fettlösliche Vitamin A (Axerophthol) zeigt eine nahe Verwandtschaft zum β-Karotin (Provitamin A) und ist mit seinen Vorstufen (Provitaminen) in allen grünen Pflanzenteilen enthalten. Dem wasserlöslichen Vitamin B_2 (Lactoflavin) kommt im Stoffwechsel große Bedeutung zu, da alle gelben Fermente in ihrer prosthetischen Gruppe (Flavinnucleotid) das Ringsystem des Isoalloxazins in Form des Lactoflavins enthalten. Sie sind demnach Flavoproteide. Höhere Pflanzen sind zur Bildung des Lactoflavins (Riboflavins) befähigt. Verschiedene gelbe Fermente können auch Metalle (Fe) komplex gebunden halten. Die Biosynthese des wasserlöslichen Vitamins C (Ascorbinsäure) erfolgt in der pflanzlichen Zelle aus Hexosen.

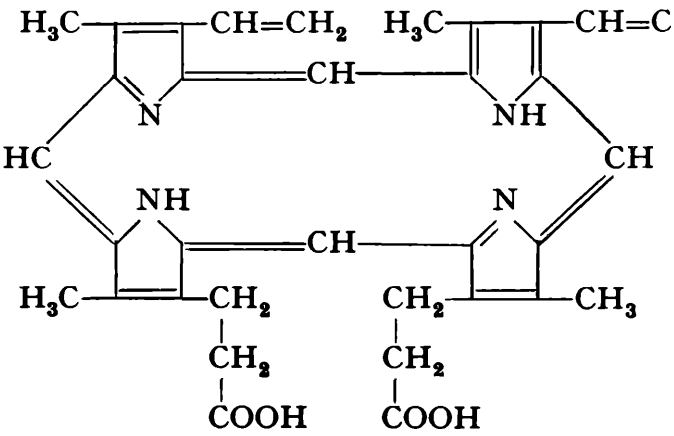
Es ist biologisch ebenso bedeutsam wie interessant, daß auch den Chlorophyllen der Metallkomplex eines Porphyrins zugrunde liegt. Als Mg-Chelate bestehen sie aus einem Mg-Atom (Akzeptor), das an ein Porphinderivat (Porphyrin) gebunden ist. In diesem Metallkomplex übernimmt das Porphyrin die Rolle des Chelatbildners (Donator). Chlorophyll a und b sind völlig analog gebaut und enthalten als charakteristisches Merkmal einen Dihydroporphinring mit eingebautem isocyclischen Ring, nur befindet sich beim Chlorophyll b an Stelle der Methylgruppe in 3-Stellung ein Formylrest (—CHO). Die Synthese der Porphyrine erfolgt nach Shemin über die δ-Aminolaevulinsäure als Intermediärprodukt (Shemin, 1953). Diese entsteht durch Kondensation von Succinat und Glycin (Glykokoll) zur α-Amino-β-ketoadipinsäure und nachfolgende Decarboxylierung der letzteren. Infolge weiterer Kondensation von zwei Molekülen δ-Aminolaevulinsäure ergibt sich ein Pyrrolderivat (Porphobilinogen), von dem sich vier Moleküle unter Abspaltung von Ammoniak zu einem Porphyrin vereinigen können. Es wird angenommen, daß bei der Bildung der Chlorophylle schon auf dieser Reaktionsstufe in den Porphyrinring intermediär Eisen eingebaut wird, das später durch Magnesium ersetzt werden kann (Haertl u. Martell, 1956). Wie bei den meisten biochemischen Synthesen sind auch beim Aufbau des Porphyrinkomplexes phosphorylierte Zwischenstufen in Form organischer Phosphorsäureverbindungen (Phosphatcyklus) wahrscheinlich. Die für die Porphyrinsynthese notwendige Bereitstellung von Succinat dürfte in der pflanzlichen Zelle über den modifizierten Citronensäurecyklus (Glyoxalat-

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

cyklus) erfolgen, in dessen Anfangsstufen unter Zwischenschaltung von Citrat zwei Moleküle Acetat zu einem Molekül Succinat kondensiert werden. Eine vorzeitige Blockierung dieser Reaktionsfolge (Acetat — Citrat — Succinat) im Citrat-Bereich würde in Ermangelung von Succinat zu einer Störung der Porphyrinbildung und derart zu einem Rückläufigwerden der Chlorophyllsynthese führen, so daß in chlorotischen Blättern ein erhöhter Citratgehalt zu erwarten stünde, ein Umstand, der auch tatsächlich beobachtet werden konnte (Iljin, 1942). Auf Grund zahlreicher Analysenergebnisse Iljins ist der Krankheitsverlauf der Kalkchlorose von einer gesteigerten Citronensäurebildung begleitet, so daß der Gehalt der vergilbten Blätter an Citronensäure das 20fache des Normalwertes erreichen und bis zu 10% der Trockensubstanz betragen kann (Iljin, 1942). Der Umstand, daß der mit der Vergilbung einhergehende erhöhte Citratgehalt eine verminderte Succinatbildung und diese wieder eine Störung der Porphyrinsynthese zur Folge hat, läßt vermuten, daß das die Chlorophyllbildung katalysierende Einzelenzym oder Enzymsystem zur Verbindungsklasse der Hämproteine gehört. Da nun zu den bekanntesten Porphyrinen als Bestandteile der natürlich vorkommenden Häme in Enzymsystemen der pflanzlichen Zelle das Protoporphyrin zählt, dürfte es sich wahrscheinlich um eine Katalase handeln, in deren prosthetischer Gruppe (Häm) das Eisen an Protoporphyrin komplex gebunden ist. Da anderseits wieder die Protochlorophylle (a und b) als Intermediärstufen einer Reaktionsfolge gelten, die vom farblosen Chromogen, dem Leukophyll, über die genannten Protochlorophylle zu den Chlorophyllen (a und b) führt, darf vermutet werden, daß im Cofaktor (Fe-Protoporphyrin-Komplex) der die Chlorophyllsynthese angenommenermaßen steuernden Katalase bereits die Vorstufe zu den Protochlorophyllen gegeben ist, die aus eben diesem Fe-Protoporphyrin-Komplex unter Auswechslung des Eisens gegen Magnesium und Umbau der Seitenketten bei teilweisem Ringschluß unschwer synthetisiert werden können, wie aus den angeführten Strukturformeln (Karrer, 1958) deutlich zu ersehen ist. Mit der zellphysiologischen Bereitstellung der Protochlorophylle scheint aber die Biosynthese von Chlorophyll a und b gesichert. Von den Vitaminen, die als Produkte des pflanzlichen Stoffwechsels und als Grundkörper wichtiger Cofaktoren (prosthetische Gruppen) am Auf- und Ausbau des Fe-Protoporphyrin-Komplexes (Häm) der die Chlorophyllsynthese steuernden Katalase teilhaben könnten, wären im Anschluß an die über den Citronensäurecyklus eingeleitete Ringbildung zum Ausbau der Seitenketten vielleicht die Vitamine A, B_2 und C von Bedeutung.

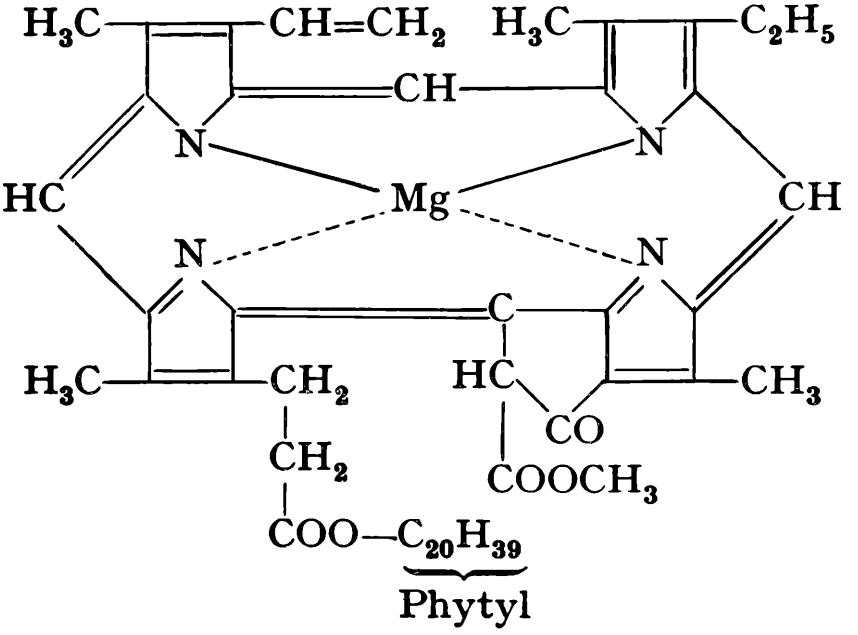
Die Frage geht nun dahin, ob im speziellen Falle der Kalkchlorose eine Veränderung in der für sich allein katalytisch unwirksamen prosthetischen Gruppe (Häm) oder im für sich allein ebenfalls inaktiven Enzymprotein der die Chlorophyllsynthese vermutlich steuernden Katalase vorliegt. Da es nach bereits abgehandelten Erkenntnissen (Reckendorfer, 1960) nur bei der Virus-Chlorose unter dem Einfluß der Virus-Nukleinsäure zu

Protoporphyrin Ooporphyrin, KÄMMERER's Porphyrin $C_{34}H_{34}O_4N_4$



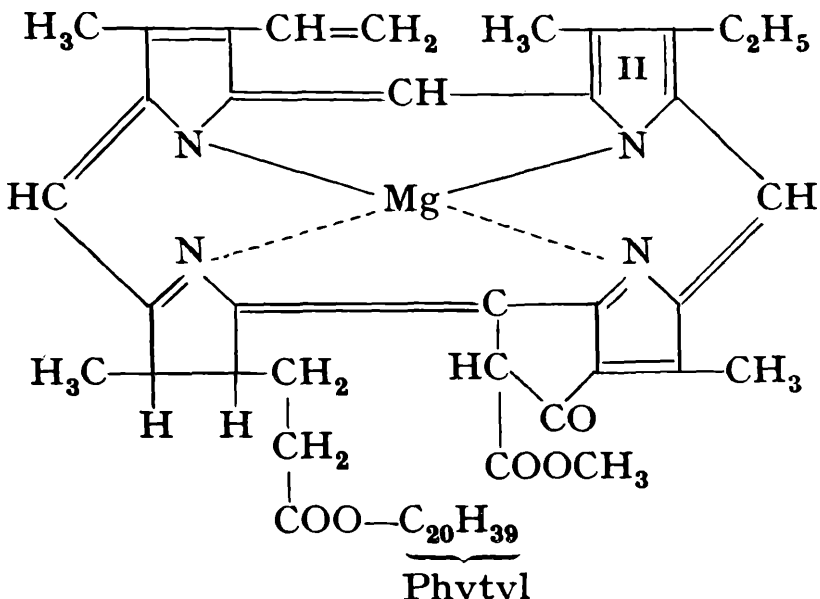
Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat

Protochlorophyll a Trichosanthin $C_{55}H_{70}O_5N_4Mg$



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

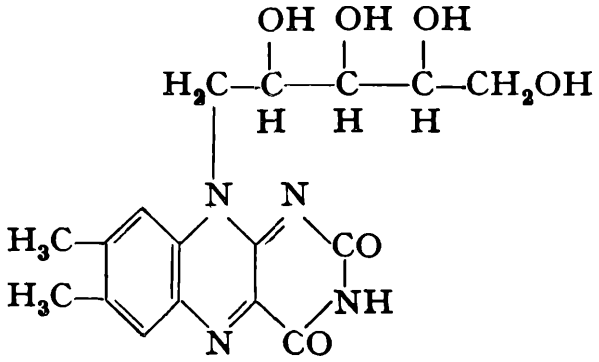
Chlorophyll a $C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$



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

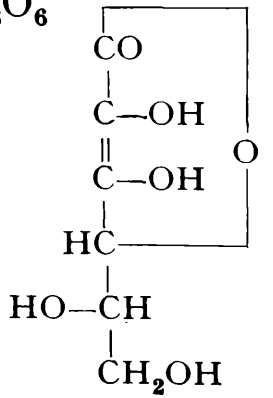
©Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH, kurz AGES; download unter www.zobodat.at

Vitamin B_2 Lactoflavin, Riboflavin, Vitamin G $C_{17}H_{20}O_6N_4$



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

Vitamin C *L*-Ascorbinsäure, Hexuronsäure, Antiskorbutisches Vitamin $C_6H_8O_6$



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

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

einer Denaturierung des Enzymproteins kommen dürfte, scheint die Ursache der Kalkchlorose in einer Störung im Aufbau des Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) zu liegen, so daß es entweder infolge von Fehlsynthesen zu einem Ausfall des organischen Chelatbildners (Protoporphyrin) oder durch Eisenmangel (Eisenvakuum) zu einem Unterschuß des Akzeptors (Fe) oder zur gleichzeitigen Ermangelung beider kommt (Reckendorfer, 1959). Die Ergebnisse bisheriger Versuchsvorhaben (Reckendorfer, 1958, 1959), im Ablaufe einer Vegetationsperiode durch Infiltration eines Fe-Chelates (Dinatrium-Fe-Verbindung der Äthylendiamintetraessigsäure) das Wiederergrünen vergilbter an Kalkchlorose erkrankter Blätter herbeiführen zu können, sprechen dafür, daß zur Synthese des die volle Farbtiefe der Blätter garantierenden Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) außer einem dem jeweiligen Infiltrationsquerschnitt zugeordneten Mindestwert an Eisen (Akzeptor), der, scheinbar im Hinblick auf die bei der Mg-Chelat-Bildung (Protochlorophyll) mögliche Auswechselbarkeit des Eisens gegen Magnesium (Haertl u. Martell, 1956), erstaunlich gering sein kann, auch eine den stöchiometrischen Verhältnissen entsprechende Menge an Chelatbildner (Protoporphyrin) erforderlich ist. Da aber im Cofaktor (Fe-Protoporphyrin-Komplex) der die Chlorophyllsynthese angenommenermaßen steuernden Katalase bereits die Vorstufe zu den Protochlorophyllen vermutet wird, die aus eben diesem Fe-Protoporphyrin-Komplex unter Auswechslung des Eisens gegen Magnesium und Umbau der Seitenketten (Mg-Chelat-Bildung) synthetisiert werden können, müßte die zellphysiologisch einsatzbereite Gesamtmenge an Protoporphyrin (Chelatbildner) im Hinblick auf die Reaktionsfolge (Protochlorophyll) über den Cofaktor-Anteil hinaus noch erhöht sein.

Im nachfolgenden experimentellen Teil soll nun versucht werden, die große Bedeutung, die dem Chelatbildner sowohl für die Synthese des Cofaktors als auch für jene des Mg-Chelates (Protochlorophyll) zukommt, unter Beweis zu stellen.

Experimenteller Teil

Gegenstand der Untersuchung waren die vergilbten Blätter mehrerer an Kalkchlorose erkrankter Birnbäume (Gellert's Butterbirne), die sich auf dem Gelände (Chlorose-Inseln) einer Beispielsobstanlage befanden. Im gleichen Versuchsbereich standen auch gesunde Birnbäume mit ihren dunkelgrünen Blättern (Kontrolle) auf einem der Norm entsprechenden Boden. Es ist bekannt, daß auf Quitte A veredelte Birne eine besondere Anfälligkeit für Chlorose aufweist. Um nun die am Auf- und Ausbau des Fe-Protoporphyrin-Komplexes (Häm) der die Chlorophyllsynthese vermutlich steuernden Katalase beteiligten Vitamine auch in den chlorotischen Blättern annähernd einsatzbereit zu halten, wurden die vergilbten Blätter von sechs Birnbäumen (Tabelle 1: Versuche 3, 4, 5, 7, 8 u. 9) in der Vegetationsperiode 1959 insgesamt dreimal (9. Juni, 26. Juni u. 25. Juli) einer

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

Vitamin-Behandlung unterzogen, wobei jedesmal je zwei Birnbäume mit einer wäßrigen Lösung von Vitamin B_2 (0·001%), bzw. von Vitamin C (0·01%) gespritzt und zwei weitere einer Kombinationsbehandlung mit Vitamin B_2 (0·001%) und Vitamin C (0·01%) unterzogen wurden. Um das Wiederergrünen der Vitamin-infiltrierten Blätter mit dem der Vitamin-Fe-Chelat-behandelten, bzw. mit jenem der nur mit Fe-Chelat gespritzten Blätter vergleichen zu können, wurden im Ablaufe der Versuche von 1959 die vergilbten Blätter von vier teilweise schon Vitamin-behandelten Birnbäumen (Tabelle 1: Versuche 6, 7, 8 u. 9) erstmalig am 15. Juni, dann am 6. Juli und schließlich am 29. Juli mit einem Chlorosemittel gespritzt. Als wasserlösliches Fe-Chelat wurde wieder (Reckendorfer, 1958, 1959) die Dinatrium-Fe-Verbindung der Äthylendiamintetraessigsäure verwendet (0·2%).

Die zur Erfassung der Infiltrationsquerschnitte durchgeführten Probenahmen (Tabelle 1: Versuche 1—9) erfolgten im Ausklange der Vegetationsperiode am 15. September 1959. Kontroll-, bzw. Versuchsbäume waren frei von jedweder pflanzenschutzlichen Vorbehandlung, die die Erfassung der Mikro-Eisenwerte hätte stören können. Es gereicht mir zur angenehmen Pflicht, meinem Amtskollegen, Herrn Dr. Georg Vukovits, für die exakte Durchführung der Freilandsversuche bestens zu danken. Die derart im Freiland entnommenen und wie bereits abgehandelt (Reckendorfer, 1952, 1953) analysengemäß vorbereiteten (gewaschenen) Pflanzenproben wurden nach einer letzten Trocknung im Thermostaten (100° C) in kleinen Wägegläschen für die Einwaage bereitgehalten. Die Mikro-Eisenbestimmungen wurden nach einem von mir ausgearbeiteten Methodengange (Reckendorfer, 1957) mit Ferron (7-Jod-8-oxychinolin-5-sulfonsäure) durchgeführt. Dabei ergaben sich die in Tabelle 1 angeführten Werte.

Tabelle 1

Versuch	Probe	% Fe vor der Dialyse	% Fe nach der Dialyse
1	Kontrolle (Grüne Blätter)	0·0050	0·0048
2	Chlorose (Vergilbte Blätter)	0·0034	0·0032
3	Chlorose + Vitamin B_2	0·0031	0·0029
4	Chlorose + Vitamin C	0·0033	0·0030
5	Chlorose + Vitamin B_2—C	0·0031	0·0029
6	Chlorose + Chelat	0·0081	0·0078
7	Chlorose + Vitamin B_2 + Chelat	0·0054	0·0050
8	Chlorose + Vitamin C + Chelat	0·0063	0·0059
9	Chlorose + Vitamin B_2—C + Chelat	0·0083	0·0080

Mikro-Eisenwerte der pflanzlichen Trockensubstanz vor und nach der Dialyse

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

Tabelle 1 bringt in Spalte 3 die Gesamteisenwerte der Pflanzenproben vor der Dialyse, wie sie den Infiltrationsquerschnitten am 15. September entsprechen. Die Bestimmung des Gesamteisengehaltes der pflanzlichen Trockensubstanz erfaßt die anorganische (ionogene und komplexgebundene) und die organische (organische und organisch-komplexgebundene) Eisenkomponente. Spalte 4 berichtet über die entsprechenden Eisenwerte nach der pH 6-Dialyse, also über den Eisengehalt des Dialysierrückstandes (Reckendorfer, 1958). Die Differenzen aus den Gesamteisenwerten der Pflanzenproben vor und nach der Dialyse veranschaulichen die Verluste an wasserlöslichen Fe-Verbindungen, wie sie vornehmlich durch die ausschwemmbaren Anteile an assimilationsfähigem, bzw. ionogenem Eisen im Ablaufe der pH 6-Dialysen repräsentiert werden. Die pH 6-Niveaus (% Fe nach der Dialyse) entsprechen der die Chlorophyllsynthese angenommenermaßen steuernden Katalase mit ihrem Cofaktor (Fe-Protoporphyrin-Komplex), bzw. einem Intermediärstadium.

Aus Tabelle 1 ist zunächst ersichtlich, daß unter den pH 6-Niveaus (% Fe nach der Dialyse) die vergilbten Blätter (Chlorose) einen erstaunlich geringen Gesamteisengehalt aufweisen (0·0032% Fe), der von jenem der dunkelgrünen Kontrollblätter (0·0048% Fe) nur um 0·0016% Fe differiert. In diesem kleinen Zwischen-Niveau-Bereich (0·0032 ⟷ 0·0048% Fe) muß also im grünen Blatt die Synthese der vermuteten Katalase, bzw. ihres Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) zur Vollendung kommen. Diese Annahme scheint im Ergebnis des Versuches 7 ihre Bestätigung zu finden, wo es gelang, durch eine kombinierte Fe-Chelat-Spritzung das Eisenvakuum gerade auf 0·0050% Fe aufzufüllen und dabei nicht nur die Niveauhöhe der Kontrollblätter (0·0048% Fe) sondern auch erstmalig deren dunkelgrünen Farbton zu erreichen. Es darf daher angenommen werden, daß in diesem Zwischen-Niveau-Bereich (0·0032 ⟷ 0·0050% Fe) die Synthese des Fe-Protoporphyrin-Komplexes (Cofaktor) und damit das Wiederergrünen bis zur dunkelgrünen Farbnuance sowohl durch die Auffüllung des Eisenvakuums (0·0016% Fe) als auch durch die zellphysiologische Bereitstellung einer entsprechenden Menge an Chelatbildner (Protoporphyrin) ermöglicht wurde, zumal bei vorausgegangenen Versuchsanstellungen (Reckendorfer, 1958, 1959) ein Wiederergrünen der Blätter trotz einer Fe-Chelat-Infiltration über den Fe-Wert der Kontrollblätter hinaus jeweils nur bis zu einem hellgrünen Farbton erreicht werden konnte. Die zellphysiologisch einsatzbereite Gesamtmenge an Protoporphyrin, die angenommenermaßen bei den mit Fe-Chelat gespritzten Blättern der Vegetationsperiode 1959 erstmals zum Wiederergrünen der vergilbten Blätter bis zum dunkelgrünen Farbton der Kontrollblätter führte (Versuche 6, 7, 8 und 9), dürfte ihren scheinbar über den Cofaktor-Anteil hinausreichenden Produktionsanfall von synthetischen Voraussetzungen herleiten, die in den außerordentlich niederschlagsreichen Witterungsverhältnissen des Jahres 1959 ihre Ursache zu haben scheinen. Die große Feuchtigkeit wird durch Blockierung des Eisens

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

im Boden einerseits zu einem Eisenmangel (Eisenvakuum) in den Blättern und damit zum Auftreten der Chlorose geführt haben, anderseits aber dürfte sie intrazellulär wieder jene Bedingungen geschaffen haben, die die Synthese des Chelatbildners (Protoporphyrin) im Hinblick auf die Reaktionsfolge (Protochlorophyll) über den Cofaktor-Anteil hinaus sicherstellten. Dies scheint auch der Grund zu sein, weshalb die vergilbten Blätter auf die Infiltration des Fe-Chelates (Versuche 6, 7, 8 und 9) prompt mit einem Wiederergrünen bis zur dunkelgrünen Farbnuance reagierten. Das Eisenvakuum wurde dabei aufgefüllt und da der zum Einbau des Akzeptors (Fe) notwendige Anteil des Chelatbildners (Protoporphyrin) scheinbar auch für die weitere Reaktionsfolge über den Cofaktor-Anteil hinaus vorhanden war, stand dem Wiederergrünen bis zur vollen Farbtiefe der Kontrollblätter nichts mehr im Wege. Eine Beeinflussung der Protoporphyrin-Synthese, bzw. des Umbaues des Fe-Protoporphyrin-Komplexes (Cofaktor) zu den Protochlorophyllen durch Vitamin-Zufuhr (Versuche 3, 4 und 5) konnte bei den angewandten Vitamin-Konzentrationen infolge des durch das Fe-Vakuum verursachten Ausbleibens des Wiederergrünens nicht beobachtet werden.

Die Annahme, daß zum Auf- und Ausbau des die volle Farbtiefe der Blätter garantierenden Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) außer einem dem jeweiligen Infiltrationsquerschnitt zugeordneten Mindestwert an Eisen (Akzeptor) im Hinblick auf die Reaktionsfolge (Protochlorophyll) auch eine über den Cofaktor-Anteil hinausreichende Menge an Chelatbildner (Protoporphyrin) erforderlich ist, dürfte durch die Gegenüberstellung von Versuchsergebnissen der Jahre 1957 (Reckendorfer, 1958), 1959 und 1960 erhärtet werden. Es handelt sich dabei durchwegs um Birnbäume (Gellert's Butterbirne) aus demselben Versuchsbereich (Beispielsobstanlage), bei den dunkelgrünen Kontrollblättern und den vergilbten Blättern (Chlorose) aus den Jahren 1959 und 1960 sogar um die jeweils gleichen Bäume. Die in Tabelle 2 angeführten Werte berichten darüber.

Tabelle 2

Probe	% Fe vor der Dialyse			% Fe nach der Dialyse		
	1957	1959	1960	1957	1959	1960
Grüne Blätter (Kontrolle)	0·0126	0·0050	0·0080	0·0113	0·0048	0·0073
Vergilbte Blätter (Chlorose)	0·0081	0·0034	0·0049	0·0070	0·0032	0·0045

Mikro-Eisenwerte der pflanzlichen Trockensubstanz vor und nach der Dialyse

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

Tabelle 2 bringt in den Spalten 2, 3 und 4 die Gesamteisenwerte der Pflanzenproben vor der Dialyse, wie sie den Infiltrationsquerschnitten am 15. Juli (1957) und 15. September (1959 und 1960) entsprechen. Die Spalten 5, 6 und 7 berichten über die Eisenwerte nach der pH 6-Dialyse, also über den Eisengehalt des Dialysierrückstandes. Dabei fällt bei den pH 6-Niveaus (% Fe nach der Dialyse) sofort auf, daß die dunkelgrünen Kontrollblätter aus dem Jahre 1959 (0·0048% Fe) und die unbehandelt gebliebenen vergilbten Blätter (Chlorose) des Jahres 1960 (0·0045% Fe) den fast gleichen Eisengehalt aufweisen, während die vergilbten Blätter (Chlorose) aus dem Jahre 1957 (0·0070% Fe) einen wesentlich höheren Eisengehalt ergaben als die Kontrollblätter von 1959 (0·0048% Fe), dabei aber in ihrem Fe-Wert (0·0070% Fe) mit den dunkelgrünen Kontrollblättern des Jahres 1960 (0·0073% Fe) wieder fast gleich waren. Interessant ist auch, daß die dunkelgrünen Blätter des gleichen Birnbaumes (Kontrolle) in der Vegetationsperiode 1959 einen Eisengehalt von 0·0048% Fe ergaben, im Jahre 1960 hingegen einen solchen von 0·0073% Fe. Ebenfalls beachtenswert ist das Ansteigen der Eisenwerte der vergilbten Blätter (Chlorose) ein und desselben Birnbaumes von 1959 (0·0032% Fe) auf 1960 (0·0045% Fe). Der vorstehend skizzierte Verlauf einer zellphysiologisch gesteuerten Verfärbungs-Welle, die in meteorologisch verschiedenen Vegetationsperioden bei abwechselnd fast gleichen Fe-Werten die Blätter einmal im vergilbten Farbton der Chlorose und ein andermal wieder in der dunkelgrünen Farbnuance der Kontrollblätter aufscheinen läßt, scheint die Auffassungen Höfler's zu bestätigen, der schon seinerzeit am Beispiel der Jugendchlorose der Lupine darauf hingewiesen hat (Höfler, 1944), daß die einseitige Erklärung, die Chlorose der Pflanzen auf Kalkböden müsse ausschließlich durch Eisenmangel verursacht sein, als unbefriedigend empfunden würde. Auch Höfler meint, daß das Auftreten der Kalkchlorose irgendwie mit den meteorologischen Verhältnissen zusammenhängen müsse. Da es nach bereits abgehandelten Erkenntnissen (Reckendorfer, 1960) nur bei der Virus-Chlorose unter dem Einfluß der Virus-Nukleinsäure zu einer Denaturierung des Enzymproteins kommen dürfte, scheint die Ursache der Kalkchlorose in einer Störung im Aufbau des Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) zu liegen, so daß es entweder infolge von Fehlsynthesen zu einem Ausfall des organischen Chelatbildners (Protoporphyrin) oder durch Eisenmangel (Eisenvakuum) zu einem Unterschuß des Akzeptors (Fe) oder zur gleichzeitigen Ermangelung beider kommen kann.

Unter Bedachtnahme darauf, daß der dem jeweiligen Infiltrationsquerschnitt zugeordnete Mindestwert an Eisen scheinbar im Hinblick auf die bei der Mg-Chelat-Bildung (Protochlorophyll) mögliche Auswechselbarkeit des Eisens gegen Magnesium erstaunlich gering sein kann, scheint der kritische Punkt sowohl bei der Entstehung als auch bei der Behandlung der Kalkchlorose im Bereich des Chelatbildners (Protoporphyrin) zu liegen. Diese aus der Aktivitätsbereitschaft des Cofaktors

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

(Fe-Protoporphyrin-Komplex) spekulativ interpretierte Theorie der Vergilbung dürfte den zellphysiologischen Voraussetzungen bei der Kalkchlorose weitgehend entsprechen.

Zusammenfassung

Sich auf mehrere Jahre erstreckende Versuche haben bei an Kalkchlorose erkrankten Birnbaumblättern ergeben, daß die Ursache der Kalkchlorose in einer Störung im Aufbau des Cofaktors (Fe-Protoporphyrin-Komplex) zu liegen scheint, so daß es entweder infolge von Fehlsynthesen zu einem Ausfall des organischen Chelatbildners (Protoporphyrin) oder durch Eisenmangel (Eisenvakuum) zu einem Unterschuß des Akzeptors (Fe) oder zur gleichzeitigen Ermangelung beider kommen kann. Im Hinblick darauf, daß der dem jeweiligen Infiltrationsquerschnitt zugeordnete Mindestwert an Eisen erstaunlich gering sein kann, scheint der kritische Punkt sowohl bei der Entstehung als auch bei der Behandlung der Kalkchlorose im Bereich des Chelatbildners (Protoporphyrin) zu liegen.

Summary

Studies carried out for some years have resulted that the cause of the lime chlorosis of pear leaves seems to be a disturbance of construction of the co-factor (Fe-protoporphyrine-complex) so that either in consequence of a defective synthesis a failure of the organic chelate-former (protoporphyrine) is occurring or by the lack of iron (iron vacuum) a deficiency of the acceptor (Fe) or a simultaneous lack of both can happen. As the minimum quantity of iron assigned to each situation of infiltration can be astonishing little the critical point seems to be in the range of the chelate-former (protoporphyrine) at arising as well as treatment of lime chlorosis.

Literaturnachweis

Haertl, E. J. u. Martell, A. E. (1956): Metal Chelates in plant and animal nutrition. Agricultural and Food Chemistry. Vol. **4**, 26—32.

Höfler, K. (1944): Über Kalkchlorose und Calciose im Jahre 1941 und W. S. Iljins biochemische Untersuchungen. Phytopathologische Zeitschrift, **14**, 192—203.

Iljin, W. S. (1942): Die Kalkchlorose der Pflanzen und ihre Biochemie. Jahrbuch für wissenschaftliche Botanik, **90**, 464—529.

Karrer, W. (1958): Konstitution und Vorkommen der organischen Pflanzenstoffe (exclusive Alkaloide). Birkhäuser Verlag Basel und Stuttgart.

Reckendorfer, P. (1952): Ein Beitrag zur Mikrochemie des Rauchschadens durch Fluor. Die Wanderung des Fluors im pflanzlichen Gewebe. I. Teil: Die unsichtbaren Schäden. Pflanzenschutzberichte, **9**, 33—55.

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

Reckendorfer, P. (1953): Ein Beitrag zur Mikrochemie des Rauchschadens durch Fluor. Die Wanderung des Fluors im pflanzlichen Gewebe. II. Teil: Die sichtbaren Schäden (Schluß). Pflanzenschutzberichte, **10,** 112—124.

Reckendorfer, P. (1957): Über das Fluor-Eisen-Gleichgewicht in der pflanzlichen Zelle. Ein Beitrag zur Mikrochemie der Chlorose. Pflanzenschutzberichte, **19,** 135—144.

Reckendorfer, P. (1958): Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. Das physiologische Eisenvakuum. I. Teil: Modellversuch im Obstbau. Vorläufige Mitteilung. Pflanzenschutzberichte, **21,** 33—43.

Reckendorfer, P. (1959): Die Kalkchlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. Das Coenzym. II. Teil: Modellversuch im Obstbau. Vorläufige Mitteilung. Pflanzenschutzberichte, **22,** 137—143.

Reckendorfer, P. (1960): Die Viruschlorose in ihren Beziehungen zum Eisen. Das Enzymprotein. Modellversuch mit *Abutilon striatum.* Pflanzenschutzberichte, **24,** 73—81.

Shemin, D. (1953): J. Am. chem. Soc. **75,** 4873.

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

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

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien)

Zur Geschichte des Auftretens der Stolbur-Welkekrankheit der Kartoffel in Europa

Von
Hans Wenzl

Die Welkekrankheit der Kartoffel ist in den Trockenlagen des östlichen Österreich sowie in den angrenzenden Teilen der Tschechoslowakei und Ungarns und in großen Gebieten Südosteuropas seit den Jahren um 1930 weit verbreitet.

Nach den katastrophalen Schäden in der Zeit 1932 bis 1934 folgten Jahre mit zum Teil sehr geringem Krankheitsauftreten bis von 1946 bis etwa 1955 wieder eine Serie besonders schwerer Vorkommen folgte (Wenzl 1950, Stolburkonferenz Smolenice 1956).

Durch Suchow und Vovk (1946) wurde in der UdSSR erstmalig die Virusnatur (Stolbur) dieser Krankheit nachgewiesen. Aus den Versuchen tschechischer, jugoslawischer und bulgarischer Forscher (Blattný und Mitarbeiter, Bojňanský, Panjan, Valenta, vgl. Stolburkonferenz Smolenice 1956) ergab sich, daß die in diesen Gebieten auftretende Welkekrankheit mit der Stolbur-Virose identisch ist; „Stolbur" wird dabei im weiteren Sinn verstanden, einschließlich der davon unterschiedenen (Parastolbur, Metastolbur, Valenta 1959) aber nahe verwandten Viren.

Einzelne Symptome der Stolbur-Krankheit an Kartoffeln sind so charakteristisch und spezifisch, daß auch ältere Berichte ausgewertet werden können, soweit solche Krankheitserscheinungen erwähnt sind.

Es ist vor allem das Auftreten gummiartig-weicher Knollen, die dadurch zustande kommen, daß als Folge der Infektion vorerst die Wurzeln absterben und die transpirierenden oberirdischen Teile den Knollen Wasser entziehen — soweit die Stolonen ungeschädigt geblieben sind. Ein weiteres charakteristisches Merkmal ist die Fadenkeimigkeit der Knollen welkekranker Stauden. Beide Merkmale sind zwar nicht für Stolbur schlechthin charakteristisch, sondern treten auch bei Befall durch nahe verwandte Viren auf, so von Aster Yellows als Ursache der als Purple Top (Blue Stem), Bunch Top und Late Breaking bezeichneten Krankheiten der Kartoffel in Nordamerika (Leach u. Bishop 1946, Milbrath u. English 1949, Larson 1959). Webb (1956) beschrieb

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

übrigens das Vorkommen von Welkesymptomen und von gummiartig-weichen Knollen im Rahmen von Versuchen bei einem Kartoffelsämling (X 927-3) als Folge von Blattrollinfektion; es handelt sich dabei um den Ausnahmefall einer sortenspezifischen Reaktion auf das Blattrollvirus, der aber zeigt wie mannigfach Kartoffel-Varietäten auf einunddasselbe Virus reagieren können.

Aus den Berichten französischer Autoren (z. B. Crépin 1922, Perret 1922, 1924) geht hervor, daß bereits 1921 und in den folgenden Jahren in Teilen Frankreichs eine Welkekrankheit (maladie de flétrissement) auftrat, die zumindest in die nächste Verwandtschaft der Stolbur-Welke gehört, wie neben anderen Symptomen das Auftreten weicher Knollen und der Fadenkeimigkeit erweist.

Obwohl Ducomet (1908) in seinem Bericht über eine 1907 erstmals beobachtete, als „Dartrose" bezeichnete neue Kartoffelkrankheit weder weiche Knollen noch Fadenkeimigkeit erwähnt, wird von den französischen Autoren, die ab 1921 aufgetretene Welkekrankheit mit der von Ducomet als Dartrose beschriebenen in Verbindung gebracht. Es ist bemerkenswert, daß Ducomet Fadenkeimigkeit nicht erwähnt, obwohl er sich sehr eingehend gerade mit den Symptomen an den Knollen beschäftigte und die Krankheit nach den auf diesen auftretenden, durch den Pilz *Colletotrichum atramentarium* verursachten Flecken als „Dartrose" bezeichnete. Als Symptome an den oberirdischen Teilen führt Ducomet (1908) an, daß bei feuchtem Wetter „les tiges jaunissent, s'amolissent à partir de la partie souterraine et finalement se flétrissent" Es muß wohl offen bleiben, ob die von Ducomet beobachtete Krankheit zu dem Kreis der durch Stolbur oder verwandte Viren verursachten Krankheitserscheinungen gehört; die *Colletotrichum*-Flecken an Knollen treten vollkommen unabhängig von Welkeerkrankungen auf.

Auch im Gebiet der Tschechoslovakei zeigte sich die Welkekrankheit nicht erst in den Jahren ab 1932, sondern — wie aus einem detaillierten Bericht von Baudyš und Mrkos (1937) hervorgeht — auch bereits in den Jahren 1921 bis 1923, 1927 und 1928, und zwar in Gebieten, die auch später von dieser Krankheit betroffen wurden.

Es ist sehr bemerkenswert, daß speziell aus Südmähren, wo auch in den Perioden um 1934 und 1950 die Stolbur-Welkekrankheit stark schädigte, bereits für das Jahr 1909 ein Auftreten dieser Krankheit berichtet wurde.

In einer Studie von Köck und Kornauth (1911) über die Blattrollkrankheit finden sich ganz eindeutige Hinweise auf das Vorkommen der Welkekrankheit in Eisgrub (Südmähren), etwa 100 km NNO von Wien auf Versuchsfeldern der Pflanzenschutzstation Wien:

„Bei der Ernte des Jahres 1909 hatte sich gezeigt, daß auf den mit blattrollkranken Stauden bestandenen Parzellen ein nicht geringer Prozentsatz der Ernte aus weichen Knollen bestand.... Bei weiteren Be-

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

obachtungen hat sich aber gezeigt, daß die Bildung solcher weicher Knollen nicht als Folgeerscheinung der Blattrollkrankheit aufzufassen sei, sondern daß ihre Bildung höchstwahrscheinlich von äußeren Vegetationsbedingungen (vermutlich Witterungsverhältnissen) abhängt. Beim Wiederanbau solcher weicher Knollen im Jahre 1910 in Eisgrub ergaben sich auf den betreffenden Parzellen zwar sehr zahlreiche Fehlstellen und viele kümmerlich entwickelte, aber keine ausgesprochene blattrollkranke Pflanzen. Ebenso konnten wir im Jahre 1909 bei den blattrollkranken Pflanzen der Sorte „Kanada" in Eisgrub ungemein starke Adventivknollenbildung beobachten. Aber auch diese Bildung hängt jedenfalls nur mit Witterungsverhältnissen und nicht sicher mit der Blattrollkrankheit zusammen, wie wir auch dieses Jahr (1910) wieder mehrmals zu beobachten Gelegenheit hatten."

Wenn es in obigem Bericht heißt, daß diese Krankheitserscheinungen bei blattrollkranken Stauden beobachtet wurden, so ist wahrscheinlich das Primärsymptom des Wipfelrollens gemeint, das auch bei der Stolbur-Welke auftritt. Da die Knollen, die von welkekranken Stauden stammen, fädig keimen, ist das Auftreten von zahlreichen Fehlstellen und von nicht-blattrollkranken Kümmerpflanzen durchaus verständlich. Die Erwägungen dieser Folgesymptome durch Köck und Kornauth läßt den Schluß auf Fadenkeimigkeit zu; aus dem Bericht ist zu entnehmen, daß die Keimung nicht speziell kontrolliert worden war. Auch die Adventivknollenbildung darf als Symptom der Welkekrankheit gedeutet werden, obwohl sie nicht spezifisch ist. Es sei ergänzend vermerkt, daß der Frühsommer 1909 in Eisgrub relativ sehr trocken war. Nach unseren jetzigen Kenntnissen darf es als wahrscheinlich gelten, daß dieses Auftreten der Stolburwelke in Eisgrub, Südmähren, das älteste aus Mitteleuropa, bekanntgewordene ist.

Zusammenfassung

Aus Angaben über das Auftreten weicher Knollen und Hinweise auf Fadenkeimigkeit (Fehlstellen und Kümmerpflanzen) kann geschlossen werden, daß im Jahre 1909 in Eisgrub (Südmähren, jetzt CSR) eine zur Gruppe der Stolbur-Welke gehörige Krankheitserscheinung an Kartoffeln auftrat; es ist die älteste Erwähnung dieser Krankheit in Mitteleuropa.

Summary

A contribution to the history of the stolbur wilt disease of potato in Europe.

Köck and Kornauth reported that in 1909 in Eisgrub (South Moravia) soft potato tubers occured and that in the following year, when these tubers were used as seed, many gaps or poorly developed potato plants appeared. These symptoms indicate that stolbur virus was

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

propably the cause. This is the first record of this disease in (Central) Europe.

Literatur

Baudyš, E. & Mrkos, J. (1937): Die Welkekrankheit der Kartoffel. Wiener Landw. Ztg. **87**, 163—165.

Crépin, C. (1922): Une maladie grave de la pomme de terre dans le Nord de la Loire. C. R. Acad. Agric. France **8**, 803—806 (RAM **2**, 27).

Ducomet. V. (1908): Une nouvelle maladie de la Pomme de terre. Dartrose. Annales de l'Ecole Nationale d'Agric. Rennes **2**, 24—47.

Köck, G. & Kornauth, K. (1911): Studien über die Ursache der Blattrollkrankheit der Kartoffel und über die Möglichkeiten der Übertragung dieser Krankheit durch das Saatgut und den Boden. Mitteilungen d. Komitees z. Studium der Blattrollkrankheit d. Kartoffel Nr. 2, Ztschr. f. d. landw. Versuchswesen Österreich **14**, 759—805.

Larson, R. H. (1959): Purple top hair sprout and low soil temperature in relation to secondary or sprout tuber formation. Amer. Potato J. **36**, 29—31.

Leach, J. G. & Bishop, C. F. (1946): Purple top wilt (blue stem) of potatoes. West Virginia Agric. Exp. Stat. Bull. 326, 35 S.

Milbrath, J. A. & English, W. H. (1949): Late Beaking virus disease of potatoes. Phytopathology **39**, 463—469.

Perret, C. (1922): La dessication prématurée des pieds de Pomme de terre. C. R. Acad. Agric. France, **8**, 448—451 (Rev. Int. Rens. Agric. **1**, 1923, 245).

Perret, C. (1924): Les maladies de la Pomme de terre en 1924. Rev. Path. Vég. Ent. Agric. **11**, 309—316, (RAM **4**, 433).

Suchow, K. S. & Vovk, A. M. (1946): (Woodiness of solanaceae and the means of combating it). All Union Sci. Res. Inst. Canning Ind. Moskau 1946, 32 pp, (RAM **27**, 48).

Valenta, V (1959): Zwei bisher unbekannte, Kartoffelwelke verursachende Viren aus Mitteleuropa. Phythopatholog. Ztschr. **35**, 271—276.

Webb, R. E. (1956): Wilting, an atypical primary symptom of infection of potatoes by the leafroll virus. Plant Disease Reporter **40**, 15—18.

Wenzl, H. (1950): Untersuchungen über die Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel. Pflanzenschutzberichte **5**, 305—344.

Sammelband der wissenschaftlichen Konferenz über Stolbur und verwandte Samenlosigkeiten am 17. bis 18. September 1956 in Smolenice. Verlag d. Slovakischen Akademie d. Wissenschaften, Bratislava 1958, 244 Seiten.

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

Referate

Horsfall (J. G.) und Dimond (A. E.): **Plant Pathology. An Advanced Treatise. Volume II. The Pathogen. (Pflanzenpathologie, Band 2: Die Krankheitserreger.)** Academic Press, New York und London, 1960, 715 Seiten, Preis 22 Dollar.

Während Band 1 dieser modernen Pflanzenpathologie die kranke Pflanze behandelt (vergl. Referat in dieser Zeitschrift 24, 1960, S. 105). bringt der nunmehr vorliegende zweite Band eine umfassende Darstellung der Krankheitserreger.

Horsfall und Dimond besprechen im einleitenden Kapitel einschlägige Definitionen, Nomenklaturfragen und Grundprobleme und setzen sich u. a. auch damit auseinander, wieweit Tiere, speziell Insekten, Krankheitserreger sind. Auch verschiedene Themen aus der Geschichte der Phytopathologie finden Berücksichtigung. G. L. McNew behandelt Wesen, Herkunft und Differenzierung des Parasitismus. Unter „Physiologie der Pathogenität" wird die Beeinflussung der wichtigsten Prozesse in der Pflanze durch die Krankheitserreger dargestellt. Zur Frage der Entwicklung und Steigerung der Pathogenität werden eine Reihe von Beispielen näher besprochen. Das „Gesetz" des Gleichgewichtes zwischen Wirt und Parasit wird vor allem am Schwarzrost bei Weizen erläutert und der Einfluß von Wetter und Mineralstoffernährung auf die verschiedenen Arten von Parasitismus behandelt. Ein eigenes Kapitel gilt auch der Abstimmung der Bekämpfungsmaßnahmen auf die Art des Parasitismus. F. C. Bawden bearbeitete das Kapitel über Chemismus und Struktur der Pflanzenviren und deren Analogien mit den Bakteriophagen. Eine eingehende Darstellung findet die Vermehrung der Viren in Abhängigkeit von Ernährung, Belichtung und Temperatur, die Wirkung von infektionsfördernden und -hemmenden Substanzen sowie die gegenseitige Beeinflussung von Viren in der Pflanze. Lilian E. Hawker bringt eine vergleichende Darstellung der Vermehrung bei Bakterien, Actinomyzeten und Pilzen; die Umweltsbedingungen werden nur kurz gestreift. V. W. Cochrane behandelt die so wichtige Frage der Sporenkeimung in Abhängigkeit von den Umweltsbedingungen, nachdem die Lebensdauer der Sporen unter verschiedenen Außenverhältnissen, sowie deren Ernährung und Stoffwechsel vor und nach der Keimung besprochen wurden. Beachtung gefunden hat auch die Ausscheidung von Stoffen durch Sporen, welche die Eigen-Keimung hemmen. S. Dickinson bespricht die mechanische Durchbrechung der Barrieren der Wirtspflanze durch Parasiten und die Resistenz durch mechanische Hemmnisse gegen das Vordringen der Krankheitserreger in der Pflanze. Über die mannigfachen Möglichkeiten des Eindringens von Parasiten in die Pflanze mit Hilfe chemischer Einwirkungen berichtet R. K. S. Wood, wobei den verschiedenartigen Abwehreinrichtungen der Pflanze entsprechend differenziert wird. Das von T. S. Sadasivan und C. V. Subramanian geschriebene Kapitel über die gegenseitige Beeinflussung von Krankheitserregern, Boden, Bodenmikroben speziell der Rhizosphäre und Wirtspflanze fällt einerseits etwas aus dem Rahmen des Werkes, ist aber anderseits eine dankenswerte Abrundung der umfassenden Gesamtdarstellung. Im Abschnitt Toxine werden von R. A. Ludwig eine Anzahl einschlägiger Beispiele besprochen; spezielle Erwähnung finden auch Fälle der Produktion von Wachstumsregulatoren als Sonderfall der Toxinbildung durch Mikroorganismen. Besonders interessante Fragen sind das Thema des von E. W. Buxton geschriebenen Kapitels über Heterokaryosis bei Pilzen (= Auftreten zweier oder mehrerer genetisch verschiedener Kerne in einer Hyphe oder Spore), sprunghafte Abänderungen und Anpassungen als

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

Ursache von Veränderungen der Pathogenität von Krankheitserregern, vor allem die Steigerung der Toleranz gegen pilzhemmende Stoffe in Kultur und der Passageeffekt in Abhängigkeit von der Anfälligkeit der Wirtspflanzen. Mit der Genetik der Pathogenität, speziell mit der Bedeutung von Mutationen und Hybridisation beschäftigt sich T. Johnson. R. E. F. Matthews behandelt die Inaktivierung von Viren in vitro und in vivo, wobei die verschiedenen Typen der Beeinflussung der Virusinfektion und Virusdurchseuchung der Wirtspflanzen besonders herausgearbeitet werden. Das Kapitel Physiologie der Fungitoxität von H. D. Sisler und C. E. Cox gilt den Grundlagen der chemischen Bekämpfung parasitischer Mikroorganismen. Unter den vielen behandelten Problemen ist auch das der erworbenen Resistenz gegen Fungizide. Im Abschnitt „Chemie der Fungizide" (S. Rich) werden auch die unterschiedlichen Wirkungsarten dieser Stoffe übersichtlich behandelt. Als letztes Kapitel folgt die von M. W. Allen bearbeitete Darstellung der Nematocide, wobei auch die technische Seite der Anwendung im Pflanzenschutz berücksichtigt ist.

In der Einbeziehung der Nematocide kommt zum Ausdruck, daß vielfach speziell die Nematoden in der Phytopathologie und nicht unter angewandter Zoologie behandelt werden, obwohl sie keineswegs die einzige Tiergruppe sind, für welche die Einordnung als Krankheitserreger zutrifft.

Anschließend an jedes Kapitel findet sich ein umfangreiches Literaturverzeichnis, wobei vorzugsweise nur die neueren Publikationen berücksichtigt werden. Ein Autoren-Index und ein umfangreiches Sachverzeichnis dienen einer möglichst allseitigen Auswertung. Dem Grundplan des Werkes entsprechend wird — etwa im Gegensatz zum „Sorauer" — keineswegs eine möglichste Vollständigkeit in der Darstellung der Krankheiten bzw. Krankheitserreger, sondern das Herausarbeiten des Wesentlichen an Hand einer beschränkten Zahl möglichst typischer Beispiele angestrebt. Was an Positivem in der Besprechung des ersten Bandes dieses Werkes zum Ausdruck gebracht wurde, gilt in vollem Umfang auch für den nunmehr vorliegenden zweiten Band. H. Wenzl

Koch (H.) und Goossen (H.): **Die technischen Mittel des Pflanzenschutzes.** Handbuch der Pflanzenkrankheiten, begr. v. P. Sorauer, Band VI, 3. Lieferung, 2. Aufl.; Verlag P. Parey, Berlin u. Hamburg, 1961, S. 303—627, 316 Abbildungen.

Seit der ersten Auflage dieser Darstellung des „Sorauer" sind bereits 20 Jahre vergangen. Diese Zeitspanne ist an den Pflanzenschutzgeräten nicht spurlos vorübergegangen, so daß das Erscheinen der auf den neuesten Stand gebrachten Neuauflage zu begrüßen ist. Manche Gerätetypen, die in der 1. Auflage noch etwas ausführlicher behandelt wurden, scheinen nunmehr in dem kurzen, einleitenden historischen Überblick auf.

Die besprochenen Pflanzenschutzverfahren bzw. -geräte sind in folgende Abschnitte gegliedert: 1. Bodenentseuchung, 2. Beizen und Saatgutbehandlung, 3. Spritzen, Sprühen, Nebeln, Stäuben, 4. Streuen, Gießen, Injizieren, Begasen, 5. und 6. schließlich mechanische, thermische (z. B. Frostabwehr), akustische und andere spezielle Bekämpfungsverfahren und -geräte.

Der Abschnitt über die Bodenentseuchungsverfahren ist in erster Linie den Bodendämpfgeräten gewidmet. Zahlreiche Typen verschiedener Größe und Leistungsfähigkeit werden beschrieben und an Hand von Abbildungen und Skizzen zur anschaulichen Darstellung gebracht. Konstruktionsprinzip und Wirkungsweise stehen nicht nur in diesem Abschnitt im Mittelpunkt der Erörterungen. Bei den Beizgeräten (Naßbeiz-, Trockenbeiz- und Heißwasserbeizgeräten) haben sich die Konstruktionsprinzipien nur wenig geändert. Als nennenswerte Neuerung wäre die Feuchtbeizung

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

zu erwähnen, die sehr geringe Mengen von Flüssigbeizmitteln aufwendet. Den kontinuierlich arbeitenden Beizgeräten mit automatischer Mengendosierung gehört dabei sicherlich die Zukunft. Das nun folgende, wohl wichtigste und auch umfassendste Kapitel über die Spritz-, Sprüh- Stäube- und Nebelgeräte ist jeweils in Abschnitte über Bauelemente und Gerätetypen gegliedert. Die gute Gliederung des vorliegenden Buches ist überhaupt hervorzuheben. Die Abschnitte Bauelemente enthalten ausführliche, allgemeine Angaben über Fahrgestell, Flüssigkeitsbehälter, Ventile, Pumpentypen, Düsen, Spritzrohre, Sprührohre u. a. m. In den Abschnitten über die Gerätetypen findet man nähere Angaben und Einzelheiten über Konstruktion und Funktion der genannten Geräte, wobei jeweils nur auf den Gerätetypus (z. B. Niederdruckspritze, Hochdruckspritze, Motorspritze usw.) Rücksicht genommen werden kann. Zahlreiche Werkbilder, Skizzen und Diagramme tragen zur lebendigen Gestaltung des Buches bei. Auch dem Einsatz von Flugzeugen zur Schädlingsbekämpfung ist Raum gewidmet. Begrüßenswert ist ein Abschnitt über Einsatz und Bewährung der verschiedenen Applikationsmethoden, der neben physikalischen Diagrammen und Gesetzmäßigkeiten auch betriebs- und arbeitswirtschaftliche Angaben und Skizzen enthält. Den Abschluß des umfangreichen Buches bildet ein Kapitel über die amtliche Geräteprüfung, das Einblick in die Prüfmethoden und -geräte gewährt. Von besonderem Wert ist das jedem einzelnen Kapitel nachgestellte, sehr ausführliche Literaturverzeichnis. Allein das Kapitel Spritz-, Sprüh-, Stäube- und Nebelgeräte umfaßt 640 Literaturzitate.

W. Zislavsky

Kotte (W.): **Krankheiten und Schädlinge im Gemüsebau und ihre Bekämpfung.** 3., völlig neubearb. u. erweiterte Auflage, XI/374 S., 160 Textabb. und 8 Farbtafeln. Vlg. P. Parey, Berlin und Hamburg, 1960, kart. DM 46·—; gln. DM 50·—.

Die vorliegende 3. Auflage des bekannten Werkes ist in ihrer Gesamtheit neu bearbeitet und in vielen Teilen wesentlich ergänzt worden. Gegenüber den früheren Auflagen stärker berücksichtigt wurden die Viruskrankheiten und die nichtinfektiösen Schäden. Die gemeinverständliche und für die Praxis auswertbare Darstellung gerade dieser Kapitel war besonders schwierig. Auf den neuesten Stand wurden auch die Empfehlungen der chemischen Pflanzenschutzmethoden gebracht, indem alle seit der letzten Auflage im Handel erschienenen neuen Mitteltypen Berücksichtigung fanden. Die Kapitel „Kartoffel" und „Gewürzkräuter", für die es derzeit ausgezeichnete Spezialdarstellungen gibt, sowie der „Jahreskalender", den Fachzeitschriften, Warnmeldungen im Rundfunk usw. gut ersetzen, wurden fortgelassen. Die Bestimmungsschlüssel der Schadbilder wurden — eine gelungene technische Verbesserung — jeder einzelnen Gemüseart vorangestellt. Erstmalig wurde auch ein ausführliches Literaturverzeichnis aufgenommen, das vor allem von den Fachreferenten des Förderungsdienstes dankbar begrüßt werden wird. Viele der alten Textabbildungen wurden durch bessere ersetzt, die 8 Farbtafeln wurden nach Farbdias des Verfassers neu hergestellt. Im übrigen wurde der Grundaufbau des Buches beibehalten. Es ist in Darstellungsart, Gliederung und Umfang durchaus geeignet, sowohl der gärtnerischen Praxis wie den Förderungsbeamten und den Fachleuten der Pflanzenschutzdienststellen ein verständlicher und gediegener Ratgeber zum Schutz der Kulturen vor Schädigungen aller Art und eine sichere moderne Unterlage im Lehr- und Auskunftsdienst zu sein. Hierzu tragen weiterhin besonders die ausführlichen Schilderungen der Biologie der Schadenserreger bei.

Auch einige kritische Bemerkungen mögen diese positive Wertung nicht schmälern. Die Verseuchung mit der Salatwurzellaus erfolgt nicht „aus-

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

schließlich von den Pappelbäumen her" (p. 65), sondern es ist bei diesem Schädling auch anholozyklische Überwinterung in Häusern, Mistbeeten usw. möglich, was im gleichen Kapitel unausgesprochen allerdings bei der Frühjahrsbekämpfung berücksichtigt ist. Nicht zugestimmt werden kann unter diesen Umständen dagegen der Empfehlung, verlauste Wurzelstrünke zur Kompostbereitung zu verwenden. In der Blattlausnomenklatur schließt sich der Autor B ö r n e r an, ohne darin allerdings diesem Autor konsequent bis 1952 zu folgen *(„Doralis frangulae")*. Das im Gemüsebau besonders aktuelle Problem der Giftigkeit der Insektizide wird in speziellen Abschnitten objektiv und verantwortungsbewußt dargestellt. Das Schwergewicht des Pflanzenschutzes im Gemüsebau liegt idealerweise auf den Kulturmaßnahmen, mündet jedoch praktisch mehr oder weniger notgedrungen in der Chemotherapie. So mag es zu Widersprüchen wie beispielsweise dem folgenden kommen: Karenzzeit für DDT-Mittel: 4 Wochen (p. 342); Bekämpfung der Pilzmücken und -fliegen durch „regelmäßiges Stäuben . . mit einem DDT- . . Präparat" (p. 296). Von Interesse ist, daß die Saatgutbekrustung mit Aldrin und Dieldrin gegen Wurzelschädlinge bei Möhren-, Rettich- und Radiessamen aus hygienischen Gründen nicht angewendet werden darf.

Die Ausführungen über pilzliche, bakterielle und viröse Erkrankungen sowie über nichtparasitäre Schäden sind im großen und ganzen auch für österreichische Verhältnisse verwertbar. Allerdings stehen manche Empfehlungen zur Krankheitsbekämpfung zu unseren eigenen Erfahrungen im Gegensatz: Z. B. wird bei der Besprechung des Salatmehltaues die Verwendung von Kupfermitteln mit der Begründung abgelehnt, daß sie Blattschäden verursachen. In eigenen Versuchen an 17 verschiedenen Salatsorten konnten mit üblichen Mittelkonzentrationen niemals Kupferschäden reproduziert werden, was zu klären uns im Hinblick auf die bessere Mehltauwirkung der Kupfermittel gegenüber den synthetischen Fungiziden von Interesse erschien. Zur Bekämpfung des Zwiebelmehltaues rät der Verfasser zu Kupfersprühungen — eine Methode, die sich bei uns der Zinebbehandlung weit unterlegen zeigte. Eine Divergenz besteht auch hinsichtlich der Anwendung von Bodenentseuchungsmitteln. Während in Deutschland die neuen, durch ihre Dampfwirkung ausgezeichneten Desinfektionsmittel als Mittel mit großer Breitenwirkung gegen tierische und pilzliche Schädlinge empfohlen werden, wurden sie bei uns (mit einer Ausnahme) als nicht genügend wirksam gegen pathogene Bodenpilze befunden.

Es handelt sich somit durchwegs um geringe, in ihrer Gesamtheit unbedeutende Abweichungen in den Empfehlungen, die für den Wert dieses Standardwerkes auch für den österreichischen Interessenten ohne wesentlichen Belang sind. O. Böhm und T. Schmidt

Report of the First International Agricultural Aviation Conference (Bericht über die 1. internationale Agrarflug-Konferenz). 15 th — 18th September 1959, Cranfield, England. — International Agricultural Aviation Centre, The Hague, 1e v. d. Boschstraat 4 (Netherlands); 430 Seiten, Preis 29 DM.

Im Jahre 1959 fand unter den Auspizien der OEEC in Cranfield, England, die Erste internationale Agrarflug-Konferenz statt, deren im vorliegenden Bericht aufgezeichneten Ergebnisse im Hinblick auf die zunehmende Bedeutung der Flugzeugapplikation chemischer Pflanzenschutzmittel auch für den Pflanzenschutz von Interesse sind. Nicht weniger als 240 Delegierte zahlreicher europäischer und außereuropäischer Staaten behandelten in elf Sektionen die wichtigsten Probleme des Agrarflugwesens.

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

Die erste Konferenzsektion befaßte sich mit den biologischen Aspekten der Flugzeugapplikation von Pflanzenschutzmitteln, die ja die Grundlage für die Heranziehung des Flugzeuges zur Schädlingsbekämpfung bilden müssen; denn wie R. C. Amsden einleitend ausführte, ist weder die perfekteste Maschine zur Flugzeugapplikation, noch die hervorragendste Formulierung der Schädlingsbekämpfungschemikalien oder die höchste Flächenleistung maßgebend für die Beurteilung der Flugzeugapplikation, sondern in erster Linie der biologische Effekt der Behandlung. Drei Referate befassen sich mit Problemen der Flugzeugapplikation von Insektiziden, Akariziden und Fungiziden im Obstbau. Untersuchungen zur Flugzeugverwendung in Apfelkulturen (D. Hunnam and C. R. Dash) führten zu dem Schluß, daß ein voller Erfolg gegen die große Zahl der in Frage kommenden Schadensfaktoren nur bei Verwendung systemischer Materialien gewährleistet werden kann. Die Frage der Abhängigkeit der Dichte der Spritzmitteldeposits von der Belaubung der Obstgehölze behandelte G. J. Rose. Zu Beginn der Vegetationsperiode wurden in den oberen Partien der Gehölze 57% in den unteren 43% des Spritzbelages festgestellt. Die Teilchendichte betrug oben 470/cm², unten 340/cm². Nach Behandlungen im Juni war das Verhältnis 75 25% bzw. 430 180 Teilchen/cm². Der Autor erörtert die Möglichkeiten einer Verbesserung der Baumbespritzung vom Flugzeug aus unter Heranziehung verschiedener Teilchengrößenspektren.

H. Engel berichtete über die in Deutschland gemachten günstigen Erfahrungen bei der Bekämpfung der Kirschfliege vom Helikopter aus. Zur Verwendung kam eine DDT-Emulsion mit 25% Wirkstoff, die Behandlung erschien gründlicher als bei Verwendung von Bodengeräten, die Kosten der Behandlung lagen etwa 30 bis 70% höher als bei der Behandlung vom Boden aus. Eine Möglichkeit der Kostensenkung erblickt der Referent in der Vernebelung des Insektizids vom Helikopter aus. Der Befall konnte durch die Helikoptersprühung von 25% auf 3·7% im ersten Jahr und auf 1·4 bis 1·7% im folgenden Jahr gesenkt werden. Über Versuche zur Bekämpfung der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel mit Kupfermitteln berichtete R. J. Courshee, der vor allem die Schwierigkeiten beleuchtete, im Konzentratsprühverfahren (low volume spraying) ausreichende Erfolge gegen Phytophthorafäule zu erzielen und die Voraussetzungen erörtert, die zur Erzielung eines befriedigenden fungiziden Effekts erfüllt sein müssen. Mit der Behandlung von Problemen der Flugzeuganwendung im Grünland beschließt I. A. Nicholson diesen Abschnitt.

Der Besprechung der für die Flugzeugapplikation in Frage kommenden Materialien und Formulierungen ist das zweite Kapitel gewidmet. In der dritten Sektion behandelten vier Referate Fragen der Applikationsphysik (Verteilung, Teilchengröße, Physik der Abtrift) und ein Vortrag das schwierige Problem der Unkrautbekämpfung vom Flugzeug aus (E. C. S. Little), in dem gezeigt wurde, daß unter bestimmten Bedingungen (geringe Windgeschwindigkeit, große Teilchen, geringe Fluggeschwindigkeit) die Abtriftgefahr verringert werden kann.

Sektion IV befaßte sich mit den an die Agrarfliegerei in personeller Hinsicht zu stellenden Anforderungen, während in den Sektionen fünf bis elf Fragen der Applikationstechnik, des Flugzeugmaterials in seiner Beziehung zu den applizierten Stoffen, der Wirtschaftlichkeit der Flugzeugapplikation, der Sicherheit einschließlich der Gefährdung der belebten Umwelt durch Giftsprühung, der Flugzeugtechnik und der Organisation der Flugzeugapplikation eingehende Würdigung erfahren.

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

Die vorliegende Schrift wird für jeden, der sich mit Problemen der Flugzeuganwendung in der Landwirtschaft, insbesondere im Pflanzenschutz, befassen will, eine Fundgrube an Tatsachenmaterial darstellen.

F. Beran

Haronska (G.) und Heller (E.): **Genossenschaftliche Pflanzenschutz-Gerätefibel.** 1. Auflage, 112 Seiten, brosch., Verlag Deutsche Raiffeisen-Warenzentrale G. m. b. H., Frankfurt/M., 1960. Preis 4·50 DM.

Es ist ein erfreuliches Zeichen, daß der genossenschaftliche Pflanzenschutz als immer stärkerer Faktor in der landwirtschaftlichen Pflanzenschutzarbeit in Erscheinung tritt. Die Entwicklung des modernen Pflanzenschutzes weist immer mehr den Weg in die Richtung der Durchführung der notwendigen Pflanzenschutzarbeiten durch spezialisierte Fachkräfte, da die Pflanzenschutztechnik heute zwar sehr viele großartige Möglichkeiten zur Bekämpfung von Pflanzenschädlingen und -krankheiten bietet, die richtige Nutzung aller dieser Möglichkeiten jedoch an Voraussetzungen geknüpft ist, die bei dem einzelnen Landwirt meist nicht gegeben sind. Dem genossenschaftlichen Pflanzenschutz dürften daher in der Zukunft immer größere und wichtigere Aufgaben zufallen, sei es, daß er selbst die Ausführung von Pflanzenschutzarbeiten besorgt, wie dies in hohem Maße bereits in Österreich der Fall ist, sei es, daß er dem Landwirt das geistige und materielle Rüstzeug für erfolgversprechenden Pflanzenschutz vermittelt. Die Deutsche Raiffeisen-Warenzentrale, die Herausgeberin der vorliegenden Schrift, zeigt jedenfalls größte Bereitschaft, der Verbreitung des Pflanzenschutzgedankens zu dienen und will, von der Tatsache ausgehend, daß gerade die Pflanzenschutz-Gerätetechnik im Schrifttum etwas stiefmütterlich bedacht erscheint, mit dieser Broschüre das Wissen um die Anwendungstechnik im Pflanzenschutz dem Landwirt näher bringen.

Die Schrift ist nicht, wie dies der Titel vielleicht vermuten ließe, bloß ein Pflanzenschutzgeräteführer, sondern behandelt auch die Grundlagen der Applikationstechnik. Nach kurzer Beschreibung und Definition der verschiedenen Applikationsverfahren und theoretischer Erörterung der Teilchengrößenprobleme wird die Gerätetechnik eingehend dargestellt. Die Materialien und Geräteteile erfahren eine kurze aber präzise Beschreibung. Besonders interessant und wertvoll ist aber der spezielle Geräteteil gestaltet, in dem für jede Type deren Merkmal und Eigenschaften, Anwendungsbereich, Nachteile, Besonderheiten, die bei der Anschaffung zu beachten sind, und die Preise besprochen werden. Auch die Flugzeugapplikation, Frostbekämpfung, Schutzgeräte und -bekleidung erscheinen berücksichtigt. Als besonders wertvoll seien die arbeitsanalytischen Daten für Pflanzenschutzmaßnahmen im Feld-, Obst-, Gemüse- und Weinbau, die tabellarische Übersicht über die Leistung der wichtigsten Geräte und über die Ursache und Behebung von Motorstörungen erwähnt.

Eine einwandfreie, mit hoher Sachkenntnis verfaßte Darstellung, der weite Verbreitung zu wünschen ist.

F. Beran

Franz (J.): **Biologische Schädlingsbekämpfung.** Handbuch der Pflanzenkrankheiten, VI. Bd., 2. Aufl., 3. Lieferung, 302 S., 64 Abb.; Verlag Paul Parey, Berlin u. Hamburg, 1961.

Biologische Bekämpfung ist die „Verwendung von Lebewesen zur aktiven Begrenzung der Populationsdichte schädlicher Tiere und Pflanzen"; die natürliche Regulation (natural control) und kulturelle Verfahren(Fruchtfolge, Bodenpflege, Beseitigung von Ernterückständen, Anbau resistenter Sorten usw.) gehören also definitionsgemäß nicht dazu. Das

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

Verfahren wird in der wissenschaftlichen Literatur schon von Linné genannt, aber erst seit der Unterdrückung der Schildlaus *Icerya purchasi* durch den Marienkäfer *Rodolia cardinalis* — dem klassischen Beispiel für seine Anwendbarkeit — wird es planmäßig ausgebaut. Man hat gelernt, verschiedene Viren, Mikroorganismen, Nematoden und höhere Tiere, vor allem jedoch Arthropoden, als Feinde von Pflanzenschädlingen zu nutzen. In der vorliegenden Abhandlung werden die Grundlagen, Methoden und Möglichkeiten der biologischen Bekämpfung ausführlich geschildert und an vielen Beispielen demonstriert. Im typischen Fall hat die biologische Bekämpfung mit drei biotischen Faktoren — der Kulturpflanze, ihrem Schädiger und dessen Gegenspieler — zu rechnen, die in inniger Wechselbeziehung mit ihrer Umwelt einen labilen, schwer analysierbaren Komplex bilden. Daher ist diese Disziplin eine Domäne biologisch geschulter Spezialisten und ihr Effekt weniger augenscheinlich als der anderer Pflanzenschutzmaßnahmen. Es ist dem Verfasser, Leiter des Instituts für Biologische Schädlingsbekämpfung der Biologischen Bundesanstalt in Darmstadt, dafür zu danken, daß er sich nicht auf bloßes Referieren beschränkt, sondern in überzeugender Weise versucht hat, die Problematik und die Aufgaben der biologischen Bekämpfung zu umreißen. Nach Franz sind biologische und technische Verfahren ebenso vereinbar, wie etwa die Institution der Feuerwehr mit einer feuerfesten Bauweise; die gegenwärtigen Bestrebungen tendieren auf einen spezialisierten Kompromiß hin, der darauf abziele, die Vorteile beider Wege ohne ideologische Scheuklappen zu nutzen, um ein Höchstmaß an Regulationsfähigkeit der Biozönose auch in Kulturlandschaften zu erreichen. O. Schreier

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 211.** Rubzov (J. H.): *Simuliidae (Melusinidae),* Seite 97—160, Textfig. 31—56. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart, 1960. Preis DM 20·80, brosch.

In Fortsetzung des sehr ausführlichen und mit einer Fülle von neuen Aspekten ausgestatteten Allgemeinen Teiles (Besprechung vorausgegangener Lieferungen zu dieser Familie siehe Pflanzenschutzberichte **24, 1960,** 110—111) geht der Autor zunächst auf die historische Entwicklung der Simuliiden-Systematik ein und legt die nach den derzeitigen Kenntnissen den wirklichen verwandtschaftlichen Beziehungen am nächsten kommende systematische Aufgliederung dar. Bei der Wertung der diagnostischen Merkmale kommt der Autor allgemein zu dem Schluß, daß zur Unterscheidung der Arten weder die Weibchen allein, noch irgendeine einzelne Entwicklungsphase genügen, sondern daß dazu die Untersuchung aller Entwicklungsstadien und beider Geschlechter notwendig sei, wobei überdies sehr oft die Anfertigung mikroskopischer Präparate erforderlich werde. Anhand der Morphologie aller Entwicklungsstadien erfolgt eine Einstufung der verschiedenen Merkmale nach ihrer Bedeutung für die Artendiagnostik. Es folgt ein Kapitel über moderne Sammel-, Zucht- und Konservierungsmethoden und als Abschluß des Allgemeinen Teiles die Besprechung der Abwehr- und Bekämpfungsmaßnahmen. Neben den individuellen Schutzvorkehrungen (Moskitonetz, Anwendung abschreckender Mittel, Räuchern in Ställen und Wohnungen usw.) legt man heute großes Gewicht auf die Bekämpfung der Plagegeister an den Brutstätten durch Insektizide, insbesondere aber auch durch Veränderung der Lebensbedingungen in den Gewässern. Es mag vermerkt sein, daß sich im Falle der Kriebelmücken, welche in weiten Gebieten Osteuropas eine von Mensch und Haustier gefürchtete Landplage sind, die sonst von den Freunden unberührter Natur so scharf verurteilten Eingriffe des Menschen in den

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

Haushalt der Natur, wie das Anlegen großer Kraftwerke mit dem dadurch erfolgenden Rückstau der Gewässer oberhalb der Anlagen, die chemische Verunreinigung durch Fabriksabwässer u. v. a. geradezu segensreich auswirken, indem dadurch den Schädlingen die Entwicklungsmöglichkeiten genommen werden. Der Autor belegt dies durch zahlreiche Beispiele. Der in der vorliegenden Lieferung noch angefangene systematische Teil bringt die Gattungstabellen für Männchen, Weibchen und Larven, sowie die Artbeschreibungen von einigen Gattungen. W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktsichen Region, Lieferung 212.** Mesnil (L.): **64 g.** *Larvaevorinae (Tachininae),* Seite 609—656. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart, 1960. Preis DM 15'60, brosch.

Die erste Subtribus der *Phorocerini (Exoristini)* wird in der vorliegenden Lieferung mit den Artbeschreibungen des Genus *Spoggosia* abgeschlossen (Besprechung früherer Lieferungen aus dieser Familie siehe Pflanzenschutzberichte **25,** 1960, 187). Die Spoggosien sind in der Mehrzahl seltene, im Frühling fliegende Arten, welche, soweit ihre Biologie bekannt ist, Parasiten von Schmetterlingen und von Coleopteren sind. Es folgen als zweite Subtribus der *Phorocerini* die *Blondeliina.* Diese Gruppe zeichnet sich durch große habituelle Unterschiede bei den Imagines aus, ist aber in Wirklichkeit morphologisch und biologisch durchaus einheitlich. Ihre Wirte sind größtenteils Larven und Imagines von Käfern. Die Lieferung schließt mit der Gattungstabelle ab, in welcher nicht nur paläarktische Gattungen, sondern auch nearktische und tropische Faunenelemente berücksichtigt werden. W. Faber

Fröhlich (G.): **Gallmücken — Schädlinge unserer Kulturpflanzen.** Die Neue Brehm-Bücherei, Heft 253; 80 Seiten, 44 Abbildungen. A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1960. Preis DM 4'50, brosch.

Gallmücken — Schädlinge unserer Kulturpflanzen: Trotz dieser im Titel angedeuteten Stoffbeschränkung gibt der Autor einen außerordentlich prägnanten Gesamtüberblick über diese systematisch schwierige, biologisch so interessante und wirtschaftlich wichtige Dipteren-Familie. Der Verfasser, selbst schon mit zahlreichen einschlägigen Publikationen hervorgetreten, versteht es, in neun Kapiteln auf 80 Druckseiten mit zahlreichen instruktiven Abbildungen das gesamte Stoffgebiet praktisch lückenlos in einer auch dem interessierten Laien verständlichen Form zu umreißen, wobei er allerdings, wie es der Titel andeutet, der Behandlung der an Kulturpflanzen schädlichen Arten besondere Sorgfalt widmet. Die vier ersten Kapitel, welche zusammen etwa den allgemeinen Teil des Heftes ausmachen, behandeln System und Morphologie, Lebensweise und Entwicklung, Gallen und Gallenbildung sowie Feinde und Parasiten der Gallmükken. Das Kapitel über Gallenbildung geht im Interesse des besseren Verständnisses dieser Materie auch auf allgemein gallenkundliche Probleme näher ein und stellt dadurch einen, wenn auch notwendigerweise äußerst kurz gefaßten Abriß der Gallenkunde dar. Die folgenden drei Kapitel bilden den speziellen Teil und behandeln wichtige Kulturpflanzenschädlinge unter den Gallmücken (an Getreide und Gräserarten; an kreuzblütigen Kulturpflanzen; an Leguminosen; an Zierpflanzen sowie an Obst- und Forstgehölzen), den Massenflug und seine Prognose und die Bekämpfung. Kurze Hinweise über Zucht und Konservierung, ein bemerkenswert reichhaltiges Literaturverzeichnis und das Register schließen das Heft ab. Die „Gallmücken" der Neuen Brehm-Bücherei sind zur Zeit wohl die einzige moderne deutschsprachige zusammenfassende Darstellung über

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

dieses Sachgebiet. Es ist daher dem Autor besonders zu danken, daß es ihm mit viel Sorgfalt und Geschick gelungen ist, den riesigen Stoff durch richtige Auswahl auf so engem Raum zu bewältigen. W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 213.** Hennig (W.): **63 b** *Muscidae,* Seite 433—480, Textfig. 153—184 und Taf. XXI—XXII. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart, 1960. Preis DM 19·40, brosch.

Die vorliegende Lieferung enthält die restlichen Artbeschreibungen der umfangreichen Gattung *Lispe* (siehe auch Besprechung der vorausgegangenen Lieferung dieser Dipteren-Familie: Pflanzenschutzbericht **25,** 1960. 186) und beginnt mit der Behandlung der Tribus *Coenosiini.* Für diese Gruppe, welche von älteren Autoren wiederholt als eigene Unterfamilie in die Nähe der *Anthomyiinae* gestellt worden ist, kann Hennig anhand einer Reihe von Merkmalen die sehr nahe Verwandtschaft zu den bereits in den vorausgegangenen Lieferungen behandelten *Limnophorini* aufzeigen, so daß die beiden Tribus geradezu zu einer höheren systematischen Kategorie zusammengefaßt werden könnten. Innerhalb der *Coenosiini* selbst unterscheidet der Autor vier verwandtschaftlich enger zusammengehörige Gruppen. Über die Lebensweise der Vertreter dieser Tribus ist sehr wenig bekannt. Von den Imagines einiger Arten weiß man, daß sie räuberisch leben. Larvenbeschreibungen liegen nur sporadisch vor. diese zeigen jedoch, daß eine systematische Trennung von den Larven der *Limnophorini* und anderer verwandter Gruppen zur Zeit noch nicht möglich ist. Auch die Larven scheinen größtenteils räuberisch zu leben. nur jene der Gattung *Atherigona* s. str. gelten als streng phytophag. Die Gattungstabelle, sowie die Artbeschreibungen der ersten und eines Teiles der zweiten Gruppe schließen die Lieferung ab. W. Faber

Beck (H.): **Die Larvalsystematik der Eulen** *(Noctuidae).* 406 S., 488 Abb., Akademie-Vlg., Berlin, 1960, brosch. DM 68·—.

Die vorliegende Veröffentlichung bildet den 4. Teil der Reihe „Abhandlungen zur Larvalsystematik der Insekten" und ist wieder im zoologischen Institut der Universität Erlangen (Schule Prof. Dr. H. J. Stammer) entstanden. Sie bietet Bestimmungsschlüssel, Diagnosen und Larvenbeschreibungen zu 236 untersuchten Arten und versucht in einem Schlußkapitel eine kritische Stellungnahme zur Imaginalsystematik auf Grund larvalmorphologischer Untersuchungen. Aus diesem larval-imaginalsystematischen Vergleich ergeben sich einige Änderungen in der Eulensystematik. Die biologischen Angaben wurden Bergmann (1954) entnommen und durch eigene Beobachtungen ergänzt. Der chaetotaktischen Terminologie liegt die Auffassung von Gerasimow (1952) zugrunde, im System folgte der Autor im wesentlichen Boursin (1953). Mit der Anzahl der bearbeiteten Arten wurden etwa 50% der Arten der mitteleuropäischen Noctuidenfauna erfaßt. Die Arbeit erhebt daher keinen Anspruch auf Vollständigkeit, weder in bezug auf mögliche Differentialdiagnostik noch auf die Anzahl der untersuchten Arten. Sie ist jedoch eine gediegene Grundlage, auf der die Forschung weiterbauen kann. Die einleitenden Abschnitte des Buches behandeln die Arbeitsmethoden (Materialbeschaffung, Raupenzucht und Raupenuntersuchung). die Biologie einschließlich der wirtschaftlichen Bedeutung, die Morphologie des Eulenraupenkörpers (mit zahlreichen anschaulichen Zeichnungen illustriert) und die für die praktische Bestimmungstätigkeit wichtigen Merkmale der Chaetotaxie sowie der Färbung und Zeichnung. Besonders die letztgenannten Kapitel bilden eine gut gelungene, ausführliche Einführung in dieses Spezialgebiet und eine brauchbare Arbeitsanleitung. Der erste Bestimmungsschlüssel

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

ist eine Vereinfachung des Schlüssels für die Familien der Lepidopterenlarven von Gerasimow (1937) und soll rasch auf die Eulenfamilie hinführen. Weitere Tabellen leiten bis zu den behandelten Arten. Die Arbeit schließt mit Literaturverzeichnis und Namenregister.

O. Böhm

Catalogus Faunae Austriae, Teil IX h: **Acari:** *Porohalacaridae* und *Hydrachnellae,* Wassermilben, bearbeitet von Dr. Kurt O. Viets, Wilhelmshaven. Herausgeber: Österreichsiche Akademie der Wissenschaften, Springer-Verlag, Wien, 1958, 20 Seiten.

Die in Österreich vorkommenden wasserbewohnenden Milben wurden hier erstmalig einer zusammenfassenden Katalogisierung unterzogen. Innerhalb der Unter-Ordnung der Trombidiformes sind es 24 in Mitteleuropa vorkommende Familien, die auch in Österreich durch zahlreiche Arten vertreten sind. Bisher war es möglich, 168 Arten nachzuweisen. Neben der Aufzählung der verschiedenen Familien, Gattungen und Arten wurden auch, soweit dies möglich war, biologische Beobachtungen in entsprechender Kürze mitgeteilt. Im Anschluß an den Katalog findet sich ein kleiner aber sehr interessanter ökologischer Überblick über die in bestimmten Gewässertypen vorkommenden Milbenarten. K. Russ

Catalogus Faunae Austriae, Teil VII a: **Mollusca,** bearbeitet von Walter Klemm, Wien. Herausgeber: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Springer-Verlag, Wien, 1960. 59 Seiten.

Die Katalogisierung der in Österreich bisher bekannt gewordenen Molluscen wurde hier in erschöpfender Art und Weise vorgenommen. Die übersichtliche Darstellung der bis zur Art reichenden Systematik und auch die vielen Literaturhinweise geben einen Überblick über den bisherigen Stand der Molluskenforschung in Österreich. K. Russ

Catalogus Faunae Austriae, Teil XII c: **Odonata,** bearbeitet von Dr. Douglas St. Quentin, Wien. Herausgeber: Österreichische Akademie der Wissenschaften, Springer-Verlag, Wien, 1959, 11 Seiten.

Die relativ wenigen Arten der in Österreich vorkommenden Odonaten wurden vom Verfasser in der Hauptsache nach der Systematik von Tillyard et Fraser (1938—1940) und der Nomenklatur von Cowley (1935) eingereiht. Dem Bearbeiter standen bei dieser Arbeit sowohl zahlreiche Literaturangaben über das Vorkommen der einzelnen Arten in Österreich, als auch eine Reihe offizieller und privater Odonatensammlungen zur Verfügung. Insgesamt wurden in Österreich, wie man aus vorliegendem Katalog ersehen kann, bisher 77 verschiedene Arten aus 9 Familien, 13 Unterfamilien und 29 Gattungen nachgewiesen.

K. Russ

Ellis (M. B.): **Dematiaceous Hyphomycetes: II. Mycological Papers No. 79.** Commonwealth, Mycological Institute Kew, Surrey, 1961, 23 S., 15 Abb. Preis 9 s.

Die Mitteilung setzt die bisherigen einschlägigen Veröffentlichungen fort. Als neue Art aus Venezuela wird *Septosporium rostratum* Ellis beschrieben. Als neue Gattung wurde *Acrodictys,* mit *Acrodictys bambusicola* Ellis als Typus aufgestellt. Von den 10 Arten dieser Gattung sind 8 vom Verfasser neu beschrieben, 2 sind neue Namenskombinationen; sämtliche Arten stammen aus tropischen Gebieten. *Chalara cladii* Ellis n. sp. wurde auf absterbenden Blättern von *Cladium mariscus* gefunden. Als neue Namenskombination wird *Corynespora garciniae (Helminthosporium garciniae* Petch) behandelt. H. Wenzl

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

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

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXVI. BAND | JUNI 1961 | Heft 7/8

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Wien)

Zur Analyse der Symptome der Stolbur-Welkekrankheit der Kartoffel

Von
Hans Wenzl

Zu den besonders charakteristischen Merkmalen der durch Stolbur und verwandte Viren hervorgerufenen Krankheiten der Kartoffel gehört die Ausbildung gummiartig-weicher Knollen sowie die Fadenkeimigkeit.

Auf Grund der Übereinstimmung der Symptome und der Ergebnisse der Übertragungsversuche steht fest, daß auch die aus Mitteleuropa (östliches Österreich und angrenzende Gebiete der Tschechoslowakei und Ungarns) schon seit Jahrzehnten bekannte „Welkekrankheit" durch das Stolbur-Virus (und nahe verwandte Viren) verursacht wird.*) Damit behalten die über diese Krankheit gewonnenen Erkenntnisse Gültigkeit auch für die Stolbur-Welke der Kartoffel.

In den Untersuchungen über das Keimverhalten der Knollen welkekranker Stauden (Wenzl 1951 a) zeigte sich, daß der Anteil fädiger unter den normal turgeszent gebliebenen niedriger war als bei den gummiartig-weichen, die praktisch restlos Fadenkeimigkeit aufwiesen oder überhaupt nicht keimten. Aus dieser Publikation geht weiters hervor, daß auch Keimunfähigkeit, als extreme Form der Fadenkeimigkeit, Symptom der Stolbur-Welkekrankheit sein kann. Diese Ergebnisse wurden durch die Untersuchungen von Bojňanský (1956) und Kosljarová (1956) bestätigt. Schon Perret (1924) erwähnte dieses Merkmal bei der als „flétrissement" (Welke) bezeichneten, in Frankreich 1921 bis 1923 aufgetretenen Krankheit, die höchstwahrscheinlich mit der Stolbur-Welke identisch oder zumindest nahe verwandt ist.

Wenn in dem genannten Untersuchungsbericht (Wenzl 1951 a) zum Teil auch bei den Knollen von „gesunden" Stauden Fadenkeimigkeit

*) Vom Verfasser (Wenzl 1950) war diese Krankheit früher als Colletotrichum-Welke bezeichnet worden, wobei dieser Pilz jedoch lediglich als Schwächeparasit angesehen wurde.

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

festgestellt wurde, so ist dies zweifellos darauf zurückzuführen, daß ein Teil der Pflanzen bereits durch das Stolbur-Virus infiziert war, allerdings ohne deutliche Symptome an den Trieben entwickelt zu haben. Der Anteil an Fadenkeimern war bei „gesunden" Stauden stets wesentlich niedriger als bei welkekranken.

Aus der Tatsache, daß auch die normal-turgeszenten Knollen welkekranker Pflanzen zu einem hohen Prozentsatz fädig keimen, ist mit großer Wahrscheinlichkeit zu schließen, daß nicht der Wasserentzug, bzw. die damit im Zusammenhang stehenden Veränderungen des Stoffwechsels (Anreicherung von Zuckern) die Ursache der Fadenkeimigkeit sind, sondern daß diese durch die Virusinfektion selbst ausgelöst wird.

Weiters war in diesen Untersuchungen (W e n z l 1951 a) festgestellt worden, daß im Vergleich zur verhältnismäßig gleichzeitigen Entwicklung der Keime bei Kartoffeln aus gesunden Beständen, die Knollen von welkekranken Stauden zum Teil schon sehr früh, zum Teil aber erst sehr spät oder überhaupt nicht austreiben. Drückt man das Keimgewicht in Prozent des Knollengewichtes aus, so ergab sich (W e n z l 1951 a. S. 11), daß Ende Jänner welkekrank-weiches Material bis zu 11 mal mehr Triebe entwickelt hatte als gesundes. Späterhin aber kehrte sich das Verhältnis um, was durch die relativ späte aber kräftige Ausbildung der normalen Keime verständlich ist.

Eigene Versuche

Obwohl bereits die Analyse der Beobachtungsergebnisse über das Auftreten der Fadenkeimigkeit gewisse Rückschlüsse hinsichtlich der Ursachen zuläßt, schien es wert, im Versuch zu prüfen, wie sich nach Ausschaltung der Wasseraufnahme durch die Wurzeln ein Wasserentzug durch transpirierende oberirdische Teile auf die Keimung der betroffenen Knollen auswirkt.

Methodik

Gut entwickelte Kartoffelstauden wurden vorsichtig unter besonderer Schonung der Stolonen ausgegraben. Nach Ablösen eines Teiles der Knollen verschiedener Größe wurden sämtliche unterirdischen Teile wieder mit trockener Erde bedeckt. Nach Verwelken der Stauden, das nach einigen Tagen eingetreten war, wurden die weich gewordenen Versuchs- und die turgeszent gebliebenen Kontrollknollen wieder ausgegraben und nach Bestimmung des Gewichtes (in Luft und unter Wasser) und des Weichheitsgrades in einem mäßig kühlen Keller aufbewahrt. Diese Welkeversuche wurden in der zweiten Hälfte des Monates August und anfangs September durchgeführt.

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt. Außer dem darin aufscheinenden Material gab es noch zahlreiche Knollen, die durch den Wasserentzug sehr weich geworden waren und in der Folgezeit entweder rasch verfaulten oder verhärteten und überhaupt

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

nicht oder nur an vereinzelten Augen keimten, wie dies auch bei stolburkranken vorkommt; sie liefern keine auswertbaren Ergebnisse und wurden daher unberücksichtigt gelassen.

Der Weichheitsgrad der Kartoffeln aus dem Welkeversuch wurde in der bereits beschriebenen Art (Wenzl 1951) ausgedrückt:

Mittels einer Schublehre mit 1·5 mm breiten Metallbacken wurde der größte Durchmesser der Knolle zuerst bei Druck senkrecht zu diesem Durchmesser bestimmt und dann bei Druck in dessen Richtung; dabei wurde jede Verletzung vermieden. Eine weitere Drucksteigerung wirkte sich übrigens nur in einer minimalen Veränderung der Länge aus. Bringt man den Wert von 1 bis 1·5 mm, als Längendifferenz bei normal-turgeszenten Knollen allgemein in Abzug, so ergibt sich folgender Zusammenhang zwischen Weichheitsgrad (Tabelle 1) und korrigierten Längenveränderungen:

Weichheitsgrad	Korrigierte Längenveränderung (in mm) des größten Knollendurchmessers
0	0
1	2
2	3
3	5
4	8

Versuchsergebnisse

Der Wasserentzug bewirkte einen ausgeprägten Anstieg des spezifischen Gewichtes. Am augenfälligsten kommen diese Veränderungen in der Zunahme des Trockensubstanzgehaltes zum Ausdruck (Tabelle 1). Dieser wurde aus dem spezifischen Gewicht nach der Formel

$$24{\cdot}182 + 211{\cdot}04 \quad (\text{spez. Gewicht} - 1{\cdot}0988)$$

bestimmt (Burton 1948, nach Scheele, Svensson und Rasmusson).

Der in Tabelle 1 angeführte Wasserverlust, ausgedrückt in Prozent des Gewichtes der Kontrollen bei Beginn der Lagerung, wurde aus dem Trockensubstanzgehalt errechnet, wobei angenommen wurde, daß dieser bei den im Welkeversuch verwendeten Knollen und den Kontrollen in jeder Größenklasse vor dem Welkeversuch gleich groß war:

$$\text{Wasserverlust } (\%) = 100 - \frac{\text{TrK}}{\text{TrW}} \quad 100$$

TrK ist der Trockensubstanzgehalt (%) der Kontrollknollen, TrW ist der Trockensubstanzgehalt (%) der Knollen aus dem Welkeversuch.

Der Wasserentzug machte bis zu 35% des Gewichtes der Kontrollen zu Beginn der Lagerung aus und lag im allgemeinen um 20%.

Wenngleich jene Kartoffeln, die im Welkeversuch sehr stark gelitten hatten, dunkle Verfärbungen aufwiesen, zum Teil unter Verhärtung

Tabelle 1

Sorte	Zahl Knollen	Knollengewicht g Bereich	Knollengewicht g Mittel	Weichheitsgrad geschätzt	Wasserverlust in % des Anfangsgewichtes	Spez. Gewicht	Tr. Subst. (%)	Knollengewicht (Ende April) in % des Anfangsgewichtes	Keimgewicht in % des Knollen-Anfangsgewichtes Ende Jänner	Keimgewicht in % des Knollen-Anfangsgewichtes Ende April	% ungekeimte Knollen Ende April
Ackersegen	17	20—	27	0 (K)	—	1·080	20·2	87·0	0·52	1·73	
(P)	17	40	26	1—3	29	1·120	28·6	84·7	0·88	1·58	
Ackersegen	10	15—	20	0 (K)	—	1·077	19·6	84·3	0·48	2·27	
(W)	10	25	21	1—4	35	1·126	30·0	83·6	1·40	2·23	
Ackersegen	43	5—	9	0 (K)	—	1·096	23·6	81·2	0·77	1·97	21
(K)	3	10	10	1	30	1·143	33·5	54·8	0·97	0·01	90
	111	10—	16	0 (K)	—	1·095	23·5	84·8	0·72	1·67	8
	16	20	17	1	20	1·124	29·5	85·4*	1·46	0·24	44
	143	20—	29	0 (K)	—	1·100	24·4	85·6	0·86	2·04	4
	15	40	30	1	9	1·111	26·9	82·7	1·26	0·91	33
	23		31	2	16	1·122	29·1	85·8*	1·68	0·17	57
	80	40—	53	0 (K)	—	1·116	27·8	88·0	0·62	0·85	0
	5	80	53	1	11	1·132	31·2	89·7*	1·00	0·12	40
	17		69	2	12	1·133	31·4	73·9	1·26	0·10	70
Allerfrüheste	21	15—	29	0 (K)	—	1·067	17·5	86·1	0·16	0·79	
Gelbe (O)	21	25	29	Kr 0, Na 4	25	1·094	23·2	89·0*	0·23	0·54	
Allerfrüheste	11	10—	18	0 (K)	—	1·069	17·9	86·2	0·04	1·25	
Gelbe (H)	5	20	20	1—2	25	1·098	24·0	86·2	0·07	0·68	
	6		18	Kr 0—1 Na 3—4	30	1·106	25·7	75·8	0·25	0·93*	
	30	20—	30	0 (K)	—	1·068	17·7	88·0	0·10	1·12	
	17	40	29	Kr 0, Na 1—2	20	1·089	22·1	88·8*	0·12	1·09	
	24		35	Kr 0, Na 3	23	1·093	23·0	87·8	0·26	0·93	
	14		30	Kr 0, Na 4	27	1·099	24·2	56·7	0·24	0·30	
	30	40—	59	0 (K)	—	1·073	18·7	89·7	0·09	1·03	
	16	80	54	Kr 0, Na 1—2	17	1·087	21·7	90·9*	0·13	1·05	
	19		59	Kr 0, Na 2—3	20	1·095	23·4	89·2	0·17	0·80	
	18		56	Kr 0, Na 4	26	1·104	25·3	79·6	0·16	0·61	
	7	80—	102	0 (K)	—	1·076	19·4	88·7	0·08	0·91	
	5	120	86	Kr 0, Na 1—2	4	1·080	20·2	91·3*	0·06	0·82	
	2		111	Kr 0, Na 4	12	1·088	21·9	88·1	0·14	0·71	
	4	120—	132	0 (K)	—	1·080	20·2	90·2	0·04	0·92	
	4	160	140	Kr 0, Na 4	9	1·090	22·3	88·1	0·15	0·65	

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

Allerfrüheste Gelbe (J)	12	10—	16	0 (K)	—	1·087	21·7	88·5	0·10	1·60	
	2	20	17	2	16	1·107	25·9	86·3	0·27	1·06	
	3		17	3—4	20	1·113	27·2	65·1	1·07	1·62*	
	66	20—	32	0 (K)	—	1·085	21·3	90·0	0·11	1·05	
	11	40	31	1	11	1·098	24·0	88·9	0·22	1·53*	
	7		29	2—3	18	1·107	25·9	81·1	0·18*	0·93	
	74	40—	54	0 (K)	—	1·088	21·9	90·2	0·09	0·95	
	13	80	55	1	7	1·095	23·5	90·3	0·11	1·08*	
	6		63	2	9	1·098	24·0	90·1	0·25	0·96	
	3		57	3—4	15	1·106	25·7	87·5	0·61	0·98	
	4	80—	94	0 (K)	—	1·082	20·7	90·6	0·17	1·16	
	1	120	93	1	4	1·086	21·5	90·6	0·10*	1·11	
Mittelfrühe	62	5—	8	0 (K)	—	1·096	23·6	80·7	1·31	2·07	21
	15	10	7	1—2	21	1·126	30·0	76·6	0·97*	0·34	55
	222	10—	16	0 (K)	—	1·093	23·0	83·7	1·05	1·71	7
	45	20	14	1	24	1·128	30·4	83·2	1·57	0·45	44
	11		15	2	25	1·129	30·6	78·7	1·77	0·00	55
	137	20—	30	0 (K)	—	1·099	24·2	84·9	0·88	1·40	5
	76	40	28	0—1	19	1·125	29·8	84·2	1·35	0·41	48
	30		27	1—2	21	1·130	30·8	83·4	1·85	0·25	73
	76	40—	52	0 (K)	—	1·093	23·0	87·6	0·84	1·25	1
	29	80	51	1	22	1·123	29·3	88·0*	1·29	0·64	10
	19		50	2	24	1·127	30·2	81·3	1·37	0·45	37
Ostbote	55	5—	8	0 (K)	—	1·118	28·2	82·5	0·21	3·85	
	27	10	7	1	13	1·138	32·5	78·7	2·06	1·57	
	17		7	2—3	18	1·147	34·4	64·4	2·49	0·95	
	124	10—	15	0 (K)	—	1·104	25·3	84·7	0·29	3·30	
	53	20	15	1—2	20	1·135	31·8	82·7	1·68	1·10	
	104	20—	31	0 (K)	—	1·105	25·5	87·5	0·15	2·13	
	88	40	29	1	17	1·130	30·8	86·5	0·68	0·82	
	19		27	2	23	1·140	32·9	80·6	0·88	0·34	
	57	40—	54	0 (K)	—	1·113	27·2	89·8	0·16	1·80	
	63	80	51	1	6	1·122	29·1	87·2	0·46	0·87	
	27		42	1—2	14	1·135	31·8	81·0	0·56	0·52	
Sieglinde (N)	5	10—	16	0 (K)	—	1·079	20·0	83·9	0·49	1·81	
	5	20	16	0—1	3	1·082	20·7	81·7	1·53	2·57*	
	5		11	2	13	1·093	23·0	78·7	2·04	3·62*	
Sieglinde (P)	11	10—	13	0 (K)	—	1·070	18·1	84·2	0·38	0·83	
	11	20	11	1—3	4	1·074	18·9	83·0	0·81	3·38*	

K = Kontrolle, Kr = Kronenende, Na = Nabelende

* Von der Regel abweichende Werte

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

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

(Mumifizierung) abgestorben waren und vielfach schwächlich keimten, konnte keine Fadenkeimigkeit beobachtet werden. Diese ist somit nicht Folge des Wasserentzuges, der nach Vernichtung der Wurzeln bei den stolburkranken Kartoffelstauden einsetzt, sondern wird direkt durch die Stolburinfektion ausgelöst. Dies steht in Übereinstimmung mit der Beobachtung, daß auch normalturgeszente Knollen welkekranker Stauden vielfach fädig keimen.

Der in den Welkeversuchen erzielte Wasserverlust wirkt sich jedoch in einem beschleunigten Einsetzen der Keimung aus. Dies kommt darin zum Ausdruck, daß Ende Jänner die Frischmasse an Keimen — bezogen auf das Knollengewicht — fast ausnahmslos umso höher war, je mehr Wasser durch die transpirierenden oberirdischen Teile entzogen wurde und je weicher die Knollen somit infolge dieses Wasserentzuges waren — selbstverständlich innerhalb der bereits aufgezeigten Grenzen: waren die Kartoffeln total oder teilweise abgestorben, so fehlte jede Keimung oder war geringer als bei den nicht geschädigten. Ende Jänner machte der Unterschied im Keimgewicht vereinzelt bis zum 10fachen aus (Ostbote), meist aber war die Masse an Keimen bei den weich gewordenen Knollen nur doppelt so groß als bei den Kontrollen. Die vereinzelten Ausnahmen — geringere Keimung bei den Knollen aus dem Welkeversuch als bei den Kontrollen zum Zeitpunkt der ersten Kontrolle (Ende Jänner) — könnten zum Teil mit der geringen Knollenanzahl eines Teiles der Versuchspartien zusammenhängen, welche wahrscheinlich das ungleiche Verhalten der einzelnen Knollen nicht immer auszugleichen erlaubt.

In der Zeit von Ende Jänner bis Ende April bildeten sich neue Triebe. Nunmehr aber war die Keimung der Kontrollknollen meist wesentlich stärker als bei den durch Wasserentzug weichgewordenen. Allerdings zeigen sich auch mehrere Ausnahmen von dieser Regel, insbesondere bei den Partien Allerfrüheste Gelbe (J), Sieglinde (N) und Sieglinde (P).

Insgesamt war das Gewicht der in beiden Versuchsperioden ausgebildeten Keime (bezogen auf das Knollengewicht) bei den Kontrollen meist größer als bei dem durch Wasserentzug weich gewordenen Material, es zeigen sich allerdings auch eine Reihe von Ausnahmen.

Die jeweiligen Keimgewichte wurden in Prozent des Knollengewichtes zu Beginn der Lagerung (nach dem Welkeversuch) ausgedrückt; da durch den Wasserentzug ursprünglich gleich schwere Knollen leichter wurden als die Kontrollen, sind alle Prozentangaben bei dem durch Wasserentzug weich gewordenen Material etwas zu hoch: dieser Unterschied ist umso größer, je beträchtlicher der Verlust an Wasser ist. Da diese Gewichtsverminderung im allgemeinen nicht mehr als 20% ausmacht, sind die beträchtlichen Unterschiede in den Ende Jänner festgestellten Prozentwerten für die Keimgewichte aber nur zu einem kleinen Teil auf die Ungleichheit der Bezugsbasis zurückzuführen:

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

wenn 1 g Keime statt auf 100 g Knollenmasse auf 80 g bezogen wird, so ergibt dies lediglich eine Veränderung von 1% auf 1·25%.

Wie bereits in früheren Untersuchungen (W e n z l 1951) festgestellt werden konnte, bewirkt der Wasserentzug nicht lediglich eine passive Anreicherung der gelösten Substanzen, sondern es kommt zu einer aktiven Vermehrung von Sacchariden. Wie die dunkle Verfärbung des Speichergewebes in Knollen nach starkem Wasserentzug zeigt, werden auch noch weitere biochemische Prozesse ausgelöst, die in der Folge auch das frühzeitig einsetzende Keimen bedingen.

Die durch den Wasserentzug veranlaßten Umsetzungen bewirken im allgemeinen auch erhöhte Lagerungsverluste, wie aus den in Tabelle 1 wiedergegebenen Knollengewichten (in Prozent des Einlagerungsgewichtes) nach etwa achtmonatiger Lagerung (Ende April) hervorgeht. Dabei ist wieder zu beachten, daß die Knollen aus den Welkeversuchen einen höheren Trockensubstanzgehalt besitzen, als die normal gebliebenen Vergleichsknollen. Wenn in einigen Ausnahmefällen der prozentuelle Gewichtsverlust der Knollen aus dem Welkeversuch geringer war als beim Kontrollmaterial, so kann zur Erklärung auch die ungleiche Bezugsbasis herangezogen werden.

Beachtung verdienen auch die Zahlen über den Anteil der zum Zeitpunkt der zweiten Beurteilung (Ende April) nicht bzw. nicht mehr angekeimten Knollen bei Ackersegen (K) und Mittelfrühe: er ist bei dem Versuchsmaterial, welchem Wasser entzogen wurde, wesentlich höher als bei den Kontrollen, und zwar besteht ein deutlicher Zusammenhang mit dem Ausmaß des Wasserentzuges. Bei der Mehrzahl der Partien war allerdings kein nennenswerter Anteil ungekeimter Kartoffeln festzustellen.

In weiteren Welkeversuchen mit durchwachsenen Knollen der Sorte Allerfrüheste Gelbe wurden die Keime zum erstenmal Ende Jänner entfernt und gewogen, ein zweites Mal Ende April und ein drittes Mal Ende Mai. Die Lagerung erfolgte ebenso wie in den übrigen Versuchen in einem mäßig kühlen Kellerraum.

Die an je 10 Knollenpaaren erzielten Ergebnisse sind im folgenden zusammengestellt:

Keimgewicht in Prozent des Knollengewichtes nach dem Welkeversuch
(Mittelwerte)

	Welkeversuch		Kontrolle	
	Basalknolle	Endknolle	Basalknolle	Endknolle
Ende Jänner	1·74	0·53	0·71	1·42
Ende April	2·23	4·26	3·59	3·05

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

Während bei den Kontrollen die Endknollen wesentlich früher und stärker antrieben als die basalen und nach dem Abkeimen Ende Jänner die letzteren, zurückgebliebenen etwas kräftiger keimten, war es im Welkeversuch umgekehrt: Die durch den Wasserentzug weich gewordenen, im Inneren zum Teil dunkel verfärbten Basalknollen keimten früher und wesentlich stärker als die Endknollen, welche teils normal turgeszent geblieben, teils am Nabelende etwas weich geworden waren. In der Zeit von Ende Jänner bis Ende April aber holten die letzteren den Vorsprung der basalen in der Keimung auf, ähnlich wie dies für die Kontrollen in den in Tabelle 1 wiedergegebenen Versuchen zutraf. In der Zeit von Ende April bis Ende Mai keimten — nach dem zweiten Abkeimen — die Basalknollen des Welkeversuches nur mehr sehr schwach, die Endknollen stärker, bei dem normal behandelten Vergleichsmaterial verhielt es sich umgekehrt. In diesen Welkeversuchen zeigte sich somit, daß der Wasserentzug die Basalknollen zu einer frühen Entwicklung anregt, während normalerweise die Endknollen eher austreiben.

Besprechung der Ergebnisse

Insgesamt ergab sich, daß bestimmte Eigenheiten der Keimung von Kartoffeln stolburkranker Stauden auch nach künstlichem Wasserentzug auftreten: eine geförderte frühe Entwicklung und ein im späten Frühjahr feststellbarer höherer Anteil nicht keimender Knollen.

Aus diesen Resultaten kann aber keineswegs geschlossen werden, daß das teilweise sehr frühe, teilweise sehr späte oder fehlende Keimen der Ernte stolburkranker Stauden stets direkt durch den Wasserentzug verursacht ist. Aus dem Umstand, daß man in Material von stolburkranken Stauden alle Übergänge zwischen sehr früher bis zu sehr später Ausbildung fädiger Keime und zum Nichtkeimen findet, und zwar auch bei normaler Turgeszenz, muß mangelndes Keimvermögen zumindest bei turgeszenten stolburkranken Knollen als extreme Fadenkeimigkeit gedeutet werden, während das Nichtkeimen der Kartoffeln in den Welkeversuchen Ausdruck einer Erschöpfung nach frühzeitigem Austrieb oder Folge einer Schädigung durch den Wasserentzug oder Auswirkung beider Momente ist. Es besteht also wohl Ähnlichkeit aber keineswegs Identität der Symptome. Dies gilt auch hinsichtlich des frühen Keimens, das sich — darin liegt der Unterschied — nach Stolburinfektion als Fadenkeimigkeit, und zwar auch an normal-turgeszenten Knollen zeigt.

Zusammenfassung

Künstlicher Wasserentzug aus Knollen, die mittels intakter Stolonen an transpirierenden ausgegrabenen Kartoffeltrieben sitzen, verursacht — bei Ausschaltung einer Wasseraufnahme durch die Wurzeln — ein Weichwerden der Kartoffeln und bedingt einen vorzeitigen Keimbeginn

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

wie auch eine frühere Erschöpfung der Keimentwicklung. Fadenkeimigkeit konnte jedoch nicht experimentell erzeugt werden. Der nach Vernichtung der Wurzeln bei Stolburinfektion zustande kommende Wasserentzug, der gleichfalls ein Weichwerden eines Teiles der Knollen bewirken kann, ist somit nicht die Ursache der auch bei turgeszenten Knollen vorkommenden Bildung fädiger Keime. Die bei stolburkrankem Material gleichfalls feststellbare Vorzeitigkeit bzw. Verspätung der Keimung kann durch den Wasserentzug mitbedingt sein. Es besteht eine teilweise Ähnlichkeit von Symptomen im Welkeversuch und bei Stolburbefall. Der Wasserentzug aus den Knollen ist aber weder die einzige noch die wichtigste Ursache der bei Stolbur auftretenden Eigenheiten der Keimung.

Summary

The analysis of symptoms of the stolbur wilt disease in potato tubers.

In experiments, the water draw-off from potato tubers by means of transpiring haulms caused softening of the tubers which are connected by uninjured stolons with the plant, and precocious beginning and early exhaustion of sprouting. Taking-up of water by the roots had been prevented by pulling out cautiously the haulms from the earth. It was not possible to provoke spindling sprout in these experiments.

As a consequence of the infection of potatoes by the stolbur virus, roots are destroyed and the tubers are softened by the water draw-off caused by the transpiration of the haulms. This softening of the tubers is not the immediate cause neither of spindling sprout occuring partly precocious, partly delayed, nor of the incapability to germinate, which appear not only in softened tubers but also in normal-turgescent ones.

The symptoms observed in these wilting experiments and those of the stolbur disease are somewhat similar; the water draw-off, however, is not the most important cause of stolbur symptoms in tuber germination.

Literatur

Bojňanský, V. (1958): (Stolbur bei Kartoffeln). In „Sammelband der wissenschaftlichen Konferenz über Stolbur und verwandte Samenlosigkeit am 17. bis 18. September 1956 in Smolenice" Verlag d. Slov. Akad. Wissenschaften, Bratislava 1958, 151—167.

Burton, W. G. (1948): The Potato. Chapman & Hall Ltd. London, 319 Seiten.

Kosljarov V. (1958): (Nichtkeimung der Kartoffelknollen — ein Anzeichen des Stolbur). In „Sammelband der wissenschaftlichen Konferenz über Stolbur und verwandte Samenlosigkeit am 17. bis 18. September 1956 in Smolenice" Verl. d. Slov. Akad. Wissenschaften, Bratislava 1958, 205—208.

Perret, C. (1924): Les maladies de la pomme de terre en 1924. Rev. Path. végét. et Entom. agric. **11,** 309—316 (RAM **4,** 433).

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

W e n z l, H. (1950): Untersuchungen über die Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel. I. Schadensbedeutung, Symptome und Krankheitsablauf. Pflanzenschutzberichte **5**, 303—344.

W e n z l, H. (1951): Untersuchungen über die Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel. II. Die Hydratur welkekranker Knollen. Pflanzenschutzberichte **6**, 33—57.

W e n z l, H. (1951 a): Untersuchungen über die Colletotrichum-Welkekrankheit der Kartoffel. III. Pflanzgut- und Futterwert welkekranker Kartoffeln. Pflanzenschutzberichte **6**, 97—112.

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

(Aus der Lehrkanzel und dem Institut für landw. Pflanzenschutz und forstl. Phytopathologie an der Hochschule für Bodenkultur, Wien)

Mumienkrankheit des Kulturchampignons

Von

K. Lohwag

Einleitung

Die Mumienkrankheit des Zuchtchampignons wurde das erste Mal im Jahre 1942 von Tucker und Routien beschrieben und stellt für die Champignonzüchter in Amerika ein ernstes Problem dar. Atkins (1949) schreibt, daß diese Krankheit bis 1948 in Europa unbekannt war. Von Storey (1954) wurde die Krankheit im Jahre 1950 in Lancaster (England) festgestellt. Hunte (1961) gibt keinen Hinweis, daß diese Krankheit in Westdeutschland aufgetreten ist und Kindt (1960) berichtet über beachtliche Ertragsausfälle in anderen Ländern, geht aber auf die Krankheit nicht weiter ein, da sie in der Deutschen Demokratischen Republik noch nicht festgestellt wurde.

In den Jahren 1960 und 1961 wurden erstmalig in Österreich Schäden bei Wiener Züchtern beobachtet, die vermuten ließen, daß hier die Mumienkrankheit (Mummy disease) vorliegt. Zur Bestimmung der Krankheit wurden Proben entnommen und das Schadbild im Lichtbild festgehalten.

Das Interessante an dieser Krankheit ist, daß man bisher noch nicht in der Lage war, die Schadensursache zu ergründen, bzw. den Erreger festzuhalten. Zur Bestätigung der Bestimmung wurden Herrn Prof. Leon R. Kneebone*) von der Pennsylvania State University einige Photographien geschickt und nach seiner brieflichen Mitteilung sind die Symptome der Mumienkrankheit entsprechend.

Im vorliegenden Falle, in welchem nach dem klassischen Champignonanbausystem gearbeitet wird, trat die Krankheit auf der einen Seite eines Kellers auf, während die andere Seite gesunde Fruchtkörper brachte. Die Brut wurde aus der Tschechoslowakischen Republik bezogen und brachte anfänglich gute Ergebnisse. Die Fruchtkörper der ersten Welle waren gesund und gut entwickelt. Hingegen zeigt Abb. 1 die kranken Fruchtkörper mit verlängerten Stielen und Myzelwatte an der Stielbasis. Die

*) Herrn Prof. Kneebone möchte ich für seine freundliche Auskunft herzlich danken.

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

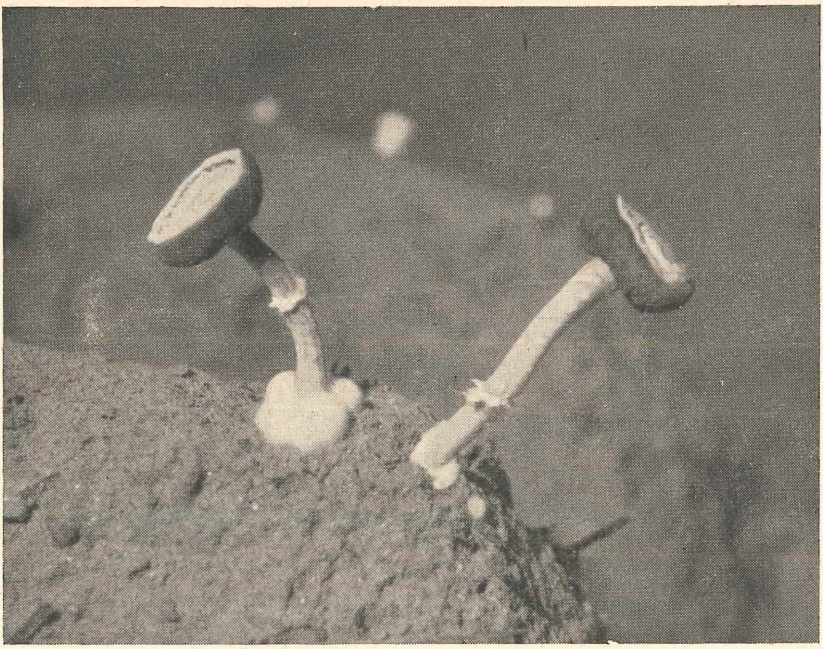


Abb. 1. Mumienkranke Kulturchampignons. Phot. K. Lohwag.

Myzelwatte wurde vom Champignon gebildet und gehört nicht zu einem parasitischen Pilz.

Weiters muß die Stielstreckung unregelmäßig vor sich gehen, da die Manschette bei den einzelnen Pilzen in verschiedenen Höhen des Stieles zu erkennen ist. Neben den langgestreckten Fruchtkörpern kamen auch kurze, gestauchte Formen vor. Gleichzeitig trat ein unangenehmer Geruch, der deutlich von den Schadstellen ausgegangen war, auf. Die Myzelentwicklung im Kompost war normal.

Eine Bekämpfung der Krankheit wurde nicht durchgeführt. Beim Übergang auf eine andere Brut trat die Krankheit nicht mehr auf.

Symptome der Mumienkrankheit

Nach den vorhandenen Literaturunterlagen (siehe Literaturverzeichnis) kann gesagt werden, daß der Schaden anfänglich gering ist, sich aber in kurzer Zeit (10 Tage) über die gesamte Kulturfläche ausbreiten kann. Ein schmaler Weg zwischen den Beeten genügt, um die weitere Ausbreitung zu verhindern. Die deutlichen Symptome der Krankheit (Abb. 2) sind der lange, dünne Stiel und der Hut, welcher meistens in schiefer Lage zum Stiel steht. Die schlanken Fruchtkörper greifen sich trocken an. An der Stielbasis oberhalb der Deckerde kommt es manchmal zur Entwicklung

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

einer Myzelwatte, die vom eigentlichen Stiel durch eine Barriere toten Gewebes getrennt ist. An der Stielbasis im Kompost werden reichlich Myzelstränge ausgebildet. Die Myzelentwicklung im Kompost macht einen gesunden Eindruck.

Die anfänglich, weißen Fruchtkörper nehmen bald eine zart bräunliche Farbe an. Neben den schlanken Fruchtkörpern kommen auch dicke, gestauchte Formen vor, die in ihrem Inneren Hohlräume und feuchte, dunkle Stellen, in denen Bakterien nachweisbar sind, erkennen lassen. Die Bakterien können aber nicht als Erreger der Mumienkrankheit angesprochen werden. Bei der Suche nach dem Erreger wurde auch angenommen, daß die Krankheit durch ein Virus ausgelöst wird. Diese Annahme konnte aber von Bawden und Gregory (1951) widerlegt werden.

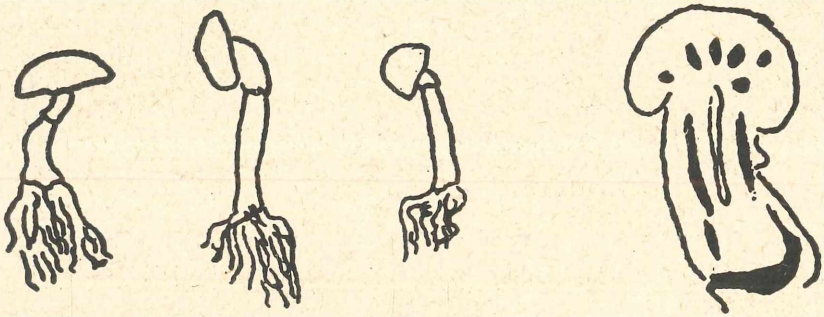


Abb. 2. Mumienkranke Kulturchampignons. Links: 3 schlanke Fruchtkörperformen mit schrägem Hut. Rechts: gestauchte Fruchtkörperform mit Hohlräumen und nassen, bakterienhaltigen Stellen. Nach Kneebone und Merek (1959).

Auch die verschiedenen Versuche, welche mit Deckerde und Kompost durchgeführt wurden, brachten keine Klärung. So konnte Kneebone (1959) die Krankheit bei der Verwendung von unzerstörter, infizierter Deckerde oder Kompostteile auf gesunde Kulturen übertragen. Wurden hingegen infizierte, zerbröckelte Substratteile oder Myzelstücke verwendet, so hatten diese die Infektionseigenschaft verloren. Reinkulturen von kranken Pilzen ergaben gesunde Fruchtkörper.

Obwohl die Krankheitsursache bis jetzt noch nicht eindeutig geklärt wurde, sind manche Autoren und Züchter der Ansicht, daß die Deckerde maßgeblich daran beteiligt sein muß.

Unabhängig von dieser Krankheit hat Tschierpe (1959) den Einfluß von Kohlendioxyd auf die Fruchtkörperbildung und Fruchtkörperform des Kulturchampignons untersucht und stellt eine Theorie auf, wonach zur Fruktifikation des Kulturchampignons ein CO_2-Partialdruckgefälle, welches von der Deckerde geschaffen werden muß, notwendig ist. Nach seinen Untersuchungen kommt es bei einer CO_2-Konzentration von 0·3 bis

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

1·5 Vol% zu starken Stielverlängerungen, während das Hutwachstum weniger gehemmt ist.

Nach diesen Untersuchungen muß wohl angenommen werden, daß die CO_2-Konzentration bei der Entstehung dieser Krankheit eine gewisse Rolle spielt. Ferner wird die Anfälligkeit der einzelnen Champignonstämme verschieden sein.

Für den Praktiker ist von Interesse, daß die Krankheit zwischen weißen Stämmen, nicht aber zwischen weißen und cremefarbenen oder weißen und hellbraunen Stämmen übertragen werden konnte.

Zusammenfassung

Im Jahre 1960 wurde erstmals die Mumienkrankheit des Zuchtchampignons in Österreich festgestellt. Auch im vorliegenden Falle konnte weder der Krankheitserreger noch die Ursache, welche die Krankheit auslöst, gefunden werden. Es wird angenommen, daß die einzelnen Stämme verschieden empfindlich sind und die Deckerde bzw. der CO_2-Gehalt im Kompost, in der Deckerde und oberhalb der Deckerde eine gewisse Bedeutung bei der Entstehung der Krankheit besitzen.

Summary

The mummy disease of mushrooms was found in Austria for the first time in 1960. In this case too neither the kind nor the immediate cause of the disease could be ascertained. It is assumed that the individual races react differently to this disease and that the casing soil, or the CO_2 content of the compost, in the casing soil and above the casing soil has a certain influence on the outbreak of the disease.

Literaturverzeichnis

Atkins, F. C. (1949): Mushroom Growing To-day. Faber and Faber Limited, London.

Bawden, F. C. and Gregory (1951): Report of Rothamsted Experiment Station, Harpenden, England, p. 84—85.

Hunte, W. (1961): Champignonanbau im Haupt- und Nebenerwerb. 5., neubearb. Aufl., 127 Seiten, 88 Abb., Verlag Paul Parey, Berlin.

Kindt, V. (1960): Praxis des Champignonanbaues. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag.

Kneebone, L. R. (1959): Investigations of the Mummy Disease. Mushroom Science IV, the Proceedings of the Fourth International Conference, Copenhagen 1959, p. 442—446.

Kneebone, L. R. and Merek, E. L. (1959): Brief outline of and control for mushroom pathogens, weed moulds, indicator moulds and competitors. MGA Bulletin Nr. 113, p. 146—152, London.

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

Storey, I. F. (1954): Mummy diesease of mushrooms. Plant Pathology, Vol. No. 2, p. 49.

Tschierpe, H. J. (1959): Die Bedeutung des Kohlendioxyds für den Kulturchampignon. Die Gartenbauwissenschaft, 24. (6.) Bd., Heft 1. p. 18—75. BLV Verlagsgesellschaft München.

Tucker, C. M., and Routien (1942): Research Bulletin 358, Agricultural Experiment Station, University of Missouri, p. 27.

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

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

Referate

Gerber, (R.): **Die Saatkrähe.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 181, 75 S., 28 Abb.: A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1956.

Zunächst werden die Unterschiede zwischen den in Deutschland brütenden Krähen aufgezeigt, der Raben- und der Nebelkrähe (Rassen der Aaskrähe, *Corvus corone)* sowie der Saatkrähe *(Corvus frugilegus).* Morphologie, Lebensweise und Verbreitung der letzteren erfahren eine ausführliche, durch sehr gute Abbildungen ergänzte Würdigung. Breiten Raum nimmt die Besprechung der Ernährung und der wirtschaftlichen Bedeutung der Saatkrähe ein. Viele Forscher und Praktiker sind auf Grund umfangreicher Beobachtungen und Untersuchungen zur Überzeugung gelangt, daß *C. frugilegus* überwiegend nützlich ist. Das schließt jedoch nicht aus, daß unter bestimmten Voraussetzungen bedeutende Schäden verursacht werden, namentlich durch große Schwärme von Winterkrähen an Jungsaaten. Die in solchen Fällen notwendige Abwehr ist, sofern sie sich älterer Methoden bedient, nur teilwirksam; neue Möglichkeiten eröffnen französische Versuche (Wiedergabe des auf Magnetophonband aufgenommenen Krähenschreckrufes an den Schlafplätzen), auf die Verfasser in einem kurzen Nachtrag hinweist. O. Schreier

Keilbach (R.): **Goldaugen, Schwebfliegen und Marienkäfer.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 132, 63 S., 58 Abb.; A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1954.

Die im Titel genannten Insektenfamilien haben hinsichtlich ihrer Stellung im System nur die Zugehörigkeit zur großen Gruppe der Pterygoten gemeinsam. Eine Brücke, welche die Vereinigung rechtfertigt, wird durch Ähnlichkeiten im Nahrungserwerb geschlagen: Goldaugen (= Florfliegen) und deren Larven, die Larven der Schwebfliegen aus der Unterfamilie *Syrphinae* sowie Larven und Imagines aus der Coccinelliden-Unterfamilie *Coccinellinae* fressen hauptsächlich Blattläuse. Unter den Marienkäfern und Schwebfliegen gibt es allerdings auch Pflanzenschädlinge. Jedenfalls verdienen diese Insekten das Interesse des Landwirtes. Darüber hinaus ist das Studium dieser sehr verständlich geschriebenen und gut illustrierten Broschüre für jeden Naturfreund ein Gewinn. Im Sinne des Autors möge sie auch dazu anregen, offene Fragen — z. B. die Bedeutung der Schwebfliegen für die Blütenbestäubung — einer Beantwortung näher zu bringen. O. Schreier

Klinz (E.): **Die Wildtauben Mitteleuropas.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 166, 48 S., 20 Abb.; A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt 1955.

Vier der über 550 Wildtaubenarten der Welt kommen, zum Teil in mehreren Rassen, in Mitteleuropa vor: Ringeltaube *(Columba palumbus palumbus),* Hohltaube *(Columba oenas oenas),* Turteltaube *(Streptopelia turtur turtur)* und Türkentaube *(Streptopelia decaocto decaocto).* Die Letztgenannte ist hier erst seit etwa zwei Jahrzehnten anzutreffen; sie kam aus ihrer Urheimat Indien über Kleinasien und den Balkan zu uns (in Wien wurde sie erstmalig 1943 nachgewiesen) und dringt ständig weiter vor. Die mitteleuropäischen Wildtauben sind mehr oder minder ausgeprägte Kulturfolger und verzehren vorwiegend Sämereien der verschiedensten Wild- und Kulturpflanzen, — Tatsachen, die auch dem Landwirt nicht entgehen sollten, ungeachtet dessen, daß andere Vögel eine weit größere Schadensbedeutung haben. O. Schreier

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

Heyder (R.): **Die Amsel.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 95, 38 S., 16 Abb. 2 Karten; A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1953.

Erst im vorigen Jahrhundert ist die Amsel, in mehreren Rassen vorwiegend im gemäßigten Europa und Westasien verbreitet. Kulturfolger geworden. Diese ökologische Umstellung verläuft in west-östlicher Richtung; sie ist noch im Gange, was dem Vogelforscher aufschlußreiche Studien ermöglicht. Als vermutliche Ursache für das Eindringen in den Siedlungsbereich des Menschen werden die Winterfütterung sowie die größere Sicherheit vor Feinden und Nahrungsmangel genannt. Da sich die Amsel unter anderem von schädlichen Kleintieren, Regenwürmern und Beerenobst nährt, wurde sie bald zum Gegenstand von Meinungsverschiedenheiten unter jenen, welche die Natur nur vom wirtschaftlichen Standpunkt aus betrachten. Andere machen vor allem den ästhetischen Wert des Amselgesanges geltend. Verfasser nimmt zu diesem Problem sehr maßvoll Stellung. O. Schreier

Müller (E. W.): **Milben an Kulturpflanzen.** Die Neue Brehm-Bücherei, A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1960, 71 Seiten, 39 Abbildungen, DM 3·75.

Das vorliegende Bändchen ist ein weiteres, wertvolles Glied in der Reihe der „Neuen Brehm-Bücherei" Die Milben zählen zu den verbreitetsten Schädlingen unserer Kulturpflanzen, die, — günstige Umweltsverhältnisse vorausgesetzt —, innerhalb kurzer Zeit ganze Kulturen schwer schädigen oder auch völlig vernichten können. Nun liegt aus berufener Hand eine leicht verständliche Darstellung über dieses Stoffgebiet vor, die Interessenten eine gute Orientierung hierüber ermöglicht. Der erste Teil des Büchleins beschäftigt sich mit der wirtschaftlichen Bedeutung, einer kurzen Einführung in den Bau, das System und die Biologie der Schadmilben; ihm folgen die Besprechung der einzelnen Milbenarten, geordnet nach Nutzpflanzengruppen (Obst- und Weinbau, Acker-, Hopfen- und Gemüsebau, Zierpflanzenbau, Arznei- und Gewürzpflanzenbau und Milben an Park- und Waldbäumen), wobei auf beschränktem Raum das Wesentliche gut herausgearbeitet ist. Ausführlich wird auch die nützliche Tätigkeit der Gegenspieler, vor allem der Raubmilben behandelt, die Ursachen, die für eine Massenvermehrung schädlicher Milbenarten verantwortlich zu machen sind, werden aufgezeigt. Die Abhandlung über Warndienst und Prognose enthält wertvolle Hinweise für den Aufbau eines Warn- und Meldedienstes und es wird besonders die Wichtigkeit einer gezielten, termingerechten Spritzung unterstrichen. Im Abschnitt chemische Bekämpfungsmittel werden die neuesten Methoden und modernsten Insektizide und Akarizide bekanntgegeben. Der klare und übersichtlich zusammengestellte Text wird durch gute Abbildungen (teils Photos, teils Strichzeichnungen), die für eine sichere Bestimmung von großem Nutzen sind, wirksam unterstützt. Literaturhinweise und ein Sachwörterverzeichnis beschließen das Bändchen, das dem Fachspezialisten sowie dem Laien als Vademekum bestens empfohlen werden kann. H. Böhm

Seyfert (F.): **Phänologie.** Die Neue Brehm-Bücherei, H. 255, 103 S., 34 Abb., 10 Übersichtsk. u. 8 Farbb.; A. Ziemsen-Verlag, Wittenberg-Lutherstadt, 1960.

Die „Lehre von dem zeitlichen Erscheinen der Entwicklungsstufen unter dem Einfluß der Witterung" beschränkte sich lange Zeit auf die Flora und wird seit L i n n é wissenschaftlich betrieben. Vornehmlich der Phänologie der Pflanzen ist auch die vorliegende, ausgezeichnet ge-

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

schriebene und illustrierte Einführung gewidmet. Nach einem kurzen geschichtlichen Rückblick erfährt man das Wesentliche über phänologische Beobachtungskriterien, den Aufbau des phänologischen Beobachtungsdienstes in der DDR und die Verarbeitung der Meldungen. Die durch viele Beispiele veranschaulichte Schilderung der Kausalzusammenhänge zwischen Witterung und Pflanzenentwicklung gewährt tieferen Einblick in diesen wichtigen Wissenszweig. Eingehende Würdigung findet schließlich die praktische Bedeutung der Phänologie, besonders für einige Sparten der Landwirtschaft, wobei auch pflanzenschutzliche Fragen berücksichtigt werden. O. Schreier

Kiffmann (R.): **Bestimmungsatlas für Sämereien der Wiesen- und Weidepflanzen des mitteleuropäischen Flachlandes. Teil B: Sauergräser** *(Cyperaceae).* **Binsengewächse** *(Juncaceae)* **und sonstige grasartige Pflanzen,** 27 Seiten, 17 Tafeln mit 68 Abbildungen, brosch. S 22·—. — **Einführung** (zum Gesamtwerk), 18 Seiten, 16 Abbildungen, brosch. (mit Kartonhülle für das Gesamtwerk) S 12·—. Freising-Weihenstephan, 1960.

Mit den 2 vorliegenden Bänddchen, und zwar Teil B und Einführung zum Gesamtwerk ist nunmehr das Bestimmungswerk für die Sämereien der Wiesen- und Weidepflanzen abgeschlossen. Das Werk umfaßt neben dem Einführungsbänddchen 7 Teile, und zwar Teil A: Echte Gräser, Teil B: Sauergräser, Binsengewächse und sonstige grasartige Pflanzen, Teil C: Schmetterlingsblütler, Teil D: Doldenblütler, Teil E: Korbblütler und Kardengewächse und Teil F: Sonstige Kräuter. Die Einführung soll dem Benützer des Werkes die notwendigen botanischen Begriffe und einen Überblick über das Gesamtwerk vermitteln. In den einzelnen Bänddchen wurde besonders auf die Abbildungen großer Wert gelegt, denen jeweils eine kurze allgemein verständliche Erläuterung hinzugefügt wurde. H. Neururer

Kurth (H.): **Chemische Unkrautbekämpfung.** 229 Seiten, 71 Abbildungen. Verlag Gustav Fischer, Jena, 1960, geb. DM 22·—.

Eine erfolgreiche chemische Bekämpfung der Unkräuter setzt entsprechende Kenntnisse über Biologie der Unkrautpflanzen, über Selektionseigenschaften der Herbizide und über allgemeine und spezifische Faktoren, welche die Phytotoxizität der Unkrautbekämpfungsmittel wesentlich beeinträchtigen, voraus. Die Vermittlung dieses für die gezielte Unkrautbekämpfung erforderlichen Wissens soll Aufgabe des vorliegenden Buches sein. Von den Betrachtungen über wirtschaftliche Schäden, die durch Unkräuter entstehen, ausgehend, wird kurz ihre Biologie und Ökologie behandelt, um damit die Voraussetzungen für das Verstehen der später zu besprechenden Bekämpfungsmaßnahmen zu schaffen. Dabei werden sowohl Angaben aus der Literatur als auch eigene Versuchsergebnisse berücksichtigt.

Der überwiegende Teil des Buches ist den Unkrautbekämpfungsmitteln und deren Anwendung gewidmet. Die Unkrautbekämpfungsmittel werden in Selektiv- und in Totalherbizide unterteilt. Bei der Beschreibung der einzelnen Wirkstoffe wird zum Teil auch die Entwicklungsgeschichte der Stoffe eingeflochten. Die vom Verfasser vorgenommene Unterteilung der Unkrautbekämpfungsmittel in Selektiv- und Totalherbizide ist nach Ansicht des Referenten nicht besonders vorteilhaft, da einerseits die Wirkungsbreite zahlreicher Herbizide lediglich von der Dosierung abhängt und anderseits ein und derselbe Stoff bereits heute schon sowohl in Kulturpflanzenbeständen als auch zur totalen Pflanzenvernich-

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

tung verwendet wird. Durch vorliegende Gruppierung mußten daher mehrere Bodenherbizide in beiden Mittelgruppen angeführt werden.

Im Kapitel „Spezielle Unkrautbekämpfung mit chemischen Mitteln" werden vorerst die Unkrautbekämpfungsmöglichkeiten in den einzelnen Kulturen aufgezeigt und anschließend die Bekämpfung der wichtigsten, verbreiteten Unkrautarten in alphabetischer Reihenfolge der Unkräuter besprochen.

Auch die zur Bekämpfung anwendbaren Geräte sowie die Applikationstechnik im allgemeinen wird in einem gesonderten Kapitel behandelt. Dabei verweist Verfasser unter anderem auch auf die Gefahr, daß durch Verwendung von schlecht gereinigten Holzfässern, die zur Unkrautbekämpfung eingesetzt werden, andere Kulturpflanzen geschädigt werden können.

Die den Besprechungen der Bekämpfungsgeräte folgenden Angaben, betreffend das Ausmaß der gegen Unkräuter gespritzten Getreideflächen in den einzelnen Ländern, dürften bezüglich Österreich auf unrichtige Informationen beruhen. Es werden nicht wie früher 6%, sondern mehr als 25% der Getreideanbaufläche Österreichs gegen Unkräuter behandelt.

Einer raschen Orientierung und der besseren Übersicht dienen die tabellarischen Zusammenstellungen über Name, Abkürzungen und Strukturformeln einiger Herbizide sowie über die Bekämpfbarkeit der wichtigsten Unkrautarten. Das umfangreiche, 20 Seiten umfassende Literaturverzeichnis zeigt das Ausmaß des Literaturstudiums, das der vorzüglichen Gestaltung dieses Buches zugrunde liegt. H. Neururer

Stählin (A.): **Die Acker- und Grünlandleguminosen im blütenlosen Zustand.** 162 Seiten, über 100 Abbildungen. DLG-Verlag, Frankfurt a. M., 1960, Hlw. DM 8·80.

Wer sich je mit der Artenbestimmung von Leguminosen nach Tabellen (Bestimmungsbüchern) befaßte, wird bald den großen Mangel dieser Behelfe erkannt haben, der in dem Umstand gelegen ist, daß meist die Blüten und oft auch die Früchte für die Bestimmung benötigt werden. Diese weit verbreiteten Pflanzenbestimmungsbücher sind wohl in erster Linie für den Unterricht gedacht und erfüllen in der Schule ihren Zweck vollauf. In der Praxis ist es jedoch oft von Vorteil, die Pflanzen auch im blütenlosen Zustand bestimmen zu können.

Das vorliegende Büchlein orientiert einleitend durch eine kurze Beschreibung der wichtigsten im Schlüssel verwendeten Unterscheidungsmerkmale: Blattform und -zahl, Aussehen der Nebenblätter und Aussehen des Stengels. Außerdem stützt sich der Bestimmungsschlüssel gegebenenfalls auf die morphologischen Besonderheiten der Wurzeln sowie auf den Habitus der Pflanzen (horstbildend, ausläufertreibend). Auch Behaarung der oberirdischen Pflanzenorgane und extraflorale Nektarien werden, soweit vorhanden, für die Bestimmung herangezogen. Der Verfasser hat in diesem Bestimmungsbuch nur die leicht — mit freiem Auge bzw. mit einer Lupe — erkennbaren Merkmale als Unterscheidungsmerkmale verwendet, um auch auf freiem Feld eine sichere Bestimmung mit Hilfe des Büchleins zu ermöglichen.

Das Werk weist eine Zweiteilung auf, nämlich den eigentlichen Bestimmungsschlüssel und die genaue Artenbeschreibung. Der dichotomische Aufbau des ersten Teiles trägt zweifelsohne zum raschen Bestimmen bei. Im zweiten Teil des Buches, welcher der ausführlichen Beschreibung der einzelnen Arten gewidmet ist, werden neben der Beschreibung von Wurzel, Stengel und Blatt auch die Standortsverhältnisse genau charakterisiert und

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

auch Herkunft und Nutzung der Pflanzen angegeben. Durch diesen zweiten Abschnitt des Werkes ist es möglich, das Ergebnis der mit Hilfe des eigentlichen Bestimmungsschlüssels vorgenommenen Pflanzenbestimmung zu überprüfen. Die der Beschreibung der Arten beigefügten Strichzeichnungen mit Darstellungen der Triebe, der Blätter und vielfach auch der Nebenblätter ergänzen den Text in wertvoller Weise.

R. Krexner

Maurer K. J.: **Praktischer Erwerbsobstbau.** DLG-Verlag Frankfurt/Main, 1960, 108 S., 42 Abb., Preis: DM 6·80.

Mit dem vorliegenden Büchlein beabsichtigt der in Obstbaukreisen bekannte Verfasser, in großen Umrissen die Aufgaben, Probleme und Schwierigkeiten des modernen Erwerbsobstbaues anschaulich darzulegen. Er stellt dabei den Menschen, der durch sein Wissen und Können einen Obstbaubetrieb aufbaut und bewirtschaftet, bewußt in den Vordergrund. Eindringlich warnt der Autor vor dem „theoretisierenden Dilettantentum" das dem auf Erwerb angewiesenen Obstbau stets schadete. Ausdrücklich weist er darauf hin, daß das Buch für den Praktiker bestimmt sei und alles das behandelt, was bei der Errichtung eines nach modernen Gesichtspunkten arbeitenden Betriebes berücksichtigt werden muß. Anfangs werden darin allgemeine Hinweise über die Wirtschaftsformen des Obstbaues, die einzelnen Anbauformen, Pflanzsysteme und Baumformen gegeben sowie Fragen des Schnittes, der Erziehung und der Standortswahl besprochen. Im Zusammenhang mit der Standortswahl wird auch dem Frost und seiner Abwehr breiterer Raum gewährt. Im speziellen Teil geht der Verfasser näher auf die Wahl der jeweils richtigen Unterlage, die Vorbereitung des Bodens für die Pflanzung, die Pflanzzeiten, die Pflanzung selbst, die Bodenpflege, die Düngung und die Sortenwahl ein. Abschließend werden noch die Ernte, Sortierung sowie Mechanisierungs- und Rationalisierungsfragen kurz behandelt. In einem ganz kurzen und allgemein gehaltenen Absatz wird vom Autor die Bedeutung des Pflanzenschutzes herausgestellt, dessen sinnvollen Einsatz er neben den Produktions- und Pflegemaßnahmen als Endziel des spezialisierten Erwerbsobstbaues betrachtet. Genauere Angaben über die Bekämpfung von Krankheiten und Schädlingen bei den einzelnen Obstarten sollen in Spezialheften, die in Kürze erscheinen dürften, gemacht werden.

Das in knappen und klaren Worten abgefaßte Büchlein entspricht in seiner Art gerade den Bedürfnissen der Praxis und kann deshalb und auch wegen seines wohlfeilen Preises bestens empfohlen werden

G. Vukovits

Dormal (S.) und Thomas (G.): **Répertoire Toxicologique des Pesticides. (Toxikologisches Register der Schädlingsbekämpfungsmittel.) Verlag** J. Duculot. S. A., Gembloux, 1960, 86 S., Preis: 150 belg. Frs.

Mit der zunehmenden Verwendung und steigenden Zahl chemischer Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel erscheinen immer mehr Probleme der Toxikologie dieser Produkte in den Vordergrund des allgemeinen Interesses gerückt. Dementsprechend finden auch Publikationen über diesen Problemkomplex, wenn sie auf Ergebnissen der intensiven wissenschaftlichen Bearbeitung dieser Materie fußen, größte Beachtung. Die vorliegende Arbeit vermittelt Informationen, die für den Pflanzenschutzmittelhersteller und -verteiler, Pflanzenschutzberater sowie für den Anwender von Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmitteln und auch für den Konsumenten pflanzlicher Produkte von Interesse sind. 86 Wirkstoffe 16 verschiedener Typen (Mineralische Produkte, halogenierte Begasungsmittel, nichthalogenierte Begasungsmittel, Alkaloide, Phosphor-

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

säure- und Thiophosphorsäureester, zyklische chlorierte organische Verbindungen, Diketoindanprodukte, Thioharnstoff, Pyrimidinderivate, organische Zinn-, Quecksilber- und Arsenverbindungen, Diverse) sind in diesem „toxikologischen Register" berücksichtigt. Für jeden Stoff erscheinen die bekannten toxikologischen Werte angegeben: Für Menschen gefährliche Mengen, akute Magengift-, Hautgift- und Atemgiftwirkung gegenüber verschiedenen Tieren (meist LD_{50}-Werte für Ratten, Mäuse, Hasen, Hunde, Meerschweinchen, Hühner usw.) und die chronische Giftigkeit werden angeführt. Besonders hervorzuheben sind praktische Angaben betreffend die Schädlichkeit der Produkte, enthaltend Informationen für den Anwender, für den Konsumenten, über Schädlichkeit für verschiedene Tiere (Vogelgiftigkeit, Bienengiftigkeit usw.), aber auch über Maßnahmen in Vergiftungsunfällen.

Die Herausgabe dieses Registers in Form loser Blätter (jedem Wirkstoff ist ein Blatt gewidmet) gestattet seine Benützung in Form einer Kartei, deren Ergänzung durch Nachträge vorgesehen ist. Gerade wegen ihrer Publikationsform und wegen der Beschränkung der Behandlung des Stoffes auf wenige wichtige Elemente, verdient die Neuerscheinung eine durchaus positive Wertung, wenn sie auch in erster Linie für Interessenten von Wert sein wird, denen nicht die ausführlicheren toxikologischen Werke und die Spezialliteratur zur Verfügung stehen. F. Beran

Ahrens (G.): **Die Giftprüfung.** Ein Leitfaden zum Ablegen der Prüfung im Umgang mit Giften. 4. erweiterte Auflage, 152 S, Johann Ambrosius Barth-Verlag, Leipzig 1959.

Die vorliegende 4. Auflage wendet sich wie die vorhergegangenen an all jene, die im Beruf mit Giften zu tun haben, vorzüglich an Galvaniseure, Pflanzenschutztechniker und Schädlingsbekämpfer sowie an die im Handel, in Drogerien und im Schulwesen Tätigen. Das Buch ist als Leitfaden für facheinschlägige Prüfungen gedacht und dementsprechend gegliedert. Die Gliederung ist übersichtlich, die drucktechnische Ausstattung gut. In der Broschüre werden im breiten Umfange die beim Umgang mit Giften zu beachtenden einschlägigen gesetzlichen Bestimmungen abgehandelt, in einfacher, leicht verständlicher Form aber auch alle anderen mit dem Giftbegriff im Zusammenhang stehenden Fragen, wie Zusammensetzung, Eigenschaften, Verwendung und Wirkung der Gifte, die Vergiftungserscheinungen und die laienmäßig zu betreibende Erste-Hilfe-Leistung finden entsprechende Darstellung. Das in Leipzig erschienene Buch behandelt nur die in der Deutschen Demokratischen Republik gültigen gesetzlichen Bestimmungen und die darauf abgestimmten Gebarungshinweise; auch in anderen, fachlichen Fragen ist eine deutliche Orientierung nach den im Erscheinungsland vorherrschenden Gebrauchsgewohnheiten festzustellen. Wie in der vorangegangenen Auflage fehlen auch in dieser Ausgabe viele der bei uns gebräuchlichen Pflanzenschutzmittel, z. B. Aldrin, Dieldrin, viele der verwendeten Thiophosphorsäureester usw. E. Kahl

Linser (H.), Kaindl (K.): **Isotope in der Landwirtschaft.** Methoden und Ergebnisse des Einsatzes radioaktiver und stabiler Isotope in der landwirtschaftlichen Forschung und Praxis. 442 S, 214 Abb., Verlag Paul Parey, Hamburg und Berlin 1960.

Das vorliegende Werk ist die erste bedeutende deutschsprachige Publikation, die einen zusammenfassenden Überblick über die Anwendung und Anwendbarkeit der Isotopentechnik in der landwirtschaftlichen Forschung und Praxis bietet. Das Werk ist systematisch und folgerichtig aufgebaut. es führt kurzgefaßt, jedoch nichts Wesentliches außer acht lassend in

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

die Grundbegriffe der Atomstruktur, der Radioaktivität, der Isotopendarstellung usw. ein, es beschäftigt sich ausführlich mit den verschiedenen Meßtechniken einschließlich der der Autoradiographie und behandelt in diesem Zusammenhang auch alle Fragen der Probenahme usw. Schließlich wird die Synthese radioaktiv markierter Substanzen genau abgehandelt und auch die zum Bezug radioaktiver Substanzen benötigten Hinweise gegeben. Der Abschnitt über die Einrichtung von Laboratorien, in denen mit radioaktiven Substanzen gearbeitet wird, soll nicht unerwähnt bleiben. Mit etwa einem Drittel seines Inhaltes behandeln die Autoren das Gebiet der Isotope in der landwirtschaftlichen Forschung und Praxis. Da das einschlägige Schrifttum sehr umfangreich ist und vielfach in nur schwer zugänglichen ausländischen Publikationen abgehandelt wird, stellt dieser Teil des vorliegenden Buches einen für alle interessierten Fachkreise überaus wertvollen Behelf dar, der es einerseits ermöglicht, sich auch als Außenstehender rasch über die einschlägigen Problemstellungen zu orientieren und andererseits bei Bedarf ohne Schwierigkeiten mit eigenen Arbeiten auf schon vorhandenen aufzubauen gestattet. Das 45 Seiten starke Literaturverzeichnis beweist am besten, in welch umfassender Weise in dem vorliegenden Werk die Isotopentechnik in der Landwirtschaft behandelt wird. E. Kahl

Dunn (J. A.): **The Use of Endrin and other Insecticides against Lettuce Root Aphid,** *Pemphigus bursarius* L. **(Der Einsatz von Endrin und anderen Insektiziden gegen die Salatwurzellaus,** *Pemphigus bursarius* L.) Ann. appl. Biol. **48,** 1960, 314—322.

Unter den Präparaten Lindan, Schradan, Aldrin, Thimet 44 D und Endrin hat sich das Letztgenannte als Saatgutbehandlungsmittel bei Verwendung eines Stäubemittels mit 50% Wirkstoffgehalt, dem Saatgut in gleichen Gewichtsteilen beigemischt, am besten bewährt und erzielte bis zu 86% Verminderung des Wurzellausbesatzes. Die Saatgutbehandlung allein war jedoch nicht in allen Jahren gleich genügend wirksam, so daß in diesen Fällen für eine ausreichende Bekämpfung zusätzliche Spritzungen mit Endrin- und Diazinonspritzmitteln durchgeführt wurden. Auch zwei Spritzungen mit Diazinon brachten guten Erfolg. Endrin wird jedoch aus hygienischen Gründen der Praxis solange nicht empfohlen, als über das Ausmaß der Giftrückstände in den behandelten Pflanzen keine Unterlagen verfügbar sind. O. Böhm

Morris (R. F.): **Control of Root Maggots in Swede Turnips in Newfoundland with Heptachlor and Aldrin and the Effect on Parasites and overwintering Pupae. (Die Bekämpfung von Wurzelfliegen in Kohlrüben in Neufundland mit Heptachlor und Aldrin und die Wirkung auf Parasiten und überwinternde Puppen.)** J. ec. Ent. **53,** 1960, 65—67.

Granuliertes Heptachlor wurde in Aufwandmengen von 2·24, 3·36 und 4·48 kg Wirkstoff/ha in Form einer Furchenbehandlung ausgebracht und ergab im Mittel von 3 Jahren 78, 88 und 89% Bekämpfungserfolg. Granuliertes Aldrin wurde in Aufwandmengen von 2·24, 3·36 und 4·48 und 5·60 kg/ha ausgebracht und ergab 63, 71, 76 und 79% Bekämpfungserfolg. Marktfähig waren 91 bis 100% der Rüben der Heptachlor- und 80 bis 98% der Rüben der Aldrin-Parzellen gegenüber 29 bis 40% bei den unbehandelten Flächen. Beide Insektizide erzielten, besonders in den höheren Aufwandmengen, eine hohe Sterblichkeit der überwinternden Puppen. Sie vernichteten jedoch gleichzeitig den parasitischen Staphyliniden *Aleochara bilineata* Gyll. und reduzierten den Parasitierungsgrad der Puppen durch die Cynipide *Trybliographa rapae* (Westw.) von 9 auf weniger als 2%. O. Böhm

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

Wagner (F.): **Ergebnisse von Bekämpfungsversuchen gegen das Rübenkopfälchen** *(Ditylenchus dipsaci)* **in den Jahren 1959 und 1960.** Pflanzenschutz **12,** 1960, 153—154.

Die Versuche wurden an Runkelrüben durchgeführt, weil diese besser auswertbare Befallssymptome zeigen als Zuckerrüben. Ausgewertet wurde bei der Ernte, und zwar wurden nur die äußerlich sichtbaren Faulstellen berücksichtigt. 1959 wiesen mit Disystonsaatgutpuder (6%ig) behandelte Särüben (Aussaat am 4. April) einen 35%igen, unbehandelte Särüben einen 44%igen und Pflanzrüben (Pflanzung am 9. Juni) einen 0·3%igen Befall auf. Die Saatgutbehandlung hat also eine Befallsverminderung von 21% bewirkt, während diese bei den außerhalb des Befallsgebietes gezogenen Pflanzrüben 93% betrug. Im Jahre 1960 wurde Disyston als Granulat (20 kg/ha) angewendet (Saatzeit 28. März) und nach dem Vereinzeln, am 23. Mai und am 1. Juni, zusätzlich mit Systox gegossen (0·5%ige Lösung, 65 cm^3 je Pflanze); auf weiteren Parzellen wurde nach Bodenbehandlung mit einem in Entwicklung befindlichen Nematizid (EN 18133, 50 g/m^2) am 17. Mai gesät. In diesem Jahr war der Befall wesentlich stärker als im vorangegangenen Trockenjahr. Durch das Granulat und die zweimalige Systoxgabe wurde eine Befallsreduktion von 64% auf 23% (Effekt 64%), durch das Granulat allein nur eine Reduktion auf 61% (Effekt 6%) erzielt; das Nematizid bewirkte völlige Befallsfreiheit. Da die unbehandelte Spätsaat lediglich eine Verseuchung von 13% ergab, mußte die Haupteinwanderung der Älchen in die Rüben schon vor dem Tag der Spätsaat (17. Mai) erfolgt sein; daher hat sich die Systoxbehandlung wahrscheinlich nicht mehr voll auswirken können. — Die Ergebnisse rechtfertigen weitere Versuche in der eingeschlagenen Richtung. Vorerst ist zu empfehlen, Zuckerrüben aus Kopfälchengebieten früh zu ernten und bald zu verarbeiten. Im übrigen kann nicht von einem Vordringen des Nematoden in die eigentlichen Zuckerrübenbaugebiete, sondern eher von einer Einführung des Zuckerrübenbaues in den alten Älchenbefallsgebieten gesprochen werden.

O. Schreier

Rygg (T.): **The Onion Fly (*Hylemyia antiqua* Meig). Investigations on its biology and control in Norway. (Die Zwiebelfliege [*Hylemyia antiqua* Meig]. Untersuchungen über ihre Lebensweise und Bekämpfung in Norwegen.)** Meld. Stat. Plantev. Nr. **18,** 1960, 56 S., norweg. m. engl. Zsmfssg.

Die Zwiebelfliege kommt in Norwegen im gesamten Zwiebelanbaugebiet vor. In mehreren Gebieten tritt sie regelmäßig schädlich auf. Befall wurde festgestellt an *Allium cepa, A. ascalonicum, A. schoenoprasum* und *A. ampeloprasum porrum.* Im Süden des Landes entwickelt der Schädling zwei Generationen im Jahr. Die Imagines leben zunächst auf Blütenpflanzen außerhalb der Zwiebelfelder, bevorzugt auf *Taraxacum vulgare* und *Anthriscus silvestris.* Die auf den Zwiebelfeldern angetroffenen Tiere sind vorwiegend eierlegende Weibchen. Nur Fliegen, die Nahrung aufnehmen konnten, legen Eier. Zahlreiche weitere biologische Angaben teilen Einzelheiten über die Eiablage und Eientwicklung, die Larvenentwicklung und Verpuppung und die Phaenologie der 2. Generation mit. In späteren Abschnitten finden sich Mitteilungen über die beobachteten Parasiten und Raubinsekten. Nach einer kurzen Übersicht über weitere als Zwiebelschädlinge beobachtete Dipteren *(Hylemyia cilicrura* Rond., *H. trichodactyla* Rond., *Eumerus strigatus* Fall. und *E. tuberculatus* Rond.) wird über die Ergebnisse von Bekämpfungsversuchen mit chemischen Mitteln zum Schutze von Saaten und Pflänzlingen berichtet.

O. Böhm

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

Loof (P. A. A.): **Taxonomic Studies on the Genus *Pratylenchus* (Nematoda). (Taxonomische Studien an der Gattung *Pratylenchus* [Nematoda]).** T. Pl. ziekten **66,** 1960. 29—90.

Die vorliegende systematische Revision der Gattung *Pratylenchus* ist auch für die angewandte Wissenschaft von Interesse; hat doch die nematologische Forschung der letzten Jahre wiederholt die große wirtschaftliche Bedeutung von Arten dieser Gattung aufgezeigt. Nach einer Einführung in die taxonomischen Charaktere und Besprechung der differentialdiagnostisch wichtigen Strukturen werden die Identität und taxonomische Stellung von *Tylenchus pratensis* de Man. *T. gulosus* Kühn, *Aphelenchus neglectus* Rensch, *Pratylenchus minyus* Sher & Allen und von *P. coffeae* (Zimmermann) geprüft. Ein spezielles Kapitel befaßt sich mit der Bestimmung der Männchen. Der systemische Teil bietet für die Weibchen der geltenden Arten eine Bestimmungstabelle und ausführliche Artenbeschreibungen. Auf Synonymie und transferierte Arten wird gesondert verwiesen. Ein ausführliches Schriftenverzeichnis beschließt die Arbeit.

O. Böhm

Lange (B.) und Sol (R.): **Spritzungen gegen Feldmäuse (*Microtus arvalis* Pallas) und ihre Auswirkungen auf die Grünlandfauna.** Nachrichtenbl. d. D. Pflanzenschutzd. **12,** 1960, 161—167.

In einem oldenburgischen Grünlandgebiet mit geringem Anteil an Ackerland wurde an 3 Versuchsstellen eine Flächenbehandlung durchgeführt, und zwar am 5. Oktober 1959 mit einem Endrin-Toxaphen-Mittel bzw. einer organischen Phosphorverbindung (Stelle 1), am 31. Oktober 1959 mit den genannten Präparaten und einem Endrin-Aldrin-Mittel (Stelle 2) sowie vom 1. März bis 12. April 1960 mit einem Endrin-Aldrin-Präparat und einer organischen Phosphorverbindung (Stelle 3). Durch Schalenfänge nach der Methode von Prilop (an Stelle 1 vom 2. bis 19. Oktober, an Stelle 2 vom 6. Oktober bis 13. November, an Stelle 3 vom 1. März bis 12. April) wurde die Wirkung der Flächenbehandlung auf die Bodenoberflächenfauna an Käfern, Collembolen, Milben und Spinnen demonstriert. Nur eine der vier berücksichtigten Coleopterenarten, *Longitarsus luridus (Chrysomelidae)*, wurde — durch Endrin-Aldrin-Gabe **im Herbst — deutlich dezimiert. Auf die anderen Arthropodengruppen** wirkten sich die chlorierten Kohlenwasserstoffe nicht oder (Collembolen) nicht eindeutig aus. Die nicht ausreichend rodentizide Phosphorverbindung beeinträchtigte die beobachtete Kleintierwelt überhaupt nicht. — Der Schluß, daß „durch Spritzungen gegen Feldmäuse auf Grünland" keine „nennenswerte Schädigung des ökologischen Gesamtgefüges erfolgte", sollte im Hinblick auf die Bedeutung dieser Frage nicht zu voreiligen Verallgemeinerungen verleiten (Ref.).

O. Schreier

Prilop (H.): **Zur Frage der holozyklischen Überwinterung der Kreuzdornblattlaus *Aphis nasturtii* Kalt. (= *A. rhamni* Koch) auf dem Faulbaum *Frangula alnus* Miller (= *Rhamnus frangula* L.).** Anz. Schädlingskunde **33,** 1960, 49—54.

Verschiedene Hinweise im Schrifttum deuten darauf hin, daß der Faulbaum *(Rhamnus frangula)* möglicherweise als Winterwirt für die Kreuzdornblattlaus, einem wichtigen Virusvektor, nicht in Frage kommt. Die bei solcher Sachlage verbleibenden Restwirte sind jedoch so selten, daß für die weite Verbreitung dieser Blattlausart kaum eine ausreichende Erklärung bliebe. Die hier beschriebenen Zuchtversuche und Freilandbeobachtungen konnten das Problem zwar nicht restlos klären, zeigen aber, daß der Faulbaum nur bedingt als Primärwirt für *A. nasturtii* geeignet

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

zu sein scheint. So war z. B. die Besiedlungsdichte in Zuchtversuchen auf dem Faulbaum geringer als auf dem Kreuzdorn. Die Kreuzdornblattlaus erzeugte auf dem Faulbaum, auf dem sie sich immerhin vom Ei bis zu den Frühjahrsmigranten zu entwickeln vermochte, keine Trieb- oder Blattdeformationen. Auch die Sexualweibchen entwickelten sich, wenn auch verzögert, bis zur Geschlechtsreife. Kopulae und Eiablagen waren zahlreich. Im Freiland wurde *A. nasturtii* nur selten am Faulbaum nachgewiesen. Immerhin gelang auch dort in einem Fall die Beobachtung der Überwinterung und Entwicklung vom Ei bis zu den Frühjahrsmigranten.

O. Böhm

Buhl (C.): **Untersuchungen über die Wirkung hochprozentiger Lindansaatgutpuder zur Bekämpfung des Raperdflohes** *(Psylliodes chrysocephala* L.) **und des Kohlgallenrüßlers** *(Ceuthorrhynchus pleurostigma* Mrsh.). Zeitschr. Pflanzenkrankh. Pflanzenschtz. **67,** 1960, 321—326.

Die Inkrustierung von Rapssaatgut mit einem 20%igen Lindan-Saatgutpuder bewirkt eine ausreichende Minderung des Rapserdflohbefalles. Mittel mit höherem Wirkstoffgehalt (75% Lindan) versprechen eine bessere Dauerwirkung, rufen aber nach dänischen Erfahrungen Wachstumshemmungen hervor. Im Herbst 1959 wurden drei hochprozentige Handelspräparate (50 g/kg Saatgut) in Schleswig-Holstein sowohl versuchsmäßig als auch in der Praxis angewendet. Zum Benetzen diente Petroleum (10 ccm/kg Saatgut), als ebenso geeignet erwiesen sich Leinöl bzw. Buttermilch (10 ccm bzw. 40 ccm/kg Saatgut). Selbst bei Verdoppelung der Inkrustierungsmittel-Aufwandmenge trat keine Beeinträchtigung der Rapsentwicklung ein. Die Zuwanderung der Käfer (Schalenfänge) begann am 15. August, gut 14 Tage früher als im Durchschnitt der Vorjahre. Diese Abweichung wird auf die ungewöhnliche Wärme und Trockenheit des Jahres 1959 zurückgeführt, die auch eine langsame Entwicklung des Rapses und zum Teil erhebliche Käferfraßschäden zur Folge hatte. Der Käferzuflug ereichte um den 20. August seinen Höhepunkt: der Maximalbefall betrug 124 Käfer auf 10 m Drillreihe bzw. 482 (im Durchschnitt von 9 Beständen 194) Larven in 20 Pflanzen. Die Käfer sterben erst ab, wenn sie einige Tage hindurch an den behandelten Pflanzen gefressen haben. Käferfraß wird also durch die Inkrustierung nur teilweise verhindert, doch in der Regel überwindet der Raps diesen Angriff ohne weiteres, weshalb sich eine zusätzliche Spritzung oder Stäubung erübrigt. Im Versuch wurde durch die Saatgutinkrustierung die Rapserdflohlarve weitgehend ausgeschaltet (noch im Dezember Befallsverminderung 82 bis 97%), der Kohlgallenrüßler völlig untergrückt. Im Großeinsatz (8000 bis 10.000 ha) bewährte sich die Saatgutinkrustierung gegen die beiden Schädlinge in ähnlicher Weise. Die wirtschaftlich unbedeutende Larve der Blumenkohlminierfliege *(Phytomyza rufipes)* wird durch das Verfahren nicht erfaßt.

O. Schreier

Knösel (D.): **Eine neue blattfleckenerzeugende Bakteriose an Blumenkohl.** Z. f. Pflkrkh. u. Pflsch., **66,** 1959, 257—265.

Verfasser beschreibt eine Erkrankung an Blumenkohl, die sich in kleinen, wässrig durchscheinenden Flecken auf den Blättern äußert. Die Flecken werden alsbald größer, das Gewebe zeigt sich nekrotisch. Die Blätter reißen zwischen den Adern, schrumpfen und verfaulen allmählich. Blumen werden nicht mehr ausgebildet oder kümmern. Von kranken Pflanzen wurde ein Bakterium isoliert. Infektionsversuche bewiesen die Pathogenität des Erregers, der *Xanthomonas campestris* nahesteht.

T. Schmidt

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

Philipp (A.): **Untersuchungen über Marasmius spc. an Mais. Ein Beitrag zur Kenntnis der Keimlings- und Fußkrankheiten des Maises.** Kühn-Archiv, **73**, 1959, 43—84.

Neben den bekannten Fußkrankheitserregern *Rhizoctonia solani, Fusarium culmorum* und *Pythium spec.* konnte der Verfasser von erkrankten Maispflanzen in Bernburg-Strenzfeld (Deutschland) einen Pilz der Gattung *Marasmius* isolieren. Die mutmaßliche Spezies, *Marasmius graminum* (Lib.) Fr., wird erstmals als pathogener Fußkrankheitserreger an Mais beschrieben. Der Pilz zeigte im Labor auf einer großen Anzahl verschiedener Nährböden in einem weiten pH-Bereich gutes Wachstum. Das Temperaturoptimum lag bei 28° C. In der Wachstumsgeschwindigkeit erwies sich das Paarkernmyzel dem Einkernmyzel überlegen. Die Fruktifikation konnte sowohl an künstlich infizierten Maispflanzen im Freiland als auch in künstlicher Kultur in Neubauerschalen erzielt werden. Zur Prüfung der Pathogenität des Erregers wurden vom Pilz bewachsene Maiskörner im Freiland ausgelegt. In der Infektionsparzelle erfolgte gegenüber der Kontrollparzelle ein weitaus geringerer Aufgang; einige der jungen Keimpflanzen starben erst nach dem Aufgang unter Welkeerscheinungen ab. Von den zahlreichen Wirtspflanzen wurden besonders stark *Lupinus albus, L. angustifolius, L. luteus, Panicum milaceum, Setaria italica* und *Vicia Faba* angegriffen. E. Haunold

Hoffmann (W.) und Nover (I.): **Ausgangsmaterial für die Züchtung mehltauresistenter Gersten.** Z. f. Pflanzenzüchtung **42**, 1959, 68—78.

Die in Deutschland in den dreißiger Jahren gegen Mehltau aufgebaute Resistenzzüchtung richtete sich hauptsächlich gegen die zur Rassengruppe A gehörenden Rassen, welche damals von großer Bedeutung waren. Während durch Jahre hindurch das festgestellte Rassenspektrum ungefähr konstant blieb, zeigte sich in letzter Zeit eine starke Zunahme der aggressiven Rassengruppe C. Von den derzeit bekannten 18 Mehltaurassen gehören 5 zur Rassengruppe A, 6 zur Rassengruppe B, 5 zur Rassengruppe C und 2 zur Rassengruppe D. Infolge des Auftretens neuer Rassen wird die Resistenz der heutigen Gerstensorten, welche nur auf einigen Resistenzfaktoren basiert, häufig durchbrochen. Es soll daher eine neue Resistenzzüchtung auf möglichst breiter, genetisch verschieden konstituierter Basis, aufgebaut werden. Als Ausgangsformen kommen — wie die Testprüfungen ergaben — verschiedene Sommergersten aus Abessinien, Indien und dem Balkan, sowie Wintergersten vom Balkan und von Anatolien in Betracht, die ein großes Reservoir an Resistenzgenen besitzen. Obwohl durch strahleninduzierte Mutationen keine gelenkte Resistenzzüchtung betrieben werden kann, bestehen Möglichkeiten, auch auf diesem Wege eine Steigerung der Resistenz unserer Hochzuchtsorten zu erreichen. E. Haunold

Kühnel (W.): **Der Einfluß der Faktoren Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur auf die Pathogenitätsabnahme des Steinbranderregers des Weizens (*Tilletia caries* DC.) Tul. im Boden.** Nachrichtenbl. f. d. Deutschen Pfl.-schutzdienst, **14**, 1960, 21—26.

Die Abnahme der Pathogenität der Steinbrandsporen im Boden ist von der Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodentemperatur abhängig. Auf leichten Böden erfolgt eine raschere Pathogenitätsabnahme als auf schwereren Böden. Da lose Pilzsporen nur bis ungefähr 4 Wochen infektionstüchtig im Boden verweilen können, besteht kaum die Gefahr, daß nachgebauter Weizen vom Boden her infiziert wird. Überwintertes Pilzsporenmaterial ist unter keinen Umständen befähigt, Sommergetreide zu infizieren. H. Neururer

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

Fuchs (E.): **Physiologische Rassen bei Gelbrost (*Puccinia glumarum* [Schm.] Erikss. et Henn.) auf Weizen.** Nachrichtenbl. d. Deutschen Pfl.-schutzdienstes, **12**, 1960, 49—63.

Die Rassenanalyse des Gelbrostes ist derzeit noch sehr erschwert, weil das hiefür verwendete Testsortiment an Reinheit und Zuverlässigkeit noch manche Wünsche offen läßt. Diese für die Determinierung der Rassen erschwerenden Umstände ermöglichen daher vorläufig bei gewissen Rassen noch keine genaue Zuordnung. Für die Rassenbestimmung wurden die klassischen Testsorten von Gassner und Straib sowie 2 Stützsorten, 7 Zusatzsorten und 3 Suchsorten verwendet. Alle Herkünfte wurden zunächst als Population auf Keimpflanzen der anfälligsten Weizensorten „Michigan Amber" überimpft und dann erst auf die Testsorten übertragen. Es wurden folgende Rassen festgestellt: 1x, 2x, 5/6, 7x, 7xV1, 7A, 17/26, 27/53, 54, 55 und x. Von den genannten Rassen können nur die Rassen 1x, 7A, 27/53 und 54 als klar definierte Rassen bezeichnet werden, während alle übrigen Rassengemische darstellen. Bezüglich der Häufigkeit des Auftretens ergab sich 1958 folgende Reihung: Stärkstes Auftreten der Rasse 7x und 7/8, gefolgt von den Rassen 54, 2x+55, 27/53, 7xV1, 17/26, 5/6 und x.

In Nord-, Mittel- und Westeuropa ist ein relativ einheitliches Rassenspektrum vorhanden. In Deutschland, Norwegen, Schweden, Dänemark, Niederlande, Belgien, Großbritannien, Irland und Frankreich sind die Rassen 7x, 2x, 54 und 27/53 allgemein vertreten. Die Rassen 5/6, 17/26 und 7xV1 wurden in diesen Gebieten nur vereinzelt festgestellt. Interessant ist, daß in der Schweiz und in den südeuropäischen Ländern die Rassen 7x oder 7/8 bisher noch nicht festgestellt wurden.

Die Weizensorten „Peko" und „Heines Kolben" sind als typische Träger für die Rasse 54 und die Sorte „Cappelle" für die Rassen 2x und 55 sowie 1 Stamm mit dem Namen „Heine" 110 für die Rasse 27/53 zu bezeichnen.

H. Neururer

v. Eimern (J.): **Erfahrungen bei der Messung der Benetzungsdauer von Blättern für pflanzenpathologische Zwecke.** Wetter und Leben, **11**, 1959, 131—138.

Die Messung der Blattbenetzungsdauer besitzt für das Studium der Infektionsbedingungen verschiedener phytopathogener Pilze (Apfelschorf, Kartoffelkrautfäule usw.) besondere Bedeutung. Zu ihrer Registrierung sind bereits zahlreiche, teils nach verschiedenen Prinzipien arbeitende Geräte konstruiert worden. Ein besonders einfacher Benetzungsschreiber ist durch Umbau eines normalen Hygrographen und Ersatz der Haarbündel durch einen oder mehrere Hanffäden konstruierbar. Die Eignung eines gedrillten Hanffadens als Benetzungsindikator beruht auf seiner Eigenschaft, sich bei Wasserbenetzung zu verkürzen. In den vergleichenden Versuchen des Autors wurden zwei umgebaute Hygrographen mit zwei verschiedenen Fadentypen, sowie ein von der Fa. Fuess hergestelltes Gerät (Wölfle-Fuess-Gerät) mit einer aus 6 Fäden bestehenden Fadenharfe verwendet. Die umgebauten Hygrographen zeigten schlechte Nullpunktskonstanz, doch störte dies meist nicht, solange der Abtrocknungszeitpunkt als Stelle stärkster Krümmung erkennbar blieb. Als Genauigkeit der Benetzungsperiodenregistrierung wurde ½ bis 1 Stunde angegeben. Reifbildung machte sich durch kurzzeitige Umkehrung des Ausschlages bemerkbar. Beim Wölfle-Fuess-Gerät ist diese etwas nachteilige Erscheinung merklich schwächer. Bei allen Geräten stimmte das Ende der Benetzung mit den Registrierungen gut überein. Auch der Beginn der Benetzung durch Regen wurde auf

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

¼ Stunde genau registriert. Hinsichtlich des Beginnes der Taubenetzung bestehen zwischen den einzelnen Geräten Unterschiede der Empfindlichkeit. Vor allem gegenüber der Tauwaage ist der Hanffaden ein besserer Indikator für Tau. Im Jahre 1959 konnten von Mitte April bis Ende Juni 12 Infektionsperioden mit Hilfe der Geräte festgestellt werden, wovon 4 durch Tau allein bedingt waren. W. Zislavsky

Große Brauckmann (E.): **Mehltaubefall und Ertrag bei verschiedenen Gerstensorten.** Mitteil. d. Deutschen Landwirtsch.-Gesellsch., **75**, 1960, 68—69.

Der ertragsmindernde Einfluß des Getreidemehltaues wird in der Praxis zumeist stark unterschätzt. Die Möglichkeiten einer wirtschaftlichen Bekämpfung sind mit Ausnahme des Anbaues mehltauresistenter Sorten noch ungeklärt. Auf Kleinparzellen läßt sich jedoch Mehltau durch Fungizidspritzung weitgehend unterdrücken. Von dieser Möglichkeit wurde im vorliegenden Versuch Gebrauch gemacht, in dem mehltauresistente und -anfällige Sorten in Gefäßen angebaut, später mit Schwefel gegen Mehltau gespritzt und ertragsmäßig ausgewertet wurden. Die Ergebnisse zeigten, daß der Kornertrag stark, der Strohertrag jedoch nur unwesentlich durch Mehltau beeinträchtigt wurde. Die mehltauanfällige Sorte lieferte in den „ungeschwefelten" Töpfen 13·53 Gramm Korntrockenmasse, in den „geschwefelten" 27·35 Gramm. Wurde zusätzlich zur Schwefelspritzung auch eine SiO_2-Düngung durchgeführt, stieg der Kornertrag auf 34·08 Gramm Trockenmasse an. Bei den mehltauresistenten Sorten übte sowohl die Schwefelspritzung als auch die SiO_2-Düngung keinen nennenswerten Einfluß auf den Ertrag aus. H. Neururer

Karnatz (H.): **Chemische Unkrautbekämpfung in Obstanlage und Baumschule.** Mitt. d. Obstbauversuchsringes d. alt. Landes, **14.** Jg., 1959, 43—47.

Das Bedürfnis nach chemischer Unkrautbekämpfung im Obstbau ist besonders für Kulturen von Erdbeeren, Stachelbeeren, für Plantagen und insbesondere für Saatbeete gegeben. An der Obstbauversuchsanstalt York wurde in mehrjährigen Versuchen die Verwendungsmöglichkeit einiger Herbizide zur Unkrautbekämpfung in Obstkulturen geprüft. CIPC (7 kg/ha) verursachte zwar keine Schäden, das Mittel zeigte jedoch eine zu geringe Wirkungsdauer und vermochte außerdem nur Samenunkräuter zu unterdrücken. Von ebenso ungenügender Herbizidwirkung, mit Ausnahme in Erdbeerkulturen, erwies sich Crag. Dalapon, Aminotriazol und HS 55 schädigten die Obstgehölze. Als Kombinationspartner scheint jedoch Aminotriazol in geringen Aufwandmengen gute Dienste zu leisten.

Von allen geprüften Produkten zeitigte Simazin die besten Ergebnisse. Bei Anwendung des Mittels Anfang Dezember auf lehmigen Sandböden und Sandböden in dreijährigen Apfeljunganlagen, zwei- bis dreijährigen Kirschenjunganlagen und Apfelbaumschulen mit einjährigen Veredlungen sowie in Roten und Schwarzen Johannisbeeren und Stachelbeeren konnte bereits in einer Aufwandmenge von 4 kg/ha eine gute Unkrautvernichtung ohne Schädigung der Gehölze und Sträucher erzielt werden. Auch die Aufwandmenge von 8 kg Simazin/ha verursacht noch keinerlei Schäden an den genannten Obstkulturen. Im Frühjahr konnte bereits Anfang April mit 2 kg Simazin/ha eine gute Unkrautunterdrückung erzielt werden. Aufwandmengen von 4 kg/ha und darüber verhinderten fast vollständig das Aufkommen der Unkrautflora. Die

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

Frühjahrsbehandlung übte analog der Herbstbehandlung auf die Entwicklung der Obstgehölze keinerlei nachteiligen Einfluß aus. Die Herbizidwirkung wurde durch Auszählung der Unkräuter und die Pflanzenverträglichkeit durch Messung des Stammumfanges der Gehölze ermittelt. Gelbe Bitterlupine und Tellerlupine, die 6 Wochen nach der Simazinanwendung (8 kg/ha) ausgesät wurden, liefen normal auf und zeigten keinerlei Beeinträchtigung.

Verfasser kommt auf Grund seiner Versuchsergebnisse zur Schlußfolgerung, daß 5 kg Simazin/ha zur Unkrautbekämpfung in Kern- und Beerenobstbeständen (mit Ausnahme der Schwarzen Johannisbeere) empfohlen werden können. H. Neururer

Dame: **Zur Bekämpfung der Rasenschmiele (Deschampsia caespitosa).** Gesunde Pflanzen, **10**, 1958, 53—55.

In einer Dosierung von 5 g pro Rasenschmielehorst oder als 20%ige Konzentration konnte mit NaTA die Rasenschmiele verhältnismäßig leicht bekämpft werden. Noch günstigere Resultate brachte eine 4·5%ige Orbitox 419-Lösung (Aminotriazol + TCA). Die Zeit von Juli bis August erwies sich zur Bekämpfung besonders geeignet. Zur Markierung der behandelten Horste wurde 0·8 bis 1% Markierungsfarbstoff (mit der Bezeichnung „Rot LA 1214") der Spritzflüssigkeit beigesetzt. Diese Art der Kennzeichnung ermöglichte eine lückenlose Behandlung aller Rasenschmielenhorste. Orbitox 419 brachte nach 3 bis 4 Wochen und NaTA nach 5 bis 6 Wochen die Rasenschmiele zum Absterben. Die Bekämpfungskosten lagen meist unter 250 DM pro Hektar. H. Neururer

Kneipp (O.) und Zimmer (K.): **Die Unkrautbekämpfung in Erikenbeeten. I. Erfahrungen aus Frankfurt; II. Erfahrungen aus Hannover.** Gartenwelt, **59**, 1959, 439—440.

Der Verfasser O. Kneipp berichtet aus Frankfurt über Erfahrungen in der Unkrautbekämpfung in Erikenbeeten. Simazin in Aufwandmengen von 0·4 g, 0·2 g und 0·1 g/qm, in 1 Liter Wasser gelöst, zeigte auf schweren und leichten Böden gute unkrautvernichtende Wirkung, ohne die Erikenpflanzen zu schädigen. Ebenfalls gute Resultate konnten mit Simazin-Granulat in Aufwandmengen von 6 g, 4 g und 2 g/qm erzielt werden. Auch Telvar entsprach hinsichtlich Unkrautvernichtung und Pflanzenverträglichkeit in der Aufwandmenge von 0·1 g/qm, gelöst in 1 Liter Wasser. Die Dosierung von 0·2 g/qm Telvar bewirkte leichte Pflanzenschäden und die von 0·05 g/qm war in der herbiziden Leistung zu gering. Ein dem Telvar ähnliches Präparat mit der Bezeichnung DCMU beeinträchtigte in Mengen von 0·2 g/qm die Pflanzen; in Aufwandmengen von 0·1 bis 0·05 g/qm wurde dagegen eine genügende Selektiv- und Unkrautwirkung festgestellt. Nach Ansicht des Verfassers sind Simazin mit 0·1 g/qm, Telvar und DCMU mit je 0·05 bis 0·1 g/qm zur Unkrautbekämpfung in Erikenbeeten geeignet.

Über Erfahrungen aus Hannover berichtete K. Zimmer. Er verwendete zur Unkrautbekämpfung in Erikenbeeten das von der Firma BASF entwickelte Präparat „HS 55" (Harnstoff-Carbaminsäure-Derivat). Das Mittel wurde in Mengen von 40, 80 und 120 ccm/100 qm, gelöst in 5 Liter Wasser, kurz vor dem Aussetzen der Erikenpflanzen mittels einer feinen Brause gleichmäßig auf die Parzellen verspritzt. Die Aufwandmenge von 40 ccm/100 qm zeigte nicht die erforderliche Herbizidwirkung; die beiden übrigen Aufwandmengen erwiesen sich gegen die vorhandenen Unkräuter *(Galinsoga parviflora, Senecio vulgaris, Capsella bursa pastoris, Urtica urens,*

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

Stellaria media und *Chenopodium album)* mit Ausnahme von *Sonchus oleraceus* und *Lamium*-Arten genügend wirksam. Die Eriken wurden durch Anwendung des Präparates in keiner Weise geschädigt.

H. Neururer

Kramer (W.): **Untersuchungen über die Möglichkeiten einer chemischen Unkrautbekämpfung im Silomais.** Die Deutsche Landwirtschaft, 10. Jg., 1959, 427—430.

In vierjährigen Versuchen zur chemischen Bekämpfung der Unkräuter im Mais haben sich Simazin (4 kg/ha) und DNOC (4·2 kg Hedolit/ha), im Vorauflaufverfahren angewendet, gut bewährt. Ebenso konnte mit 2,4-D-Natrium in 15 bis 20 cm hohen Maisbeständen eine ausreichende Unkrautunterdrückung erzielt werden. Durch zu späte Spritzung von 2,4-D-Natrium oder bei Verwendung von MCPA bzw. 2,4-D-Amin wurde der Mais geschädigt. Es traten Pflanzen mit eingerollten, tütenförmigen Blättern und verunstalteten Adventivwurzeln auf. Trotz der bestechenden Erfolge einer zeitgerechten chemischen Unkrautbekämpfung darf nach Ansicht des Verfassers die nötige Bodenbearbeitung, die vom Mais infolge seiner Zugehörigkeit zur Hackfrucht verlangt wird, nicht vollständig unterlassen werden.

H. Neururer

Scholz (S.): **Ist der Weiße Germer erfolgreich bekämpfbar?** Pflanzenschutz, **11.** Jg., 1959, 139—140.

Der Weiße Germer *(Veratrum album)* stellt auf Almflächen eine giftige und bisher schwer bekämpfbare Unkrautpflanze dar. Alle Versuche sie durch mehrmalige Mahd während einer Vegetationszeit auszurotten, blieben erfolglos; die Bestandesdichte wurde zwar vermindert, aber die Vergiftungsgefahr für Weidetiere blieb nach wie vor bestehen.

Durch Spritzung eines 2,4-D-Esters zur Zeit des „Schossens" der Germerpflanzen konnte der Besatz auf zirka 3% des ursprünglichen Bestandes gesenkt werden. Für die Flächenbehandlung wurden 2 bis 3 Lt./ha und für die Punktbehandlung eine 1%ige Lösung des 2,4-D-Esters verwendet. Zur Nesterbehandlung kam je Pflanze eine Spritzbrühemenge von zirka 10 ccm in Anwendung. Mit Rücksicht auf die Vergiftungsgefahr für Weidetiere wurden die Germerpflanzen kurze Zeit nach der Behandlung abgemäht.

H. Neururer

Gast (A.): **Neuere Triazine.** Mededelingen van de Landbouwhogeschool en de Opzoekingsstations van de Staat te Gent. XXIV., 1959, 857—863.

Die Körperklasse der Triazine hat in den letzten Jahren große Bedeutung für die Unkrautbekämpfung gewonnen. Dem bekanntesten Vertreter dieser chemischen Gruppe, dem Simazin (2-Chlor-4,6-bis-äthylamino-s-triazin), folgten weitere, zum Teil schon in der Praxis bewährte Produkte. Vorliegende Arbeit vermittelt einen Überblick über die wichtigsten Eigenschaften einiger neuentwickelter Triazine und Unkrautbekämpfungsstoffe.

Dem Simazin am ähnlichsten ist Propazin (2-Chlor-4,6-bis-isopropylamino-s-triazin). Es hat mit diesem geringe Wasserlöslichkeit (8·6 ppm gegenüber 5 ppm des Simazin) und lange Wirkungsdauer im Boden gemeinsam. Die herbizide Wirkung setzt langsam ein, weshalb die Anwendung vor oder bei der Keimung der Unkrautsamen erfolgen soll. Eine systemische Wirkung auf die oberirdischen Organe fehlt praktisch ebenso wie bei Simazin. Schließlich ist auch die Verträglichkeit

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

von Mais und Hirsearten gegenüber Propazin hervorstechend und scheint jene des Simazin noch zu übertreffen, was einerseits die Bekämpfung von Hirsearten als Unkräuter unmöglich macht, anderseits die Anwendung in Hirsekulturen (Sorghum) gestattet. Ein wesentlicher Unterschied von Propazin gegenüber Simazin ist durch seine Selektivität gegenüber Umbelliferen gegeben, wodurch z. B. die Anwendung des Produktes in Sellerie und Möhren statthaft ist.

Ein weiteres bereits eingeführtes Herbizid dieser Körperklasse ist das Atrazin (2-Chlor-4-äthylamino-6-isopropylamino-s-triazin), ein Produkt, mit einer gegenüber dem Simazin und Propazin vielfachen Wasserlöslichkeit (70 ppm), das sich vor allem von den beiden genannten Herbiziden durch eine beachtliche Wirkung über die oberirdischen Pflanzenteile unterscheidet. Diese Eigenschaft ermöglicht die Anwendung dieses Mittels auch auf eine vorhandene Unkrautflora. Atrazin besitzt ein breiteres Wirkungsspektrum und eine höhere Wirkungsgeschwindigkeit als Simazin. Es wird in geringerem Ausmaße als Simazin in den obersten Bodenschichten absorbiert. Ebenso wie Propazin ist Atrazin gegenüber Mais und Hirsearten verträglicher als Simazin. Das tiefere und raschere Eindringen von Atrazin in den Boden beeinträchtigt die Toleranz gegenüber tiefwurzelnden Kulturen, vergrößert allerdings auch den Wirkungsbereich hinsichtlich tiefwurzelnder Unkräuter.

Dem Prometon (2-Methoxy-4,6-bis-isopropylamino-s-triazin) fehlt weitgehend die den oben genannten Herbiziden eigene Selektivität z. B. gegenüber Mais, während einige Leguminosen, z. B. Sojabohnen, gegenüber diesem Stoff Toleranz zu besitzen scheinen. Prometon dürfte infolge seiner größeren Wirkungsbreite Aussicht als allgemeines Herbizid, wahrscheinlich insbesondere zur Strauchbekämpfung, besitzen.

Neben den genannten Unkrautbekämpfungsstoffen nennt Verfasser noch folgende Substanzen als interessante Herbizide: Trietazin (2-Chlor-4-diäthylamino-6-äthylamino-s-triazin), Ipazin (2-Chlor-4-diäthylamino-6-isopropylamino-s-triazin) und Simeton (2-Methoxy-4,6-bis-äthylamino-s-triazin), die sicherlich noch einer ausgedehnteren Durchprüfung bedürfen.

F. Beran

Besemer (A. F. H.) und Oostenbrink (M.): **Vergelijking van enkele grondontsmettingsmiddelen met nematicide werking. (Vergleich einiger Bodendesinfektionsmittel mit nematiziden Eigenschaften.)** Meded. Landbouwhogeschool Gent **22**, 1957, 387—398.

Unter den geprüften Nematiziden war DD in einer Aufwandmenge von 60 ccm/qm gegen *Pratylenchus-*, *Hoplolaimus-* und *Paratylenchus*-Arten, die in Baumschulen, an Zierpflanzen und an Gemüse schädlich waren, sehr gut wirksam. Ein 10%iges Produkt von Äthylendibromid befriedigte in Aufwandmengen von 45 bis 60 ccm/qm, wie sie gegen *Meloidogyne*-Arten an Tomaten in Gewächshäusern angewendet werden, an verschiedenen Kulturen im Freiland nicht und war erst in der doppelten Aufwandmenge brauchbar. Beide Nematizide verlangen in schweren oder humusreicheren Böden mit höherem Wassergehalt die Einschaltung einer Zeitspanne von 6 Wochen zwischen Behandlung und Aussaat bzw. Auspflanzung. Natriummethyldithiocarbamat („Vapam") wirkte in Aufwandmengen von 50 ccm/qm gegen die gleichen Schädlinge nicht so gut wie DD und Aethylendibromid. Es hat jedoch den Vorteil einer kürzeren phytotoxischen Periode und günstiger Nebenwirkungen. Zweifellos liegt die optimale Aufwandmenge dieses Mittels etwas über 50 ccm/qm.

O. Böhm

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

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

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXVI. BAND | AUGUST 1961 | Heft 9/10

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung, Wien)

Die Erkennung des *Septoria*-Befalles von Weizenkörnern bei der Saatgutprüfung

Von

Maria Kietreiber

A. Einleitung und Fragestellung

Von den zahlreichen deutschen Benennungen dürfte sich für die durch *Septoria nodorum* verursachte Erkrankung des Weizens die Bezeichnung „Braunfleckigkeit" nun endgültig durchgesetzt haben; demnach soll auch im folgenden dieser Ausdruck beibehalten werden.

Seit der Entdeckung des Krankheitserregers, des Pilzes *Septoria nodorum* (höhere Fruchtform = *Leptosphaeria* nodorum Müller) England durch Berkeley im Jahre 1845 tauchten ständig neue Meldungen über das Auftreten der Braunfleckigkeit auf (vergl. Hopp 1957 und Block 1959). Das Vorkommen in Österreich teilten Pichler (1957) und Neururer (1957) mit. Über den Befall des anerkannten Saatgutes in Österreich im Jahre 1960 wird in Kürze berichtet werden (Kietreiber 1961). Dickson (1956) dürfte daher mit seiner Behauptung, *Septoria* komme auf der ganzen Welt vor, nicht unrecht haben. Allerdings bezieht sich seine Aussage auf *Septoria nodorum* und *S. tritici*. Ob diese zweite Species, welche die „Blattfleckigkeit" hervorruft, auch in Österreich eine Rolle spielt, muß noch geprüft werden. An den zahlreichen von *Septoria* befallenen Ähren, die ich vor allem im Jahre 1960 aus verschiedenen Teilen Österreichs (Niederösterreich, Oberösterreich, Steiermark, Kärnten und Tirol) erhalten habe, konnte ich *Septoria tritici* nie beobachten. Es fehlen mir freilich Beobachtungen an ganzen Pflanzen, insbesondere an Blättern, die zu untersuchen gerade für die Feststellung der Blattfleckigkeit notwendig wäre.

Über das durch *Septoria nodorum* verursachte Krankheits- und Schadbild an der Pflanze, vom aufgelaufenen Keimling bis zum reifenden Korn, ist man auf Grund einiger Arbeiten bestens orientiert. Ebenso weiß man über den Erreger und seinen Entwicklungszyklus ziemlich gut Bescheid.

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

Vor allem in den Arbeiten von Hopp (1957) und Block (1959) ist neben wichtigen neuen Erkenntnissen eine ausgezeichnete und ausführliche Zusammenfassung über den derzeitigen Stand unseres Wissens von dieser Pilzerkrankung zu finden. daß hier auf diese beiden Arbeiten verwiesen werden kann.

Worauf aber etwas näher eingegangen werden muß, ist die wirtschaftliche Bedeutung der Krankheit. Da sich der Krankheitsbefall an der Pflanze in erster Linie in braunen Nekrosen an den Blättern, den Spelzen und der Ährenspindel auswirkt, kommt es infolge der Zerstörung der assimilierenden Organe bzw. durch Behinderung der Nährstoffzufuhr zum Korn zu Kornschädigungen, die einen mehr oder weniger starken Ertragsverlust zur Folge haben können. Diese Kornschädigungen äußern sich vor allem in einer Schrumpfung und Runzelung des Kornes und in einer Verminderung des Hektoliter- und 1000-Korngewichtes. Dementsprechend konnte auch Pirson (1960) auf Grund seiner Infektionsversuche zeigen, daß die Ertragsverluste auf die Flächeneinheit bezogen in erster Linie durch eine Verminderung des Korngewichtes und nicht der Kornzahl entstehen. Nur bei unnatürlich früh erfolgter Infektion kam es zur Unterbindung der Kornausbildung.

Konkrete Angaben über Ertragsverluste sind in der Literatur nur selten zu finden. Ein Schweizer Flugblatt (Kobel 1956) berichtet von einem Ertragsverlust von ungefähr 50%, ebenso stellt Weber (1922) in Amerika einen Ertragsverlust von 50% und noch mehr bei starkem Krankheitsbefall fest. Aus einer Bekanntmachung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Deutschland geht hervor, daß der im Jahre 1956 im Kreise Holzminden durch die Braunfleckigkeit verursachte Ernteverlust auf mindestens 50% und der Gesamtschaden auf rund 1 Million DM zu schätzen ist (zit. nach Block 1959). Neururer (1957) und Bockmann (1958) sprechen allerdings die Vermutung aus, daß solch hohe Verlustquoten nicht unbedingt allein dem schädigenden Einfluß der Braunfleckigkeit zugeschrieben werden könnten, sondern auch auf den ertragsmindernden Einfluß ungünstiger Umweltsbedingungen zurückzuführen sind, die aber gleichzeitig auch die Voraussetzung für einen stärkeren *Septoria*-Befall schaffen.

Um über die Auswirkung des *Septoria*-Befalles auf den Ertrag des Weizens genaue Angaben machen zu können, wären daher vergleichende Anbauversuche (gesunde und künstlich infizierte Bestände) notwendig. wie sie an einigen Stellen geplant bzw. bereits durchgeführt sind. So registrierte Block (1959) bei seinen in Weihenstephan mit der Winterweizensorte *Mauerner Begrannter Dickkopf* durchgeführten Feldinfektionen bei mittlerem Befall einen Kornverlust von 12·2%. Bei einem Vergleich mit einer relativ stark von *Septoria* befallenen Gruppe von Weizensorten konnte Block (1959) auch feststellen, daß bei einem stärkeren Befall außer dem Ertragsverlust, also einer quantitativen auch eine qualitative Schädigung zu erkennen war, insofern, daß die Testzahlen.

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

Quellzahlen und Gütezahlen niedriger lagen, die Feucht-Kleberprozente jedoch erhöht waren" (S. 450).

Demnach ist die schädigende Wirkung der Krankheit auf das Ernteprodukt wohl kaum in Zweifel zu ziehen. Was aber das Ausmaß der quantitativen und qualitativen Schäden betrifft, so dürfte dieses stets von mehreren Faktoren abhängig sein. Wie von allen Versuchsanstellern beobachtet werden konnte, tritt eine Schädigung in stärkerem Ausmaße vor allem dann in Erscheinung, wenn ein Weizenbestand konstitutionell geschwächt ist. Die Schädigung eines befallenen Weizens tritt sowohl bei schlechtem als auch bei gutem Stand ein, der Schaden bei einem schlecht stehenden Weizen wird aber unverhältnismäßig größer sein. — Das Ausmaß der Schäden hängt auch sehr von der Witterung ab; große Ertragsausfälle wurden stets in feuchten Sommern und in Gegenden mit hoher Luftfeuchtigkeit festgestellt. — Daß die Schädigung der Körner auch davon abhängig sein wird, in welchem Maße und in welchem Stadium die Ähre befallen wurde, ist leicht verständlich; am stärksten wird sich ein Befall zur Zeit der Blüte oder kurz darnach auswirken, verhältnismäßig wenig oder überhaupt keinen Schaden richtet dagegen eine späte Infektion, vom Stadium der Milchreife ab, an (vgl. Becker 1937). — Schließlich könnte auch die Tatsache für das Ausmaß einer Schädigung eine Rolle spielen, daß bestimmte Weizensorten gegen *Septoria* zwar anfällig sind, daß aber deren 1000-Korngewicht relativ wenig verringert wird. Kobel (1956) spricht in solchen Fällen von einer Toleranz gegenüber der Krankheit, Pirson (1960) von gewissen statischen Resistenzeigenschaften bestimmter Sorten.

Die Bekämpfung der Braunfleckigkeit begegnet einigen Schwierigkeiten; wie aus der Literatur zu ersehen ist, gibt es noch keine sicher wirkende Maßnahme zur allgemeinen Bekämpfung. Da die Ausbreitung und Übertragung der Krankheit von verschiedenen Ausgangspunkten ihren Ursprung nehmen kann, ist es allein schon aus diesem Grunde sehr schwierig, eine alle Möglichkeiten erfassende Bekämpfungsmaßnahme zu finden. So kann die Krankheit an der wachsenden Pflanze durch Mycelwachstum von befallenen Pflanzenteilen auf gesunde verbreitet werden, in erster Linie erfolgt aber die Infektion durch ständige Neubildung von Pyknidien bzw. den darin sich entwickelnden Pyknosporen. Durch die Verbreitung der Sporen ist auch eine Ausbreitung der Krankheit auf die Nachbarfelder möglich. Diese Verbreitung kann auf Grund der Versuche von Block (1959) durch mehrmaliges Bespritzen der Pflanzen mit Dithane (0·2%) weitgehend verhindert werden, jedoch stellt er selbst die Wirtschaftlichkeit dieser Bekämpfungsmethode für die Praxis in Frage. — Eine bedeutende Rolle bei der Übertragung der Krankheit kann die Verseuchung des Bodens mit den von infizierten Pflanzen stammenden Ernterückständen spielen, an denen sich ebenfalls Pyknidien mit Sporen ausbilden. Um diese Ansteckungsgefahr zu verringern, wäre eine geregelte Fruchtfolge die selbstverständliche Voraussetzung. Leider ist damit die

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

Gefahr der Krankheitsübertragung auf benachbarte Weizenfelder nicht ausgeschaltet. — Neben einer geregelten Fruchtfolge sind aber noch zahlreiche andere Kulturmaßnahmen von Bedeutung, die dazu beitragen, der Krankheit ihre Entfaltungsmöglichkeit zu nehmen. Dazu gehören alle ackerbaulichen Maßnahmen, die ein gesundes, kräftiges und normales Wachstum der Pflanzen fördern und eine gleichmäßige Abreife des Weizens ermöglichen. Versuche von Bockmann (1932), dessen Ergebnisse in letzter Zeit von Dantuma (1954), Hopp (1957), Block (1959) und Pirson (1960) im wesentlichen bestätigt wurden, haben gezeigt, daß durch rechtzeitige Aussaat und Beseitigung der Faktoren, die eine Entwicklung der Pflanzen verzögern, ebenso wie durch die Beseitigung der Lagergefahr, der Krankheit die Möglichkeit sowohl zur Entwicklung und Ausbreitung als auch zur schädigenden Auswirkung auf die Ernte weitgehend genommen werden kann. Einer maßvollen und nicht einseitigen Stickstoff-Düngung kommt dabei größte Bedeutung zu. Nach den Infektionsversuchen von Pirson (1960) wird die durch eine Steigerung der Stickstoff-Düngung mögliche Erhöhung des Korngewichtes durch eine stärkere Infektion mit *Septoria* aufgehoben.

Seit Machacek (1945) weiß man, daß die Krankheit außer von Ernterückständen auch noch von befallenem Saatgut ihren Ausgang nehmen kann. Die organischen Quecksilber-Beizmittel, wie sie gegen andere samenbürtige Krankheiten bei Weizen Verwendung finden, sollen bei *Septoria*-Befall nicht immer die gewünschte Wirkung zeigen (vgl. Noble, de Tempe und Neergaard, 1959). Hopp (1957) erhält jedenfalls mit chemischen Mitteln nur in einem kleinen Teil seiner Versuche ein befriedigendes Ergebnis. Seiner Meinung nach sind aber noch weitere Versuche in dieser Richtung erforderlich. Noble (1956) führt die ungenügende Wirksamkeit selbst der quecksilberhältigen Beizmittel (bei *Septoria*- und *Fusarium*-Befall) darauf zurück, daß die Infektion oft tief in den Körnern sitzt. Ponchet und Auge (1959) haben die Wirksamkeit einer Anzahl von Fungiziden sowohl im Labor als auch am Feld geprüft, allerdings an Saatgut, das eine Infektion von *Septoria* und *Fusarium* aufwies. Da aber auch die von uns untersuchten Proben neben einer *Septoria*- fast immer auch eine *Fusarium*-Infektion zeigten, ist diese Arbeit vielleicht gerade deshalb für österreichische Verhältnisse von Bedeutung. Die dabei erhaltenen Ergebnisse waren sehr unterschiedlich. Für die Wirksamkeit der Saatgutbehandlung wird den klimatischen Bedingungen zur Zeit der Samenkeimung im Boden eine große Rolle zugeschrieben; tiefe Temperaturen und übermäßige Feuchtigkeit vergrößern die durch die Infektion verursachten Schäden und ändern indirekt die Wirksamkeit der desinfizierenden Mittel. Immerhin konnte festgestellt werden, daß organische Quecksilber-Beizmittel und andere organische Fungizide den Aufgang am Feld fördern, wobei letztere sich in ihrer Wirkung insofern verläßlicher erwiesen, als sie gegen die Umwelteinflüsse weniger empfindlich waren. Kupfer-Mittel, mit Ausnahme von $CuSO_4$-Lösungen, zeigten

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

im allgemeinen eine ungenügende Wirkung. Benzol-Derivate erwiesen sich als vollkommen wirkungslos. Burhardt (1954) berichtet, daß bei einem Anbauversuch im Gebiet von Moskau durch eine Samenbehandlung mit Granosan (3 g/kg) die *Septoria*-Infektion von 58·2% auf 24·4% reduziert und der Ertrag von 9·3 auf 13 q/ha erhöht werden konnte. Schließlich sei noch auf die Heißwasserbehandlung hingewiesen, wie sie zur Bekämpfung des Flugbrandes der Gerste angewendet wird, mit der Hopp (1957) gute Erfolge erzielen konnte: Dreistündiges Einquellen der Samen bei 28° C, dann 10 Minuten Heißwasserbehandlung bei 50 bis 51° C, anschließend „Abschreckung" mit Leitungswasser und Rücktrocknung im Windkanal bei 28° C.

Nicht außer acht gelassen werden sollte schließlich das Bestreben, *Septoria*-resistente oder zumindest weniger anfällige Sorten zu züchten. Hopp (1957) konnte bei seinen Sortenresistenzprüfungen die Feststellung machen, daß bei einzelnen Sorten Beziehungen zwischen der Winterfestigkeit und Befallsstärke bestehen. Rosen (1921), Dantuma (1954), Block (1959) und zum Teil auch Pirson (1960) sind der Ansicht, daß die Verwendung von frühreifenden Weizensorten der Bekämpfung dienlich sein könnte, da sich diese Sorten gegenüber den spätreifenden weniger anfällig gegen *Septoria* gezeigt haben.

Zusammenfassend kann über die Maßnahmen zur Bekämpfung der Braunfleckigkeit, soweit Erfahrungen auf diesem Gebiet vorliegen, gesagt werden, daß in Verbindung mit der Saatgutbehandlung und einer geregelten Fruchtfolge auch pflanzenhygienische Vorkehrungen in Betracht kommen. Die größte Bedeutung käme aber der Züchtung *Septoria*-resistenter Weizensorten zu.

Die Braunfleckigkeit ist, wie bereits erwähnt, auch eine samenbürtige Krankheit, d. h., es kann bereits das Samenkorn den Pilz enthalten und davon die spätere Pflanze infiziert werden (vgl. Machacek 1945, Mead u. a. 1951, Machacek und Wallace 1952, Noble 1956, Hopp 1957, Block 1959, Ponchet 1960). So nahm z. B. Hopp (1957) Saatgut von infizierten Pflanzen und säte es auf sterilem Boden. „Alle Versuche führten übereinstimmend zu einem Befall der Keimlinge mit *Septoria nodorum*. Sie bestätigten damit die Ergebnisse einer vorausgegangenen Isolation, bei der dieser Pilz bereits im Korn nachgewiesen worden war" (S. 407). Sowohl Hopp (1957) als auch Ponchet (1960) konnten an den in Erde ausgesäten Weizenkörnern nach kurzer Zeit reife Pyknidien finden. Letztere wurden von Pirson (1960) auch am reifenden Korn beobachtet. Hopp (1957) und Ponchet (1960) gehen auch näher auf die Jungpflanzen ein, die sich aus solchen infizierten Samen entwickeln. Die Krankheitssymptome, die sich an Pflanzen im Einblatt-Stadium, die 15 bis 20 Tage bei 10° C in der Erde herangezogen worden waren, zeigten, sind von Ponchet folgendermaßen beschrieben worden: „In den schwersten Fällen wird die Koleoptile nicht länger als 1 cm, und die Blätter beginnen sich noch im Boden zu entfalten. Das vollkommen ver-

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

kümmerte Pflänzchen rollt sich ein und krümmt sich in charakteristischer Art und Weise. Die Blätter. anstatt von unten nach oben zu wachsen, entsprechen nicht mehr dem Geotropismus und sind sogar manchmal von oben nach unten orientiert, soferne die Lage des Kornes im Boden ihnen die Voraussetzung dazu gibt. Wenn die Koleoptile nicht angegriffen worden ist und aus der Erde herauskommt, ist die Pflanze normal, aber *Septoria nodorum* kann sich durch besondere Symptome verraten. Es bilden sich elliptische Flecke auf der Koleoptile von braun-oranger Farbe aus, die in ihrem Zentrum leicht erhaben erscheinen, wenn man sie im Profil betrachtet. Diese Flecken sind genügend charakteristisch, um eine gute Feststellung zu ermöglichen" (P o n c h e t 1960, S 549; Übersetzung aus dem Französischen).

Was die Auswirkung der Krankheit speziell auf die K e i m f ä h i g k e i t des Saatgutes betrifft, sind in der Literatur nur wenige Angaben zu finden. So konnte B l o c k (1959) feststellen, daß die Keimfähigkeit bei mittelstarkem Befall noch keine Beeinträchtigung erfährt, dagegen bei starker Infektion sehr vermindert wird; ähnliche Feststellungen machte er auch bei der T r i e b k r a f t. P o n c h e t (1960) erwähnt in seiner Arbeit, daß infizierte Samen eine ausgezeichnete Keimfähigkeit besitzen können, am Feld aber lebensfähige Keimlinge hervorzubringen nicht imstande sind.

Die Tatsache, daß es sich bei der Braunfleckigkeit um eine samenbürtige Krankheit handelt, macht es notwendig, daß auch die Samenanalytiker sich mit dieser Krankheit befassen. Es ergibt sich die Forderung, die Feststellung des *Septoria*-Befalles in die Gesundheitsprüfung des Saatgutes einzubauen. Dazu ist aber eine einfache Routinemethode notwendig, mit deren Hilfe eine schnelle prozentmäßige Erfassung der infizierten Körner einer Einsendeprobe möglich ist. Ebenso wichtig wäre auch eine Feststellung des Befallsgrades bzw. die Feststellung der Auswirkung des Befalles auf die Entwicklung der Keimlinge und Jungpflanzen.

Demnach ergeben sich folgende Fragestellungen, die anschließend behandelt werden sollen.

a) Wie wirkt sich ein Befall von *Septoria nodorum* des Weizensaatgutes auf die Keimfähigkeit und Triebkraft aus und welchen Einfluß haben dabei die Keimungsbedingungen?
b) Welche Wirkung hat eine organische Quecksilberbeize auf die Keimfähigkeit und Triebkraft eines mit *Septoria* infizierten Saatgutes?
c) Welche Möglichkeiten stehen dem Samenanalytiker zur Verfügung, den Krankheitsbefall zu erkennen?
d) Welche Methode eignet sich am besten für eine schnelle, billige und einfache routinemäßige Erfassung der Krankheit im Zuge der Saatgutprüfung?

Die Versuche zu diesen Fragen wurden im Jahre 1958 begonnen und im Jahre 1960 abgeschlossen, welches mir durch die Ungunst des Wetters ein

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

besonders reiches Untersuchungsmaterial bot. Zur Verfügung standen mir jährlich rund 1.000 Weizenproben, die vor allem für die Untersuchung zur Saatgutanerkennung in der Bundesanstalt für Pflanzenbau und Samenprüfung einlangen sowie Proben von Züchtern und von den Versuchsstellen der genannten Anstalt. Zu besonderem Danke bin ich Herrn Dr. H. Bockmann von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft in Kiel verpflichtet, welcher mir ein mit *Septoria* infiziertes Material zur Verfügung stellte, welches sich für meine Untersuchungen als sehr wertvoll erwies; ich komme darauf nochmals zurück.

B. Samenanalytische Beobachtungen und Versuche

1. Der Einfluß des *Septoria*-Befalles auf die Keimfähigkeit und Triebkraft

Es muß hier vorausgeschickt werden, daß fast sämtliche der von mir untersuchten Proben, die einen mehr oder minder starken *Septoria*-Befall zeigten, auch eine Infektion durch *Fusarium*, fast immer durch *F nivale*, aufwiesen.

Das Problem der Keimfähigkeitsbestimmung von fusariumkrankem Saatgut wurde zuletzt von Germ (1960) behandelt. Demnach wird die Keimfähigkeit durch diese Infektion mehr oder weniger stark verringert, und zwar durch die Ausbildung von abnormen Keimlingen (verkümmerte und braunverfärbte Wurzeln und kurze, häufig gekrümmte oder abgespreizte und bräunliche Koleoptilen). Die Ausbildung solcher abnormer Keimlinge bzw. die Auswirkung der durch den Pilz hervorgerufenen Schädigung am keimenden Korn ist außerordentlich temperaturabhängig. Bei einer Keimtemperatur von 20° C wirken sich diese Schäden niemals so stark aus wie z. B. bei 10° C, einer Temperatur, die aber unter den Anbauverhältnissen in Österreich den tatsächlichen Bedingungen am Felde sehr nahe kommt. — Durch Beizung des Saatgutes mit organischen Quecksilberbeizen werden die abnormen Keimlinge sehr stark reduziert.

Ganz ähnliche Beobachtungen konnte ich vorerst an dem mit *Septoria* infizierten Saatgut machen. Da aber, wie bereits erwähnt, von den mit *Septoria* befallenen Proben kaum eine Probe frei von *Fusarium*-Befall war und außerdem häufig beide Infektionen an einem Keimling zum Vorschein kamen, war es auf Grund der erhaltenen Keimfähigkeitsergebnisse von unbehandelten und gebeizten Proben nicht möglich festzustellen, ob die Ursache der abnormen Keimlinge die *Septoria*- oder die *Fusarium*-Infektion war. Ebenso wenig ließen sich bei solchen Mischinfektionen irgendwelche genaue Feststellungen in Hinblick auf die Auswirkung des *Septoria*-Befalles allein machen. Ich mußte daher von vielen hunderten routinemäßig untersuchten Einsendeproben jene wenigen herausfinden, welche einen *Septoria*-Befall allein aufwiesen. Als eine sehr wertvolle Hilfe erwiesen sich auch die Proben von Herrn Dr. Bockmann, welche von künstlichen Infektionen stammten und frei von störenden parasitischen

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

und saprophytischen Pilzen waren. An Hand dieses Materials war es mir in erster Linie möglich, die Auswirkung des *Septoria*-Befalles auf die Keimfähigkeit und Triebkraft näher zu studieren.

Wenn man eine mit *Septoria* infizierte, sonst aber ungeschädigte Weizenprobe auf einem von der Internationalen Vereinigung für Saatgutprüfung (vgl. Rules 1959) vorgeschriebenen Keimmedium (Filterpapier oder Sand) bei einer Temperatur von 20° C keimen läßt und zu den angegebenen Terminen auszählt, wird die Keimfähigkeit hoch sein und auch sonst wird nichts auf die vorhandene Krankheit hinweisen. Bei einer Keimung bei 10° C wird die Keimfähigkeit meist um einige Prozente verringert sein. Die Ursachen hiefür sind stets abnorme Keimlinge, die aber im Gegensatz zu den mit *Fusarium* infizierten Keimlingen niemals geschädigte Wurzeln aufweisen. Die Schädigung wirkt sich einzig und allein an der Koleoptile aus; diese erscheint mehr oder weniger verkürzt und häufig gekrümmt. Manchmal sind bereits beim ersten Auszählungstermin braune Nekrosen an der Koleoptile zu erkennen.

Es ist nun sehr schwierig, bei solcher Art geschädigten Keimlingen die Grenze zwischen normal und anomal zu ziehen. Nach den Internationalen Regeln ist hiefür das spätere Wachstum entscheidend: Nur solche Keimlinge sind als normal zu beurteilen, welche „versprechen" („show the capacity"), sich unter günstigen Bedingungen in Erde zu normalen Pflanzen entwickeln zu können. Diese Regel ist sinnvoll und als oberste Richtschnur auch sehr wichtig. In der Praxis ist sie freilich oft nicht leicht zu handhaben, wie gerade die mit *Septoria* infizierten Keimlinge zeigen. Auf alle Fälle wäre hier noch eine andere wichtige Regel zu beachten, die uns der richtigen Beurteilung doch näher bringt. In den eben erwähnten Internationalen Regeln für die Saatgutprüfung findet sich auch die Vorschrift (vgl. engl. Fassung S. 305), daß bei der ersten Auszählung des Keimversuches vermieden werden muß, daß unterentwickelte Keimlinge („under-developed seedlings") falsch beurteilt werden. Die Beurteilung solcher Keimlinge soll hinausgeschoben werden. Dies trifft gerade bei einem *Septoria*-Befall zu. Bei einer zu frühen Beurteilung könnten die infizierten Keimlinge leicht als normal gewertet werden, während sich wenige Tage später das Bild sehr ändert. Es zeigt sich dann, daß die zuerst nur etwas im Wachstum zurückgebliebenen Koleoptilen im Gegensatz zu den normal sich entwickelnden Wurzeln nur mehr wenig weiterwachsen und sich stark einkrümmen. Keimlinge mit solchen Wachstumshemmungen müssen als abnorm gewertet werden.

Aber auch bei einer Keimtemperatur von 10° C, wobei die Keimlinge bei der routinemäßigen Prüfung nach 8 und 12 Tagen ausgezählt werden, macht sich die Infektion nur an einem verhältnismäßig kleinen Teil der Keimlinge in abnormen Sprossen bemerkbar. Die genannte Auszählzeit ist für eine schädigende Wirkung des Pilzes offensichtlich zu kurz. Eine Triebkraftprüfung (bei 10° C im Dunkeln), die auf 21 Tage ausgedehnt wird, ergibt dagegen ein wesentlich ungünstigeres Bild: Sämt-

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

liche infizierten Körner entwickeln Keimpflanzen mit mehr oder weniger verkürzten und gekrümmten Koleoptilen und ebenso geschädigten ersten Blättern. Im Extremfall bleiben die Koleoptilen so kurz, daß sich die Blättchen bereits unter der Erde entfalten müssen.

So erklärt es sich, daß bei einer Probe mit einem fast 100prozentigen Krankheitsbefall, der sich überdies an den Samenkörnern in einer sehr starken Schrumpfung bemerkbar machte, ein verhältnismäßig hohes Keimresultat von 88% (normale Keimlinge!) erzielt werden konnte, aber im Erdversuch nach 21 Tagen nur rund 40% „triebkräftige" Pflanzen festzustellen waren. Von diesen als „triebkräftig" bezeichneten wies außerdem nur ein sehr kleiner Teil normal lange Sprosse, der weitaus größte Teil dagegen bis auf die Hälfte verkürzte Koleoptilen und Blätter auf. Sämtliche Keimscheiden waren ein- oder mehrmal gekrümmt, so daß sie manchmal ein welliges Aussehen annahmen. Von den auf keinen Fall mehr als triebkräftig zu bezeichnenden Keimlingen waren die Koleoptilen durchschnittlich auf ein Fünftel eines gesunden Keimlings verkürzt und außerdem in einigen Fällen aufgerissen und vom ersten Blatt abstehend. Auch die Blätter waren sehr kurz geblieben und häufig gekrümmt. Ein Teil dieser Keimlinge blieb infolgedessen in der Erde stecken.

Der Triebkraftwert wird ähnlich wie der Keimfähigkeitswert mit steigender Keimtemperatur erhöht. Eine Probe, die bei 10° C nur 40% einigermaßen normal lange und triebkräftige Pflanzen entwickelte, zeigt bei 20° C noch 87% triebkräftige Pflanzen mit nur mäßig verkürzten Blättern (bis ein Viertel der normalen Länge). Die Koleoptilen waren relativ stärker verkürzt.

Die durch einen *Septoria*-Befall bewirkte Verkürzung der Koleoptile ist besonders schön — sozusagen im vergrößerten Maßstabe — im Dunkelversuch zu beobachten. Während die Koleoptilen nicht befallener Samen in einem Versuche (8 Tage bei 20° C) eine Länge von etwa 7 bis 9 cm erreichten, wurden die Koleoptilen der befallenen Samen nur 3 bis 5 cm lang. Da aber die Blätter dieser Keimlinge nicht im gleichen Maße verkürzt blieben, sondern fast normal lang wurden, wuchsen sie mit ihrem ziemlich weichen unteren Teile aus der versteifenden Hülle heraus und fielen dann um. Die Abb. 1 zeigt einen derartigen Versuch mit einem mittelstark und schwach befallenen Sommerweizen.

Eine Prüfung in Ziegelgrus liefert ähnliche Ergebnisse wie in Erde. Die Triebkraftprüfung in der aufrecht gestellten Filterpapier-Rolle (Germ und Kietreiber, 1949) nach 14tägiger Keimung bei 10° C im Dunkeln ergibt insofern ein anderes Bild, als das Wachstum der mit *Septoria* infizierten Koleoptilen weniger stark gehemmt wird. Dies darf bei der Beurteilung der Keimlinge nicht außer acht gelassen werden und es muß bereits auf eine geringe Verkürzung der Koleoptile geachtet werden. Bei der Prüfung in der Keimrolle wird übrigens das ungeschädigte Wurzelwachstum der von *Septoria* befallenen Keimlinge besonders deutlich vor Augen geführt.

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

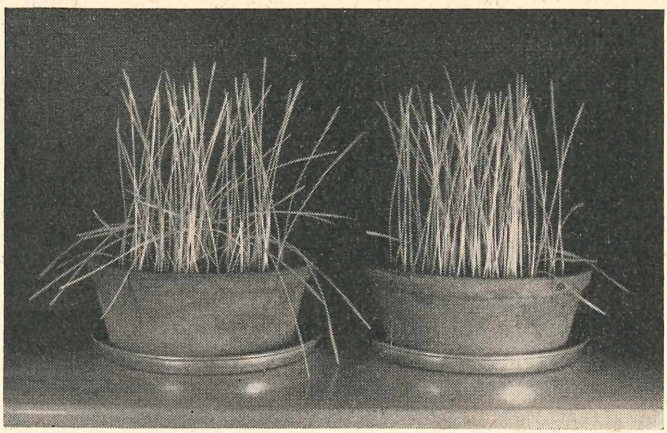


Abb. 1. Sproßwachstum zweier verschieden stark mit *Septoria* infizierter Proben: Die befallenen Sprosse haben infolge der kurzen Koleoptilen keine Standfestigkeit; Versuch in Erde bei 20° C im Dunkeln nach 8 Tagen (links starke, rechts schwache Infektion).

Aus all den hier angeführten Beobachtungen über die Triebkraft *Septoria*-befallener Weizenproben ist zu ersehen, daß infolge der stets normal entwickelten Wurzeln und der mehr oder weniger verkürzten Koleoptilen und Blätter die Grenze zwischen triebkräftig und nicht triebkräftig sehr schwer zu ziehen ist. Auf keinen Fall können alle Keimlinge, die die Erdschichte durchstoßen, als triebkräftig bezeichnet werden, da sie sehr ungleichwertig sein können.

2. Der Einfluß eines organischen Quecksilberbeizmittels auf die Keimfähigkeit und Triebkraft eines mit *Septoria* infizierten Weizensaatgutes

Wird eine mit *Septoria* infizierte Weizenprobe vor dem Einlegen in das Keimbett mit einem organischen Quecksilberbeizmittel — ich verwendete fast immer Ceresan Trockenbeize — behandelt, so erhält man optimale Werte sowohl bei der Keimfähigkeits- als auch Triebkraftprüfung, wobei die Temperatur (10° C oder 20° C) keine Rolle spielt.

Aus Tabelle 1 ist zu ersehen, daß das Keimresultat der gebeizten Probe auf Filterpapier bei 10° C dem bei 20° C sehr nahe kommt bzw. beide Werte das Resultat der ungebeizten Probe bei 20° C meist noch etwas übertreffen.

Noch deutlicher kommt die Wirkung des Beizmittels bei der Triebkraftprüfung im Dunkeln, und zwar sowohl in der Filterpapier-Rolle als auch in Ziegelgrus und Erde zum Ausdruck: Die Sprosse sind normal lang und auch sonst weist nichts auf eine *Septoria*-Infektion hin.

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

Tabelle 1

Wirkung von Temperatur und Beizung auf das Keimfähigkeitsergebnis verschieden stark mit *Septoria* infizierter Weizenproben

Keimung auf Filterpapier, 7 Tage bei 20° C, 14 Tage bei 10° C, im Dunkeln

Septoria-Befall in %	Keimfähigkeit in %			
	ungebeizte Probe		gebeizte Probe	
	10° C	20° C	10° C	20° C
86	88	91	92	94
83	88	90	91	92
32	94	98	98	98
20	94	97	97	99
11	90	95	95	96
9	91	94	95	96
8	93	94	97	96

Demnach kann der *Septoria*-Befall des Saatgutes durch ein entsprechendes Beizmittel weitgehendst saniert werden. Abb. 2 zeigt diese Wirkung im Erdversuch: linke Schale mit ungebeiztem, rechte Schale mit gebeiztem Saatgut, das 32% kranke Körner aufwies, wie eine Befallsermittlung auf Malzextrat-Agar zeigte. Das Trockengewicht der Sprosse dieser beiden Proben — auf hundert angebaute Samen umgerechnet — ist aus Tabelle 2 (Versuch Nr. 2) zu entnehmen. Noch stärkere Unterschiede treten beim Versuch Nr. 3 zutage, bei dem eine Probe mit 86% infizierten Körnern geprüft wurde. Bei einem solch starken *Septoria*-Befall zeigten sich allerdings bei der gebeizten Probe die Koleoptilen und ersten Blätter

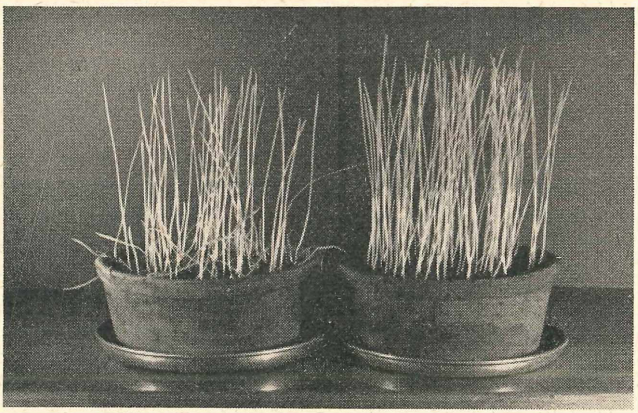


Abb. 2. Sproßwachstum eines mäßig mit *Septoria* infizierten Weizens: links ungebeizte Probe mit befallenen und stark verkürzten Sprossen, rechts gebeizte Probe mit ungeschädigten Sprossen; Versuch in Erde bei 10° C im Dunkeln nach 21 Tagen.

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

zwar normal lang, aber häufig dünn und dadurch wenig standfest. Solche Koleoptilen zeigten auch eine mehr oder weniger ausgeprägte wellige Krümmung.

Tabelle 2

Wirkung der Beizung (Ceresan-Trockenbeize) auf die Sproßmasse von Keimpflanzen verschieden stark mit *Septoria* infizierter Proben

Erdversuche mit je 100 Korn, 21 Tage bei 10° C im Dunkeln

Versuch Nr.	*Septoria*-Befall in %	Gewicht der lufttrockenen Sprosse in Gramm ungebeizte Probe	gebeizte Probe	Differenz in %
1	11	1·39	1·57	12
2	32	1·17	1·63	39
3	86	0·85	1·49	75

Systematische Triebkraftversuche bei 10° C unter Lichtverhältnissen, wie sie am Felde vorherrschen, konnten leider nicht durchgeführt werden. Auf Grund ähnlicher Versuche kann aber gesagt werden, daß die im Lichte herangezogenen Pflanzen niemals so große Wachstumsunterschiede zwischen der ungebeizten und gebeizten Probe aufweisen wie die im Dunkeln gewachsenen.

Wie aus den eingangs aufgezählten Literaturangaben zu ersehen ist, wurden über die Wirkung der organischen Quecksilberbeize am Felde bei *septoria*befallenem Weizen keine einheitlichen Erfahrungen gemacht. Auf Grund meiner Versuche ist anzunehmen, daß der Feldaufgang von solchem Saatgut durch ein geeignetes Beizmittel außerordentlich verbessert werden kann. Ob die Krankheit in einem späteren Entwicklungsstadium der Pflanze sich wieder bemerkbar macht, wurde in diesem Rahmen nicht geprüft.

3. Die Feststellung des *Septoria*-Befalles am trockenen (unbehandelten) Samenkorn

a) Schrumpfkorn. Ein starker Krankheitsbefall an der Pflanze führt zu Kornschädigungen, die sich rein äußerlich in einer Schrumpfung des Kornes äußern. Diese Körner sind unregelmäßig eingedellt und kantig, meistens auch kleiner als nicht geschädigte Körner. Bei stark geschädigten Körnern ist die Mittelfurche vertieft und an den Rändern eingesunken, so daß das Korn die Form eines Schiffchens annimmt (vgl. Hopp 1957). Da aber eine Schrumpfung auch noch andere Ursachen haben kann, könnte aus dieser Tatsache niemals der Schluß gezogen werden, daß eine Probe mit zahlreichen Schrumpfkörnern durch Braunfleckigkeit geschädigt und noch weniger, daß die Körner mit *Septoria* infiziert worden sind.

b) Brauner Fleck am Kornrücken. Ponchet (1960) beschreibt das Aufscheinen eines braunen mitunter adrigen und undeutlich abgegrenzten Fleckes auf der Rückenseite des Kornes zwischen Keimling

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

und Bart. Dessen Ausbildung wird durch das Eindringen des Parasiten von den Spelzen her bewirkt; allerdings bleibt nur dann ein sichtbarer Fleck zurück, wenn das Mycel frühzeitig in das Perikarp der Karyopse eingedrungen ist. Da dies wahrscheinlich nur bei einem kleinen Prozentsatz des infizierten Saatgutes der Fall ist, kommt dieses Merkmal für die Erfassung der Krankheit nicht in Frage.

c) Pyknidien an der Kornoberfläche. Die Pyknidien von *Septoria* an der Pflanze und insbesondere an den Spelzen sind seit langem bekannt und mit Hilfe einer Lupe leicht zu finden. Daß solche Pyknidien

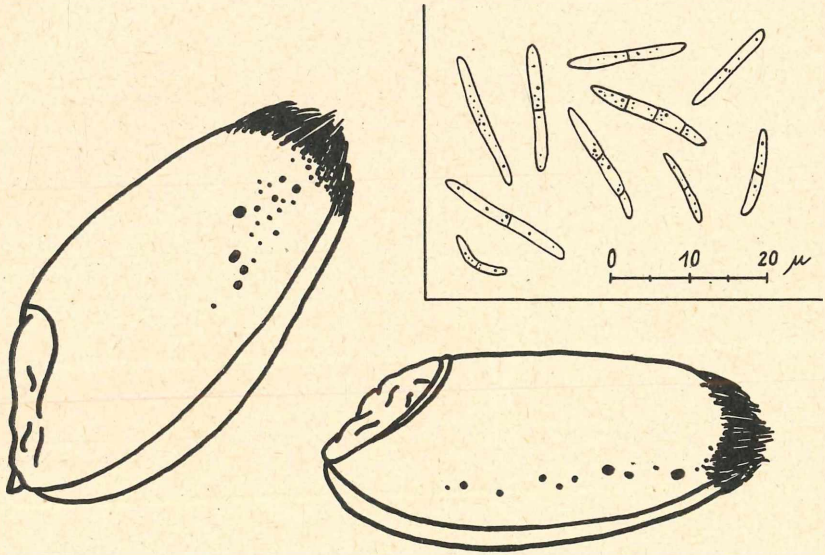


Abb. 3. Pyknidien von *Septoria nodorum* an der Kornoberfläche, rechts oben Pyknidiosporen.

auch am reifenden Samenkorn entwickelt werden, dürfte erstmals von Pirson festgehalten worden sein. „Die Pyknidien saßen nur an der Nahtstelle der sich erst bei der Milchreife öffnenden Spelzen (Pirson 1960; S. 339). Ich konnte sie am reifen bzw. getrockneten Korn ebenfalls zumeist am hinteren Ende und dort vor allem an den Seitenteilen finden, häufig in großer Anzahl hintereinander gereiht (Abb. 3). Sie sind mit freiem Auge und auf jeden Fall mit Hilfe einer Lupe zu erkennen, da sie sich als braune bis schwarze Punkte von der hellen Samenschale deutlich abheben. Die Größe der Pyknidien schwankt von etwa 75 bis 180 µ im Durchmesser. Im typischen Fall sind die Pyknidien mehr oder weniger flache pustelförmige Gebilde, die sich aus dem parenchymatischen Gewebe gegen die Fruchtschale vorwölben, wodurch diese ebenfalls etwas emporgehoben wird. Die

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

Ansatzstelle der Pusteln ist mehr oder weniger rund oder etwas in die Länge gezogen. Die Pyknidien machen meist einen geschrumpften Eindruck. Mit Hilfe einer stärkeren Vergrößerung läßt sich an den Pusteln öfter für den Sporenaustritt eine Öffnung erkennen, deren Rand stets etwas dunkler gefärbt erscheint. Um eine Verwechslung mit anderen ähnlichen an der Samenoberfläche sich befindenden Gebilden auszuschalten, können im Zweifelsfalle die Sporen zur mikroskopischen Betrachtung herangezogen werden. Diese sind von zylindrischer Gestalt mit gerundeten Enden, ein- bis vierzellig und schwanken in einem Größenbereich von 10×2 bis 22×3 µ (siehe Abb. 3). Die an den Samenkörnern zu findenden Pyknidien enthalten aber nicht immer Sporen, vor allem die flachen sind meist leer.

Leider treten diese Pyknidien an den Samenkörnern nur hin und wieder in Erscheinung. Auf keinen Fall sind sie auf jedem befallenen Korn entwickelt. Erfahrungsgemäß können sie selbst bei einer sehr stark befallenen Ware vollkommen fehlen. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß ich die Beobachtung machen konnte, daß in Proben, die zahlreiche Auswuchskörner enthalten, öfter Pyknidien anzutreffen sind.

Demnach kann auch das Aufscheinen von Pyknidien an den Körnern dem Samenanalytiker bestenfalls als Hinweis für das Vorhandensein der Krankheit dienen, ihm aber niemals über das Ausmaß des Befalles einen Aufschluß geben.

4. Die Feststellung des *Septoria*-Befalles auf Agarplatten

Die für die Erfassung verschiedener Krankheiten bereits international angewendete Agarplattenmethode kann auch für die Feststellung des *Septoria*-Befalles an Weizenkörnern in Anwendung gebracht werden. Ponchet (1960) hat diese Methode einer näheren Prüfung unterzogen und zur Klärung ihrer Anwendbarkeit wesentlich beigetragen. Er machte darauf aufmerksam, daß verschiedene Faktoren, wie die Zusammensetzung des Agars, die Temperatur während der Inkubationszeit und die Anwendung von desinfizierenden Mitteln, die Ergebnisse in Hinblick auf die Befallsprozente mehr oder weniger stark beeinflussen. Auch das Erscheinungsbild der Pilzkolonie ist dementsprechend variabel.

Für meine Agarplatten verwendete ich ein Rezept, das gelegentlich von Vergleichsversuchen im Rahmen der ISTA vom Komitee für Pflanzenkrankheiten vorgeschlagen wurde: 2% Malzextrakt-Agar, oberflächliche Desinfektion der Samenkörner (10 Minuten) mit einer Natriumhypochlorit-Lösung, die etwa 1% wasserlösliches Chlor enthält, Auflegen von je 10 Körnern pro Petrischale (Durchmesser 9·5 cm), sechstägige Inkubationszeit bei 22° C und anschließende Beurteilung des Befalles mit freiem Auge. — Ab dem 4. Tage ist auf den infizierten Körnern ein etwas höheres, sehr lockeres, weißliches Mycel zu erkennen, das auf die Kornoberfläche beschränkt bleibt. Bis zum 6. Tag bereitet sich dann ein niedrig

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

wachsendes Mycel auf der Agaroberfläche rund um das Korn aus und bildet einen dichten, wolligen, erst weißlichen oder schwach cremefarbigen, später meist in hellgrau übergehenden Mycelrasen aus. Charakteristisch für die *Septoria*-Kolonie ist auch, daß sie im Vergleich zu anderen Pilzkolonien klein bleibt; ihr Durchmesser beträgt nach der angegebenen Zeit selten mehr als 2 cm. Der Umriß der Kolonie ist fast immer etwas unregelmäßig. Ihre Rückseite erscheint braungelb und wird gegen den Rand zu etwas bleicher; mitunter ist das Mycel auch olivgrün gefärbt.

Diese Agarplattenmethode ist eine außerordentlich wertvolle und für den Samen-Phytopathologen unentbehrliche Methode, die es ermöglicht, binnen wenigen Tagen auf Grund der charakteristischen Form und Farbe des Mycelrasens eine sehr genaue Feststellung des *Septoria*-Befalles in einer Samenprobe zu ermitteln.

Leider mußte ich die Erfahrung machen, daß sich der *Septoria*-Befall mit dieser Methode nicht bei allen Proben wirklich eindeutig und sicher erkennen läßt. Dies wird dann der Fall sein, wenn die Körner noch mit einer zweiten oder dritten Pilzinfektion behaftet sind. Das *Septoria*-Mycel wird oft von einer dieser Pilzkolonien verdeckt und kann dann nicht mehr oder nur mit großer Unsicherheit erkannt werden. Weitere Nachteile dieser Methode, die sie als Routinemethode den meisten Samenprüfungsinstituten von vornhinein ausschließen, sind der hohe Kosten-, Raum- und Arbeitsaufwand.

5. Die Feststellung des *Septoria*-Befalles im Erdversuch

Läßt man mit *Septoria* infizierte Samen in Erde bei 10° C im Dunkeln keimen und hebt man nach etwa 2 bis 3 Wochen die jungen Pflanzen aus der Erde heraus, so findet man im Perikarp der abgewaschenen Rest-Körner schön ausgebildete Pyknidien mit Sporen (vgl. Hopp 1957 und Ponchet 1960). Leider entwickeln sich auch diese Pyknidien, die als eindeutiger Beweis für das Vorhandensein von *Septoria*-Mycel im Samenkorn gelten können, nicht an jedem infiziertem Korn. Bei einer Samenprobe mit fast 100%igem Befall konnte ich nur an 46% der Körner Pyknidien finden. Es bestätigte sich nicht einmal die Erwartung, daß sich die Pyknidien vor allem an den stärker infizierten Körnern entwickeln, das heißt, an den Körnern, die stärker geschädigte Pflanzen ergeben.

Das Auffinden von Pyknidien am gekeimten Korn ist demnach für die Diagnose der Krankheit von großem Vorteil, gibt aber keinen Anhaltspunkt für den zahlenmäßigen Befall einer Probe.

Als hauptsächlichen Hinweis auf die Krankheit bei den in Erde herangezogenen Keimpflanzen beschreibt Ponchet (1960) bräunliche Flecke an den Koleoptilen, die im Profil betrachtet in ihrem Zentrum leicht erhaben erscheinen. Diese Flecke konnte ich bei meinen Versuchen ebenfalls beobachten. Vor allem an den einigermaßen langen Koleoptilen waren sie

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

leicht und deutlich zu sehen. An den stark verkürzten Keimscheiden war dies dagegen so gut wie unmöglich, da diese mehr oder weniger gleichmäßig braun verfärbt waren. Die für *Septoria* offensichtlich so typischen Vorwölbungen an den Flecken konnten ebenfalls an den kurz gebliebenen Koleoptilen schlecht erkannt werden. Flecke an den Blattscheiden und -spreiten sowie Pyknidien an den Koleoptilen waren in diesem Entwicklungsstadium noch nicht zu beobachten. Da die starke Verkürzung und braune Verfärbung der Koleoptile ein sehr typisches Kennzeichen auch für einen Schneeschimmelbefall ist, ist eine Unterscheidung dieser beiden Krankheiten nicht möglich. Vor allem dann, wenn beide Infektionen auf einem Keimling vorkommen, kann man nicht sagen, ob außer einer *Fusarium*- auch noch eine *Septoria*-Infektion vorhanden ist.

Wenn man aber davon absieht, daß der Erdversuch nicht an jeder Samenprobe bzw. nicht an jedem Keimling eine eindeutige Feststellung der *Septoria*-Infektion ermöglicht, gibt er doch ein sehr aufschlußreiches Bild über die Auswirkung des Befalles und somit auch über den praktischen Wert einer Samenprobe.

6. Die Feststellung des *Septoria*-Befalles in der aufrecht gestellten Filterpapier-Rolle

In etwas günstigerer Art als der Erdversuch ermöglicht die Filterpapier-Rolle (Germ 1949) die Erkennung und Feststellung des *Septoria*-Befalles an Keimpflanzen: 2 Streifen nicht faserigen Filterpapieres mit den Ausmaßen 59×14·5 cm kommen zusammengerollt in einen Glaszylinder. Nach dem Ansaugen von 30 cm³ H_2O werden die Streifen ausgebreitet und 50 Samen in einer Reihe 4 cm unter dem oberen Rand aufgelegt, und zwar so, daß die Wurzelanlagen nach unten zu liegen kommen. Die Streifen werden dann mit den Samen sorgfältig eingerollt, in den Glaszylinder zurückgestellt, im Dunkeln bei 10° C gehalten und erst nach 14 Tagen geöffnet.

Wie bei der Beschreibung der Triebkraft bereits erwähnt, erleiden die Koleoptilen in der Keimrolle durch die Infektion hinsichtlich ihrer Länge keine wesentliche Schädigung; sie werden bedeutend länger als unter den gleichen Bedingungen in Erde. Dies hat zur Folge, daß die stets in die Länge gezogenen und meist voneinander getrennten braunen Flecke an den Koleoptilen deutlicher zu sehen sind; auch die Vorwölbungen in der Mitte der Flecke sind in den meisten Fällen mehr oder weniger gut ausgeprägt. Dazu kommt noch, daß bei den in Filterpapier herangezogenen Keimlingen das Reinigen der Wurzeln von Erde für die Beurteilung wegfällt. Die in Ein- oder Mehrzahl an der Koleoptile auftretenden Flecke sind braun, wobei deren Vorwölbung eine noch etwas dunklere Färbung aufweist. Das innerhalb der Koleoptile sich befindende erste grüne Blatt bleibt von diesen Nekrosen stets unberührt. Bei den in der Filterpapier-Rolle herangezogenen Keimlingen fällt auf, daß die Koleoptile dort, wo

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

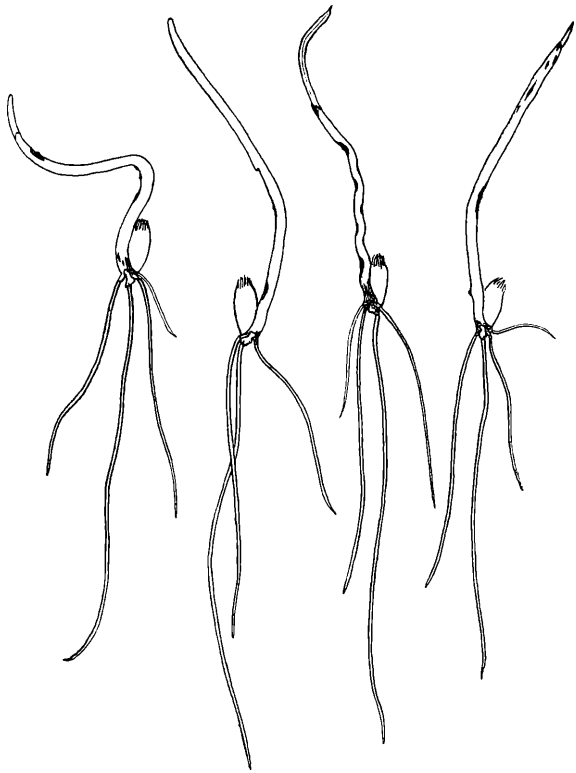


Abb. 4. *Septoria*-infizierte Keimlinge. Braune Flecken mit wenig ausgeprägten Höckern an den Koleoptilen; Versuch in Filterpapier-Rolle bei 10° C im Dunkeln nach 14 Tagen.

sich ein brauner Fleck befindet, eine mehr oder weniger starke Krümmung durch eine Wachstumshemmung an der verfärbten Stelle erfährt (Abb. 4). Die Trennung der für *Septoria* typischen Merkmale von anderen Krankheitssymptomen an der Koleoptile ist mit dieser Methode ebenfalls leichter durchzuführen als an den in Erde herangezogenen Keimlingen. Es soll hier nur kurz darauf hingewiesen werden, daß strichförmige, stets etwas eingesenkte braune Nekrosen an der Koleoptile nicht mit *Septoria*-Flecken verwechselt werden dürfen, auch dann nicht, wenn mehrere nebeneinander liegende Striche einen größeren braunen Fleck ergeben. Wenn allerdings die Koleoptile zur Gänze mehr oder weniger braun verfärbt erscheint, dann ist es auch hier nicht leicht, etwa vorhandene *Septoria*-Flecken mit den für sie typischen Vorwölbungen herauszufinden.

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

Zu den Versuchen mit der Keimrolle kann folgendes gesagt werden: Die Diagnose eines *Septoria*-Befalles ist mit einiger Einschränkung möglich; sie ist hier sicherer als in Erde. Die Feststellung der Schädigung der Keimlinge in Hinblick auf den Feldaufgang ist aber ungünstiger als in Erde, da die Schäden nicht so ausgeprägt zu Tage treten.

7. Die Feststellung des *Septoria*-Befalles nach Keimung der Samenkörner auf Filterpapier

Da m. E. die Vorwölbungen an den auf der Koleoptile auftretenden braunen Flecken das sicherste Kennzeichen für einen *Septoria*-Befall darstellen, mußte eine Methode gefunden werden, bei der die Ausbildung dieser Vorwölbungen möglichst begünstigt wird. Versuche in dieser Richtung haben gezeigt, daß eine erzwungene Wachstumshemmung der Koleoptile durch eine sparsame Wasserversorgung des Keimbettes diesem Wunsche sehr entgegenkommt. Die dafür notwendigen Bedingungen können leicht hergestellt werden: eine Petrischale (Durchm. 9·5 cm) wird mit 4 dünnen Filterpapier-Blättchen (Schleicher & Schüll Nr. 595, Durchm. 9 cm) ausgelegt und diese werden mit 3 cm^3 H_2O befeuchtet. Auch der Deckel der Petrischale wird innen mit 2 wassergesättigten Filterblättchen ausgelegt. In die Schale kommen 50 Weizenkörner ohne vorherige Behandlung. Nach 14tägiger Keimung im Dunkeln bei 10° C kann die Beurteilung erfolgen. Das Sproßwachstum erscheint gegenüber der Keimung in der Filterpapier-Rolle oder in Erde auffallend stark gehemmt. Während ein triebkräftiger Sproß in Erde nach 14 Tagen eine durchschnittliche Länge von 13 cm erreicht und die beiden ersten Blätter stets schon gut entwickelt sind, ist unter den angegebenen Bedingungen ein Sproß in der Petrischale nach der gleichen Zeit höchstens 4 cm lang und das 1. Blatt steckt bei den meisten Keimlingen noch in der Koleoptile. Die infizierten Koleoptilen weisen eine Länge von 4 bis 1 cm auf, im Extremfall sind sie bis auf 0·5 cm verkürzt.

Dieses also an sich wenig günstige Keimmedium bringt aber große Vorteile für die sichere Erkennung des *Septoria*-Befalles mit sich. Die durch *Septoria* hervorgerufenen Vorwölbungen bzw. Höcker sind relativ groß, während die braunen Flecken eine rundliche Form annehmen und klein bleiben (Abb. 5). Dadurch ist der *Septoria*-Befall von anderen Infektionen, welche ebenfalls braun verfärbte nekrotische Stellen hervorrufen, leichter zu unterscheiden. Nicht immer entstehen dort, wo sich braune Flecken befinden, auch Vorwölbungen. Man wird aber immer, wenn mehrere braune Flecken vorhanden sind, auch einen Fleck mit einem deutlich ausgeprägten Höcker finden. Manchmal ist ein Fleck nur mit Hilfe einer Lupe wahrzunehmen, während der Höcker bereits mit freiem Auge deutlich zu erkennen ist. Der Fleck ist fast immer kleiner als die Vorwölbung und sitzt meist an deren Spitze. Er kann aber auch etwas seitlich oder oberhalb der Vorwölbung zu liegen kommen. Ob

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

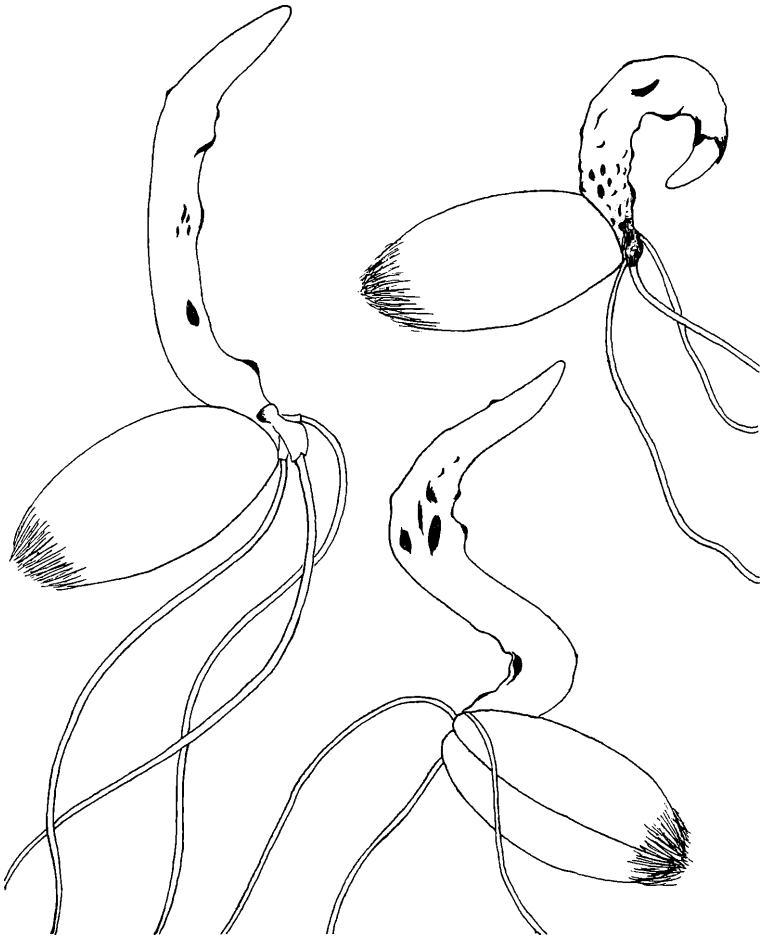


Abb. 5. *Septoria*-infizierte Keimlinge: Braune Flecken und stark ausgeprägte Höcker an den Koleoptilen; Versuch in Petrischale auf Filterpapier bei 10° C im Dunkeln nach 14 Tagen.

ein mitunter an der Koleoptilen-Spitze auftretender Fleck, wo die Ausbildung eines Höckers nur schwer möglich ist, durch *Septoria* oder durch einen anderen Pilz verursacht wurde, läßt sich leider nicht immer mit Sicherheit feststellen. Die Flecken bzw. Höcker treten auf der Koleoptile einzeln bis sehr zahlreich auf. Die Größe der Flecke schwankt von 2 mm langen Stellen bis zu gerade noch sichtbaren oder nur mit Lupenvergrößerung wahrnehmbaren Punkten. Da die Flecke dunkelbraun bis rostbraun gefärbt sind, kann man sie auf den im Dunkeln herangezogenen farb-

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

losen Koleoptilen zumeist auch dann noch erkennen, wenn sie sehr klein sind. Die Flecken sind auf der Koleoptile unregelmäßig verstreut und können von der Koleoptilen-Spitze bis zur Basis allseitig ausgebildet werden. Da diese häufig ganz unten sitzen, ist es manchmal notwendig, die Samenschale, die die Koleoptile an dieser Stelle meist umgibt, wegzuheben, um den Fleck nicht zu übersehen. Die oft auch auf dem Epiplast und auf den Wurzelscheiden zu beobachtenden braunen Nekrosen dürfen bei der Beurteilung nicht in Betracht gezogen werden, da sie auch durch andere Pilz-Infektionen verursacht werden können. — Die Koleoptile zeigt öfter eine Verkrümmung. Diese ist aber unregelmäßig; eine ausgesprochene Einwärtskrümmung und Verbiegung der Koleoptile an den braunen Flecken, wie sie vor allem in der Keimrolle zu beobachten ist, kann bei der Keimung in der Petrischale nicht so ausgeprägt in Erscheinung treten, da die Koleoptile dazu zu kurz ist. Bei sehr starkem Befall, wenn also die Koleoptile von zahlreichen Fleckchen und Höckerchen übersät und sehr kurz geblieben ist, kann man häufig ein Einrollen der Koleoptile beobachten. Bei diesen Keimlingen tritt meist auch das erste Blatt frühzeitig aus der Koleoptile hervor und ist dann ebenfalls verkürzt und verkrümmt (vgl. Abb. 5 rechts oben).

Eine ins Detail gehende Beschreibung der von *Septoria nodorum* hervorgerufenen Krankheitssymptome ist deshalb notwendig, weil die Keimlinge auch noch von anderen Pilzen befallen sein können, die sich in ähnlicher Weise wie *Septoria* in braunen Nekrosen auf der Koleoptile äußern. Zu diesen parasitischen Pilzen gehören z. B. *Fusarium nivale* und noch einige andere *Fusarium*-Arten, wie *F. culmorum* und *F. gramineum*. Ein in unseren Weizenproben äußerst selten zu findender Pilz ist auch *Helminthosporum ssp.* Dafür tritt *Fusarium nivale* sehr häufig auf und es war mir aus diesem Grunde leicht möglich, den Einfluß dieses Pilzes auf den Keimling genauer zu studieren.

Ich möchte vorwegnehmen, daß die so schwierige Unterscheidung einer *Septoria*- von einer *Fusarium*-Infektion auf Grund der Krankheitssymptome an den in der Petrischale herangezogenen Keimlingen fast ausnahmslos möglich ist, selbst dann, wenn beide Infektionen an ein und demselben Keimling auftreten. Eine kurze Beschreibung der für *Fusarium nivale* typischen Symptome erscheint daher notwendig.

Dieser Krankheitsbefall kann bei der Keimung auf Filterpapier an folgenden Merkmalen erkannt werden: Außer dem spinnwebenartigen Mycel, das sich vom Samenkorn mehr oder weniger weit auf Wurzeln und Sproß ausbreitet, den oft braun verfärbten und verkümmerten Wurzeln sowie der häufig gedrehten oder abgespreizten oder stark verkürzten Koleoptile und den länglichen braunen Flecken, die sich manchmal an den Blättchen entwickeln, sind für diese Infektion auch noch braune Verfärbungen der Koleoptile charakteristisch. Diese Verfärbungen sind als feine, stets etwas in das Gewebe eingesenkte bräunliche Striche von unterschiedlicher Länge wahrzunehmen (Abb. 6).

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

Abb. 6. *Fusarium*-infizierte Keimlinge: Strichförmige Nekrosen und aus Strichen zusammengesetzte ausgedehnte braune Flecken an den Koleoptilen: Versuch in Petrischale auf Filterpapier bei 10° C im Dunkeln nach 14 Tagen.

Sie können vereinzelt die Koleoptile durchziehen oder in großer Zahl nebeneinander liegen, so daß kleine bis größere, meist undeutlich abgegrenzte Flecke entstehen. Diese Flecke können sich schließlich auf die gesamte Koleoptile ausbreiten, wobei aber noch häufig ihre Zusammensetzung aus einzelnen Strichen festzustellen ist. Neben einer gleichmäßigen braunen Verfärbung der Koleoptile können in diese noch dunklere Striche eingesenkt sein. Wenn die Bräunung bereits große Teile der Keimscheide erfaßt hat, fühlt sich die Koleoptile infolge des bereits etwas mazerierten Gewebes wenig straff an.

Es kann sich also der *Fusarium*-Befall entsprechend seiner bereits fortgeschrittenen Entwicklung in verschiedenen Bildern äußern, aber niemals konnten Vorwölbungen bzw. Höcker an der Koleoptile beobachtet werden. Es wird das eine oder andere Mal notwendig sein, für diese Feststellung eine Lupe heranzuziehen, vor allem dann, wenn die Koleoptile sehr verkürzt und gekrümmt ist. An der Krümmung ist nämlich die Koleoptile manchmal aufgerissen und die vertrockneten Geweberänder könnten bei ungenauer Betrachtung zur Annahme verleiten, daß es sich um Höcker-

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

chen handelt (vgl. Abb. 6 rechts oben). Wenn schließlich beide Infektionen an derselben Koleoptile zum Ausbruch kommen, so sind neben den feinen Linien bzw. den mehr oder weniger ausgedehnten braunen Verfärbungen der Koleoptile die Höckerchen deutlich wahrzunehmen, selbst wenn sie von den von *Fusarium nivale* verursachten braunen Flecken umgeben sind.

Diese für *Fusarium nivale* beschriebenen Symptome gelten, so weit meine Erfahrung reicht, auch für die anderen *Fusarium*-Arten, nur konnten darüber weniger Beobachtungen angestellt werden.

Die Ermittlung und Überprüfung aller hier angeführten Krankheitssymptome von *Septoria nodorum* ist sowohl in Vergleichsversuchen mit der Agarplatten-Methode erfolgt als auch dadurch, daß die Koleoptilen der Keimlinge abgeschnitten, oberflächlich sterilisiert und sodann auf Agar aufgelegt wurden. Auf letztere Art und Weise kann z. B. auch eine Mischinfektion von *Septoria* und *Fusarium nivale* nachgewiesen werden: Während sich auf und um die infizierte Koleoptile die typische kleine *Septoria*-Kolonie ausbildet, entwickelt sich um diese herum die niedrige und sich stark vergrößernde Kolonie von *Fusarium nivale* mit ihrem weißlichen und weit ausstrahlenden Mycel.

Für die routinemäßige Durchführung der Feststellung des *Septoria*-Befalles in der Wiener Samenprüfungsstation verwenden wir anstelle der

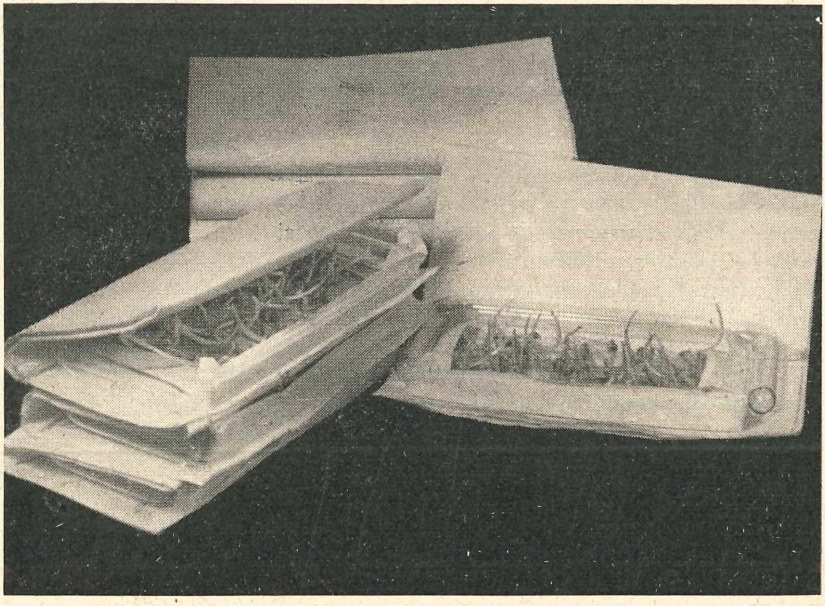


Abb. 7. Feststellung des *Septoria*-Befalles in Filterpapier-„Taschen"; Versuch bei 10° C im Dunkeln nach 14 Tagen.

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

Petrischale die Filterpapier-Keimtasche, wie sie für die Keimfähigkeitsbestimmung Verwendung findet (Abb. 7). Diese Keimtasche schafft den heranwachsenden Keimlingen ähnliche Bedingungen, wie vorher beschrieben die Petrischale. Die durch einen Glaswinkel ausgesteifte Filterpapiertasche kommt billig und ist dadurch, daß sie 50 Körner aufnimmt und je vier Taschen übereinander gelegt werden können, eine sehr raumsparende Methode. Abschließend sei noch hervorgehoben, daß die Feststellung der befallenen Keimlinge von jeder darauf eingeschulten Laborantin durchgeführt werden kann.

Die Prüfung auf den *Septoria*-Befall kann natürlich auch jedem anderen zur Verfügung stehendem Keimbett, das die Keimbedingungen in der Petrischale nachahmt, durchgeführt werden. Selbstverständlich sind Keimbetten, wie sie z. B. von Doyer für die Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand vorgeschlagen wurden (vgl. Doyer 1938, Tafel I), besonders gut dafür geeignet; die Perforation der obersten Filterpapierschichte ermöglicht ein Getrennthalten der Samen, was vor allem bei starkem *Fusarium*-Befall von großem Vorteil sein kann. Bei einer *Septoria*-Infektion konnte dagegen bei unseren Prüfungen keine Nachbarinfektion beobachtet werden; die Ansteckungsgefahr dürfte sehr gering sein.

C. Zusammenfassung

Die Braunfleckigkeit des Weizens, hervorgerufen von *Septoria nodorum* Berk. ist weit verbreitet und auch in Österreich an fast allen derzeit gebauten Sommer- und Winterweizensorten festzustellen. In der Literatur findet man genügend Auskunft über die Biologie und Verbreitung des Pilzes. Wenig genaue Angaben finden sich über die wirtschaftliche Bedeutung dieser Krankheit. Ziemlich unbearbeitet sind alle samenanalytischen Fragen und die Frage der routinemäßigen Erfassung eines *Septoria*-Befalles in der offiziellen Saatgutprüfung.

Die unmittelbare Wirkung des Pilzes auf das Saatgut besteht in einer meist nur geringen Verminderung der Keimfähigkeit aber in einer wesentlich stärkeren Beeinträchtigung der Triebkraft. Im Gegensatz zur Beeinträchtigung des Keimlingswachstums von Weizen und Roggen bei einem *Fusarium*-Befall, wo sowohl der Sproß als auch die Wurzeln in Mitleidenschaft gezogen werden, wird bei einem *Septoria*-Befall nur der Sproß und da in erster Linie vor allem die Koleoptile geschädigt. Diese bleibt mehr oder weniger kurz und zeigt öfter auch Verkrümmungen. Bei einem Keimversuch in Saatschalen im Dunkeln ist dieser Effekt der Wachstumsverkürzung der Koleoptilen besonders deutlich zu sehen: die der stützenden Hülle beraubten Blätter fallen um (Abb. 1). — Die verminderte Triebkraft wird demnach vor allem durch verkürzte Koleoptilen bewirkt.

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

Das Ausmaß der Schädigung, welche ein *Septoria*-krankes Saatgut bei der Keimung erleidet, ist stark temperaturabhängig; es ist bei einer Temperatur von 10° C bedeutend größer als bei 20° C. Bei 10° C sind nicht nur die Koleoptilen stärker geschädigt, sondern es treten auch Wachstumshemmungen und Verkrümmungen der ersten Blätter auf. — Beim Feldaufgang scheint es aber so zu sein, daß manche Schäden ausgeglichen werden. Vergleichende Labor- und Feldversuche fehlen noch.

Laborversuche mit einem organischen Quecksilberbeizmittel haben gezeigt, daß die durch *Septoria* hervorgerufenen Schäden weitgehendst verhindert werden (Abb. 2).

Die Erkennung eines *Septoria*-Befalles in der Saatgutprüfung ist deswegen notwendig, weil die Krankheit samenbürtig ist. Eine Methode der Prüfung und Diagnose ist aber nur dann von Wert, wenn sie als Routine-Methode die Untersuchung einer größeren Anzahl von Samen in relativ kurzer Zeit ohne großen Sach-, Arbeits- und Raumaufwand gestattet. Folgende in Frage kommenden Methoden wurden in dieser Hinsicht einer Prüfung unterzogen:

a) Die Feststellung des *Septoria*-Befalles am trockenen, unbehandelten Samenkorn.

An der Oberfläche der infizierten Körner treten hin und wieder Pyknidien auf (Abb. 3). Ebenso findet man manchmal durch den Pilz verursachte braune Flecken am Rücken der Körner. Vor allem die Pyknidien sind ein sicherer Hinweis für den Befall. Das Fehlen dieser Merkmale ist aber kein Beweis dafür, daß eine Probe frei von *Septoria* ist, ebenso läßt die Auffindung dieser Merkmale keinen Schluß auf den tatsächlichen Anteil der befallenen Körner in einer Probe zu.

b) Die Agarplatten-Methode.

Die Züchtung des Pilzes durch Auslegen der Samenkörner auf Malzextrakt-Agar ist eine verhältnismäßig sichere Methode. Als Routine-Methode kommt sie in der offiziellen Saatgutprüfung wegen des hohen Arbeits-, Kosten- und Raumaufwandes aber nicht Frage.

c) Der Erdversuch.

Läßt man *Septoria*-infizierte Samen in Erde keimen, entwickeln sich im Perikarp der keimenden Körner Pyknidien mit Pyknosporen. Wie die Versuche gezeigt haben, bilden sich die Pyknidien nicht an jedem infiziertem Korn aus. Dementsprechend gibt die Methode kein Bild über das Ausmaß des Befalles (Prozent der infizierten Körner). — Die bei *Septoria*-Befall an den Koleoptilen zu beobachtenden braunen Flecken mit meist schwach ausge-

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

bildeten Vorwölbungen können öfter Anlaß zu einer Verwechslung mit *Fuarium spp.* geben.

d) Prüfung der aufrecht gestellten Filterpapier-Rolle.

Die Diagnose ist hier weniger schwierig als beim Erdversuch. Eine Unterscheidung von *Fusarium* ist eher möglich, da das Wurzelwachstum bei der Beurteilung mit in Betracht gezogen werden kann (Abb. 4). Das Krankheitsbild ist aber ähnlich wie beim Erdversuch nicht immer deutlich und die Diagnose daher etwas unsicher.

e) Keimung auf Filterpapier.

Als sehr sichere und trotzdem einfache Methode für die Diagnose eines *Septoria*-Befalles hat sich folgendes Verfahren erwiesen. Die zu prüfenden Körner werden in Petrischalen oder in Keimtaschen (Abb. 7) zum Keimen bei 10° C im Dunkeln ausgelegt. Die Wasserzugabe muß so sparsam sein, daß die Körner zwar zum Keimen kommen, aber die Sprosse verhältnismäßig kurz bleiben. Die Beurteilung erfolgt nach 14 Tagen, wobei die Koleoptilen gesunder Samen höchstens 4 cm lang sein sollen. *Septoria*-infizierte Samen zeigen zu diesem Zeitpunkt Koleoptilen, die wenige Millimeter bis 4 cm lang sind. Als charakteristisches Merkmal für einen *Septoria-nodorum*-Befall finden sich an den Koleoptilen kleine Höcker (Vorwölbungen), welche an der Spitze oder fast zur Gänze braun gefärbt sind (Abb. 5). Diese mehr oder weniger deutlich ausgeprägten Höckerchen können mitunter auch vollständig fehlen; es sind dann nur die kleinen braunen Flecken wahrzunehmen, welche stets deutlich abgegrenzt und gleichmäßig gefärbt sind.

Eine Verwechslung mit *Fusarium spp.* ist ziemlich ausgeschlossen, da bei diesen niemals Höckerchen an der Koleoptile auftreten und die vorhandenen braunen Flecken sich aus Strichen zusammensetzen (Abb. 6).

Diese Methode der Diagnose kann in der Samenprüfung routinemäßig angewendet werden.

Summary

The diagnosis of *Septoria*-disease of wheat by seed testing.

The glume blotch of wheat caused by *Septoria nodorum* Berk. is widely spread and also found in Austria on nearly all spring and winter wheat crops cultivated at present. The literature gives enough information about the biology und spread of the fungus. Less is known about the

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

economic importance of this disease. So far official research regarding seed analysis and the question of routine examination of wheat grains infested by *Septoria* has not been given much consideration.

The immediate effect of the fungus on the seed is a generally only slightly reduction of its germination capacity and a far more important reduction of the vigour. Other than in the case of *Fusarium* infestation of wheat and rye where the growth of the seedling is hampered to an extent that the shoot as well as the roots are badly affected, the *Septoria* disease damages exclusively the shoot and especially its coleoptile. This remains rather short and is often misshapen. At the occasion of a germination test carried out in the dark in which seed dishes were used this growth-inhibiting-effect showed very clearly: the leaves deprived of their supporting cover are drooping (pict. 1). — This proves that the reduction of vigour is mainly caused by the reduction of the size of coleoptiles.

The extent of damages caused to germinating seed by *Septoria* infestation depends to a high degree on the temperature. At a temperature of 10° C it is far greater than at 20° C. If the temperature 10° C it is not only the coleoptiles which are damaged, the first leaves too are misshapen. — In the open air, however, it seems that plants can frequently outgrow these damages. Comparable laboratory and field trials have not yet been carried out.

Laboratory trials with an organo-mercurial seed-dressing showed that the damage caused by *Septoria* can be avoided to a great extent (pict. 2).

The recognition of *Septoria* infestation in seed testing is necessary as this disease is seed-borne. A method of examination und diagnosis, however, is valuable for routine testing only if it allows for testing of fairly a large number of seeds within a relatively short period and without considerable expenses. The following methods have been examined.

a) Identification of a *Septoria* infestation on dry, untreated seeds.

Pycnidia are occasionally appearing on the surface of infested seeds (pict. 3). Now and then there are also brown spots on the back of the seeds caused by the fungus. The appearance of pycnidia, however, is the safest sign for infestation. On the other hand the lack of these characteristics does not prove that the sample is free from *Septoria;* their appearance does not allow a conclusion regarding the percentage of infested grains in the sample.

b) The agar plate method.

The cultivation of the fungus by spreading the seeds on malt extract agar is a comparatively safe method. But it is not possible to use it for official routine seed testing as it is rather costly.

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

c) Soil trial.

If *Septoria* infested seeds are germinating in soil pycnidia und pycnospores are developing in the pericarp of the sprouting seeds. As trials have shown the pycnidia do not appear on each one of the infested grains. This method therefore does not show the extent of the infestation (percentage of infested seeds). — The brown slightly knotty spots on the coleoptiles can often be mistaken for *Fusarium spp.*

d) Test with standing filter paper roll.

In that test the diagnosis is not so difficult as in the soil trial method. In this test it is easier to distinguish between *Septoria* and *Fusarium* as the growth of the roots can be taken into consideration (pict. 4). However, the symptoms are as in the soil test not always very clear and the diagnosis is therefore not easy.

e) Germination on filter paper.

The following method of diagnosis of a *Septoria* infestation has proved to be very safe and nevertheless simple. The seeds are placed on Petri dishes or between paper (pict. 7) for germination at 10° C in the dark. The amount of water added must be enough to allow the germination of seeds but not enough to allow the sprouts to grow too long. The evaluation is made after a fortnight when coleoptiles of sound seed should be not longer than 4 cm. *Septoria* infested seeds are showing after the period mentioned above coleoptiles of a size of a few mm to 4 cm. A characteristic sign of a *Septoria nodorum* infestation are small knots on the coleoptiles with brown tips or brown all over (pict. 5). These more or less well developed small knots are sometimes entirely missing. In that case small brown spots only can be observed, clearly marked and of a homogeneus colour.

It is nearly impossible to mistake *Fusarium spp.* for *Septoria* because in *Fusarium* infestation there are never any knots on the coleoptiles and the brown spots are consisting of minute stripes (pict. 6).

This method of diagnosis can be used for routine seed testing.

D. Literatur

International Rules for Seed Testing (1959): Mitt. Internat. Vereinig. f. Samenkontrolle 24, 475—584.

Becker, G. J. F (1957): De Levenscyclus van *Septoria nodorum* Berk., de verwecker van „Kafjesbruin" op tarwe. T. Plantenziekten 63, 21.

Block, G. (1959): Untersuchungen über die Braunfleckigkeit (Spelzenbräune) des Weizens (*Septoria nodorum* Berk.), insbesondere in bezug auf Infektionsbedingungen, Sortenanfälligkeit und wirtschaftliche Bedeutung des Pilzes. Z. Acker- und Pflanzenbau 107, S. 435—458.

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

Bockmann, H. (1932): Ein Beitrag zur Biologie und wirtschaftlichen Bedeutung des Erregers der Braunfleckigkeit des Weizens: *Macrophoma Hennebergii* Kühn. Angew. Bot. 14, 79—86.

Bockmann, H. (1958): Untersuchungen über die Braunfleckigkeit des Weizens im Sommer 1957. Phytopath. Z. 33, 225—240.

Burhardt, Z. I. (1954): *Septoria nodorum* Berk. von tillering spring wheat. Trud. vsesoyuz. Inst. Zashch. Rast 5, 120—130. (Ref. Rev. Appl. Myc. 1958, 37, 33.)

Dantuma, G. (1954): The heavy attack of diseases (in particular *Septoria nodorum* Berk.) during the ripening of wheat 1954. Cocobro Techn. Ber. 7, 1—16.

Dickson, J. G. (1956): Diseases of field crops; 2. Edit. McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, Toronto, London.

Doyer, L. C. (1938): Leitfaden zur Untersuchung des Saatgutes auf seinen Gesundheitszustand. Internat. Vereinigung für Samenkontrolle; H. Veenmann und Zonen, Wageningen, Niederlande.

Germ, H. (1949): Die Feststellung der physiologisch bedingten Triebkraft von Samen. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle 15, 1—23.

Germ, H. und Kietreiber, M. (1950): Zur Methodik der Triebkraftprüfung von Getreide in Keimrollen. „Die Bodenkultur" 1. Sonderheft, 15—22.

Germ, H. (1960): Das Problem der Keimfähigkeitsbestimmung von fusariumkrankem Weizen- und Roggensaatgut. Saatgut-Wirtsch. 6, 164—165.

Hopp, H. (1957): Untersuchungen über die Braunfleckigkeit des Weizens und ihren Erreger *Septoria nodorum* Berk. (Syn. *Macrophoma Hennebergii* Kühn). Phytopath. Z. 29, 395—412.

Kietreiber, M. (1961): Über den *Septoria-nodorum*-Befall des Weizensaatgutes der Ernte 1960. „Die Bodenkultur", 12. Sonderheft (in Druck).

Kobel, F. (1956): Die Spelzenbräune des Weizens. Flugblatt der Eidg. Landw. Versuchsanst. Zürich/Oerlikon, Nr. K/10, 1—8.

Machacek, J. (1945): The prevalence of Septoria cereal seed Canada. Phytopathology 35, 51—55.

Machacek, J. E. und Wallace, H. A. H. (1952): Longevity of some common fungi in cereal seed. Canad. J. Bot., 30, 164—169. (Ref. Rev. Appl. Myc. 1952, 31, 596).

Neururer, H. (1957): Starkes Auftreten der Braunfleckigkeit des Weizens in Österreich. D. Pflanzenarzt 10/11, 105—107.

Noble, M. (1956): Cereal seed health. Results of a laboratory seed survey. Scot. Agric. 36, 86—90. (Ref. Rev. Appl. Myc. 1958, 37, 222).

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

Noble, M., de Tempe, J. und Neergaard, P (1959): An annotated list of seed-borne diseases. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle 24, S. 70.

Pichler, F. (1957): Die Spelzenbräune des Weizens. D. fortschrittl. Landw. 35/14, 4—5.

Pirson, H. (1960): Prüfung verschiedener Winterweizensorten auf Anfälligkeit gegen *Septoria nodorum* Berk. mit Hilfe von künstlichen Infektionen. Phytopath. Z. 37, 330—342.

Ponchet, J. und Auge, G. (1959): Essais de traitement de la fonte des semis de céréales. Phytiatrie-Phytopharm 8/3, 141—149.

Ponchet, J. (1960): La détection des parasites transmis par les semences de blé. Mitt. Intern. Vereinig. Samenkontrolle 25, 539—553.

Rosen, H. R. (1921): Septoria glume blotch of wheat. Agric. Exper. Stat. Techn. Bull. 175, 16 pp. (Ref. Rev. Appl. Myc. 1923, 2, 497).

Weber, G. (1922): Septoria diseases of wheat. Phytopathology 12, 537—558. (Ref. Rev. Appl. Myc. 1923, 2, 211).

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

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

Referate

Cornuet (P.): **Maladies à Virus des Plantes Cultivées et Méthodes de Lutte. (Viruskrankheiten der Kulturpflanzen und Bekämpfungsmethoden.)** Institut National de la Recherche Agronomique Paris, 1959, 440 Seiten, 42 Tafeln.

Das Werk behandelt die Viruskrankheiten der europäischen Kulturpflanzen, einschließlich der wichtigsten Zierpflanzen, unter besonderer Berücksichtigung der Bekämpfungsmaßnahmen.

Ein einleitendes Kapitel beschäftigt sich mit Virosen im allgemeinen, ihrer Ausbreitung, Erkennung und Bekämpfung. Die Abstimmung auf praktische Gesichtspunkte kommt auch darin zum Ausdruck, daß den Virosen der Kartoffel über 70 Seiten, nahezu ein Sechstel des gesamten Bandes, gewidmet sind.

Die Besprechung der Krankheiten der einzelnen nach Familien gegliederten Kulturpflanzen umfaßt ihre ökonomische Bedeutung, die äußeren und inneren Symptome, Übertragung und Ausbreitung, Methoden zur Diagnose und Bekämpfung; die Variabilität der Krankheitssymptome in Abhängigkeit von den Umweltverhältnissen, den Virusstämmen und den Sorten der einzelnen Kulturpflanzen findet besondere Berücksichtigung.

Am Schlusse der einzelnen Kapitel ist die wichtigste einschlägige Literatur zusammengestellt.

Der zweite Teil des Werkes bringt eine Aufstellung von Viren, unterschieden nach solchen, die in Frankreich vorkommen und jenen, die in Frankreich und den meisten europäischen Ländern noch nicht aufgetreten sind. Neben den Synonymen sind Art der Übertragung und Überträger, Wirtspflanzen, Differentialwirte, chemisch-physikalische Eigenschaften, Form der Viruspartikelchen (im Elektronenmikroskop) und wichtigste Literatur berücksichtigt. Es folgen Listen der samenübertragbaren und der bodenübertragbaren Viren. Verfasser versucht endlich eine Gruppierung der Viren, wobei vorerst nach Spezialisierung auf Arten einer einzigen Familie und anderen, welche Pflanzen aus den verschiedensten Familien befallen, unterschieden wird. Als weiterer Gesichtspunkt für die Unterteilung dient die Art der Übertragung (mechanisch, Blattläuse, Zikaden usw.). Ein alphabetisches Verzeichnis der Wirtspflanzen, das die französischen und die lateinischen Bezeichnungen enthält, schließt das Werk ab. Die Abbildungen zeigen zum größten Teil Krankheitsbilder und elektronenmikroskopische Aufnahmen von Viren. H. Wenzl

Report of the Seventh Commonwealth Entomological Conference 6th—15th July 1960. 399 Seiten. Commonwealth Institute of Entomology, London 1960.

Der sehr reichhaltige Bericht über die siebente „Commonwealth-Entomological-Conference" 1960, welche vom Commonwealth Institute of Entomology in fünfjährigen Abständen in London veranstaltet wird, gliedert sich im wesentlichen in drei Teile: 1. Bericht über den Ablauf der Konferenz mit Angaben über Programm, Teilnehmer und gefaßte Beschlüsse und Resolutionen (Seite 1—11); Tätigkeitsberichte des Commonwealth Institute of Entomology (Appendix I, Seite 12—19) und des Commonwealth Institute of Biological Control (Appendix II, Seite 20—27), sowie ein Arbeitsbericht der Komitees, welche die gefaßten Beschlüsse und Resolutionen auszuarbeiten hatten (Appendix III, Seite 28—33). 2. Kurzfassung der Vorträge, welche in vierzehn Diskussionskreisen über folgende

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

Problemgruppen und Einzelprobleme gehalten und diskutiert wurden (Appendix IV, Seite 34—195): Insektizide (Anwendungsgebiete, Gefahren und Vorsichtsmaßnahmen); Vorratsschädlinge, Anwendung biologischen Materials zur Bekämpfung von Schädlingen und Unkräutern; Insektenbefall und Gesundheitszustand der Pflanzen; Verbreitung der Insekten; Termitenbekämpfung; Tse-tse-Fliegen-Bekämpfung; Heuschreckenbekämpfung; Pflanzenviren und deren Überträger; Das Verbindungsglied zwischen Forschung und Praxis auf dem Gebiet der landwirtschaftlichen Entomologie. 3. Arbeitsbericht über die Jahre 1954 bis 1959 aus den verschiedenen Ländern des Commonwealth (Appendix V, Seite 196—399). Thematisch umfaßt die Konferenz somit das gesamte Gebiet der angewandten Entomologie und es ist im Rahmen eines kurzen Referates kaum Platz, auf die vielen einzelnen Beiträge näher einzugehen. Ein Blick auf die Themengruppen zeigt jedoch deutlich die derzeitigen Schwerpunkte der angewandt-entomologischen Forschung im britischen Commonwealth auf, übrigens dieselben Schwerepunkte, welche sich bei dem kurz darauf in Wien veranstalteten XI. Internationalen Entomologen-Kongreß 1960 in den entsprechenden Sektionen zeigten. Neben verschiedenen Spezialproblemen (Heuschrecken, Tse-tse-Fliege, Termiten) nahmen die Fragen der Insektizide (im weitesten Rahmen), der Anwendung biologischen Materials zur Schädlingsbekämpfung, der Virusübertragung durch Insekten und nicht zuletzt die Probleme des Verbindungsgliedes zwischen Forschung und Praxis in der landwirtschaftlichen Entomologie (gemeint sind jene Aufgaben, die bei uns durch die landwirtschaftlichen Förderungsorgane, in den USA etwa durch den Extension-Service erfüllt werden) den breitesten Raum ein. Gerade dieses letztangeführte Thema ist infolge der sprunghaften Zunahme des Wissensgutes in der Insektenbekämpfung, wie überhaupt im gesamten Pflanzenschutz, sowie infolge der immer komplizierter werdenden Bekämpfungsverfahren heute brennender denn je und die Bemühungen um die Ausweitung und Intensivierung des pflanzenschutzlichen Förderungsdienstes sind heute, das beweist dieser Bericht einmal mehr, in der ganzen Welt zu verzeichnen. W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 215,** Hennig (W.): 63 b *Muscidae,* Seite 481—528, Textfig. 185—212 und Taf. XXIII—XXVI. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele und Obermiller), Stuttgart, 1961, Preis DM 23·20, brosch.

Besprechung der vorausgegangenen Lieferungen der Fam. *Muscidae,* siehe Pflanzenschutzberichte **26,** 1961, 95. Die Lieferung 215 enthält die Fortsetzung der Artbeschreibungen der zweiten Verwandtschaftsgruppe der *Coenosiini* mit den Gattungen *Lispocephala* Pokorny und *Spanodhaeta* Stein. In die dritte, mit Sicherheit monophyletische Gruppe gehört nur die Gattung *Atherigona* Rond., welche aus biologischen Gründen — sie enthält die einzigen als Larven phytophagen Arten der *Coenosiini* — hervorzuheben ist. *Atherigona varia, var. soccata* Rond. ist als einzige (süd)europäische Art als Schädling an Gräsern, Weizen und Mais bekannt geworden. Die meisten *Coenosiini* enthält die folgende vierte Verwandtschaftsgruppe. Wenngleich Hennig die monophyletische Abstammung auch dieser Gruppe für zweifelsfrei hält, weist er doch eine Reihe von Schwierigkeiten und Unklarheiten auf, die sich bei der weiteren Untergliederung innerhalb dieser Gruppe ergeben. Dies gilt insbesondere für die Unterteilung der sehr artenreichen Gattung *Coenosia* Meigen.

W. Faber

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

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

(Aus dem Österreichischen Pflanzenschutzdienst)

Zweiter Nachtrag zur Liste der Quarantäneschädlinge im Sinne der Pflanzeneinfuhrverordnung [1]

Es wird bekanntgegeben, daß die Liste der Schadenserreger, die in Österreich derzeit als Ursache gefährlicher Pflanzenkrankheiten bzw. als gefährliche Pflanzenschädlinge im Sinne des § 1 der Pflanzeneinfuhrverordnung (BGBl. Jg. 1954 vom 21. Oktober - 50. Stück - Nr. 236) aufgefaßt werden, wie folgt erweitert wird:

2. Pflanzliche Schadenserreger:

Neu hinzu kommt:

Erwinia amylovora = Feuerbrand.

(Die Ware muß also frei von dieser Krankheit sein; zumindest im Umkreis von 25 km um den Ursprungsort der Ware darf Feuerbrand nicht aufgetreten sein).

Wien, September 1961

Dr. Beran

---

1) Vgl. Pflanzenschutzberichte 13, 1954, 183-189
Pflanzenschutzberichte 22, 1959, 61-63

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

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

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXVI. BAND | OKTOBER 1961 | Heft 11/12

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Ein neues elektrisches Gerät zur Bestimmung der Blattnässeperioden (BNR-Gerät)[1]

(Vorläufige Mitteilung)

Von
W. Zislavsky

1. Einleitung

Der Lebenszyklus und die Entwicklung vieler phytopathogener Pilze sind eng an das Vorhandensein von Wasser gebunden. Beim Keimungs- und Infektionsvorgang zahlreicher Pilze ist häufig sogar Anwesenheit von Wasser in tropfbar flüssiger Form erforderlich, das sich zudem noch eine bestimmte Zeitdauer lang auf den Pflanzenorganen befinden muß (= Blattbenetzungsdauer, Blattnässedauer). Die für eine Infektion mindest nötige Blattbenetzungsdauer ist allerdings erst von wenigen Pilzen genau bekannt. Zur Erforschung der Infektionsbedingungen des Apfelschorfes *(Venturia inaequalis)* haben Mills u. Laplante (1951) grundlegende Arbeiten geliefert. In ähnlicher Weise sind auch Infektionsbedingungen anderer Pilze, wenn auch nicht für den ganzen Temperaturbereich, bekannt. Hinweise über die Infektionsbedingungen des Erregers der Kartoffelkrautfäule *(Phytophtora infestans)* findet man unter anderem bei Bourke (1955, 1953 a), Ullrich (1959) und sicher noch bei zahlreichen anderen Autoren, die bei eingehendem Studium der Kartoffelkrautfäule-Literatur noch angeführt werden müßten. Angaben über die Infektionsverhältnisse des Erregers der Cercospora-Krankheit der Rübe *(Cercospora beticola)* findet man beispielsweise bei Drachovská-Šimanová (1959).

[1] Blatt-Nässe-Registriergerät

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

Die Kenntnis dieser Infektionsbedingungen, deren entscheidendsten Faktor die erwähnte **Blattnässedauer** darstellt, ist für den Pflanzenschutz von besonderer Bedeutung. In Verbindung mit geeigneten Beobachtungsgeräten ermöglicht sie eine genaue Kontrolle der epidemischen Ausbreitung des Krankheitserregers und liefert so wieder die Grundlage zu einer gezielten Bekämpfung.

Während die Messung und Registrierung von Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Windstärke, Niederschlagsmenge und vielen anderen nicht für den Wetterdienst, sondern auch für den Pflanzenschutz bedeutsamen meteorologischen Faktoren bereits zum Standardprogramm des umfangreichen Beobachtungsnetzes des Wetterdienstes gehören, erfolgt die Beobachtung der für die Phytopathologie so besonders wichtigen **Blattnässeperioden** leider wesentlich sporadischer. Sie ist im Rahmen des Schorfwarndienstes meist nur auf die Obstbaugebiete beschränkt.

Im einfachsten Falle kann die Feststellung der Blattnässeperioden durch direkte **visuelle Betrachtung** der Pflanzen geschehen. Trotz der bei verläßlicher und konsequenter Beobachtung absoluten Genauigkeit dieses Verfahrens hat es wohl kaum Anhänger gefunden, da sich der Beobachter in steter Einsatzbereitschaft befinden muß, und außerdem während der Nacht die Beobachtungen unbequem sind. Der Wunsch nach selbstregistrierenden Geräten ist darum verständlich.

In der überwiegenden Mehrzahl sind die zu beobachtenden und zu Infektionen führenden Blattnässeperioden durch Niederschlag in Form von Regen verursacht. In Holland wurden darum zunächst verschiedene Geräte konstruiert mit denen die **Regendauer** mehr oder weniger genau registriert werden konnte. Die Blattbenetzungsdauer ist zwar stets länger als die Regendauer, doch kann dies unter Umständen durch näherungsweise Korrekturen oder im Zusammenhang mit einer teilweisen visuellen Beobachtung berücksichtigt werden. Mit einem als Pluvidex bezeichneten und von Keyer entwickelten elektrischen Gerät konnte nur der Beginn eines Regenfalles festgestellt werden (Post 1955). Vollkommener ist bereits das von Post (1955) und Hus (1959) genannte Regendauerregistriergerät (regenduurmeter)[1]) Bei diesem Gerät werden durch einen Auffangtrichter die darauf gelangenden Wassertropfen auf zwei durch einen Spalt getrennte Metallplättchen geleitet, wodurch durch das Schließen des elektrischen Stromkreises ein mit einem Elektromagnet verbundener Schreibarm eine Markierung auf einer sich langsam drehenden Schreibtrommel anbringt. Da die Wassertropfen zwischen den Metallplatten einige Zeit benötigen um zu verdampfen, ist die mit diesem Gerät registrierte Nässeperiode etwas länger als die reine Regendauer. Ein drittes, verhältnismäßig einfaches holländisches Gerät zur Bestimmung der Regendauer ist das sogenannte Pluvioskop, das am K. N. M. I. (Koninklijk

[1]) „ontwikkeld op de P D. (Post 1955).

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

Nederlands Meteorologisch Instituut) entwickelt wurde (Post 1955). Bei diesem Gerät dreht sich eine kreisförmige, mit einer Zeiteinteilung versehene, besonders imprägnierte Papierscheibe in einem tellerartigen Schutzgehäuse in 24 Stunden einmal um seine Achse. Bei Regen können durch einen feinen Schlitz im Deckel des Gehäuses Regentropfen auf die Papierscheibe gelangen. Diese verfärbt sich bei Wasserbenetzung dauerhaft und zeigt so Uhrzeit und Dauer des Niederschlages an. In gewissen Grenzen gibt das Tropfenbild auch Aufschluß über die Intensität des Regens.

Von den 3 genannten Geräten zur Registrierung der Regendauer wurde auf Grund der praktischen Erfahrungen des Niederländischen Schorfwarndienstes dem Pluvioskop der Vorrang gegeben. Meijneke (1957) berichtet, daß im Jahre 1957 18 solcher Pluvioskope in Verbindung mit Temperaturmeßgeräten an verschiedenen Beobachtungspunkten in den Niederlanden im Einsatz standen.

Praktisch genau dieselben Konstruktionsprinzipien wie das K. N. M. I. entwickelte Pluvioskop weist der bei Schnelle (1959) genannte Regenbildschreiber nach Kopp auf, dessen imprägnierte Pappscheibe allerdings bereits in 12 Stunden eine Umdrehung vollendet. Auch dieses Gerät vermag nur die reine Regendauer zu registrieren.

Ein behelfsmäßiges Gerät zur Feststellung des Regenbeginnes wurde vor kurzem in der DDR von Daebeler (1961) entwickelt. Es besteht im wesentlichen aus einer Taschenuhr, deren Uhrwerk über einen einfachen Hebelmechanismus bei Benetzung eines damit verbundenen Hanffadens (Zusammenziehung) zum Stillstand gebracht wird (Arretierung des Sekundenzeigers durch eine Nadel). Das Ende der Benetzung muß allerdings visuell ermittelt werden.

Es wurde bereits erwähnt, daß mit den Geräten zur Registrierung der Regendauer nur unter Verwendung von Nebenbeobachtungen Rückschlüsse mit mehr oder minder guter Übereinstimmung auf die Blattnässedauer gezogen werden können. Die Zukunft gehört darum den automatischen Registriergeräten der **Blattnässedauer.**

Schnelle (1959) ersetzte in einem Fuess'schen Hygrographen die Haarbündel durch einen Hanffaden und berichtete am IV Int. Pflanzenschutzkongreß in Hamburg, 1957, über seine Erfahrungen mit diesem Hanffaden-Blattbefeuchtungsdauer-Schreiber. Der statt des Hygrometerhaarbündels horizontal gespannte Hanffaden zieht sich bei Benetzung mit Feuchtigkeit stark zusammen und dehnt sich erst beim Abtrocknen wieder aus. Diese Bewegung wird auf eine Registriertrommel übertragen und zeigt so den Benetzungszustand des Hanffadens an. Das Gerät reagiert nicht nur auf Regen, sondern auch auf Tau.

V. Eimern (1959) berichtet über vergleichende Versuche mit verschiedenen derartigen Hanffadenschreibern. Zwei umgebaute Hygrographen mit zwei verschiedenen Fadentypen zeigten gegenüber dem von

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

der Fa. Fuess hergestellten Gerät (Wölfle-Fuess-Gerät), das statt eines einfachen Hanffadens eine Fadenharfe aus 6 Fäden besitzt, schlechtere Nullpunktskonstanz, doch störte dies meist nicht, solange der Abtrocknungszeitpunkt als Stelle stärkster Krümmung der Registrierung erkennbar blieb. Die Genauigkeit der Benetzungsperiodenregistrierung betrug zirka ½ bis 1 Stunde. Das Ende der Benetzung stimmte bei allen Geräten mit den Registrierungen gut überein. Der Beginn der Benetzung durch Regen wurde auf ¼ Stunde genau registriert. Hinsichtlich des Beginnes der Taubenetzung bestanden zwischen den einzelnen geprüften Geräten Unterschiede der Empfindlichkeit.

Bömeke (1958 a) gibt allerdings eine weniger gute Beurteilung des Hanffadenschreibers. Der Hanffaden reagiere gleichfalls auf hohe Luftfeuchtigkeit und könne so Regenfall bzw. Benetzung vortäuschen. Außerdem vermöge der Hanffaden nicht so rasch abzutrocknen wie die Blattoberflächen. Nur bei trockener Luft reagiere der Hanffadenschreiber exakt.

Auch in Holland wurde nach deutschem Vorbild ein derartiges Hanffaden-Blattfeuchte-Registriergerät konstruiert (Post 1959). Von verschiedenen Fadenmaterialien wurde vierfaches Segelgarn bevorzugt (vierdraads zeilgaren) und an Stelle des Haarbündels im umgebauten Hygrographen eingesetzt. Die Aufzeichnung der Registrierung erfolgt bei diesem Gerät nicht auf einer Trommel, sondern auf einer Scheibe. Auf Grund genauer, vergleichender Untersuchungen mit diesem Gerät konnte Post eine mittlere Abweichung des Endes der Benetzungsdauer von ± ¾ Stunden gegenüber den tatsächlichen Verhältnissen angeben. Die bei Post (1959) auf S. 368 angegebenen Diagramme geben wertvollen Aufschluß über die Häufigkeit der positiven oder negativen Abweichungen dieses Gerätes gegenüber den wahren Abtrocknungsverhältnissen. In den extremsten, sehr seltenen Fällen (Häufigkeit zirka je 0·5%) waren die Blätter um 2 Stunden früher oder um 3½ Stunden später trocken als der Hanffaden. 59% aller mit dem Gerät beobachteten Werte stimmten jedoch innerhalb des Bereiches[1]) +½ Stunde bis —½ Stunde und 80% aller Werte innerhalb des Bereiches ± 1 Stunde mit der visuellen Beobachtung überein. Noch günstiger liegt das Verhältnis wenn man nur die den Schorfwarndienst interessierenden Blattnässeperioden über 9 Stunden in Betracht zieht.

Ein weiteres vielverwendetes Gerät zur Registrierung der Blattnässeperioden ist die Tauwaage. Die Hiltner'sche Tauwaage, die in Deutschland und seit einiger Zeit auch Österreich (Zislavsky 1961 a) als Hilfsmittel für den Schorfwarndienst verwendet wird, besitzt als Niederschlagsauffangfläche ein Sieb aus Kunststoffäden.

[1]) Toleranzbereich: Abweichungen von ±½ Stunde sind auch bei visueller Betrachtung der abtrocknenden Blätter innerhalb einer Obstanlage zu beobachten.

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

Dieses Sieb ist an einem aus dem Gerät herausragenden Waagebalken befestigt. Die auf dieses Sieb gelangenden Regentropfen oder Tauniederschläge bleiben zum Teil daran haften und machen sich so durch Gewichtszunahme des Siebes bemerkbar. Eine mit dem Waagebalken über einen Hebelmechanismus verbundene Registrierfeder zeigt diese Gewichtszunahme des Siebes auf einer sich in 24 Stunden oder 1 Woche umdrehenden Registriertrommel an. Eine Öldämpfung (Siliconöl) und ein Windschutztopf sorgen dafür, daß der durch die Windbewegung verursachte Federausschlag der Tauwaage in mäßigen Grenzen bleibt. Auch auf Tau reagiert dieses Gerät, dessen Anzeigeempfindlichkeit bei Windstille bei zirka 0·05 bis 0·1 g gelegen ist. Fischer (1959) berichtet, daß im Jahre 1956 43 solcher Blattfeuchtemesser im holsteinschen Obstbaugebiet aufgestellt wurden. Bömeke (1958) kündigte die Ausrüstung sämtlicher Berater des OVR mit diesem Gerät an und erwähnt (1959), daß auf Grund der gewonnenen Ergebnisse die Zahl der vorhandenen Tauwaagen im Obstbaugebiet des OVR nicht erhöht zu werden brauche. Nach orientierenden Versuchen mit der Tauwaage in den Jahren 1958 und 1959 wurde auch in Österreich mit dem Ausbau eines Schorfbeobachtungsnetzes unter Verwendung Hiltner'scher Tauwaagen begonnen. Im Jahre 1960 standen in Österreich bereits 10 Tauwaagenstationen in Betrieb (Zislavsky 1961). Im heurigen Jahre 1961 sind es bereits 18, die ihre Meldungen allerdings nur zum Teil zentral der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien, übermitteln. Über unsere, die Genauigkeit der Tauwaagenregistrierungen betreffenden Erfahrungen wird in weiterer Folge ausführlich berichtet werden.

Tauwaagenkonstruktionen sind auch aus dem englischen Raum bekannt. Einer Arbeit von Hirst (1957) ist zu entnehmen, daß dieser 1954 eine Tauwaage konstruierte, in der lebende Pflanzentriebe als Auffangkörper verwendet wurden. Dieses Instrument erwies sich aber für den praktischen Gebrauch als zu kompliziert, so daß Hirst (1957) eine Tauwaage mit einem flach oktaedrisch ausgebildeten Auffangkörper aus Kunststoff (polystyrene) entwickelte. Dieses Gerät wurde von ihm als surface wetness recorder (Oberflächennässe-Registriergerät) bezeichnet. Im Gegensatz zur Hiltner'schen Tauwaage besitzt dieses Gerät keinen siebartigen, sondern einen kompakten (leicht oktaedrischen) Auffangkörper, dessen Benetzungszustand anzeigt, ob die Pflanzenblätter naß oder trocken sind. Dieser Niederschlagsauffangkörper aus Kunststoff ist an einem senkrecht in die Höhe ragenden Gestänge montiert, das mit dem Waagemechanismus in Verbindung steht. Eine Öldämpfung verringert wie bei der Hiltner'schen Tauwaage den Windeinfluß. Vergleiche dieses „surface wetness recorder" mit der von Hirst früher entwickelten Tauwaage, deren Auffangkörper aus einem Pflanzentrieb bestand, ergaben in den meisten Fällen eine Übereinstimmung. Nur bei sehr geringfügigen Tauniederschlägen (Beginn der Taubildung) erwies sich der „surface

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

wetness recorder" gegenüber der „Apfeltrieb-Tauwaage" als zu unempfindlich (Anzeige der Blattnässe im ungünstigsten Falle um zirka 6 Stunden zu gering; Hirst 1959 S. 59, Fig. 2). Hirst hält es für unwahrscheinlich — und man kann ihm wohl beipflichten — daß bei sehr geringen Taubenetzungen die Infektionsbedingungen der Schorfsporen realisiert sind.

Der Hirst'sche „surface wetness recorder" hat sich im englischen Raume durchsetzen können. Von 1956 bis 1960 wurden in zunehmenden Maße die englischen Schorfbeobachtungsposten mit diesem Gerät ausgerüstet. 1960 standen bereits 16 derartiger wetness recorder in verschiedenen Landstrichen Englands im Einsatz (Preece and Smith 1961).

Unter den Geräten zur Registrierung der Blattnässeperioden gibt es neben den Hanffadenschreibern und Tauwaagen als dritte Gruppe noch die elektrischen Geräte.

Gewisse Ansätze in dieser Hinsicht zeigt das schon genannte „regenduurmeter" (Post 1955), dessen Abtrocknung durch die Tropfenbildung zwischen den Metallplatten etwas länger dauerte als die bloße Regendauer. In einer Weiterentwicklung dieses Gerätes wurde als Niederschlagsauffangkörper ein „künstliches Blatt" aus Hartgummi (ebonieten kunstblad) verwendet, auf welches zwei Kohlespitzen in geringem Abstand voneinander gesetzt waren (Post 1959). Bei Regen wird durch die leitende Wasserverbindung zwischen den Kohlespitzen ein elektrischer Stromkreis geschlossen und auf diese Weise ein Alarmsignal und ein Registrierwerk betätigt, die durch eine elektrische Leitung mit diesem „Kunstblatt" verbunden sind. Beim Abtrocknen wird der Kontakt wieder unterbrochen und der Registrierstift nimmt seine ursprüngliche Stellung ein. Die Stromzufuhr erfolgt durch Netzanschluß. Dieser „P D.-Apparat" befindet sich allerdings noch im Prüfstadium.

In Frankreich verwendete Darpoux (1959) als Niederschlagsauffangkörper eine Art Metallkamm, dessen Zähne alternierend zwei Gruppen bilden. Ein Wassertropfen zwischen den Zähnen verschiedener Polarität schließt einen elektrischen Stromkreis, wodurch letzten Endes der Schreibstift eines Registrierwerkes (Trommelschreiber) betätigt wird. Darpoux weist darauf hin, daß die Gestalt dieses Kammes so gewählt werden müsse, daß dessen Abtrocknungsverhältnisse denen geschützterer Blätter entsprächen.

Wenn man zusammenfassend die angeführten Geräte kritisch betrachtet, dann muß zunächst festgestellt werden, daß zur Bestimmung der Blattnässeperioden die Regendauer-Meßgeräte von vorneherein ausscheiden. Über die beiden letztgenannten elektrischen Blattnässeregistriergeräte (P D.-Gerät und Darpoux-Gerät) sind leider zu wenig technische Einzelheiten bekannt. Zur engeren Auswahl unter den Blattnässeperioden-Registriergeräten verbleiben daher derzeit nur die Hanffadengeräte und die Tauwaagengeräte (Hiltner'sche Tauwaage, Hirst'scher „surface wetness recorder").

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

Obgleich es also mehrere Geräte gibt, die der Praxis schon innerhalb des Schorfwarndienstes ihre mehr oder minder gute Bewährung gefunden haben, wurde von uns das Ziel gesetzt, ein Gerät zu entwickeln, das die Benetzungsverhältnisse einer **Oberfläche** unmittelbar anzeigt und störungsfrei auch bei **stürmischestem Wetter** funktioniert. Im einzelnen wurden neben dem selbstverständlichen Wunsch nach **möglichst genauer Anzeige** des Blattnässezustandes folgende spezielle Anforderungen gestellt:

1. Der Niederschlagsauffangkörper soll eine den Blättern möglichst vergleichbare Oberfläche besitzen. Von den derzeit zur Auswahl stehenden Geräten besitzt nur der Hirst'sche „surface wetness-recorder" eine derartige Oberfläche.
2. Der Niederschlagsauffangkörper soll wie die Pflanzenblätter dem vollen Windeinfluß ausgesetzt sein. Das Fangsieb der Hiltner'schen Tauwaage ist dagegen durch einen Windschutztopf geschützt.
   Das Gerät soll auch bei starkem Wind einwandfrei funktionieren und dabei eine exakte Ablesung gestatten. Dieser Anforderung entspricht wohl nur der Hanffadenschreiber, denn Hiltner'sche und Hirst'sche Tauwaage werden trotz ihrer Öldämpfung durch den Wind stark beeinflußt, so daß schwächere Niederschlagsperioden am Registrierstreifen infolge der Windwirkung häufig nicht oder nicht eindeutig zu erkennen sind.
4. Geringe Gestehungskosten des Gerätes. Eine Hiltner'sche Tauwaage, die in Österreich auf zirka S 5.600·— (einem Preis zu dem bereits mittlere Fernsehgeräte zu erhalten sind) zu stehen kommt, muß als teuer bezeichnet werden. Das Hirst'sche Gerät, das in mechanischer Hinsicht kaum einfacher gebaut ist, mag wohl in dieselbe Preisklasse fallen.

Hanffadenschreiber, Hiltner'sche Tauwaage und der Hirst'sche „surface wetness recorder" entsprechen den angeführten Punkten jeweils nur zum Teil. In einfacher Weise können die gestellten Forderungen jedoch durch das nachfolgend beschriebene **BNR-Gerät (= Blatt-Nässe-Registriergerät)** erfüllt werden.

2. Das BNR-Gerät
(Elektrisches Blatt-Nässe-Registriergerät)

Die elektrischen Geräte zur Registrierung oder Anzeige der Oberflächenbenetzung (Blattbenetzung) besitzen im Prinzip einen Niederschlagsauffangkörper (im folgenden kurz als Nässefühler bezeichnet), eine Stromquelle und ein Registrier- oder Anzeigewerk. Aus Sicherheitsgründen und auch um thermische und elektrolytische Rückwirkungen auf den Nässefühler zu vermeiden

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

erschien uns die Verwendung von Schwachstrom (Niederspannung) geboten. Unter dieser Voraussetzung ist eine zufriedenstellende Funktion des Gerätes nur durch Zwischenschaltung eines Verstärkers zu erzielen (Abb. 1). Vorversuche die von uns bereits im Jahre 1959 ohne Verstärker vorgenommen wurden, brachten kein befriedigendes Ergebnis.

In den folgenden Abschnitten werden die Bauelemente des von uns entwickelten BNR-Gerätes näher beschrieben. Die Beschreibung ist bewußt ausführlicher gehalten um einen allfälligen Selbstbau des Gerätes zu erleichtern. **Es muß jedoch betont werden, daß es sich bei dem beschriebenen Gerät vorerst um ein Laborgerät handelt, dessen äußere Ausgestaltung bei einer serienmäßigen Fertigung natürlich auch ästheti-**

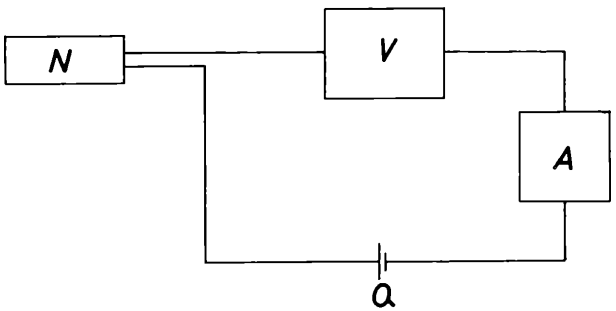


Abb. 1. BNR-Gerät schematisch. N = Nässefühler, V = Verstärker, A = Anzeige- oder Registriereinheit, Q = Stromquelle

schen Gesichtspunkten und dem Bedienungskomfort Rechnung tragen soll. In diesem Sinne ist die vorliegende Mitteilung als vorläufig zu betrachten.

2,1 Der Niederschlagsauffangkörper (Nässefühler)

Der Nässefühler stellt das Herz des Gerätes dar. Er muß so beschaffen sein, daß seine Benetzungs- und Abtrocknungsverhältnisse möglichst denen der Pflanzenblätter gleichen. Die Abtrocknungsdauer der verschiedenen Materialien ist keineswegs gleich groß.

Unsere ersten Versuche begannen mit dünnen Gipsschichten in die Elektroden eingelassen waren, doch bewährte sich diese Vorrichtung nicht. In der Folge wurden dann Nässefühler, die aus ineinander verzahnten (gemäß Abb. 2) und auf einer Glasplatte aufgeklebten Stanniolfolien bestanden, verwendet, doch korrodierten diese Folien infolge elektrolytischer Zersetzung sehr schnell und waren außerdem mechanisch leicht zu beschädigen. Bessere Dienste leistete der in Abb. 2 abgebildete Nässefühler, der aus einer mit Kupferfolie überzogenen Isolierplatte (wie sie in der Radiotechnik für gedruckte Schaltungen verwendet wird) mittels Eisenchloridlösung herausgeätzt wurde. In

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

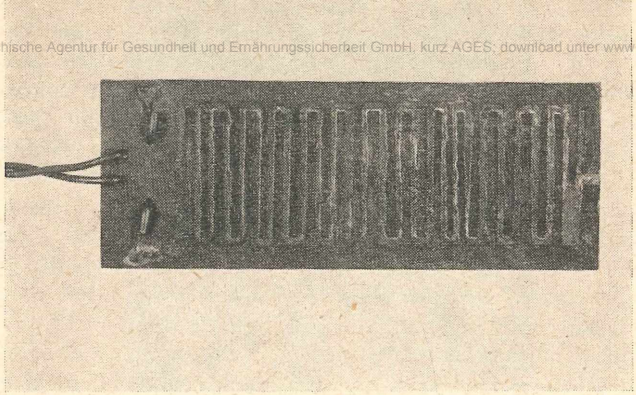


Abb. 2. Nässefühler, bestehend aus einer auf eine Isolierplatte aufkaschierten Kupferfolie. Dieser Nässefühler war wegen zu rascher Abtrocknung ungeeignet

elektrischer Hinsicht bewährte sich dieser Fühler leidlich gut, doch trocknete er viel zu rasch ab. Vor allem bei Sonnenbestrahlung war dieses Plättchen im Nu trocken wogegen die Blätter noch vollkommene Benetzung zeigten. Unangenehm in Erscheinung trat bisweilen eine, wenn auch nur selten zu beobachtende Anfälligkeit dieses Fühlers gegenüber Schmutzbrücken, die wahrscheinlich über die engsten Stellen der Verzahnung noch einen Stromdurchgang gestatteten, auch wenn dessen Abtrocknung bereits beendet war. Nach längerem Gebrauch dieses Kupferfolienfühlers begann, wohl durch Korrosion verursacht, sich die verzahnte Folie teilweise von der Unterlage abzuheben und mußte wieder angeklebt werden.

Ein in einfachster Weise herzustellender Nässefühler, der die gestellten Anforderungen erfüllte, konnte schließlich in der **Holzfaser-**

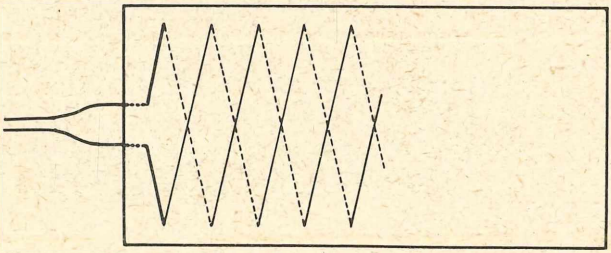


Abb. 3. Nässefühler des BNR-Gerätes schematisch. Eine Holzfaserplatte (Preßholz) ist in der angezeigten Weise beidseitig mit dünnen, blanken Kupferdrähten überspannt

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

platte gefunden werden, deren **Oberfläche mit dünnen Drähten** in der in Abb. 3 aufgezeigten Weise **überspannt** war. Bei Nässe wird durch die Wasserbenetzung zwischen den Drähten eine leitende Verbindung hergestellt. Die Ausmaße dieses aus roher Holzfaserplatte bestehenden Nässefühlers betragen 10×5×0·4 cm. Die 1 mm starken Bohrungen für den 0·3 mm starken, blanken Kupferdraht sind in 3 mm Abstand voneinander angebracht. Der Drahtabstand liegt zwischen 2·5 und 3·5 mm. Bei der Anfertigung dieses Nässefühlers muß darauf geachtet werden, daß die Drähte möglichst gespannt durch die Bohrungen gezogen werden. Die Unterseite dieses in Abb. 4 abgebildeten Preßholz-Nässefühlers wird meist viel weniger befeuchtet als die Oberseite, ist rauh und gemäß dem angeführten Wickelschema (Abb. 3) gleichfalls von den Drähten überspannt. Eine Glättung der rauhen Unterseite, wie diese durch Überstreichen mit Lack oder dergleichen erfolgen könnte, war nicht erforderlich. Unsere Erfahrungen zeigten jedoch, daß es günstig ist, den Nässefühler durch Übergießen mit in Benzin gelöster Vaseline leicht einzufetten.

In unseren Versuchen wurde der Nässefühler in waagrechter bis leicht schiefer Anordnung anfänglich an dickeren Drähten freitragend, später mittels eines kleinen Leistchens fix an einem Pfahl montiert (Abb. 5). Ein nicht zu unterschätzender Vorteil dieses Nässefühlers ist es, daß er an jeder beliebigen Stelle des Obstgartens und auch mitten in der Krone mühelos angebracht werden und jeder Witterung ausgesetzt bleiben kann. Mit der Stromquelle, dem Verstärker und dem Registrierwerk ist der Nässefühler nur durch eine zweiadrige elektrische Leitung verbunden. Die Länge der Leitung und ihr Querschnitt spielen keine Rolle, Kunststoffisolation ist jedoch vorzuziehen (z. B. Lampenschnur).

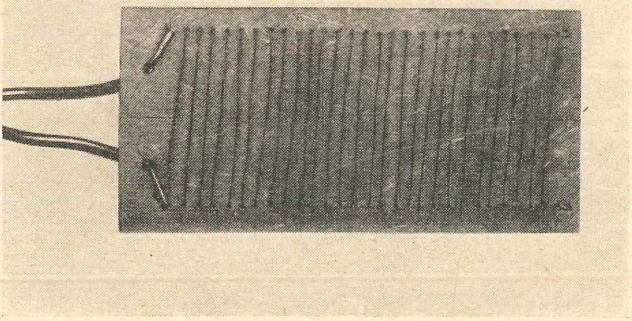


Abb. 4. Nässefühler des BNR-Gerätes

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

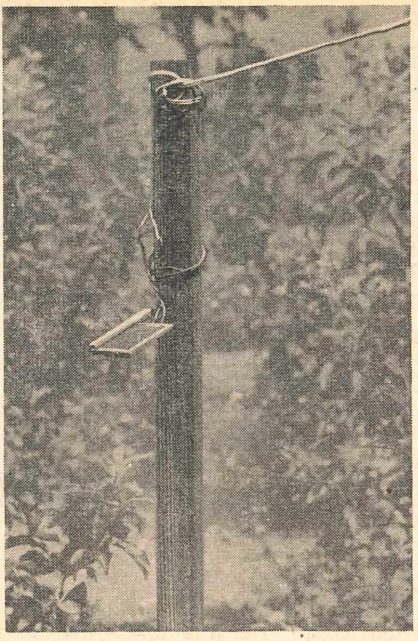


Abb. 5. Nässefühler, im Freien montiert

Im Gegensatz zu dem aus Preßholz (Holzfaserplatte) bestehenden Nässefühler erwies sich Laubsägeholz zu diesem Zweck ungeeignet. Es wird von der Feuchtigkeit nahezu völlig durchtränkt und fällt außerdem durch seine Längenänderungen unangenehm in Erscheinung. Bei Austrocknung zieht es sich bisweilen so stark zusammen, daß häufig eine zufällige Berührung der dann schlaffen Drähte zu beobachten ist.

2,2 Der Verstärker

Ist der Nässefühler trocken, dann wirkt er praktisch als Isolator. Bei Wasserbenetzung wird seine Oberfläche mehr oder minder leitend; sein elektrischer Widerstand sinkt stark ab. Der Widerstand des verwendeten, in Abb. 4 abgebildeten Nässefühlers aus (Preß-) Holzfaserplatte beträgt bei vollständiger Wasserbenetzung (starker Regen) zirka 1200 Ohm. Bei mäßiger Benetzung liegt der Widerstand um 10 kOhm[1]). Dazwischen gibt es alle Übergänge bis zur völligen Isolation (siehe Abb. 10—12). Je größer der Widerstand des Nässefühlers ist, desto schwächer ist auch der ihn durchfließende Strom. Dieser Strom soll letzten Endes ein mit dem Registrierwerk verbundenes **Relais** betätigen. Um auch bei schwa-

[1]) 1 kOhm = 1 Kiloohm = 1000 Ohm.

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

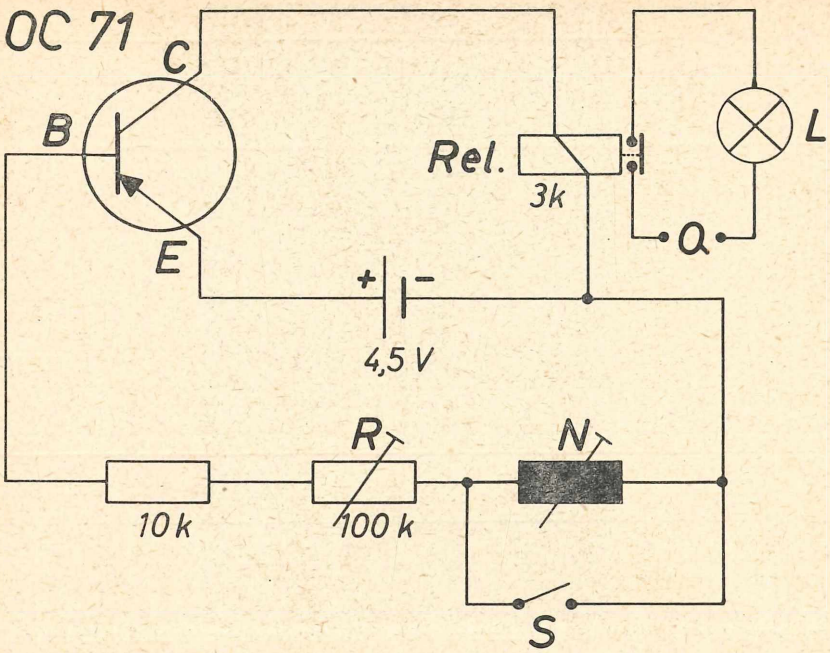


Abb. 6. Schaltbild des BNR-Gerätes (Verstärker). Mit E, B, C sind der Emitter, die Basis und der Collector[1]) des Transistors OC 71 bezeichnet. Rel. = Relais, L = Lämpchen bzw. Anzeige- oder Registriereinheit, N = Nässefühler, S = Schalter. Der Regelwiderstand R ist an sich nicht erforderlich. Durch ihn kann die Empfindlichkeit nach Wunsch herabgesetzt werden. Widerstandsangaben in Kilo-Ohm (k)

cher Benetzung des Fühlers eine sichere Anzeige zu gewährleisten, ist die Zwischenschaltung eines **Verstärkers** erforderlich.

Dieser kann bei Ausstattung mit einem empfindlichen Relais in einfacher Weise mit einem einzigen Transistor und wenigen Widerständen hergestellt werden. Das Schaltbild des in unserem Versuchsgerät verwendeten einstufigen Verstärkers ist in Abb. 6 dargestellt. Als Relais wurde eine empfindliche Type mit einem Ansprechstrom von zirka 0·6 mA[2]) und einem Widerstand von 3 kOhm verwendet (Abb. 7) (Relais für Fernsteuerungen), als Transistor ein OC 71 und als Stromquelle eine 4·5 Volt-Flachbatterie.

Die Funktion dieser Schaltung ist leicht zu erklären. Bei Trockenheit des Nässefühlers ist der Stromkreis über die Basis des Transistors

[1]) Die Lage des Collectors ist am Transistor durch einen roten Punkt markiert.

[2]) mA = Milliampère = 10^{-3} Ampère.

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

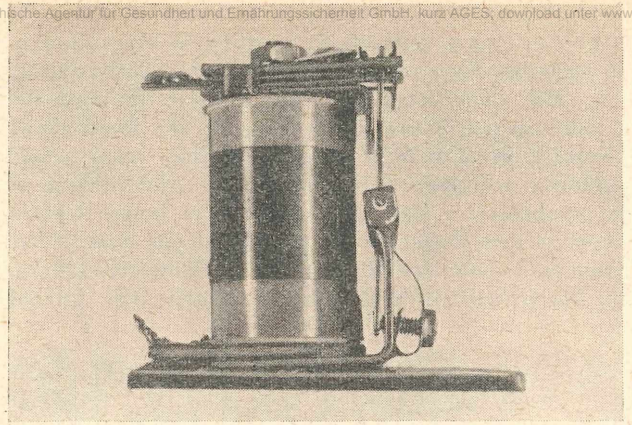


Abb. 7. Relais des Gerätes

durch die Isolationswirkung des Nässefühlers unterbrochen; durch das Relais fließt nur der sehr geringe Collector-Ruhestrom von zirka 75 μA[1]) (bei 4·05 Volt Batteriespannung). Wird dagegen der Nässefühler benetzt, dann kann zwischen Basis und Emitter des Transistors ein mehr oder weniger schwacher Strom fließen. Dieser Basisstrom bewirkt eine Verringerung des Widerstandes zwischen Emitter und Collector des Transistors, so daß als Folge davon der Collectorstrom stark ansteigt und das Relais zum Ansprechen bringt. Der in

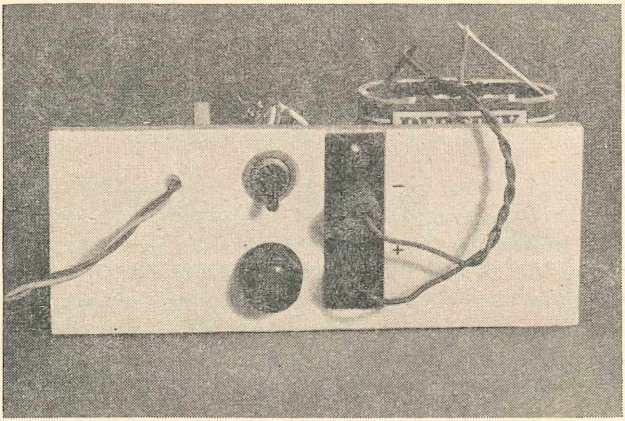


Abb. 8. Provisorischer Aufbau des Verstärkers. Vorderansicht. Sichtbar sind der Schalter S, der Bedienungsknopf des Regelwiderstandes und die Batterie, die monatelang dauernd angeschlossen bleiben kann, da der Stromverbrauch überaus gering ist

[1]) μA = Mikroampère = 10^{-6} Ampère.

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

Reihe mit dem Nässefühler liegende Widerstand von 10 kOhm ist als Schutzwiderstand gedacht. Er verhindert eine Überlastung des Transistors auch bei Kurzschluß der Drähte des Nässefühlers oder des Schalters S. Mit dem Regelwiderstand (Potentiometer) von 100 kOhm läßt sich der Basisstrom und damit die Schaltempfindlichkeit variieren. **Prinzipiell ist er nicht erforderlich,** doch kann es mitunter bei Tauniederschlägen wünschenswert sein, die Empfindlichkeit gegebenenfalls etwas herabzusetzen bzw. eine allfällig zu lange Benetzungsdauer zu korrigieren. In dem beschriebenen Gerät war der Regelwiderstand auf zirka 43 kOhm eingestellt, so daß der Gesamtvorwiderstand zirka 53 kOhm betrug. Im Basistromkreis floß somit maximal (bei Kurzschluß des

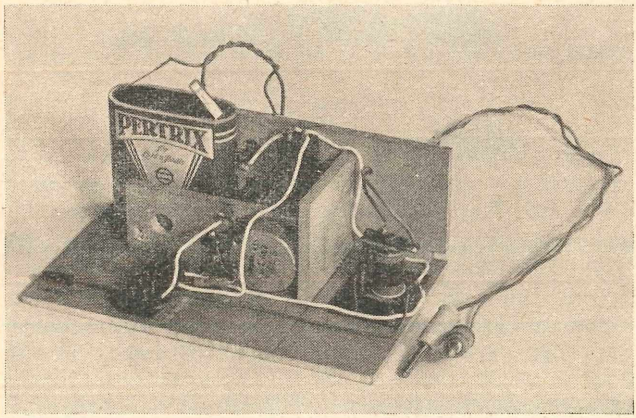


Abb. 9: Provisorischer Aufbau des Verstärkers, Rückansicht. Rechts ist das Relais sichtbar, in der linken Ecke ist der Transistor an eine Klemmleiste montiert. An diese Klemmleiste wird auch die Fernleitung angeschlossen. Die beiden Bananenstecker werden mit der Registriereinheit und deren Stromquelle verbunden

Nässefühlers) ein Strom von i = 4·5/53000 = 85 µA. Wärmeentwicklung und galvanische Zersetzung der Drähte des Nässefühlers sind daher praktisch nicht zu beobachten. Im Collectorstromkreis fließt unter der genannten Bedingung ein Strom von ungefähr 1·2 mA. Bei 4·05 V Spannung (Batteriespannung nach etwa 3monatigem ununterbrochenen Betrieb) wurden folgende Stromstärken gemessen:

Nässefühler isolierend: Basisstrom = 0, Collectorstrom = 75 µA.

Nässefühler kurzgeschlossen: Basisstrom = 75 µA, Collectorstrom = 1175 µA.

Diese Verstärkung reicht vollkommen aus. Von Seiten des Transistors wäre ohneweiteres auch eine stärkere Belastung möglich; der maximal zulässige Basisstrom beträgt beim OC 71 2 mA, der maximale Collectorstrom 10 mA. (Ratheiser 1961). So kann der Verstärker ohne weiteres

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

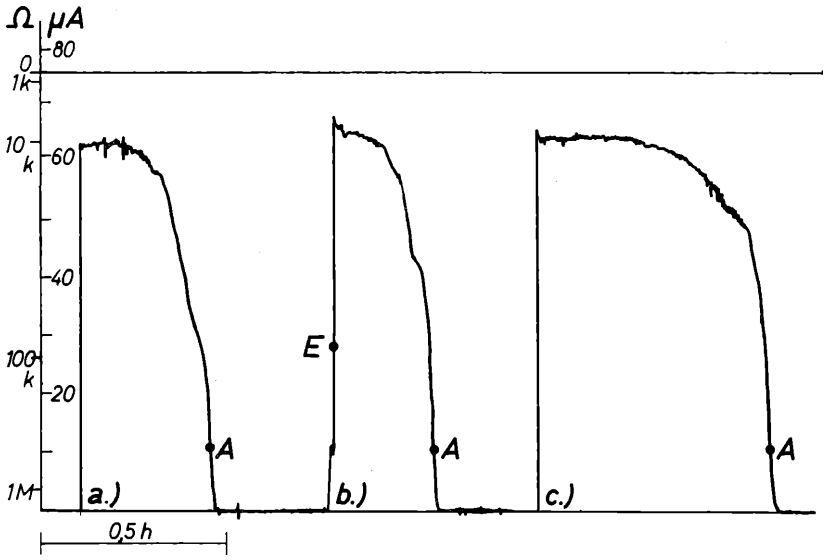


Abb. 10. Stromstärke (Basisstrom) und Widerstand des Nässefühlers während einer Benetzungsperiode: k = Kilo-Ohm, M = Megohm, µA = Mikroampère, h = Zeitdauer in Stunden, E = Relais schaltet ein, A = Relais schaltet aus

a) Künstliche Besprühung, pralle Sonne
b) Künstliche Besprühung, pralle Sonne
c) Künstliche Besprühung, Nässefühler beschattet

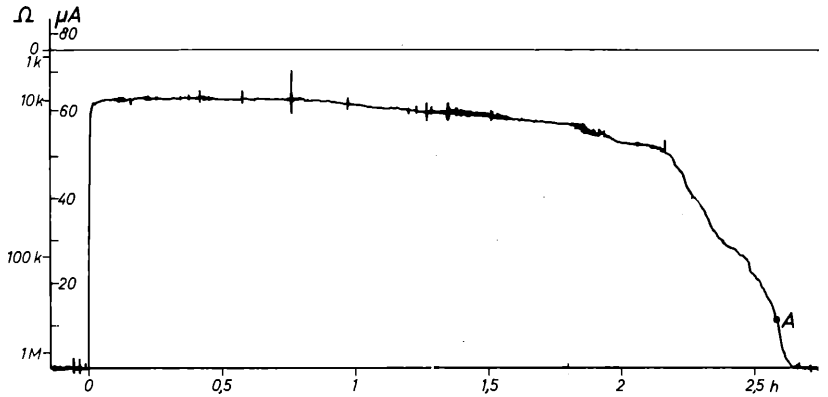


Abb. 11. Stromstärke und Widerstand des Nässefühlers während einer Benetzungsperiode; künstliche Besprühung, bedeckter Himmel, kühler

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

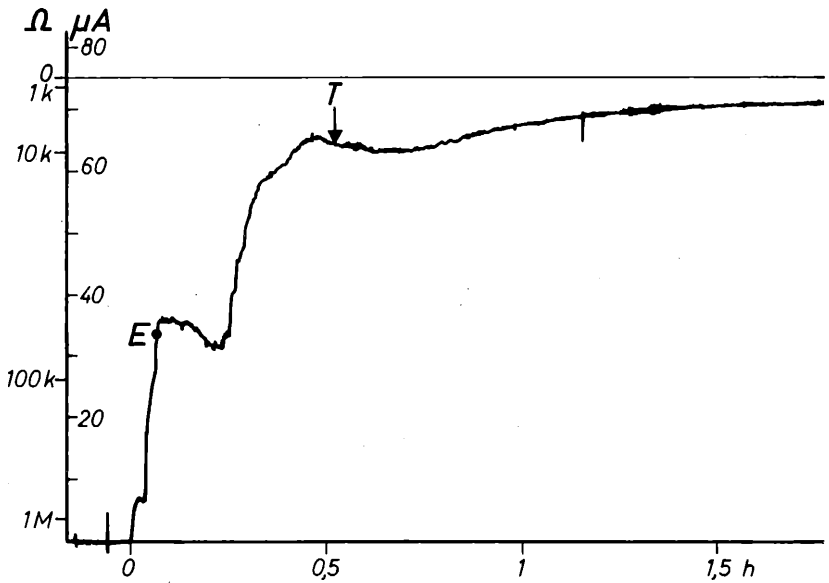


Abb. 12. Stromstärke und Widerstand des Nässefühlers während einer Benetzungsperiode (Beginn) mit natürlichem Regenniederschlag von anfänglich schwacher, später dann starker Intensität. Während das BNR-Gerät bereits zum Zeitpunkt E angesprochen hat, war ein Ausschlag der Hiltner'schen Tauwaage erst zum Zeitpunkt T zu beobachten gewesen. Vereinzelte stärkere Zacken an den Kurven 10 bis 12 sind durch Erschütterungen des Galvanometers verursacht

auch mit 2 Batterien (= 9 V) betrieben werden (Steigerung der Empfindlichkeit). Den provisorischen Aufbau des Verstärkers zeigen die Abbildungen 8 und 9.

Den Stromverlauf durch den Nässefühler (Basisstrom), bzw. die Widerstandsänderung des Nässefühlers während der Benetzung und Abtrocknung zeigen die Abbildungen 10 bis 12.

Die angegebenen Kurven wurden mittels eines an ein Multiflex-Galvanometer angeschlossenen Nachlaufschreibers (Lange nach Wilhelmi) registriert (Gesamtvorwiderstand inklusive der Meßwerke zirka 54·1 kOhm). Bei den Abbildungen 10 a bis c wurde der Nässefühler jeweils mit einer Blumenspritze bespritzt. Der rasche Stromanstieg während der Benetzung bewirkt ein praktisch sofortiges Ansprechen des im Collectorenstromkreis befindlichen Relais. Infolge **voller Sonnenbestrahlung** ist in Abb. 10 a und b die Abtrocknungsdauer sehr gering. In Abb. 10 c wurde der Nässefühler **beschattet**, die Abtrocknungszeit ist dementsprechend länger. Auffällig ist der steile Verlauf der Kurven.

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

Die Zeitpunkte des Anziehens und des Abfallens des Relaisankers sind gleichfalls markiert[1]). Da die Benetzungs- und Abtrocknungsflanken der Kurven (Abb. 10 bis 12) im allgemeinen steil verlaufen, ist es nicht notwendig extrem hohe Ansprüche an die Anzeigeempfindlichkeit des Relais zu stellen, da der durch die Empfindlichkeitsgrenze des Relais bedingte Anzeigefehler auf alle Fälle geringer ist als jener Fehler der mit den spezifischen Benetzungseigenschaften der Oberfläche des Nässefühlers zusammenhängt. Abb. 11 zeigt den Benetzungsverlauf (Stromstärke, Widerstand) bei **bedecktem Himmel** und kühleren Temperaturen (künstliche Benetzung). Abb. 12 zeigt den Benetzungsverlauf während **natürlichen Regenwetters** (Beginn). Vergleichsweise reagierte die Hiltner'sche Tauwaage bei diesem Regenfall infolge geringer Tröpfchengröße und spärlicher Tropfenanzahl wesentlich später als das BNR-Gerät. Nähere Einzelheiten über vergleichende Untersuchungen des BNR-Gerätes mit der Tauwaage sind im Kapitel 5 beschrieben.

2,3 Der Registrierteil (Anzeigeteil)

Bei Verwendung empfindlicher Strom-Registrierinstrumente, wie Sechsfarbschreiber oder Nachlaufschreiber kann der Verstärker selbstverständlich entfallen und die Registrierung unmittelbar vorgenommen werden. Man erhält dann Kurven nach Art der Abbildungen 10 bis 12. Derartige unmittelbare Registrierungen sind allerdings nur innerhalb eines Laborbetriebes zu vertreten, da die benötigten Registriergeräte für die Praxis zu kostspielig wären.

Welche Art von Registriergerät an das im Verstärker befindliche Relais angeschlossen wird, ist prinzipiell gleichgültig. Als optische Anzeige kann im einfachsten Falle ein Glühlämpchen mit einer Spannungsquelle an die beiden Relaiskontakte angeschlossen werden. Bei Wasserbenetzung des Nässefühlers wird der Relaisanker angezogen und das Lämpchen leuchtet auf. Will man die Anzeigedauer (= Benetzungsdauer) graphisch festhalten dann braucht man nur einen punktförmig ausgeblendeten Lichtstrahl langsam über einem lichtempfindlichen Papier (Gaslichtpapier, Lichtpauspapier) hinwegbewegen und erhält so ein Photogramm der Blattnässeperioden. Ein derartiges **Photoregistriergerät** wurde provisorisch in den Versuchen des Autors verwendet, vor allem deswegen, weil seine Anfertigung überaus einfach und ohne feinmechanische Ausrüstung vorgenommen werden konnte.

Dieses provisorische Photoregistriergerät besteht aus einem Holzbrettchen auf dem zwischen 2 Gleitschienen (Holzleisten) ein 2 cm breiter und zirka 30 cm langer Streifen lichtempfindlichen Papieres Platz

---

[1]) Die Einschaltempfindlichkeit eines Relais ist stets geringer als die Ausschaltempfindlichkeit.

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

findet (Abb. 13). Ein ebenso breiter, aber mindest doppelt so langer Blechstreifen mit einem 1 mm starken Bohrloch in der Mitte, über dem sich das mit dem Relais verbundene Lämpchen befindet (Abb. 14), wird von einem Zwirnfaden langsam über das darunterliegende lichtempfindliche Papier geschoben. Ein abnehmbares Gehäuse schützt vor unerwünschtem Lichteinfall. Der Vorschub dieser Blechschablone wird durch ein Uhrwerk an dessen Stundenachse ein zylindrischer Körper zwecks Aufspulung des Zwirnes angebracht ist, bewerkstelligt (analog der bei Bömeke (1953) beschriebenen automatischen Sporenfalle). Bei dem beschriebenen Gerät betrug der „Papiervorschub" zirka 3·4 mm/h. Mangels einer derartigen Aufwickelvorrichtung könnte der Bindfaden auch an einer Thermographentrommel befestigt werden, doch wäre bei Trommeln mit wöchentlicher Umdrehungsdauer der „Papiervorschub" wesentlich geringer. Außen besitzt das Gerät ein Kontrollämpchen.

In dem beschriebenen selbstverfertigten Registriergerät wurde zunächst Gaslichtpapier und ein mit weniger als der halben Nennspannung betriebenes Lämpchen (3·5 V, 0·07 A) verwendet. Als Stromquelle diente ein Mikroskopiertransformator, der eine Spannung von 6·8 V lieferte (Anzeigelämpchen und Kontrollämpchen in Serie geschaltet; Vorwiderstand 100 Ohm). Da das Photopapier keine Zeitmarkierung besitzt, muß beim Auflegen und Abnehmen des Streifens durch Betätigung des Schalters S (Abb. 6) eine derartige Markierung in Form eines Lichtpunktes gemacht werden. Abb. 15 (oben) zeigt einen derartigen Registrierstreifen mit zwei Blattnässeperioden.

Gaslichtpapier hat den Nachteil, daß es in der Dunkelkammer eingelegt und entwickelt werden muß. Empfehlenswerter ist daher die Verwen-

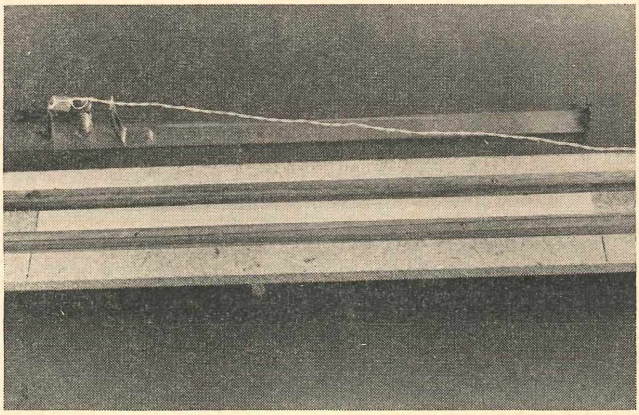


Abb. 13. Ausschnitt der provisorischen Photoregistriereinrichtung; im Hintergrund die Blechschablone die von einem Uhrwerk über das zwischen zwei Leisten liegende lichtempfindliche Papier gezogen wird

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

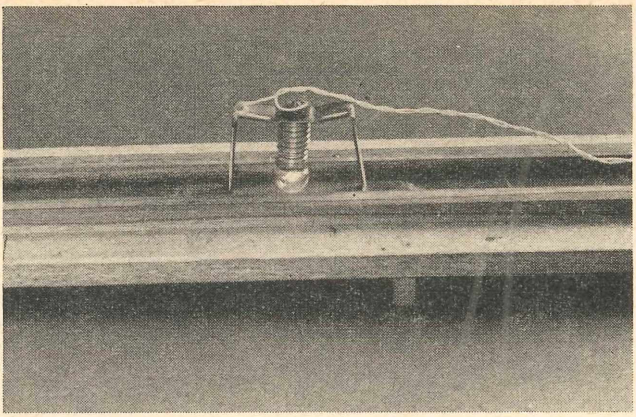


Abb. 14. Ausschnitt der provisorischen Photoregistriereinrichtung; das Lämpchen beleuchtet durch eine feine Bohrung das unter dem Blechstreifen liegende Photopapier

dung von lichtempfindlichem Papier geringerer Empfindlichkeit, wie es für Lichtpausen verwendet wird. Ein derartiges Lichtpauspapier, das von uns schließlich bevorzugt wurde, ließ sich sorglos bei Tageslicht einlegen und auch entwickeln. Die trockene Entwicklung dieses „Azofor"-Papieres erfolgte durch Exposition über konzentriertem Ammoniakdampf (Exsiccator) und dauerte kaum 1 Minute. Zur Belichtung dieses Papieres wurden Lämpchen mit 3·5 V, 0·2 A verwendet (Spannung: 6·8 V, Anzeige- und Kontrollämpchen in Serie; Vorwiderstand 10 Ohm). Um eine möglichst lange Lebensdauer der Lämpchen zu gewährleisten ist deren Betrieb mit Unterspannung zu empfehlen. Ein Registrierstreifen des benutzten Lichtpauspapieres ist in Abb. 15 (unten) dargestellt. Die Benetzungsperioden sind auf diesem Papier weiß wiedergegeben.

Selbstverständlich ist die hier geschilderte Photoregistriereinrichtung trotz bestandener Bewährungsprobe, provisorischer Natur. Für Registriergeräte, die dem praktischen Einsatz in obst- oder feldbaulichen Betrieben gewachsen sein sollen, kommt natürlich nur eine schreibende Registrierungseinrichtung auf elektromagnetischer Basis[1]) in Betracht, wobei Registrierstreifen mit vorgedruckter Zeiteinteilung zu verwenden sind. Eine derartige schreibende Registrierung ist auch bei serienmäßiger Herstellung des Gerätes vorgesehen.

[1]) Ausschlagen des Schreibstiftes (oder der Feder) durch einen Elektromagneten, der durch das Relais im Verstärker erregt wird.

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

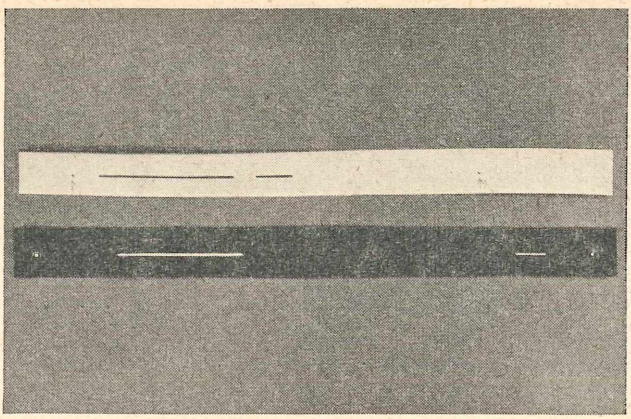


Abb. 15. Oben: Photogramm zweier Blattnässeperioden auf Gaslichtpapier. Unten: Photogramm zweier Blattnässeperioden auf einem Lichtpauspapier (Azofor)
Die Gesamtlänge des Registrierstreifens beträgt in diesem Fall zirka 23·3 cm. Die Punkte an den Enden sind Zeitmarken. 1 cm auf dieser Abbildung entspricht zirka 8·6 Stunden

3. Erfahrungen und vergleichende Untersuchungen unter besonderer Berücksichtigung der Hiltner'schen Tauwaage

Bei der Benetzung eines Körpers mit Flüssigkeit sind folgende Möglichkeiten zu unterscheiden:

1. Tröpfchenbenetzung,
2. Homogene Benetzung (Flüssigkeitsfilm),
3. Durchtränkung (± starkes Eindringen).

Infolge der meist wachshältigen Oberfläche (Cuticula) der Epidermiszellen herrscht bei den Pflanzenblättern die Tröpfchenbenetzung vor. Bei stärkeren Niederschlägen können die Tröpfchen auch zusammenfließen und vor allem bei weniger wachshältigen Blättern (z. B. Apfel) die Oberfläche mit einem einheitlichen Flüssigkeitsfilm überziehen. In ähnlicher Weise verhält sich auch der im BNR-Gerät verwendete Nässefühler (Holzfaserplatte). Mit zunehmender Alterung des Holzplättchens (zirka 3 bis 4 Monate) konnte — wohl durch Korrosion verursacht — allerdings eine Zunahme der Oberflächendurchtränkung des Plättchens nach längerer Regendauer beobachtet werden. Ein Austausch des Plättchens nach 3 Monaten wäre daher angezeigt, doch kann dessen Oberfläche auch durch Übergießen des ganzen Plättchens mit in Benzin gelöster Vaseline (Einfettung) wieder r e g e n e r i e r t werden. Möglicherweise sind durch eine derartige mehr oder weniger leichte Einfettung die Kutikularisierungsverhältnisse verschiedener Blätter nachzuahmen. Blätter mit wachshältiger oder fettiger Oberfläche zeigen meist nur Tröpfchenbenetzung (Birne)

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

und brauchen **längere Zeit** zum Trocknen als Blätter mit weniger fetter Oberfläche und vorwiegender homogener Benetzung (Apfel). Unsere Versuche hierüber befinden sich vorerst allerdings noch im Anfangsstadium.

Die Anzeige des Benetzungszustandes durch das BNR-Gerät erfolgt letzten Endes dadurch, daß durch Wassertröpfchen zwischen zwei gegenüberliegenden Drähten eine leitende Verbindung hergestellt wird. Auf einen einzigen Wassertropfen aus einer Pipette oder auf einen größeren Regentropfen spricht das Gerät s o f o r t an. Bei kleineren Regentropfen bis herab zu den Nieselniederschlägen und gleichzeitig geringer Regenintensität dauert es eine Weile bis benachbarte kleine Tröpfchen zusammenfließen und so leitende Wasserbrücken zwischen den Drähten schaffen. Je nach Intensität und Tröpfchengröße ist diese A n z e i g e v e r z ö g e r u n g verschieden groß. Für Wiener Verhältnisse, wo leichte Niederschläge vorherrschen, kann man als d u r c h s c h n i t t l i c h e Anzeigeverzögerung zirka 0·2 Stunden rechnen (0 bis 0·4 Stunden). Durch Verringerung des Drahtabstandes am Nässefühler besteht die Möglichkeit, diese Verzögerungszeit noch zu verkürzen. Auch durch Verringerung des Vorwiderstandes läßt sich in gewissen Grenzen eine derartige Verkürzung erzielen.

Beim Rücktrocknen des Holzplättchens bleiben die einmal gebildeten Wasserbrücken dagegen bis zu ihrer Auftrocknung bestehen und eine Anzeige durch das Gerät ist praktisch bis zur völligen Abtrocknung der Wasserbrücken gegeben. Visuelle Vergleiche zwischen der Rücktrocknungsdauer der Blätter und der Anzeige des Gerätes ergaben gute Übereinstimmung innerhalb des Zeitraumes ± ½ Stunde. In diesem Zusammenhang sei bemerkt, daß die Definition „Blätter abgetrocknet" nicht leicht zu stellen ist, da selbst innerhalb desselben Baumens ganz trockene Blätter gleichzeitig neben gänzlich nassen vorhanden sein können. Ebenso sind, vor allem bei Tropfenbenetzung starke Variationen in der Benetzungsintensität der Blätter zu beobachten (zahlreiche Tropfen bis sehr vereinzelte Tropfen). Im allgemeinen wurde bei der vergleichsweisen Beurteilung ein etwas strengerer Maßstab gewählt, da z. B. bei der Schorfbekämpfung bereits geringe Ascosporen-Infektionen vermieden werden müssen.

Bei Tauniederschlägen konnte an in der Nähe stehenden dichteren Büschen festgestellt werden, daß nur die obersten Blätter infolge ihrer Wärmeausstrahlung bis unter den Taupunkt unterkühlt waren und Wasserbenetzung zeigten. Die darunter liegenden, nicht gegen den Himmel frei exponierten Blätter waren vollkommen trocken. Der frei exponierte Nässefühler war wie die äußeren Blätter naß. Dies zeigt, daß in der Praxis auch der Aufstellungsort des Nässefühlers entscheidend ist. Im Inneren des Busches wäre der Nässefühler in diesem Falle trocken geblieben.

Eine fortlaufende Registrierung der Blattnässeperioden mit dem BNR-G e r ä t wurde ab Februar d. J. vorgenommen. Folgende Tabelle 1 enthält die in Wien im Garten der Bundesanstalt für Pflanzenschutz vom 1. März bis 18. Juni 1961 registrierten Blattnässeperioden.

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

Tabelle 1

Blattnässeperioden (Wien, Stadt)
(registriert mit dem BNR-Gerät)

Beginn Tag	Zeit (h)	bis	Ende Zeit (h)	Tag	Dauer (h)	Dauer (h)[1] summiert	Anmerkung
Februar				März			
28.	10·6	—	0·3	1.	13·7	13·7	
März				März			
1.	14·0	—	23·4	1.	9·4	9·4	
3.	22·5	—	14·1	4.	15·6	15·6	
5.	6·3	—	7·0	5.	0·7	0·7	
13.	6·8	—	11·3	13.	4·5		
13.	14·2	—	5·3	14.	15·1	21·6	
14.	7·9	—	11·9	14.	2·0		
19.	2·9	—	4·9	19.	2·0	2·0	
20.	9·4	—	14·0	20.	4·6	4·6	
22.	14·5	—	16·6	22.	2·1	2·1	
23.	2·6	—	5·8	23.	3·2	3·2	
27.	7·3	—	18·5	27.	11·2		
27.	22·0	—	0·2	28.	2·2	15·9	
28.	1·4	—	3·9	28.	2·5		
30.	17·7	—	0·4	31.	6·7	6·7	
31.	16·3	—	16·5	31.	0·2		
31.	16·7	—	17·7	31.	1·0	4·0	
31.	19·4	—	22·2	31.	2·8		
April				April			
7.	7·6	—	8·0	7.	0·4	0·4	
8.	17·2	—	18·1	8.	0·9	3·6	
8.	21·5	—	0·2	9.	2·7		
11.	15·3	—	16·9	11.	1·6	2·6	
11.	17·3	—	18·3	11.	1·0		
18.	15·7	—	0·2	19.	10·5	10·5	
19.	7·5	—	0·4	20.	16·9	16·9	
24.	8·5	—	10·7	24.	2·2	2·2	
26.	19·1	—	1·3	27.	6·2	6·2	
27.	9·7	—	16·2	27.	6·5	6·5	
29.	15·7	—	15·2	30.	23·5	35·6	
30.	16·6	—	4·7	1.	12·1		
Mai				Mai			
1.	18·5	—	19·8	1.	1·3	1·3	
3.	3·2	—	9·3	3.	6·1	6·1	
6.	(17·1	—	4·1)	7.	(11·0)	(11·0)	K[2]
10.	6·5	—	9·5	10.	3·0		
10.	9·7	—	11·0	10.	1·3		
10.	11·5	—	12·0	10.	0·5	7·2	
10.	12·7	—	14·0	10.	1·3		
10.	16·1	—	17·2	10.	1·1		

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

Beginn Tag	Zeit (h)	bis	Ende Zeit (h)	Tag	Dauer (h)	Dauer (h)[1] summiert	Anmerkung
11.	0·1	—	11·9	11.	11·8		
11.	14·2	—	14·5	11.	0·3	16·3	
11.	14·7	—	15·5	11.	0·8		
11.	16·0	—	19·4	11.	3·4		
12.	5·9	—	6·5	12.	0·6		
12.	7·8	—	10·1	12.	2·3		
12.	11·5	—	12·3	12.	0·8	(7·9)	
12.	12·7	—	13·5	12.	0·8		
12.	13·8	—	(16·5)	12.	(2·7)		L[2]
12.	(20·8	—	21·5)	12.	(0·7)		
15.	16·2	—	16·5	15.	0·3	0·3	
17.	5·0	—	7·3	17.	2·3		
17.	10·9	—	13·1	17.	2·2	5·1	
17.	19·2	—	19·8	17.	0·6		
21.	6·4	—	7·7	21.	1·3	1·3	
21.	19·4	—	20·2	21.	0·8	0·8	
22.	(2·0	—	21·3)	22.	(19·3)	(19·3)	L[2]
29.	3·5	—	14·1	29.	10·6		
29.	18·1	—	22·0	29.	3·9	15·7	
29.	23·1	—	0·3	30.	1·2		
Juni				Juni			
3.	2·3	—	16·3	3.	14·2	14·2	
4.	23·7	—	3·0	5.	3·3	3·3	
8.	9·9	—	12·5	8.	2·6	2·6	
11.	3·1	—	6·3	11.	3·2	3·2	
13.	15·1	—	(19·3)	13.	(4·2)	(4·2)	L[2]
14.	14·9	—	17·3	14.	2·4	2·4	

[1]) = Summe der Blattnässeperioden zwischen denen weniger als 5 Stunden Trockenheit gelegen sind.

[2]) K = Ausfall krankheitshalber. L = Lämpchen durchgebrannt. An Stelle der fehlenden Werte wurden in ( ) die Werte der Hiltner'schen Tauwaage aus Tabelle 2 angeführt.

Zum Vergleich dazu sind in Tabelle 2 die mit der Hiltner'schen Tauwaage registrierten Blattnässeperioden angeführt (Beobachtungen erst ab 21. März).

Da einmal krankheitshalber und viermal wegen Durchbrennens der Lämpchen Ausfälle des BNR-Gerätes zu verzeichnen waren, wurden um die Kontinuität der Aufzeichnungen zu wahren, die fehlenden Werte (in Tab. 1) durch die entsprechenden Tauwaagebeobachtungen ersetzt. Um dies hervorzuheben, sind diese Werte eingeklammert. Das Durchbrennen der Lämpchen erfolgte bei Versuchen mit verschiedenen Lämpchentypen, deren optimale Lichtausnützung in Anpassung an das weniger empfindliche Lichtpauspapier erst herausgefunden werde mußte. Der Betrieb der Lämpchen mit der Nennspannung erwies sich als zu unsicher, nur bei

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

Unterspannung war eine befriedigende Lebensdauer der Lämpchen gewährleistet.

Tabelle 2

Blattnässeperioden (Wien, Stadt)
(registriert mit der Hiltner'schen Tauwaage)

Beobachtungen ab 21. März 1961

Beginn Tag	Zeit (h)	bis	Ende Zeit (h)	Tag	Dauer (h)	Dauer (h)[1] summiert	Anmerkung
März				März			
22.	14·8	—	17·0	22.	2·2	2·2	
23.	2·0	—	5·0	23.	3·0	3·0	
27.	8·5	—	10·0	27.	1·5		
27.	13·5	—	18·3	27.	4·8	11·1	
27.	21·8	—	0·3	28.	2·5		
28.	1·2	—	3·5	28.	2·3		
31.	20·0	—	20·5	31.	0·5	0·5	
April				April			
18.	14·2	—	21·0	18.	6·8	6·8	
19.	16·7	—	23·5	19.	6·8	6·8	
26.	19·0	—	2·5	27.	7·5	7·5	
27.	9·9	—	15·5	27.	5·6	5·6	
29.	15·8	—	14·0	30.	22·2	29·0	
30.	17·0	—	23·8	30.	6·8		
Mai				Mai			
6.	17·1*	—	4·1	7.	11·0	11·0	* ± 0·5 h[2]
10.	6·5	—	7·8	10.	1·3		
10.	11·5	—	12·0	10.	0·5	3·5	
10.	12·7	—	13·0	10.	0·5		
10.	15·9	—	17·3	10.	1·4		
11.	1·2	—	6·8	11.	5·6		
11.	7·3	—	12·1	11.	4·8	12·5	
11.	16·3	—	18·4	11.	2·1		
12.	7·2	—	10·5	12.	3·3		
12.	12·3	—	13·0	12.	0·7	7·4	
12.	13·8	—	16·5	12.	2·7		
12.	20·8	—	21·5	12.	0·7		
22.	2·0	—	21·3	22.	19·3	19·3	St.[3]
29.	3·7	—	(13·8)	29.	10·1	10·1	
Juni				Juni			
3.	1·9	—	13·0	3.	11·1	11·1	
8.	10·6	—	13·3	8.	2·7	2·7	
13.	15·3	—	19·3	13.	4·0	4·0	
14.	14·2	—	16·5	14.	2·3	2·3	

[1]) Summe der Blattnässeperioden zwischen denen weniger als 5 Stunden Trockenheit gelegen sind.
[2]) Störung infolge Auslassens der Feder.
[3]) Störung des Gerätes; (ungefähre visuelle Beurteilung).

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

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

Beim Vergleich der beiden Tabellen 1 und 2 fallen zunächst die gegenüber der Tauwaage vom BNR-Gerät wesentlich zahlreicher registrierten Blättnässeperioden auf. **50** durch das BNR-Gerät registrierten Blattnässeperioden[1]) stehen **26** Perioden der Hiltner'schen Tauwaage gegenüber. Zählt man die Nässeperioden zusammen zwischen denen eine Unterbrechung[2]) von weniger als 5 Stunden gelegen ist, um auf diese Weise kleinere Regenschauer zusammenzufassen, dann zeigte das BNR-Gerät innerhalb des vergleichbaren Beobachtungszeitraumes (21. März bis 18. Juni) **28**[1]) derartige über 5 Stunden Trockenheit integrierte Nässeperioden an, die Hiltner'schen Tauwaage dagegen nur **15.**

Diese größere Empfindlichkeit des BNR-Gerätes kommt auch beim Vergleich der Benetzungssummen zum Ausdruck. Innerhalb des vergleichbaren Beobachtungszeitraumes registrierte das BNR-Gerät 200·7 Benetzungsstunden, die Hiltner'sche Tauwaage dagegen nur 118·7 Benetzungsstunden, d. h. die Tauwaage zeigte nur rund 60% der Gesamt-Benetzungsdauer gegenüber dem BNR-Gerät an.

Um die Registrierungen der beiden Geräte (Werte von Tab. 1 und Tab. 2) anschaulich gegenüberzustellen, sind diese Werte in Abb. 16 graphisch dargestellt. Die Benetzungsperioden des BNR-Gerätes sind ausgezogen, die der Hiltner'schen Tauwaage strichliert gezeichnet. Aus den täglichen Wetterberichten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien (März bis Juni 1961) wurden ferner die Niederschläge an der Wetterstation Wien zwischen 7 und 19 Uhr und 19 und 7 Uhr in diese Darstellung eingetragen. Diese auf die Niederschlagsablesung bezogenen Zeiten sind durch senkrechte strichlierte Linien gekennzeichnet. Der Zahlenwert zwischen zwei derartigen strichlierten Linien gibt den Niederschlag in mm an. Falls Blattnässeperioden diesem Intervall gelegen sind, steht der Gesamtniederschlag unter jeder einzelnen Blattnässeperiode.

5 Fälle sind in Abb. 16 auffällig (5. März, 31. März, 7. April, 15. Mai, 11. Juni) wo zwar das BNR-Gerät kleinere Blattnässeperioden anzeigte, die Wetterwarte Wien aber keinen Niederschlag; umgekehrt gibt es 3 Fälle wo trotz Niederschlag an der Wetterwarte Wien vom BNR-Gerät keine Blattnässe registriert wurde (4. April, 25. April, 9. Mai). Diese Diskrepanz ist dadurch zu erklären, daß die Wetterstation Wien und der Aufstellungsort des BNR-Gerätes zirka 6·5 km voneinander entfernt gelegen sind, so daß Regenschauer (Strichregen) gelegentlich dem einen Ort Regen brachten, dem anderen aber nicht.

Abb. 16 zeigt ferner deutlich alle jene Fälle, in denen wohl das BNR-Gerät eine Anzeige des Benetzungszustandes lieferte, nicht aber

---

[1]) Die in Tabelle 1 in ( ) stehenden Perioden sind dabei aus Gründen der Vergleichbarkeit nicht berücksichtigt.

[2]) Eine 4- bis 8stündige Unterbrechung der Nässeperioden behindert beispielsweise die Infektion des Schorfpilzes noch nicht (Bömeke 1959).

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

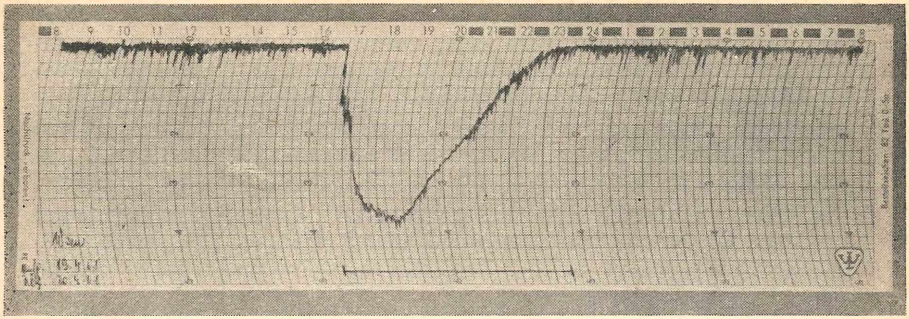


Abb. 17. Tauwaagestreifen vom 19. April 1961 (Anzeige der Blattnässe von 16·7 bis 23·5 Uhr.

die Tauwaage. Diese Fälle sind mit **KA** bezeichnet. In der überwiegenden Mehrzahl handelt es sich dabei um schwächere Niederschläge, auf welche die Tauwaage nicht immer sicher reagiert. Im Einzelfalle aber wurden sogar Niederschläge bis zu 2·5 mm (30. April) beobachtet, die von der Tauwaage nicht mehr angezeigt wurden. **Die Hiltner'sche Tauwaage ist somit in der Anzeige schwächerer Niederschläge dem BNR-Gerät eindeutig unterlegen. Die Anzeigegrenze des BNR-Gerätes liegt hingegen bei den Niederschlagsspuren.**

Durch Verengung des Drahtabstandes am Nässefühler oder durch Parallelschaltung mehrerer derartiger Fühler könnte die Empfindlichkeit des BNR-Gerätes nach Wunsch noch weiter gesteigert werden.

Die Tatsache, daß die Tauwaage auf schwache Regenintensitäten nicht oder nur schlecht reagiert, ist nicht auf eine Unempfindlichkeit der Wägung zurückzuführen, sondern es konnte wiederholt beobachtet werden, daß das Tauwaagen-Sieb kleintropfige Niederschläge schwacher Intensität einfach nicht aufnimmt. Fischer (1959) bemerkt, daß unter Umständen große senkrecht fallende Tropfen das Sieb durchschlagen könnten. Man kann Fischer beipflichten, daß dieser Fall nur selten vorkommt. Häufig konnten wir dagegen ein fast völliges Unbenetztbleiben des Tauwaagensiebes bei schwachen Regenintensitäten mit geringen Tröpfchengrößen beobachten, wogegen das BNR-Gerät auch diese Niederschläge, soferne es sich nicht um Spuren handelte, registrierte. Die Pflanzenblätter waren in diesen Fällen eindeutig naß.

Wenn am Anfang einer längeren Benetzungsperiode kleintropfiger Niederschlag von schwacher Intensität zu beobachten ist, dann kann auch trotz gründlicher Benetzung der Blätter die Anzeige der Tauwaage mitunter erheblich nachhinken. Dies war besonders eindrucksvoll am 19. April 1961 zu beobachten. Das BNR-Gerät zeigte vom 19. April, von 7·5 Uhr bis 20. April 0·4 Uhr ununterbrochene Blattnässe

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

an (Tab. 1, Abb. 16), die Tauwaage hingegen nur eine Benetzung von 16·7 bis 23·5 Uhr. Dies ergibt eine Verzögerung von rund 9 Stunden, während der die Blätter, wie durch optische Kontrolle bestätigt werden kann, nachweislich naß waren. Von etwa 7·5 bis zirka 16·7 Uhr herrschte feiner Sprühregen schwacher Intensität mit zeitweiligen Unterbrechungen; erst gegen 16·7 Uhr setzte stärkerer Regenfall ein, der das Sieb der Tauwaage benetzte. Abb. 17 zeigt den Tauwaagestreifen vom 19. April: etwaige Benetzungsspuren auf dem Sieb vor 16·7 Uhr gehen in der (keineswegs starken) Windbewegung völlig unter. Die mit dem BNR-Gerät gemessene Blattnässeperiode betrug 16·9 Stunden; die Tauwaage registrierte in diesem Falle nur 6·8 Stunden Blattnässe. Die mittlere Temperatur während dieser Benetzungsperiode betrug zirka 13° C. Nach der bei Böme ke (1959) angegebenen Mill'schen Tabelle ist bei 13° C eine Mindestblattnässe von 10·5 Stunden erforderlich um Schorfinfektionen zu ermöglichen. In Übereinstimmung mit der visuellen Beobachtung hat somit das BNR-Gerät in diesem Falle die Möglichkeit einer Schorfinfektion richtig angezeigt. Dies war bei der Hiltner'schen Tauwaage nicht der Fall. Eine derartige, vor allem hinsichtlich der Beurteilung der Schorfgefahr, schwerwiegende Diskrepanz der Tauwaagenregistrierung wurde nur in dem einen Fall beobachtet; die zahlreichen von der Tauwaage nicht erfaßten kurzen Nässeperioden sind, da unter 9 Stunden gelegen, für den Schorfwarndienst im allgemeinen ohne Belang.

Bedeutungsvoll ist aber die zuverlässige Registrierung auch kurzer Blattnässeperioden für andere pilzliche Krankheitserreger, so z. B. für den Erreger der Kartoffelkrautfäule, den Pilz *Phytophtora infestans*. Ullrich (1958) schreibt (S. 153): „Bei der *Phytophtora infestans* hängt die Infektionsrate von der Benetzungszeit ab. Die ersten Infektionen treten nach mehr als 2 Stunden Benetzung auf, wenn sofort bei beginnender Benetzung der an der Pflanze befindlichen Blätter Sporangien in die Wassertropfen eingebracht werden. Bei etwas mehr als 4 Stunden Benetzung beträgt die Infektionsrate etwa 50%, zwischen 4 und 5 Stunden Benetzung sind alle Infektionen angegangen (unveröffentlichte Untersuchungen).

Die Empfindlichkeit der Hiltner'schen Tauwaage gegenüber kleintropfigen Niederschlägen schwacher Intensität könnte zweifellos gesteigert werden, wenn man den siebartigen Niederschlagsauffangkörper durch eine geeignete feste Oberfläche ersetzte. Die Windanfälligkeit läßt sich freilich dadurch nicht ausschalten.

Beim kritischen Vergleich der Benetzungs- und Abtrocknungszeiten von Tab. 1 und Tab. 2 bzw. Abb. 16 ist zu beachten, daß infolge des unterschiedlichen Ganges zweier Uhrwerke und auch aus anderen Gründen wohl erst Differenzen von zirka 1 Stunde als gesichert zu betrachten sind. Wenn man dies berücksichtigt und außerdem die Fälle

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

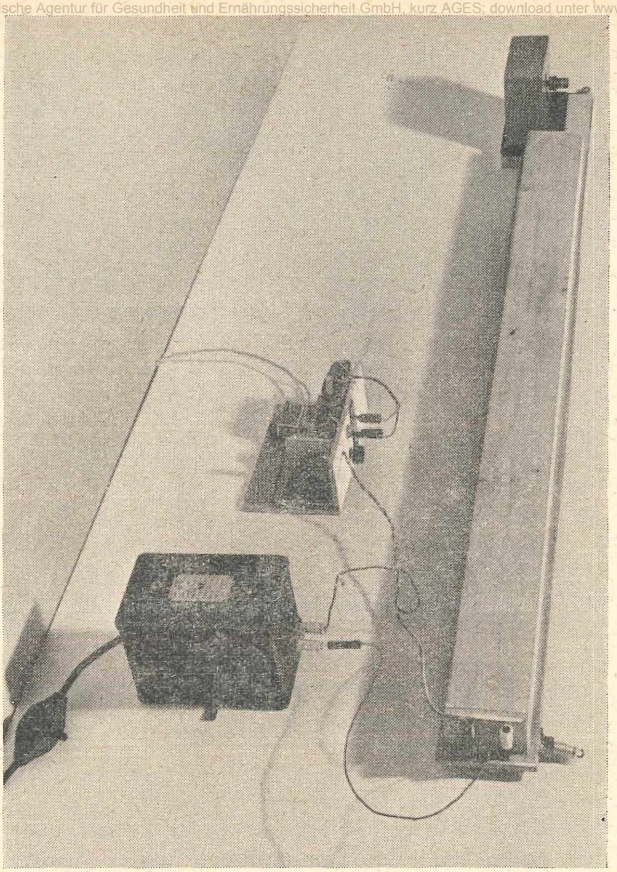


Abb. 18. Aufstellung des provisorischen Gerätes im Labor, Im Vordergrund der Mikroskopiertransformator, der den Strom für das Lämpchen der Photoregistriereinrichtung (rechts) liefert; rechts oben: Uhrwerk mit Aufspulkörper; Mitte: Verstärker, von dem nach links die Fernleitung zu dem im Freien befindlichen Nässefühler (Abb. 5) führt

sehr starker Benetzungsverzögerung der Tauwaage außer Betracht läßt, dann ist im allgemeinen ganz gute Übereinstimmung der beiden Registrierungen festzustellen. Gelegentlich ist die Abtrocknungsdauer des Holzplättchen-Nässefühlers etwas größer als die des Tauwaagensiebes.

Zum Abschluß dieser Betrachtungen soll festgehalten werden, daß unsere Erfahrungen mit dem BNR-Gerät noch einigermaßen jung sind, so daß die Zukunft wohl sicher noch die eine oder die andere Verbesserung mit sich bringen mag. Vor allem steht noch nicht fest ob in der Holzfaserplatte bereits das am optimalsten geeignete Material für den

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

Nässefühler gefunden wurde. Auch die Frage des günstigsten Drahtabstandes am Nässefühler ist noch nicht abgeschlossen. Schließlich soll auch im Zuge einer serienmäßigen Herstellung des Gerätes auf eine mechanische Schreibvorrichtung und gefällige Form Rücksicht genommen werden. Abb. 18 zeigt die Aufstellung des derzeitigen provisorischen Gerätes im Labor.

Zusammenfassung

1. Die Registrierung der Blattbenetzungsdauer (Blattnässeperioden, Oberflächennässedauer) ist für die Phytopathologie von großer Bedeutung, da sie Informationen über die Infektionsverhältnisse und die epidemische Ausbreitung pilzlicher Krankheitserreger liefert. Die derzeit zur Registrierung dieser Blattnässeperioden verwendeten Geräte sind in einer Literaturübersicht angeführt.
2. Ein neues elektrisches Gerät zur Registrierung der Blattnässeperioden (BNR-Gerät) wurde vom Autor nach folgenden Gesichtspunkten entwickelt:
   a) Oberfläche und Gestalt des Nässefühlers den Blättern vergleichbar;
   b) natürliche, ungeschützte Expositionsmöglichkeit des Nässefühlers;
   c) exakte Registrierung auch bei stärkstem Wind;
   d) geringe Gestehungskosten des Gerätes;

   Diese als BNR-Gerät (*B*latt-*N*ässe-*R*egistriergerät) bezeichnete Apparatur besitzt einen Nässefühler aus einem Preßholzplättchen (Holzfaserplatte) über dessen Oberfläche ineinander verschachtelt, dünne blanke Kupferdrähte verschiedener Polarität gespannt sind. Bei Anwesenheit von Niederschlag wird der Stromkreis einer 4·5-Volt-Batterie durch die Wasserverbindungen zwischen den Drähten geschlossen; durch Zwischenschaltung eines einstufigen, leicht herstellbaren Transistorverstärkers (OC 71) wird ein empfindliches Relais (0·6 mA) betätigt. An die Relaiskontakte kann dann die Registriereinheit — im vorliegenden Falle eine provisorische Photoregistriereinrichtung — angeschlossen werden.
4. Das BNR-Gerät, das vorerst nur als Laborgerät entwickelt wurde, zeigte gute Übereinstimmung zwischen der registrierten und der visuell festgestellten Benetzung. Es übertrifft die Hiltner'sche Tauwaage wesentlich an Empfindlichkeit und reagiert auch auf feintropfige Niederschläge schwacher Intensität (Spuren ausgenommen) die die Hiltner'sche Tauwaage wegen ihres siebartigen Nässefängers nicht oder nur schlecht anzeigt. Auf diese Weise ist das BNR-Gerät auch zur Messung kurzdauernder Blattbenetzungsperioden, wie sie namentlich für die Infektionsverhältnisse der *Phytophtora infestans* (Kartoffelkrautfäule) bedeutend sind, geeignet.
5. Die vorliegenden Ausführungen wurden etwas ausführlicher gehalten, um Gelegenheit zu einer Überprüfung dieses leicht anzufertigenden

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

Gerätes zu geben. Diese Veröffentlichung ist in dem Sinne als vorläufig zu betrachten, als das entwickelte Gerät vorerst noch ein Laborgerät darstellt. Im Zuge einer serienmäßigen Herstellung wird selbstverständlich auf Bedienungskomfort (mechanische Schreibvorrichtung) und gefälliges Aussehen Rücksicht genommen werden. Weitere Werkstoffe sollen noch auf ihre Eignung als Blattnässeindikator geprüft werden.

Summary

1. The registration of leaf wetness (periods of leaf wetness, duration of surface-wetness) is of great importance for phytopathology because of the informations on infection situations and epidemic spread of fungi causing plant diseases we can derive from it. Implements at present used for registration of leaf wetness are listed the literature survey.
2. A new electric leaf wetness recorder (BNR-apparatus) has been developed by the author according to following aspects:
   a) surface and shape of wetness registering feeler comparable with leaves;
   b) possibility of natural, unsheltered exposition of wetness registering feeler;
   c) exact registration even at strongest wind;
   d) small production-costs of the apparatus.

   This recorder which I have named BNR-apparatus („*B*latt-*N*ässe-*R*egistriergerät")*) is provided with a wetness registering feeler consisting of a little wood fiber plate over the surface of which thin interlaced uncovered copper wires of different polarity are stretched. In the presence of precipitations the circuit of a 4·5-volt-battery is closed by water connecting the wires; by interposition of a single-stage transistorized amplifier which can be easily constructed, a sensible relay (0·6 mA) is operated. The contacts of the relay can be connected with the registering gadget, in this case a provisory photo recorder.
4. The BNR-apparatus which had first of all been developed as laboratory apparatus, showed good correspondence between the registered and the visually stated wetness. This recorder is far more susceptible than Hiltners dew-balance and it reacts already to the finest droplets of precipitations of little intensity (with the exception of traces) which the Hiltner dew-balance does not or only insufficiently register due to its perforated wetness catcher. In this way the BNR-apparatus is useful also for measuring short leaf-wetness periods, especially important in infection conditions regarding *Phytophthora infestans* (potato blight).

*) = *l*eaf-*w*etness-*r*ecorder.

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

This report on the studies carried out in this connection is given in some detail in order to provide an opportunity for examination of this easily to be produced apparatus. This publication is to be considered as a preliminary one because the recorder described above is as far only used in laboratory tests. It is self-evident that the case of serial manufacturing, easy handling (mechanical recorder) and pleasing shape will be taken into consideration. Further materials are to be tested for their usability as leaf-wetness-indicators.

Literatur

Bömeke, H. (1953): Automatische Sporenfalle. — Mitt. d. OVR. d. alt. Lds., **8**, 163—166.

Bömeke, H. (1958): Gesetzmäßigkeit im Auftreten der Schorfinfektionen. — Mitt. d. OVR. d. alt. Lds., **13**, 80—86.

Bömeke, H. (1958 a): Der Hanffadenschreiber. — Mitt. d. OVR. d. alt. Lds., **13**, 243—244.

Bömeke, H. (1959): Erfolgreiche Schorfbekämpfung für jeden. — Mitt. d. OVR. d. alt. Lds., **14**, 54—72.

Bourke, P M. A. (1953): Potato blight and the weather a fresh approach. — Dep. of ind. and comm. meteorological service; Dublin. Technical Note No. 12, 1—11.

Bourke, P M. A. (1953 a): Potato blight and the weather in ireland 1953. — Dep. of ind. and comm. meteorological service; Dublin. Technical Note No. 15, 1—23.

Daebeler, F (1961): Ein behelfsmäßiges Gerät zum Bestimmen der Blattfeuchtedauer. — Nrbl. f. d. deutschen Pflanzenschutzdienst, **15**, 64—68.

Darpoux, H. (1959): Sur des méthodes d'avertissements contre les tavelures du pommier et du poirier. — Verhdlgen. d. IV Int. Pflanzenschutzkongr. in Hamburg 1957; Bd. 1, 193—197. (Braunschweig, 1959).

Drachovská-Šimonová, M. (1959): Bemerkungen zur phytopathologischen Prognose unter besonderer Berücksichtigung der Vorhersage von Rübenschädlingen und Rübenkrankheiten. — Verhdlgen. d. IV Int. Pflanzenschutzkongr. in Hamburg 1957; Bd. 1. 231—245. (Braunschweig, 1959).

Eimern, J. (1959): Erfahrungen bei der Messung der Benetzungsdauer von Blättern für pflanzenpathologische Zwecke. — Wetter und Leben, **11**, 131—138.

Fischer, H. (1959): Der Schorfwarndienst im holsteinschen Obstbaugebiet unter Berücksichtigung der Millschen Regeln. — Verhdlgen. d. IV. Int. Pflanzenschutzkongr. Hamburg 1957; Bd. 1, 199—205. (Braunschweig, 1959).

Hirst, J. M. (1957): A simplified surface-wetness recorder. — Plant Pathology, **6**, 57—61.

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

Hus. P. (1959): Der Schorfwarndienst in den Niederlanden. — Verhdlgen d. IV. Int. Pflanzenschutzkongr. in Hamburg 1957; Bd. 1, 175—176. (Braunschweig, 1959).

Meijneke, C. A. R. (1957): The radio warning service for apple and pear scab in the Netherlands. — Netherl. Journ. of agric. Sci., **5**, 263—270.

Mills, W. D. and Laplante, A. A. (1951): Diseases and insects the orchard. — Cornell Ext. Bull. No. 711, 21—27.

Post, J. J. (1955): De meteorologische zijde van het schurftonderzoek. — Med. Dir. Tuinbouw, **18**, 130—137.

Post, J. J. (1959): Het instrumentarium voor het bepalen von infectieperioden. — Med. Dir. Tuinbouw, **22**, 365—371.

Preece, T. F. and Smith, L. P. (1961): Apple scab infection weather in England and Wales, 1956—1960. — Plant Pathology, **10**, 43—51.

Ratheiser, L. (1961): Radioschau-Taschenhandbuch. — Techn. Verlg. ERB, Wien, 1961.

Schnelle, F. (1959): Meteorologische Hilfsmittel beim Schorfwarndienst. — Verhdlgen. d. IV Int. Pflanzenschutzkongr. in Hamburg 1957; Bd. 1, 205—208. (Braunschweig, 1959).

Ullrich, J. (1959): Grundlagen und Möglichkeiten des Auftretens von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen. — Mitt. d. Biol. B. A. Berlin, H. 97, 149—156. (52. deutsche Pflanzenschutztagg. Hannover 1958).

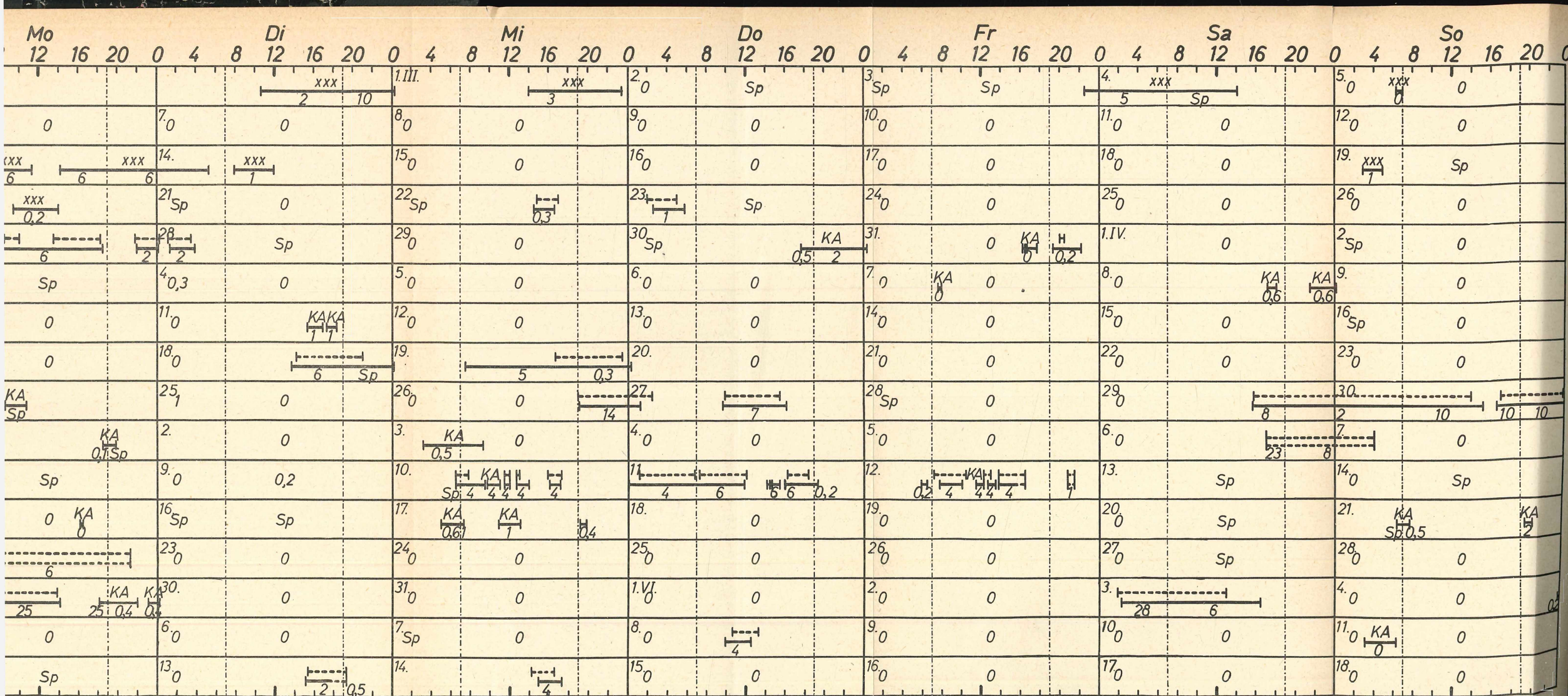
Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien (1961): Tägliche Wetterberichte, Februar bis Juni 1961.

Zislavsky, W. (1961): Der Warndienst im Obstbau. — „Zeitgemäße Obstbaufragen" (Vortr. und Ber. d. 7. Bundesobstbautagung in Eisenstadt 1960). Österr. Agrarverlag, Wien, 1961.

Zislavsky, W. (1961 a): Die Schorfinfektionen im Jahre 1960 in Wien und Niederösterreich. — Pflanzenarzt, **14**, 73—75.

Eigentümer, Verleger u. Herausgeber: Bundesanstalt für Pflanzenschutz, verantwortlicher Redakteur: Dr. Ferdinand Beran, sämtliche Wien 2., Trunnerstraße 5 — Druck: Raiffeisendruckerei, Wien 18., Theresiengasse 58

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



6. Blattnässeperioden und Niederschlag in Wien vom 1. März bis 18. Juni 1961. Obere Reihe (strichliert): Anzeige der **'schen Tauwaage** (Beobachtungen erst ab 21. März). Untere Reihe (ausgezogen): Anzeige des **BNR-Gerätes.** Fehlende oder se unvollständige Werte (siehe Tab. 1) sind von der Tauwaage übernommen und daher strichliert gekennzeichnet. KA be- Blattnässeperioden von der Hiltner'schen Tauwaage nicht angezeigt (keine Anzeige). Die eingetragenen Zahlenwerte geben ederschlag in Millimetern zwischen 7 und 19 Uhr oder 19 und 7 Uhr an (Zeiten durch senkrechte strichpunktierte Linien gekennzeichnet) (0 = kein Niederschlag, Sp. = Spur). Sind mehrere Blattnässeperioden innerhalb des Zeitraumes 7 bis 19 Uhr oder 19 bis 7 Uhr gelegen, dann ist der Niederschlag unter jeder einzelnen Blattnässeperiode wiederholt angeführt. Fallweise Unstimmigkeiten zwischen Niederschlagsregistrierung und Blattnässeperioden sind dadurch zu erklären, daß der Aufstellungsort des BNR-Gerätes und der Ort der Niederschlagsregistrierung (Wetterwarte Wien) zirka 6·5 km voneinander entfernt gelegen sind (siehe Text).