

V/324/10

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

Inhaltsverzeichnis Band XXXIV, 1966

(Originalabhandlungen sind mit einem * versehen)

	Seite
Annual Review of Entomology, 10, 1965	60
Annual Review of Entomology, 11, 1965	120
Annual Review of Phytopathology, Bd. 3	61
Bear (F. E.): Soils in Relation to Crop Growth (Böden in Beziehung zum Pflanzenwachstum)	93
Benada (J.) u. Kvičala (B. A.) u. Schmidt (H. B.): Die Rotstreifigkeit des Sorghum und das Streifenmosaik des Mais, eine für die ČSSR neue Viruskrankheit	96
Beran (F.), Glofke (E.) und Zislavsky (W.): Untersuchungen über Pflanzenschutzmittelrückstände in Gemüse, Sonderheft	1
Bochow (H.) und Seidel (D.): Beiträge zur Frage des Einflusses einer organischen Düngung auf den Befall von Pflanzen durch parasitische Pilze. IV. Wirkung einer Stallmist- bzw. Strohdüngung auf <i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor., <i>Ophiobolus graminis</i> Sacc. und <i>Helminthosporium sativum</i> P., K. et B.	157
* Böhm (H.): Ein Beitrag zur biologischen Bekämpfung von Spinnmilben in Gewächshäusern	65
Bos (L.): Virussen en planten (Viren und Pflanzen)	94
Bub (H.) Vogelfang und Vogelberingung, Teil 1: Allgemeines und Fang mit Siebfallen und Reusen	153
Buchwald (N. F.): Grundtraek af den almindelige Plante-pathologi (Grundzüge der allgemeinen Pflanzenpathologie)	59
Buhl (C.): Das Erkennen von Hagelschäden an unseren wichtigsten Kulturpflanzen	126
Busnel (R. G.) und Giban (J.): Le problème des oiseaux sur les aérodromes (Das Problem der Vögel auf den Flugplätzen)	62
Diercks (R.) und Junker (H.): Erfolgreiche Ampferbekämpfung auf Dauergrünland in Bayern	160
Dieter (A.): Beitrag zur Epidemiologie und Biologie des Buchenspringrüßlers <i>Rhynchaenus (Orchestes) fagi</i> L. an Obstgehölzen	63
* Dosse (G.): Beiträge zum Diapause-Problem von <i>Tetranychus urticae</i> Koch und <i>Tetranychus cinnabarinus</i> Boisduval-Komplex im Libanon (<i>Acarina, Tetranychidae</i>)	129
Eichler (Wd.): Handbuch der Insektizidkunde .	145

Entoma Europe. Manufacturers and formulators of chemicals and chemical products for the agricultural- and horticultural sector	148
* Glaeser (G.): Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich	79
Goerke (H.): Carl von Linné, Arzt, Naturforscher, Systematiker, 1707 bis 1778	191
Haronska (G.) und Leuchs (F.): Erfahrungen bei der Sterilisation von Huflattichblüten durch Herbizide	63
Hassebrauk (K.): Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizen- und Haferschwarzrostes (<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i> und f. sp. <i>avenae</i>) im Jahre 1963	96
Hassebrauk (K.): Nomenklatur, geographische Verbreitung des Gelbrostes, <i>Puccinia striiformis</i> West.	122
Herfs (W.): Ein weiterer Versuch zur Anwendung von <i>Bacillus thuringiensis</i> Berliner im Freiland .	63
Hutchinson (J.): Essays on Crop Plant Evolution (Über die Kulturpflanzenentstehung) .	58
Insecticide and Fungicide Handbook for Crop Protection (Handbuch der Insektizide und Fungizide für den Pflanzenschutz), 2. Aufl.	148
Jackson (R. M.), Raw (F.): Life in the soil (Leben im Boden)	151
Káš (V.): Mikroorganismen im Boden	192
Kegler (H.), Schmidt (H. B.) und Trifonow (D.): Identifizierung, Nachweis und Eigenschaften des Scharkavirus der Pflaume (plum pox virus)	64
Kirby (A. H. M.) and Bennett (M.): Gall mite control on black currant: Phytotoxicity of lime sulphur sprays (Gallmilbenbekämpfung an Schwarzen Johannisbeeren: Phytotoxizität von Schwefelkalkbrühespritzungen)	155
Klapp (E.): Taschenbuch der Gräser, 9. Aufl.	125
Krczal (H.): Untersuchungen zur Bekämpfung der Brombeergallmilbe <i>Eriophyes essigi</i> Hassan	155
Krczal (H.): Die Johannisbeergallmilbe <i>Phytoptus ribis</i> Nal. als Ursache von Blattmißbildungen bei der Schwarzen Johannisbeere	63
Krumbiegel (I.): Wie füttere ich gefangene Tiere? 3. Aufl.	153
Kühnelt (W.): Grundriß der Ökologie. Mit besonderer Berücksichtigung der Tierwelt	57
* Liebster (G.): Bericht über die in den Jahren 1963 und 1964 durchgeführten Untersuchungen zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau durch Ausbringung der Pflanzenschutzmittel über die Beregnungsanlage	1

Lindner (E.): Die Fliegen der paläarktischen Region	
Lieferung 259	57
Lieferung 262	151
Lieferung 263	152
Link (H.): Über einige Erfahrungen mit Fruchtausdünnung von „Golden Delicious“	159
* Liste der Schadensfaktoren, die derzeit in Österreich als gefährliche Pflanzenschädlinge bzw. gefährliche Pflanzenkrankheiten im Sinne der Bestimmungen der Pflanzeneinfuhrverordnung gelten	116
Lüders (W.): Läßt sich durch schwefelhaltige Spritzmittel die Gemeine Spinnmilbe <i>Tetranychus urticae</i> Koch im Hopfenbau niederhalten?	128
Madsen (A.) og Thuesen (A.): Undersogelser af livlobet hos lordbaermeldug <i>Sphaerotheca macularis</i> (Wallr. ex Fries) Jacz. (Untersuchungen über die Biologie des Erdbeermehltaues <i>Sphaerotheca macularis</i> [Wall. ex Fries] Jacz.)	158
Mani (E.) und Staub (A.): Ein ungewohnt starkes Auftreten der Weidenschildlaus (<i>Chionaspis salicis</i> L.) auf Obstbäumen	154
Merino-Rodriguez (M.): Lexicon of Plant Pests and Diseases	191
Metcalf (R. L.): Advances in Pest Control Research, Vol. VI (Fortschritte in der Schädlingsbekämpfungsforschung, Band VI)	149
Mühle (E.) und Friedrich (G.): Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung, Neufassungen und Ergänzungen	151
Müller (H.): Blattfleckenkrankheiten des Hafers in der DDR	157
Müller (G.): Bodenbiologie	119
Müller-Kögler (E.): Pilzkrankheiten bei Insekten	121
* Neururer (H.): Neue Aussichten für die chemische Bekämpfung des Almampfers (<i>Rumex Alpinus</i>). Vorläufige Mitteilung	139
Noble (M.): Handbook on Seed Health Testing, Series 3 (Handbuch für Saatgut-Gesundheitsprüfung, Serie 3)	123
Plakidas (A. G.): Strawberry Diseases (Krankheiten der Erdbeere)	95
Prillwitz (H. G.): Die Weißspitzigkeit oder Spitzentaubheit bei Weizen und Gerste	159
Princis (K.): Ordnung Schaben (<i>Blattariae</i>). Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, Lfg. 3	152
Rasmussen (P. M.): Sprojtning med calcium mod priksyge (Spritzen mit Calcium gegen die Stippigkeit)	158
Roer (H.): Kleiner Fuchs, Tagpfauenauge, Admiral	128
* Russ (K.): Der Einfluß der Photoperiodizität auf die Biologie des Apfelwicklers (<i>Carpocapsa pomonella</i> L.), Sonderheft	27

* Russ (K.): Untersuchungen über die Abhängigkeit der Sexualbiologie des Springwurmwicklers <i>Sparganothis pilleriana</i> Schiff. von diurnalen Licht-Dunkel-Situationen	161
Russel (E. J.): A History of Agricultural Science in Great Britain (Eine Geschichte der Landwirtschaftswissenschaften in Großbritannien) 1620—1954	127
Sauchelli (V.): Phosphates in Agriculture	126
Saure (M.): Zur Prüfung von Spritzmitteln für die vorbeugende Bekämpfung des Obstbaumkrebses (<i>Nectria galligena</i> Bres.)	156
Schwinn (F. J.): Untersuchungen zum Wirt-Parasit-Verhältnis bei der Kragenfäule des Apfelbaumes (<i>Phytophthora cactorum</i>) und zu ihrer Bekämpfung. I. Versuche zur Frage der Wundinfektion und zur Grundlage der Sortenresistenz	157
Schwinn (F. J.): Untersuchungen zum Wirt-Parasit-Verhältnis bei der Kragenfäule des Apfelbaumes (<i>Phytophthora cactorum</i>) und zu ihrer Bekämpfung. III. Die Eignung verschiedener Gründüngungspflanzen zur Bekämpfung des Erregers im Boden	156
Thill (H.): Das Problem der Bekämpfung der Roten Spinne	154
Thomson (W. T.): Agricultural Chemicals — Book II, Herbicides (Landwirtschaftliche Chemikalien — Buch II, Herbizide)	124
Thomson (W. T.): Agricultural Chemicals — Book III, Fungicides, Growth Regulators, Repellents, and Rodenticides (Landwirtschaftliche Chemikalien — Buch III, Begasungsmittel, Wachstumsregulatoren, Abschreckmittel, Nagetierbekämpfungsmittel)	125
Thresh (J. M.): The effects of gall mite on the leaves and buds of black currant bushes (Schäden, die durch einen Gallmilbenbefall an den Blättern und Knospen von Schwarzen Johannisbeersträuchern entstehen)	155
Tischler (W.): Pflanzenpathologie	93
Tölke (A. und I.): Makrofoto-Makrofilm .	59
Vornatscher (J.): Amphipoda. Catalogus faunae Austriae, Teil VIII f. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Tierarten	94
* Wenzl (H.): Das Verhalten der Kartoffelsorten gegen Rassen des Kartoffelkrebses <i>Synchytrium endobioticum</i> (Schilb.) Perc., eine Literaturstudie	97
Wigglesworth (V. B.): The Principles of Insect Physiology (Die Grundlagen der Insektenphysiologie), 6. Aufl. .	120
* Zwatz (B.): Bemerkenswertes Erstauftreten von <i>Sclerospora macrospora</i> Sacc. in Österreich	113
* Zwatz (B.): Studie über die aviochemische Bekämpfung von <i>Cercospora beticola</i> Sacc., Sonderheft	93

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXIV. BAND

M Ä R Z 1 9 6 6

Heft 1/4

(Aus dem Institut für Obstbau der Technischen Hochschule München
in Weihenstephan)

Bericht über die in den Jahren 1963 und 1964 durchgeführten Untersuchungen zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau durch Ausbringung der Pflanzenschutzmittel über die Beregnungsanlage

Von G. Liebster

Gliederung

- I. Einleitung
- II. Versuchspflanzungen
- III. Technische Einrichtung
- IV. Bonitierung
- V. A. Versuche 1965
 - a) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Apfelschorf, *Fusicladium dendriticum* Fuck. (Quartier A)
 - b) Reduzierung der Mittelkonzentration gegen Apfelschorf, *Fusicladium dendriticum* Fuck. (Quartier B)
 - c) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Apfelschorf, *Fusicladium dendriticum* Fuck. (Quartier C)
 - d) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Birnenschorf, *Fusicladium pirinum* Fuck. (Quartier D)
 - e) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Grüne Apfellaus, *Doralis pomi* de Geer (Quartier A)
 - f) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Apfelwickler, *Carpocapsa pomonella* L. (Quartier B und C)
 - g) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen den Apfelblütenstecher, *Anthonomus pomorum* L. (Quartier E)

- h) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Rote Spinne, *Metatetranychus ulmi* Koch. (Quartier F)
- i) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Kleine Pflaumenlaus, *Brachycaudus helichrysi* Kalt. (Quartier F)

B Versuche 1964

- a) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Apfelschorf, *Fusicladium dendriticum* Fuck. (Quartier A)
- b) Reduzierung der Mittelkonzentration gegen Apfelschorf, *Fusicladium dendriticum* Fuck. (Quartier B)
- c) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Birnenschorf, *Fusicladium pirinum* Fuck. (Quartier D)

VI. Zusammenfassung

I. Einleitung

Die Untersuchungen zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau durch Ausbringung der Pflanzenschutzmittel über die Beregnungsanlage, im Frühjahr 1961 mit ersten Tastversuchen begonnen und ab September 1961 von der Deutschen Forschungsgemeinschaft in großzügiger Weise gefördert, wurden in den Jahren 1963 und 1964 fortgeführt.

II. Versuchspflanzungen

Für die Versuche standen folgende Versuchspflanzungen Verfügung (Pläne s. Anhang):

Quartier A 6 Parzellen mit je 15 neunjährigen Apfelbuschbäumen auf M XI der Sorten ‚Jonathan‘, ‚Goldparmäne‘ und ‚Cox Orangen Renette‘ im Pflanzabstand von 4 x 5 m. Fünf Bäume jeder Sorte, d. h. zusammen 15 Bäume, bilden eine Versuchsparzelle. Die Parzellen sind voneinander getrennt durch längs und quer verlaufende Reihen der weitgehend schorffresistenten Sorte ‚Wiltshire Beauty‘ auf M XI.

Quartier B 9 Parzellen wie in Quartier A beschrieben.

Quartier C 30 neunjährige Apfelbuschbäume auf M XI der Sorte ‚Laxtons Superb‘ im Pflanzabstand 4 x 6 m.

Quartier D 110 neunjährige Birnenbuschbäume auf der Sämlingsunterlage mit den Sorten ‚Köstliche von Charneux‘, ‚Gute Luise‘ und ‚Gellerts Butterbirne‘ im Pflanzabstand von 5 x 4 m. Vier Bäume jeder Sorte, d. h. zusammen 12 Bäume, bilden eine Versuchsparzelle. Die Trennreihen zwischen den Parzellen bestehen aus gleichaltrigen Bäumen der relativ schorffresistenten Sorten ‚Conference‘ und ‚Clairgeau's Winterbutterbirne‘.

Quartier E 52 siebenjährige Apfelbuschbäume auf M XI der Sorte ‚James Grieve‘ im Pflanzabstand 5 x 5 m.

Quartier F Heckenpflanzung der Sorte ‚Hauszweitsche‘, bestehend aus 61 fünfjährigen wurzelechten Bäumen in einem Pflanzabstand von 1 m, sowie 15 wurzelechte Halbstämme der gleichen Sorte,

gepflanzt in 5 m Abstand in einer Reihe, welche die Zwetschenhecke in einem Abstand von 5 m flankiert.

III. Technische Einrichtungen

Das Zentrum der Beregnungsanlage stellte eine Perrot-Kreiselpumpe mit einem 4,25 PS-Elektromotor dar. Die stündliche Fördermenge der Kreiselpumpe beträgt 13 cbm.

Das Wasser wird einem 4 cbm fassenden Betonbecken entnommen, das eigens für die Verregnung von Pflanzenschutzmitteln erstellt wurde. Zur Füllung des Betonbeckens wird es aus der Wasserleitung zugeführt.

Die Rohrleitungen zu den Regnern bestehen teils aus feuerverzinkten 50iger Schnellkupplungs(SK)-Rohren, teils aus verschiedenen langen 32iger Polyäthylen-Rohren.

Wichtig ist eine genau arbeitende Dosiereinrichtung, die eine gleichmäßige, kontinuierliche Beimischung des Pflanzenschutzmittels aus einem Konzentratbehälter zum Regnerwasser gewährleistet. In den Versuchen wurde nach zwei verschiedenen Verfahren gearbeitet. Das erste besteht darin, daß das Pflanzenschutzmittel-Konzentrat über einen Beipfaß auf der Saugseite zugeführt wird. Der Zufluß wird durch Absperrhähne so reguliert, daß in der für die Ausbringung der Spritzbrühe (ca. 5000 l/ha) erforderlichen Zeit der Konzentratbehälter geleert ist. Wurden z. B. bei Verwendung von 3 ZA-6-Regnern (Perrot) in zwei Regnerumdrehungen 160 l Brühe ausgebracht, so wurde der Abfluß aus dem Konzentratbehälter so reguliert, daß die für 160 l berechnete Wirkstoffmenge nach 2 Regnerumdrehungen der Saugleistung restlos zugeflossen war. Die Durchmischung mit dem Regnerwasser übernimmt die Kreiselpumpe. Beim zweiten Verfahren wird das Konzentrat mittels eines GEWA-Mischgerätes auf der Druckseite zugegeben. Die Durchmischung erfolgt durch das geeichte Mischventil. Dieses Verfahren erscheint besonders für solche Betriebe geeignet, die über einen Hydrantenanschluß oder über eine Möglichkeit der Wasserzuleitung durch natürliches Gefälle verfügen.

Die Wassermenge, die die Rohrleitung bis zu den Regnern faßte, wurde genau berechnet. Nach Ausfluß des letzten Tropfens Konzentrat aus dem Konzentratbehälter wurde wieder — unter Kontrolle einer Stoppuhr oder eines Zählwerkes — soviel Wasser nachgepumpt, daß die Brühe aus den Rohren heraus und die Leitung wieder mit Wasser gefüllt war.

Die Pflanzenschutzmittelverregnung erfolgte jeweils in den windstillen Morgenstunden zwischen 5 und 7 Uhr. Ruhige Luft gewährleistet eine gleichmäßige Verteilung im gesamten Regnerbereich. Zu dieser Zeit sind die Blätter noch taunäß, wodurch eine gleichmäßige Verteilung innerhalb der Baumkrone erreicht wird. Die Vorberegnung mit Klarwasser, die vor allem in dichten Baumkronen notwendig ist, konnte aus diesem Grunde eingespart werden.

Die Bestimmung der Behandlungstermine gegen *Fusicladium* erfolgte mit Hilfe der MILLS'schen Tabelle. Zur Erfassung der Blattnässeperioden dienten zwei Hanffadenbenetzungsschreiber und ein Thermohygrograph.

Bemerkenswert ist die Beobachtung, daß es auf den unterkühlten Blättern bereits zur Taubildung kommt, wenn der Thermohygrograph eine relative Luftfeuchtigkeit von 80—85 Prozent anzeigt. Daher kann man auch an Hand des Registrierstreifens eines Thermohygrographen — ohne zusätzliche spezielle Blattnässeregistriergeräte — sowohl Beginn und Ende der Blattnässeperiode (genaue Uhrzeit) als auch die Temperatur ablesen.

Weitere technische Einzeldaten sind bei den einzelnen Versuchen angegeben.

IV. Bonitierung

Die Bonitierung des Befalls der Bäume mit den einzelnen Krankheiten und Schädlingen wurde nach folgendem Schema vorgenommen:

Fusicladium:

1. Blattschorf	0	ohne Befall
	1	1—3 Blätter leicht befallen
	2	4—10 Blätter leicht befallen
	3	11—30 Blätter leicht bis mittelstark befallen
	4	31—100 Blätter leicht bis stark befallen
	5	über 100 Blätter leicht bis stark befallen

2. Fruchtschorf	0	ohne Befall
	1	1—5 kleine Flecken unter 5 mm Durchmesser mehr als 5 kleine Flecken oder 1 Fleck über 5 mm Durchmesser
		ganze Frucht stark befallen oder durch Schorfbefall verkrüppelt

Blattläuse:

	0	ohne Befall
	1	einzelne Läuse auf Blättern und Triebspitzen
	2	leichter Blattlausbefall
	3	= mittlerer Blattlausbefall
	4	= einige Blätter und Triebspitzen stark befallen
	5	= zahlreiche Blätter und Triebspitzen stark befallen; Blätter teilweise schon eingerollt

Apfelwickler:

Zahl der befallenen Früchte

Apfelblütenstecher:

Zahl der befallenen Einzelblüten

Rote Spinne:

Zahl der Spinnmilben pro Blatt

Zahl der Eier pro Blatt.

V. A. Versuche 1963

a) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Apfelschorf, *Fusicladium dendriticum* Fuck. (Quartier A)

Dieser Versuch diente dem Vergleich des Bekämpfungserfolges gegen Apfelschorf der beiden Ausbringungsverfahren. In die 6 Parzellen der Apfelpflanzung in Quartier A wurde der Versuch so hineingelegt, daß jede Behandlung in drei Wiederholungen durchgeführt wurde.

Technische Daten

Regner 5 ZA-50-Regner (Anstiegswinkel 30°), (Perrot)

Standhöhe der Regner 2,5 m

Düsendurchmesser 3,8 mm

Betriebsdruck an der Pumpe 6,5 atü

Betriebsdruck an der Düse 6 atü

Wurfweite der Regner 12 m

Beregnete Fläche $\pi r^2 = 3,14 \cdot 12^2 = 452,16 \text{ m}^2$, bei drei Regnern 1356,48 m².

1 Regnerumdrehung 96 l in 1,2 min.

Ausgebrachte Menge bei 5 Regnerumdrehungen
3,6 min 288 l/1356 m², d. h. etwa 2124 l/ha.

Behandlungen

Es wurde folgende Spritzfolge durchgeführt:

25 4.	1	Vorblütebehandlung	0,2%	Hostaquick	+	0,2%	Multanin
2. 5.		Vorblütebehandlung	0,2%	Hostaquick	+	0,1%	Karathane
10. 5		Vorblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50	+	0,25%	Acricid
16. 5	1	Blütebehandlung	0,125%	Melprex	+	0,25%	Acricid
21 5.	2.	Blütebehandlung	0,1%	Delan	+	0,25%	Acricid
29 5.	1.	Nachblütebehandlung	0,1%	Delan	+	0,25%	Acricid + 0,2% Toxaphen
5. 6.	2.	Nachblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50	+	0,1%	Karathane + 0,1% Lebaycid
10. 6.	3.	Nachblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50	+	0,1%	Karathane
12 6.	4.	Nachblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50	+	0,1%	Karathane
18. 6.	5.	Nachblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50	+	0,1%	Karathane
21 6.	6.	Nachblütebehandlung	0,1%	Delan	+	0,1%	Lebaycid
26. 6.		Nachblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50	+	0,1%	Lebaycid

4. 7	8. Nachblütebehandlung	0,20%	Orthocid	50	+
	0,10% Lebaycid				
11. 7	9. Nachblütebehandlung:	0,20%	Orthocid	50	+
	0,750% Kalksalpeter (gegen Stippigkeit)				
25. 7	10. Nachblütebehandlung	0,20%	Orthocid	50	+
	0,10% Metasystox (i) + 0,50% Kalksalpeter				
6. 8.	11. Nachblütebehandlung	0,20%	Orthocid	50	+
	0,50% Kalksalpeter				
27. 8.	12. Nachblütebehandlung	0,20%	Orthocid	50	
10. 9	13. Nachblütebehandlung	0,20%	Orthocid	50.	

Ergebnis

Die Auswertung erstreckte sich auf den Schorfbefall der Blätter und der Früchte.

Die Blätter (Tab. 1—5) waren bei den unbehandelten Bäumen aller drei Sorten hochgradig erkrankt, weitaus die meisten mußten zu den Befallsgruppen 4 und 5 gezählt werden. Bei „Beregnet“ und „Gespritzt“ war es umgekehrt; sowohl die Beregnung als auch die Spritzung haben praktisch zur Schorffreiheit der Belaubung geführt. Dabei hat bei jeder Sorte, besonders bei ‚Goldparmäne‘, die Beregnung noch eine Kleinigkeit besser gewirkt als die Spritzung. aus den für die Parzelle gemittelten Befallsstärken hervorgeht.

Ähnliches trifft für den Frucht-schorf (Tab. 4—6) zu. „Unbehandelt“ hat die meisten Früchte des im ganzen bescheidenen Ertrages in der stärksten Befallsgruppe, während die beregneten und gespritzten Bäume weit überwiegend schorffreie Früchte brachten. Doch sind hier, wie dies auch die Befallsstärke im Parzellenmittel anzeigt, bei allen drei Sorten Vorteile der Spritzung klar erkennbar. „Beregnet“ hat noch verhältnismäßig viel Früchte in den beiden Befallsgruppen 1 und 2.

In diesem Versuch wurden auch die Erträge nach Zahl der Früchte, nach dem Gesamtgewicht der Früchte und nach dem Einzelfruchtgewicht verglichen. Die Zahl der Früchte, ihr Gesamtgewicht und auch ihr Einzelgewicht pro Baum sind bei allen drei Sorten in den unbehandelten Parzellen — wie zu erwarten — erheblich geringer als in den behandelten Parzellen. „Beregnet“ und „Gespritzt“ liegen in bezug auf die Zahl der Früchte erstaunlich dicht beieinander, hinsichtlich des Gesamtgewichtes und des Einzelfruchtgewichtes liegen die Werte bei den gespritzten Parzellen jedoch durchweg etwas höher. Diese Differenz kann vielleicht durch die geringfügig bessere Wirkung der Schorfbekämpfung durch die Spritzung erklärt werden.

In diesem Versuch konnten somit durch die Verregnung der Pflanzenschutzmittel zwar auch weit aus die meisten Früchte schorffrei gehalten werden, doch erwies sich diese Methode der Spritzung leicht unterlegen.

Behandlung	Zahl der Bäume	Befallsstärke	Von 100 Blättern je Baum sind befallen	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	6	0	51	4,3
		1	20	
			6	
			4	
		4	37	
		482		
Beregnnet	10	0	975	0,04
		1	12	
		2	7	
		3	6	
		4	0	
		5	0	
Gespritzt	6	0	581	0,06
		1	9	
		2	5	
		3	2	
		4	1	
		5	1	

Tab. 1 Vergleich Beregnung-Spritzung; Blattschorfbefall bei der Sorte ‚Jonathan‘.

Behandlung	Zahl der Bäume	Befallsstärke	Von 100 Blättern je Baum sind befallen	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	6	0	7	4,8
		1		
		2	9	
		3	0	
		4	55	
		5	522	
Beregnet	15	0	1.469	0,03
		1	21	
			8	
		3	1	
		4	1	
		5	0	
Gespritzt	6	0	548	0,16
		1	24	
			13	
		3	6	
		4		
		5	3	

Tab. 2 Vergleich Beregnung-Spritzung: Blattschorfbefall bei der Sorte ‚Goldparmäne‘.

Behandlung	Zahl der Bäume	Befallsstärke	Von 100 Blättern je Baum sind befallen	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	6	0	1	4,8
		1	5	
			4	
		3	7	
		4	98	
		5	485	
Berechnet	9	0	887	0,02
		1	8	
		2	3	
			2	
		4	0	
		5	0	
Gespritzt	6	0	592	0,03
		1	4	
		2	1	
		3	1	
		4	0	
		5	2	

Tab. 3 Vergleich Beregnung-Spritzung; Blattschorfbefall bei der Sorte ‚Cox Orangen Renette‘

Behandlung	Zahl der ausgetretenen Bäume	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel	Gesamtgewicht der Früchte	Einzelfruchtgewicht	Parzellenmittel pro Baum			
								Zahl der Früchte	Gewicht der Früchte	Einzelfruchtgewicht	Einzelfruchtgewicht
Unbehandelt	15	0	79	4,7	2,0	6.670	84,4	112,3	7.613,7	67,8	
		1	474	28,1		35.525	74,9				
		2	488	29,0		35.400	72,5				
		3	643	38,2		36.610	56,9				
Berechnet	10	0	6.653	35,1	0,05	541.470	81,4	699,6	56.643	81,0	
		1	266	3,8		19.370	72,8				
		2	70	1,0		5.240	74,9				
		3	7	0,1		355	50,7				
Gespritzt	6	0	4.185	99,5	0,007	403.380	96,4	701,2	67.549	96,3	
		1	15	0,4		1.300	86,7				
		2	6	0,1		345	90,8				
		3	1	0,0		70	70,0				

Tab. 4 Vergleich Berechnung-Spritzung; Fruchttschorfbefall bei der Sorte ‚Jonathan‘.

Behandlung	Zahl der ausgewerteten Bäume	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel	Gesamtgewicht der Früchte ^g	Einzelfruchtgewicht ^g	Zahl der Früchte	Gewicht der Früchte ^g	Parzellenmittel pro Baum	Einzelfruchtgewicht ^g
Unbehandelt	15	0	7	0,5	2,7	555	79,5	96,3	5.876		61,0
		1	63	4,4		5.995	95,2				
		2	275	19,0		22.445	81,6				
		3	1.099	76,1		59.140	53,8				
Berechnet	12	0	4.412	91,7	0,15	396.470	89,9	401,2	35.973		89,7
		1	232	4,8		21.390	92,2				
		2	112	2,5		9.800	87,5				
		3	58	1,2		4.020	69,3				
Gespritzt	6	0	2.390	99,1	0,01	222.750	95,2	402,0	37.492		93,3
		1	14	0,6		1.440	102,9				
		2	3	0,1		350	110				
		3	5	0,2		430	86				

Tab. Vergleich Beregnung-Spritzung; Fruchtshorfbefall bei der Sorte ‚Goldparmäne‘.

Behandlung	Zahl der ausgewerteten Bäume	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel	Gesamtgewicht der Früchte ^{kg}	Einzelfruchtgewicht ^g	Zahl der Früchte	Gewicht der Früchte ^g	Parzellenmittel pro Baum	Zahl der Früchte	Einzelfruchtgewicht ^g
Unbehandelt	15	0	1	1,5	2,72	95	95,0	4,5	284	63,1		
		1	1	1,5		60	60,0					
		2	14	20,9		1.165	83,2					
		3	51	76,1		2.940	57,6					
		9	0	3.567	86,8	0,18	260.600	73,1	456,4	33.331	73,0	
Beregnet		1	341	8,5		25.645	75,2					
		2	178	4,3		12.370	69,5					
		3	22	0,6		1.565	62,0					
Gespritzt	6	0	2.729	99,5	0,006	233.430	85,5	457,2	39.090	85,5		
		1	12	0,4		940	78,3					
		2	2	0,1		170	85,0					
		3	0	0,0		0	0					

Tab. 6 Vergleich Beregnung-Spritzung; Fruchtschorfbefall bei der Sorte ‚Cox Orangen Renette‘

b) Reduzierung der Mittelkonzentration gegen Äpfelschorf, *Fusicladium dendriticum* Fuck. (Quartier B)

In diesem Versuch wurde geprüft, inwieweit sich bei der Bekämpfung des Äpfelschorfes durch Reduzierung der Konzentrationen eine Einsparung an Pflanzenschutzmitteln erreichen läßt. Der Baumbestand im Quartier B wurde in 18 Gruppen zu je 6 Bäumen aufgeteilt, die folgt behandelt wurden:

3 x 6 = 18 Bäume beregnet mit $\frac{1}{4}$ Konzentration

3 x 6 = 18 Bäume beregnet mit $\frac{1}{2}$ Konzentration

3 x 6 = 18 Bäume beregnet mit $\frac{1}{4}$ Konzentration

3 x 6 = 18 Bäume gespritzt mit $\frac{1}{4}$ Konzentration

3 x 6 = 18 Bäume gespritzt mit $\frac{1}{2}$ Konzentration

3 x 6 = 18 Bäume gespritzt mit $\frac{1}{4}$ Konzentration

Die unbehandelten Vergleichsbäume sind die gleichen wie in Versuch a); sie standen als trennender Block zwischen den Versuchen a) und b), zusammen mit den Bäumen dieser Versuche eine große geschlossene und einheitlich aufgebaute Pflanzung bildend.

Um Standortseinflüsse möglichst zu eliminieren, wurden nach Konzentration und Ausbringungsverfahren gleich behandelte Parzellen unregelmäßig über die gesamte Fläche verteilt.

Technische Daten

Regner 9 ZA-6-Regner (Perrot)

Standhöhe der Regner 2,5 m

Düsendurchmesser 3,8 m

Betriebsdruck an der Pumpe 6,5 atü

Betriebsdruck an der Düse 6 atü

Wurfweite der Regner 8 m

Berechnete Fläche πr^2 3,14 8² 200,96 m². bei jeweils drei Regnern im Betrieb 602,88 m²

1 Regnerumdrehung 80 l in 1,2 min.

Ausgebrachte Menge bei 2 Regnerumdrehungen = 2,4 min 160 l/602,88 m². d. h. etwa 2660 l/ha

Behandlungen

Die Spritzfolge entsprach derjenigen im Vergleichsversuch Beregnung-Spritzung (Quartier A). Die Firmenempfehlungen als Normalkonzentration ($\frac{1}{4}$) betrachtend, wurde bei den Schorfbekämpfungsmitteln jeweils auch die halbe ($\frac{1}{2}$) und die viertel ($\frac{1}{4}$) Konzentration geprüft.

Ergebnis

Die Auswertung erstreckte sich wiederum auf den Schorfbefall der Blätter und den der Früchte

Beim Blattschorf (Tab. 7—9) zeigt sich praktisch Schorffreiheit bei der normalen und halben Konzentration sowohl bei der Beregnung

als auch bei der Spritzung. Die viertel Konzentration fällt dagegen zwar geringfügig, aber doch merklich ab.

Bezüglich des Fruchtschorfes (Tab. 10—12) ist das Bild bei den drei Versuchssorten etwas unterschiedlich. Wie besonders aus den Spalten „Anteil in %“ und „Befallsstärke im Parzellenmittel“ ersichtlich ist, hat bei ‚Cox Orangen Renette‘ und ‚Jonathan‘ die Spritzung bei allen drei Konzentrationen eine etwas bessere Wirkung, während bei der ‚Goldparmäne‘ das Ergebnis umgekehrt ist; hier hat die Beregnung mit allen drei Konzentrationen die bessere Wirkung erzielt. Bei jeder der drei Sorten ist aber fast durchwegs mit abfallender Konzentration eine, wenn auch z. T. nur sehr unwesentliche Zunahme in der Befallsstärke erkenntlich. Obwohl selbst bei Anwendung der viertel Konzentration teilweise noch erstaunliche Bekämpfungserfolge erzielt wurden, dürfte eine allgemeine Empfehlung, die Konzentration auf $\frac{1}{4}$ zu reduzieren, nicht zu vertreten sein.

Auch in diesem Versuch wurde dem Ertrag der Bäume, ausgedrückt in Zahl der Früchte, deren Gesamtgewicht und dem Einzelfruchtgewicht, Aufmerksamkeit geschenkt. Wiede zeigt sich eine eklatante Unterlegenheit der unbehandelten Bäume, während bei den behandelten Parzellen das Bild nicht einheitlich ist. Das Gesamtgewicht der Früchte pro Baum ist bei ‚Cox Orangen Renette‘ und ‚Goldparmäne‘ größer bei „Gespritzt“ als bei „Beregnet“ bei ‚Jonathan‘ ist es umgekehrt. Das Einzelfruchtgewicht liegt durchwegs bei den gespritzten Bäumen etwas höher. Der Grund für diese Differenz ist nicht klar ersichtlich, ein geringerer Fusicladium-Befall kann zumindest bei der Sorte ‚Goldparmäne‘ nicht dafür verantwortlich sein.

Ungeachtet der leichten Überlegenheit der Spritzung gegenüber der Beregnung bei den Sorten ‚Cox Orangen Renette‘ und ‚Jonathan‘ kann als Ergebnis dieses Versuches herausgestellt werden, daß es vertretbar ist — sorgfältige Behandlung vorausgesetzt — die Konzentration der Schorfbekämpfungsmittel um ein Drittel bis auf die Hälfte der empfohlenen Konzentration zu reduzieren. Es bestätigt sich hiermit das schon früher, auch von anderen Versuchsanstellern ermittelte Ergebnis dieser Frage.

Behandlung	Zahl der Bäume	Konzentration	Befallsstärke	Von 100 Blättern je Baum sind befallen	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	6	—	0	51	4,3
			1	20	
			2	6	
			3	4	
			4	37	
			5	482	
Berechnet	6	$\frac{1}{1}$	0	598	0,0
			1	2	
			2	0	
			3	0	
			4	0	
			5	0	
Berechnet	6	$\frac{1}{2}$	0	600	0,0
			1	0	
			2	0	
			3	0	
			4	0	
			5	0	
Berechnet	6	$\frac{1}{4}$	0	565	0,2
			1	10	
			2	5	
			3	8	
			4	7	
			5	5	
Gespritzt	6	$\frac{1}{1}$	0	598	0,0
			1	0	
			2	0	
			3	2	
			4	0	
			5	0	
Gespritzt	6	$\frac{1}{2}$	0	598	0,0
			1	1	
			2	1	
			3	0	
			4	0	
			5	0	
Gespritzt	6	$\frac{1}{4}$	0	582	0,1
			1	4	
			2	0	
			3	8	
			4	2	
			5	4	

Tab. 'Jonathan' Konzentrationsversuch: Blattschorfbefall bei der Sorte

Behandlung	Zahl der Bäume	Konzentration	Befallsstärke	Von 100 Blättern je Baum sind befallen	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	6	—	0	7	4,8
			1	7	
			2	9	
			3	0	
			4	55	
			5	522	
Berechnet	6	$\frac{1}{1}$	0	600	0,0
			1	0	
			2	0	
			3	0	
			4	0	
			5	0	
Berechnet	6	$\frac{1}{2}$	0	599	0,0
			1	1	
			2	0	
			3	0	
			4	0	
			5	0	
Berechnet	6		0	591	0,03
			1	4	
			2	2	
			3	3	
			4	0	
			5	0	
Gespritzt	6	$\frac{1}{1}$	0	598	0,01
			1	0	
			2	1	
			3	1	
			4	0	
			5	0	
Gespritzt	6		0	595	0,02
			1	2	
			2	1	
			3	0	
			4	0	
			5	2	
Gespritzt	6		0	572	0,1
			1	12	
			2	8	
			3	5	
			4	2	
			5	1	

Tab. 8 Konzentrationsversuch: Blattschorfbefall bei der Sorte ‚Goldparmäne‘.

Behandlung	Zahl der Bäume	Konzentration	Befallsstärke	Von 100 Blättern je Baum sind befallen	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	6	—	0	1	4,8
			1	5	
			2	4	
			3	7	
			4	98	
			5	485	
Berechnet	6	$\frac{1}{1}$	0	600	0,0
			1	0	
			2	0	
			3	0	
			4	0	
			5	0	
Berechnet	5	$\frac{1}{2}$	0	500	0,0
			1	0	
			2	0	
			3	0	
			4	0	
			5	0	
Berechnet	6	$\frac{1}{4}$	0	585	0,04
			1	8	
			2	4	
			3	2	
			4	1	
			5	0	
Gespritzt	6	$\frac{1}{1}$	0	599	0,0
			1	1	
			2	0	
			3	0	
			4	0	
			5	0	
Gespritzt	6	$\frac{1}{2}$	0	600	0,0
			1	0	
			2	0	
			3	0	
			4	0	
			5	0	
Gespritzt	6	$\frac{1}{4}$	0	574	0,09
			1	9	
			2	9	
			3	7	
			4	0	
			5	1	

Tab. 9 Konzentrationsversuch; Blattschorfbefall bei der Sorte 'Cox Orangen-Renette'.

Behandlung	Zahl der ausgewerteten Bäume	Konzentration	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel	Gesamtgewicht der Früchte μ	Einzelfruchtgewicht g	Zahl der Früchte	(Gewicht der Früchte g	Parzellenmittel pro Baum	
Unbehandelt	15	—	0	79	4,7	2,0	6.670	84,4	112,3	7.613,7	67,8	
			1	474	28,1		35.525	74,9				
			2	488	29,0		35.400	72,5				
Berechnet	6	1/1	3	643	38,2		36.610	56,9				
			0	3.833	95,2	0,06	353.700	92,8				
			1	155	3,9		13.160	84,9				
Berechnet	6	1/2	2	34	0,8		2.820	82,9				
			3	3	0,1		260	86,7				
			0	2.230	85,2	0,27	206.240	92,5		670,8	61.990	92,4
Berechnet	6	1/4	1	231	8,8		19.525	83,7				
			2	127	4,9		9.745	76,7				
			3	28	1,1		1.790	63,9				
Gespritzt	6	1/1	0	1.703	67,1	0,50	164.200	96,4				
			1	497	19,6		46.230	93,0				
			2	249	9,8		21.885	87,9				
Gespritzt	6	1/1	3	90	3,5		6.245	69,4				
			0	2.593	99,9	0,002	286.370	110,4				
			1	3	0,1		285	95,0				
Gespritzt	6	1/2	2	0	0,0		0	0,0				
			3	1	0,0		100	100,0				
			0	2.706	99,3	0,007	274.810	101,6		432,8	46.195	106,7
Gespritzt	6	1/4	1	18	0,6		2.165	120,3				
			2	2	0,1		195	97,5				
			3	0	0,0		0	0,0				
Gespritzt	6	1/4	0	2.074	96,0	0,005	235.960	113,5				
			1	61	2,8		6.880	112,8				
			2	21	1,0		2.195	104,5				
			3	4	0,2		325	81,2				

Behandlung	Zahl der ausgewerteten Bäume	Konzentration	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel	(Gesamtgewicht der Früchte g)	Einzelfruchtgewicht g	Parzellenmittel pro Baum		
									Zahl der Früchte	Gewicht der Früchte g	Einzelfruchtgewicht g
Unbehandelt	15	—	0	65	0,5	2,71	555	79,5	96,5	5,875,7	61,0
			1	275	4,4		5,995	95,2			
			2	1.099	19,0		22,445	81,6			
Berechnet	6	1/1	5	1.099	76,1		59,140	53,8			
			0	2.157	99,4	0,007	211,090	97,1	372,1	55,226	94,7
			1	11	0,5		1,165	105,9			
Berechnet	6	1/2	2	1	0,05		150,0				
			3	1	0,05		90,0				
			0	3.096	99,0	0,01	276,500	89,5			
Berechnet	5	1/4	1	22	0,7		2,300	104,5			
			2	8	0,3		6,70	85,8			
			3	0	0,0		0,0	0,0			
Berechnet	5	1/4	0	995	96,6	0,04	103,110	103,6			
			1	26	2,5		2,830	108,8			
			2	8	0,8		840	103,0			
Gespritzt	6	1/1	3	1	0,1		95	95,0			
			0	3.630	97,0	0,05	368,770	101,6	618,2	62,251	100,7
			1	51	1,5		5,410	106,1			
Gespritzt	6	1/2	2	44	1,2		3,935	89,4			
			3	18	0,5		1,350	85,0			
			0	3.539	94,6	0,09	352,700	94,0			
Gespritzt	6	1/4	1	98	2,6		9,775	99,7			
			2	88	2,4		8,705	98,9			
			5	16	0,4		1,215	75,9			
Gespritzt	6	1/4	0	3.330	91,4	0,14	353,350	106,3			
			1	150	4,1		17,005	113,4			
			2	111	3,1		12,880	116,0			
Gespritzt	6	1/4	3	52	1,4		4,735	94,4			

Tab. 11 Konzentrationsversuch; Fruchtschorfbefall bei der Sorte ‚Goldparmäne‘.

Behandlung	Zahl der ausgewerteten Bäume	Konzentration	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellen- mittel	Gesamtgewicht der Früchte g	Einzelfrucht- gewicht g	Zahl der Früchte	Gewicht der Früchte g	Einzelfrucht- gewicht g	Parzellenmittel pro Baum		
Unbehandelt	15	—	0	1	1,5	2,72	95	95,0	4,5	284	63,1			
			1	1	1,5		60	60,0						
			2	14	20,9		1.165	83,2						
			3	51	76,1		2.940	57,6						
			0	2.843	95,7	0,06	239.980	84,4		552,7	48.894		88,5	
Berechnet	5	1/1	2	80	2,7		6.105	76,5						
			2	39	1,3		3.315	85,0						
			3	9	0,3		750	81,1						
			0	1.994	88,1	0,19	193.620	98,1						
			1	132	5,8		11.620	88,0						
Berechnet	6	1/4	2	120	5,3		10.110	84,3						
			3	17	0,8		1.160	68,2						
			0	3.265	90,5	0,13	284.870	87,2						
			1	226	6,2		19.075	84,4						
			2	101	2,8		8.505	84,2						
Gespritzt	6	1/1	3	17	0,5		1.210	71,2						
			0	2.953	99,2	0,01	324.680	109,9		652,9	61.666		94,4	
			1	16	0,5		1.840	115,0						
			2	6	0,2		765	127,5						
			3	1	0,1		150	150,0						
Gespritzt	6	1/2	0	5.019	98,3	0,02	410.150	81,7						
			1	59	1,2		4.700	79,7						
			2	24	0,5		1.875	78,1						
			3	2	0,0		170	85,0						
			0	3.505	95,4	0,07	349.470	99,7						
Gespritzt	6	1/4	1	95	2,6		9.225	97,1						
			2	59	1,6		5.825	98,7						
			3	14	0,4		1.155	82,5						

c) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Apfelschorf, *Fusicladium dentriticum* Fuck. (Quartier C)

Ein weiterer Versuch zur vergleichenden Prüfung der beiden Behandlungsmethoden Beregnung und Spritzung wurde in einer Apfelbuschbaumpflanzung der Sorte ‚Laxtons Superb‘ auf M XI durchgeführt (Quartier C). Diese stark anfällige Sorte eignet sich in besonderem Maße für Versuche zur Schorfbekämpfung.

Die Pflanzung wurde, wie es der Plan zeigt, so aufgeteilt, daß 4 Parzellen mit je 5 Bäumen beregnet wurden, 4 ebensolche Parzellen wurden gespritzt und 2 Parzellen mit je 3 Bäumen blieben unbehandelt.

Technische Daten

Pumpe Wegen der Entfernung der Pflanzung von den übrigen Versuchsanlagen erwies es sich hier als zweckmäßig, eine selbständige Überkronenberegnungsanlage aufzustellen. Die hierzu verwendete Mannesmann-Kreiselpumpe wurde über die Zapfwelle eines 28 PS Eicher-Schleppers angetrieben. Die Wassorentnahme erfolgte aus einem 2000-l-Faß. Die Pflanzenschutzmittel wurden auf der Druckseite mittels eines GEWA-Mischers mit entsprechendem Mischventil beigemischt.

Regner 4 ZA-6-Regner (Perrot)

Standhöhe der Regner 2,5 m

Düsendurchmesser 3,8 mm

Betriebsdruck an der Pumpe 5,5 atü

Betriebsdruck an der Düse 5 atü

Wurfweite der Regner: 8 m

Beregnete Fläche $\pi r^2 = 3,14 \cdot 8^2 = 200,96 \text{ m}^2$, bei vier Regnern = 803,84 m²

1 Regnerumdrehung 100 l in 1,2 min.

Ausgebrachte Menge in 3 Minuten 250 l/800 m², d. h. 3.125 l/ha.

Behandlungen

Folgende Behandlungen wurden durchgeführt:

25. 4. 1 Vorblütebehandlung: 0,2% Hostaquick

2. 5. 2. Vorblütebehandlung: 0,2% Hostaquick

10. 5. 3. Vorblütebehandlung 2,0% Orthocid 50

16. 5. 1. Blütebehandlung: 0,125% Melprex

21. 5. 2. Blütebehandlung: 0,1% Delan

29. 5. 1. Nachblütebehandlung: 0,1% Delan + 0,2%

Toxaphen

5. 6. 2. Nachblütebehandlung 0,2% Orthocid 50 + 0,1% Karathane + 0,1% Lebaycid

10. 6. 3. Nachblütebehandlung 0,2% Orthocid 50 + 0,1% Karathane

18. 6.	4. Nachblütebehandlung	0,2% Orthocid 50 + 0,1% Karathane
26. 6.	Nachblütebehandlung:	0,2% Orthocid 50 + 0,1% Lebaycid
4. 7	6. Nachblütebehandlung	0,2% Orthocid 50 + 0,1% Lebaycid
11. 7	Nachblütebehandlung:	0,2% Orthocid 50 + 0,75% Kalksalpeter (gegen Stippigkeit)
25. 7	8. Nachblütebehandlung	0,2% Orthocid 50 + 0,1% Metasystox (i) + 0,5% Kalksalpeter
5. 8.	9. Nachblütebehandlung	0,2% Orthocid 50 + 0,5% Kalksalpeter
27	8. 10. Nachblütebehandlung	0,2% Orthocid 50
10. 9.	11. Nachblütebehandlung	0,2% Orthocid 50

Ergebnis

Das Ergebnis dieses Versuches ist aus Tab. 13 und 14 ersichtlich. Es ist sowohl für den Blattschorf als auch für den Schorfbefall auf den Früchten eindeutig.

Der Blattschorf mußte bei sämtlichen 900 geprüften Blättern der unbehandelten neun Bäume (100 Blätter pro Baum) mit der Note 5 beurteilt werden. Er wurde durch beide Behandlungsverfahren auf im Mittel 0,1 reduziert.

Ein ähnliches Bild ergibt sich für den Fruchtschorf. Es überwiegen bei beiden Behandlungen die schorffreien und sehr schwach befallenen Früchte, während jene mit mittlerem und starkem Befall nur geringfügig vertreten sind. Eine leichte Überlegenheit der gespritzten Bäume ist allerdings auch in diesem Versuch nicht zu erkennen.

Die Zahlen über die Erträge der Versuchsbäume sind zwar ebenfalls noch recht eindeutig, doch kommt ihnen — insbesondere beim Vergleich „Beregnet“ zu „Gespritzt“ — keine allzu große Aussagekraft zu, da die Sorte ‚Laxtons Superb‘ stark alterniert und die Versuchsbäume sich nicht alle im gleichen Ertragsrhythmus befanden.

Das Ergebnis dieses Versuches spricht damit ebenfalls für die grundsätzliche Möglichkeit der Bekämpfung des Apfelschorfes durch die Beregnung.

Behandlung	Zahl der Bäume	Befallsstärke	Von 100 Blättern je Baum sind befallen	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	9	0	0	5,0
		1	0	
		2	0	
		3	0	
		4	0	
			900	
Beregnet	8	0	761	0,1
		1	19	
		2		
		3	8	
		4	8	
			2	
Gespritzt	9	0	858	0,1
		1	25	
		2	6	
		3	3	
		4	2	
		5	6	

Tab. 13 Vergleich Beregnung-Spritzung; Blattschorfbefall bei der Sorte ‚Laxtons Superb‘.

Behandlung	Parzellenmittel pro Baum									
	Zahl der ausgereiften Bäume	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel	Gesamtgewicht der Früchte g	Einzelfruchtgewicht g	Zahl der Früchte	Gewicht der Früchte g	Einzelfruchtgewicht g
Unbehandelt	6	0	0	0,0	2,78	—	—	44,3	3.448	77,8
		1	6	2,3		445	74,2			
		2	47	17,7		5.840	124,3			
Beregnet		3	213	80,0		14.405	67,6			
	11	0	1.626	86,0	0,25	229.595	141,2	171,8	23.789	138,5
		1	112	5,9		14.655	130,8			
		2	98	5,2		12.505	127,6			
Gespritzt		3	54	2,9		4.950	91,3			
	9	0	2.300	91,9	0,11	294.025	127,8	278,2	35.559	127,8
		1	134	5,4		17.020	127,1			
		2	62	2,4		7.790	125,6			
		3	8	0,3		1.195	149,4			

Tab. 14: Vergleich Beregnung-Spritzung; Fruchtshorfbefall bei der Sorte ‚Laxtons Superb‘.

d) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Birnenschorf, *Fusicladium pirinum* Fuck (Quartier D).

Die Wirkung der Beregnung im Vergleich zur Spritzung wurde auch gegen den Birnenschorf geprüft (Quartier D). Die Pflanzung wurde so aufgeteilt, daß 5mal 9 Bäume beregnet und 2mal 12 Bäume gespritzt wurden, während eine Parzelle mit 12 Bäumen unbehandelt blieb.

Technische Daten

Regner ZA-6-Regner (Perrot)

Standhöhe der Regner 2,5 m

Düsendurchmesser 3,8 mm

Betriebsdruck an der Pumpe 6,5 atü

Betriebsdruck an der Düse 6 atü

Wurfweite der Regner 8 m

Beregnete Fläche πr^2 $3,14 \cdot 8^2 = 200,96 \text{ m}^2$, bei drei Regnern = 602,88 m².

1 Regnerumdrehung 80 l in 1,2 Min.

Ausgebrachte Menge bei 2 Regnerumdrehungen = 2,4 Min $160 \text{ l}/602,88 \text{ m}^2$, d. h. etwa 2,654 l/ha.

Behandlungen

Die Bekämpfung des Birnenschorfs muß schon vor dem Ascosporenflug beginnen, da das Pilzgeflecht, das den besonders bei Birnen verbreiteten Zweiggrind verursacht, schon an warmen Vorfrühlingstagen Konidien produziert. Folgende Behandlungen (spätes Frühjahr 1963) wurden durchgeführt:

25. 4.	1.	Vorblütebehandlung	0,2%	Hostaquick
2. 5.	2.	Vorblütebehandlung	0,2%	Hostaquick
10. 5.	3.	Vorblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50
16. 5	1	Blütebehandlung	0,2%	Orthocid 50
21. 5	2.	Blütebehandlung	0,2%	Orthocid 50
29. 5.	1	Nachblütebehandlung	0,1%	Delan
5. 6.	2.	Nachblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50
10. 6.	3.	Nachblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50
18. 6.	4.	Nachblütebehandlung	0,05%	Melprex
26. 6.	5.	Nachblütebehandlung	0,05%	Melprex
4. 7	6.	Nachblütebehandlung	0,05%	Melprex
11 7	7	Nachblütebehandlung	0,05%	Melprex
25. 7	8.	Nachblütebehandlung	0,05%	Melprex
6. 8.	9.	Nachblütebehandlung	0,05%	Melprex
27 8.	10.	Nachblütebehandlung	0,05%	Melprex

Ergebnis

Wie bei den Äpfeln wurde die Auswertung in bezug auf den Blattschorf und den Fruchtschorf vorgenommen.

Der Blattschorf (Tab. 15—17), der bei „Unbehandelt“ das wartete große Ausmaß annahm, konnte durch Spritzung und Beregnung in etwa gleichem Umfange bei den drei Versuchssorten praktisch verhindert werden.

Nicht ganz so eindeutig dagegen ist das Ergebnis beim Frucht-schorf (Tab. 18—20). Zwar sind auch hier, sowohl bei der Beregnung als auch bei der Spritzung, die meisten Früchte befallsfrei, doch ist die Zahl der schorfigen Früchte bei beiden Behandlungsmethoden noch verhältnismäßig hoch. Insbesondere zeigt sich in diesem Versuch doch eine deutliche Überlegenheit der Spritzung gegenüber der Beregnung. So sind die Befallsstärken 2 und 3 nach der Spritzbehandlung bei ‚Gellerts Butterbirne‘ und ‚Köstliche von Charneux‘ überhaupt nicht und bei ‚Gute Luise‘ schwach vertreten, während sie nach der Beregnung bei allen drei Sorten einen doch recht beachtlichen Anteil ausmachen. Der Unterschied zwischen den Behandlungen ist aus den Spalten „Anteil in %“ und „Befallsstärke im Parzellenmittel“ ersichtlich.

In bezug auf die Erträge ist keine eindeutige Aussage möglich, da einige der Versuchsbäume, besonders in den gespritzten Parzellen der Sorten ‚Gellerts Butterbirne‘ und ‚Köstliche von Charneux‘, offenbar Pausenjahre hatten. Trotzdem scheint sich, dies auch bei den Äpfeln der Fall war, hinsichtlich des Einzelfruchtgewichtes eine Tendenz von „Unbehandelt“ über „Beregnet“ zu „Gespritzt“ abzuzeichnen.

So zeigt dieser Versuch, daß durch die Verregnung der Schorfbekämpfungsmittel zwar das Gros der Früchte schorffrei zu halten ist, daß aber das Ergebnis der Spritzung nicht erreicht wird. Bevor die Fusicladiumbekämpfung mittels der Beregnung für Birnen allgemein empfohlen wird, sollte noch einmal in einem weiteren Versuch im Jahre 1964 die Brauchbarkeit dieses Ausbringungsverfahrens geprüft werden.

Behandlung	Zahl der Bäume	Befallsstärke	Von 100 Blättern je Baum sind befallen	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	4	0	36	2,4
		1	109	
		2	76	
		3	72	
		4	54	
		5	75	
Beregnert	9	0	887	0,03
		1	9	
		2	0	
		3	0	
		4	0	
		5	4	
Gespritzt	8	0	798	0,0
		1	1	
		2	1	
		3	0	
		4	0	
		5	0	

Tab. 15: Vergleich Beregnung-Spritzung; Blattschorfbefall bei der Sorte ‚Köstliche von Charneux‘

Behandlung	Zahl der Bäume	Befallsstärke	Von 100 Blättern je Baum sind befallen	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	4	0	12	3,3
		1	68	
		2	58	
		3	44	
		4	71	
		5	147	
Beregnert	9	0	886	0,02
		1	13	
		2	0	
		3	0	
		4	1	
		5	0	
Gespritzt	8	0	789	0,05
		1	2	
		2	1	
		3	3	
		4	0	
		5	5	

Tab. 16: Vergleich Beregnung-Spritzung; Blattschorfbefall bei der Sorte ‚Gute Luise‘.

Behandlung	Zahl der Bäume	Befallsstärke	Von 100 Blättern je Baum sind befallen	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	4	0	12	4,2
		1	26	
		2	22	
		3	17	
		4	41	
		5	282	
Berechnet	9	0	854	0,1
		1	12	
		2	11	
		3		
		4	4	
		5	12	
Gespritzt	8	0	775	0,05
		1	17	
		2	6	
		3	0	
		4	0	
		5	2	

Tab 17 Vergleich Beregnung-Spritzung; Blattschorfbefall bei der Sorte ‚Gellerts Butterbirne‘.

Behandlung	Zahl der ausgewerteten Bäume	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel	Gesamtgewicht der Früchte ^g	Einzelfruchtgewicht ^g	Zahl der Früchte	Gewicht der Früchte ^g	Parzellenmittel pro Baum	
							Einzelfruchtgewicht ^g	Früchte		Einzelfruchtgewicht ^g	
Unbehandelt	4	0	0	0	2,96	0	0	175	9.121	52,1	
		1	0	0		0	0				
		2	30	4,3		2.855	95,2				
		3	670	95,7		33.650	50,2				
		10	0	1.314	74,9	0,42	129.295	98,4	175,5	17.536,5	99,9
Beregnet		1	225	12,7		23.580	105,7				
		2	142	8,1		15.735	110,8				
		3	76	4,3		6.755	88,9				
		7	0	329	99,4	0,006	58.805	117,9	47,5	5.570,7	117,8
			1	2	0,6		190	95,0			
Gespritzt		2	0	0		0	0				
		3	0	0		0	0				

Tab. 18: Vergleich Beregnung-Spritzung; Fruchtstoßbefall bei der Sorte ‚Köstliche von Charneux‘.

Behandlung	Zahl der ausgewerteten Bäume	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel	Gesamtgewicht der Früchte g	Einzelfruchtgewicht g	Zahl der Früchte	Gewicht der Früchte g	Parzellenmittel pro Baum
Unbehandelt	4	0	0	0	3,00	0	0	53,8	2.185	Einzelfruchtgewicht g
		1	0	0		0	0			40,7
		2	0	0		0	0			
		3	215	100,0		8.740	40,7			
Beregnet	9	0	1.048	61,0	0,65	126.405	120,6	191	20.666	108,2
		1	346	20,1		28.750	85,1			
		2	233	13,6		23.140	99,3			
		3	92	5,3		7.700	83,7			
Gespritzt	9	0	1.627	93,1	0,10	193.570	120,2	194,1	25.124	119,1
		1	82	4,7		9.108	111,1			
		2	25	1,3		2.330	101,3			
		3	15	0,9		1.110	74,0			

Tab 19 Vergleich Beregnung-Spritzung; Fruchtshorfbefall bei der Sorte „Gute Luise“.

Behandlung	Zahl der ausgewerteten Bäume	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel	Gesamtgewicht der Früchte g	Einzelfruchtgewicht g	Zahl der Früchte	Gewicht der Früchte g	Parzellenmittel pro Baum	Einzelfruchtgewicht g
Unbehandelt	0	0	0	0	2,14	0	0	28,6	5.458		120,2
	1	21	21	14,7		3.210	152,9				
	2	81	81	56,6		10.750	132,7				
	3	41	41	28,7		3.250	78,8				
	9	108	108	42,9	0,94	18.120	167,8	28,0	4.112		146,9
Beregnet	1	69	69	27,4		9.650	139,9				
	2	58	58	23,0		7.480	129,0				
	3	17	17	6,7		1.760	103,5				
Gespritzt	6	50	50	98,0	0,02	10.540	206,8	8,5	1.757		206,7
	1	1	1	2,0		200	200,0				
	2	0	0	0		0	0				
	3	0	0	0		0	0				

Tab. 20 Vergleich Beregnung-Spritzung; Fruchtstoffbefall bei der Sorte ‚Gellerls Butterbirne‘

e) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Grüne Apfelblattlaus, *Doralis pomi de Geer* (Quartier A).

Der Befall der im Quartier A stehenden Apfelbäume mit der Grünen Apfelblattlaus bot eine günstige Gelegenheit zur Prüfung des Effektes der Pflanzenschutzmittelverregnung gegen diesen Parasiten.

Technische Daten s. unter a) Vergleichsversuch Beregnung-Spritzung gegen Apfelschorf, *Fusicladium dendriticum* Fuck. (Quartier A).

Behandlungen

Der Blattlausbefall in Quartier A war der Grund für den Zusatz von 0,1% Lebaycid am 5. 6., 21. 6., 26. 6. und 4. 7. bzw. 0,1% Metasystox (i) am 25. 7. zu den Behandlungen gegen *Fusicladium*.

Ergebnis

Zur Auswertung des Befalls mit der Grünen Apfelblattlaus wurden am 30. 7. von den Sorten ‚Jonathan‘, ‚Goldparmäne‘ und ‚Cox Orangen Renette‘ je 100 gleichartige Triebe untersucht. Das Ergebnis ist Tab. 21 wiedergegeben.

Sorte	Behandlung	Zahl der Triebe mit der Befallsstärke					
		0	1	2	3	4	5
Jonathan	Unbehandelt	60	0	0	2	3	35
	Beregnet	100	0	0	0	0	0
	Gespritzt	100	0	0	0	0	0
Goldparmäne	Unbehandelt	27	0	5	2	2	66
	Beregnet	100	0	0	0	0	0
	Gespritzt	100	0	0	0	0	0
Cox	Unbehandelt	73	0	0	0	3	24
	Beregnet	100	0	0	0	0	0
	Gespritzt	100	0	0	0	0	0

Tab. 21 Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Grüne Apfelblattlaus.

Das Ergebnis ist eindeutig Beregnung und Spritzung erbrachten gegen die Grüne Apfelblattlaus einen durchschlagenden Erfolg.

f) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Apfelwickler *Carpocapsa pomonella* L. (Quartier B und C).

Die Möglichkeit der Bekämpfung der Obstmade mit Hilfe der Beregnung konnte im Konzentrationsversuch gegen Apfelschorf (Quartier B) und im Vergleichsversuch Beregnung-Spritzung gegen Apfelschorf (Quartier C) geprüft werden.

Technische Daten s. Konzentrationsversuch gegen Apfelschorf (Quartier B) und Vergleichsversuch Beregnung-Spritzung gegen Apfelschorf (Quartier C).

Behandlung

Der Bekämpfung des Apfelwicklers diene der Zusatz von 0,1% Lebaycid am 21. 6., 26. 6. und 4. 7. zu den in den vorstehend genannten Versuchen eingesetzten Schorfbekämpfungspräparaten.

Ergebnis

Zur Auswertung wurden die Früchte, einschließlich des Fallobstes, auf Befall mit den Raupen des Apfelwicklers geprüft. Bei „Unbehandelt“ standen leider, entsprechend dem geringen Fruchtbehang dieser Bäume, nur verhältnismäßig wenig Früchte zur Verfügung. Im Konzentrationsversuch wurden die in bezug auf das Schorfbekämpfungsmittel verschiedenen behandelten Parzellen ($\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und $\frac{3}{4}$ der Normalkonzentration) zusammengefaßt, da Lebaycid in allen Fällen in gleicher Stärke zur Anwendung kam.

Das Ergebnis der beiden Versuche ist in den Tab. 22 und 23 zusammengestellt. Das zur Bekämpfung der Obstmaden eingesetzte Lebaycid hat, wie aus den Befallsprozenten hervorgeht, eine deutliche Verminderung des Befalls in den behandelten Parzellen bewirkt.

In beiden Versuchen war bei den Sorten ‚Jonathan‘ und ‚Goldparmäne‘ die Beregnung der Spritzung um ein wenig überlegen, bei der ‚Cox Orangen Renette‘ war es umgekehrt.

Sorte	Behandlung	Zahl der untersuchten Früchte	Befallene Früchte	Befall in %
Jonathan	Unbehandelt	95	49	52,7
	Beregnnet	7.124	48	0,7
	Gespritzt	4.789	45	0,9
Goldparmäne	Unbehandelt	279	44	15,8
	Beregnnet	4.153	20	0,5
	Gespritzt	6.188	47	0,8
Cox	Unbehandelt	28	4	14,3
	Beregnnet	6.280	40	0,6
	Gespritzt	8.534	27	0,3

Tab. 22 Obstmadenbefall im Konzentrationsversuch (Quartier B).

Sorte	Behandlung	Zahl der untersuchten Früchte	Befallene Früchte	Befall in %
Jonathan	Unbehandelt	95	49	52,7
	Beregnnet	7.484	58	0,8
	Gespritzt	4.242	47	1,1
Goldparmäne	Unbehandelt	279	44	15,8
	Beregnnet	5.618	40	0,7
	Gespritzt	2.755	28	1,0
Cox	Unbehandelt	28	4	14,3
	Beregnnet	4.297	37	0,9
	Gespritzt	2.521	5	0,2

Tab. 23: Obstmadenbefall im Vergleichsversuch Beregnung-Spritzung (Quartier C).

Somit ist festzustellen, daß die Vermadung der Früchte durch beide Ausbringungsmethoden in praktisch ausreichendem Maße unterbunden werden konnte

g) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Apfelblütenstecher *Anthonomus pomorum* L. (Quartier E).

Die Frage, inwieweit sich der Apfelblütenstecher nach dem Verlassen seines Winterverstecks während des Reifungsraßes auf den noch kahlen Bäumen durch Verwendung geeigneter Insektizide bekämpfen läßt, wurde in einer Apfelbuschbaumpflanzung der Sorte ‚James Grieve‘ auf M XI (Quartier E) geprüft.

Technische Daten

Regner 5 ZA-6-Regner (Perrot. Der ZA-6-Regner liegt in seiner Ausbringungskapazität zwischen den Schwach- und Mittelstarkregnern. Die mittlere Wurfweite von 8 m kann mittels Strahlstörer etwas verändert und damit der Trieb- und Blattentwicklung mit fortschreitender Vegetation gerecht werden. Bei den hier durchgeführten Vorblütebehandlungen wurde der Strahlstörer mit seiner ganzen Länge geschraubt. Die dadurch bewirkte zusätzliche mechanische Zersplitterung des Strahles ist so wirksam, daß zwei Regnerumdrehungen vollkommen ausreichen, die noch geringe Blattmasse und die Holzpartien der Bäume mit einem ausreichenden, gleichmäßigen Schutzfilm zu versehen. Diese feine Verneblung ist Frühjahr besonders günstig, weil die Bäume noch wenig Blattmasse entwickelt haben und große Tropfen zu schnell durch die Baumkronen auf den Boden fallen würden. Mit zunehmender Laubentwicklung wird der Strahlstörer etwas zurückgeschraubt bzw. wieder ganz herausgeschraubt, damit die Versuchspartellen auch an der Peripherie noch genügend und gleichmäßig be-
regnet werden.

Standhöhe der Regner 2,5 m

Düsendurchmesser 3,8 mm

Betriebsdruck an der Pumpe 6,5 atü

Betriebsdruck an der Düse 6 atü

Wurfweite der Regner 8 m

Beregnete Fläche $\pi r^2 = 3.14 \cdot 8^2 = 200.96 \text{ m}^2$, bei drei
Regnern = 602,88 m²

1 Regnerumdrehung 80 l in 1.2 min.

Ausgebrachte Menge bei 2 Regnerumdrehungen
2.4 min. 160 l/602.88 m², d. h. etwa 2660 l/ha.

Behandlungen

Nachdem in den an einigen Bäumen angebrachten Kontroll-Fanggürteln aus Wellpappe am 8. 4. das erste stärkere Auftreten von Apfelblütenstechern festgestellt worden war, erfolgte am 10. April die 1. Behandlung

mit 0,2% Multanin 50. Eine 2. Behandlung mit dem gleichen Präparat wurde am 25. 4. vorgenommen. Multanin wurde verwendet, weil bei den verhältnismäßig niedrigen Temperaturen die Wirkung von Phosphorsäureestern fraglich erschien. Innerhalb des Baumbestandes wurden 5mal 4 Bäume beregnet, 5mal 6 Bäume gespritzt, während 10 Bäume zur Kontrolle unbehandelt blieben.

Ergebnis

Zur Auswertung wurden je Parzelle 1000 Blütenbüschel (je 5—7 Blüten) untersucht. Das zusammengefaßte Ergebnis zeigt Tab. 24.

Behandlung	Befallene Einzelblüten in 1000 Blütenbüscheln
Unbehandelt	458
Beregnet	2
Gespritzt	2

Tab. 24 Ergebnis der Apfelblütenstecher-Bekämpfung.

Das Ergebnis ist eindeutig: Bei der Bekämpfung des Apfelblütenstechers erwies sich die Beregnung der Spritzung als gleichwertig

h) Vergleichsversuch Beregnung-Spritzung gegen die Rote Spinne, *Metatetranychus umli* Koch. (Quartier F).

In Anbetracht der allgemein schwierigen Bekämpfbarkeit der Obstbaumspinnmilbe galt der Ermittlung des Wirkungsgrades von Beregnung und Spritzung gegenüber diesem Schädling besonderes Interesse.

Für den Versuch standen in Quartier F eine Zwetschenhecke und eine Zwetschenhalbstammpflanzung zur Verfügung. Wie aus dem Plan ersichtlich, wurden in 2 Wiederholungen insgesamt 35 Bäume beregnet, 15 Bäume gespritzt und 22 Bäume unbehandelt gelassen.

Technische Daten

Regner 2 ZA-6-Regner (Perrot)

Standhöhe der Regner 2,5 m

Düsendurchmesser 3,8 mm

Betriebsdruck an der Pumpe 6,5 atü

Betriebsdruck an der Düse 6 atü

Wurfweite der Regner 8 m

Beregnete Fläche: $\pi r^2 = 3,14 \cdot 8^2 = 200,96 \text{ m}^2$, bei Regnern 401,92 m².

1 Regnerumdrehung 53 l in 1,2 min.

Ausgebrachte Menge bei 2 Regnerumdrehungen = 2.4 min. 106 l/401.92 m², d. h. etwa 2660 l/ha.

Behandlungen

Zur Bekämpfung der Roten Spinne wurden folgende Behandlungen durchgeführt:

16. 5.	0,2% Acricid
21. 5.	0,2% Acricid
29. 5.	0,2% Acricid
5. 6.	0,2% Acricid + 0,1% Lebaycid (gegen die Kleine Pflaumenlaus)
27. 6.	0,2% Acricid + 0,1% Metasystox (i) (gegen die Kleine Pflaumenlaus)
4. 7.	0,2% Acricid.

Ergebnis

Der Spinnmilbenbefall wurde Mitte Juli wie folgt festgestellt: Aus jeder Behandlung bzw. Wiederholung wurden Proben von 100 etwa gleich großen und nach ihrer Stellung am Trieb gleichwertigen Blättern aus den gleichen Partien der Baumkronen entnommen. Unter dem Binokular wurde die Zahl der lebenden Milben, der toten Tiere sowie der Eier festgestellt (Tab. 25).

Behandlung	Befall auf 100 Blättern		
	Rote Spinnen lebend	Eier	Rote Spinnen tot
Unbehandelt	1.542	5.767	0
Beregnert	60	158	38
Gespritzt	12	7	23

Tab. 25 Erfolg der Bekämpfung der Roten Spinne an Hauszweitschen.

Das Ergebnis entspricht etwa den Erwartungen: Starker Befall mit lebenden Spinnmilben und vielen Eiern bei „Unbehandelt“, eine sehr gute Wirkung der Spritzung, die offensichtlich den Befall schon sehr frühzeitig abstoppte (wenig Eier und tote Tiere) und ein zwar sehr deutlicher Befallrückgang als Folge der Beregnung, die aber nicht voll die Wirkung der Spritzung erreichte.

Dieses Ergebnis kommt hinsichtlich der Erträge der Pflanzung nicht so eindeutig zum Ausdruck (Tab. 26). Während in der Heckenpflanzung die Rangfolge bei den Erträgen mit der bei den Behandlungen übereinstimmt, rangieren bei den Halbstämmen die beregneten Bäume vor den gespritzten. Von diesem Gesichtspunkt aus können daher beide Behandlungen als praktisch gleichwertig und ausreichend bezeichnet werden.

Die Bekämpfung der Roten Spinne durch die Beregnung ist daher in bezug auf den Abtötungserfolg als nicht ganz befriedigend zu bezeichnen, ein Nachteil, der aber nicht unbedingt in spürbar geringeren Erträgen zum Ausdruck kommen muß.

Pflanzung	Behandlung	Mittlerer Ertrag pro Baum kg
Heckenpflanzung	Unbehandelt	4,2
	Berechnet	6,2
	Gespritzt	6,5
Halbstämme	Unbehandelt	4,5
	Berechnet	9,3
	Gespritzt	6,2

Tab. 26 Erträge der gegen Rote Spinne behandelten Zwetschenpflanzung.

i) Vergleichsversuch Beregnung-Spritzung gegen die Kleine Pflaumenlaus, *Brachycaudus helichrysi* Kalt. (Quartier F).

Auf der in Quartier F stehenden Hauszwetschen-Heckenpflanzung und der benachbarten Reihe Hauszwetschen-Halbstämme entwickelte sich gegen Ende Mai ein beachtlicher Befall mit der Kleinen Pflaumenlaus, der Gelegenheit bot, die beiden Verfahren „Spritzen“ und „Beregnen“ auch gegen diesen Schädling vergleichend zu prüfen.

Technische Daten Vergleichsversuch Beregnung-Spritzung gegen Rote Spinne (Quartier F).

Behandlungen

Wie aus der Spritzfolge gegen Rote Spinne zu erschen ist, wurde 2mal im Juni (am 5. 6. und 27. 6.) zusätzlich zum Acricid 0,2% gegen die Rote Spinne ein Blattlausbekämpfungsmittel (Lebaycid 0,1%) ausgebracht.

Ergebnis

Die Auswertung erfolgte wenige Tage nach der zweiten Behandlung (27. 6.), am 1. 7. 1965. Aus der Heckenpflanzung wurden je Behandlung 100 gleichwertige Triebe ausgesucht und auf den Befall untersucht, bei den Halbstämmen wurden in gleicher Weise 200 Triebe ausgewertet. Das Ergebnis zeigt Tab. 27.

Pflanzung	Behandlung	Zahl der Triebe mit der Befallstärke					
		0	1	2	3	4	5
Heckenpflanzung	Unbehandelt	1	7	2	0	53	37
	Berechnet	100	0	0	0	0	0
	Gespritzt	97	2	1	0	0	0
Halbstämme	Unbehandelt	10	9	5	21	26	129
	Berechnet	195	5	0	0	0	0
	Gespritzt	192	8	0	0	0	0

Tab. 27 Erfolg der Bekämpfung der Kleinen Pflaumenlaus.

Das Ergebnis der Blattlausbekämpfung ist bei beiden Behandlungsmethoden eindeutig: Die Beregnung führte ebenso wie die Spritzung zu einem vollen Erfolg gegen die Kleine Pflaumenlaus.

V. B Versuche 1964

Die Versuche des Jahres 1964 beschränkten sich auf die Bekämpfung des Apfelschorfes (*Fusicladium dendriticum* Fuck.) und des Birnenschorfes (*Fusicladium pirinum* Fuck.). Alle anderen Krankheiten und Schädlinge traten in diesem Jahre in den Versuchspflanzungen verhältnismäßig schwach auf, so daß auf eine diesbezügliche Auswertung verzichtet werden mußte.

a) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Apfelschorf, *Fusicladium dendriticum* Fuck. (Quartier A).

Wie im Vorjahre wurde der Versuch zur vergleichenden Prüfung der Beregnung mit der Spritzung gegen Apfelschorf in Quartier A durchgeführt.

Technische Daten

Die Technik der Beregnung entsprach der des Jahres 1963.

Behandlungen

In der nachstehenden Behandlungsfolge sind der Übersichtlichkeit halber nur die Schorfbehandlungen mit den dazu verwendeten Präparaten ohne die wechselnden Zusätze an Insektiziden und Akariziden aufgeführt:

23	4.	1	Vorblütebehandlung	0,2%	Mercutal
30	4.	2.	Vorblütebehandlung	0,2%	Mercutal
4.	5	3	Vorblütebehandlung:	0,2%	Orthocid 50
8.	5	1	Blütebehandlung	0,2%	Orthocid 50
15.	5.	2.	Blütebehandlung	0,1%	Delan
22.	5	1.	Nachblütebehandlung:	0,2%	Orthocid 50
29.	5.	2.	Nachblütebehandlung:	0,1%	Delan
4.	6.	3.	Nachblütebehandlung:	0,2%	Orthocid 50
11	6.	4.	Nachblütebehandlung:	0,2%	Orthocid 50
22.	6.	5.	Nachblütebehandlung:	0,2%	Orthocid 50
10.	7	6.	Nachblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50
29.	7	7	Nachblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50
14.	8.	8.	Nachblütebehandlung	0,2%	Orthocid 50
1.	9.	9.	Nachblütebehandlung:	0,2%	Orthocid 50

Ergebnis

Die Auswertung des Versuches erstreckte sich wiederum auf den Blattschorf Ende Juli und auf den Schorfbefall der Früchte nach der Ernte.

Der Blattschorf (Tab. 28) war am stärksten bei der Sorte ‚Jonathan‘. Seine Bekämpfung gelang durch die Spritzung besser als durch die Beregnung. Bei den weniger blattschorfbefallenen Sorten ‚Goldparmäne‘ und ‚Cox Orangen Renette‘ reichten beide Behandlungen in gleichem Maße aus, um das Laub praktisch schorffrei zu halten.

Beim Fruchtschorf (Tab. 29—31) ist das Bild ähnlich. Auch hier erreichte bei der Sorte ‚Jonathan‘ die Beregnung nicht das Ergebnis der Spritzung. Es kann in diesem Falle geradezu als unbefriedigend bezeichnet werden. Bei den Sorten ‚Goldparmäne‘ und ‚Cox Orangen Renette‘ dagegen sind die Ergebnisse bei beiden Behandlungsverfahren praktisch ausreichend. Hier hat sogar bei beiden Sorten die Beregnung um ein wenig besser abgeschnitten als die Spritzung.

Dieser Versuch erbrachte somit erneut den Nachweis der grundsätzlichen Brauchbarkeit beider Ausbringungsverfahren, auch wenn im vorliegenden Falle die Sorte ‚Jonathan‘ bei der Beregnung weniger gut abschnitt. Es wird vermutet, daß der Grund hiefür in der gegenüber anderen Sorten stärkeren Behaarung der Blätter und jungen Früchte liegt, die vom Spritzstrahl besser durchdrungen wird als durch den bei der Beregnung entstehenden Nebel

Sorte	Behandlung	Zahl der ausgewerteten Bäume	Mittlere Befallsstärke 0—5
Jonathan	Unbehandelt	10	3,4
	Beregnet	10	2,6
	Gespritzt	8	1,5
Goldparmäne	Unbehandelt	10	1,85
	Beregnet	10	0,2
	Gespritzt	8	0,0
Cox	Unbehandelt	10	1,5
	Beregnet	10	0,0
	Gespritzt	10	0,25

Tab. 28 Vergleich Spritzung-Beregnung, Blattschorfbefall (Quartier A, 1964).

Behandlung	Zahl der Bäume	Zahl der ausgewerteten Früchte	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	10	879	0	548	62,3	0,55
			1	185	21,1	
			2	137	15,6	
			3	9	1,0	
Berechnet	10	970	0	647	66,7	0,45
			1	234	24,1	
			2	64	6,6	
			3	25	2,6	
Gespritzt	10	1.000	0	922	92,2	0,09
			1	68	6,8	
			2	9	0,9	
			3	1	0,1	

Tab. 29: Vergleich Beregnung-Spritzung; Fruchtschorfbefall bei der Sorte ‚Jonathan‘ (Quartier A, 1964).

Behandlung	Zahl der Bäume	Zahl der ausgewerteten Früchte	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	10	672	0	226	33,6	1,14
			1	233	34,7	
			2	109	16,2	
			3	104	15,5	
Berechnet	10	939	0	845	90,0	0,14
			1	65	6,9	
			2	19	2,0	
			3	10	1,1	
Gespritzt	10	993	0	852	85,8	0,20
			1	99	10,0	
			2	22	2,2	
			3	20	2,0	

Tab. 30: Vergleich Beregnung-Spritzung. Fruchtschorfbefall bei der Sorte ‚Goldparmäne‘ (Quartier A, 1964).

Behandlung	Zahl der Bäume	Zahl der ausgewerteten Früchte	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	9	761	0	532	69,9	0,46
			1	149	19,6	
			2	42	5,5	
			3	38	5,0	
Berechnet	10	715	0	695	97,2	0,03
			1	17	2,4	
			2	2	0,3	
			3	1	0,1	
Gespritzt	10	716	0	691	96,5	0,05
			1	18	2,5	
			2	4	0,6	
			3	3	0,4	

Tab. 31: Vergleich Beregnung-Spritzung, Fruchtschorfbefall bei der Sorte ‚Cox Orangen Renette‘ (Quartier A, 1964).

b) Reduzierung der Mittelkonzentration gegen Apfelschorf, *Fusicladium dendriticum* Fuck. (Quartier B).

Der Versuch zur Prüfung der Frage, ob und wie weit man im Kampf gegen den Apfelschorf die Spritzmittelkonzentration ohne Gefährdung des Bekämpfungserfolges herabsetzen darf, kam, wie im Jahre 1963, in Quartier B zur Durchführung.

Technische Daten

Die technischen Daten entsprechen denen des Jahres 1963.

Behandlungen

Die Spritzfolge war die gleiche wie im vorstehend beschriebenen Vergleichsversuch Beregnung-Spritzung gegen Apfelschorf in Quartier A, nur daß wieder bei den Schorfbekämpfungsmitteln auch $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ der Normalkonzentration geprüft wurden.

Ergebnis

Zur Beurteilung des Bekämpfungserfolges wurde wieder der Schorfbefall auf Blättern und Früchten herangezogen.

Der Blattschorf (Tab. 32–34) konnte bei den Sorten ‚Goldparmäne‘ und ‚Cox Orangen Renette‘ sogar noch bei der viertel Konzentration praktisch unterbunden werden. Bei ‚Jonathan‘ dagegen ist

das Ergebnis befriedigend nur bei der vollen Konzentration, sowie bei der halben Konzentration gespritzt. Diese Sorte weist einen besonders starken Blattschorfbefall auf und ist nicht ganz so leicht davon freizuhalten wie die beiden anderen Versuchssorten.

In der Auswertung des Fruchtschorfes (Tab. 35—37) bestätigt sich das Ergebnis des Vorjahres: Eine Herabsetzung der Spritzmittelkonzentrationen bis auf die Hälfte ist ohne weiteres vertretbar, darüber hinaus tritt eine spürbare Qualitätsminderung ein, besonders deutlich wieder bei ‚Jonathan‘. Bei Anwendung der vollen und der halben Konzentration sind Beregnung und Spritzung praktisch gleichwertig.

Das Ergebnis dieses Versuches ist die Bestätigung dafür, daß die Konzentration der Fusicladium-Präparate ohne Bedenken um ein Drittel bis auf die Hälfte reduziert werden darf, ohne daß Qualitätseinbußen dafür hingenommen werden müssen

Behandlung	Konzentration	Zahl der Bäume	Mittlere Befallsstärke
Unbehandelt	—	10	3,4
Beregnet	$\frac{1}{1}$	6	0,5
	$\frac{1}{2}$	6	1,8
	$\frac{1}{4}$	6	1,8
Gespritzt	$\frac{1}{1}$	6	0,8
	$\frac{1}{2}$	6	0,8
	$\frac{1}{4}$	6	2,7

Tab. 52 Konzentrationsversuch; Blattschorfbefall bei der Sorte ‚Jonathan‘

Behandlung	Konzentration	Zahl der Bäume	Mittlere Befallsstärke
Unbehandelt	—	10	1,85
Beregnet	$\frac{1}{1}$	6	0,2
	$\frac{1}{2}$	6	0
	$\frac{1}{4}$	6	0,2
Gespritzt	$\frac{1}{1}$	6	0
	$\frac{1}{2}$	6	0,2
	$\frac{1}{4}$	6	0,2

Tab. 53 Konzentrationsversuch; Blattschorfbefall bei der Sorte ‚Goldparmäne‘.

Behandlung	Konzentration	Zahl der Bäume	Mittlere Befallsstärke
Unbehandelt	—	10	1,5
Beregnet	$\frac{1}{1}$	6	0,2
	$\frac{1}{2}$	6	0
	$\frac{1}{4}$	6	0
Gespritzt	$\frac{1}{1}$	6	0
	$\frac{1}{2}$	6	0
	$\frac{1}{4}$	6	0

Tab. 54 Konzentrationsversuch; Blattschorfbefall bei der Sorte 'Cox Orangen Renette'

Behandlung	Zahl der Bäume	Konzentration	Zahl der ausgewerteten Früchte	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	10	—	879	0	548	62,3	0,55
				1	185	21,1	
				2	137	15,6	
				3	9	1,0	
Beregnet	6	$\frac{1}{1}$	600	0	540	90,0	0,12
				1	51	8,5	
				2	8	1,3	
				3	1	0,2	
Beregnet	6	$\frac{1}{2}$	600	0	537	89,5	0,14
				1	48	8,0	
				2	12	2,0	
				3	3	0,5	
Beregnet	6	$\frac{1}{4}$	619	0	400	64,6	0,46
				1	145	23,4	
				2	65	10,5	
				3	9	1,5	
Gespritzt	6	$\frac{1}{1}$	600	0	554	92,3	0,09
				1	39	6,5	
				2	7	1,2	
				3	0	0,0	
Gespritzt	6	$\frac{1}{2}$	602	0	554	92,0	0,09
				1	41	6,8	
				2	6	1,0	
				3	1	0,2	
Gespritzt	6	$\frac{1}{4}$	600	0	531	88,5	0,13
				1	55	9,2	
				2	11	1,8	
				3	5	0,5	

Tab. 55 Konzentrationsversuch; Fruchtschorfbefall bei der Sorte 'Jonathan'

Behandlung	Zahl der Bäume	Konzentration	Zahl der ausgewerteten Früchte	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	10	—	672	0	226	33,6	1,14
				1	233	34,7	
				2	109	16,2	
				3	104	15,5	
Beregnet	6	1/1	500	0	473	94,6	0,07
				1	21	4,2	
				2	4	0,8	
				3	2	0,4	
Beregnet		1/2	544	0	503	92,5	0,11
				1	23	4,2	
				2	15	2,8	
				3	3	0,5	
Beregnet	6	1/4	518	0	415	79,7	0,27
				1	81	15,7	
				2	10	1,9	
				3	14	2,7	
Gespritzt	6	1/1	590	0	531	90,0	0,15
				1	41	7,0	
				2	16	2,7	
				3	2	0,3	
Gespritzt	6	1/2	600	0	535	89,2	0,14
				1	50	8,3	
				2	12	2,0	
				3	3	0,5	
Gespritzt	6	1/4	620	0	548	88,4	0,14
				1	62	10,0	
				2	6	1,0	
				3	4	0,6	

Tab. 36 Konzentrationsversuch; Fruchtschorfbefall bei der Sorte ‚Goldparmäne‘.

Behandlung	Zahl der Bäume	Konzentration	Zahl der ausgewerteten Früchte	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	9	—	761	0	532	69,9	0,46
				1	149	19,6	
				2	42	5,5	
				3	38	5,0	
Beregnet	6	1/1	602	0	560	93,0	0,10
				1	29	4,8	
				2	9	1,5	
				3	4	0,7	
Beregnet	4	1/2	400	0	361	90,25	0,13
				1	31	7,25	
				2	5	1,25	
				3	3	0,75	
Beregnet	6	1/4	523	0	468	89,5	0,17
				1	29	5,5	
				2	16	3,1	
				3	10	1,9	
Gespritzt	6	1/1	604	0	560	92,7	0,12
				1	26	4,3	
				2	9	1,5	
				3	9	1,5	
Gespritzt	6	1/2	600	0	549	91,5	0,12
				1	34	5,7	
				2	11	1,8	
				3	6	1,0	
Gespritzt	6	1/4	560	0	471	84,1	0,24
				1	55	9,8	
				2	22	3,9	
				3	12	2,2	

Tab. 37 Konzentrationsversuch; Frühschorfbefall bei der Sorte ‚Cox Orangen Renette‘.

c) Vergleich Beregnung-Spritzung gegen Birnenschorf, *Fusicladium pirinum* Fuck. (Quartier D).

Die Notwendigkeit dieses nochmaligen Vergleichsversuches gegen den Birnenschorf hatte sich aus dem Versuch des Jahres 1965 ergeben. Es stand die gleiche Pflanzung in Quartier D mit den schorfanfälligen Sorten ‚Köstliche von Charneux‘, ‚Gute Luise‘ und ‚Gellerts Butterbirne‘ zur Verfügung.

Technische Daten

Die Technik der Beregnung gleich der des Jahres 1963.

Behandlungen

Die Birnenpflanzung in Quartier D erhielt die gleiche Behandlungsfolge wie die Apfelpflanzung in Quartier A.

Ergebnis

Besonderer Umstände halber konnte dieser Versuch nur auf den Schorfbefall der Früchte nach der Ernte ausgewertet werden (Tab. 38—40).

Es wiederholte sich das Ergebnis des Vorjahres: Ziemlich starkes Auftreten des Schorfes auf den unbehandelten Bäumen, ein praktisch ausreichender Erfolg der Spritzung und ein deutlicher Abfall in den beregneten Parzellen.

Die Differenz zwischen „Beregnet“ und „Gespritzt“ ist immerhin so beträchtlich, daß man nur von einem Teilerfolg sprechen und das Verfahren der Verregnung von Schorfbekämpfungsmitteln für Birnen vorerst nicht empfehlen kann.

Behandlung	Zahl der Bäume	Zahl der ausgewerteten Früchte	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	4	100	0	39	39	1,06
			1	26	26	
			2	25	25	
			3	10	10	
Beregnet	12	1.200	0	751	62,6	0,74
			1	135	11,25	
			2	191	15,9	
			3	123	10,25	
Gespritzt	8	200	0	171	85,5	0,31
			1	7	3,5	
			2	11	5,5	
			3	11	5,5	

Tab. 38: Vergleich Beregnung-Spritzung; Fruchtschorfbefall bei der Sorte ‚Köstliche von Charneux‘.

Behandlung	Zahl der Bäume	Zahl der ausgewerteten Früchte	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	4	100	0	0	0	2,01
			1	4	4	
			2	91	91	
			3	5	5	
Beregnert	12	1.200	0	704	58,7	0,77
			1	166	13,8	
			2	235	19,6	
			3	95	7,9	
Gespritzt	8	200	0	180	90	0,19
			1	10	5	
			2	1	0,5	
			3	9	4,5	

Tab. 39: Vergleich Beregnung-Spritzung; Fruchtschorfbefall bei der Sorte ‚Gute Luise‘.

Behandlung	Zahl der Bäume	Zahl der ausgewerteten Früchte	Befallsstärke	Zahl der Früchte	Anteil in %	Befallsstärke im Parzellenmittel
Unbehandelt	4	100	0	11	11	1,67
			1	28	28	
			2	44	44	
			3	17	17	
Beregnert	12	986	0	400	40,6	1,13
			1	244	24,7	
			2	159	16,1	
			3	183	18,6	
Gespritzt	8	200	0	142	71	0,59
			1	19	9,5	
			2	19	9,5	
			3	20	10	

Tab. 40: Vergleich Beregnung-Spritzung; Fruchtschorfbefall bei der Sorte ‚Cox Orangen Renette‘.

VI. Zusammenfassung

Die Untersuchungen zur Schädlingsbekämpfung im Obstbau durch Ausbringung der Pflanzenschutzmittel über die Beregnungsanlage wurden auf dem Versuchsfeld des Instituts für Obstbau der TH München in Weißenstephan auch in den Jahren 1963 und 1964 fortgeführt.

Die zur Verfügung stehenden Versuchspflanzungen von Äpfeln und Birnen werden ebenso wie die technischen Einrichtungen der Beregnungsanlagen beschrieben.

Die Versuche, in denen der Erfolg der Beregnung mit dem der Spritzung verglichen wurde, hatten zum Ergebnis:

a) **Apfelschorf** (*Fusicladium dendriticum* Fuck.): Grundsätzlich sind beide Behandlungsmethoden brauchbar und erfolgreich. Eine gelegentliche leichte Überlegenheit der Spritzung kann wahrscheinlich durch einen etwas höheren Brüheaufwand bei der Beregnung, d. h. mehr Regnerumdrehungen, sowie mit Hilfe eines besonders lockeren Kronenaufbaues bzw. sorgfältigen Ausrichtungsschnittes wettgemacht werden. Der speziell bei der Sorte 'Janäthan' nur wenig befriedigende Erfolg der Beregnung dürfte auf die verhältnismäßig intensive Behaarung der Blätter und Früchte zurückzuführen sein, die vom Spritzstrahl besser als von dem bei der Beregnung entstehenden Nebel durchdrungen wird. Derartige Sorten wird man bei der Beregnung besonders gründlich mit Wasser vorberegnen und mit Brühe behandeln müssen.

Die Frage, ob und inwieweit bei der Bekämpfung des Apfelschorfes die Spritzmittelkonzentrationen reduziert und dadurch Pflanzenschutzmittel eingespart werden können, ist dahin zu beantworten, daß, zumindest bei den in den Versuchen angewandten Präparaten, ohne Bedenken auf $\frac{2}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der von den Herstellern empfohlenen Konzentrationen heruntergegangen werden kann, ohne daß Qualitätsverluste entstehen.

b) **Birnenschorf** (*Fusicladium pirinum* Fuck.): Die Versuchsergebnisse beider Jahre lassen übereinstimmend erkennen, daß zwar das Gros der Birnenfrüchte durch die Verregnung der Schorfbekämpfungsmittel fleckenfrei produziert werden kann, daß das Ergebnis der Spritzung aber nicht erreicht wird. Die Differenz zwischen beiden Verfahren ist, vor allem in bezug auf den Fruchtschorf, so beträchtlich, daß man nur von einem Teilerfolg sprechen und das Verfahren der Pflanzenschutzmittelverregnung für Birnen vorerst nicht empfehlen kann. Die Erklärung hierfür bzw. die Frage, wie das Ergebnis der Beregnung zu verbessern ist, bedarf weiterer Untersuchungen.

c) **Grüne Apfellaus** (*Doralis pomi* de Geer): Beide Behandlungsverfahren sind gleichwertig und brachten einen durchschlagenden Bekämpfungserfolg.

d) **Apfelwickler** (*Carpocapsa pomonella* L.): Die Vermadung der Früchte konnte durch beide Ausbringungsmethoden gleichermaßen in praktisch ausreichendem Umfang unterbunden werden.

e) **Apfelblütenstecher** (*Anthonomus pomorum* L.): Beregnung und Spritzung sind gleichwertig und voll erfolgreich.

f) **Obstbauspinnmilbe** (*Metatetranychus ulmi* Koch): Die Bekämpfung der Roten Spinne an Zwetschen mit Hilfe der Beregnung zeitigte ein nicht ganz befriedigendes Ergebnis. Der geringere Abtötungserfolg kam jedoch nicht in verminderten Fruchterträgen zum Ausdruck.

g) **Kleine Pflaumenlaus** (*Brachycaudus helichrysi* Kalt.): Beide Verfahren führten zu einem vollen Bekämpfungserfolg.

Summary

Investigations concerning pest control in fruit growing by application of pesticides by use of sprinkling machines have been continued in the experimental field of the Institute for Fruit Growing of the TH Munich in Weihenstephan in the years 1963 and 1964.

The available test orchards (apples and pears) are described as well as the mechanism of the sprinkling machines.

The experiments by which the effect of sprinkling has been compared with that of spraying have shown the following results:

a) *Fusicladium dendriticum* Fuck. Principally both measures of application are useful and effective. By increasing the quantity of wash for sprinkling, i. e. more rotations of the sprinkling machine, and by means of a light crown formation resp. careful clearing cut it is probable to equalize the sprinkling method to the occasionally light superior spraying method.

The specially little effect of sprinkling the variety "Jonathan" may be traced back to the relatively intensive pilosity of leaves and fruits which are better wetted by the spraying jet than by the fog arising from sprinkling. This variety and similar ones have to be pre-sprinkled with water before sprinkling with the wash.

The question, whether and in which quantity the concentrations of fungicides can be reduced at the control of apple scab and whether in this way fungicides can be spared, may be answered that the concentrations of products at least of those which were used in the studies, can be decreased — without any losses of quality of the treated fruits — doubtless to $\frac{2}{3}$ — $\frac{1}{2}$ of those concentrations recommended by the producers.

b) *Fusicladium pirinum* Fuck. The results of the two years' experiments are showing correspondingly that indeed the greatest part of the pears could be produced without spots because of sprinkling

with scab-control products, although the effect of spraying could not be reached. The difference between both methods of application, however, is considerable, especially with regard to fruit scab, so that it can be spoken only of a partially effect; for the first sprinkling cannot be recommended for treatment of pears. Further studies have to be carried out for explaining this observation and for clearing the question how the result of sprinkling can be improved.

c) *Doralis pomi* de Geer Both methods of treatment are equal and have achieved complete effect of control.

d) *Carpocapsa pomonella* L. The infestation of fruits by larvae of the codling moth could be stopped with practically sufficient effect equally by both application methods.

e) *Anthonomus pomorum* L. Sprinkling and spraying are equally and fully effective.

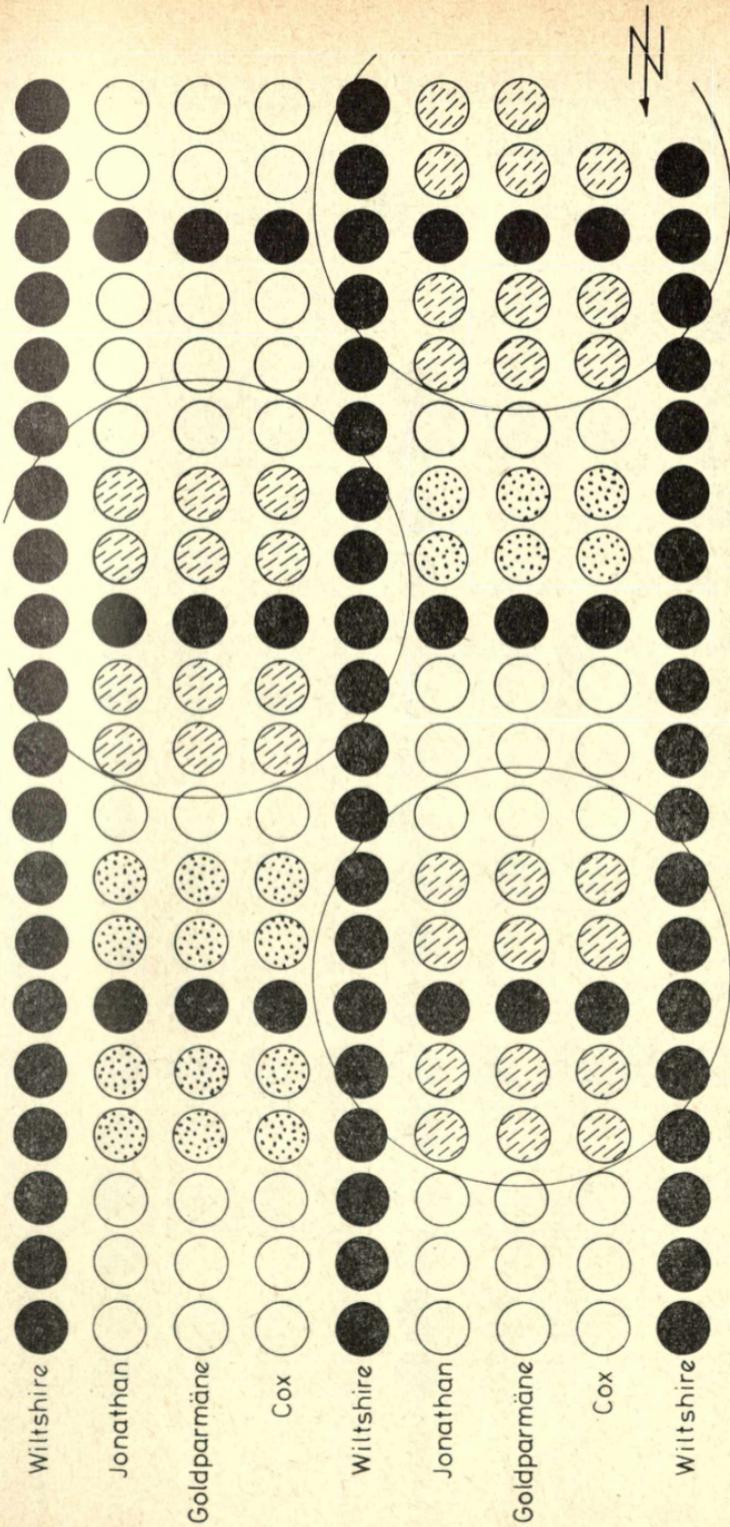
f) *Metatetranychus ulmi* Koch The control of the red spider on plums by use of the sprinkling method brought an effect not quite sufficient. The smaller effect of killing, however, was not combined with smaller yield of fruits.

g) *Brachycaudus helichrysi* Kalt Both methods have achieved a complete effect of control.

APFELPFLANZUNG QUARTIER A

M = 1 : 333

Unbehandelt
 Beregnet
 Gespritzt
 Trennbäume



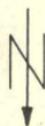
APFELPFLANZUNG QUARTIER B

○ Unbehandelt

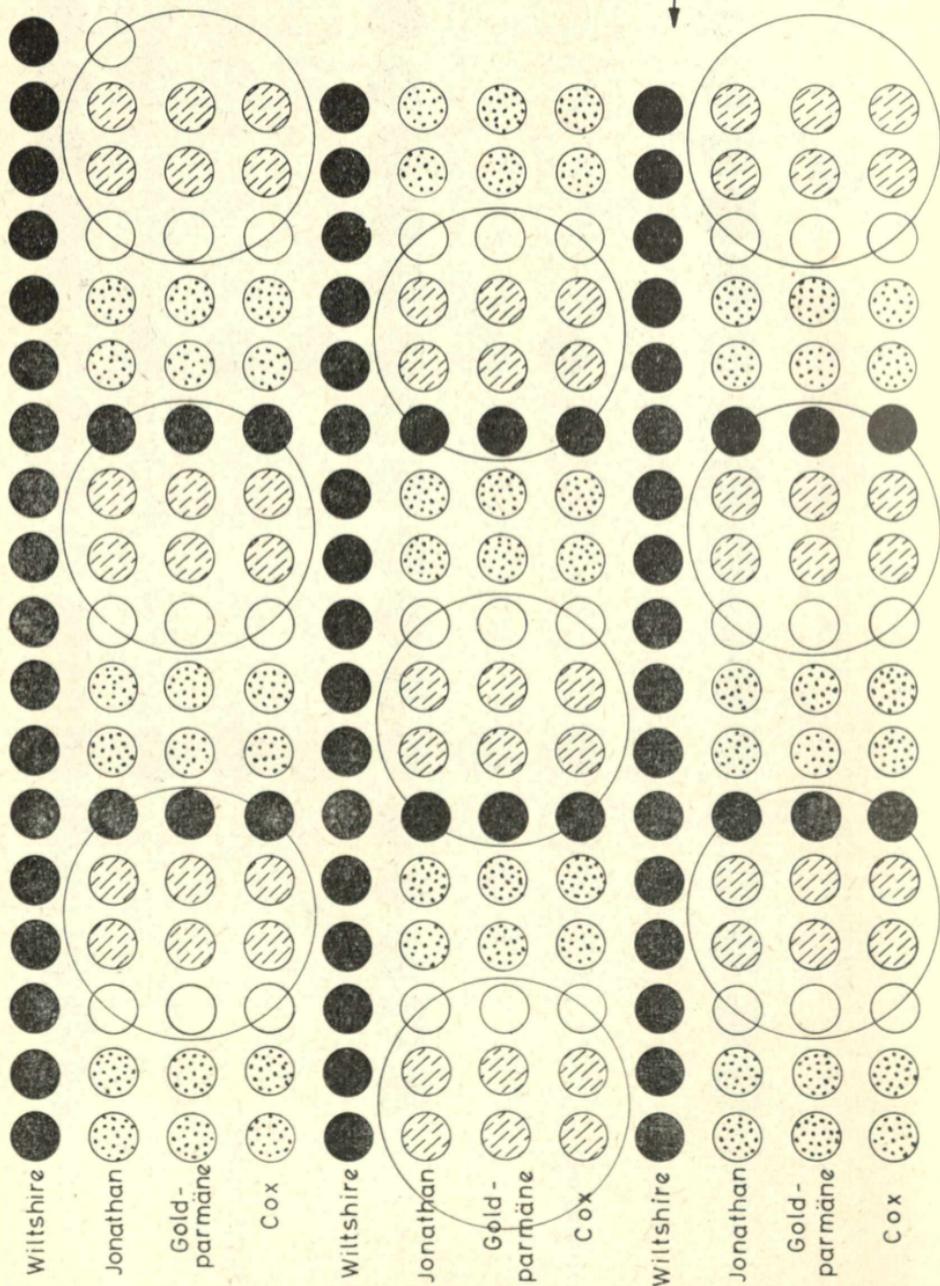
● Gespritzt

▨ Beregnet

● Trennbäume



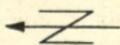
M = 1 : 357



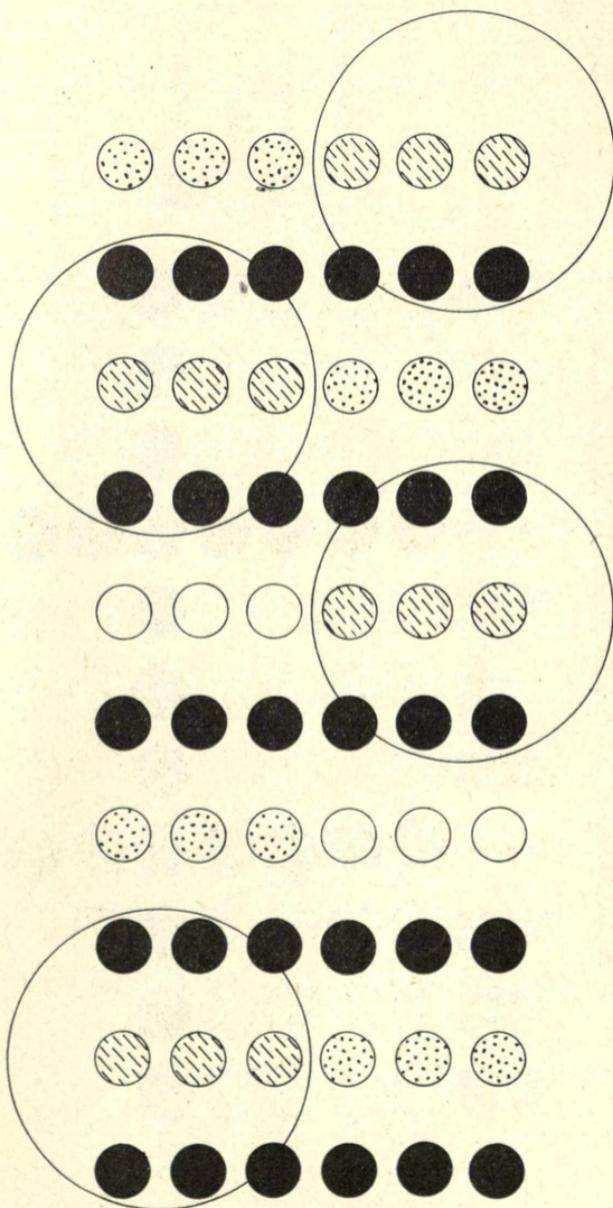
APFELPFLANZUNG QUARTIER C

Sorte Laxtons Superb MXI

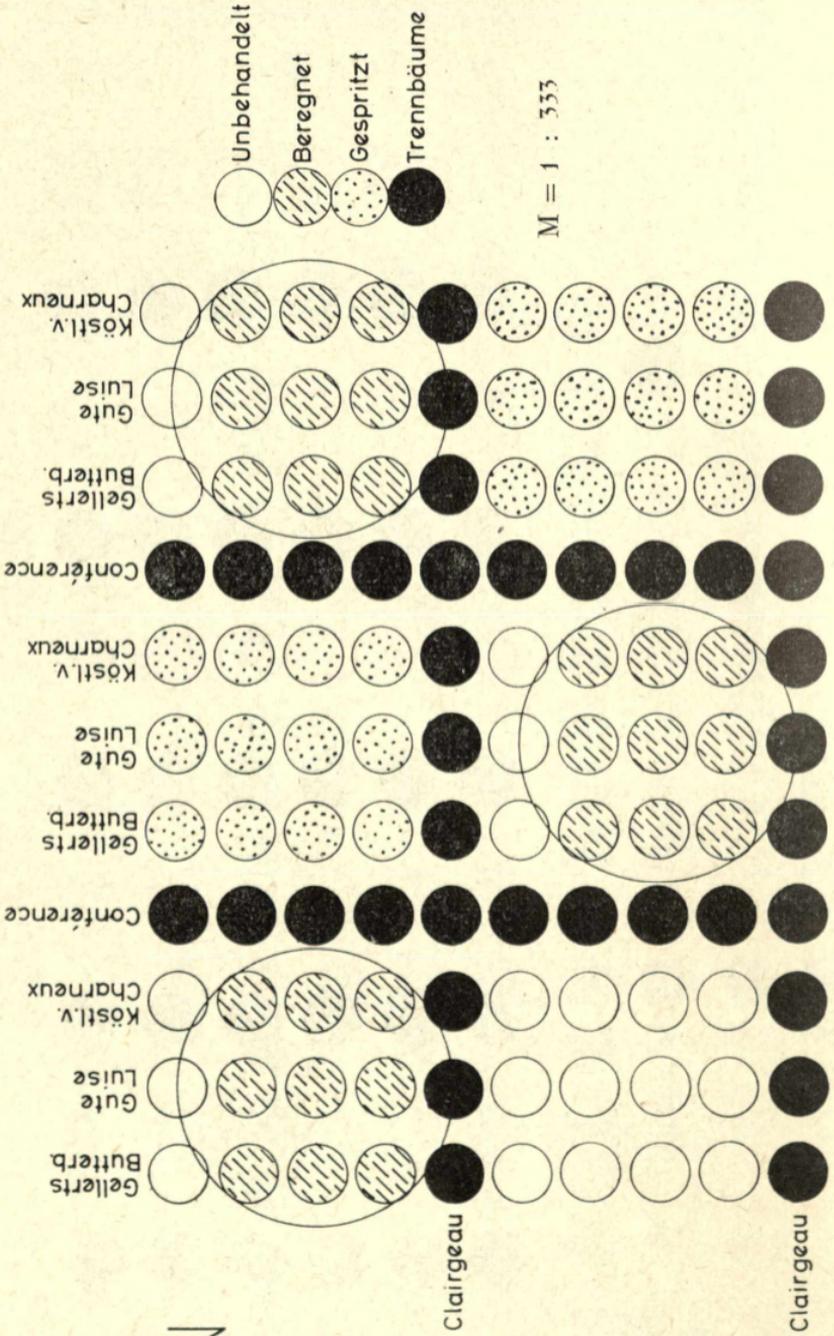
M = 1 : 550



- Unbehandelt
- ▨ Berregnet.
- Gespritzt
- Trennbäume



BIRNENPFLANZUNG QUARTIER D



APFELPFLANZUNG QUARTIER E

JAMES GRIEVE

M = 1 : 350



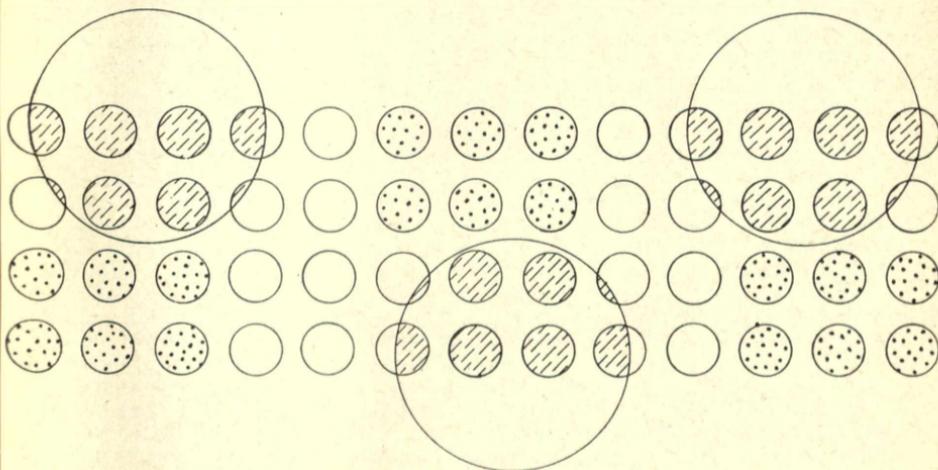
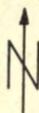
Unbehandelt



Beregnet



Gespritzt



HAUSZWETSCHENPFLANZUNG

QUARTIER F

M = 1 : 350



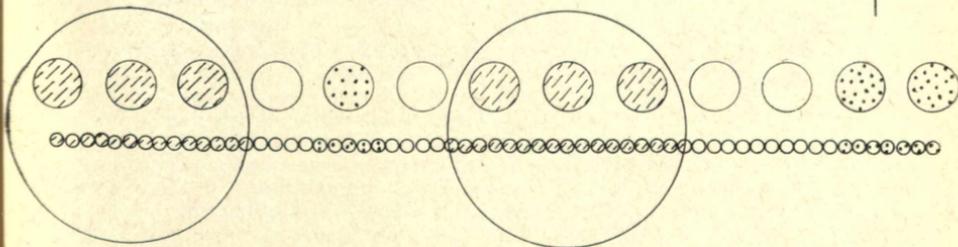
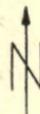
Unbehandelt



Beregnet



Gespritzt



Referate

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region**, Lieferung 259: Mesnil (L.): 64g *Larvaevorinae (Tachininae)*, Seite 865—870, Taf. XXVI bis XXVII, Titel, Inhalt und Vorwort zu Teil 1 von Band X und Titel und Inhalt zu Teil 2 von Band X. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller) Stuttgart 1965. Preis: brosch. DM 21'20.

Besprechung der letzten vorausgegangenen Lieferung zu dieser Subfamilie, siehe Pflanzenschutzberichte 33, 1965, 27. So wie unlängst mit den *Muscidae* ein umfangreicher Teil des großen Fliegenwerkes abgeschlossen wurde, bringt die vorliegende Lieferung für die *Larvaevorinae* zumindest einen Teilabschluß. Die Bearbeitung dieser Unterfamilie ist in ihrem Umfang bereits so angewachsen, daß sich der Herausgeber gezwungen sah, das ganze Tachinenwerk in drei Teilbände zu fassen. Die vorliegende Lieferung schließt den 2. Teilband ab. Damit sind die beiden Tribus *Salmaciini* (1. Teilband) und *Phorocerini* (2. Teilband) vollständig. Für den vorgesehenen 3. Teilband verbleibt noch die Tribus *Larvaevorini (Tachinini)*. Gleichzeitig mit dieser Umgliederung hat sich der Herausgeber zu einer Aufteilung des ursprünglich für den Band VIII vorgesehenen Stoffes auf die Bände VIII—XII entschlossen. Es wurde also der Gesamtrahmen des Fliegenwerkes um vier Bände erweitert. Ein beredter Beweis für die riesigen Fortschritte, die in der dipterologischen Systematik seit der Begründung der „Paläarktischen Fliegen“ gemacht worden sind. Die neue Einteilung ist in der auf den Umschlagblättern abgedruckten Gesamtaufstellung bei den neuen Lieferungen schon berücksichtigt. Die vorliegende Lieferung 259 schließt die Gattung *Siphona Meigen* und damit, wie erwähnt, die Tribus *Phorocerini* ab. Diese letzte Gattung enthält vorwiegend nordeuropäische Arten, die sich, so weit die Biologie bekannt ist, parasitisch in Larven von Tipuliden entwickeln. W. Faber

Kühnelt (W.): **Grundriß der Ökologie. Mit besonderer Berücksichtigung der Tierwelt**. Mit 141 Abb. u. 9 Tab. im Text. — Jena: Fischer 1965. 402 S. 8°. Geb. DM 28'

Die Ökologie hat als rein theoretischer Wissenschaftszweig der Biologie bereits seit langer Zeit ihre Schranken weit durchbrochen und bildet heute für alle angewandt biologisch-wissenschaftlichen Arbeitsrichtungen einen nicht mehr wegzudenkenden Bestandteil in Forschung und Praxis. Um so erstaunlicher ist es, daß bisher ein derartiges Werk für den deutschen Sprachraum fehlte. Die Herausgabe dieses Lehrbuches kann um so mehr begrüßt werden, als es aus der Feder eines international bekannten Forschers kommt.

Das vorliegende Buch gliedert sich in zwei Hauptteile und diese wiederum in zahlreiche Kurzkapitel, wodurch es gerade für den Studenten als Lehrbuch besonderen Wert besitzt. Im ersten Hauptstück zeigt der Verfasser jene Wege auf, die für ein besseres Verständnis der vielfältigen ökologischen Beziehungen beitragen. In 18 Abschnitten behandelt der Autor sowohl die räumliche als auch die zeitliche Verteilung und die mit den verschiedenen Umweltsbedingungen korrelierten Eigenschaften der Organismen. Im Rahmen dieses Grundrisses ist es dem Autor selbstverständlich nicht möglich gewesen, die zahlreichen Einzelprobleme näher auszuführen, was auch den Rahmen dieses Lehrbuches sicherlich weit übersteigen hätte. Diese Lücke wird aber schon dadurch wettgemacht, daß der Verfasser am Ende jedes einzelnen Buchabschnittes ein dem Inhalt entsprechendes Schrifttumverzeichnis beifügt, das dem

interessierten Leser das weitere Eindringen in die betreffende Materie wesentlich erleichtert.

Im zweiten Hauptabschnitt werden die Beziehungen zwischen Organismen derselben Art, zwischen verschiedenen Arten, die Beziehungen zwischen mehreren Organismenarten untereinander und die verschiedenen Lebensgemeinschaften besprochen. Für den Phytopathologen von besonderem Interesse ist das fünfte Kapitel dieses Buchabschnittes, das unter anderem die Veränderungen der Ökosysteme durch chemische Schädlingsbekämpfungsmittel behandelt. Diesem Kapitel fehlt leider jeder Hinweis, daß bei der Bekämpfung von Schädlingen mittels chemischer Pflanzenschutzmittel zur Schonung der übrigen Tierwelt immer mehr spezifisch wirkende Insektizide zur Anwendung kommen, ganz abgesehen von den Bestrebungen der seit längerer Zeit im Gang befindlichen integrierten und biologischen Bekämpfungsmaßnahmen. Bei der sicherlich schon in Kürze zu erwartenden Neuauflage wäre es begrüßenswert, wenn die umfangreiche in jüngster Zeit erschienene Literatur über dieses Thema in diesem Buchabschnitt mehr als bisher berücksichtigt werden könnte.

Ein 47seitiges gutes Schrifttumverzeichnis sowie ein Sach- und Namensregister bilden den Abschluß dieses anschaulich illustrierten und in einem leicht verständlichen Stil geschriebenen Lehrbuches.

H. Schönbeck

Hutchinson (J): Essays on Crop Plant Evolution. (Über die Kulturpflanzenentstehung.) Cambridge University Press, 1965. 204 Seiten.

In vorliegendem Buch werden neben einer historischen Übersicht über die Ansätze und Entwicklung der Agrikultur in Nordwesteuropa und einer grundlegenden historischen Darstellung der Domestikation von Nutzpflanzen insbesondere die Phylogenese, die Formengliederung, die Morphologie sowie die blütenbiologischen Merkmale von Mais, Sorghum, Weizen (mit besonderer Berücksichtigung der zytogenetischen Evolution dieser Getreideart), Gerste, Hafer, Roggen, ferner Kartoffeln und Futtergräsern und Futterleguminosen eingehend behandelt.

Wie umfangreich diese Forschungsrichtung ist, kann aus der Tatsache erschen werden, daß die Kulturpflanzenentwicklung vor 9.000 Jahren gleichlaufend mit den Anfängen der Pflanzenkultur bzw. Agrikultur ihren Ausgang nahm und sich heute insbesondere bei Futterpflanzen noch Urformen neben den Kulturformen erhalten haben.

Den Phytopathologen und nicht minder auch den Pflanzenzüchter werden vor allem jene Hinweise interessieren, die sich auf Formen mit besonderen Resistenzeigenschaften beziehen; z. B. sind bei Mais angeführt: Kälte- und Rostresistenz, Resistenz gegen Helminthosporiosen und verschiedene Schädlinge und eine Reihe weiterer Eigenschaften; sie haben sich in erster Linie infolge natürlicher, aber zum Teil auch mit Unterstützung künstlicher Selektion herausgebildet.

Besonders verdienen die übersichtliche Anordnung, die wertvollen Abbildungen, die reichlichen Diagramme (Zeittafeln, Regionalkarten über Entstehungs- und Verbreitungszentren, Abstammungsübersichten) und nicht zuletzt die umfangreiche Literatursammlung hervorgehoben zu werden.

Für den einschlägig Interessierten hat der Herausgeber dieses Buches einen wertvollen Beitrag geleistet. Darüber hinaus stellt der Prozeß der Kulturpflanzenentstehung eine Thematik von allgemeiner kulturhistorischer Bedeutung dar.

B. Zwatz

Buchwald (N. F.): **Grundtraek af den almindelige Plantepathologi. (Grundzüge der allgemeinen Pflanzenpathologie.)** Teil I (Seite 1—104), Teil II (Seite 105—225), DSR-Forlag-Boghandel, Den kgl. Veterinaer- og Landbohøjskole, Kopenhagen, 1964.

Die beiden vorliegenden Bände enthalten einen Auszug aus den Vorlesungen, welche der Verfasser an der Veterinär- und Landwirtschaftlichen Hochschule in Kopenhagen bereits seit 20 Jahren für die Studenten der Fächer Gartenbau, Landwirtschaft und Forstwirtschaft hält. Der erste Teil bringt nach Definition verschiedener Begriffe eine kurze Übersicht über die Geschichte der Phytopathologie. Es folgen Kapitel über Symptomatologie und Ätiologie. Die Krankheiten werden in folgender Gliederung besprochen: Genetisch bedingte Krankheitserscheinungen, physiogene Krankheiten, mechanische Schädigungen (Wundpathologie), thermisch bedingte Erscheinungen, durch Lichtverhältnisse und durch Chemikalien verursachte Krankheiten (Mangelerscheinungen, Vergiftungen), Pilz-, Bakterien- und Viruskrankheiten. Der zweite Teil beschäftigt sich mit Fragen der Parasitologie und mit den Bedingungen für das Zustandekommen von Infektionen. Die letzten Kapitel behandeln eingehend die Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen. Am Schluß der Darstellung wird eine Auswahl von Literatur zu den einzelnen Kapiteln des Buches geboten sowie ein Autoren- und ein Sachgebietsverzeichnis.

Wenngleich das in Dänisch vorliegende Buch wegen Sprachschwierigkeiten außerhalb des Herkunftslandes kaum eine weite Verbreitung finden wird, sei auf den Umstand verwiesen, daß der Sachgebietsindex vorteilhaft als ein verlässliches dänisch-englisches bzw. dänisch-lateinisches Fachwörterbuch gebraucht werden kann, was zumindest für einschlägige Institute bei Übersetzungen dänischer Publikationen eine wertvolle Hilfe bieten kann.

Das Erscheinen eines Bilderatlasses zu dem vorliegenden Text ist angekündigt.
H. Wenzl

Tölke (A. und I.): **Makrofoto Makrofilm.** VER-Fotokinoverlag Leipzig, 1965, 265 S., 175 Abb., davon 16farbig und 14 Tab., 1980 MON.

Der Titel des Buches „Makrofoto — Makrofilm“ erweckt bei einem mit der fotografischen Terminologie nicht so Vertrauten den Anschein, daß es sich um die Sparte der Fotografie handelt, die sich mit der Abbildung großer Objekte und den dabei auftretenden technischen Problemen befaßt. Das Wort „Makro“ soll jedoch ausdrücken, daß kleine Objekte durch Nah- und Lupenaufnahmen bildfüllend aufgenommen werden. Es handelt sich also um jenes Grenzgebiet der Mikrofotografie und der normalen Fotografie, das noch mit Größenordnungen zu tun hat, bei denen ein Mikroskop noch nicht benötigt wird und Lupenvergrößerungen oder Nahaufnahmen zum Ziele führen.

Hat sich der Leser einmal mit diesen termini technici vertraut gemacht, wird er das Buch von Seite zu Seite mehr schätzen lernen. Ein weiterer Leserkreis von Foto- und Filmamateuren, Fachfotografen und wissenschaftlichen Instituten wird dieses Buch begrüßen. Der Inhalt behandelt detailliert alle Probleme der Nahaufnahmen mit der Foto- und Filmkamera bis zur elektronischen Schaltung und zu den Lichtschranken für die Zeitrafferfilmaufnahmen. Dem Naturliebhaber eröffnet sich mit dieser Sparte der Fotografie ein neuer Weg, weniger zugängliche Schönheiten der Natur im Bilde festzuhalten. Für den Fachfotografen, den Forscher und Lehrer hingegen ist das Meistern dieser Technik oft eine berufliche Notwendigkeit. Viele Gebiete der Naturwissenschaften können auf diese Art der Naturbeobachtung nicht mehr verzichten, andere

Zweige der Wissenschaft benötigen sie zur Dokumentation, und der Lehrbetrieb gewinnt außerordentlich durch den damit ermöglichten Anschauungsunterricht.

Die in diesem Buch festgehaltenen praktischen Erfahrungen der Autoren werden vielen bei der Arbeit Zeit und Ärger ersparen.

W. Wittmann

Annual Review of Entomology, 10, 1965, herausgegeben von Annual Reviews, Inc., und Entomological Society of America. S. 425.

Die Herausgabe des 10. Bandes der Annual Review of Entomology rechtfertigt den Hinweis, daß seit dem Erscheinen des 1. Bandes nicht weniger als 239 namhafte Autoren in 199 Abhandlungen sowohl grundsätzliche als auch angewandte Probleme der Entomologie zur Darstellung brachten und dabei vergleichsweise etwa 26.000 der bisher erschienenen 40.000 bis 50.000 entomologischen Veröffentlichungen dem Leser vorstellten. Diese Tatsache allein zeigt den großen Wert und die Vorteile, die ein solches Publikationsorgan bietet. Die Vorteile liegen vor allem darin, daß es mit Hilfe einer solchen Publikationsserie möglich ist, sich in kürzester Zeit an Hand der dargebotenen ausführlichen Spezialreferate über ein bestimmtes Spezialgebiet rasch und trotzdem übersichtlich zu informieren.

Auch der 10. Band dieser Serie bringt in 16 Abhandlungen umfassende Beiträge über die verschiedensten, derzeit besonders aktuellen Probleme der Entomologie. Es ist dabei den Verfassern dieser Referate in allen Fällen bestens gelungen, die derzeitige Situation betreffend die von ihnen dargestellten Themenkreise dem Leser vorzutragen. Dieser Band umfaßt folgende Einzelreferate:

Rehacek, J.: Development of Animal Viruses and Rickettsiae in Ticks and Mites. S. 1—24.

Reeves, W. C.: Ecology of Mosquitoes in Relation to Arboviruses. S. 25—46.

Norris, K. R.: The Bionomics of Blow Flies. S. 46—48.

Coppel, H. C. u. Benjamin, D. M.: Bionomics of the Nearctic Pine-Feeding Diprionids. S. 69—96.

Hennig, W.: Phylogenetik Systematic. S. 97—116.

Illies, J.: Phylogeny and Zoogeography of the Plecoptera. S. 117—140.

Gilby, A. R.: Lipids and their Metabolism in Insects. S. 141—160.

Telfer, W. H.: The Mechanism and Control of Yolk Formation. S. 161—184.

Oppenorth, F. J.: Biochemical Genetics of Insecticide Resistance. S. 185—206.

Beck, S. D.: Resistance of Plant to Insects. S. 207—232.

Bonnemaison, L.: Insect Pests of Crucifers and their Control. S. 233—256.

Downes, J. A.: Adaptions of Insect in the Arctic. S. 257—274.

Welch, H. E.: Entomophilic Nematodes. S. 275—302.

Stark, R. W.: Recent Trends in Forest Entomology. S. 303—324.

Munroe, E.: Zoogeography of Insects and Allied Groups. S. 325—344.

Chefurka, W.: Some Comparative Aspects of the Metabolism of Carbohydrates in Insects. S. 345—382.

Jedem dieser angeführten Kapitel folgt ein außerordentlich umfangreiches Literaturverzeichnis, das alle einschlägigen modernen Veröffentlichungen zu dem jeweiligen Thema beinhaltet.

Den Abschluß dieses 10. Bandes bildet ein Autorenverzeichnis, ein Sachgebietsverzeichnis und auch ein Verzeichnis aller seit dem Erscheinen des 1. Bandes bis jetzt an der Gestaltung der Annual Review of Entomology beteiligten Autoren.

Es ist zu hoffen, daß die Publikationsserie ihre Fortsetzung findet und solcherart auch weiterhin zum Fortschritt auf dem Gebiete der entomologischen Forschung beitragen wird.

K. Russ

Annual Review of Phytopathology, Band 3, hrg. J. G. Horsfall und K. F. Baker. 422 Seiten, Annual Reviews Inc., Palo Alto, California, 1965.

Dem Charakter der Reviews entsprechend bringt auch der dritte Band an Hand ausgewählter Themen einen Querschnitt durch das Gebiet der Phytopathologie einschließlich der Bekämpfungsmaßnahmen. Die zu behandelnden Gebiete sowie die Sachbearbeiter werden vom Redaktionskomitee festgelegt. Lediglich das Thema eines Einleitungsartikels ist dem Autor freigestellt; in diesem Band ist es W. Brown (Haddenham, England), der Forschungsergebnisse über Toxine und zellwandlösende Enzyme phytopathogener Mikroorganismen darlegt, die hauptsächlich in Kombination biochemischer und zellphysiologischer Untersuchungsmethoden gewonnen wurden, und die zu einem beträchtlichen Teil aus dem Institut des Autors stammen. C. Wetter (Saarbrücken) beschäftigt sich in seinem Beitrag über Serologie und Virusdiagnose mit methodischen Fragen der Herstellung der Antisera und der Durchführung der serologischen Reaktionen. Von Ergebnissen serologischer Forschung werden vor allem die Konstitution des Tabakmosaikvirus sowie die Zusammenhänge zwischen Gestalt und serologischer Klassifikation langgestreckter Pflanzenviren behandelt. F. P. McWhorter (Corvallis, Oregon) bringt eine zusammenfassende Darstellung unseres Wissens über Zelleinschlüsse in viruskranken Pflanzen. M. Hollings (Littlehampton, England) beschäftigt sich mit den Möglichkeiten der Gewinnung virusfreien Vermehrungsmaterials: Verwendung virusfrei gebliebener Pflanzenteile, Meristemkultur, Chemotherapie und vor allem Hitzebehandlung; die Ergebnisse sind übersichtlich in Tabellen zusammengestellt. Unter „Histochemie der Blattkrankheiten“ werden von N. Suzuki (Tokio) einschlägige Ergebnisse über das Vorkommen antibiotisch wirkender Substanzen im nichtinfizierten Pflanzengewebe sowie deren Bildung als Folge der gegenseitigen Einwirkung von Parasit und Wirtspflanze behandelt. Über das Gebiet der Phytopathologie hinaus greift die Behandlung des Stoffwechselgeschehens bei der Keimung von Pilzsporen durch P. J. Allen (Madison, Wisconsin). Eine enzymchemische Spezialstudie über die Hemmung von Cellulasen, die nicht nur bei der Holzerzörung, sondern auch allgemein bei mikrobiellen Infektionen an Pflanzen wirksam sind, stammt von Mary Mandels und E. T. Reese (Natick, Massachusetts). Unter dem Titel „Mikroklima und Pflanzenkrankheit“ beschäftigte sich P. E. Waggoner (New Haven, Connecticut) mit der Ausbreitung von Pilzsporen in Pflanzenbeständen, mit den Temperaturverhältnissen pflanzlicher Organe und der Feuchtigkeit an deren Oberfläche als Komponenten des Infektionsgeschehens. Ein verwandtes Spezialkapitel, den Einfluß von Umweltfaktoren auf die Entwicklung echter Mehltaupilze behandelt W. C. Schnathorst (Davis, Kalifornien). C. M. Christensen und H. H. Kaufmann (St. Paul und Minneapolis, Minnesota) geben einen Überblick über die Schäden durch Pilze an lagerndem Getreide sowie über die Maßnahmen zu deren Verhütung. Mit Fragen der Klassifizierung, Benennung und Diagnostizierung phytopathogener Bakterien beschäftigen sich H. Stolp,

M. P. Starr und **Nancy L. Baigent** (Davis, Kalifornien). **C. Leben** (Wooster, Ohio) bespricht Grenzfragen des Auftretens epiphytischer Mikroorganismen aus der Sicht des Phytopathologen. Mit den Faktoren, die für das Überdauern von Nematoden entscheidend sind, befaßt sich **S. D. van Gundy** (Riverside, Kalifornien); entsprechend der angelsächsischen Abgrenzung der Phytopathologie findet auch die Nematologie in diesem Zusammenhang Berücksichtigung. Mit Fragen der Methodik der Resistenzprüfung gegen Krankheiten beschäftigt sich **J. C. Walker** (Madison, Wisconsin).

Auch Probleme des chemischen Pflanzenschutzes und der Technik der Bekämpfung werden behandelt: Mit dem Schicksal organischer Fungizide in der Pflanze, insbesondere mit den erfolgreichen Umwandlungen beschäftigen sich **A. K. Sijpensteijn** und **G. J. M. van der Kerk** (Utrecht); auch die Produktion fungizider Stoffe in der Pflanze unter dem Einfluß von Parasiten wird berührt. Eine Zusammenfassung unserer Kenntnisse über die Anpassung von Pilzen an metallische Gifte bringt **J. Ashida** (Kyoto). Mit der Technik der Bekämpfung beschäftigt sich **R. H. Fulton** (La Lima, Honduras) in einem Beitrag über Fragen der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln in geringen Brühenmengen.

Jedem Kapitel ist ein Verzeichnis der einschlägigen Literatur beigegeben, das vielfach sehr umfangreich ist. Den Abschluß des Bandes bilden ein Autoren- und ein Sachgebietsverzeichnis. **H. Wenzl**

Busnel (R.-G.), Giban (J.): Le problème des oiseaux sur les aérodromes. (Das Problem der Vögel auf den Flugplätzen.) Paris: Institut National de la recherche Agronomique, 1965. 326, XX S., 66 Abb. 80.

In dem vorliegenden Band werden von **R.-G. Busnel**, Direktor des „Laboratoire de Physiologie acoustique, und **J. Giban**, Direktor des „Laboratoire de Petits Vertébrés“ die in der Zeit vom 25. bis 27. November 1965 in Nizza gehaltenen Vorträge und Diskussionsbeiträge wiedergegeben.

An den Sitzungen dieser Tagung nahmen 70 Wissenschaftler, Ingenieure, Offiziere und Beamte der Flugplätze aus Australien, Dänemark, Deutschland, England, Frankreich, Holland, Irland, Kanada, Schweiz und der USA teil. Auf diesem Symposium wurden vier wesentliche Themenkreise behandelt: 1. Die Art der Flugzeugschäden und Unfälle, die durch Vögel verursacht werden. 2. Täglicher und jahreszeitlicher Rhythmus des Auftretens der Vögel auf Flugplätzen. 3. Spezielle Maßnahmen zur Fernhaltung der Vogelpopulationen von den Flugplätzen und 4. Akustische Abwehrmaßnahmen. Aus mehreren Arbeiten des vorliegenden Buches ist zu entnehmen, daß sich die durch Vögel hervorgerufenen Unfälle und die damit verbundenen Schäden im Zuge der Verdichtung der Fluglinien in stets steigendem Maße häufen und die Flugsicherheit vielfach ernstlich gefährden.

Für den angewandt arbeitenden Ornithologen vom besonderen Interesse sind die im 4. Themenkreis gehaltenen Vorträge über phonoakustische Abwehrmaßnahmen. Die auf dem Gebiet der akustischen Abwehrmethode reich erfahrenen Experten **Andrieu, Busnel, Giban, Gramet, Keil, Kuhring, Pfeiffer, Sugg** u. a. weisen alle in ihren Beiträgen auf die Schwierigkeiten dieser Abwehrmethode hin, so daß vielfach neben guten Erfolgen auch Mißerfolge zu buchen sind. Wesentlich bessere Abwehrerfolge können erst erzielt werden, wenn die noch immer großen Lücken der Grundlagenforschung betr. die einzelnen Vogelarten geschlossen sein werden. Deswegen wurde von allen Teilnehmern der Wunsch ausgesprochen, daß die biologischen und tech-

nischen Forschungsarbeiten auf weite Sicht in einem internationalen Rahmen fortgesetzt bzw. eingeleitet werden sollten. Um zukünftig das Risiko der Zusammenstöße zu verringern, sollte in der Zwischenzeit — sobald sich dies als notwendig erweist — die Vertreibung der Vögel von den Flugplätzen und deren Umgebung durch akustische und pyrotechnische Maßnahmen erfolgen.

H. Schönbeck

Dieter (A.): **Beitrag zur Epidemiologie und Biologie des Buchenspringrüßlers *Rhynchaenus (Orchestes) fagi* L. an Obstgewächsen.** Anz. Schädlingskd. XXXVII., 1964, 161—163.

Der Buchenspringrüßler, ein seit Jahrhunderten bekannter Forstschädling, wurde im Jahre 1963 in verschiedenen Gebieten Deutschlands auch in Obstbeständen schädlich. Die Jungkäfer waren ab Mitte Juni an Obstbäumen anzutreffen und verursachten, bevorzugt an Aprikosen, Süßkirschen und Apfel der Sorten „Cox Orange“, „Golden Delicious“ und „Goldparmäne“, Fraßschäden, während z. B. „Ontario“ befallsfrei blieb. Nach Ende Oktober konnte man in Rheinland-Pfalz lebhaft fressende Käfer selbst in Obstlagerräumen antreffen. Im darauffolgenden Frühjahr (1964) wurden in diesem Gebiet wieder Massen von Altkäfern in Buchenwäldern beobachtet; die Jungkäfer verursachten außer an Früchten von Obstbäumen auch an Beta-Rüben Fraßschäden. In Bekämpfungsversuchen konnte festgestellt werden, daß Lindan-DDT-Mittel die besten Erfolge gegen diese Schädlinge brachten, 97—100% und den Phosphorinsektiziden überlegen waren.

H. Böhm

Herfs (W.): **Ein weiterer Versuch zur Anwendung von *Bacillus thuringiensis* Berliner im Freiland.** Nachrichtenbl. d. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 16, 1964, 147—149.

Zahlreiche Autoren berichteten bereits über die vielseitigen Möglichkeiten der Anwendung von Präparaten des *Bacillus thuringiensis* Berliner gegen schädliche Schmetterlingsarten. Da mit diesen Mitteln in den meisten Fällen gute Erfolge erzielt wurden, haben sie auch im Rahmen der integrierten Schädlingsbekämpfung eine gewisse Bedeutung erlangt. Der Verfasser berichtet über einen Versuch, in dem das industrielle *Bacillus thuringiensis*-Präparat Biospor Spritzpulver 2802 gegen starken Befall durch die Trauerkirschengespinstmotte, *Hyponomeuta padellus* L., in einer Schlehenhecke eingesetzt wurde. Als Vergleichsmittel diente ein Lindan-DDT-Präparat. Die Behandlung erfolgte verhältnismäßig spät und richtete sich vorwiegend gegen Raupen im dritten Larvenstadium. Dennoch war die Wirkung als sehr gut zu bezeichnen und bei beiden Mitteln annähernd gleich. Nach Abschluß der Versuche wiesen die behandelten Parzellen keine nennenswerten Fraßschäden auf, während die unbehandelte Parzelle Kahlfraß zeigte.

H. Böhm

Krczal (H.): **Die Johannisbeergallmilbe *Phytoptus ribis* Nal. als Ursache von Blattmißbildungen bei der Schwarzen Johannisbeere.** Nachrichtenbl. d. Deutsch. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 16, 1964, 172—173.

Verfasser führte eingehende biologische und bekämpfungstechnische Untersuchungen über die Johannisbeergallmilbe durch. Im Verlaufe dieser Arbeiten wurden bei Schwarzen Johannisbeeren Blattanomalien, Mißbildungen, an 19 verschiedenen Sorten beobachtet, die zu einer Verwechslung mit der virösen Brennesselblättrigkeit führen können. Die Ursache für diese Mißbildungen der Blätter bildete jedoch einwandfrei die Johannisbeergallmilbe, *Phytoptus ribis* Nal.

H. Böhm

Kegler (H.), Schmidt (H. B.) und Trifonow (D.): **Identifizierung, Nachweis und Eigenschaften des Scharkavirus der Pflaume (plum pox virus).** Phytopath. Ztschr. **50**, 97—111, 1964.

Seit 1961 wird in der DDR an Zwetschken die Scharkakrankheit und eine Virose mit Scharka-ähnlichen Fruchtsymptomen jedoch abweichenden Krankheitsmerkmalen an den Blättern beobachtet. Es gelang, die letztere Erkrankung durch Übertragung auf „Große Grüne Reneklude“ vom Scharka-Virus zu differenzieren. Sie dürfte mit dem Linienmosaik der Pflaume identisch sein. Das Scharka-Virus selbst kann bei Verwendung der „Großen Grünen Reneklude“ und des Pfirsichsämlings innerhalb einer Vegetationsperiode nicht mit der für einen Test zu fordernden Sicherheit nachgewiesen werden. Auch die Zierkirsche *Prunus serrulata* „Shirofugen“ ist als Indikator ungeeignet, da das Scharkavirus an dieser weder Nekrosen noch Gummifluß auslöst. Auf *Antirrhinum majus*, die Chenopodiumarten *C. amaranticolor*, *C. ambrosioides*, *C. capitatum*, *C. foliosum*, *C. murale* und *C. quinoa*, ferner auf *Gomphrena globosa*, *Nicotiana tabacum*, *Pelunia hybrida*, *Physalis ixocarpa* und *Zinnia elegans* ist das Scharkavirus mechanisch ebenfalls nicht übertragbar. Ein sicherer Nachweis ist nur durch mechanische Übertragung auf *Chenopodium foetidum* während des natürlichen Knospenaufbruchs bei Zusatz stabilisierender Substanzen möglich. An den inokulierten Blättern dieser Pflanze erscheinen ockerfarbene, dunkel umrandete Flecke, die Folgeblätter zeigen keine Symptome. Das Scharkavirus dürfte demnach in *C. foetidum* nicht systemisch werden.

Als thermaler Inaktivierungspunkt wurden für das Scharka-Virus 45 und 47°C, für die Beständigkeit *in vitro* 10 bis 15 Stunden und als Verdünnungsendpunkt ein Bereich zwischen 1:40 und 1:80 bestimmt. In scharkakranken Pflaumen, Pfirsichen und *C. foetidum*-Pflanzen wurden flexible Viruspartikel von 764 nm Länge und 20 nm Dicke nachgewiesen.

G. Vukovits

Haronska (G.) und Leuchs (F.): **Erfahrungen bei der Sterilisation von Huflattichblüten durch Herbizide.** Nachrichtenbl. des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, **12**, 1960, 97—101.

Huflattich tritt nicht nur als lästiges Unkraut in Erscheinung, sondern er kann auch gelegentlich auf steilen Hängen zur Festigung des Bodens und zur Verringerung der Erosionsgefahr beitragen. Im letztgenannten Fall wird daher weniger die Vernichtung der gesamten Pflanze, sondern lediglich eine Unterbindung der generativen Vermehrung durch Samen angestrebt. In vorliegenden Versuchen wurde durch Applikation eines MCPA-Präparates (500 bis 600 g Wirkstoff/ha) zur Zeit der Huflattichblüte (Mitte April) die Sterilisation der Blüten angestrebt. Die Ausbringung der Wuchsstofflösung mittels Hubschraubers oder Sprühgerätes war wirkungsgleich. Für die Flugzeugapplikation wurden 30 l/ha und im Sprühverfahren 80 l/ha Sprühflüssigkeit verwendet. Bis zu 3 Wochen nach der Wuchsstoffapplikation produzierten die Pflanzen keimungsunfähige Samen. Erst die später sich entwickelnden Huflattichblüten enthielten wieder normal keimfähige Samen. In Jahren, in denen sich die Huflattichblüte auf längere Zeit erstreckt, dürfte mit einer einmaligen Behandlung nicht das Auslangen gefunden werden.

H. Neururer

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXIV. BAND

MAI 1966

Heft 5/6

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Ein Beitrag zur biologischen Bekämpfung von Spinnmilben in Gewächshäusern

Von
Helene Böhm

1) Einleitung

Das Massenauftreten phytophager Milben an Kulturpflanzen kann zu hohen Ernteaussfällen Anlaß geben. Verschiedene *Tetranychiden*arten richten alljährlich, vor allem in Gewächshäusern beachtliche Schäden an. Besonders ist es die Art *Tetranychus urticae* Koch mit ihrem Formenkreis, die in allen Ländern als Gewächshausschädling gefürchtet wird. Ihr Vermehrungspotential ist so hoch, daß sie dort, wo sie auftritt, eine Bekämpfung erforderlich macht.

Die Spinnmilbenbekämpfung stellt uns heute aber gebietsweise bereits vor große Probleme: vor allem ist es die zunehmende Resistenz der Spinnmilben gegen Insektizide und, wenn auch seltener, gegen spezifische Akarizide, die bei der Niederhaltung dieser Schädlinge nicht, oder nicht ausreichend erfolgreich sind und keine zufriedenstellende Wirksamkeit besitzen. Überdies ist es nicht immer leicht, dies gilt besonders für Gemüse- und Obstkulturen unter Glas, die bekanntlich sehr unter Spinnmilbenbefall zu leiden haben, die für die einzelnen Präparate gesetzlich vorgeschriebenen Wartefristen einzuhalten. Es wurde daher in zahlreichen europäischen und außereuropäischen Ländern nach Möglichkeiten gesucht, die geeignet sind, Spinnmilbenkalamitäten zu verhindern, ohne daß das biologische Gleichgewicht in der Biozönose nachteilig verändert und eine Resistenzbildung der *Tetranychiden* gleichzeitig verhindert wird. Mit diesbezüglichen Untersuchungen beschäftigt man sich schon in verschiedenen Ländern (Berker 1956, 1958, Bravenboer 1959 a, Dosse 1956, 1957 a, 1958, 1959, Günthart 1945, Günthart-Clausen 1959, Mathys 1956, 1959 Nesbit 1951); auch in Österreich fanden Beob-

achtungen in dieser Richtung statt (B ö h m 1960, 1965). Die im Jahre 1954 bis 1960 in Spinnmilbengebieten unseres Landes vorgenommenen Untersuchungen haben ergeben, daß vor allem Raubmilben aus der Familie der *Phytoseiidae* es sind, die die Ausbildung phytophager Milbenpopulationen hemmen und denen bei der Dezimierung dieser Kulturschädlinge unter gewissen Voraussetzungen eine Bedeutung beizumessen ist. Im Verlaufe der mehrjährigen Studien konnte beobachtet werden, daß im Freiland, im Obst- und Weinbau und in Feldgemüsekulturen, vor allem eine Raubmilbenart vermehrt auftritt und als bemerkenswerter Gegenspieler für die *Tetranychiden* anzusprechen ist. Es handelt sich um *Typhlodromus tiliae* O u d. aus der Familie der *Phytoseiidae* (Abb. 1), in der Folge *T. t.* Nach Beobachtungen in Deutschland (D o s s e 1958, 1959, 1962), in Holland (B r a v e n b o e r 1959 b, B r a v e n b o e r u. D o s s e 1962) und in der Schweiz (M a a g 1964) hat sich eine aus der gleichen Familie stammende, aus Chile importierte Raubmilbe, *Phytoseiulus riegei* D o s s e, in der Folge *P. r.* (Abb. 2), die sich in ihrem Heimatland vor allem von *Tetranychus urticae* K o c h ernährt, auch in Europa als wirksamer Spinnmilbenfeind in Gewächshäusern erwiesen. Mit dieser Raubmilbe, die uns in dankenswerter Weise von Herrn Professor Dr. Dosse für Versuchszwecke zur Verfügung gestellt wurde, sind an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz Untersuchungen über Lebensbedingungen, Fortpflanzung, Fertilität bei unterschiedlichen Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen und verschieden hohem Futterangebot ausgeführt worden; der Aufbau einer Raubmilbenpopulation und damit die Effektivität des nützlichen Gegenspielers ist sehr vom Vorhandensein einer genügenden Zahl von Nahrungstieren und von geeigneten Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen abhängig. Auch wurden, vorerst nur in beschränktem Umfange, einige gebräuchliche Insektizide, spezifische Akarizide und Fungizide auf

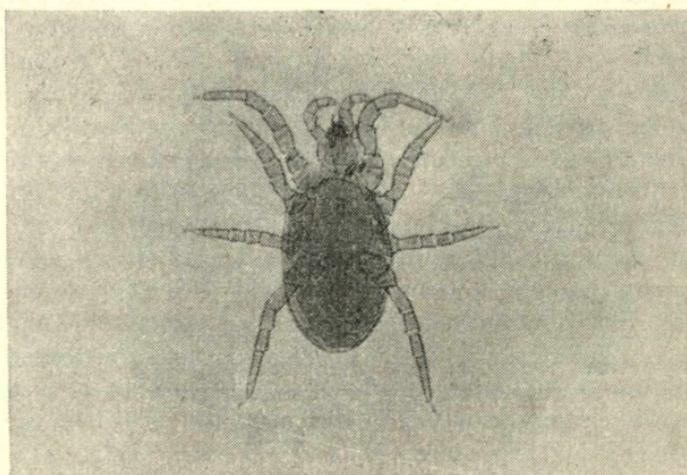


Abb. 1. *Typhlodromus tiliae* O u d. (Männchen)

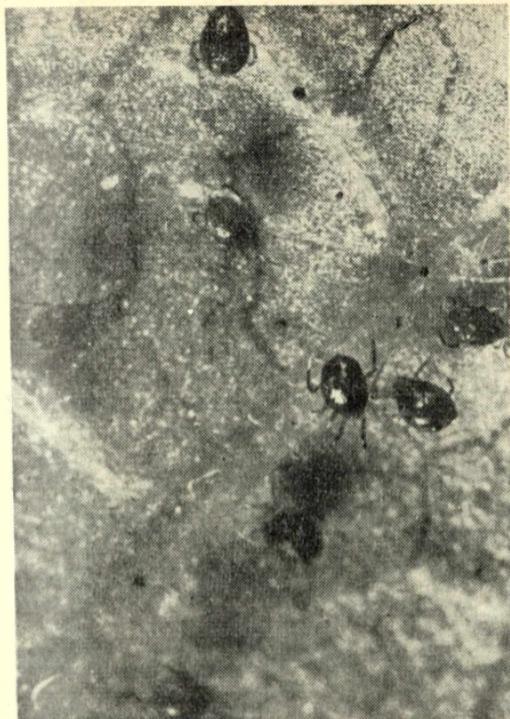


Abb. 2. *Phytoseiulus riegeli* Dosse auf Bohnenblatt

ihren Einfluß auf die Raubmilbe *P. r.* geprüft. Über die Ergebnisse der biologischen und bekämpfungstechnischen Untersuchungen wird nachstehend berichtet.

2) Eigene Untersuchungen

2.1) Arbeitsmethode

Für die wissenschaftlichen, zum Großteil im Laboratorium durchgeführten, aber auch unter praktischen Bedingungen im Gewächshaus und in Wohnräumen vorgenommenen Untersuchungen mußten Raubmilben in entsprechender Anzahl zur Verfügung stehen. Die Dauerzucht von *P. r.* (Abb. 5) fand bei reichlichem Nahrungsangebot und bei Temperaturen von 22° bis 25° C statt. Als Futtertier wurde *Tetranychus urticae* Koch und *Tetranychus dianthica* Dosse verwendet. Zur Erhaltung der Schadmilben war es notwendig, stets Futterpflanzen in ausreichender Menge zur Verfügung zu haben. Dafür dienten Bohnen, *Phaseolus vulgaris*, Sorte *Saxa*; es wurden 15 bis 20 Stück in einem Tontopf von 18 cm Durchmesser gepflanzt. Die Schad- und Raubmilbenzucht erfolgte ganzjährig, auch während der Wintermonate war sie bei zusätzlicher Belichtung und Beheizung möglich. Für Versuche an Einzeltieren, für Tempe-



Abb. 3. Verschiedene Entwicklungsstadien von *Phytoseiulus riegeli* Dosse

raturstufenversuche oder Beobachtungen über den Einfluß der Nahrungsmenge und Nahrungsart, wurden die von Dosse modifizierten Huffaker-Zellen (Dosse 1957b) verwendet. Auch waren die in Abb. 4 wiedergegebenen Kleinkäfige für Einzeltierversuche gut brauchbar. Sie bestehen aus zwei Schaumgummiringen deren Mittelteil mit feiner Müllergaze beklebt ist und die an einem scherenartig aufklappbaren Drahtgestell befestigt sind. Das Umsetzen der räuberischen Milben bzw. ihrer Futtertiere in Käfige oder Huffaker-Zellen erfolgte mit Hilfe eines feinen Haarpinsels, den man anfeuchtet, die Milben an seiner Spitze festhält und in die kleinen Insektarien überführt. Die Temperaturversuche, zur Ermittlung der optimalen und der extremen Temperaturwerte, wurden in Reihenthermostaten vorgenommen. Es standen Temperaturstufen von 10° bis 40° C zur Verfügung. Der Einfluß der Nahrungsmenge und der Nahrungsart auf die Praedatoren wurde bei konstanten Temperaturen von 25° bis 26° C geprüft. Um die Effektivität von *P. r.* mit einer einheimischen Raubmilbenart vergleichen zu können, wurde die, wie bereits erwähnt, in Österreich häufigste und wirksamste räuberische Milbe *T. t.* (Abb. 1) für Vergleichszwecke fallweise herangezogen. Die Höhe der Fraßmenge wurde auf die Weise festgestellt, daß Raubmilben unter dem Binocular auf gut mit *Tetranychiden* belegte Blätter gesetzt und je eine

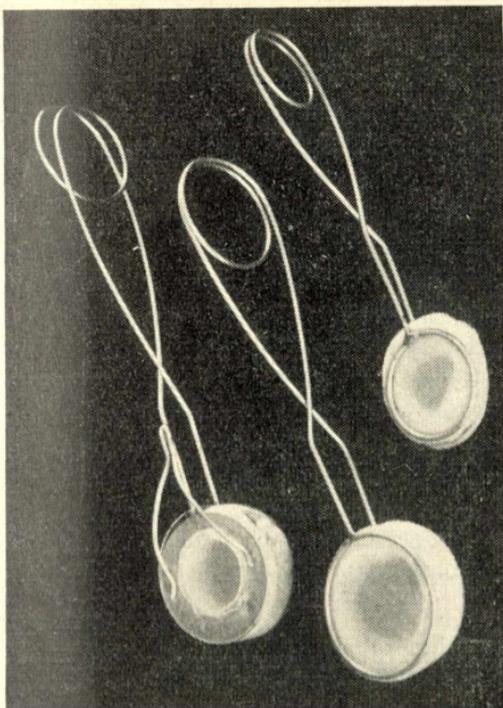


Abb. 4. Kleinkäfige aus Schaumgummiringen

Stunde lang beobachtet wurden. Es wurde in dieser Versuchsreihe, die zur Festlegung der täglichen normalen Fraßmenge diente, stets so viel Futter gereicht, daß es das Nahrungsbedürfnis der Tiere überstieg. Täglich wurde das ausgesaugte Futter gezählt, aus den Käfigen entfernt und durch eine entsprechende Zahl lebender Raubmilbenstadien ersetzt. Um das Verhalten der Raubmilben bei spärlich anfallendem und reichlichem Futter vergleichen zu können, wurden zwei weitere Versuchsreihen geführt. Versuchsreihe A mit reichlichem Futterangebot, Versuchsreihe B mit vorgelegter, rationierter Nahrung. Auch diese Versuche wurden bei konstanten Temperaturen von 25° bis 26° C und einer relativen Feuchtigkeit von 65% ausgeführt. Gefüttert wurde mit *Tetranychus urticae* Koch und *Tetranychus dianthica* Dosse, doch nahm *P. r.* auch *Panonychus ulmi* Koch an und entwickelte sich bei diesem Nahrungstier in gleicher Weise gut.

2.2) Versuchsergebnisse

P. r. ist eine, in beiden Geschlechtern rot gefärbte, bis 25 mm große Milbe, die sich vorzugsweise an den Blattunterseiten aufhält und bei sehr starker Befallsdichte auch blattoberseits anzutreffen ist. Diese Raubmilbenart durchläuft drei Stadien, Larve, Protonymphen, Deutonymphen, wobei die Larve niemals bei der Nahrungsaufnahme beobachtet wurde,

sondern sich innerhalb weniger Stunden bereits in die Nymphe verwandelte, die wieder begierig bei der Nahrungsaufnahme vorzufinden war. *P. r.* ist sehr beweglich und legt innerhalb kurzer Zeit auf den Blättern beachtliche Wegstrecken zurück. Stößt sie dabei auf Spinnmilben, werden diese sofort angegriffen und ausgesaugt; zurückbleibt nur ein formloses Knäuel. Bei einem reichlichen Spinnmilbenbesatz passierte es gelegentlich, daß das Beutetier nicht vollkommen ausgesaugt wurde, dies war vor allem dann der Fall, wenn die Raubmilben einen gewissen Sättigungsgrad erreicht hatten, oder wenn sie durch vorbeilaufende *Tetranychiden* abgelenkt wurden. Diesen wenden sie sich sofort zu, so daß ihnen eigentlich oft mehr Spinnmilben zum Opfer fallen, als zur eigentlichen Ernährung notwendig sind. Im Gegensatz zu den räuberisch lebenden Insekten kann man Raubmilben als sehr ortstreu bezeichnen, denn sie verlassen ihr einmal bezogenes Wohngebiet nur selten und führen, falls genug Futtermengen vorhanden sind, keine weiten Wanderungen aus.

2,21) Temperaturversuche

Diese Untersuchungen, die in Reihenthermostaten ausgeführt wurden, haben ergeben, daß sich für beide Raubmilbenarten *P. r.* und der einheimischen Art *T. t.* eine Dauertemperatur von 25° bis 26° C als am günstigsten erwies. Bei diesen Wärmegraden war die Entwicklung von *T. t.* bei ausreichenden Futtermengen in 7 bis 8 Tagen, von *P. r.* in 4 bis 5 Tagen beendet. Die Gesamteizahl betrug für die erstgenannte Art 58 bis 60 Stück, für letztere war sie wesentlich höher und stieg bis 108 Eier je Weibchen im Durchschnitt auf 80 Eier an, so daß bei Vorliegen reichlicher Nahrung der Aufbau einer *P. r.*-Raubmilbenpopulation rapid schnell vor sich geht und die Spinnmilben auch verhältnismäßig rasch dezimiert werden. Höhere Temperaturen lösen noch eine vermehrte Eizahl aus, doch verkürzt sich die Lebensdauer, so daß letzten Endes mit einer gleich hohen, womöglich noch etwas verringerten Eizahl zu rechnen ist. Eine Dauertemperatur von 35° C hemmte bei beiden Arten die Eiablage; es mußte dann die Feuchtigkeit erhöht werden, damit es zu keiner Stockung der Ablage der Eier kam. Blieb die Feuchtigkeit aber unter 50% und die Temperatur stieg über 35° C an, kam es zum Schrumpfen der Eier und eine hohe Sterblichkeit der Milben setzte ein. Es muß deshalb, soll die Weiterentwicklung und Vermehrung der Raubmilben auch über 35° C gut vor sich gehen, die Feuchtigkeit gesteigert werden, dies galt in unseren Versuchen sowohl für *T. t.* als auch für *P. r.* Hohe Eizahlen wurden bei beiden Arten dann erreicht, wenn die Weibchen mehrmals kopulierten und ein großes Angebot an Nahrung zur Verfügung stand; parthenogenetische Fortpflanzung war nicht festzustellen. Die Zuchterfolge im niederen Temperaturbereich führten ebenfalls zu einem Entwicklungsrückgang und einer beachtlichen Verminderung in der Vermehrungsquote gegenüber dem Optimum von 25° bis 26° C. Schon bei 20° C verhielt sich *P. r.*

weniger aktiv; die Entwicklungszeit verlängerte sich durchschnittlich um 4 bis 6 Tage und erhöhte sich bei *P. r.* auf 8 bis 11, bei *T. t.* auf 12 bis 14 Tage. Gleichzeitig verringerten sich die Eizahlen bei *T. t.* auf 40 und sanken auch bei *P. r.* auf durchschnittlich 60, im Höchsthalle auf 85 ab. Eine Dauertemperatur von 15° C löste eine weitere Verlängerung der Entwicklungszeiten aus; sie stiegen auf 18 bis 20 Tage bei *P. r.* und bei *T. t.* sogar auf 25 bis 28 Tage an. Auch sanken die Eizahlen bei beiden Arten stark; sie lagen bei ersterer um 40 bis 45 und bei *T. t.* betrug sie 20 bis 25 Stück. Ab 10° bis 12° C konnte man nur noch einzelne Eiablagen feststellen; aus diesen Eiern schlüpfen jedoch nicht mehr regelmäßig Larven, es kam dann zu Eischrumpfung. Dauertemperaturen von 12° C ermöglichten *P. r.* noch den Aufbau schwacher Populationen und somit auch einen Effekt gegenüber Schadmilben. Diese Bedingungen gestatteten es, die Weibchen bis zu drei Wochen lebend zu erhalten, ohne ausreichendem Futterangebot starben sie jedoch schon innerhalb von 6 bis 8 Tagen ab. *P. r.* geht daher in leeren, spinnmilbenfreien Gewächshäusern oder bei Temperaturen unter 10° C über Winter zugrunde. Bleibt jedoch der Glashausräum schwach geheizt und sind phytophage Milben vorhanden, vermag sie dort auch den Winter zu überdauern; das Nahrungsbedürfnis ist bei niederen Temperaturen wesentlich vermindert, so daß der Effekt gegen Schadmilben sehr stark abfällt.

2.22) Einfluß der Futtermenge

Die Entwicklung, Fruchtbarkeit und Lebensdauer von *P. r.* steht nicht nur in engem Zusammenhang mit der Temperatur und Feuchtigkeit, sondern ist ebenso abhängig von der dargebotenen Futtermenge. Die Ergebnisse der Fütterungsversuche haben deutlich die Abhängigkeit der Fortpflanzung von der Futtermenge erkennen lassen. Die von *P. r.* benötigte Tagesration wurde durch wiederholt kontrollierte Futtermengen festgelegt. Die durchschnittlich an einem Tag von einem *P. r.*-Weibchen aufgenommene Nahrung, bei reichlicher Menge an phytophagen Milben, waren von 20 bis 22 Stück verschiedener Entwicklungsstadien von *Tetranychus urticae* Koch oder *Tetranychus dianthica* Dosse, oder aber 24 bis 27 Eier dieser Schadmilben; wurden Eier zusammen mit anderen Entwicklungsstadien gereicht, so sind letztere bevorzugt ausgesaugt worden. Gab man täglich z. B. nur 6 Milben zur Nahrung, fiel die Eiablage stark zurück und betrug im Durchschnitt nur 15, im Höchsthalle 30 je Weibchen; bei einer Vorgabe von 3 Milben pro Tag wurden im Maximum 15 Eier, im Durchschnitt 8 Stück abgelegt, gegenüber 108, und im Durchschnitt 80, bei ausreichendem Futterangebot. Aber nicht nur die Eiproduktion, sondern auch die Entwicklungsdauer der einzelnen Tiere richtete sich nach der Menge des zur Verfügung stehenden Futters. Die Entwicklung vom Ei bis zur Imago dauerte bei reichlicher Nahrung bei *P. r.* 5 Tage, bei

vorgelegter Ration von 6 Milben 12 bis 14 Tage. Daraus ist zu folgern, daß ein spärlicher Milbenbesatz zu einer wesentlichen Verlängerung der Entwicklung und geringeren Vermehrung der Raubmilben führt.

Auch war die Sterblichkeit bei spärlichem Futter höher. Um auch die Frage klären zu können, inwieweit andere Futterquellen die Erhaltung einer Raubmilbenzucht ermöglichen, wurde versucht, *P. r.* auf spinnmilbenfreien Pflanzen zu halten, so daß den Tieren Blatts substanz allein als Futter zur Verfügung stand. Zu diesem Zweck wurden *P. r.* Eier auf Blätter übertragen und ihre Weiterentwicklung beobachtet. Die Larven kamen dann normal zum Schlüpfen, erreichten meist auch das erste Nymphenstadium, jedoch nicht mehr die späteren Entwicklungsstufen. Weiters wurde auch versucht, legereife Weibchen an Bohnenblättern zu ziehen; es kam bei einigen Tieren noch zu vereinzelter Eiablage, 1 bis 4 Eier maximal, dann wurde aber die Eiablage eingestellt. Die Weibchen liefen eifrig nach Nahrung suchend umher und gingen in 6 bis 8 Tagen, meist aber schon früher, zufolge Nahrungsmangel zugrunde. Wurde jedoch wieder rechtzeitig, etwa am dritten Tage, *Tetranychus urticae* Koch oder *Panonychus ulmi* Koch zur Nahrung angeboten, stürzte sich *P. r.* sofort darauf und die Eiablage nahm alsbald ihren Fortgang. Die gleichen Versuche wurden mit Nymphen angestellt und dieselben Ergebnisse erreicht; auch sie gingen ohne tierische Nahrung in kurzer Frist zugrunde. Die ernährungsphysiologischen Untersuchungen lassen den Schluß zu, daß mit pflanzlicher Nahrung allein keine Weiterentwicklung und Eiablage bei räuberischen Milben möglich ist und daß sich eine Raubmilbenpopulation ohne tierischem Futter nicht aufzubauen und auch nicht zu erhalten vermag. Schon bei knappem Futter dezimieren sich die Raubmilben sehr; bestand Futternot, konnte man vielfach auch Kannibalismus beobachten, besonders fallen dann Larven den anderen Entwicklungsstadien zum Opfer. Die *Typhlodromiden* sind sehr auf die Populationsdichte ihres Beutetieres angewiesen, um ihren Einfluß voll zur Geltung bringen zu können. Sind die *Tetranychiden* ausgemerzt, was tatsächlich durch diese Raubmilbenart allein möglich ist, sterben die Nützlinge alsbald aus. Die in Gewächshäusern und Wohnräumen praxisnah durchgeführten Versuche, brachten die gleich guten Ergebnisse wie im Laboratorium. Auch sie ließen deutlich die Bedeutung von *P. r.* als wirksamen Gegenspieler von *Tetranychiden* erkennen. Etwa 150 Erdbeerpflanzen die für Virusteste in Glashäusern gezogen wurden und stark von *Tetranychus urticae* Koch besetzt waren, versuchten wir durch Einsatz verschiedener Insektizide und Akarizide spinnmilbenfrei zu bekommen, doch blieb jede Spritzung erfolglos. Es handelte sich um einen resistenten *Tetranychus*-Stamm. Es wurde *P. r.* in diese Kulturen eingebracht; zufolge ungünstiger, zu niedriger Temperaturen, ging der Aufbau der Raubmilbenpopulation vorerst nur langsam voran, erst mit dem Anstieg der Temperatur kam es zu einer nahezu explosionsartigen Entwicklung von *P. r.* und gleichzeitig auch zur Vernichtung der Schadmilben.

Innerhalb von zwei Wochen waren die Erdbeerpflanzen vollständig frei von Spinnmilben. *P. r.* war an den Pflanzen noch sehr zahlreich, die Erdbeerblätter waren voll von ausgesaugten Schadmilben und die Raubmilben liefen nach Nahrung suchend in Massen umher. Um die für die Aufrechterhaltung der Raubmilbenzucht mit Spinnmilben besetzten Bohnen vor der Raubmilbeninvasion zu retten, waren wir gezwungen, gegen diese vorzugehen und sie zu vernichten. Ebenso erfolgreich verlief ein Versuch in Gurkenkulturen unter Glas, die ebenfalls einen sehr starken Spinnmilbenbefall aufwiesen und *P. r.* als „lebendes Pflanzenschutzmittel“ zum Einsatz kam. Die Ergebnisse dieser, unter praktischen Bedingungen durchgeführten Gewächshausversuche, berechtigen zu der Annahme, daß es durch den Einsatz von *P. r.* möglich sein wird, Gewächshauskulturen, wie dies auch Koch (1965) in seinen Untersuchungen feststellen konnte, frei von Schadmilben ohne Zuhilfenahme eines chemischen Mittels, zu halten. Die besten und raschesten Erfolge werden allerdings dann erzielt, wenn *P. r.* bei niedriger Populationsdichte von Schadmilben eingesetzt wird. Wie bereits erwähnt, wurden auch einzelne Versuche an Zimmerpflanzen in Wohnräumen, die stark von Spinnmilben besetzt waren, mit *P. r.* ausgeführt. Zu diesem Zweck wurden stark mit Raubmilben besiedelte Bohnenblätter auf die befallenen Pflanzen gelegt oder auch Bohnenranken zwischen den Zierpflanzen aufgestellt. Alsbald kam es dann zum Überkriechen von *P. r.* und in der Folge auch zur Vernichtung der Phytophagen. Es gelang auch, Zimmerpflanzen allein durch diese Raubmilbe von Spinnmilben zu säubern. Das Vorkommen von *P. r.* ist in der Regel auf das Glashaus beschränkt, doch ist es diesem Nützling möglich, in Sommermonaten und warmen Herbsttagen auch im Freiland zu leben und nützlich zu sein, wie wir dies in befallenen Freiland-Gurkenkulturen und Dahlienbeeten festgestellt haben. Da *P. r.* jedoch bei Temperaturen unter 10° C nicht zu leben vermag, wie dies aus den Temperaturversuchen auch zu entnehmen ist, geht sie im Freiland schon im Spätherbst, sicher aber zu Beginn der Vegetationsruhe zugrunde.

2.23) Beeinflussung *P. r.* durch Pflanzenschutzmittel

Wichtig war auch die Feststellung, inwieweit *P. r.* durch den unbedingt notwendigen Einsatz von Insektiziden und Fungiziden vernichtet oder in ihrer Entwicklung gestört und dezimiert wird. Es kann, so wissen wir heute, weder im Gewächshaus noch im Obst-, Feld- oder Weinbau auf den Einsatz chemischer Mittel verzichtet werden, doch muß getrachtet werden, durch gezielten Einsatz von möglichst biozöseschonenden Pflanzenschutzmitteln, die Nützlingsfauna und im besonderen auch die räuberisch lebenden Milben zu erhalten, um auf ihre wertvolle Unterstützung im Kampf gegen Schädlinge nicht verzichten zu müssen. Die Wirkung von Insektiziden und Fungiziden wurde schon mehrfach geprüft. So liegen diesbezüglich Untersuchungen von Berker (l. c.), Günt-

hart u. Clausen (l. c.), Mathys (l. c.), Böhm (l. c.), Bravenboer (l. c.) vor. Auch im Rahmen dieser Arbeiten wurden bekämpfungstechnische Untersuchungen, wenn auch nur in beschränktem Maße, durchgeführt.

Spritzversuche fanden mit den in der nachstehenden Tabelle aufgezeigten Insektiziden, spezifischen Akariziden und Fungiziden unter Laboratoriumsbedingungen und im Gewächshaus statt. Es wurden reich mit *P. r.* besetzte Bohnenpflanzen mittels Handspritze bei Temperaturen zwischen 22° bis 25° C tropfnaß gespritzt. Nach 24 Stunden, am 2., 3., 5. und 7. Tage wurden Blattproben genommen und der Raubmilbenbesatz bzw. die Wirkung auf diese unter dem Binocular ausgezählt. Die Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle zusammengefaßt.

Übersicht über die Wirkung verschiedener Pflanzenschutzmittel gegen *Phytoseiulus riegeli* D o s s e

Versuchsmittel	Konzentration %	Wirksamkeit in Prozenten nach				
		24 Stunden	2 Tagen	3 Tagen	5 Tagen	7 Tagen
INSEKTIZIDE						
Parathion						
E 605 forte	0'04	60	100	—	—	—
Diazinon						
Basudin-Emulsion	0'15	30	40	45	45	50
Malathion						
FKG-Ideal	0'25	20	35	35		40
Systemisches Insektizid						
Metasystox	0'10		100			
Spezifische AKARIZIDE						
Tedion V 18	0'20	0	5	10	10	10
Kelthane	0'15	50	55	60	65	70
Phenkapton	0'20	35	60	65	70	75
FUNGIZIDE						
Netzschwefel						
TOP	0'40		10	10	10	10
Kupfer						
Kupferoxychlorid	0'50	0			5	5
Captan						
Orthocid 50	0'30	2	5	10	15	20
Karathane	0'10	5	10	15	15	15
Ziram						
Fuklasin-Ultra	0'10	30	35	40	45	50
Unbehandelte Tiere		Tiere zeigten ein normales Verhalten				

Wie der Tabelle zu entnehmen ist, wirkten Parathion und das systemische Insektizid auf *P. r.* tödlich. Auch Diazinon und Malathion zeigten eine gewisse Toxizität gegen diese Nützlinge. Von den geprüften spezifischen Akariziden wirkten sich in unseren Versuchsreihen Kelthane und

Phenkapton stark reduzierend auf *P. r.* aus, während Tedion V 18 sich als relativ unschädlich erwies und nur einen geringen Totenfall bei *P. r.* bewirkte. Verhältnismäßig harmlos blieben auch die Behandlungen mit Kupfer, Netzschwefel, Captan und Karathane, während Ziram eine merkliche Reduzierung dieses Praedators verursachte.

3) Zusammenfassung

In zweijährigen Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß die aus Chile importierte Raubmilbe *Phytoseiulus riegeli* Dosse unter Gewächshausbedingungen *Tetranychiden* (*Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus dianthica* Dosse, *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval, *Panonychus ulmi* Koch) in jeder Populationsdichte nach verhältnismäßig kurzer Zeit fast vollkommen auszurotten vermag. Die besten und sichersten Erfolge wurden dann erzielt, wenn *P. r.* bei niedriger Populationsdichte von Schadmilben zum Einsatz kam. Es wird über Lebensweise, Entwicklungsbedingungen bei verschiedenen hohen Temperaturen und bei unterschiedlich hohem Nahrungsangebot aus Laboratoriums- und praxisnahen Gewächshausversuchen berichtet. Die optimalen Temperaturen für diesen Praedator liegen bei 25° bis 26° C, doch ist die Entwicklung in einem verhältnismäßig weiten Temperaturspektrum möglich. Dank der raschen Entwicklung der Raubmilbe *P. r.*, verläuft der Populationsaufbau sehr schnell, so daß auch wirtschaftlich ins Gewicht fallende Spinnmilbenschäden verhindert werden können, was vor allem im Zierpflanzenbau von Bedeutung ist. Auf Grund der Versuchsergebnisse kann gesagt werden, daß sich *P. r.* sehr gut zur biologischen Bekämpfung von Spinnmilben eignet; dies ist umso wichtiger, als Resistenzerscheinungen gegen Akarizide und Insektizide vor allem in Gewächshäusern heute keine Ausnahme mehr sind und in Zukunft rein chemische Behandlungen nicht mehr ausreichend sein werden. *P. r.* erwies sich in unseren zweijährigen Untersuchungen als der wirksamste Praedator von *Tetranychiden* in Gewächshäusern und auch zur Spinnmilbenbekämpfung in Wohnräumen. Auch vom wirtschaftlichen Standpunkt aus, ist diese biologische Methode im Vergleich zur chemischen Bekämpfung vertretbar. Wurden jedoch die Spinnmilben in den Kulturen durch *P. r.* einmal ausgemerzt, dann haben sich die Raubmilben ihre Nahrungsquellen entzogen und gehen zugrunde. So daß bei einem Wiederaufkommen der phytophagen Milben *P. r.* neuerlich ausgesetzt werden muß. Die Wirkung einiger gebräuchlicher Insektizide, spezifischer Akarizide und Fungizide wurde gegen *P. r.* erprobt.

4) Summary

Experiments carried out in the course of two years have shown that the predatory mite *Phytoseiulus riegeli* Dosse (in the following: *P. r.*) which had been imported from Chile is able to eradicate completely *Tetranychidae* (*Tetranychus urticae* Koch, *Tetranychus dianthica*

Dosse, *Tetranychus cinnabarinus* Boisduval, *Panonychus ulmi* Koch) in each population density under glass-house conditions after a relatively short time. The best and most reliable effects were achieved when *P. r.* had been brought into operation at a low population density of destructive mites. It is reported on studies carried out in the laboratory and in the glass-house (similar to practice) concerning biology, conditions of development at different high temperatures and different great quantities of feed. The optimal temperatures for this predator are at 25° — 26° C, but the development is possible in a relative wide spectrum of temperature. Because of the quick development of *P. r.* the population is increasing rapidly, therefore also economically important damages caused by spider mites can be avoided, what is especially important in ornamental cultures. The results of our experiments have shown that *P. r.* is very well suitable for biological control of spider mites; this statement is the more important as resistance against acaricides and insecticides is never more seldom especially in glass-houses and chemical control alone will not be sufficient in future. In our two years' investigations *P. r.* proved to be the most effective predator of *Tetranychidae* in glass houses and also for the control of spider mites in rooms. In view of its economic importance this biological method of control can be recommended in comparison with the chemical one. But as soon as *P. r.* has eradicated the spider mites on the cultures it has lost its feed and must die therefore. If phytophagous mites occur again *P. r.* has to be exposed once more. The effect of some of the frequently used insecticides, specific acaricides and fungicides against *P. r.* was tested.

5) Literaturnachweis

- Berker J. (1956): Über die Bedeutung der Raubmilben innerhalb der Spinnmilbenbiozönose auf Apfel. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstw., Heft 85, 44—48.
- Berker J. (1958): Die natürlichen Feinde der *Tetranychiden*. Ztschft. angew. Entom, 43, 115—172.
- Böhm H. (1960): Untersuchungen über Spinnmilbenfeinde in Österreich. Pflanzenschutz-Berichte 25, 23—46.
- Böhm H. (1965): Ist die Bekämpfung von Spinnmilben nur mit chemischen Mitteln möglich? Der Pflanzenarzt 18, Jahrg. 25—26.
- Bravenboer L. (1959 a): Die Empfindlichkeit von *Tetranychus urticae* und ihren natürlichen Feinden *Typhlodromus longipilus* und *Stethorus punctillum* gegen Insektizide, Akarizide und Fungizide. Verhandl. IV. Int. Pflanzenschutzkongr. Hamburg 1957, Bd. 1, 937—938.
- Bravenboer L. (1959b): Die biologische Bekämpfung von Spinnmilben in Gewächshäusern in Holland. Verhandl. IV. Int. Pflanzenschutzkongr. Hamburg 1957, Bd. 1 939—940.

- Bra venboer L. & Dos se G. (1962):** *Phytoseiulus riegeli* Dos se als Praedator einiger Schadmilben aus der *Tetranychus urticae*-Gruppe. Entomologia 5, 291—304.
- Dos se G. (1956):** Über die Bedeutung der Raubmilben innerhalb der Spinnmilbenbiozönose auf Apfel. Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstw. Heft 85, 40—44.
- Dos se G. (1957a):** Über die natürlichen Feinde der Roten Spinne. Rheinische Monatsschrift, Jahrg. 45, 260—261.
- Dos se G. (1957b):** Arbeitsmethoden zu morphologischen und biologischen Untersuchungen von räuberischen Milben. Zeitschr. angew. Entom. 40, 155—160.
- Dos se G. (1959):** Der Einfluß von Temperatur und Nahrung auf verschiedene Raubmilbenarten und Hinweise auf die Möglichkeit einer biologischen Bekämpfung von Spinnmilben in Gewächshäusern. Verhandl. IV. Int. Pflanzenschutzkongr. Hamburg, 1957, Bd. 1, 929—932.
- Dos se G. (1958):** Über einige neue Raubmilbenarten (*Acar. Phytoseiidae*) Pflanzenschutz-Berichte 21, 44—61.
- Dos se G. (1962):** Die Bekämpfung von Spinnmilben in Gewächshäusern auf biologischem Wege. Rheinische Monatsschrift. Jahrg. 50, 78—80.
- Gün thart E. (1945):** Über Spinnmilben und deren natürliche Feinde. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 19, 279—308.
- Gün thart E. und Clausen R. (1959):** Der Einfluß einiger wichtiger Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Spinnmilbenräuber aus der Unterfamilie der *Phytoseiinae* (*Acari*). Verhandl. IV. Int. Pflanzenschutzkongr. Hamburg 1957, Bd. 1, 947—948.
- Koch F. (1965):** Biologische Bekämpfung von Gewächshausspinnmilben in Blattlauszuchten durch die Raubmilbe *Phytoseiulus riegeli*. Nachrichtenbl. d. Deutsch. Pflanzenschutzd. Jahrg. 17, 46.
- Mathys G. (1956):** Das Massenaufreten von Spinnmilben als biozönotisches Problem. Mitt. Biol. Bundesanst. f. Land- u. Forstw., Heft 85, 34—40.
- Mathys G. (1959):** Möglichkeiten und Grenzen der biologischen Bekämpfung der Milben. Verhandl. IV. Int. Pflanzenschutzkongr. Hamburg, 1957, Bd. 1, 933—935.
- Nesbitt H. J. (1951):** A taxonomic study of the *Phytoseiinae* (Family *Laelaptidae*) Predaceous upon *Tetranychidae* of economic importance Zool. Verh. Rijkmus Nat. Hist. Leiden 12, 1—64.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Das Auftreten wichtiger Schadensursachen an Kulturpflanzen in Österreich im Jahre 1965

Von

Gertrud Glaeser, Bundesanstalt für Pflanzenschutz

Der folgende Bericht enthält eine Zusammenstellung der Schadensursachen über den Zeitraum November 1964 bis Oktober 1965 nach Meldungen des Berichterstadterdienstes der Bundesanstalt für Pflanzenschutz und der Landwirtschaftskammern, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, der Fachpresse und der Sachbearbeiter der Bundesanstalt für Pflanzenschutz.

Eine kurze Beschreibung des Witterungsablaufes im Berichtsjahr soll zum Verständnis der unmittelbar wetterbedingten Kulturschäden, wie auch der durch das Wetter stark beeinflussten Verbreitung von Krankheiten und Schädlingen dienen.

1) Der Witterungsablauf des Berichtsjahres

In der nachfolgenden Tabelle 1 sind für einige landwirtschaftlich wichtige klimatisch unterschiedliche Gebiete Österreichs einige meteorologische Daten zusammengestellt.

Nach einem überdurchschnittlich warmen und vor allem in den westlichen Bundesländern feuchten November 1964 folgten im Dezember etwas überdurchschnittliche Temperaturen, während die Niederschlagsmengen um den Normalwert schwankten. — Der außergewöhnlich milde Jänner wurde von einem sehr kalten Februar (mit absoluten Minima der Temperatur von $-25^{\circ}4'$ C in Lunz/See und $-23^{\circ}9'$ C in Tamsweg) abgelöst. In der ersten Jännerdekade kam es in Kärnten, der Steiermark, Niederösterreich und Burgenland zu erheblichen Schneefällen. Während eine Schneedecke von mindestens 1 cm Höhe im Donaauraum mit dem Wiener Becken, dem nördlichen Teil des Wein- und Waldviertels, in Teilen des Burgenlandes sowie im Bodensee- und Rheingebiet etwa 10 bis 20 Tage lag, blieb sie im übrigen Bundesgebiet den ganzen Monat erhalten. Im allgemeinen hielt die Schneedecke auch den ganzen Februar an. Nur im Osten und Südosten gab es größere Gebiete, die längere Zeit aper waren (z. B. lag der Schnee im Burgenland teilweise nur 8 Tage). Auch der März zeigte noch überwiegend winterliches Gepräge. Abgesehen von kleineren Gebieten im Osten war er zu kalt und überwiegend etwas zu niederschlagsreich. In frostgefährdeten Lagen kam es zu absoluten Tiefstwerten von -20° C. Nach einer kräftigen Erwärmung am 30. mit Tem-

Monat	Lufttemperatur in Grad Celsius Mittel: $\frac{1}{4} (7 + 14 + 21 + 21)$						Niederschlagshöhe in Millimeter					
	W	L	I	F	G	K	W	L	I	F	G	K
1964												
XI.	6'5	6'1	4'3	4'8	5'6	4'2	26	64	91	110	23	79
XII.	-0'4	-1'2	-2'8	-1'6	-1'1	-1'5	49	47	49	38	64	65
1965												
I.	0'8	0'7	0'4	1'0	-1'6	-3'9	42	42	33	39	41	69
II.	-2'0	-2'6	-3'3	3'8	-4'5	-5'1	47	45	38	54	15	4
III.	4'5	3'0	4'4	3'9	3'9	3'1	44	69	64	81	52	49
IV.	9'2	8'4	7'5	7'1	7'8	7'3	131	112	89	188	126	148
V.	13'2	12'3	12'8	11'8	12'5	12'3	131	163	124	137	126	121
VI.	17'8	17'1	16'9	16'2	17'5	16'8	193	117	149	165	151	88
VII.	18'5	17'5	17'2	16'1	17'8	17'5	84	77	119	162	271	212
VIII.	17'3	16'5	16'3	16'6	16'2	16'0	57	67	101	166	156	107
IX.	15'6	14'1	13'7	13'1	14'5	13'4	48	48	113	150	92	203
X.	8'5	8'6	8'7	8'3	8'1	7'5	0'3	3	1	3	2	1

Monat	Abweichung der Temperatur vom Durchschnitt 1901 bis 1950 in Grad Celsius						Niederschlagsmenge in Prozent d. Durchschnittes 1901 bis 1950					
	W	L	I	F	G	K	W	L	I	F	G	K
1964												
XI.	+2'1	+2'4	+1'0	+1'3	+2'5	+1'9	49	123	165	164	40	96
XII.	-1'2	-1'3	-1'6	-1'3	+0'7	+0'9	98	84	97	56	126	114
1965												
I.	+1'8	+2'2	+3'1	+2'5	+1'8	+0'9	105	74	61	59	121	164
II.	-2'4	+2'6	-3'0	-3'9	-3'4	-3'0	118	90	88	97	40	10
III.	-0'3	-1'7	-0'5	-0'7	+0'6	-0'4	102	144	139	121	125	91
IV.	-0'3	-0'9	-1'6	-1'4	-1'3	-1'4	243	172	162	224	194	190
V.	-1'1	-2'2	-1'8	-1'3	-1'9	-1'6	185	192	161	128	152	130
VI.	+0'4	-0'2	+0'2	+0'1	0'0	-0'4	292	118	142	120	129	75
VII.	-0'8	-1'4	-0'8	-1'4	-1'7	-1'5	100	64	93	99	215	211
VIII.	-1'2	-1'6	-1'0	-0'3	-1'8	-1'9	83	71	86	108	156	92
IX.	+0'7	-0'6	-0'6	-0'6	-0'1	-0'8	87	65	138	130	96	200
X.	-1'0	-0'4	-0'4	-0'4	-1'2	-0'8	1	6	2	4	3	1

Erklärung zu Tabelle 1: ,

Die Witterungsdaten von November 1964 bis Oktober 1965 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.

peraturmaxima von über 20° C im oberen Inntal folgte am letzten Monats- tag ein empfindlicher Kälterückfall. — Der April war durchwegs zu kühl und mit Ausnahme kleiner Gebiete im Süden und in der Landes- mitte zu niederschlagsreich. Im nördlichen Burgenland gab es über 450%, am Alpenostrand und nahe dem Bodensee etwa 300%, ansonsten meist 150 bis 250% der durchschnittlichen Niederschlagsmengen. Am 21. April

fielen in den niederösterreichischen Landesteilen die größten Tagesmengen der Niederschläge, wo sie zu Hochwasserkatastrophen führten, die sich am 27. wiederholten. In den meisten Gebieten gab es im April 16 bis 23 Regentage. Auf den Bergen führten reichliche Schneefälle zu einem weiteren Anwachsen der Schneedecke. — Auch der Mai war sehr kühl und niederschlagsreich. Exponierte Lagen geringer Seehöhe hatten bis zu 6, Hochtäler bis zu 14 Frosttage zu verzeichnen. Die Niederschläge überschritten durchwegs den Normalwert, wobei im nördlichen Burgenland der dreifache Wert bedeutend überschritten wurde. Abermals kam es gebietsweise zu Hochwasser- und Erdstörungskatastrophen. Auch im Mai gab es 20 bis 24 Regentage. — Der Juni war im Monatsdurchschnitt wärmemäßig annähernd normal, niederschlagsmäßig im Nordosten des Bundesgebietes örtlich extrem naß. Die absoluten Maxima der Temperatur lagen zwischen dem 25. und 27. Juni und überschritten verbreitet 30°C (Leibnitz $34^{\circ}2'$ C, St. Paul $33^{\circ}9'$ C). Überaus heftige Starkregen im Wiener Becken und im nördlichen Burgenland führten zu Monatssummen bis über den vierfachen Normalwert. — Der Juli war allgemein zu kühl und in den Zentral- und Südalpenländern niederschlagsreich. Nur zwischen dem 15. und 16., örtlich auch vom 23. bis 25. kam es zu einem kräftigen Temperaturanstieg mit überdurchschnittlichen Werten, wobei die Temperaturmaxima nur gebietsweise über 30°C anstiegen. Viele Orte hatten nur wenige Sommertage. Im Südosten Österreichs gab es große Niederschlagsmengen und kam es vielerorts zu Hochwasser und Vermurungen. Trotz der unternormalen Temperaturen im Juli war die Gewittertätigkeit gebietsweise sehr rege. Die gewitterreichen Gebiete von Klagenfurt und Graz meldeten 15 bis 19 Tage mit Gewitter. — Der August war in allen Landesteilen zu kühl, niederschlagsmäßig aber meist normal. Die Temperaturmaxima — meist nur knapp über 30°C — traten in der zweiten Pentade auf. Die Temperaturminima stellten sich zu Monatsende ein und sanken im Lungau und Waldviertel auf 1 bis 2°C ab. Die absoluten Niederschlagsmengen waren im August gebietsweise sehr unterschiedlich, entsprechend der oft sehr verschiedenen Ergiebigkeit einzelner Gewitterregen. Während Salzburg, das Innviertel und die Gebiete nördlich der Donau im Verhältnis zum Normalwert etwas zu trocken waren, erreichten das Gebiet von Neusiedel und Teile von Kärnten 140 bis 160% der normalen Niederschlagswerte. Starke Regenfälle, die am 31. Juli begannen und in den ersten Augusttagen anhielten, verursachten in den südöstlichen Bundesgebieten ausgedehnte Überschwemmungen. — Der September war mit Ausnahme des Nordostens und äußersten Ostens zu kühl, die Niederschlagsmengen zeigten ein deutliches Gefälle vom SW nach NO von extrem übernormalen Monatsmengen zu beträchtlicher Trockenheit. Die Monatssummen der Niederschläge überschritten in den Karnischen Alpen 500 mm und in den Karawanken zum Teil sogar 700 mm. Die größten Regenmengen fielen zu Monatsbeginn und führten in Kärnten und Osttirol zu argen Hochwasserkatastrophen.

2) Schadensursachen im Jahre 1965

Allgemeines

Im Berichtsjahr waren die durch Witterungseinflüsse unmittelbar verursachten Schäden überdurchschnittlich hoch, so daß man von einem Katastrophenjahr sprechen muß. Weit überdurchschnittlich traten auch pilzparasitäre Krankheiten und Unkräuter auf. Im Vergleich dazu kam den durch tierische Schädlinge verursachten Schäden eine geringere Bedeutung zu.

Winterschäden

Das Winterwetter hielt im Berichtsjahr bis in den März hinein an, wodurch in den westlichen Bundesländern und in Kärnten infolge langer Schneelage ein starkes Schneeschimmelaufreten oder Ersticken des Wintergetreides auftrat. In der Steiermark waren überraschenderweise die Wintersaaten und Kleeschläge mit einigen Ausnahmen gut über den Winter gekommen. Auch in den östlichen Anbaugebieten kam es zu keinen nennenswerten Auswinterungsschäden, obwohl man für die durch den milden Jänner freigelegten oder durch Eisschichten bedeckten Wintersaaten Befürchtungen hegte. — Auch an den Obstbäumen, denen durch den milden Jänner und darauffolgenden kalten Februar Frostschäden drohten, entstanden nur geringe Schäden. Die Reben überwinterten ebenfalls gut.

Verzögerte Vegetationsentwicklung im Frühjahr

Infolge der späten Schneeschmelze verzögerten sich die Vorbereitungsarbeiten für die Frühjahrsbestellung. Der Anbau mußte aber wegen der überaus starken Regenfälle und Überschwemmungen im April weiter hinausgeschoben werden. Kartoffeln und Mais wurden etwa 3 Wochen verspätet gebaut. In Niederösterreich wurde höchstens ein Drittel der Maisfläche bebaut. Bereits gebaute Zuckerrübe wurde vielfach verschlämmt. Auch der Feldgemüsebau mußte vielfach verschoben und das Auspflanzen ins Freiland verspätet vorgenommen werden. Die Gemüse unter Glas litten unter Sonnenarmut. Die Treibhäuser mußten zum Teil bis in den Mai noch geheizt werden. Im Obstbau wurde die Blüte von Marille und Kirsche durch das Schlechtwetter stark betroffen.

Überschwemmungskatastrophen und Vermurungen

Ab der dritten Aprildekade begann die Serie der Hochwasserkatastrophen, die bis in den Herbst anhielt. Wie Abb. 1 zeigt, kam es zu ungewöhnlich hohen, weit über den Normalwerten liegenden Niederschlägen im Nordosten des Landes. Diese führten in Niederösterreich, dem nördlichen Burgenland und der Steiermark zu verbreiteten Hochwasserschäden. Die in dem Kärt-

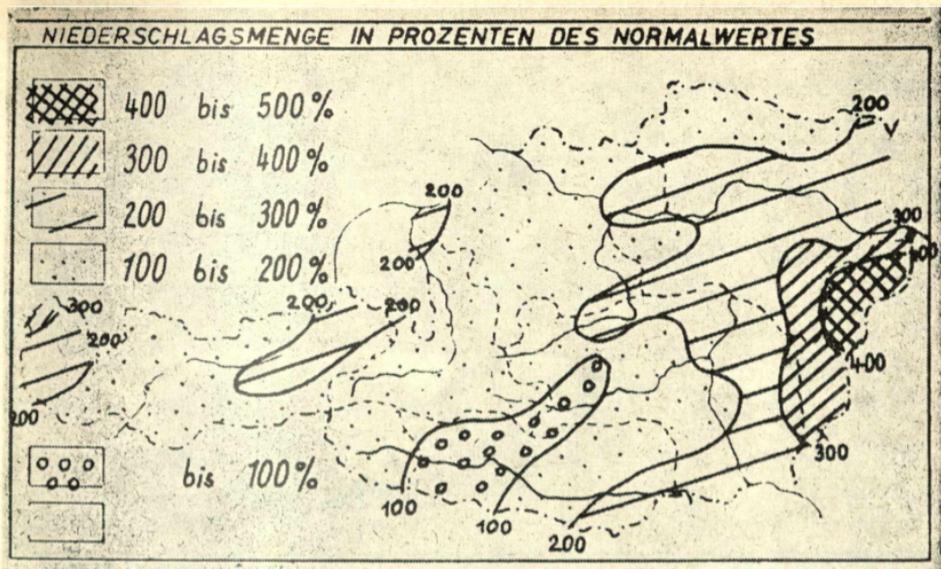


Abbildung 1: Niederschlagsmengen in Prozenten des Normalwertes für den Monat April.

chen gezeigte Situation der Niederschlagsverteilung blieb im wesentlichen in den Monaten Mai und Juni erhalten und verursachte — wie schon in der Wetterübersicht näher ausgeführt — in denselben Gebieten wiederholt Hochwasser- und Erdrutschkatastrophen. Im Juni führten die zeitweilig großen Tagesniederschläge im SO und O Österreichs in Verbindung mit der Schneeschmelze in der alpinen Region zu einem ungewöhnlich lange anhaltenden katastrophalen Hochwasser der Donau und ihrer Zubringer, das gebietsweise die Katastrophe von 1954 übertraf. — In den folgenden Monaten verlagerte sich das Hauptgewicht der Niederschlagskatastrophen nach dem SW des Landes. — Zunächst kam es im Juli zu Hochwasserschäden in Tirol und Kärnten, dann neuerlich in Kärnten, der Steiermark, im Burgenland und im südlichen Niederösterreich. Im August traten vor allem in Kärnten und in der Steiermark große Schäden durch Vermurungen und Überschwemmungen auf. Die extremen Niederschlagsverhältnisse im südlichen Österreich im September sind in Abb. 2 wiedergegeben. Sie gaben Anlaß zu den verheerenden Überschwemmungen in Kärnten und Osttirol. Gebietsweise konnten die angerichteten Schäden gar nicht mehr gut gemacht werden, denn das Wasser blieb vielfach lange Zeit auf den Feldern stehen, so daß die Saaten vollständig vernichtet wurden. Nach Angaben des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft wurden im Berichtsjahr 85.000 Hektar landwirtschaftlich genutzter Flächen überflutet und sollen die Ernteschäden eine Höhe von 2 Milliarden Schilling erreicht haben.

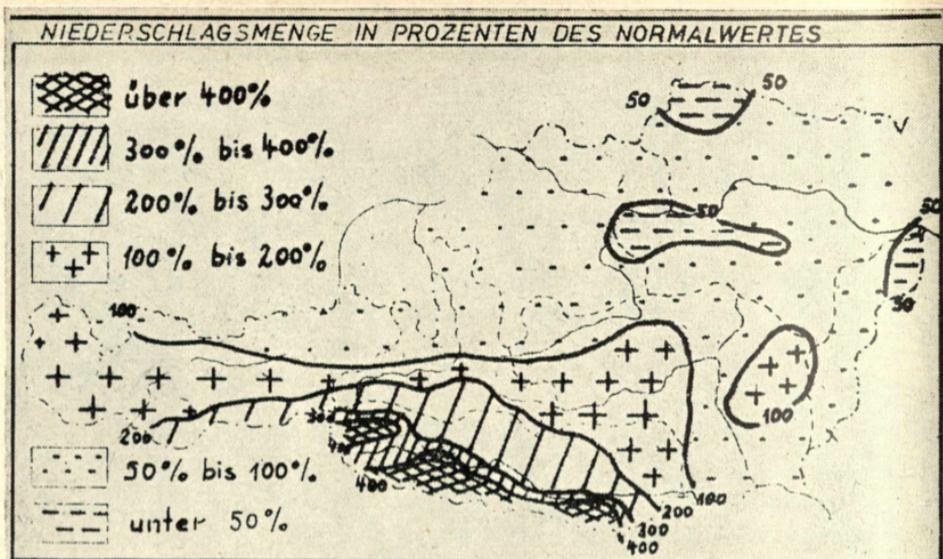


Abbildung 2: Niederschlagsmengen in Prozenten des Normalwertes für den Monat September.

Beide Abbildungen wurden der Monatsübersicht der Witterung in Österreich — herausgegeben von der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik — entnommen.

Schäden der Vegetation durch andauernd naßkalte Witterung

Abgesehen von den verbreiteten Hochwasserschäden, entstanden durch andauernd kaltes Regenwetter starke Nässechäden in den verschiedensten Kulturen, wie Gelbspitzigkeit der Sommergerste, Rotblättrigkeit des Hafers, Auflaufschäden bei Kartoffeln und Mais usw. Gebietsweise faulten die Kartoffeln auf nassen Böden stark aus. Im Gemüsebau (besonders bei Gurke) mußte vielfach eine zweite Bestellung vorgenommen werden, da Bodenverkrustungen und Vermurungen ein Ankeimen der Samen verhinderten oder die jungen Pflanzen vernichteten. Immerhin besserte sich der Zustand der Tomaten und Gurkenkulturen gegen Ende Juni bedeutend. Auch auf die Obstkulturen wirkte sich die übermäßige Feuchtigkeit ungünstig aus: Vielfach war der Fruchtfall ungewöhnlich groß, platzten die Frühkirschen und auch Marillen zum größten Teil auf und verfaulten auf den Bäumen (besonders in Teilen des Burgenlandes). Außerdem kam es im Burgenland noch verbreitet zu einem Kirschensterben infolge stauender Nässe. Im Weinbau fand allgemein eine starke Wachstumsverzögerung und infolgedessen eine etwa 5 Wochen verspätete Ernte statt. Gebietsweise traten starke Verrieselungsschäden auf und wurden gelegentlich Umbildungen von Gescheinen zu Ranken beobachtet.

Mit den Spritzarbeiten kam man wegen des schlechten Wetters in allen Kulturen schwer nach. Auch die Unkrautbekämpfung war infolge der ungünstigen Witterung sehr erschwert, wodurch die Entwicklung des Getreie-

des sehr beeinträchtigt wurde. Auch das Ausbringen von CCC gegen Lagerschäden beim Weizen konnte vielfach nicht durchgeführt werden. Das stark lagernde Getreide wurde vom Unkraut stark überwuchert. Auch die Hackfrüchte, Gemüsekulturen und Grünlandflächen waren stark unkrautet. Infolge der täglichen Regenfälle trocknete das Heu nicht ab und entstanden Schwierigkeiten bei der Heueinbringung. Die Getreideernte erfolgte überaus spät, wobei die größten Ernteeinbußen beim Roggen zu verzeichnen waren, während die Weizenernte sogar den Inlandbedarf decken konnte. In den Zuckerrübenbeständen traten infolge der niederen Frühjahrstemperaturen häufig Schosser auf.

Witterungsbedingtes allgemein starkes Vorkommen von Pilzkrankheiten

Entsprechend der großen Feuchtigkeit kam es im Berichtsjahr zu einem allgemein starken Auftreten pilzparasitärer Krankheiten in allen Kulturen. Schon im Frühjahr traten infolge kalter, feuchter Witterung und Lichtarmut in den Gewächshäusern häufig Fußkrankheiten, Botrytiserkrankungen und Falscher Mehltau in Jungpflanzenkulturen auf. Botrytis trat auch weiterhin während der ganzen Vegetationszeit sowohl in Glashäusern als auch im Freiland an Gemüse- und Zierpflanzen (vor allem Paprika, Tulpen, Rosen, Nelken) sehr verbreitet auf und verursachte in einigen Kulturen erhebliche Schäden (Paprika). Allgemein wurden die Kartoffeln durch Kraut- und Knollenfäule stark geschädigt und auch im Getreidebau kam es zu starkem Auftreten von Pilzkrankungen. Auch der Obst-, Wein- und Gemüsebau waren in gleichem Sinne betroffen. Im Obstbau kam es in schlecht gepflegten Anlagen durch Pilzbefall vielfach zu frühzeitiger Entlaubung (z. B. als Folge von Schorfbefall oder Blattkrankheiten der Johannisbeeren). — Auffallend war die starke Verbreitung von Pilzkrankheiten (Getreiderost, Schorf sowie Grauschimmelkrankheiten an Zierpflanzen, z. B. an Rose!) auch in den östlichen Trockengebieten Österreichs, die im Berichtsjahr wesentlich höhere Niederschlagsmengen empfangen als dies normalerweise der Fall ist. Am wenigsten zeigten sich Zucker- und Futterrüben von pilzparasitären Krankheiten betroffen.

Relativ schwaches Schädlingsauftreten

Infolge der kühlen und nassen Witterung blieb im Berichtsjahr im großen und ganzen das Schädlingsauftreten schwach. Ausgenommen davon waren die feuchtigkeitsliebenden Schnecken, die während der ganzen Vegetationszeit allgemein verbreitet stark auftraten und in manchen Gebieten (z. B. in Salzburg) zu einer regelrechten Plage wurden. Gebietsweise kam es auch zu einem stärkeren Auftreten von Erdräupen und Maulwurfsgrillen in Gemüsegärtnereien. Trotz der nicht günstigen Witterung war auch das Kartoffelkäferauftreten allgemein stark und überraschte auch ein starkes Auftreten des Apfelwicklers und der Kirschfliege.

Trockener Herbst, günstige Erntebedingungen

Dank dem allgemein im Oktober, aber auch im September in den nordöstlichen Landesteilen trockenen Herbstwetter, konnten einige Kulturen ihren Wachstumsrückstand ganz oder teilweise nachholen. So erfolgte insbesondere im nördlichen Burgenland bei Körnermais noch eine gute Ausreifung, während in den übrigen Maisanbaugebieten der Wachstumsrückstand erhalten blieb. Der Stand der Zuckerrübe konnte als gut bezeichnet werden und erfolgte bis zum Ende der Vegetationszeit noch eine beachtliche Zunahme des Zuckergehaltes. Auch spätgebautes Feldgemüse entwickelte sich sehr gut. Im Burgenland mußte die Herbstackerung vielfach wegen Trockenheit hinausgeschoben werden. — Mitte Oktober erfolgten die ersten Nachtfröste und verursachten Frühfrostschäden im Wein- und Gemüsebau (an Tomaten, Bohnen, Gurken).

In der folgenden Übersicht sind wirtschaftlich wichtige, übernormal stark aufgetretene sowie fachlich interessante Schadensursachen angeführt. Die zur Verfügung stehenden Angaben über Stärke und Ausdehnung des Vorkommens sind naturgemäß unvollständig und quantitativ ungleichwertig, weshalb die Kennziffern die tatsächliche Situation nur annähernd kennzeichnen. Die erste Ziffer bringt die Stärke des Auftretens zum Ausdruck (1 = gering, 2 = mittel, 3 = stark, 4 = 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 Befallsstellen im ganzen Anbaugebiet vor. Die im Berichtsjahr in Österreich erstmalig beobachteten Schadensursachen sind durch *) hervorgehoben.

Verschiedene Kulturen

Blattläuse (*Aphididae*): 4/1. Im Frühjahr kam es häufig unter Glas zu einem stärkeren Auftreten. Im allgemeinen war aber das Vorkommen im Berichtsjahr mäßig. Örtlich kam es jedoch in manchen Kulturen zu einem ungewöhnlich starken Auftreten: In Niederösterreich an Kartoffeln und Rüben und an Fruchtständen von Sorghum (im Gebiet von Lasseo, Marchfeld). Auch in Oberösterreich konnte ein stärkerer Spätbefall festgestellt werden.

Engerlinge (*Melolontha melolontha* und *M. hippocastani*): 3/2. In Kärnten und Oberösterreich.

Erdraupen (*Agrotis segetum*): 3/2. Vor allem an Gemüse unter Glas.

Maulwurfgrille (*Gryllotalpa vulgaris*): 3/2.

Ringelwürmer (*Endyttraeidae*): 3/1. Im April auffallende Schäden an Winterweizen in Niederösterreich (Mistelbach) und im Mai stärkere Schäden an auflaufenden Gurken im Burgenland.

Schattenwickler (*Cnephasia wahlbomiana*): 4/2. Auffallende Schäden vor allem in der Steiermark, aber auch im Burgenland, Oberösterreich

und Wien in vielen Kulturen, wie Klee, Zuckerrübe, Tabak, Salat Erdbeere und zum Teil auch an Obstgehölzen.

Schnecken (*Mollusca*): 4/2. In vielen Gebieten beträchtliche Schneckenplage (vor allem Nacktschnecken).

Spinnmilben (*Tetranychidae*): 3/2. Besonders im Herbst an Gemüse, Zierpflanzen und an Obst stark auftretend.

Stare (*Sturnus vulgaris*): 3/1. Die Schäden waren etwas geringer als im Vorjahr.

Feldbau

* **Braunfleckigkeit des Hafers (*Helminthosporium avenae*):** 2—3/3.

* **Erstmalig wurden ferner *Helminthosporium tritici-repentis* Died und *Septoria tritici* Rob., zwei Blattfleckenreger, von Weizenblätter isoliert.**

Braunrost des Roggens und Weizens (*Puccinia dispersa* und *tritici*): 3/2, **Gerstenflugbrand (*Ustilago nuda*):** 2/3.

Gartenhaarmücke und Mürzfliege (*Bibio hortulans* und *B. martii*): 3/2. Stärkere Schäden an Sommerweizen im Marchfeld.

Getreidegallmücken (*Sitodiplosis mosellana* u. *Contarinia tritici*): 3/2.

Getreidemehltau (*Erysiphe graminis*): 3/2.

Haferälchen (*Heterodea avenae*): 3/1. An Hafer, Sommer- und Winterweizen und Sommergerste in Oberösterreich (Freistadt) und Niederösterreich (Wilfersdorf).

Haferkronenrost (*Puccinia coronata*): 3/3.

Halmbruchkrankheit (*Cercospora herpotrichoides*): 4/2.

Maiszünsler (*Ostrinia nubilalis*): 2/3. An Körnermais; im Burgenland auch an Paprika schädigend.

Marssonina-Blattfleckenkrankheit der Gerste (*Marssonina graminicola*): 3/2.

* **Narrenkopfkrankheit (*Sclerospora macrospora* Sacc.):** 3/1. An Mais in von Überschwemmungen betroffenen Gebieten in der Steiermark und im Burgenland.

Netzfleckenkrankheit der Gerste (*Helminthosporium teres*): 3/3.

Schneesimmel (*Fusarium nivale*): 4/3.

Schwarzrost (*Puccinia graminis*): 3/3. Bemerkenswert ist das starke Auftreten auch im Trockengebiet!

Spelzenbräune (*Septoria nodorum*): 3/3.

Weizenflugbrand (*Ustilago tritici*): 3/2.

Zwergsteinbrand (*Tilletia controversa*): 3/2.

Kartoffel

Blattläuse (*Aphididae*): 3/1. Sehr spätes Auftreten.

Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*): 3/2. In den Befallsgebieten.

Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*): 4/3.

Zucker- und Futterrübe

- Cercospora-Blattfleckenkrankheit (*Cercospora beticola*): 2/2.
Gammaeule (*Plusia gamma*): 3/1. An Zuckerrübe in Niederösterreich.
Moosknopfkäfer (*Atomaria linearis*): 3/1. Im östlichen Oberösterreich.

Futterpflanzen und Sonderkulturen

- Blasenfüße (*Thrips spp*): 3/1. Starke Schäden an Pferdebohnen in Oberösterreich.
Blauschimmel an Tabak (*Peronospora tabacina*) 2/2.
Kleekrebs (*Sclerotinia trifoliorum*): 3/2.
Kohlenschotenrüßler (*Ceuthorrhynchus assimilis*) und Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae*): 3/2. Etwas stärkeres Auftreten als 1964.
Rapsschwärze (*Alternaria brassicae*): 3/2. In Oberösterreich.
Stengelälchen (*Ditylendum dipsaci*): 3/1. An Rotklee in Niederösterreich (bei Alt lengbach) und Zwiebel 2/1 im Burgenland.
Rübsenblattwespe (*Athalia rosae*): 4/1. Im südlichen Burgenland (Jennersdorf).

Gemüsebau

- Becherpilz (*Sclerotinia sclerotiorum*): 3/2. Besonders an Paprika und Gurken unter Glas.
Bakterienblattfleckenkrankheit der Gurke (*Pseudomonas lacrimans*): 3/1. Oberösterreich (Eferding), Niederösterreich (Pachfurth)
Bakterienwelke der Tomate (*Corynebacterium michiganense*): 3/2
Brennfleckenkrankheit der Bohne (*Colletotrichum lindemuthianum*): 3/2. In Steiermark, Oberösterreich, Tirol, Burgenland.
Falscher Mehltau des Salates (*Bremia lactucae*): 2/2. In Wien und Oberösterreich.
Grauschimmel (*Botrytis cinerea*): 3/3. Besonders stark an Gewächshauspaprika.
Gurkenkrätze (*Cladosporium cucumerinum*): 4/2.
Gurkenmehltau (*Erysiphe cichoriacearum*): 3/2. Besonders unter Glas.
Gurkenwelke (*Fusarium sp.*): 3/3.
Kohldrehherzmücke (*Contarinia nasturtii*): 3/2. In Oberösterreich, Salzburg.
Kohl- und Gemüseeeulen (*Barathra brassicae* und andere Eulenraupen): 3/2.
Kohlfliege (*Phorbia brassicae*): 3/1. Oberösterreich, Steiermark, Salzburg.
Kohlweißling (*Pieris brassicae*): 3/2.
Rübenfliege (*Pegomyia hyoscyami*): 3/1. Auffallendes Vorkommen an Spinat in Niederösterreich.
Sclerotiniafäule des Salates (*Sclerotinia minor*): 3/2.
Sellerieblattfleckenkrankheit (*Septoria apii*): 3/2.
Wurzelgallenälchen (*Meloidogyne sp.*): 3/1. Wien (Paprika, Salat, Tomaten).
Zykladenmilbe (*Tarsonemus pallidus*): 3/1. In Wien.

Zierpflanzen und Gehölze

- Blattfleckenkrankheit an Linden (*Gloeosporium tiliae*): 3/2. Wien, Niederösterreich.
- Chrysanthemenälchen (*Aphelenchoides ritzemabosi*): 3/2. Verstärktes Auftreten in Wien und Niederösterreich.
- Gladiolenthrips (*Taeniothrips simplex*): 3/2.
- Grauschimmelkrankheit der Tulpe (*Botrytis tulipae*): 4/2.
- * Mehliger Rost der Chrysantheme (*Puccinia horiana* Henn.): 4/1. Erstmöglicher Fund in einer niederösterreichischen Gärtnerei, aber auch schon in der Steiermark festgestellt.
- Rosenmehltau (*Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*): 3/3.
- Rosenzikade (*Typhlocyba rosae*): 2--3/2. An Zierpflanzen, mitunter auch an Apfel, Zwetschke und Pflaume. Niederösterreich und Oberösterreich.
- Sternrußtau der Rose (*Marssonina rosae*): 3/3.
- Weidenschorf (*Fusicladium saliciperdum*): 3/2. Niederösterreich.

O b s t b a u

- Amerikanischer Stachelbeermehltau (*Sphaerotheca mors uvae*): 3/2. An Schwarzen Johannisbeeren.
- Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*): 3/3.
- Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella*): 3/3.
- Blattfleckenkrankheit der Schwarzen Johannisbeere (*Micosphaerella ribis*): 3/3. Überdurchschnittlich in Oberösterreich.
- Birnblattsauger (*Psylla piri*): 3/2.
- Blutlaus (*Eriosoma lanigerum*): 2/2. Wien und Niederösterreich. Nach mehrjähriger Pause wieder mäßiges Auftreten, vor allem im Liebhaberobstbau.
- Johannisbeerknospengallmilbe (*Eriophyes ribis*): 3/1. In Wien, Oberösterreich.
- Knospenwickler, Roter und Grauer (*Tmetocera ocellana* und *Olothreutes variegana*): 2/2. Letztere verursachten auch beachtliche Schäden an Okulanten.
- Kirschfliege (*Rhagoletis cerasi*): 3/3. Trotz schlechten Wetters sehr starker Flug!
- Kräuselkrankheit des Pfirsichs (*Taphrina deformans*): 3/3.
- Marssonina-Blattfleckenkrankheit der Walnuß (*Marssonina juglandis*): 3/3.
- Mehlige Apfelfaltenlaus (*Sappaphis plantaginea*): 4/1. In Wien, Niederösterreich.
- Mittelmeerfruchtfliege (*Ceratitis capitata*): Kein Auftreten, obwohl 1964 starke Schäden.
- Monilia (*Monilinia laxa* u. *fructigena*): 3/1. Vor allem stärkere Schäden durch Blütenmonilia an Marille im Burgenland, Blütenmonilia auch an James Grieve beobachtet (Niederösterreich, Oberösterreich).

- Obstbaumminiermotte (*Lyonetia clerkella*): 3/2. In der Steiermark.
In Oberösterreich, Tirol, Burgenland und Wien ebenfalls zu beobachten.
- Obstbaums spinmilbe (*Panonychus ulmi*): 3/3. Während des Frühjahrs und Sommers nur schwaches bis mäßiges Auftreten, im August und September sehr starke Vermehrung und Wintereiablage.
- Pflaumensägewespe (*Hoplocampa sp.*): 3/2.
- Pflaumenwickler (*Grapholita funebrana*): 2/2.
- Sälchenrost der Schwarzen Johannisbeere (*Cronartium ribicola*): 3/3.
- Schmalbauchkäfer (*Phyllobius sp.*): 3/1. Starkes Lokalaufreten in Wien.
- Schorf des Stein- und Kernobstes (*Venturia*-Arten): 4/3.
- Schrotschußkrankheit des Steinobstes (*Clasterosporium carpophilum*): 3/3.
- Sprühfleckenkrankheit (*Cylindrosporium padi*): 3/3.
- Weißer Bärenspinner (*Hyphantria cunea*): 3/3. Stärkeres Auftreten in den Befallsgebieten im Burgenland (Seewinkel); auch an Obstgehölzen.
- Zwetschkenrost (*Puccinia pruni spinosae*): 3/3.

Weinbau

- Botrytis-Stielfäule (*Botrytis cinerea*): 3/1. Im Burgenland, Steiermark und Niederösterreich in einigen Lagen und an einzelnen Sorten.
- Oidium (*Uncinula necator*): 3/1. Scheint nach zweijährigem Rückgang wieder zuzunehmen.
- Peronospora (*Plasmopara viticola*): 3/2. Insbesondere Traubenschäden.
- Springwurm (*Sparganothis pilleriana*): 3/2. Besonders im Gebiet von Gumpoldskirchen (Niederösterreich).
- Weinblattfülmilbe (*Eriophyes vitis*): 2/2.

Verunkrautung

- Alpenampfer (*Rumex alpinus*): 3/2. Auf Almen zunehmende Verbreitung.
- Fingerhirse (*Digitaria filiformis*): 3/2. In Maisanbaugebieten.
- Flughafner (*Avena fatua*): 3/1.
- Gelbe Borstenhirse (*Setaria glauca*): 4/2.
- Geruchlose Kamille (*Matricaria inodora*): 4/3. Im Burgenland und Niederösterreich.
- Grüne Borstenhirse (*Setaria viridis*): 3/2. Im Voralpengebiet.
- Hohlzahnarten (*Galeopsis spp.*): 3/2. Im Voralpengebiet.
- Hühnerhirse (*Echinochloa crus galli*): 4/2. Starke Verbreitung im Maisanbaugebiet.
- Klatschmohn (*Papaver rhoeas*): 4/2. Im Burgenland und in Niederösterreich starke Verbreitung.
- Klettenlabkraut (*Galium aparine*): 4/2. Überdurchschnittlich starkes Vorkommen.
- Stechapfel (*Datura stramonium*): 3/1. Im Maisanbaugebiet.
- Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*): 3/3. In Kärnten sehr starke Grünlandverunkrautung.

Taubnesselarten (*Lamium spp.*): 3/2. Voralpengebiet.

Windhalm (*Apera spica venti*): 3/2. Starke Verbreitung im Alpen- und Alpenvorland sowie im südlichen Burgenland.

Zusammenfassung

Infolge der in den westlichen Bundesländern bis in den März anhaltenden Schneedecke kam es daselbst zu größeren Schäden bei Wintergetreide durch Ersticken oder Schneeschimmelbefall. Der stark verzögerte Vegetationsbeginn blieb infolge des feuchtkalten Frühjahrswetter bis in den Sommer hinein erhalten. Weit überdurchschnittliche Niederschlagsmengen im Berichtsjahr verursachten im Laufe der ganzen Vegetationszeit verheerende Überschwemmungen in allen Landesteilen, die zu häufig nicht mehr gut zu machenden Schäden in allen Kulturen führten. Dank trockener Herbstwitterung konnte in einigen Kulturen der Wachstums- bzw. Reiferückstand zum Teil eingeholt werden.

Witterungsbedingt kam es im Berichtsjahr zu starkem Auftreten von Pilzkrankheiten und überwiegend schwachem Schädlingsvorkommen.

Stark schädigend machten sich folgende Pilzkrankheiten bemerkbar:

Schneeschimmel (*Fusarium nivale*), Halmbruchkrankheit (*Cercospora herpotrichoides*), Schwarzrost (*Puccinia graminis*), Haferkronenrost (*Puccinia coronata*), Netzfleckenkrankheit der Gerste (*Helminthosporium teres*), Spelzenbräune (*Septoria nodorum*), Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*), Grauschimmel an Gemüse und Zierpflanzen (*Botrytis cinerea*), Gurkenkrätze (*Cladosporium cucumerinum*), Gurkenwelke (*Fusarium sp.*), Sternrußtau der Rose (*Marssonina rosae*), Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha*), Kräuselkrankheit des Pfirsichs (*Taphrina deformans*), Marssonina-Blattfleckenkrankheit der Walnuß (*Marssonina juglandis*), Säulchenrost (*Cronartium ribicola*), Schorf des Kern- und Steinobstes (*Venturia-Arten*), Schrotschußkrankheit des Steinobstes (*Clastosporium carpophilum*), Sprühfleckenkrankheit (*Cylindrosporium padi*), Zwetschkenrost (*Puccinia pruni spinosae*), Rebenperonospora (*Plasmopara viticola*).

Folgende Schädlinge traten stärker in Erscheinung: Schnecken (*Mollusca*), Schattenwickler (*Cnephasia wahlbomiana*), Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*), Kirschenfliege (*Rhagoletis cerasi*), Apfelwickler (*Carpocapsa pomonella*). Im Herbst kam es zu einem stärkeren Auftreten der Obstbaumspinnmilbe (*Panonychus ulmi*).

Nachstehend genannte Unkräuter haben sich durch besonders starkes Auftreten bemerkbar gemacht: Flughafer (*Avena fatua*), Geruchlose Kamille (*Matricaria inodora*), Hühnerhirse (*Echinochloa crus galli*), Klettenlabkraut (*Galium aparine*), Klatschmohn (*Papaver rhoeas*), Stumpfblättriger Ampfer (*Rumex obtusifolius*) und Windhalm (*Apera spica venti*).

Erstmalig in Österreich wurden nachgewiesen: Mehliges Chrysanthemenrost (*Puccinia horiana* Henn.) in Niederösterreich und in der Steiermark; Narrenkopffrankheit (*Sclerospora macrospora* Sacc.) an Mais in den von

Überschwemmungen betroffenen Gebieten in der Steiermark und in Niederösterreich; Braunfleckigkeit des Hafers (*Helminthosporium avenae* Eidam) verbreitet in beachtlicher Stärke; *Helminthosporium tritici-repentis* Died und *Septoria tritici* Rob. wurden von Weizenblättern isoliert.

Summary

An unusually heavy snow cover lasting up to March in the western Provinces of Austria caused damages to winter cereals by *Fusarium nivale*.

The begin of vegetation was essentially retarded and worked itself out until summer because of the wet and cold weather during spring. In 1965 rainfall was far above the average and caused disastrous floods in all parts of Austria, the consequence of which were irreparable damages in all cultures. Owing to the dry weather during autumn the delay of growing and ripening could be made up partially.

Plant diseases caused by fungi occurred to a high degree as a consequence of the weather conditions during 1965, infestations by pests, however, were rather slight.

The following fungi diseases were heavily destructive:

Fusarium nivale, *Cercospora herpotrichoides*, *Puccinia graminis*, *Puccinia coronata*, *Helminthosporium teres*, *Septoria nodorum*, *Phytophthora infestans*, *Botrytis cinerea* (on vegetables and ornamental plants), *Cladosporium cucumerinum*, *Fusarium* sp., *Marssonina rosae*, *Podosphaera leucotricha*, *Taphrina deformans*, *Marssonina juglandis*, *Cronartium ribicola*, *Venturia* spp., *Clasterosporium carpophilum*, *Cylindrosporium padi*, *Puccinia pruni spinosae*, *Plasmopara viticola*.

The following pests occurred to a greater extent: *Mollusca*, *Cnephasia wahlbomiana*, *Leptinotarsa decemlineata*, *Rhagoletis cerasi*, *Carpocapsa pomonella*. A greater incidence of *Panonychus ulmi* was observed in autumn.

The weeds *Avena fatua*, *Matricaria indora*, *Echinochloa crus galli*, *Galium aparine*, *Papaver rhoeas*, *Rumex obtusifolius* and *Apera spica-venti* occurred very remarkably.

The following diseases were observed for the first time in Austria: *Puccinia horiana* Henn. in Lower Austria and Styria; „crazy top“ (*Sclerospora macrospora* Sacc.) on corn in flooded areas of Styria and Lower Austria; *Helminthosporium avenae* Eidam widespread in oats at considerably high degree; *Helminthosporium tritici-repentis* Died and *Septoria tritici* Rob. has been isolated from wheat leaves.

Referate

Tischler (W.): **Pflanzenpathologie**. Handbuch der Biologie, Band VII, 177—232. Akademische Verlagsgesellschaft Athenaion, Dr. Albert Hachfeld, Konstanz, 1957.

Der bekannte deutsche Ökologe gibt eine kurze Einführung in das Sachgebiet, zu dem er auch die einschlägigen Zweige der Angewandten Entomologie zählt. Probleme, die bereits in anderen Beiträgen zum Handbuch behandelt wurden (Band III: Tischler, Ökologie der Landtiere. Band VII: Bergold, Pflanzenzüchtung; Boas, Landwirtschaftliche Botanik; Friederichs, Angewandte Entomologie), blieben unberücksichtigt. Im ersten Abschnitt wird die Bedeutung der Standortbedingungen (Klima, Boden, Landschaftsstruktur) für den Krankheits- und Schädlingsbefall besprochen. Der nächste Abschnitt handelt von den Quellen und Wegen des Befalles sowie von der Art und der Auswirkung des Schadens. Die Abwehr von Schadenserregern durch die Pflanze ist Thema eines weiteren Kapitels, in dem sich auch Hinweise auf die Möglichkeiten und Erfolge der Pflanzenzüchtung finden. Der Betrachtung von Kulturmaßnahmen und Anbauplanung in pflanzenschutzlicher Sicht folgen eine kritische Beurteilung der chemischen Bekämpfung und eine Würdigung der Zusammenhänge zwischen Pflanzenschutz, Landschaftspflege und Naturschutz. Eine Übersicht über die systematische Zugehörigkeit wichtiger Schadenserreger und Literaturangaben bilden den Abschluß.

Die Darlegungen des Autors gipfeln in der Erkenntnis, der Mensch müsse „alle seine Maßnahmen in der Natur mehr als je auf ihre Gesamtwirkung überprüfen, um zu dem günstigsten Kompromiß zwischen wirtschaftlicher Notwendigkeit, natürlicher Landschaftsgestaltung und damit letzten Endes zum wirklichen Schutz der Natur zu kommen, wenn er nicht selbst bei seiner rasch anwachsenden Bevölkerung sich die Lebensgrundlagen entziehen will“. Diese programmatische Forderung, die auf der Linie des modernen Pflanzenschutzes liegt, hat im letzten Jahrzehnt an Aktualität gewonnen. Ihre Verwirklichung setzt allerdings eine rigorose Koordinierung sehr divergierender Sonderinteressen voraus.

O. Schreier

Bear (Firman E.): **Soils in Relation to Crop Growth. (Böden in Beziehung zum Pflanzenwachstum.)** 297 S. Reinhold Publishing Corporation New York, Chapman & Hall, Ltd., London, 1965.

Das vorliegende Werk des auch über die Grenzen Amerikas hinaus bekannten Autors behandelt praktisch alle mit dem Fragenkomplex Bodenbeschaffenheit (-zusammensetzung, -bearbeitung usw.) und Pflanzenwachstum in Zusammenhang stehenden Probleme in klarer, übersichtlicher Weise. Ausgehend von einer im Prinzip zwar allgemein gültigen, im Detail jedoch auf nordamerikanische Verhältnisse abgestimmten Darstellung der Bodentypen werden in den anschließenden Kapiteln die chemischen, physikalischen und biologischen Bodencharakteristika und die sonstigen wachstumsbeeinflussenden Faktoren abgehandelt sowie die speziellen Bedürfnisse der Pflanzen am Nährstoffgehalt des Bodens und dessen Wasser- und Lufthaushalt besonders herausgestellt.

Weitere Kapitel sind der Bodenbearbeitung und deren Einfluß auf das Pflanzenwachstum unter besonderer Berücksichtigung der organischen Bodenbestandteile gewidmet, wobei auch die natürliche Düngung und

andere Verfahren zur Erhaltung der Bodenfeinstruktur berücksichtigt werden. In besonders ausführlicher Weise widmet sich der Autor schließlich den Hauptnährstoffen (N, P, K, Ca, Mg, Na und S) und den Spurenelementen (Co, Cu, Fe, Mn, Zn, B, Cl, F, J, Mo, Se, Al, As, Br und Ni), ihrem Vorkommen, ihrer Beschaffbarkeit und ihrem Einfluß auf Pflanzenwachstum und Ertrag, im speziellen auf ihren Einfluß auf die Viehhaltung usw. Daran schließen sich Abhandlungen über die wesentlichsten Düngemitteltypen und deren Anwendung. In abschließenden Abschnitten des Buches werden spezielle Probleme der Düngemittelanwendung und sonstige, dem Autor erwähnenswert erscheinende Fragen dieses Komplexes besprochen.

Der geschilderte Stoffumfang läßt naturgemäß nur eine relativ kurze, dem Autor hinsichtlich Stoffwahl, Stoffgliederung und Anordnung gut geglückte Darstellung zu, die durch zahlreiche tabellarische und graphische Angaben überaus anschaulich gestaltet wird. Das Buch kann daher für sich in Anspruch nehmen, als Kompendium für alle auch an diesem Wissensgebiet Interessierten sowie als Einführungswerk für Studierende der einschlägigen Fachdisziplinen angesehen zu werden. Nachteilig wird dabei weniger die praktisch nur auf amerikanische Verhältnisse zugeschnittene Darstellung als vielmehr lediglich das Fehlen einschlägiger, ein genaueres Studium nur angeschnittener Fragen ermöglichender Literaturhinweise angesehen werden. Druck und Ausstattung des Buches sind von gewohnter Güte. E. Kahl

Bos (L.): **Virussen en planten. (Viren und Pflanzen.)** 277 Seiten, 115 Abbildungen, W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle, 1965. Preis geb. fl. 52'50.

Wenn in den Niederlanden eine im Vergleich zur Größe des Landes beträchtliche Zahl von Forschern Fragen der Pflanzenvirologie bearbeiten und hervorragende Leistungen aufzuweisen haben, so entspricht dies einer weit zurückreichenden Tradition. In diesen Rahmen gehört auch das Erscheinen des vorliegenden ziemlich umfangreichen Werkes über dieses Spezialgebiet biologisch-landwirtschaftlicher Forschung.

Der Verfasser, der bereits durch seine Forschungen über Grenzgebiete der Teratologie und Virologie sowie sein Buch über Symptome pflanzlicher Viruskrankheiten in Fachkreisen bekannt ist, schließt in Aufbau und Gliederung seines ausgezeichneten neuen Werkes an die „Grundzüge der Pflanzenvirologie“ von Th u n g an, das 16 Jahre zuvor gleichfalls in niederländischer Sprache erschienen war. Es ist Ausdruck der Fortschritte unserer einschlägigen Erkenntnisse, daß der Umfang des vorliegenden Buches das Doppelte der Schrift von Th u n g erreicht hat.

B o s behandelt sowohl die Grundlagen der Pflanzenvirologie (Chemismus der Viren, chemisch-physikalische Eigenschaften, Teilchengröße und -form, Klassifizierung, Variabilität, Vermehrung, Wege der Infektion) wie auch die praktische Seite, d. h. den Nachweis der Viren und deren Bekämpfung. Zahlreiche, gut ausgewählte Abbildungen ergänzen die Darstellung und sind eine Komponente der ausgezeichneten Ausstattung des Buches. H. Wenzl

Vornatscher (J.): **Amphipoda. Catalogus faunae Austriae. Teil VIII f. Ein systematisches Verzeichnis aller auf österreichischem Gebiet festgestellten Tierarten.** In Einzeldarstellungen hrsg. v. d. Österreichischen Akademie der Wissenschaften unter Mitarb. v. Fachzoologen. Wien: Springer in Komm. 1965, 5 S., 80.

Innerhalb der Klasse der Crustaceen nimmt die Ordnung der Amphipoden einen bescheidenen Raum ein. Der Verfasser bearbeitete von

dieser Ordnung die Familie der Gammariden, die nach vorliegender Zusammenstellung mit 8 Gattungen und 21 Arten bzw. Subspezies in Österreich vertreten ist.

Wie lückenhaft wir über die Verbreitung der einzelnen Arten dieser Ordnung in Österreich unterrichtet sind, kommt aus dieser zusammenfassenden Darstellung klar zum Ausdruck. Dem systematischen Teil ist ein für das österreichische Bundesgebiet wohl lückenloses zusammengestelltes Literaturverzeichnis angeschlossen. Dem Verfasser ist für die Bearbeitung dieser Ordnung im Rahmen dieses Fortsetzungswerkes zu danken.
H. Schönbeck

Plakidas (A. G.): **Strawberry Diseases. (Krankheiten der Erdbeere.)** Louisiana State University Press, Baton Rouge, 1964, 195 S., 32 Abb. Preis: 5 Dollar.

Der seit Jahrzehnten über Krankheiten an Erdbeeren arbeitende Autor gibt hiermit eine zusammenfassende Darstellung über die auf diesem Gebiete bisher vorliegenden Forschungsergebnisse. Um die Übersichtlichkeit zu erhöhen, gliedert er den Stoff in 7 Kapitel: 1. Pilzkrankheiten der Blätter, 2. Pilzkrankheiten der Wurzeln und Rhizome, 3. Fruchtfäulen, 4. Bakterielle Krankheiten, 5. Durch Nematoden hervorgerufene Krankheiten, 6. Viruskrankheiten, 7. Frühjahrsbunt. Bei der jeweils kurzen und prägnanten Besprechung der einzelnen Krankheiten werden Angaben über die geographische Verbreitung des Erregers, dessen morphologische Eigenschaften, den Krankheitsablauf, die Symptome, die wirtschaftliche Bedeutung der Krankheit und deren Bekämpfung gemacht. Darüber hinaus wird auch auf taxonomische Probleme, die Toxizität und Toleranz von Bekämpfungsmitteln sowie auf Fragen der Sortenresistenz eingegangen. Ferner finden sich noch Hinweise für die Isolation und Kultur von Pilzen, die nur schwer auf künstlichen Substraten zu halten sind. Ihrer Bedeutung entsprechend nehmen die Pilzkrankheiten fast die Hälfte des Buches ein. Der Besprechung der Bakterienkrankheiten sind indessen nur 3 Seiten gewidmet. Die durch *Corynebacterium fascians* in Verbindung mit *Aphelenchoides fragariae* und/oder *A. ritzemabosi* verursachte „Blumenkohlkrankheit“ und zwei weitere Bakteriosen werden nur erwähnt. Allein der durch *Xanthomonas fragariae* ausgelösten „Eckigen Blattfleckenkrankheit“ mißt der Verfasser einige Bedeutung bei. Entsprechend der in angelsächsischen Ländern üblichen Vorgangsweise werden im vorliegenden Buch auch die durch Nematoden hervorgerufenen Krankheitserscheinungen und deren Bekämpfung erörtert. Das vorletzte, den Erdbeervirosen gewidmete Kapitel, wird mit einem kurzen historischen Überblick eingeleitet. Ansonsten enthält dieser Abschnitt — so wie die vorangegangenen — Angaben über die verschiedenen Krankheitsbilder an den Kultur- und Testsorten, den Krankheitsverlauf, den Übertragungsmodus, die wirtschaftliche Bedeutung der Erdbeervirosen und die Möglichkeiten ihrer Abwehr. Im 7. Kapitel wird schließlich das „Frühjahrsbunt“, eine auch bei uns an Erdbeerblättern vorkommende nichtparasitäre Panaschüre, behandelt. Dem Text sind 52 Abbildungen und am Ende jedes Kapitels Literaturangaben, die insgesamt 766 Titel umfassen, beigegeben. Da bisher eine zusammenfassende Darstellung der Erdbeerkrankheiten, wie sie uns Plakidas nunmehr bescherte, fehlte, wird das Erscheinen des Buches von allen auf diesem Spezialgebiet arbeitenden Phytopathologen sicherlich sehr begrüßt werden.
G. Vukovits

Benada (J.) u. Kvičala (B. A.) u. Schmidt (H. B.): **Die Rotstreifigkeit des Sorghum und das Streifenmosaik des Maises, eine für die CSSR neue Viruserkrankung.** — Zentralbl. f. Bakt., II. Abt., 1964, 117, 683—691.

Im Jahre 1961 wurde in der Südslowakei auf Blättern von Zuckersorghum (*Sorghum bicolor* var. *saccharatum*) der Sorte „Sumac“ eine auffallende purpurrote Fleckenbildung beobachtet. Auch im nächsten Jahre trat die Erkrankung in Sorghum-Vermehrungsbeständen auf, wobei auch nachgebaute Maispflanzen Befallssymptome in Form einer Mosaikstreifung zeigten. Übertragungsversuche mit Blattläusen und durch Verreiben des Preßsaftes zeigten, daß es sich um ein übertragbares Virus handelt.

Die Symptome bestehen in zunächst zerstreuten, später zusammenfließenden, 10 bis 15 mm großen purpurroten Flecken mit konzentrischer Zeichnung (bei der Sorte „Sumac“). Zusätzlich erscheint eine gelbgrüne Streifung oder ein Mosaik und zuweilen auch eine rotbraune Streifung entlang der Blattnerven (letzteres Symptom 1938 von Goidanich in Italien beobachtet und als *Arrossamento striato*, *Sorghum red stripe* beschrieben). Stark befallene Blätter vertrocknen. Bei Mais tritt eine Mosaikstreifung der Blätter, sowie eine löffelartige Verbildung des unteren Teiles der Blattspreite auf.

Die Autoren unternahmen umfangreiche Infektionsversuche. Die Inkubationszeit beträgt 10 bis 12 Tage bei Abreiben mit Preßsaft und 8 bis 10 Tage bei Übertragung durch Blattläuse. Verdünnungsendpunkt des Rohsaftes: 1 : 1.000; Inaktivierungstemperatur 50 bis 55° C; Beständigkeit *in vitro* bei 20° C zirka 8 Stunden. Die elektronenmikroskopisch vermessene Teilchenlänge des flexiblen, fadenförmigen Viruspartikels beträgt 765 m μ .

W. Zislavsky

Hassebrauk (K.): **Untersuchungen über die physiologische Spezialisierung des Weizen- und Haferschwarzrostes (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici* und f. sp. *avenae*) im Jahre 1963.** Nachrichtenbl. d. Deutsch. Pflanzenschutzdienstes, 17, 1965, 55—56.

Da in Deutschland die Schwarzroststrassenanalyse — welche vom Autor in den Jahren 1955 bis 1957 begonnen wurde, seither nur lückenhaft durchgeführt wurde, soll sie nun von der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig regelmäßig vorgenommen werden. Im Jahre 1965 wurden 42 Schwarzrostproben analysiert; davon stammten 5 Proben aus Österreich (Rinn in Tirol), 2 aus der Schweiz und 1 aus dem Sudan, während alle anderen Proben aus Deutschland stammten, und zwar fast ausschließlich aus Bayern und Baden-Württemberg.

Wie die Versuchsergebnisse zeigen, herrschte Rasse 21 vor; sie fand sich auch ausschließlich an den Proben aus Österreich, der Schweiz und dem Sudan. Es wird die Überzeugung ausgesprochen, daß sich Rasse 21 aus mehreren Biotypen zusammensetzt, die jedoch mittels des Standardtestsortimentes nicht weiter zu erfassen sind. Die seit Jahren weit verbreitete Rasse 17 wurde nur einmal gefunden. Die Rassen 196, 201, 207, 222 und 290 wurden in Deutschland erstmals nachgewiesen (Rasse 290 ist nicht durch Einsporlinien gesichert). Außerdem wurden 5 neue Rassen gefunden; sie sind mit A, B, C, D und E bezeichnet. Das Infektionsbild dieser Rassen ist in einer Tabelle wiedergegeben. Bei Rasse E könnte es sich auch um Rasse 194 handeln.

Von Saat- und Flughafer wurden insgesamt 6 Schwarzrostproben mittels der Testsorten 'White Tartar', 'Richland' und 'Sevnothrec' untersucht und die Rassen 2, 6, 7 und 15 nachgewiesen.

B. Zwatz

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXIV. BAND

AUGUST 1966

Heft 7/8

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Das Verhalten der Kartoffelsorten gegen Rassen des Kartoffelkrebses *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., eine Literaturstudie

Von Hans Wenzl

Die vorliegende, ursprünglich nur zur eigenen Information gedachte Literaturstudie erlaubte einerseits die Klärung einer Reihe widersprechender und unbestimmter Angaben, andererseits werden im Zusammenhang mit einer tabellarischen Darstellung der Ergebnisse über Sortenresistenz gegen die bisher bekannt gewordenen Krebsrassen auch die Abgrenzung resistenter Sorten sowie die Frage der Selbständigkeit einzelner Krebsrassen berührt; die Angaben über das Auftreten von Rassen in der UdSSR und in außereuropäischen Gebieten bleiben unberücksichtigt.

Alle in Tabelle 1 genannten Sorten, mit Ausnahme von *Gül Baba*, sind auch gegen Rasse 1 widerstandsfähig. Da im Laufe jahrzehntelanger Züchtung auf Krebsfestigkeit gegen diese Rasse ausgelesen wurde, ist es verständlich, daß die meisten Stämme mit Resistenz gegen eine oder mehrere der Krebsrassen 2 bis 10 auch gegen Rasse 1 resistent sind; eine Ausnahme ist *Asches Sämling*: widerstandsfähig gegen die Rassen 4 und 5, aber anfällig gegen die mit 1, 2, 9 und 10 bezeichneten (Hey 1959).

Wenn im folgenden vielfach auf unterschiedliche Ergebnisse bzw. Beurteilungen verwiesen werden muß, so ist zu beachten, daß das Urteil bei gleichartigen Ergebnissen vom angelegten Beurteilungsmaßstab abhängt; die Ergebnisse von Infektionsversuchen aber sind weitgehend von den äußeren Bedingungen und von der Vorbehandlung des Infektionsmaterials abhängig. Die vielfach differierenden Angaben sind zugleich ein Hinweis auf die Schwierigkeit dieser Untersuchungen, die besonders bei der Abgrenzung von Krebsrassen von entscheidender Bedeutung sein kann.

1) Die Rassen von *Synchytrium endobioticum*

Die bisher aus Europa bekannt gewordenen und näher untersuchten Rassen des Kartoffelkrebses werden entweder mit fortlaufenden Zahlen

in der Reihe ihrer Feststellung oder mit Buchstaben (den Anfangsbuchstaben der Orte der Erstfeststellung — mit Ausnahme von D = Dahlem) bezeichnet; der Zahlenindex soll Orte mit gleichlautenden Anfangsbuchstaben unterscheiden (E P P O 1965):

- 1 D₁ Dahlem; auch als Rasse A bezeichnet
- 2 G₁ Gießübel, Thüringen 1941
- 3 SB Südböhmen 1941
- NB Nordböhmen 1941*)
- 4 P₁ Pappenheim, Thüringen 1942
- 5 K₁ Koppatz, Brandenburg 1951
- 6 Olpe, Rheinland-Westfalen 1952, auch als Rasse 0 bezeichnet
- 7 Schweinsberg, Kr. Marburg, Hessen 1953, auch als Rasse M oder Marburg bezeichnet
- 8 Kohlhaus, Kr. Fulda, Hessen 1954, auch als Rasse Fulda bezeichnet
- 9 R₁ Rudolstadt, Thüringen 1950
- 10 E₁ Eulendorf, Sachsen 1956.

Die Vorkommen sicher nachgewiesener Krebsrassen liegen ausschließlich im Bereich des deutschen Mittelgebirges.

a) Die Rassen 3 (SB) und NB

Die Rasse 3 (SB), für die Bl a t t n ý (1942, 1960) eine weite Verbreitung (Südböhmen, Karpathen) angab, ist nunmehr als nicht existent zu betrachten.

Wie Bl a t t n ý 1959, 1960 und 1961 zusammenfassend wiederholte, hatte er um 1940 in Böhmen zwei Krebsrassen festgestellt: In Nordböhmen, speziell auf dem Versuchsfeld Schluckenau (Šluknov), den „milden“ Typ NB und in Südböhmen, insbesondere auf den Versuchsfeldern Dobřejičovice und Hamr, den „aggressiven“ Typ SB, die beide nicht mit der Rasse 1 identisch seien. Weiters teilt Bl a t t n ý (1959) mit, daß 1945 und 1946 das Versuchsfeld Schluckenau, das bereits mit der Herkunft NB verseucht war, mit einigen Doppelzentnern Krebswucherungen der SB-Rasse aus Südböhmen infiziert wurde. Bl a t t n ý (1959, S. 120) fügt diesem Bericht unmittelbar bei: „Durch eine solche ‚Kreuzung‘ — nicht publizierte Versuchsergebnisse — können sehr stark aggressive Biotypen erreicht werden.“ Aus dem Zusammenhang ist zu schließen, daß sich diese sehr interessante Mitteilung über Neuentstehung sehr aggressiver Rassen auf das Versuchsfeld Schluckenau bezieht.

Die Differenzierung einer eigenen Krebsrasse NB erfolgte auf Grund des Verhaltens der ungarischen Sorte *Gülbaba* (Bl a t t n ý 1942, 1961), die wohl durch die SB-Rasse nicht aber (in zweijährigen Versuchen am Versuchsfeld Schluckenau noch vor dessen Verseuchung mit SB-Material) durch die NB-Herkunft befallen worden sei. Nach späteren Prüfungen von

*) Die von Bl a t t n ý (1942) aufgestellte Krebsrasse NB (Nordböhmen) hat keine Ziffer zugeordnet erhalten.

Zakopal und Spitzová (1958) in den Jahren 1952 bis 1956 mit insgesamt 316 Sorten erwies sich jedoch *Gülbaba* auf allen Krebsversuchsfeldern der ČSSR stark anfällig; ein Befall auf dem Feld Schluckenau allein würde (nach Blattný) wegen der in der Zwischenzeit erfolgten zusätzlichen Verseuchung mit der SB-Herkunft nichts besagen. Es ergab sich jedenfalls nach Zakopal und Spitzová kein Hinweis auf die Existenz einer — zumindest gegen *Gülbaba* — „milderer“ Rasse NB; diese ist nunmehr als nichtexistent anzusehen.

Die Krebsrasse (SB) unterscheidet sich nach Blattný (1942) von der Rasse 1 der Rasse NB durch das Verhalten gegen die Sorte *Parnassia*; diese ist resistent gegen die Rasse 1 und wurde auch nicht durch die Herkunft NB befallen, wohl aber durch die Rasse SB, zumindest in einem Teil der Prüfungen in leichter Form. Im Gegensatz zu diesen Resultaten zeigte sich die Herkunft SB in den Untersuchungen von Braun (1942) nicht befähigt, an der Sorte *Parnassia* Befall hervorzurufen. Ebenso fanden Zakopal und Spitzová (1958) in ihren mehrjährigen Versuchen, daß *Parnassia* nicht befallen wurde, auch nicht auf den Herkunftsflächen der SB-Rasse in Südböhmen und dem mit diesem Material massiv künstlich infizierten Versuchsfeld Schluckenau. Eine Analyse der Versuchsergebnisse von Zakopal und Spitzová zeigt, daß zwar einzelne krebsanfällige Sorten in einzelnen Jahren auch auf den Versuchsfeldern Dobřejuvice und Hamr keinen Befall aufwiesen, doch gibt es keine einzige gegen Rasse 1 anfällige Sorte, die an beiden Versuchsstellen in allen Jahren befallsfrei geblieben wäre; es herrschten somit in diesen Versuchen für das Zustandekommen von Krebsinfektionen und damit für die Beurteilung der Anfälligkeit günstige Voraussetzungen.

Braun (1942) fand in seinen vergleichenden Untersuchungen, daß die Sorten *Primula*, *Sabina* und *Sickingen* gegen die Rasse 1 resistent sind, von der Rasse SB aber befallen wurden.

Ullrich (1961) weist jedoch darauf hin, daß diese drei Sorten, die leider in den Prüfungen von Zakopal und Spitzová (1958) nicht vertreten waren, für eine Differenzierung der Rassen 1 und 3 nicht geeignet sind, weil sie nach den von Ullrich (1961) gelieferten Unterlagen — zum Teil auf Grund seiner eigenen Untersuchungen — gegen Rasse 1 schwach anfällig sind; damit wird von diesem Autor zum Ausdruck gebracht, daß der Nachweis der Selbständigkeit der Rasse 3 zweifelhaft ist.

Blattný (1960) schloß sich übrigens der Ansicht von Zakopal und Spitzová (1958) an, daß in der Tschechoslowakei heutzutage nur eine einzige Krebsrasse existiert. Blattný (1961) wendete sich zwar gegen die Schlußfolgerung von Ullrich (1961), daß es sich empfehle, die Rasse 3 (SB) „einzuziehen“, läßt jedoch die Möglichkeit bestehen, daß diese mit der Rasse 1 identisch ist: er weist darauf hin, daß das Wesentliche sein seinerzeitiger (1942) Hinweis auf eine Rassenaufspaltung von *Synchy-*

trium endobioticum gewesen sei, „... auch für den Fall, daß die Rasse SB der Geschichte angehört oder sogar die Rasse SB mit der Rasse 1 (Dahlem) identisch sein sollte“.

Eine letzte Klärung der Fragen nach den Rassen NB und SB (3) ist kaum mehr möglich; unwahrscheinlich ist jedoch ein Aussterben einer oder beider Herkünfte, da für beide ein weites Auftreten beschrieben wurde: Für die Herkunft SB mit dem massiven Auftreten in Dobřejovice und in Hamr führt Blattný auch das Gebiet Kaplitz, den Böhmerwald und die Karpathen an; für die Herkunft NB werden neben den in Nordböhmen gelegenen Orten Schluckenau und Eisenbrod auch Nordböhmen allgemein genannt (Blattný 1942, S. 46). Auf diesen Umstand wird besonders verwiesen, da in der Literatur (Hecy 1954, S. 17, Ullrich 1957, S. 183) durch Ausdrücke, wie „liquidiert“ und „eradicated“ der Eindruck entsteht, daß die Herde der Rasse SB ausgemerzt worden seien.

b) Die Rasse 7

Die Rasse 7 (Schweinsberg) ist nach Hille (1963) als selbständige Rasse zu streichen, „da es im deutschen Kartoffelsortiment keine Sorte mehr gibt und auch sonst keine Sorte bekannt ist, mittels deren Hilfe ein Herd der Rasse 7 von einem Herd der Rasse 6 unterschieden werden kann“. Die von Ullrich (1959) zur Unterscheidung angeführte Sorte *Blanik* ist nach Hille (1965 a) gegen Rasse 7 anfällig.

Der Vollständigkeit halber sind in Tabelle 1 auch die Rassen NB, 3 und 7 berücksichtigt, wie in dieser Aufstellung auch Sorten enthalten sind, die aus dem offiziellen Sortenregister ihrer Herkunftsländer bereits wieder gestrichen wurden und zumindest zum Teil nicht mehr existieren.

2) Aufklärung unzutreffender oder unpräziser Literaturangaben

a) Im EPPO-Bericht über Kartoffelkrebs für 1963 (EPPO 1965, S. X bis XII) sind folgende Sorten als bloß gegen die Rasse 1 resistent bezeichnet, obwohl gesicherte Angaben vorliegen, daß sie zumindest auch noch gegen eine weitere Rasse von *Synchytrium endobioticum* resistent sind: *Argo* (Rumänien), *Blanik* (Tschechoslowakei), *Ultimus* (Belgien, Frankreich, Niederlande), *Universal* (Tschechoslowakei) und *Urgenta* (Dänemark, Frankreich, Niederlande).

Aus einer brieflichen Mitteilung des Sekretariates der EPPO geht hervor, daß die obigen Angaben den Berichten der in Klammer angeführten Länder entnommen wurden, daß diese jedoch — der Fragestellung entsprechend — lediglich die Resistenz gegen die im eigenen Land auftretende Krebsrasse berücksichtigten, also lediglich die Resistenz gegen Rasse 1, ohne auf sonstige Untersuchungsergebnisse einzugehen.

b) Bei Zádina (1963) ist die Sorte *Mira* als gegen Rasse 2 anfällig bezeichnet. Wie jedoch der Vergleich mit der tschechischen Originalarbeit

(Zadina 1962) zeigt, liegt ein Druckfehler vor; in dieser letzten Publikation ist die Sorte *Mirka* genannt.

c) Bei Maris (1961) ist neben der Sorte *Taborky* auch *Tabor* erwähnt. Diese Angabe geht auf einen Druckfehler in „Plant Breeding Abstracts“ 28, 1958, 107, zurück; in der dort referierten Arbeit von Zadina aus 1956 ist nur die Sorte *Taborky* angeführt.

d) Bei Müller (1959) sind eine Reihe von Sorten unter Bezugnahme auf Ross (1958) als gegen Rasse 2 resistent bezeichnet — allerdings mit dem einschränkenden Hinweis, daß Ross nicht angibt, gegen welche Rassen diese Sorten resistent sind. Soweit diese nicht in Tabelle 1 aufscheinen, wird dazu vermerkt: *Flourball*, *Furore*, *Gineke* und *Rode Star* sind nach den Untersuchungen von Müller (1959) gegen Rasse 2 etwas anfällig, doch besitzen diese Sorten zweifellos — auch gegen andere Rassen — gewisse Resistenzgene und sind in der Resistenzzüchtung gegen *Synchytrium endobioticum* von praktischem Interesse; dies ist der Sinn der Erwähnung bei Ross (1958).

Übrigens gilt auch für einzelne von Müller (1959) unter Hinweis auf Frandsen (1958) als gegen Rasse 2 resistent aufgezählte Sorten, daß dieser Autor nicht ausdrücklich von einer Resistenz gegen diese Rasse, sondern nur von „Biotypenresistenz“ spricht, bis auf bestimmte im Zusammenhang mit Rasse 2 genannte Sorten; *Furore* wird von Frandsen nicht erwähnt.

3) Kriterien der Resistenz gegen *Synchytrium endobioticum*

Im folgenden wird keineswegs eine auch nur annähernd vollständige Übersicht über die von verschiedenen Autoren angewendeten Kriterien der Resistenz gegen Kartoffelkrebs gegeben, sondern lediglich einige Hinweise aus der neueren Literatur gebracht, die zum Verständnis von Angaben in der Tabelle und im Text notwendig sind. Auf die grundlegenden Untersuchungen von Köhler, Hey und Ullrich sei nur allgemein verwiesen.

Die Wiedergabe der im folgenden angeführten Beurteilungsstufen erfolgt in verkürzter Form.

Müller (1959) beurteilte das Ergebnis seiner Infektionsversuche nach folgendem Schema:

- 0 Keime ohne Befall, weder Sori noch Nekrosen.
- 1 An den Keimen, besonders an der Basis Nekrosen, keine Sori. Bei manchen Keimen ist durch die Nekrosen das Längenwachstum gehemmt.
- 2 An den Keimen neben Nekrosen an der Basis des Keimes vereinzelte (5 bis 6) Sori, Keim nicht deformiert.
- 3 Keime zu ungefähr 50% mit Nekrosen und Sori bedeckt, die befallenen Blättchen verdickt, Stengel nicht deformiert.

- 4 Größter Teil der Oberfläche der Keime mit Sori bedeckt, Nekrosen nur vereinzelt vorhanden, Stengel mehr oder weniger stark deformiert.
- 5 Die ganzen Keime dicht mit Sori besetzt oder in Krebswucherungen verwandelt, Nekrosen treten nicht auf.

Müller bezeichnete jene Sorten als resistent, bei denen Stadium 5 fehlte und Stadium 4, wenn überhaupt, so nur ganz selten auftrat; Stadium 1 kam bei diesen Sorten am häufigsten vor. Bis zu ein Drittel der Keime als resistent bezeichneter Sorten zeigten das Stadium 3.

Bei einer Besprechung deutscher und ausländischer Fachleute in Braunschweig (Ullrich 1960a) wurde in Aussicht genommen, bei der amtlichen Krebsprüfung nur solche Stämme als resistent zu bezeichnen, die bei Infektion im Laboratorium keine oder nur vereinzelt (etwa 5 je Sproß) reife Sori entwickeln.

Wie Hille (1965) mitteilte, führte die Anwendung dieses Maßstabes dazu, daß man „Grenzsorten“ in der Regel für anfällig erklärte. Um den damit verbundenen Härten zu begegnen, wurde (Hille 1965) die im folgenden dargelegte Neuregelung getroffen, nach welcher in der Bundesrepublik Deutschland nunmehr die amtliche Krebsprüfung durchgeführt wird. Sorten mit ausgeprägter Resistenz werden in der „Resistenzgruppe 1“ zusammengefaßt, die Übergangsformen bzw. Grenztypen in „Resistenzgruppe 2“.

Die Grundlage der Stufung bieten sechs Befallsbilder, wobei je Knollenstück das ungünstigste Befallsbild gilt:

1. Frühe Abwehrnekrose.
2. Späte Abwehrnekrose, Entwicklung unreifer Vegetationskörper.
3. Sehr späte Abwehrnekrose. Entwicklung ausgereifter Sporangien. Ringe brauner nekrotischer Epidermiszellen um einzelne ausgereifte Sporangien, um kleine Gruppen von Sporangien oder um größere „Infektionsfelder“ mit sehr vielen reifen Sommer- und Dauersporangien.

Bei den folgenden Befallsbildern (4) bis (6) treten keine Abwehrnekrosen auf.

4. Vereinzelter Befall. An den Trieben eines Knollenstückes nur bis zu 5 reife Sporangien.
5. Zerstreuter Befall. Befall liegt zwischen (4) und (6).
6. Dichter Befall. Sporangien treten in Infektionsfeldern auf.

Die Beurteilung erfolgte nach folgenden Gesichtspunkten:

Resistenzgruppe 1 (R_1): Nur Befallsbilder (1), (2) und (4).

Resistenzgruppe 2 (R_2): Neben den Befallsbildern (1), (2) und (4) auch Bild (3).

Anfällig: Befallsbilder (5) und (6).

In seiner letzten einschlägigen Publikation zur Frage der Beurteilung der Krebsresistenz führte Hey (1959) folgendes aus: „Für die Beurteilung der Krebsfestigkeit eines Zuchtstammes gegenüber irgend einer Krebs-

rasse gilt als entscheidendes Kriterium jedoch nach wie vor das Vorhandensein reifer Dauersporangien unabhängig von ihrer Zahl und der Größe etwaiger Wucherungen, da nur diese Vermehrungsform des Erregers seinen Quarantänecharakter bedingt.“

Diese Formulierung zeichnet sich zwar durch unbedingte Konsequenz aus, ist jedoch praktisch nicht anwendbar. So entgegnete W. Müller bei der Kartoffelkrebs-Konferenz 1958 in Smolenice, bei der Hey die obige Formulierung gebrauchte, daß auch bei *Ora* (= *Mira*), die zu den resistenten Sorten zählt, im Infektionsversuch Dauersporangien auftreten. In der Deutschen Demokratischen Republik wird angestrebt, nur Stämme als resistent anzuerkennen, welche den Normen für den R_1 -Reaktionstyp entsprechen; dies ist dem Kartoffelkrebs-Bericht der EPPO für 1963 (EPPO 1965) zu entnehmen und wurde durch eine briefliche Mitteilung von Herrn Professor Dr. A. Hey bestätigt.

Während einerseits das Vorgehen der Biologischen Bundesanstalt Braunschweig und der übrigen in der Deutschen Bundesrepublik mit der Krebsprüfung beauftragten Stellen als zu rigoros abgelehnt wird, z. B. Braun (1965), wenden sich ostdeutsche, für die amtliche Krebsprüfung in der DDR zuständige Stellen gegen die nunmehrige Praxis, auch die zur Resistenzgruppe 2 gehörigen Sorten als resistent anzuerkennen; in diesem Sinn stellt auch der EPPO-Bericht für 1963 (1965) fest: „Hey et al. would be inclined to call varieties with a reaction as described for R_2 „slightly susceptible.“

Nach den in Braunschweig durchgeführten Untersuchungen gehören jedoch zwei der in Ostdeutschland anerkannten und von Hey (1959) als gegen Rasse 2 resistent bezeichneten Sorten zur Resistenzgruppe 2: die Sorten *Apollo* (*Argo*) und *Zeisig* (EPPO 1965). Dazu sei jedoch bemerkt, daß innerhalb der Resistenzgruppe 2 beträchtliche Unterschiede in der Anfälligkeit bestehen. In den Prüfungen von Müller (1959) an *Apollo* wies unter 30 Keimen nur ein einziger Befallsstufe 4 auf, neun zeigten Befallsstufe 3.

Bei R_2 -Sorten ist jedenfalls damit zu rechnen, daß am Feld bei starkem Infektionsdruck vereinzelte Wucherungen auftreten. Dies zeigte sich z. B. bei der Sorte *Hassia* (Ulrich 1960, Sprau 1960) an einem Herd der Rasse 8.

Die Sorten *Blanik*, *Fortuna*, *Fram*, *Oktjabrenok*, *Universal* und *Urgenta* sind nach Hey (1959) gegen die Rasse 2 resistent und für *Nova Huta* berichten Leszczenko und Roguski (1959), daß die Untersuchungen der Biologischen Zentralanstalt der DDR Resistenz gegen Rasse 2 ergeben hätten. Müller (1959) fand jedoch bei diesen Sorten — bis auf *Fram* — einen nennenswerten bis beträchtlichen Anteil von Keimen, welche im Infektionsversuch die höchste Befallsstufe (5) aufwiesen:

<i>Blanik</i>	7/25	<i>Oktjabrenok</i>	2/5
<i>Fortuna</i>	7/28	<i>Universal</i>	24/30
<i>Norva Huta</i>	27/37	<i>Urgenta</i>	2/24

Auch Schick (nach Zadina 1963) beurteilte *Blanik* und *Universal* als gegen Rasse 2 anfällig, *Blanik* war allerdings nur schwach befallen. Hille (1965 a) fand gleichfalls *Universal* und *Blanik* für Rasse 2 anfällig (letztere wieder nur im geringeren Grad), während *Urgenta* in die R₂-Gruppe gestellt wurde.

Die Sorte *Fram* verhielt sich in den Prüfungen von Müller (1959) gegen Rasse 2 ähnlich wie *Apollo*, die nach den Braunschweiger Untersuchungen in die Resistenzgruppe 2 gehört: 1 Keim von 15 zeigte Befallstufe 4. In den Untersuchungen von Sass (1953) mit verschiedenen Herkünften der Rasse 2 traten bei Laboratoriumsinfektionen auch Wucherungen auf, wenngleich relativ sehr selten. Sass bemerkt dazu: „Daß diese Sorte im Laboratorium nicht immun ist, geht aus den Tabellen von Hey (1951) über den Vergleich der Feldimmunität mit den Laboratoriumsbefunden hervor. Ein geringer Befall war also auch in unseren Versuchen zu erwarten.“

Ein Vergleich der von Müller (1959) angewendeten Einteilung mit der von Hille (1965) beschriebenen zeigt: Definitionsgemäß sind Sorten mit den Befallstufen 0 bis 2 (Müller) mit R₁-Sorten identisch; ein Beispiel liefert die Sorte *Mira*. Die Gruppe R₂ (Hille) umfaßt neben Sorten, welche Müller als resistent bezeichnet, auch von Müller als (gegen Rasse 2) anfällig bezeichnete Sorten, wie *Ultimus* und *Urgenta*; Müller reiht diese Sorten unter anfällig, weil ein beträchtlicher Teil der Triebe dicht mit Sori besetzt ist und Nekrosen auf diesen Trieben fehlen. Nach Hille erfolgt Stufung in die Resistenzgruppe 2, weil ein Teil der Triebe ausgeprägte frühe Nekrosen aufweist.

4) Zur Unterscheidung von Krebsrassen

Ob mit dem Fortfall der Rassen NB, 3 (SB) und 7 (vgl. Absatz 1) die Verminderung der Zahl der Rassen abgeschlossen ist, kann wohl nur durch weitere experimentelle Prüfung dieser Frage entschieden werden. Im folgenden werden einige Hinweise gegeben, die die Notwendigkeit solcher Untersuchungen aufzeigen.

Ein Vergleich der Angaben für die Rassen 5 (Koppatz) und 6 (Olpe) gibt keinen Anhaltspunkt, daß beide jemals an ein und derselben Stelle vergleichend geprüft wurden; die Untersuchungen mit Rasse 5 wurden in Ostdeutschland, die mit Rasse 6 in Westdeutschland durchgeführt — soweit darüber Literaturangaben vorliegen. Nach diesen beruht die Unterscheidung der beiden Krebsrassen einzig und allein auf dem Verhalten gegenüber der Sorte *Urgenta*. Ullrich (1959) brachte erstmalig eine

Zusammenstellung der Rassen 1, 2, 4, 5, 6, 7 und 8; das in diesem Zusammenhang aufgestellte Testsortiment (ohne *Urgental*) reicht jedoch nicht zur Unterscheidung der Rassen 5 und 6. Ullrich bemerkt hierzu: „Da die Sorte *Urgenta* von den neuen westdeutschen Biotypen befallen wird, dürften diese nicht mit den von Hey gefundenen Biotypen 4 (Pappenheim) und 5 (Koppatz) identisch sein.“ Es ist jedoch zu beachten, daß Ullrich (1958) *Urgenta* hinsichtlich der Krebsrassen 6 und 7 als „Grenzsorte“ bezeichnete; Hille (1963) stuft sie als gegen diese beiden Rassen resistent. Maris (1961) berichtete, daß auf einem schwer versuchten Feld bei *Olpe* (Rasse 6) in mehrjährigen Prüfungen nur *Ultimus* befallsfrei blieb; *Urgenta* zeigte eine sehr geringe Anfälligkeit, was mit den Erfahrungen von Ullrich (1958) übereinstimmt.

Die Einordnung von *Urgenta* unter die gegen Rasse 5 resistenten Sorten beruht auf einen Hinweis von Hey (1959), daß sie sich gegen die Rassen 1, 2, 4, 5, 9 und 10 ebenso (resistent) verhalte wie acht andere Sorten. Da Hey (1959) *Urgenta* auch als gegen Rasse 2 resistent bezeichnet, obwohl sie von Müller (1959) als anfällig und von Hille (1965 a) in die R₂-Gruppe gestuft wurde und dies auch für andere der acht Vergleichsarten zutrifft, ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß auch die Angaben über die Resistenz von *Urgenta* gegen die Rasse 5 nicht anders als jene hinsichtlich der Rasse 2 zu verstehen sind. Bei *Apollo*, *Blanik*, *Fontana*, *Fortuna*, *Fram*, *Hilla*, *Ora*, *Universal* und *Zeisig* wurde mit Krebsmaterial der Herde Koppatz (5) und *Olpe* (6) ein gleichartiges Verhalten festgestellt.

Die Unterscheidung der Rassen 2 und 9 beruht nach Hey (1959) auf dem Verhalten gegen die Sorten *Blanik* und *Universal*, welche durch Rasse 9 befallen werden, gegen Rasse 2 aber resistent sind. Wenn nun nach Schick (*Zadina* 1963), Müller (1959) und Hille (1965a) beide Sorten gegen Rasse 2 anfällig sind, ist die Unterscheidung der Rassen 2 und 9 fraglich geworden.

Es ist mit der Möglichkeit zu rechnen, daß vorhandene Untersuchungsergebnisse die besprochenen Rassenunterscheidungen ausreichend begründen. Mit den obigen Hinweisen soll lediglich zum Ausdruck gebracht werden, daß die publizierten Einzelheiten gegenwärtig für eine sichere Differenzierung nicht ausreichen.

Des weiteren ist durchaus damit zu rechnen, daß die Unterscheidung von Krebsherden bestimmter Rassen unmöglich wird, weil die dafür verwendeten Sorten nicht mehr zur Verfügung stehen, wie dies Hille (1963) für die Rassen 6 und 7 dargelegt hat. So beruht die Unterscheidung der Rassen 5 und 9 nach den Angaben in der Literatur lediglich auf einem verschiedenen Verhalten auf *Asches Sämling* (Hey 1959).

5) Stand der Resistenzzüchtung gegen Kartoffelkrebs

Wie aus Tabelle 1 hervorgeht, ist von der relativ großen Zahl von Sorten mit Resistenz gegen zumindest zwei Krebsrassen nur ein verhältnismäßig geringer Teil übrig geblieben, ein Anzeichen, daß die Züchtung

auf Resistenz gegen mehrere Krebsrassen und guten Ertrag sowie wertvolle Qualitätseigenschaften beträchtliche Schwierigkeiten bietet.

Venus und *Antares* sind frühe, *Urgenta* und *Giewont* mittelfrühe Speisesorten. *Apollo* und *Ora* (beide Kochtyp C) sowie *Saphir* und *Tondra* (Speise- und Wirtschaftssorten) reifen mittelspät. *Zeisig* ist eine spätreifende Speisesorte, während *Blanik*, *Erdkraft* und *Ultimus* Wirtschafts- bzw. Industriesorten sind.

Über die jüngeren Züchtungen (vor allem *Venus*) liegen noch keine ausreichenden Erfahrungen vor.

Von den in der Deutschen Bundesrepublik anerkannten Sorten zeigen nur etwas mehr als die Hälfte (57) gegen die Krebsrasse 1 Resistenzstufe 1, die übrigen gehören zu der weniger resistenten Gruppe R₂ (E P P O 1965, S. IV).

Zusammenfassung

In einer kritischen Literaturstudie über Sortenresistenz gegen Rassen von *Synchytrium endobioticum* werden folgende Punkte behandelt:

- a) Aufklärung unrichtiger oder unpräziser Literaturangaben,
- b) Zahl existenter Rassen von *Synchytrium endobioticum* und
- c) Kriterien der Krebsresistenz.

Summary

The resistance of potato varieties to the races (biotypes) of Potato Wart, *Synchytrium endobioticum*. A review.

The data regarding the resistance of potato varieties to the races of *Synchytrium endobioticum* described as existing in Central Europe have been assembled in a table. A few incorrect or unprecise statements in the literature have been corrected. In addition the criteria of resistance to potato wart and the question of the number of existing races of *S. endobioticum* are dealt with.

Literatur

- (1) Blattný, C. (1942): Vorläufige Mitteilung über die Rassen des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc). Sbornik Český Akad. Zeměd. věd, **17**, 40—46, tschechisch mit deutscher Zusammenfassung.
- Blattný, C. (1959): Beitrag zur Erkenntnis und Bewertung der Biotypen von *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. und weitere Anregungen zur Erkenntnis dieser Krankheit. SCAZV Rostlinná výroba **5**, 117—120, tschechisch mit deutscher Zusammenfassung.
- Blattný, C. (1960): Ergänzung zur Arbeit J. Zakopal und B. Spitzová: Beitrag zur Frage der Rassen oder Biotypen, *formae speciales*, des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.) in der Tschechoslowakei, SCAZV Rostlinná výroba **6**, 277—280, tschechisch mit deutscher Zusammenfassung.
- Blattný, C. (1961): Zur Herkunft SB („Rasse 3“) und NB des Kar-

- toffelkrebsserregers (*Synchytrium endobioticum*). Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd. Braunschweig **13**, 140—141.
- (2) Braun, H. (1942): Biologische Spezialisierung bei *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Ztschr. Pflanzenkrankh. **52**, 481—486.
Braun, H. (1965): Merkwürdige Wege zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses. Kartoffelbau **16**, 46—48.
- (3) EPPO (European Plant Protection Organisation) (1965): *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. 1965, EPPO Publ. Ser. B. Nr. 52.
- (4) Frandsen, N. O. (1958): Resistenzzüchtung gegen pilzliche und bakterielle Krankheiten der Kartoffel. In: Handbuch d. Pflanzenzüchtung, 2. Aufl., Band 3, P. Parey, Berlin u. Hamburg, S. 83—88.
- (5) Gottschling, W. (1961): Verbreitung der von der Rasse D₁ abweichenden Krebsrassen in der DDR. Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. Berlin **15**, 261.
- (6) Hey, A. (1951): Untersuchungen über die Anfälligkeit von Kartoffelsorten gegen den Krebsbiotyp G. Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. Berlin **5**, 226—231.
Hey, A. (1954): Stand und Aussichten der Pflanzenquarantäne im Kartoffelbau. Sitz. Ber. Akad. Landwirtschaftswiss. Berlin, Band III, Heft 11, 42 S.
- (7) Hey, A. (1957): Zur Rassenanalyse des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.). Ztschr. Pflanzenkrankheiten **64**, 452—457.
- (8) Hey, A. (1959): Die Kartoffelkrebsforschung in der Deutschen Demokratischen Republik und ihre praktische Auswertung. SCAZV Rostlinná výroba **5**, 59—68.
Hey, A. u. Gottschling, W. (1962): Untersuchungen zur Biologie, Verbreitung und Rassengliederung des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.). Forschungs- u. Entwickl.stelle Kleinmachnow, Biolog. Zentralanst. DAL Berlin, Plan Nr. 170.110 h 0-05/6 (Nach Landw. Zbl. **7**, 1962, 1131).
- (9) Hille, M. (1963): Prüfung der zugelassenen deutschen Kartoffelsorten auf ihre Resistenz gegen Krebs (*Synchytrium endobioticum*). Biolog. Bundesanst. f. Land- und Forstwirtschaft Berlin u. Braunschweig, Jahresbericht 1963, A 31.
Hille, M. (1965): Die Beurteilung von Kartoffelsorten hinsichtlich ihres Verhaltens gegenüber *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc., dem Erreger des Kartoffelkrebses. Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. Braunschweig **17**, 137—142.
- (10) Hille, M. (1965 a): Briefliche Mitteilungen.
- (11) Leszczenko, P. u. Roguski, K. (1959): (Anbau krebsfester Kartoffeln in Polen.) SCAZV Rostlinná výroba **5**, 145—152, polnisch mit deutscher Zusammenfassung.
- (12) Maris, B. (1961): Races of the potato wart causing fungus *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. and some data on the inheritance of resistance to race 6. Euphytica **10**, 269—276.

Tabelle 1

Resistenzverhalten von Kartoffelsorten gegen die Krebsrassen 2 bis 10 und NB

Sorte	Land*)	Zuge- lassen seit**)	2 G ₁	3 SB	NB
Antares	DDR	1961	r	•	•
Apollo (= Argo)	DDR	1961	R ₂ : 3 r : 3, 7, 8, 14, 18		
Baltyk	P		a		
Blanik	ČSSR	1950	(a) : 10, 14, 16 r : 7, 8, 12, 19		
Edda	D		a	r	•
Edelragis	D		a	r	•
Erdkraft	DBR	1958	R ₂ : 3 r : 3, 9		
Fecula	DBR	1958	R ₁ : 3 r : 3, 9		
Fontana	DBR		r		
Fortuna	DBR		a 14 r : 8, 18		
Fram	D		a 15 r : 2, 6, 7, 8, 14, 18	r	
Frühe Hörnchen	D		(r) : 6	•	•
Giewont	P	1957	a	•	•
Gülbaba	U	?	•	a 1, 21	a : 21 r : 1
Hassia	DBR		R ₂ : 3 r : 19		
Hilla	DBR		r	•	•
Hochprozentige	DBR		r	•	•
Imandra	UdSSR	?	r	•	•
Jowicz	P		r	•	•
Nova (NOS)	D		a	•	•
Nowa Huta	P		a : 14 r : 11	•	
Oktjabrenok	UdSSR	?	a : 14 r : 8	•	
Ora (= Mira)	DDR	1952	R ₁ : 10 r : 3	•	

Sämtliche Sorten mit Ausnahme von *Gül Baba* sind gegen Rasse 1 resistent.

4 P ₁	5 K ₁	6 Olpe	7 Schweins- berg	8 Kreis Fulda	9 R ₁	10 E ₁	Literatur***)
r	r	•	•	•	r	r	3
r	r	R ₂ : 3 r: 3, 18	r	(a): 5 R ₂ : 3 r: 3, 18	r	r	3, 5, 7, 8, 14, 18
(r): 4 r: 8	a				a	a	4, 8
a	a	a	a 10 r: 19	a	a	r	7, 8, 10, 12, 14, 16, 19
•	•	•	•	•	•	•	2
•	•	•	•	•	•	•	2
•	•	R ₁ : 3 r: 3, 9	r	R ₂ : 3 r: 3, 9	•	•	3, 9
•	•	R ₁ : 3 r: 3, 9	r	R ₂ : 3 r: 3, 9	•	•	3, 9
r	r	r	a: 18 (a): 4	r	•	•	4, 7, 14, 18
r	r	r	(a)	r	r	a	8, 14, 18
r	r	r	(a)	r	r	r	2, 6, 7, 8, 14, 15, 18
r	r	•	•	•	r	r	6, 7, 8
a	r	•	•	•	•	•	7
•	•	•	•	•	•	•	1, 21
		R ₂ : 3 r: 19	a	(a): 17, 20 R ₂ : 3 r: 19			3, 17, 19, 20
r	r	r	(a)	r	r	r	6, 7, 8, 12, 14, 18
•	•	r	r	r	•	•	14, 18
•	•	r	•	•	•	•	12, 13, 14
r	r	•	•	•	r	r	3
•	•	a	r	a	•	•	18, 19
•	•	•	•	•	•	•	11, 14
r	r	•	•	•	r	r	8, 14
r	r	R ₁ : 10 r: 3	r	R ₁ : 10 r: 3, 5	r	r	3, 5, 7, 8, 10, 14, 18, 19

Sorte	Land*)	Zuge- lassen seit**)	2 G ₁	3 SB	NB
Parnassia	D		a	(a) 1 r : 2, 21	r : 1, 2
Priegnitzstärke	D		r	•	•
Ronda	D			•	
Saphir	DBR	1960	a		
Taborky	ČSSR		(a) : 16	•	•
Tondra	DBR	1960	R ₂ 3 r : 3, 9	•	•
Ultimus	NL	1935	a 14 R ₂ : 10 r : 9, 18, 19		
Universal	ČSSR		a 10, 14, 16 r : 7, 8, 19		
Urgenta****)	NL	1950	a 14 R ₂ : 10 r : 8, 9, 12, 18		
Venus	P	Zucht- stamm	r		
Zeisig	DDR	1957	R ₂ : 3 r : 3, 8, 14	•	•

- *) ČSSR = Tschechoslowakei
D = Deutschland
DBR = Deutsche Bundesrepublik
DDR = Deutsche Demokratische Republik
NL = Niederlande
P = Polen
U = Ungarn
UdSSR = Union d. Soz. Sowjetrepubliken

Zugelcsar,

***) Sorten ohne Eintragung in der Spalte „anerkannt seit“ sind bereits aus dem offiziellen Sortenverzeichnis der Herkunftsländer gestrichen.

****) Die Ziffernhinweise beziehen sich auf das Literaturverzeichnis.

*****) Urgenta ist gegen Rasse 1 hochanfällig, bildet aber keine Wucherungen (Ulrich 1960).

4 P ₁	5 K ₁	6 Olpe	7 Schweins- berg	8 Kreis Fulda	9 R ₁	10 E ₁	Literatur***)
	•		•	•	•	•	1, 2, 16, 21
•	•	r	•	•	•	•	12, 13, 14
•	•	(a) 15 r : 12		•	•	•	12, 13
•	•	R ₁ 5 r : 5, 9	r	R ₁ 3 r : 3, 9	•	•	3, 9
•	•	r	•	•	•	•	12, 13, 16
•	•	R ₂ 5 r : 5, 9	r	R ₂ 3 r : 3, 9	•		3, 9
			r	a			9, 10, 14, 18, 19
r	a	a	a	a	a	a	4, 7, 8, 10, 14, 16, 19
r	r	(a) 12, 18 r : 9	(a) 12, 18 r : 9	a	r	r	8, 9, 10, 12, 14, 18
r	r			•	r	r	3
r	r	R ₂	•	(a) : 5 R ₂ : 3	r	r	5, 5, 8, 14

a = anfällig

(a) = schwach anfällig

(r) = schwach resistent

r = resistent

• = nicht untersucht

R¹ = Resistenzgruppe 1 (Hille 1965)

R² = Resistenzgruppe 2 (Hille 1965)

Ergänzungen zur Tabelle:

Furore (resistent gegen Rasse 1) ist für Rasse 2 schwach anfällig (Müller 1959) und wird von Frandsen (1965, briefliche Mitteilung) als Grenzsorte gegen Rasse 6 bezeichnet.

Keřkovské rohlíčky (resistent gegen Rasse 1) ist nach Schick (Zadina 1963) wohl gegen Rasse 2 anfällig, zeigt aber gegen diese Rasse ebenso wie *Blanik* und *Taborky* eine gewisse Resistenz.

Susanne (resistent gegen Rasse 1) verhält sich gegen Rasse 2 wie *Urgenta* gegen Rasse 1 (hochanfällig aber keine Wucherungen, Ulrich 1960).

- (13) Maris, B. (1965): Briefliche Mitteilungen.
- (14) Müller, W. (1959): Beitrag zur Methodik der Krebsresistenzprüfung bei Kartoffeln. Diss. Univ. Rostock (nach Zadina 1963).
Ross, H. (1958): Ausgangsmaterial für die Züchtung. In Handbuch d. Pflanzenzüchtung 2. Aufl. Band 3, P. Parey Berlin u. Hamburg S. 43—59.
- (15) Sass, Malvine (1953): Studien über den G-Typ des Kartoffelkrebseregers *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. Berlin 7, 181—189.
- (16) Schick, R. (1963): In: Zadina 1963.
- (17) Sprau, F. (1960): Über das Auftreten physiologischer Rassen beim Erreger des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum* [Schilb.] Perc.). Prakt. Blätter Pflanzenbau u. Pflanzenschutz. 55, 161—167.
Ullrich, J. (1957): Physiologic specialization of *Synchytrium endobioticum*. FAO Plant Protection Bull. 5, 181—187.
- (18) Ullrich, J. (1958): Die physiologische Spezialisierung von *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. in der Bundesrepublik. SCAZV patholog. Ztschr. 31, 273—278.
- (19) Ullrich, J. (1959): Die physiologische Spezialisierung von *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. in der Bundesrepublik. SCAZV Rostlinná výroba 5, 111—116.
- (20) Ullrich, J. (1960): Untersuchungen zur Beurteilung der Resistenz von Kartoffelsorten gegenüber *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. Phytopatholog. Ztschr. 37, 217—235.
Ullrich, J. (1960 a): Besprechung über die Beurteilung der Resistenz von Kartoffelsorten gegenüber *Synchytrium endobioticum* am 10. Mai 1960 in Braunschweig. Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. Braunschweig 12, 124.
Ullrich, J. (1961): Kritische Bemerkungen zur Herkunft SB („Rasse 3“) des Kartoffelkrebseregers (*Synchytrium endobioticum*). Nachrichtenbl. deutsch. Pflanzenschutzd. Braunschweig 13, 10—11.
Zadina, J. (1962): Problematik der Kartoffelzüchtung auf Resistenz gegen den G-Biotypus des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum*). SCAZV Rostlinná výroba 8, 1235—1248, tschechisch mit deutscher Zusammenfassung.
Zadina, J. (1963): Problematik der Resistenzzüchtung von Kartoffeln gegen den Biotyp G (Rasse 2) des Kartoffelkrebses (*Synchytrium endobioticum*). Nachrichtenblatt deutsch. Pflanzenschutzd. Braunschweig 15, 20—25.
- (21) Zakopal, J. u. Spitzová, B. (1958): A contribution to the question of races, otherwise biotypes (formae speciales) of the Potato Canker *Synchytrium endobioticum* (Schilb.) Perc. in Czechoslovakia. SCAZV Rostlinná výroba 4, 999—1018, tschechisch mit englischer Zusammenfassung.

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Bemerkenswertes Erstaufreten von *Sclerospora macrospora* Sacc. in Österreich

Von Bruno Z w a t z

In der Steiermark und im südlichen Burgenland konnten im Jahre 1965 in einigen Körnermaiskfeldern und einem Speisemaisbestand starke Entwicklungs- bzw. Wuchsabnormitäten festgestellt werden: Insbesondere waren die männlichen Blütenstände vergrünt, d. h. anstelle der Rispen kam es zumeist zur vollständigen Umbildung in eine dichte, monströse Wucherung grüner, kleiner, vielfach in sich oder untereinander eingerollter Blätter (Abb. 1). Anstatt der Kolben bildeten sich



Abb. 1: Narrenkopf-Krankheit des Maises

in den Blattachseln vereinzelt verdickte kurze Triebe; nur ganz spärlich kam es zur Entwicklung weitestgehend degenerierter Kolben mit geringem Kornansatz. Die Blätter waren schmal und zeigten lederartiges Gefüge. Die Symptome wiesen alle Übergänge von „fast normal“ bis „vollkommen abnorm“ auf. Bis 40% der Pflanzen waren befallen. Jeder der kranken Bestände war im Jugendstadium des Maises überschwemmt.

Durch mikroskopische Untersuchungen von längere Zeit in einer feuchten Kammer gelagerter Befallsmuster konnten Oogonien (hyalin, ϕ 62 μ , Wandstärke ϕ 5 μ) und Oosporen (gelblich, ϕ 60 μ , Sporenhalt dichtkörnig-gelblich) festgestellt werden (Abb. 2).

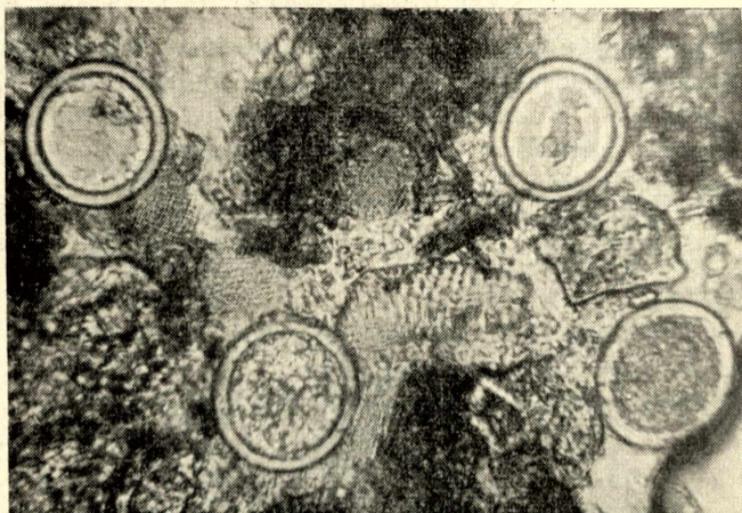


Abb. 2: *Sclerospora macrospora* Sacc. (Oogonien und Oosporen)

Sowohl die Krankheitssymptome als auch die Charakteristik von Oogonien und Oosporen lassen den Pilz *Sclerospora macrospora* Sacc. (*Sclerophthora macrospora* [Sacc.] Thir., Shaw & Naras.) als Erreger erkennen (Koehler 1939, Ullstrup 1952 und 1961, Dickson 1956).

Die zur Verfügung stehende deutschsprachige Literatur verweist im Zusammenhang mit *Sclerospora macrospora* auf „Vergrünung“ des Maises (Eriksson 1926, Sorauer 1928). Die amerikanische Literatur verwendet für das häufigste Symptom bzw. den hauptsächlich für die Abnormitäten im Bereich der Rispen zutreffenden Ausdruck „crazy top“ (Koehler 1939, Ullstrup 1952 und 1961, Sprague 1955, Dickson 1956). Eine freie Übersetzung von „crazy top“ würde etwa den Ausdruck „Narrenkopf-Krankheit“ gestatten, eine Bezeichnung, die über die Symptome der Krankheit mehr aussagt als der sehr allgemeine Begriff „Vergrünung“, zumal die Symptome vielfach Hexenbesen-ähnlichen Charakter annehmen.

Summary

A report is given of *Sclerospora macrospora* Sacc. (*Sclerophthora macrospora* [Sacc.] Thir., Shaw & Naras.) recorded for the first time in Austria on corn.

Literatur

- Dickson, J. G. (1956): Diseases of field crops. Mc GRAW-HILL BOOK COMPANY, INC. 2nd Ed.
- Eriksson, J. (1926): Die Pilzkrankheiten der landwirtschaftlichen Kulturgewächse. 2. Aufl., 1. Teil. Stuttgart, Franckh'sche Verlags-handlung.
- Koehler, B. (1959): Crazy Top of Corn. *Phytopathology*, 29, 817—820.
- Soraucr, P. (1928): Handbuch der Pflanzenkrankheiten, 2. Band, 1. Teil, 5. Auflage.
- Sprague, G. F. (1955): Corn and Corn Improvement. Academic Press Inc., New York.
- Ullstrup, A. J. (1952): Observations on crazy top of corn. *Phytopathology*. 42, 675—680.
- Ullstrup, A. J. (1961): Corn Diseases in the United States and their Control. Agricultural Handbook Nr. 199, Washington, D. C.

(Aus dem Österreichischen Pflanzenschutzdienst, Wien)

Liste der Schadensfaktoren, die derzeit in Österreich als gefährliche Pflanzenschädlinge bzw. gefährliche Pflanzenkrankheiten im Sinne der Bestimmungen der Pflanzeneinfuhrverordnung gelten

Im folgenden wird die neugefaßte Liste jener Schädlinge, die unter die Bestimmungen des § 1 der Pflanzeneinfuhrverordnung (BGBl., Jg. 1954, vom 29. Oktober 1954, 50. Stück, Nr. 236) fallen, bekanntgegeben (Quarantäneschädlinge).

1. Tierische Schädlinge:

- Acalla schalleriana* Fabr., Azalceenwickler
Anarsia lineatella Zell., Pfirsichmotte
Ceratitis capitata Wied., Mittelmeerfruchtfliege
Eumerus spp., Kleine Narzissenfliege
Gracilaria azaleella Brants., Azalceenmotte
Heterodera rostochiensis Wr., Kartoffelnematode
Hyphantria cunea Drury, Weißer Bärenspinner
Lampetia equestris Fabr., Große Narzissenfliege
Laspeyresia molesta Busck, Pfirsichtriebbohrer
Leptinotarsa decemlineata Say, Kartoffelkäfer
Pflanzenparasitäre Nematoden der Gattungen:
Aphelenchoides, *Ditylenchus* und *Meloidogyne* an Zierpflanzen in Vermehrungsmaterialien
Phthorimaea operculella Zell., Kartoffelmotte
Popillia japonica Newm., Japankäfer
Prodenia litura F., Ägyptische Baumwollraupe
(Asiatische Baumwolleule)
Quadraspidiotus perniciosus Comst., San José-Schildlaus
Rhagoletis pomonella Walsh., Apfelfruchtfliege
Rhizoglyphus spp., Wurzelmilben an Zierpflanzen
Taeniothrips simplex Mor., Gladiolenblasenfuß
Tarsonemus pallidus Bks., Erdbeermilbe
Thysanoptera, Tripse, an Zierpflanzen
Tortrix pronubana Hbn., Nelkenwickler
Viteus vitifolii Fitch, Reblaus
Xylosandrus germanus Blandf., Schwarzer Nutzholzborkenkäfer.

2. Pflanzliche Schadenserreger:

- Agrobacterium tumefaciens* (Sm. et Towns.) Conn., Wurzelkropf
der Obstbäume
- Ascochyta chrysanthemi* Stev., Ascochyta-Krankheit
der Chrysantheme
- Botrytis tulipae* (Lib.) Hopk., Botrytiskrankheit
- Ceratocystis* = *Endoconidiophora fagacearum* (Bretz) Hunt.,
Eichenwelke
- Ceratocystis ulmi* (Schwarz) Moreau, Ulmensterben
- Corynebacterium sepedonicum* Spiek. et Koth., Bakterienringfäule
der Kartoffel
- Endothia parasitica* (Mur.) And. et And., Rindenkrebs der
Edelkastanie
- Erminia amylovora* (Burill) Winslow et al., Feuerbrand
- Exobasidium japonicum* Shir., Ohrläppchenkrankheit der Azalee
- Hypoxyylon pruinaum* (Klot.) Cke., Hypoxyylonkrebs der Pappel
- Puccinia horiana* P. Henn., Mehligler Rost der Chrysantheme
- Rhizoctonia tuliparum* Kleb., Sklerotienkrankheit
- Sclerotinia bulborum* Wakk., Schwarzer Rotz
- Septoria azaleae* Vogl., Blattfleckenkrankheit der Azalee
- Septoria gladioli* Pass., Septoria-Hartfäule der Gladiolen
- Septoria musiva* Peck., Septoria-Krebs der Pappel
- Synchytrium endobioticum* Schilb., Kartoffelkrebs
- Xanthomonas hyacinthi* Wakk., Gelber Hyazinthenrotz.

3. Viruskrankheiten in Vermehrungsmaterialien:

- Viruskrankheiten der Erdbeeren
- Viruskrankheiten der Kartoffeln
- Viruskrankheiten der Leguminosen
- Viruskrankheiten der Obstgehölze
- Viruskrankheiten der Reben
- Viruskrankheiten der Rüben (Beta)
- Phloemnekrose der Ulme.

Wien, im August 1966.

Prof. Dr. F Beran

Referate

Müller (G.) **Bodenbiologie**. Mit 107 Abb. u. 117 Tab. — Jena: Fischer Verl. 1965. 889 S. 8^o Ln. geb. DM 89⁹⁰.

Das Schrifttum über bodenbiologische Probleme hat innerhalb der letzten zwei Dezennien so zugenommen, daß heute eine Bewältigung der Literatur dieses Wissenschaftszweiges der Bodenkunde — der zum Teil sehr verschiedenen Fachdisziplinen angehört—, für den Einzelnen nahezu unmöglich geworden ist. Dem Verfasser dieses Werkes sei deshalb schon eingangs gedankt, daß er sich auf Grund seiner langjährigen Erfahrung auf dem Gebiete der Bodenbiologie und als international geschätzter Wissenschaftler der Mühe unterzogen hat, ein so grundlegendes und umfassendes Werk zu veröffentlichen. Obgleich der Autor in seinem Vorwort anführt, daß dieses Buch in erster Linie als Ergänzungsliteratur für Studenten der Landwirtschaftswissenschaften geschrieben ist, so muß doch hervorgehoben werden, daß diese Bodenbiologie doch weit die Grenzen eines Lehrbuches überschreitet.

In zwei kurzen einleitenden Abhandlungen werden vom Verfasser die Geschichte, die Aufgaben und Ziele der Bodenbiologie behandelt. Das Werk selbst setzt sich im wesentlichen aus fünf Hauptabschnitten zusammen: Bei der Besprechung der Bodenflora und -fauna behandelt der Verfasser neben der Morphologie und Systematik auch das Vorkommen, die Lebensweise und die Physiologie der Bodenorganismen. Für den angewandt arbeitenden Biologen von besonderem Interesse ist das folgende Kapitel, in dem der Autor die verschiedenen bewährten Arbeitsmethoden zur Erfassung der Bodenorganismen bespricht. Dabei werden bodenbakteriologische, mykologische und zoologische Methoden in gleicher Weise berücksichtigt. Es ist verständlich, daß allerdings verschiedene Spezialverfahren keine Berücksichtigung fanden. Der dritte Hauptabschnitt behandelt die Abhängigkeit der Bodenorganismen von den verschiedenen Standortbedingungen. Die Einflüsse der Bodentemperatur, -feuchtigkeit, der Textur und Struktur, die regionale Verbreitung und die jahreszeitliche Schwankung der Bodenorganismen bilden u. a. den Inhalt dieses Buchabschnittes. Das umfangreiche vierte Kapitel hat die Leistungen der Bodenorganismen zum Inhalt. Eingangs werden der biologische Kreislauf des Kohlenstoffes, des Stickstoffes und der restlichen Mineralstoffe (Eisen, Mangan, Phosphor, Kali, Magnesium, Spurenelemente u. a.) besprochen. Humifizierungsvorgänge, Verwitterung der anorganischen Bodenbestandteile sind weitere Einzelabschnitte dieses Kapitels. Die Bedeutung der Bodenorganismen auf die Entwicklung der verschiedenen Bodentypen und das Zusammenleben der Organismen im Boden, wobei auch die Symbiosen zwischen Mikroorganismen und höheren Pflanzen eingehend besprochen werden, finden zum Abschluß dieses Buchabschnittes ihre Bearbeitung. Auch das fünfte Kapitel ist für den angewandt arbeitenden Biologen von großem Interesse: Die Beeinflussung der Bodenorganismen durch die Bodenbearbeitung, durch verschiedenartige Düngungsmaßnahmen, Bodenimpfung, Pflanzenbau und Pflanzenschutz werden in diesem z. T. ausführlichen Kapitel behandelt, obgleich der Abschnitt über den Einfluß von Pflanzenschutz- und Unkrautbekämpfungsmitteln auf die Bodenorganismen nur einen bescheidenen Raum einnimmt.

Ein über 80 Seiten umfassendes, sorgfältig ausgewähltes Schrifttumsverzeichnis sowie ein Index der Art- und Gattungsnamen und ein

Sachverzeichnis bilden den Abschluß dieses Buches, das Biologen, Botanikern, Zoologen und Phytopathologen sicherlich als wertvolles Nachschlagewerk für alle bodenbiologischen Arbeiten dienen wird.

H. Schönbeck

Wigglesworth, V. B.: **The Principles of Insect Physiology.** (Die Grundlagen der Insektenphysiologie.) Sechste, revidierte Auflage, 741 Seiten, 407 Abbildungen. Methuen & Co. Ltd. London; E. P. Dutton & Co. Inc., New York, 1965.

Als V. B. Wigglesworth im Jahre 1939 — vor nunmehr 26 Jahren — die Erstauflage der Grundlagen der Insektenphysiologie herausgab, war dies eine Pioniertat, die dem Autor Weltruf verschaffte. Der gewaltige Aufschwung, den die Insektenphysiologie seither genommen hat, spiegelt sich allein schon in der Auflagenzahl wider, welche dieses international gültige Standardwerk erlebt. Allerdings sind seit der zuletzt vorausgegangenen 5. Auflage auch schon wieder 12 Jahre verstrichen. In der nunmehr vorliegenden sechsten, gründlich revidierten Auflage sind daher nicht nur die bisher als Addenda den einzelnen Kapiteln angehängten Erweiterungen dem geschlossenen Text einverleibt worden; eine ganze Flut neuerer Arbeiten ist gesichtet und nach Wichtigkeit und grundsätzlicher Bedeutung berücksichtigt worden. Lediglich die auf die einzelnen Kapitel folgenden Literaturverzeichnisse zeigen noch das schrittweise Wachstum des gesamten Werkes: Die Arbeiten bis 1950, von 1951 bis 1953 und ab 1954 sind in gesonderten Listen zitiert. In der Neuauflage sind vor allem auch jene Fortschritte berücksichtigt, welche durch neue Methoden der Elektronenmikroskopie, der Neurophysiologie und auf manchen Gebieten der Biochemie erzielt worden sind. Die laufenden Publikationen auf dem Gebiete der Insektenphysiologie haben längst einen Umfang angenommen, daß es einem einzelnen Autor fast unmöglich geworden ist, sie zu überblicken und zu meistern. Wenn sich ein Fachmann vom Range eines V. B. Wigglesworth in seinem Vorwort zu dieser Tatsache bekennt und sein Beginnen damit begründet, daß trotz allem die Physiologie einer Tiergruppe als Einheit behandelt werden müsse, so ist unschwer zu erfassen, wie heute umfassendes Wissen auch schon auf Teilgebieten nur mehr mit größtem Zeitaufwand gewonnen und laufend ergänzt werden kann.

W. Faber

Annual Review of Entomology, herausgegeben von Annual Reviews, Inc. und Entomological Society of America, 11, 1966, 596 Seiten.

Jeder Entomologe, der sich, in welcher Weise auch immer, mit rein systematischen Problemen auseinanderzusetzen hat, wird die von den Herausgebern der Annual Review of Entomology in der Einleitung zu diesem Band an alle Autoren zoologischer Arbeiten gerichteten Aufforderung, nämlich mehr als bisher die internationalen Nomenklaturregeln in ihren Publikationen zu beachten, begrüßen. Die leider immer häufiger zu beobachtende Nichteinhaltung der systematisch wichtigen Normen, nicht zuletzt durch Autoren, deren Spezialgebiet gerade nicht die Systematik ist, führte schon früher und führt gerade derzeit häufig zu einer nicht gerade geringen Konfusion in nomenklatorischer Hinsicht.

Es ist daher erfreulich, daß dieser Aufforderung alle in diesem Band zu Worte kommenden Autoren entsprochen haben und speziell die Schreibweise der wissenschaftlichen Namen diesen Regeln angepaßt wurde.

- Der vorliegende Band 11 umfaßt folgende Einzelabhandlungen:
- Kroeger H. und Lezzi M.: Regulation of Gene Action in Insect Development, 1—22,
- Anderson D. T.: The Comparative Embryology of Diptera, 23—46,
- Hille Ris Lambers, D.: Polymorphism in Aphididae, 47—78,
- Weaver, N.: Physiology of Caste Determination, 79—102,
- Wilson, D. M.: Insect Walking, 103—122,
- Evans, H. E.: The Behavior Patterns of Solitary Wasps, 123—144,
- Norgaard Holm, S.: The Utilization and Management of Bumble Bees for Red Clover and Alfalfa Seed Production, 155—182,
- De Bach, P.: The Competitive Displacement and Coexistence Principles, 185—212,
- Ossiannilsson, F.: Insects in the Epidemiology of Plant Viruses, 213—232,
- Johnson, C. G.: A Functional System of Adaptive Dispersal by Flight, 235—260,
- Hoogstraal, H.: Ticks in Relation to Human Diseases Caused by Viruses, 261—308,
- Wygodzinsky, P. und Ryckman, R. E.: The Biosystematics of Triatominae, 309—350,
- Smith, E. H. und Salked E. H.: The Use and Action of Ovicides, 331—368,
- O'Brien, R. O.: Mode of Action of Insecticides, 369—402.
- Jacobson, M.: Chemical Insect Attractants and Repellents, 403—422.
- Madelin, M. F.: Fungal Parasites of Insects, 423—448.
- Buckner, C. H.: The Role of Vertebrate Predators in the Biological Control of Forest Insects, 449—470,
- Geier, P. W.: Management of Insect Pests, 471—490,
- Cranham, J. E.: Tea Pests and their Control, 491—514.
- Osmun, J. V. und Butts, W. L.: Pest Control, 515—548.

An allen diesen Beiträgen ist nicht nur die besondere Ausführlichkeit und die umfassende Darstellung der Probleme unter Beiziehung prominentester Fachliteratur auffallend, sondern auch das jeweils den Kapiteln angeschlossene umfangreiche Literaturverzeichnis. Ein allgemeines Sachverzeichnis und ein Index aller in den verschiedenen Abhandlungen zitierten Autoren beschließt diesen überaus interessanten, 596 Seiten starken Band 11 der Annual Review of Entomology.

K. Russ

Müller-Kögler (E.): **Pilzkrankheiten bei Insekten**. 444 Seiten, 40 Abbildungen und 12 Tabellen. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1965, Preis geb. DM 98.—.

Im Rahmen der biologischen Schädlingsbekämpfung stellt der Problemkreis „insektenpathogene Pilze“ ein verhältnismäßig altes Arbeitsgebiet mit wechselvoller Geschichte dar. Auf erfolgreiche Abschnitte folgten wieder Perioden der Stagnation. Seit dem letzten Krieg ist die Erforschung der insektenpathogenen Pilze auf breiter Basis vorangetrieben worden, sowohl was die Aufdeckung der biologischen Zusammenhänge als auch was die Nutzung der Erkenntnisse für die Bekämpfung von Schadinsekten betrifft. Trotz des heute schon sehr beachtlichen Umfangs der erarbeiteten Tatsachen kann eine zusammenfassende Darstellung des gesamten Wissensgebietes noch immer nicht viel mehr als eine Zwischenbilanz sein, eine Bestimmung des derzeitigen Standortes, Rückschau und Vorschau zugleich. Der Autor hat seinem Werk diesen Charakter schon rein äußerlich durch die Anordnung des Stoffes eindeutig aufgeprägt. Angesichts der übertriebenen Hoffnungen

auf die Möglichkeit der biologischen Bekämpfung, die heute durch populärwissenschaftliche Publikationen von oftmals nicht berufener Seite geweckt werden, benötigt ein Fachmann viel nüchternes Verantwortungsbewußtsein, will er nicht sein Fachgebiet, da es gerade im Mittelpunkt des allgemeinen Interesses liegt, durch allzu optimistische Versprechungen mit einer Hypothek belasten, welche vielleicht nie eingelöst werden kann. Die erfreulich sachliche und von jeglicher Tendenz freie Darstellung verdient daher bei dem vorliegenden Werk besonders hervorgehoben zu werden. Der erste Teil des Buches gibt unter dem Titel „Biologische Bekämpfung von Schadinsekten und -milben an Kulturpflanzen mit pathogenen Pilzen in den Jahren 1937 bis 1963“ eine ausführliche Rückschau über alle wichtigeren einschlägigen Arbeiten aus dieser Zeitspanne. Dabei dominieren eindeutig die Versuche, welche mit *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. und mit *Metarrhizium anisopliae* (Metsch.) Sorok. gegen die verschiedensten Schädlinge aus zahlreichen Insekten-Ordnungen durchgeführt worden sind. Viele der zitierten Versuche verliefen vielversprechend oder zumindest ermutigend, teils erzielten verschiedene Autoren einander nicht entsprechende Ergebnisse; wirklich durchschlagende und als solche beliebig reproduzierbare Erfolge sind jedoch noch nicht gewonnen worden. Zu erwähnen sind auch die zahlreichen Untersuchungen über die kombinierte Anwendung von Pilzen und Insektiziden im Sinne einer synergistischen Wirkung. Auf diesem für die klassische biologische Schädlingsbekämpfung äußerst unorthodoxen Weg sind eine Reihe interessanter Wirkungsverbesserungen erzielt worden, der große Wurf ist aber auch hier noch nicht gelungen. Der zweite Teil des Werkes wendet sich den praktischen Voraussetzungen für die Nutzung insektenpathogener Pilze zu. Alle Fragen von der Bestimmung einer aufgefundenen Insektenkrankheit, der Isolierung und Kultur des Pilzes, dem Nachweis der Pathogenität und Virulenz des Erregers, der routinemäßigen Gewinnung von pilzlichem Infektionsmaterial bis zu seiner praktischen Anwendung werden im Detail und nach dem heutigen Stand besprochen. Darüber hinaus sind auch einige Nebenfragen in die Betrachtung einbezogen: Förderung insektenpathogener Pilze durch Kulturmaßnahmen, Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf solche Pilze und mögliche Nebenwirkungen pilzlicher Krankheitserreger auf den Menschen, auf Nutzinsekten und Pflanzen. Der dritte und zugleich umfangreichste Teil hat die Grundlagen der Infektion, Pathogenese und Epizootiologie pilzlicher Insektenkrankheiten zum Gegenstand. Zweifellos stellt dieser Teil zusammen mit dem überaus reichhaltigen Literaturverzeichnis das Hauptstück dar, das dem Werk über seinen eingangs genannten Zweck, den derzeitigen Standpunkt zu beleuchten, hinaus dauerhafte Aktualität als Informationsquelle über alle Grundfragen der pilzlichen Insektenkrankheiten verleiht. Es bedeutet keine Entmutigung, daß der Forschung bei der Nutzung insektenpathogener Pilze die erhofften großen Erfolge bisher nicht voll gelungen sind. Vielmehr wird diese Tatsache Ansporn zu weiterer intensiver Arbeit sein, wozu auch das vorliegende Werk wesentlich beizutragen vermag.

W. Faber

Hassebrauk (K.): **Nomenklatur, geographische Verbreitung und Wirtsbereich des Gelbrostes, *Puccinia striiformis* West.** Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, 116, 1965, 75 Seiten.

Verf. weist einleitend darauf hin, daß der Gelbrost in vielen Teilen der Alten Welt zu den gefürchtetsten Krankheiten des Weizens und der Gerste gezählt wird. In Nordamerika trat diese Krankheit erst

1915 erstmals auf, während in Australien und Neuseeland Gelbrost noch nicht festgestellt wurde.

Als Vulgärname für diesen Rost ist die Bezeichnung „Gelbrost“ die üblichste, während die Benennung „stripe rust“ („Streifenrost“) hauptsächlich in Amerika neben der Bezeichnung „Gelbrost“ gehandhabt wird. In der wissenschaftlichen Bezeichnung gebührt seit 1953 dem Namen *Puccinia striiformis* gegenüber *Puccinia glumarum* der Vorrang.

In einem eigenen Kapitel wird eine ausführliche Darstellung der geographischen Verbreitung des Gelbrostes sowie der wirtschaftlichen Bedeutung der auf Getreide und Futtergräsern auftretenden Formen gegeben. Hervorgehoben wird die Tatsache, daß vom Gelbrost heute nur die Uredo- und Teleutophase bekannt sind, daß also ein Zwischenwirt noch nicht gefunden wurde. Es wird aber die Vermutung ausgesprochen, daß ein solcher Zwischenwirt eventuell in den Genzentren von *Triticum* und *Hordeum*, dem Gebiet also, von dem auch der Gelbrost aller Vermutung nach seinen Ausgang nahm, existiert und vielleicht eines Tages entdeckt wird. In der Aufführung des Gelbrostauftretens in den einzelnen Ländern fällt besonders auf, daß dieser Rost jeweils längere oder kürzere Zeit bedeutungslos ist, daß er aber gegebenenfalls in stande ist, stark epidemisch aufzutreten, katastrophale Ernteaufälle zu verursachen und schließlich aus anscheinend nicht näher bekannten Ursachen wieder abschwilt.

Im Kapitel über den Wirtsbereich des Gelbrostes wird vorangestellt, daß diese Rostart physiologisch stark spezialisiert ist, daß ferner in Anfälligkeitsverhalten der Wirtspflanzen sehr heterogene Verhältnisse vorliegen und darüber hinaus verschiedenste Faktoren die Infektionsversuche erschweren. Von den Getreidearten werden Weizen, Gerste und Roggen befallen, während Hafer, Mais, Reis und Hirsearten nicht befallen werden. Als Wirtspflanzen gelten ferner eine ganze Reihe von Kultur- und Wildgräsern. Zum größten Teil wurde die Feststellung der Anfälligkeit durch künstliche Infektionen untermauert.

Die Arbeit schließt mit einer 648 Nummern umfassenden Literatursammlung ab. Eine Monographie über den Gelbrost wird in Aussicht gestellt.

B. Zwatz

Noble (M.): **Handbook on Seed Health Testing, Series 3. (Handbuch für Saatgut-Gesundheitsprüfung, Serie 3.)** The International Seed Testing Association, Wageningen (Holland), 1966.

Die Internationale Vereinigung für Samenkontrolle (ISTA) ist bestrebt, die Testmethoden auf eine möglichst vergleichbare Basis zu stellen (Vereinheitlichung der Methoden). Die Grundbedingungen für dieses Vorhaben sind möglichst genaue Kenntnis der Krankheitserreger sowie der von diesen verursachten Symptome.

Es ist daher das Erscheinen der Serie 3 des Handbuches für die Saatgut-Gesundheitsprüfung überaus zu begrüßen. Wie gewohnt, sind auch in dieser Ausgabe die zahlreichen Abbildungen in übersichtlicher Form gebracht und die erforderlichen Erklärungen, Beschreibungen und Anleitungen in kurzer schlagwortartiger Weise wiedergegeben.

13 verschiedene Wirtspflanzen sind mit insgesamt 32 verschiedenen pilzlichen und einem virösen Krankheitserreger berücksichtigt, darunter *Fusarium nivale*, *Helminthosporium avenae*, *Alternaria dauci*, *Helminthosporium gramineum*, *Helminthosporium teres*, *Helminthosporium sativum*, *Ascochyta pisi*, *Septoria nodorum*, *Ustilago nuda*, *Sclerotinia sclerotiorum*.

Für jede Krankheit werden zunächst die am Saatgut erkennbaren Symptome beschrieben; ferner folgt die Anleitung für die weiteren

Untersuchungen: eventuelle Reinigung des Saatgutes, Tests auf Filterpapier-Keimtaschen und Agar-Platten sowie auf Sand oder Ziegelgruß und die Embryomethode zur Untersuchung auf Befall durch *Ustilago nuda*.

Im Hinblick auf den in der Einleitung durch die Verfasserin angegebenen Bestimmungszweck des Buches, eine Untersuchungs- und Arbeitsanleitung nicht nur für Samenkontrolloren in Samenkontrollstationen und Saatgutanalytiker, sondern auch für Organe der phytosanitären Kontrolle (Saatgutein- und -ausfuhr) zu sein, wird der Wunsch ausgesprochen, die Abbildungen noch durch solche zu ergänzen, welche die typischen Krankheitssymptome an der jeweiligen Pflanze darstellen.

B. Zwatz

Thomson, W. T.: **Agricultural Chemicals — Book II, Herbicides. (Landwirtschaftliche Chemikalien — Buch II, Herbizide.)** 256 Seiten, The Simmons Publishing Comp., Davis, California, \$ 6'50 (in plastic spiral binding) and \$ 8'50 (in hard cover library edition).

Dem ersten, die Insektizide behandelnden Band dieser Reihe (siehe Besprechung Pflanzenschutzberichte XXXIII, 1965, Seite 25) folgte der zweite Band, die Herbizide behandelnd.

Da das Buch in der Hauptsache als Informationsquelle für Nichtspezialisten bestimmt ist, wie der Autor einleitend unterstreicht, wurde in erster Linie auf die Anführung der Handelsnamen und Allgemeinbezeichnungen (common names) Wert gelegt. Wohl erscheinen auch die Strukturformeln und die chemischen Namen berücksichtigt, doch wurde auf einheitliche Anwendung von Nomenklaturregeln zugunsten vereinfachter Darstellung verzichtet. Ansonsten ist der Stoff wie folgt gegliedert: Type des Produktes bezüglich Wirkungsweise, Unternehmen, das die Erstdarstellung vornahm, Warmblütertoxizität, Formulierungen, Anwendungsumfang, wichtige bekämpfbare Unkräuter, Dosierung, Anwendungsweise, Vorsichtsmaßnahmen, zusätzliche Informationen.

Wie in Band 1 finden sich auch in dieser Ausgabe zahlreiche Fehler in der Darstellung der Strukturformeln, die bedauerlich sind, auch wenn das Buch hauptsächlich für Nichtspezialisten bestimmt ist, da gerade deshalb die Gefahr besteht, daß diese unrichtigen Formeln in das populärwissenschaftliche Schrifttum übergehen. Für die nächste Auflage seien daher folgende Hinweise, ohne Anspruch auf Vollständigkeit, gegeben:

Seite 92: Formel für Carbyne unrichtig; sie enthält einen zweiwertigen Stickstoff.

Seite 95: Formel für Di-Allate unrichtig; sie enthält einen zweiwertigen und einen dreiwertigen Kohlenstoff.

Seite 122: Formel für Prometryn vollkommen mißglückt (zwei zweiwertige N, ein einwertiger S).

Seite 143: Formel für Cycluron unrichtig; (dreiwertiger C und zweiwertiger N).

Seite 145: Formel für den gleichen Wirkstoff zwar etwas verbessert, enthält aber immer noch einen zweiwertigen N.

Den Abschluß bilden für den Anwender nützliche Hinweise, wie Formeln zur Berechnung der Aufwandmengen für verschiedene Applikationsverfahren, Umrechnungstabellen für verschiedene Maße und Gewichte und Temperatureinheiten, ein alphabetisches Verzeichnis von Fachausdrücken, ein Literaturverzeichnis, beschränkt hauptsächlich auf USA-Literatur.

Abgesehen von den aufgezeigten Mängeln wird das Buch sicherlich einen wertvollen Nachschlagebehelf bilden, zumal es auch einige neue Herbizidstoffe berücksichtigt, die vielleicht in nächster Zeit Bedeutung gewinnen könnten.

F. Beran

Thomson, W. T.: **Agricultural Chemicals — Book III Fumigants, Growth Regulators, Repellents, and Rodenticides.** (Landwirtschaftliche Chemikalien — Buch III, Begasungsmittel, Wachstumsregulatoren, Abschreckmittel, Nagetierbekämpfungsmittel.) The Simmons Publishing Company, Davis, Calif, 1965, 182 S.

Der 3. Band dieser Monographie betrifft neben drei wichtigen Gruppen von Schädlingsbekämpfungsprodukten (Begasungsmittel, Abschreckmittel, Nagetierbekämpfungsmittel) noch die Wachstumsregulatoren. Die Anordnung des Stoffes ist die gleiche wie in Band I (siehe Pflanzenschutzberichte, 33, 1965, S. 25) und Band II (siehe Pflanzenschutzberichte, 34, 1966, S. 124). Nicht weniger als 149 Begasungsmittel, 82 Wachstumsregulatoren, 22 Repellents und 123 Rodentizide wurden in diese Darstellung aufgenommen. Auch für diesen Band muß als Empfehlung ausgesprochen werden, die chemischen Formeln in einer Neuauflage einer Redigierung durch einen Chemiker zu unterziehen. Beispiele für erforderliche Korrekturen, z. B. Schwefelkohlenstoff, Nemagon, 1,2-Dichlorpropene Dichlornitroäthan (3wertiger Kohlenstoff, 4wertige Stickstoffbrücke, 1wertiger Sauerstoff), Ortho-Dichlorbenzol.

Den Anhang bilden sehr praktische Tabellen als Behelf, z. B. für die Ausliterung von Spritzgeräten, für Bereitung von Spritzbrühen, für die Umrechnung verschiedener Maße und Gewichte, ferner eine Zusammenstellung von Fachausdrücken und ein Quellenverzeichnis.

F. Beran

Klapp (E.): **Taschenbuch der Gräser.** 9. neubearbeitete Auflage, Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1965, 260 Seiten, 740 Abbildungen, Ganzleinen DM 16'80.

Das vorliegende Taschenbuch der Gräser behandelt das Erkennen, die Bestimmung, den Standort, die Vergesellschaftung, Verwertung und Verwendung der Gräser in lehrsamere, gut verständlicher Form. Gerade auf dem Gebiet der Gräserkunde herrscht oftmals Unklarheit, so daß das Erscheinen dieses Taschenbuches einer dringenden Notwendigkeit entspricht.

Wie in den vorhergehenden Auflagen, nehmen auch in der neunten die genaue Beschreibung der Gräser in Wort und Bild sowie die Bestimmungsschlüssel „in blühendem und nicht blühendem Zustand“ mehr als die Hälfte des Buches ein. Mit Absicht sind für die Bestimmung solche Merkmale herangezogen worden, die im Freiland mit freiem Auge oder höchstens unter Zuhilfenahme einer Lupe, eines Messers oder Spatens wahrgenommen werden können. Nur für die Unterscheidung einiger Kleinigkeiten und Untergruppen sind mikroskopische Untersuchungen erforderlich.

Im Kapitel „Lebensweise und Verwendung der Gräser“ sind nicht nur die Nutzgräser, sondern auch alle Ungräser angeführt und hinsichtlich Wuchs, Entwicklung, Verbreitung, Standort, Gesellschaft, Wert und eventueller Bekämpfung beschrieben. Anschließend an dieses Kapitel werden Lebensweise, Standortansprüche und Nutzwert der Gräser und Ungräser in Tabellen übersichtlich dargestellt und die geeigneten Saatgutmischungen für Kleegras und Dauergrünland besprochen.

In einem gesonderten Abschnitt behandelt P. B o e k e r das besonders aktuelle Gebiet der Ansaat von Rasenflächen. Verfasser weist einleitend darauf hin, daß im Vergleich zum landwirtschaftlich genutzten Grünland das Ausmaß der Rasenflächen weit unterschätzt wird. So entfallen z. B. auf 1 km Autobahnstrecke 2 bis 3 Hektar Grünlandfläche. Von den in Deutschland im Jahr verwendeten Grassaaten werden 50 bis 75% für Rasenmischungen verbraucht. Es gibt kaum ein Gebiet, auf dem so viel Unklarheit herrscht, wie dies betreffend Rasenmischungen derzeit noch der Fall ist. Es werden Beispiele von zweckmäßigen Saatgutmischungen für Zierrasen, Schattenrasen, Spiel- und Sportplatzrasen sowie Straßen- und Autobahnböschungen angeführt. Wenn auch die aufgezeigten Beispiele den Verhältnissen der Saatgutproduktion (die Mehrzahl der genannten Arten sind infolge Vermehrungsschwierigkeiten im Handel nicht erhältlich) und dem derzeitigen Preisniveau der Saatgutmischungen nicht voll Rechnung tragen, so zeigen sie doch, daß die meisten heute im Handel erhältlichen Rasensaaten ohne Verteuerung verbessert werden könnten. Es müßte, wie Verfasser hervorhebt, die Qualität der Mischung erhöht und die Aussaatmenge gesenkt werden.

Den Abschluß des Taschenbuches bilden ein Schrifttums- und Namensverzeichnis. Außer den wissenschaftlichen Namen sind auch die älteren Synonyma und Handelsbezeichnungen der Gräser angeführt.

Die 9. Auflage des Taschenbuches der Gräser stellt nicht nur ein hervorragendes Bestimmungsbuch dar, sie ist auch ein vortreffliches Lehrbuch, das vorbehaltlos empfohlen werden kann. H. Neururer

Buhl (C.): Das Erkennen von Hagelschäden an unseren wichtigsten Kulturpflanzen. — Verband der Hagelversicherer E. V., Kassel 1965, 171 S, 136 Abb., DM 16'50.

Das vorliegende Büchlein will ein Leitfaden zum Erkennen von Hagelschäden sein. Es berücksichtigt aber auch eine Reihe anderer Schädigungen insoweit sie zu Verwechslungen Anlaß geben könnten. Als Unterlage für Schadenserhebungen ist diese Broschüre eine wertvolle Hilfe, denn sie enthält auch detaillierte Angaben über die durchzuführende Hagelschadensabschätzung. So enthält sie Abschätzungen der Ernteverluste in Abhängigkeit des Entwicklungsstadiums zum Zeitpunkt der Hagelwirkung. Dies ist auch für den Landwirt interessant. Zwischen den einzelnen Getreidearten wird gemäß ihrer unterschiedlichen Hagelempfindlichkeit genau unterschieden. Die Ausführungen sind im allgemeinen kurz und prägnant gehalten. Den Hauptteil bilden die ausgezeichneten, durchwegs farbigen Abbildungen, die die wichtigsten Schadenssymptome der verschiedenen Kulturpflanzen umfassen. Im einzelnen sind dies Roggen, Weizen, Gerste, Hafer, Rüben, Kartoffeln, Samenrüben, Ölfrüchte, Hülsenfrüchte, Mais, Wein, Hopfen, Tabak. Obst ist leider nicht berücksichtigt. Durch Abbildungen der Folgestadien nach Hagelschlägen wird vielfach gezeigt, bis zu welchem Grade sich ein entstandener Schaden noch auswachsen kann. Einer der wichtigsten Grundsätze bei der Hagelschadensbeurteilung ist der Leitsatz: Ohne Anschlag kein Hagel. Die Abbildungen bringen Symptome, Nebensymptome und Auswachsen von Hagelschäden gut zur Geltung und betreffen auch ähnliche Schädigungen parasitärer und nichtparasitärer Art. W. Zislavsky

Sauchelli (V.): Phosphates in Agriculture. Reinhold Publishing Corporation New York — Chapman & Hall, Ltd., London, August 1965, VII + 277 S.

Der Autor verweist in seinem Vorwort zur vorliegenden zweiten Auflage darauf, daß er sich mit diesem Werk mehr an den fachlich an den abgehandelten Fragen irgendwie Interessierten, denn an den ausgesprochenen Fachmann wenden wolle, und spannt demnach den Rahmen seiner Darstellungen ziemlich weit. Er bringt zur Einleitung daher Kapitel über die Elementarchemie des Phosphors und der Phosphorsäuren, die Lagerstättenlehre und die technologischen Aspekte der Phosphatgewinnung und Aufarbeitung, um erst dann zu den eigentlichen, die Landwirtschaft betreffenden Fragen überzugehen. In diesen Abschnitten werden die wesentlichsten der einschlägigen Probleme in einer dem Rahmen des Werkes durchaus angemessenen Art abgehandelt, die des Bodens und der Pflanzen ebenso wie die sich aus dem Phosphathalt beider ergebenden Fragen der Tierfütterung usw. Art und Verfügbarkeit der Phosphate, biologische, biochemische Einflüsse und Bindung an den Boden werden ebenso behandelt, wie die photosynthetischen Prozesse in der Pflanze und die daran beteiligten phosphorhaltigen Verbindungen, der Einfluß des Wurzelsystems, die Wechselwirkung mit anderen Elementen, wie z. B. Magnesium und Fluor u. v. a. m. Dazwischen sind, ebenso wie zum Abschluß des Buches, wirtschaftliche Aspekte sowie technologische und düngetechnische Fragen behandelt, ein Kapitel ist sogar der Analytik der Phosphate gewidmet. Zur Vervollständigung der einzelnen Abschnitte sowie des Gesamtinhaltes werden noch zahlreiche Literaturhinweise gebracht, so daß das vorliegende Buch ohne Zweifel auch geeignet erscheint, als Einführungswerk für die so mannigfachen Probleme der angewandten Phosphatchemie, der Düngemittellehre usw. angesehen zu werden. Das Buch ist mit graphischen Darstellungen und Tabellen reichlich ausgestattet und leicht faßlich geschrieben. Um es aber mit Vorteil benützen zu können, bedarf es doch gewisser, vor allem naturwissenschaftlicher Kenntnisse.

E. Kahl

Russel (E. J.): **A History of Agricultural Science in Great Britain (Eine Geschichte der Landwirtschaftswissenschaft in Großbritannien) 1620—1954.** George Allen & Unwin Ltd., London, 1966.

Sir John Russel, der langjährige frühere Direktor der Versuchsanstalt in Rothamsted, hat uns mit diesem Buch einen Überblick über die Landwirtschaftswissenschaft Englands gegeben, der für Jahre führend auf diesem Gebiet bleiben wird.

Durch Verarbeitung von unzähligen Berichten aus Fachzeitschriften und Büchern zeichnet er uns ein anschauliches Bild dieser Wissenschaftsrichtung. Er beginnt mit Francis Bacon, also mit einer Zeit, wo in dieser Wissenschaft noch keine Kontinuität gewährleistet war, da sie nur das Interessengebiet einzelner Enthusiasten war. In einer Reihe von Kapiteln, die sich zuweilen inhaltlich überschneiden, werden die einzelnen markanten Punkte und Persönlichkeiten beschrieben, die zu einer Weiterentwicklung führten. Die Rolle der „Royal Agricultural Society of England“, einer Reihe anderer Gesellschaften, und vor allem die Anfänge der Entwicklung in Rothamsted werden ausführlich dargestellt. Dem Leser wird anschaulich gezeigt, daß erst die Grundlagenforschung in Chemie, Physik und Botanik ihre Entwicklung nehmen mußte, bevor Universitäten und neugegründete Versuchsanstalten diese Wissenschaftsrichtung als neue Forschungsrichtung entwickeln konnten. Die ursprünglich voluntäre Beschäftigung auf diesem Gebiet wurde schließlich zu einem eigenen Beruf für Wissenschaftler, wobei in spezialisierten Instituten unter Wahrung der Kontinuität durch Zusammenarbeit mehrerer Fachwissenschaftler Forschung betrieben wird.

W. Wittmann

Roer (H.): **Kleiner Fuchs, Tagpfauenauge, Admiral.** Die Neue Brehm-Bücherei, Bd. 348, Verlag A. Ziemsen, Wittenberg-Lutherstadt, 1965, 72 S., 43 Abb., 12 Karten. Vertrieb: Kosmos-Verlag, Stuttgart.

Das vorliegende Bändchen aus der Reihe „Die Neue-Brehm-Bücherei“ trägt sicherlich, wie schon so viele seiner Vorgänger, viel zu einer sehr weitgehenden Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse bei.

Mit seinen sehr interessanten Ausführungen über Biologie und Verbreitung der zweifellos farbenprächtigsten unserer heimischen Tagfalter Kleiner Fuchs (*Aglais urticae*), Tagpfauenauge (*Inachis io*) und Admiral (*Vanessa atalanta*), weist der Verfasser im besonderen auch sehr eindringlich auf die drohende Gefahr eines allmählichen Verschwindens dieser Arten aus unserer Schmetterlingsfauna hin. Es ist — leider kann dies keineswegs abgeleugnet werden — das Bestreben der heutigen Landwirtschaft, immer mehr und mehr bisher unkultiviertes Land als Produktionsstätte für ihre Pflanzenkulturen zu gewinnen. Zwangsläufig werden dabei in verstärktem Maße gerade auch jene Areale kultiviert, die bislang den drei Schmetterlingsarten als Wohnort und Ernährungsgrundlage dienten. Vor allem sind es die vielen Brennesselbestände, die als Nahrungsquelle für die Existenz dieser Schmetterlinge unbedingt erforderlich sind, die dabei ausgemerzt werden.

Es muß daher dem Verfasser, bei aller Anerkennung, die man einer modernen Landwirtschaft zollt, beigepflichtet werden, wenn er durch seinen deutlichen, an alle Naturfreunde gerichteten Appell versucht, einer drohenden restlosen Vernichtung dieser hübschen Falter entgegenzutreten.

K. Russ

Lüders (W.): **Läßt sich durch schwefelhaltige Spritzmittel die Gemeine Spinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch im Hopfenbau niederhalten?** Anz. f. Schdlgkunde, XXXVIII. Jahrg., 1965, 180—186.

In verschiedenen Hopfenanlagen des Bodenseegebietes treten Spinnmilbenpopulationen auf, die sich gegen Phosphorinsektizide als widerstandsfähig erwiesen haben. Es wurden Versuche unternommen, ob es mit Kupfer-Schwefel-Kombinationen möglich ist, sowohl den Falschen Hopfenmehltau, *Pseudoperonospora humuli*, als auch die Spinnmilben niederzuhalten. Im Versuchsjahr 1963 konnte festgestellt werden, daß mit Kupfer-Schwefel-Kombinationen und einem Mezinob-Präparat Spinnmilben, die sich gegen Phosphorinsektizide als resistent gezeigt haben, niedergehalten werden konnten und es erübrigte sich der Einsatz eines Akarizids. Auch 1964 gelang es, die Schadmilben nur mit schwefelhaltigen Mitteln zu bekämpfen. Die beste Wirksamkeit zeigten Kupfer-Schwefel-Kombinationen oder organische Fungizide, wenn ihnen ein Netzmittel zugesetzt wurde. Nach den Versuchsergebnissen vertritt der Autor die Meinung, daß Akarizide nur im Notfalle verspritzt werden sollten, um eine Resistenzbildung gegen diese Wirkstoffe möglichst lange zu verhindern oder überhaupt unmöglich zu machen. Sollen sich Schwefelmittel erfolgreich erweisen, müssen sie vorzeitig, noch vor Auftreten der Spinnmilben, verspritzt werden.

H. Böhm

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXIV. Band

OKTOBER 1966

Heft 9/10

Beiträge zum Diapause — Problem von *Tetranychus urticae* Koch und *Tetranychus* *cinnabarinus* Boisduval-Komplex im Libanon (*Acarina*, *Tetranychidae*)*.

Von Gudo Dosse

(Landwirtschaftliche Hochschule Stuttgart — Hohenheim)

Die bisher in der Literatur vorhandenen Unterlagen über die Ausbildung von Winterweibchen bei den beiden Tetranychiden sagen aus, daß die grüne *T. urticae* Koch im Freiland den Winter als befruchtetes Weibchen übersteht. Sie färbt sich um und geht in eine echte Diapause.

Anders liegen die Verhältnisse bei *T. cinnabarinus* Boisduval-Komplex. Diese Form ist in Europa wie in Nord-Amerika auf das Gewächshaus beschränkt, wo sie keine Winterruhe kennt.

I. Beobachtungen an der grünen *T. urticae* im Libanon

Die in der Nord- und Mittelbekaa des Libanons auf Apfel vorkommende Tetranychide ist die grüne *T. urticae* mit den halben spots. Bei all ihren Exemplaren ist die Lobenform auf dem Rücken im Grundtyp einheitlich, nämlich eng aneinanderstehend und abgerundet. Hingegen fanden sich an jedem Fundort Weibchen darunter, die blaugrün gefärbt waren, und bei denen die sogenannten spots den ganzen Rücken bedeckten. Im Laboratorium ergaben Versuche mit einzeln gehaltenen Weibchen beider Farbtöne in deren weiblichen Nachkommenschaft nicht immer die Färbung der Mutter. In beiden Varianten fanden sich sowohl Töchter, die der Mutter glichen, wie solche mit dem anderen Aussehen. Die Farbunterschiede müssen also innerhalb der Variationsbreite der im Libanon vorkommenden Linie der *T. urticae* liegen.

Auffällig war, daß in ihren Populationen auch der „multisetis“-Typ vertreten war, das heißt, einzelne Weibchen besaßen am ersten Beinpaar eine vermehrte Anzahl von Sinnesborsten. Diese Tatsache war

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

zwar bisher für die rote *T. „cinnabarinus“* bekannt, konnte aber weder in Amerika noch in Europa für die grüne *T. urticae* nachgewiesen werden. Auch weibliche Tiere mit der blaugrünen Färbung und den vollen spots konnten bisher außer im Libanon in *T. urticae*-Kolonien nicht beobachtet werden.

Wie früher berichtet (Dosse 1964), verliefen Kreuzungsversuche zwischen *T. urticae* von der Nord-Bekaa und der roten *T. cinnabarinus*-Komplex von Apfel aus der Süd-Bekaa negativ, trotzdem muß angenommen werden, daß auch die grüne Form im Libanon keine reine Art mehr sein kann, sondern ein früher entstandenes Kreuzungsprodukt darstellt. Bei einheitlicher Ausbildung der Loben sind Varianten in der Färbung, der Größe der spots und der Vermehrung der Sinnesborsten zu verzeichnen.

Alle genannten Varianten der grünen *T. urticae* bilden sich zu richtigen Winterweibchen um, unter Verlust ihrer Loben und spots. Sie verfärbten sich nach orange in der gleichen Weise, wie wir sie in den Winterlagern in Europa auffinden können, aber hier im Libanon treffen wir im Gegensatz dazu auch den multisetis-Typ in diesen Lagern.

In der Nord-Bekaa fanden wir im Freiland vereinzelt die ersten umgefärbten Winterweibchen der grünen *T. urticae* im Jahre 1964 bereits Ende August, und zwar nicht auf Apfel, sondern auf der den Obstgarten begrenzenden Ölweide *Elaeagnus angustifolia*. Zu jener Zeit waren die Populationen noch in vollem Gange, d. h. alle Stadien einschließlich der Eier saßen auf den schmalen Ölweidenblättern. Die Zahl der umgefärbten Winterweibchen nahm laufend zu, aber noch Mitte November besiedelten Männchen wie Jugendstadien, und von den Weibchen Sommer- wie Winterformen die Blätter.

Unter den auf den Apfelbäumen lebenden *T. urticae* fanden sich bis zum Oktober keine Winterweibchen, und solche umgefärbten ließen sich auf dem Apfelblatt überhaupt nicht entdecken. Wir legten an einigen Apfel- wie stark belegten *Elaeagnus*-Bäumchen Wellpappgürtel an, unter die sich mit Beginn des Blattfalls die Winterweibchen zurückzogen. Im November war auf den noch verbliebenen Apfelblättern kein Stadium der Schadmilbe mehr anzutreffen. Sie waren abgewandert, und es hatten sich Kolonien orangegefärbter Weibchen unter der Wellpappe eingefunden.

Mitte März 1965, als bereits die ersten *Bryobia rubrioculus* Scheuten-Larven auf den Apfelbäumen zur Zeit des Knospenaufbruchs schlüpften, verharrten die Winterweibchen von *T. urticae* noch dicht gedrängt in ihren Lagern. Die ersten Weibchen und vereinzelt Eier ließen sich Ende April auf den Apfelblättern ermitteln, aber erst im Juni kam es zu einem Aufbau der Populationen. Die Ölweiden waren im Gegensatz zum Vorjahre bis in den August hinein frei von jedem Befall mit *T. urticae*.

Auch in der Mittel-Bekaa (Establ) konnten 1964 auf den Apfelbäumen bis zum Oktober keine Winterweibchen von *T. urticae* beobachtet werden. Auch hier wurden Wellpappgürtel angelegt, um Winterweibchen einzu-

sammeln. Diese wurden Mitte Februar 65 ins Laboratorium verbracht und die Lager in zwei Teile geteilt. Beide wurden unter den gleichen Temperaturen gehalten, die bei Nacht nicht unter 16° C absanken und bei Tag bis auf 22° C anstiegen. Alle Weibchen, in jeder Serie 30 Exemplare, wurden auf frische Bohnenblätter übertragen, die zur Verhinderung ihres Abwanderns mit einem Tanglefoot-Ring versehen wurden. Während die eine Gruppe dieser orangegefärbten Winterweibchen in völliger Dunkelheit standen, setzten wir die andere einer 24stündigen Belichtung aus. Aus technischen Gründen mußten diese beiden extremen Bedingungen geboten werden, andere Lichtzeiten ließen sich leider nicht einstellen.

Die relativ hohen Temperaturen und das frische Futter veranlaßten die Weibchen beider Versuchsserien zu sofortiger Nahrungsaufnahme. Bereits nach wenigen Stunden verfärbten sich alle im Licht gehaltenen grünlich, nur das Gnathosoma und die Beine waren noch gelb. Nach einem Tag erschienen die sogenannten spots, die zum Teil den ganzen Körper bedeckten. Jetzt trugen nur noch die Beine den gelblichen Farbton.

Nach weiteren 24 Stunden begann die Eiablage. Mehr als die Hälfte der Weibchen ähnelten in ihrer grüngelben Farbe und den halben spots der normalen *T. urticae*, während der kleinere Teil dunkel blaugrün aussah und sich ihre spots bis zum Hinterende des Körpers erstreckten.

Nach zehntägiger Eiablage wurden die Weibchen fixiert, und die Kontrolle ergab für alle Exemplare einheitlich die lobenlose Winterform.

Der gleiche Vorgang vollzog sich bei den in völliger Dunkelheit gehaltenen Winterweibchen aus Establ, nur verlief er langsamer. Während die Lichttiere die Umfärbung ihres Körpers nach einem Tage vollendet hatten, benötigten die Dunkeltiere dazu zwei Tage. Nur wenige Weibchen zeigten den blaugrünen Farbton mit den ganzen spots, der Prozentsatz der normal aussehenden war hier wesentlich höher als bei den im Licht gehaltenen. Aber alle waren trotz der Umfärbung und der spots lobenlose Winterweibchen. Die Eiablage setzte zwar etwa zum gleichen Zeitpunkt wie bei den Lichttieren ein, sie war aber geringer und blieb auch bis zum Versuchsende hinter deren zurück. Da sich auch die Winterweibchen in völliger Dunkelheit bei Vorliegen entsprechend hoher Temperaturen und genügend frischer Nahrung innerhalb so kurzer Zeit zu eierlegenden, umgefärbten und mit spots versehenen Tieren umbilden können, kann dem Faktor „Photoperiode“ in diesem Falle keine große Wirksamkeit zugesprochen werden, wenn auch die mit 24stündigem Licht versehenen Milben in ihrer Umfärbung um einen Tag schneller waren.

Nuber (1961) kam nach in Stuttgart-Hohenheim mit *T. urticae* von Brennessel bzw. Hopfen durchgeführten Versuchen ebenfalls zu der Ansicht, daß zur Brechung der Winterruhe der Milben vor allen Dingen höhere Wärmegrade und frisches Futter die wichtigsten Faktoren sind. Seine Versuche zeigten, daß in völliger Dunkelheit bei 24° C gehaltene Tiere ebenso wie die im Licht gezogenen nach etwa 6 Tagen mit der

Eiablage begannen, die Umfärbung beider Serien zog sich aber bis zu 10 Tagen hin. Bei gleicher Grundtendenz vollzog sich im Libanon der Umwandlungsprozeß von Winterformen zu eierlegenden Weibchen wesentlich schneller.

Auch bei der F_1 beider Gruppen im Libanon, die jeweils unter den gleichen Bedingungen (hell und dunkel) wie ihre Eltern gehalten wurden, zeigten sich Unterschiede. Die Nachkommen der Lichtweibchen entwickelten sich um 1 bis 2 Tage schneller, und der Prozentsatz der Farbvarianten war ungefähr wie in der P-Generation. Sowohl die Weibchen der F_1 aus dem Licht wie aus der Dunkelheit waren in bezug auf ihre Farbe und Ausbildung ihrer Loben Sommerformen.

II. Beobachtungen an der roten *Tetranychus cinnabarinus*-Komplex im Libanon

Daß auch die rote Form aus dem *T. cinnabarinus*-Komplex richtige, d. h. lobenlose und umgefärbte Winterweibchen ausbilden kann, zeigen die Befunde im Libanon, auf die bereits hingewiesen wurde (Dosse 1964). Für Europa ist bisher nur bekannt, daß diese Milben auf die Gewächshäuser beschränkt sind und sich dort das ganze Jahr hindurch weitervermehren. Eine Diapause gehen sie nicht ein, und es ist uns in Hohenheim bisher auch nicht gelungen, diese künstlich herbeizuführen. Desto interessanter war die Verfolgung dieses Problems im Libanon über die ersten im Jahre 1963 gemachten Beobachtungen hinaus.

Daher wurde im Winter 1964/65 der Obstgarten in Hammana (etwa 1.000 Meter hoch), in dem seinerzeit auf *Viola* sp. die ersten Winterweibchen der roten Form entdeckt wurden, unter ständiger Kontrolle gehalten. Die *Viola*-Pflanzen hielten sich den ganzen Winter hindurch. Während die alten Blätter abstarben, trieben immer wieder neue nach, so daß sie einen idealen Wirt für Milben darstellen.

Generell ist zu sagen, daß trotz der Höhenlage in den Wintermonaten die Populationen dieser roten Form nie zum Stillstand kamen, wie es bei der grünen *T. urticae* der Fall ist. Die Temperaturen kommen nur in Ausnahmefällen für ganz kurze Zeit an die 0°-Grenze heran. Während bei *T. urticae* ausschließlich die Weibchen die kalte Zeit überstehen, also völlig inaktiv sind, waren die Veilchenblätter an jedem Kontrolltage mit allen Stadien der Milben und ihren Eiern besetzt. Je nach Temperatur und Niederschlagsmengen schwankten die Befallsdichten, aber stets waren alle Stadien zu finden. Die Entwicklung lief also ständig weiter, wenn auch den Sommermonaten gegenüber verzögert. Es ist ein Beweis dafür, daß die rote Form aus diesem Komplex die in den Bergen des Libanons herrschenden Temperaturen ertragen kann und ihnen angepaßt ist.

Bis zum November 1964 waren auf den Veilchenblättern nur normal rotbraun aussehende Weibchen mit den vollen spots zu finden. Bei einer Untersuchung von 30 solcher Exemplare am zweiten des Monats erwiesen sich alle als lobentragende Sommerformen. Am 12. November waren

unter 40 15% Winterweibchen, die zwar lobenlos, aber mit spots versehen und noch nicht umgefärbt waren.

Mit Beginn des Monats Dezember 1964 traten auf den Veilchenblättern die ersten umgefärbten Winterweibchen in Erscheinung, und zwar saßen orangerötlich gefärbte Milben ohne spots inmitten dunkel rotbrauner Kolonien. Die mikroskopischen Untersuchungen erbrachten den Beweis, daß es sich dabei nicht etwa um unfruchtbare Hybriden, sondern um echte lobenlose Winterformen handelte. Die rotbraunen, normal aussehenden Milben dagegen waren zu 90% Sommerweibchen. Die Winterweibchen wanderten nicht in Verstecke ab, sondern sie blieben auf den Blättern, an denen sie auch ein wenig saugten.

Im Laufe des Winters nahm die Zahl der umgefärbten orangerötlichen Weibchen auf *Viola* im Freiland zu, sie erreichte im Februar 1965 den Höhepunkt, kam aber nicht an 50% heran. Also etwa der Hälfte der Weibchen sah man zu diesem Zeitpunkt rein äußerlich auf den ersten Blick an, daß es sich um Winterformen handelte. Und diese legten im Freiland keine Eier ab.

Erst im Laboratorium unter Licht und höhere Temperaturen gesetzt, schlug die Farbe dieser Milben auf braunrot um, und nach spätestens 4 Tagen sahen sie glänzend rotbraun aus, waren mit spots versehen und begannen mit der Eiablage. Im Laboratorium belassen, verlief ihr weiterer Populationsaufbau normal, und es kam auch nicht mehr zu einem Auftreten von umgefärbten Winterweibchen, alle rotbraun aussehenden Milben besaßen die Loben.

Bei jeder Freilandkontrolle im Winter 1964/65 wurden auch 30 bis 50 normal aussehende rotbraune Weibchen mit den vollen spots fixiert und auf das Vorhandensein von Loben geprüft. Wie wir der Tabelle 1 entnehmen, verbargen sich unter den wie Sommerweibchen aussehenden Tieren im Januar 65'7, im Februar 60 und im März 78'7 bzw. 65% Winterweibchen ohne Loben. Es gilt als sicher, daß diese Weibchen bereits die Sommerfarbe angenommen hatten, sie saugten, legten Eier, waren aber lobenlos, in Wirklichkeit also noch Winterweibchen.

Tabelle 1

Prozentsatz der Winterweibchen unter den rotbraun gefärbten Milben mit spots aus Hammana

Datum	Anzahl der untersuchten Weibchen	Sommerweibchen	Winterweibchen
2. 11. 1964	30	100'0%	0'0%
12. 11. 1964	40	85'0%	15'0%
5. 12. 1964	50	90'0%	10'0%
21. 1. 1965	35	34'3%	65'7%
15. 2. 1965	35	40'0%	60'0%
11. 3. 1965	42	21'5%	78'7%
21. 3. 1965	40	35'0%	65'0%
22. 4. 1965	40	97'5%	2'5%
5. 5. 1965	35	100'0%	0'0%

Parallel mit der Abnahme der orangerötlich gefärbten Winterweibchen ab Februar 1965 geht eine leichte Zunahme der rotbraunen, wie Sommerweibchen aussehenden Milben, deren lobenlose Ausbildung des Rückens aber die Winterstruktur erkennen ließ. Erst im April haben wir es fast ausschließlich mit Sommerweibchen zu tun.

In den Wintermonaten besiedelten in Hammana also drei Weibchentypen die Veilchenblätter: 1. die umgefärbten orangerötlichen Winterweibchen, 2. die braunroten, mit spots versehenen, deren Lobenlosigkeit ihre Winterform bewies, und 3. echte, braunrot gefärbte Sommerweibchen mit Loben. Diese letzte Gruppe verschwand in der kalten Jahreszeit nicht. Die Fortentwicklung der Population ist aber ebenfalls auf Gruppe 2 zurückzuführen, deren Weibchen an der Eiablage beteiligt waren. Die Farbe allein ist kein Kriterium dafür, ob wir es mit Sommer- oder Winterformen zu tun haben. Erst die mikroskopische Untersuchung gibt die endgültige Entscheidung in dieser Frage (Tabelle 1).

Ein zweites Beispiel einer roten Form aus dem *T. cinnabarinus*-Komplex, die richtige Winterweibchen ausbildet, sei aus Bharré genannt. Die Milben wurden einer Apfelanlage in 1.500 Meter Sommer 1964 entnommen und im Laboratorium auf Bohne weitergezogen. Bis zum November erhielten sie das normale Tageslicht und vom 20. des Monats an eine 24stündige Belichtung.

Unter den gleichen Bedingungen standen Kulturen von Angehörigen anderer Herkünfte aus dem *T. cinnabarinus*-Komplex, die alle in der warmen Küstenebene beheimatet sind. Die Fundorte dieser Milben lagen südlich von Saida, in Adloun und Iskandaruna, und zwar an Apfelsine bzw. *Mercurialis annua*, und ein weiterer Stamm wurde an *Rhizinus communis* in Akaba/Jordanien am Roten Meer gefunden.

Da wir den Bergstamm aus Bharré bereits im Sommer in Kultur genommen hatten, ihn kontinuierlich mit frischem Futter versorgten und ihm Licht und günstige Temperaturen boten, zeigten sich bis in den Winter hinein bei ihm wie bei den andern oben angeführten Kulturen keinerlei Anzeichen einer Umfärbung, und auch die mikroskopische Untersuchung erbrachte bei all diesen Stämmen ausschließlich Sommerweibchen.

Um nachzuprüfen, ob die Weibchen aus der Küstenregion von Apfelsine, *Rhizinus communis* und *Mercurialis annua* überhaupt in der Lage waren, Winterweibchen auszubilden, verbrachten wir von diesen Stämmen mit dem aus den Bergen von Apfel kommenden je eine Kultur in vollkommene Dunkelheit. Sie waren den im Laboratorium herrschenden Temperaturen von 16 bis 22° C unterworfen und wurden ausreichend mit frischem Futter versehen. Bei der F₁ der gänzlich im Dunkeln gehaltenen Milben aus Bharré entwickelten sich zu zirka 50% orangegefärbte Winterformen, bei den andern drei Herkünften dagegen erhielten wir keine solchen, und auch bei der mikroskopischen Untersuchung der Weibchen der F₁-Generation ermittelten wir kein lobenloses Tier.

Daß der Stamm von Apfel aus Bharré solche Winterweibchen ausbilden muß, ist selbstverständlich. Nach dem Blattfall der Apfelbäume müssen die Milben einen Überwinterungsplatz aufsuchen, da auch die übrige Vegetation zum Stillstand kommt. Die Temperaturen gehen in diesem Teil des Libanons während des Winters unter 0° C herunter und es kommt zu ausgedehnten Schneefällen. Es sind also drei Faktoren für die Umwandlung dieser Winterformen verantwortlich zu machen: Der Nahrungsmangel, die tiefen Temperaturen und Kurztagsbedingungen, wobei die beiden ersteren die entscheidendsten sind. Im Laufe des Winters 1964/65 konnten wir denn auch in Bharré aus Ritzen und Verstecken der Apfelbäume ausschließlich die gleich als Winterweibchen ansprechbaren orangegefärbten Diapauseweibchen ohne spots ausfindig machen und eintragen, normal dunkelbraunrote mit spots waren nicht darunter. Daß sich dieser Bergstamm im Freiland anders verhält als der von Hammana erklärt sich aus den eben geschilderten unterschiedlich gelagerten klimatischen Verhältnissen.

Wie bereits früher ausgeführt, geht an der Küste des Libanons die Vegetation auch während des sogenannten Winters weiter, wenn es auch in der Regenzeit zu einem Rückgang bei den Milbenpopulationen kommt. Den an der libanesischen Küste und in Jordanien lebenden Milben aus dem *T. cinnabarinus*-Komplex muß die Fähigkeit zur Ausbildung von Winterweibchen verloren gegangen sein. In den geschilderten Versuchen war es nicht möglich, solche zu erzeugen.

Generell ist jedenfalls für die Küste des Libanons festzuhalten, daß es hier nicht zur Ausbildung von wirklichen Diapause-Weibchen im *T. cinnabarinus*-Komplex kommt. Bei gleicher morphologischer Beschaffenheit der Berg- und der Küstenformen haben wir es durch ihr unterschiedliches Verhalten mit verschiedenen Linien zu tun.

Anhangsweise sei noch von einer roten Form berichtet, die wir auf einem Schiff der Adriatica-Linie Anfang April 1964 an Zierefeu entdeckten. Der Efeu stand in relativ dunklen Nischen, die darauf befindliche Milbe war glänzend tiefbraunrot gefärbt. Die sogenannten spots bedeckten bei vielen Weibchen den ganzen Körper, ohne die bisher bei den Milben des *T. cinnabarinus*-Komplex gewohnte Unterteilung zu zeigen. Zu dem genannten Zeitpunkt waren alle Stadien einschließlich der Eier anzutreffen. Da Efeu bisher als Brutpflanze für eine Form aus diesem Komplex nicht bekannt war, entnahmen wir einige mit Milben besetzte Blätter, um sie in Beirut weiterzuhalten.

Es war unmöglich, sie auf Bohnen erfolgreich zu kultivieren, die Milben saugten zwar, aber die Eiablage war äußerst schwach. Efeublätter dagegen stellten die für sie geeignetste Brutpflanze dar. Sie wurden sofort mit einem dichten Gespinst überzogen, weit stärker, als es gewöhnlich bei den Milben des *T. cinnabarinus*-Komplexes der Fall ist. Es entwickelten sich ausgedehnte Populationen dieses Stammes.

Je 20 Weibchen und Männchen wurden morphologisch untersucht. Beide Geschlechter gehören in ihren grundlegenden systematischen Merkmalen in den *T. cinnabarinus*-Komplex hinein. Sie stimmen auch in der Ausbildung der breit auseinandergezogenen Lobenformen überein. Als Abweichung ist für die Sommerweibchen festzuhalten, daß das sogenannte Halsschild keinerlei Loben trägt, und zwar durchgängig bei allen Exemplaren. Es handelt sich nicht um einen Ausnahmefall, sondern bei jeder erneuten Kontrolle im Laufe des Jahres 1964/65 kamen wir zu dem gleichen Resultat. Wir müssen es hier also mit einem besonderen Milbenstamm aus diesem Komplex zu tun haben.

Im Gegensatz zu unseren bisherigen Erfahrungen befanden sich auf den Blättern des Ziereficus im April 1964 eine Reihe von Weibchen, die einen orangeroten Farbton und keine auch noch so geringe Andeutung der sogenannten spots besaßen. Es waren keine unfruchtbaren Hybriden, sondern es handelte sich auch in diesem Falle um typische Winterweibchen, deren Rücken völlig lobenlos war. Auch der größte Teil der tiefbraunrot gefärbten, etwas bläulich schillernden Tiere mit den bis zum Körperende ausgebildeten spots stellte sich durch ihre Lobenlosigkeit als Winterweibchen heraus. Diese Milben hatten sich also entweder nicht umgewandelt, oder sie waren bereits wieder zurückgefärbt, man konnte nach dem Äußeren jedenfalls nicht erkennen, daß sie in Wirklichkeit Winterformen waren. Der etwas bläulich schimmernde Farbton verlor sich in den nächsten Generationen, die nachfolgenden Sommerweibchen ähnelten mit ihren unterteilten spots den Milben aus dem *T. cinnabarinus*-Komplex.

Das eben geschilderte Ergebnis stimmt im großen und ganzen mit unseren Befunden, die wir in Hammana bei den roten Formen von *Viola* gemacht hatten, überein. Auch hier befanden sich unter den normal rotbraunen, wie Sommerweibchen aussehenden Tieren immer ein gewisser Prozentsatz von lobenlosen Winterweibchen.

In einem Punkt verhielten sich die Milben von Efeu aber abweichend. In Hammana an *Viola* ließen sich im Freiland in der zweiten Aprilhälfte 1963 bis 1965 kaum noch Winterweibchen mehr antreffen, und unter den Laboratoriumsbedingungen (24 Stunden Licht, frisches Futter und Temperaturen um 20° C) traten keine solchen den ganzen Winter hindurch auf. In den Laboratoriumszuchten der Efeumilbe dagegen entwickelten sich solche Winterweibchen bis Mitte Mai, trotzdem sie seit November 1964 ununterbrochen unter 24stündiger Belichtung standen.

Wegen des Fehlens der Lobenausbildung auf dem sogenannten Halsschild der Efeumilbe führten wir eine Reihe von Kreuzungsversuchen mit andern Stämmen des *T. cinnabarinus*-Komplexes aus dem Libanon durch. Die Schwierigkeiten bei diesen Kreuzungen lagen bei folgender Tatsache: Erstens läßt sich die Efeumilbe kaum auf Bohnenblättern ziehen, und zweitens halten sich die übrigen Stämme entweder auf Efeu überhaupt nicht, oder sie sind nur sehr schlecht auf dieser Pflanze zu kultivieren. Daher wurden die Kreuzungen stets auf der Wirtspflanze angesetzt, von

der das Weibchen des Stammes herrührte. Das negative Auslaufen der Kreuzungen unter den rotbraunen Formen von Adloun, Akaba und Bcharré mit den von Efeu stammenden läßt keine schlüssige Aussage über den Verwandtschaftsgrad der Efeumilbe zu den andern zu. Entweder ergab es in der F_1 nur Männchen, oder es erschienen auch einige Weibchen, deren Eier aber restlos abstarben. Wegen der Schwierigkeiten der Kultivierung der auf Efeu spezialisierten Milbe läßt sich vorläufig keine Klärung herbeiführen. Es ist aber bewiesen, daß auch diese rotgefärbten Milben richtige Winterweibchen ausbilden, trotzdem sie sich nicht in Verstecke zurückziehen.

Die im Libanon gemachten Erfahrungen lehren, daß auch die rote *T. cinnabarinus*-Komplex eine echte Diapause eingeht, wenn die klimatischen Bedingungen sie dazu zwingen (Beispiel Bcharré). Andererseits bildet sie lobenlose umgefärbte Winterweibchen aus, ohne daß sich diese Tiere in Verstecken verkriechen (Beispiele Hammana und Efeuform), da stets genügend Nahrung auf den Wirtspflanzen vorhanden ist und die Temperaturen nicht tief absinken. Zum dritten findet bei den in der Küstenregion lebenden Milben keinerlei Umwandlung mehr statt, hier haben wir es das ganze Jahr hindurch mit reinen Sommerweibchen zu tun.

Zusammenfassung

Wie in Europa geht die grüne *Tetranychus urticae* in den Libanesischen Bergen in eine echte Diapause und verbirgt sich als orangegefärbtes lobenloses Winterweibchen in Rindenritzen der Apfelbäume. Laboratoriumsversuche zeigten, daß frisches Futter und hohe Temperaturen für ihre Umwandlung zu Sommerweibchen verantwortlich zu machen sind, während dem Lichtfaktor hierbei keine große Bedeutung zuzusprechen ist.

Die rote Form aus dem *T. cinnabarinus*-Komplex kennt in der Küstenebene des Libanons keine Umwandlung zu Winterweibchen. Die Fortentwicklung innerhalb der Populationen verläuft das ganze Jahr hindurch, da hier die Vegetation nicht zum Stillstand kommt. In den Bergen in zirka 1.500 m Höhe (Bcharré) dagegen sind die Weibchen auf Apfelbäumen gezwungen, einen Überwinterungsplatz aufzusuchen, um die Zeit der tiefen Temperaturen und des Nahrungsausfalls zu überstehen. Hier färbten sich die Weibchen nach orangerot um, bildeten wie *T. urticae* lobenlose Winterformen aus und versteckten sich in Rindenritzen und Spalten der Bäume.

In geringerer Höhe (zirka 1.000 m in Hammana) wanderten die Weibchen des *T. cinnabarinus*-Komplexes von *Viola* sp. nicht in Winterquartiere ab. Ein Teil von ihnen färbte sich nach orangerot um, blieb aber auf den Veilchenblättern, von denen stets frische vorhanden waren. Von den dunkel rotbraun aussehenden war ein Teil lobenlos, also Winterweibchen, und ein anderer Sommerweibchen mit Loben und vollen spots. Dort besiedelten in den Wintermonaten also dreierlei Weibchentypen die Veilchenblätter: 1. umgefärbte, orangerötliche Winterweibchen, 2. braun-

rote, mit spots versehene, deren Lobenlosigkeit ihre Winterformen bewies, und 3. echte, braunrot gefärbte Sommerweibchen mit Loben. Die Farbe allein ist kein Kriterium dafür, ob wir es mit Sommer- oder Winterformen zu tun haben.

Summary

On the mountains of Lebanon as in Europe the green *Tetranychus urticae* has a real diapause and hides in the bark of apple trees as a winter female, orangered coloured without any lobes. Experiments in the laboratory showed that fresh food and high temperatures are responsible for the appearance of summer females, the light is not of great influence in this case.

This change into winter females is not known for the red mite of the *T. cinnabarinus*-complex in the coastal area of Lebanon. The populations develop all the year round because the vegetation does not stop. On the mountains 1500 m high on apple trees mites are obliged to hide during the time of low temperatures and food lacking. The females change their colour into orange, lose their lobes and hide in clefts of the trees.

On lower altitudes (1000 m in Hammana) the females of the *T. cinnabarinus*-complex from *Viola* sp. do not migrate for overwintering. A part of them changed their colour into orange but stayed on the leaves, another part of the normal dark redbrown looking females was without any lobes, that is to say, winter females and another part was laying eggs, had lobes and spots. In the winter months females of three kinds were living on the leaves of *Viola*: 1. orange coloured winter females, 2. dark redbrown coloured without lobes; winter females and 3. real summer females, brownred coloured with lobes. It is not possible to judge the nature of the females by their colour only, whether they are summer- or winter females.

Literatur

- Dosse, G. (1964): Beobachtungen über Entwicklungstendenzen im *Tetranychus urticae-cinnabarinus*-Komplex (*Acari, Tetranychidae*). — Pflanzenschutzbericht Wien 31, 115—128, 1964.
- Dosse, G. (1966/67): Schadmilben des Libanons und ihre Prädatoren. — Z. angew. Ent. (Z. Zt. im Druck).
- Nuber, K. (1961): Zur Frage der Überwinterung der Gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch im Hopfenbau (*Acari, Tetranychidae*). — Höfchenbriefe 1, 6—15, 1961.

Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien

Neue Aussichten für die chemische Bekämpfung des Almampfers (*Rumex Alpinus*).

Vorläufige Mitteilung

Von

Hans Neurer

1) Einleitung und gegenwärtiger Stand des Problems

Der Almampfer (*Rumex alpinus*) zählt zu den bedeutendsten Grünlandunkräutern auf Almen, wo er die wertvollsten Futterstellen in Stall- und Hüttennähe sowie auf Nieder-, Mittel- und Hochläger völlig entwertet. Obwohl sein Nährstoffgehalt dem des Rotklees ähnlich ist, wird er vom Weidevieh, vermutlich wegen seines hohen Oxalsäuregehaltes, verschmäht. Er stellt somit einen wertlosen „Platzräuber“ dar, der besonders seit der Einschränkung arbeitsaufwendiger Pflegemaßnahmen und dem Verschwinden der „Almputzer“ ständig im Vordringen begriffen ist. Abb. 1 zeigt Flächen eines verlassenen Almhüttdorfes, die



Abb. 1: Stark mit Almampfer verunkrautete, hüttennahe Weidefläche

zwar beweidet, nicht aber gepflegt werden und daher der völligen Überwucherung des Almampfers unterliegen. Zu den vordringlichsten Aufgaben der Alverbesserung zählt daher die Rekultivierung derartig verunkrauteter Weideflächen.

Die Bekämpfung des Almampfers gestaltet sich äußerst schwierig. Das wuchtige, ausdauernde Wurzelsystem verleiht ihm größte Lebens-

und Konkurrenzkraft. Die Vermehrung und Ausbreitung erfolgt einerseits durch Wurzelaustrieb und andererseits durch Samen, die viele Jahre keimfähig bleiben. In früheren Jahren, als noch genügend Almpersonal vorhanden war, wurde der Almampfer durch Ausgraben oder durch ständiges Abmähen in Schach gehalten. Heute, in Zeiten der dauernden Aufwertung manueller Arbeitsleistung, können nur mehr zeit- und arbeitssparende Verfahren, in diesem Fall also Unkrautmittel, verwendet werden.

Über die chemische Bekämpfung des Almampfers liegen relativ wenige Berichte vor. J. Schönbrunner und O. Pascher (1956) konnten durch vier Behandlungen mit einem 2,4-D+2,4,5-T-Mittel in zweiwöchigen Abständen während eines Jahres gute Erfolge erzielen. MCPA, 2,4-D+TCA und NaClO_3 waren ungenügend wirksam. Aus neuerer Zeit liegt ein Bericht von W. Küfner (1965) vor, der mit folgenden Maßnahmen den Almampfer restlos beseitigen konnte: Ampfer Ende Juni mähen, Anfang Juli Flächenspritzung mit 6 l MCPP + 300 kg NaClO_3 /ha gelöst in 10.000 l Wasser, dieselbe Spritzung Anfang August und Anfang September wiederholen und im Juli des darauffolgenden Jahres Gras ansäen. Noch günstiger hat sich der Wechsel zwischen Mahd und Spritzung von MCPP+2,4,5-T bewährt. Diese kombinierte Behandlungsweise muß aber mindestens 3 Jahre hindurch angewendet werden, und während dieser Zeit darf der Ampfer nicht zur Blüte gelangen. Es ist daher auch außerhalb der Alpperiode eine Bekämpfung erforderlich, da der Almampfer vielfach schon vor dem Almauftrieb zu blühen beginnt.

2) Eigene Versuche

Die seinerzeit von J. Schönbrunner und O. Pascher (1956) begonnenen Versuche wurden unter Verwendung von Wuchsstoffkombinationen in den folgenden Jahren fortgesetzt, ohne daß befriedigende Ergebnisse erzielt werden konnten. Alle bisherigen Bekämpfungsverfahren, die eine mehrmalige Mahd und Spritzung erforderten, schieden aus, weil, abgesehen von den hohen Kosten, die notwendigen Arbeitskräfte fehlten. Diese sogenannten „mehrfach kombinierten Bekämpfungsversuche“ wurden im Jahre 1957 ergebnislos abgebrochen. Die Bekämpfungsversuche gegen Almampfer wurden erst wieder 1961 aufgenommen, als neue Herbizide zur Verfügung standen, die eine bessere nachhaltige Wirkung erwarten ließen. Angestrebt wurde ein Bekämpfungserfolg von mindestens 90%, der durch eine einzige Spritzung erzielt werden und im folgenden Jahr noch anhalten sollte. Die Schädigung der Grasnarbe blieb unberücksichtigt, da zumeist die Dichte des Ampferbestandes ohnedies keinen Grasunterwuchs zuließ. In den Jahren 1961 bis 1965 wurde eine große Auswahl von Herbiziden gegen Almampfer im Freiland geprüft.

Die Spritzung erfolgte bei beginnender Blüte des Ampfers unter Verwendung von 1.000 Liter Wasser/ha. Die Versuchsfläche lag in 1.260 Meter Seehöhe.

Die Bonitierung wurde nach folgender Wertskala durchgeführt:

- 1 = Wirkung 100%
- 2 = Wirkung mindestens 97'5%
- 3 = Wirkung mindestens 95'0%
- 4 = Wirkung mindestens 90'0%
- 5 = Wirkung mindestens 85'0%
- 6 = Wirkung geringer als 85'0%
- 7 = Wirkung geringer als 75'0%
- 8 = Wirkung geringer als 65'0%
- 9 = Wirkung geringer als 32'5%

Tabelle I: Wirkung von Herbiziden gegen Almampfer

Wirkstoff	Aufwandmenge des Präparates/ha	Wirkung gegen Almampfer im	
		Jahr d. Behandlung	Folgejahr
Atrazin	Gesaprim 10 kg	7	7
Prometryn	Gesagard 10 kg	7	8
Aminotriazol	Aminotriazol Spritzpulver		
	Bayer 20 kg	5	8
Dowpon	Dowpon 20 kg	6	7
2,4-D+2,4,5-T	Lignopur F 4 l	4	9
MCPP	Dicopur U 46 KV 4 l	4	9
MCPP+2,4-D	Dicopur U 46 KV neu 4 l	4	9
MCPP+2,4,5-T	Dicopur KVT 3 l	3	8
Monuron	Telvar W 20 kg	5	7
Diuron	Karmex 80% Diuron Weed-killer 15 kg	5	7
Diquat	Reglone 6 l	3	9
Paraquat	Gramoxone 12 l	6	9
Linuron	Mais-Möhrenmittel L 50 4 kg	7	9
ATA+CMU+2,4-D	Amizol 33 8 kg	5	8
ATA+TCA+2,4-D	Cutralin 70 kg	3	7
Atrazin+MCPP+2,4,5-T	Primatol BB 20 kg	3	7
Diuron+ATA+Bromacil	Amizol DP neu 15 kg	2'5	4
Bromacil	„Hyvar X“ Bromacil Weed-killer 10 kg	2	2

3) Besprechung der Ergebnisse

Wie aus Tabelle I hervorgeht, haben nur die beiden bromacilhältigen Präparate einen entsprechenden, nachhaltigen Erfolg gebracht. Der Vergleich der Wirkung zwischen den beiden Mitteln zeigt, daß für den

Dauererfolg die Bromacilkomponente ausschlaggebend sein dürfte. Die nicht bromacilhältigen Präparate konnten den Austrieb des Ampfers im Jahr nach der Behandlung nicht genügend unterbinden.

Die beiden bromacilhältigen Präparate wurden erstmals 1964 angewendet; 1965 zeigten die behandelten Parzellen nur vereinzelt Austrieb (Abb. 2), so daß eine totale Vernichtung der getroffenen Ampfer-



Abb. 2: Die mit Bromacil gespritzte Parzelle im Jahre nach der Behandlung. Vordergrund: gespritzt; Hintergrund: ungespritzt

pflanzen angenommen werden kann. Interessanterweise blieben die Parzellen nicht völlig kahl, sondern waren mit Gräsern schütter bewachsen. Zum Zeitpunkt der Spritzung stand der Almampfer sehr dicht und schirmte den spärlichen Grasunterwuchs vor der Spritzflüssigkeit ab. Als Folgemaßnahmen zur Erzielung vollwertiger Weideflächen ist in diesem Fall kein Umbruch mit Neueinsaat, sondern nur eine Nach- oder Untersaat erforderlich, die im Jahr nach der Behandlung Mitte Mai als Frühjahrsnachsaat oder Anfang September als Herbstnachsaat durchzuführen sein wird. Die Folgemaßnahmen bedürfen noch einer grundsätzlichen Klärung. Nach der Totspritzung der alten, dichten Bestände mittels Motorspritze (Spritzflüssigkeit dringt mit steigendem Druck immer tiefer in das Blätterdach ein) wird vielfach eine Neueinsaat erforderlich werden, weil womöglich auch der spärliche Grasunterwuchs vernichtet wird. Diese Neueinsaat soll aber keinen Umbruch erforderlich machen, sondern sie müßte im Rahmen einer umbruchlosen Grünlanderneuerung durchgeführt werden können. In den künftigen Versuchen werden wir die Klärung dieser wichtigen Fragen anstreben.

4) Zusammenfassung

4,1) Die Bekämpfung des wichtigsten Almkrautes in Österreich, des Almampfers (*Rumex alpinus*), scheiterte bisher am Mangel der nötigen Arbeitskräfte. Alle Verfahren, die eine mehrmalige Spritzung oder Mahd erforderten, erwiesen sich in der Praxis als undurchführbar.

4,2) Diese Erkenntnisse gaben Anlaß zur Suche nach herbiziden Stoffen, die bei einer einmaligen Anwendung den Almampfer restlos zu vernichten vermögen.

4,3) Von den zahlreichen, geprüften Präparaten hat bisher nur Bromacil diese Forderung erfüllt; die im Jahre 1964 gespritzten Parzellen blieben 1965 noch völlig frei von Almampfer.

4,4) Die Vernichtung des Almampfers auf chemischem Wege eröffnet Aussichten für die unbruchlose Grünlanderneuerung der nach der Herbizidbehandlung kahlen oder nur spärlich bewachsenen Flächen.

4) Summary

4.1) The control of *Rumex alpinus* L. (Monk's rhubarb), an extremely noxious weed of alpine pastures in Austria, has failed so far by the lack of enough farm hands. All techniques requiring repeated spraying or mowing could not be put into practical use.

4.2) These facts led to the search for herbicides which are able to eradicate *Rumex alpinus* L. by a singly application.

4.3) Of the numerous approved preparations, bromacil only has satisfied this requirement. All lots sprayed in 1964 were still entirely free of *Rumex alpinus* L. in 1965.

4.4) The eradication of *Rumex alpinus*, the bare or scarcely grass-covered areas gives the chance to transform into pastures without turning of the soil.

5) Literatur

K ü f n e r, W. (1965): Die Bekämpfung des Almampfers (*Rumex alpinus* L.). Bayerisches Landwirtschaftliches Jahrbuch, **42**, Heft 4, 487—500.

S c h ö n b r u n n e r, J. und P a s c h e r, O. (1965): Versuche zur chemischen Bekämpfung des Almampfers (*Rumex alpinus* L.). Pflanzenschutzberichte. **XVII**, 35—43.

Referate

Prof. Dr. rer. nat. Wolfdietrich Eichler: **Handbuch der Insektizidkunde.** 165 Abb., 123 Tab., 149 chem. Formelbilder, XX u. 756 Seiten, 96.— MDN.

Bewohner gemäßigter Klimate können kaum ermessen — der Herausgeber weist darauf einleitend hin —, welche eminente wirtschaftliche und hygienische Bedeutung die Insektenbekämpfung für weite (insbesondere warme) Gebiete des Erdballes besitzt und welchen wesentlichen Beitrag die modernen Insektizide für den kulturellen Fortschritt vieler Länder geleistet haben. Die chemischen Arbeiten auf dem Gebiete der Insektizide brachten ungeahnte Entwicklungen und die moderne Insektizidkunde ist zu einem Spezialgebiet angewachsen, das heute aus dem Blickwinkel eines einzigen Wissenschaftszweiges (etwa nur der Chemie oder der Toxikologie oder der Entomologie) kaum mehr überschaut werden kann. Dementsprechend schwierig erscheint die Aufgabe, die sich der Herausgeber des vorliegenden Handbuches gestellt hat, deren Lösung nur durch Aufteilung der Bearbeitung einzelner Kapitel auf nicht weniger als 20 Fachkollegen denkbar war.

Aufgabe des Handbuches soll sein, in erster Linie der Orientierung für Wissenschaftler, Techniker und Praktiker (z. B. Landwirte und Schädlingsbekämpfer) zu dienen, es ist aber auch als Einführung in diesen Wissenschaftszweig für den Studierenden gedacht.

Das Buch ist in neun große Teile gegliedert:

Der 1. Teil betrifft die Chemie und Anwendungstechnik der Insektizide. Wd. Eichler selbst leitet diesen Teil mit kurzen historischen Vorbemerkungen und grundlegenden Feststellungen ein, mit denen er schon die Bedenken andeutet, die gegen die Insektizidanwendung im Pflanzenbau erhoben werden. Der Hinweis auf die Möglichkeiten der biologischen Schädlingsbekämpfung wird allerdings gebracht, ohne die Grenzen erkennen zu lassen, die dieser Verfahrensweise gesetzt sind, so daß Leser, denen das Buch als Einführung in die Insektizidkunde dienen soll, in der biologischen Bekämpfung eine echte Alternative zu den chemischen Verfahren von großer praktischer Bedeutung sehen könnten, was sie aber tatsächlich nicht ist. Die positiven Auswirkungen der Insektizide werden in diesem einleitenden Abschnitt nur kurz angedeutet, was die Pflanzenproduktion betrifft, überhaupt nicht gewürdigt, während den negativen Aspekten der „Insektizide“ deutlichere Töne gewidmet erscheinen. Selbstverständlich ist dem zuzustimmen, daß alle Möglichkeiten der Insektenbekämpfung ohne Insektizide wahrgenommen werden müssen, wobei aber bezüglich der Insektizidanwendung im Pflanzenbau die derzeitigen betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten, die oft für die Durchführung einer Pflanzenschutzmaßnahme bestimmend sind, bei Erörterung der Anwendungswürdigkeit eines Insektizids nicht unerwähnt bleiben dürfen. Die Chemie der Insektizide (bearbeitet von P. Neubert) erfährt in einem eigenen Unterabschnitt eine ausführliche Behandlung. Vorkommen, Darstellung, Strukturformeln, chemische und physikalische Eigenschaften, Toxizität, Formulierung und Wirkungsweise werden angeführt bzw. kurz besprochen. Für die Gruppe der Phosphorinsektizide werden Elektronen-theoretische Überlegungen im Zusammenhang mit wirkungsbestimmenden Eigenschaften der Stoffe vorangestellt. Unter dem Titel „Konfektionierung der insektiziden Handelspräparate“ (K. Ullrich), werden die verschiedenen Formulierungsmöglichkeiten für insektizide Wirkstoffe und Beispiele für großtechnische Herstellungen in allgemeiner Form besprochen. Ein Unterabschnitt

über Ausbringungsverfahren und Gerätetechnik der Insektizidanwendung (Wd. Eichler und E. Hahn) mit einer allgemein gehaltenen Darstellung bildet den Abschluß dieses 1. Teiles.

Die Insektizidanwendung gegen Pflanzen- und Materialschädlinge ist Gegenstand des 2. Teiles. Dem relativ geringen Umfang entsprechend, kann naturgemäß nur an ausgewählten Beispielen gezeigt werden, welche mannigfaltigen Anwendungsmöglichkeiten den Insektiziden im Pflanzenschutz offen stehen (Wd. Eichler u. J. Hartisch). Die rasche Entwicklung auf diesem Gebiet beweist auch der Umstand, daß manche neuere Erkenntnisse unberücksichtigt bleiben (Beispiele: Die Saatgutbehandlung mit Aldrin im Gemüsebau wird ohne Hinweis auf die Bedenklichkeit gebracht; dem DDT wird nach wie vor zentrale Bedeutung im obstbaulichen Pflanzenschutz eingeräumt). Insektizide im Forstschutz (H. Gäbler), Holzschutz (H. Gäbler) und Vorratsschutz (G. Makara) bilden weitere Unterabschnitte des 2. Teiles.

Der 3. Teil befaßt sich mit der Insektizidanwendung zur Bekämpfung von Gesundheitsschädlingen (M. Přivora) und in der Veterinärmedizin (O. Gebauer und Wd. Eichler).

Einem besonderen Bedürfnis entspricht zweifellos die eingehende Behandlung der Nachweismethoden, der Mittelprüfung und Laboratoriumstechnik der Insektizidforschung im 4. Teil. Im Unterabschnitt „Chemische Makro- und Mikroanalytik von Insektiziden“ (E. Heinisch) werden einleitend die Schwierigkeiten und Probleme skizziert, denen der Pflanzenschutzmittelanalytiker und im besonderen der Rückstandsanalytiker begegnet. Der Verfasser sieht in der Tatsache, daß Rückstandsanalysen bisher nur selten einer statistischen Berechnung unterworfen wurden, ein Zeichen der Unsicherheit der Analysenprozesse und auch der Technik der Probenahme. Diese Auffassung ist wohl berechtigt, soweit sie die Prüfung der Exaktheit von Analysemethoden betrifft; die Rückstandsuntersuchungen aber dienen wohl hauptsächlich dem Zweck, in einem meist heterogenen Material die Feststellung zu treffen, ob Toleranzgrenzen überschritten wurden oder nicht. Die Einwände gegen Berechnung von Rückstandswerten auf 2 oder mehr Dezimalen sind heute nicht mehr zeitgemäß, wenn man bedenkt, daß Rückstände mancher Insektizide in der Höhe von 0,1 ppm schon als sehr bedenklich und solche von einigen Hundertstel ppm als noch unerwünscht beurteilt werden. Angesichts dieser Tatsache muß wohl gefordert werden, daß die Rückstandsanalyse auch einige Hundertstel ppm mit einiger Sicherheit erfäßt. Der Verfasser behandelt die Fragen der Probenahme, das clean up und beschreibt einige heute schon als klassisch zu bezeichnende Methoden der Bestimmung insektizider Wirkstoffe und auch von Insektizidrückständen. Zugestimmt muß der Feststellung werden, daß sich die apparativen Verfahren wohl in der Zukunft immer mehr durchsetzen werden, wobei nur hinzugefügt sei, daß die Zukunft in dieser Hinsicht doch schon seit längerem begonnen hat. Denn z. B. die Gaschromatographie, die in dem Buch keine nähere Behandlung erfährt, ist heute ebensowenig aus der Rückstandsanalytik wegzudenken wie die Infrarotspektroskopie aus der Methodik der Analyse von Insektiziden. K. Ullrich behandelt in sehr konzentrierter Form die physikalische Prüfung insektizider Handelspräparate, während der biologischen Insektizidprüfung und dem biologischen Insektizidnachweis durch Wd. Eichler eine längere Darstellung gewidmet wird. Sehr reiche eigene Erfahrungen sind in diesem Teilabschnitt verwertet, der einen sehr guten Überblick über die biologische Insektizidprüfung und ihre Tücken vermittelt. Im Subabschnitt „Toxikologische Prüfung der Insektizide“ skizziert F. Hauschild das Konzept der Vorgangsweise auf diesem Gebiete. Die

Möglichkeiten, die die Isotopentechnik auch auf dem Gebiet der Insektizidforschung bietet, zeigt J. Hartisch an typischen Beispielen, die er mit reichlichen Literaturzitaten ergänzt. Schließlich bringt Wd. Eichler dem Benützer des Buches Grundlagen für die Einrichtung von Insektizidlaboratorien und Insektenzuchten zur Insektizidprüfung näher.

Im 5. Teil werden biologische und physiologische Fragen der Insektizidanwendung, wie der Wirkungsmechanismus der Insektizide (A. Goos), die Resistenz von Insekten gegen Insektizide (M. Přivora), Nebenwirkungen der Insektizide auf Pflanzen (J. Hartisch) und pharmakologische Wirkungen der Insektizide (F. Hauschild) behandelt.

Die toxikologischen Probleme der Insektizidanwendung in bezug auf höhere Pflanzen (G. Grümmer), auf Mikroorganismen (G. Grümmer), auf niedere Tiere (W. Kruehl), Warmblüter (H. An der Lan), Fische (H. An der Lan), Lebensmittel (V. Cielezsky, A. Dénes und E. Sándi) sowie die Giftschutzbestimmungen für den Umgang mit Insektiziden (G. Ahrens), Arbeitsschutzmaßnahmen (W. Grund), Gegenmittel und Behandlung von Insektizidvergiftungen (F. Hauschild) sind im Teil 6 untergebracht. Entsprechend der Bedeutung dieser Probleme sind die einzelnen Unterabschnitte relativ ausführlich und unter Berücksichtigung des wichtigsten Schrifttums bearbeitet. Es ist zu begrüßen, daß diesen Fragen, denen wohl in der Zukunft bei Prüfung neuer insektizider Stoffe mehr Aufmerksamkeit geschenkt werden muß, als dies bisher der Fall war in diesem Handbuch so breiter Raum gewidmet wurde. Prof. An der Lan befaßt sich eingehend mit der Problematik der chronischen Toxizität und der Akkumulationsgifte. Die von ihm getroffene Feststellung, wonach der noch heute in den USA geltende Toleranzwert für DDT von 7 ppm zu hoch festgelegt wäre, ist heute bereits Allgemeingut geworden. Nicht zustimmen kann man dem Autor, daß die Festlegung von Karenzfristen (Wartezeiten) nur dann einen wirklichen Sinn hat, wenn es sich um instabile Verbindungen handelt, die nach einer gewissen Zeit abgebaut werden. Die Rückstandseigenschaften von Insektiziden hängen nicht nur von der chemischen Stabilität, sondern auch von klimatischen und physikalischen Faktoren (Niederschlag, Windeinfluß, Temperatur) ab, so daß, wie übrigens jahrzehntelange Erfahrungen und zahllose Untersuchungen bewiesen haben, die Festsetzung von Karenzfristen auch für hochpersistente Insektizide sinnvoll ist.

Im Anhang (7. Teil) behandelt E. Heinisch die gesetzlichen Bestimmungen zum Schutze vor einer Aufnahme von Insektiziden durch Mensch und Haustier, in dem er unter anderem auch die in verschiedenen Staaten vorgeschriebenen Karenzzeiten und Toleranzen für wichtige Insektizide anführt. Die phytotoxische Charakteristik einiger Insektizide (G. Grümmer) bildet den Abschluß dieses Anhanges.

Eine sehr sorgfältige Bearbeitung erfuhr der im 8. Teil untergebrachte Abschnitt über die Literatur. Im Literaturquellennachweis sind einzelne Werke mit umfassenden insektizidkundlichen Literaturzusammenstellungen, Spezialbibliographien und insektenkundliche Fachzeitschriften mit kurzer Charakteristik der betreffenden Schriften angeführt. Die sehr umfangreichen alphabetischen Literaturnachweise erscheinen außerdem in einem Literaturschlüssel nach Sachgebieten aufgegliedert. Den Abschluß des Literaturteiles bilden „Letzte Literaturempfehlungen“ mit Arbeiten, die im sonstigen Literaturverzeichnis unberücksichtigt geblieben sind. Ein ausführliches Sachregister bildet den Abschluß dieser Neuerscheinung, die an kein Beispiel aus jüngerer Zeit im deutschsprachigen Schrifttum anknüpfen konnte. Schon allein aus diesem Grunde und im Hinblick auf die Tatsache, daß die fremdsprachigen

Buchveröffentlichungen über Insektizide, abgesehen von der Behandlung von Spezialgebieten, doch schon älteren Datums sind und daher von der rasanten Entwicklung überholt wurden, ist dem neuen Handbuch der Insektizidkunde das Interesse der immer weiter werdenden Kreise, die sich mit Insektizidfragen zu beschäftigen haben, gewiß.

F. Beran

Insecticide and Fungicide Handbook for Crop Protection. (Handbuch der Insektizide und Fungizide für den Pflanzenschutz.) Herausgegeben durch das British Insecticide and Fungicide Council, 2. Auflage, Blackwell Scientific Publications Oxford, 1963, 1965, 326 S., Preis 32 s 6 d.

Es ist heute unbestritten, daß die Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel in der Pflanzenproduktion zur Sicherung der Erzeugung ausreichender Nahrungsmittelmengen unerlässlich ist, ebenso aber, daß diese Vorgangsweise unerwünschte Nebenwirkungen auf die Umwelt einschließlich des Menschen haben kann. Das vorliegende Handbuch, das nunmehr in der 2. Auflage erschien (1. Auflage siehe Pflanzenschutzberichte XXXI, 1964, S. 35), ist in der Hauptsache dazu bestimmt, den Produzenten wie den Beratern jene Informationen zu vermitteln, die zur Sicherung einer korrekten Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel erforderlich sind.

Einleitend werden die biologischen Grundlagen des Pflanzenschutzes und der Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und tierischen Schädlingen erläutert. Es folgt eine einfache Darstellung der Grundsätze des chemischen Pflanzenschutzes und eine kurze Charakteristik wichtiger Insektizide und Fungizide. Ein weiteres Kapitel ist der Applikation mit besonderer Berücksichtigung der Konzentratsprühverfahren gewidmet. Eingehende Würdigung erfahren die Vorkehrungen zur gefahrlosen Anwendung chemischer Pflanzenschutzmittel. Im allgemeinen Teil des Buches folgen Arbeitsanweisungen für die Bekämpfung wichtiger Pflanzenkrankheiten und -schädlinge in verschiedenen Kulturen. Den Anhang bilden wieder tabellarische Übersichten über insektizide und fungizide Chemikalien mit Anführung der Allgemeinbezeichnungen, chemischen Namen, Strukturformeln, Wasserlöslichkeit, Flüchtigkeit und Warmblütergiftigkeit. Ein Index der wissenschaftlichen Namen sowie ein allgemeines Sachregister bilden den Abschluß dieses für den praktischen Gebrauch nützlichen Büchleins.

F. Beran

Entoma Europe. Manufacturers and formulators of chemicals and chemical products for the agricultural- and horticultural sector. Bureau voor bedrijfsdocumentatie. Economic Documentation Office. Hilversum. Edition 1966—67, 424 Seiten, DM 44.—.

Die Entoma Europe wird von den Herausgebern als Adreßbuch bezeichnet. In dem 637 Hersteller und Formulierer von Chemikalien, die in der Landwirtschaft einschließlich dem Gartenbau Verwendung finden, berücksichtigt erscheinen. Der Gliederung liegen die chemischen Bezeichnungen der Stoffe zugrunde. Ein alphabetisches Register der Markennamen, der Allgemeinbezeichnungen, ein Verzeichnis einiger Industrieorganisationen in verschiedenen Ländern sowie ein nach den berücksichtigten Ländern gegliedertes alphabetisches Verzeichnis der in dem Buch genannten Firmen, bilden den Abschluß des Werkes. Durch Kontaktnahme mit den offiziellen Interessenvertretungen der Industrie in den einzelnen Ländern wäre sicherlich eine noch größere Vollständigkeit der Liste der Unternehmungen erzielbar gewesen. Trotzdem wird das Buch für Interessenten, die sich kommerziell auf dem Gebiete der Schädlingsbekämpfung und Pflanzenschutzmittel zu betätigen beabsichtigen, einen brauchbaren Bezugsquellennachweis darstellen.

F. Beran

Metcalf (R. L.): Advances in Pest Control Research, Volume VI. (Fort-schritte in der Schädlingsbekämpfungsforschung, Band VI.) Interscience Publishers, Inc., New York-London-Sydney, 1965, 289 S., Preis sh 85.—.

R. L. Metcalf, dessen vorliegende Serie den grundlegenden wissenschaftlichen Problemen des Pflanzenschutzes gewidmet ist, hat auch in Band VI interessante Referate namhafter Fachleute auf diesem Gebiet zusammengestellt. Trotzdem die gewählten Themen nicht unmittelbar zusammenhängen, ist ihnen doch in der stofflichen Bearbeitung eines gemeinsam, nämlich das Aufsuchen der Beziehungen zwischen den rein chemisch-physikalischen, die tote Materie kennzeichnenden Eigenschaften der untersuchten Verbindungen und ihrer biologischen Wirksamkeit.

Der erste Beitrag befaßt sich mit dem „Verhalten und Schicksal chlorierter aliphatischer Säuren im Boden“. Unter diesem Titel verbirgt sich eine den beiden Herbiziden Dalapon und TCA gewidmete, 96 Zitate umfassende Literaturzusammenstellung von P. C. Kearney, C. J. Harris, D. D. Kaufman und T. J. Sheets. Es geht dabei um die Frage, welchen Einflüssen die beiden Herbizide in verschiedenen Bodentypen unterliegen, wie groß ihre Beständigkeit daselbst ist und welche Faktoren für eine allmähliche Abnahme der Wirkstoffkonzentration verantwortlich sind. Adsorptionseigenschaften, Auslaugbarkeit durch Wasser, Flüchtigkeit, die Einwirkung von Sonnenlicht sowie vor allem die Wechselwirkungen mit den Mikroorganismen des Bodens werden ausführlich erörtert. Man erfährt, daß die Mikroorganismen die Fähigkeit zum Abbau der Wirkstoffe nicht von Anfang an besitzen, sondern erst nach einiger Zeit erwerben, daß man aber noch weit von einem detaillierten Einblick in die tieferen chemischen Zusammenhänge dieser Wechselwirkungen entfernt ist. Der teils hemmende, teils fördernde Einfluß der beiden Herbizide auf die Entwicklung der Mikroorganismen, die potentielle Blockade der die Pantothersäure synthetisierenden Enzyme sowie der mikrobielle Abbau von Dalapon und TCA werden besprochen.

„Eindringen und Verlagerung von auf Pflanzen aufgebrachtem Rogor“ ist der Titel einer Abhandlung von P. de Pietri-Tonelli, die sich ausführlich mit den systemischen Eigenschaften des Dithiophosphorsäure-Esters Rogor (Dimethoate) befaßt. Nachdem einleitend physiko-chemische und toxikologische Daten, darunter eine fast 70 Pflanzen (Gemüse, Obst, Getreide, Futterpflanzen, Ölfrüchte, Nutzgehölze, Zierpflanzen, usw.) und nahezu 200 Schadinsekten bzw. -milben umfassende Tabelle nebst Angabe der jeweiligen Applikationsart des Wirkstoffes gebracht werden, zeigt der Autor an Hand von Tabellen, zahlreichen Autoradiogrammen und graphischen Darstellungen, welchen Verteilungsgesetzen Rogor in den verschiedensten Testpflanzen, wie Zitrone, Bohne, Zuckerrübe, Pfirsich, Olive und Baumwolle unterliegt und entwirft so ein einprägsames Bild vom Verhalten eines typisch systemischen Wirkstoffes. Die Abhängigkeit des Transportes vom Ort der Applikation, vom Entwicklungsstadium der Pflanze und damit in Zusammenhang von den verschiedenen Arten der Wirkstoffausbringung in der Praxis werden durch ein umfangreiches Literaturmaterial (278 Zitate), wozu auch viele Versuchsergebnisse des Verfassers gehören, eindrucksvoll belegt. Aus der vom Autor selbst gegebenen Zusammenfassung geht aber hervor, daß bei der praktischen Ausbringung durch Spritzen oder Sprühen diese systemische Wirkung des Mittels nicht im Vordergrund steht, sondern nur bei rein lokaler Applikation von Bedeutung ist.

S. B. Soloway befaßt sich mit der „Beziehung zwischen biologischer Aktivität und Molekülstruktur von Cyclodien-Insektiziden“. Durch Vergleich zwischen chemischer Konstitution, stereochemischem Bau und toxischer Wirkung gegenüber sechs verschiedenen Insekten (*Musca domestica*,

Oncopeltus fasciatus, *Blattella germanica*, *Macrosiphum pisi*, *Epilachna varivestis* und *Prodenia eridania*) von insgesamt 106 alicyklischen Verbindungen (Halogenocyclodiene und deren Derivate) wird der Versuch unternommen, dem biologischen Wirkungsmechanismus der insektiziden Vertreter dieser Verbindungsklasse auf die Spur zu kommen. Es zeigt sich, daß eine solche Wirksamkeit an die Gegenwart zweier elektronegativer Zentren, die in einem bestimmten räumlichen Verhältnis zueinander und zur Dichlormethanbrücke des Moleküls stehen müssen, gebunden ist. Wie weit und in welcher Form diese für das Vorhandensein insektizider Eigenschaften durchaus nicht hinreichende strukturelle Voraussetzung in der toxischen Reaktionskette zur Geltung kommt, bleibt der Zukunft vorbehalten. Die vorliegende Arbeit bildet jedenfalls eine wertvolle, die weiteren Forschungen auf diesem interessanten Gebiet fördernde Übersicht.

In dem Abriß „Natürliche Modelle für die Pflanzentherapie“ behandelt A. E. Dimond die Grundlagen für eine Chemotherapie der Pflanzenkrankheiten. Erfolgreiche Forschungen auf diesem Gebiet basieren auf einem Einblick in das pflanzenbiologische Geschehen. Die Kenntnis vom Eindringen, Transport, Stoffwechsel und der Ausscheidung chemotherapeutisch wirksamer Stoffe, die Wirkungsweise auf toxische Keime und die Möglichkeiten zur Schaffung günstiger Bedingungen für eine volle Wirksamkeit dieser Chemotherapeutika werden ausführlich besprochen. Daß hierbei die für die Respiration und den Safttransport nötigen Pflanzenorgane sowie auch die von der Pflanze entwickelten antitoxischen Systeme eine große Rolle spielen, ist zwar nicht weiter verwunderlich; die sorgfältige Art jedoch, wie der Autor aus nicht weniger als 254 Literaturstellen hier zu einer klaren Übersicht verhilft, verdient hervorgehoben zu werden.

Mit „Genetischen Studien zur Insektizidresistenz“ befaßt sich der Artikel von G. P. Georgiou. Daß es sich bei Resistenzerscheinungen um eine fundamentale Änderung biologischer Anpassungsfähigkeit handelt und diese untrennbar mit den Vererbungsgesetzen verbunden ist, zieht als Leitfaden durch diese Abhandlung. Das Auftreten von Resistenz an den Insekten *Musca domestica*, *Aedes aegypti*, verschiedenen *Anopheles*-Arten, *Drosophila melanogaster*, *Stomoxys calcitrans*, *Blattella germanica*, um nur einige zu nennen, wird beschrieben, ebenso einige interessante, damit zusammenhängende Erscheinungen, wie die durch Resistenz gegenüber einem einzelnen Wirkstoff hervorgerufene erhöhte Anfälligkeit gegenüber einem anderen Wirkstoff bzw. Resistenzeigenschaften, die bloß an einem einzigen Mittel erworben, auch gegenüber anderen Mitteln ihre Wirksamkeit bewahren. Deutlich arbeitet der Autor heraus, daß die Resistenz in den Erbfaktoren begründet ist und nur von einem oder einer ganz geringen Anzahl von Genen gesteuert wird, wobei ein direkter Zusammenhang mit Enzymsystemen und bestimmten Stoffwechselprodukten besteht. Zwischen den Zeilen dieses Berichtes spürt man deutlich hervor, wie komplex diese Erscheinungen in das natürliche biologische Geschehen verwoben sind und erkennt, daß das Gespenst von einem durch potentierte Resistenz verursachten Überhandnehmen des Insektenreiches in der Biosphäre nur sehr unvollständigen und laienhaften Vorstellungen entspringen kann. Das hat aber nichts mit der Tatsache zu tun, daß für weitere Forschungen auf dem Sektor der Schädlingsbekämpfungsmittel umfassende genetische Studien auch in Zukunft von großem Nutzen sein werden.

„Nicotinoide als Insektizide.“ Die insektizide Wirkung von Nicotin ist schon lange bekannt. Die Frage, worin sie begründet ist, führt notgedrungen zu strukturvergleichenden Untersuchungen in der Reihe der Nicotin-Derivate und verwandter Verbindungen. Die Auffindung des toxischen Prinzips und die praktische Bedeutung dieser Erkenntnis für gezielte Synthesen in Richtung auf neue insektizide Stoffe, der Wirkungsmechanis-

mus im Insektenkörper und die physiko-chemischen und biologischen Bedingungen, daß dieser Mechanismus in Tätigkeit treten kann, behandelt Izuru Yamamoto im letzten, sehr interessanten Aufsatz dieses Sammelbandes. Zahlreiche Tabellen über physikalische, chemische und toxikologische Daten der dem Nicotin strukturell verwandten Verbindungen veranschaulichen die besprochenen Zusammenhänge.

Audi dieser, auf insgesamt 1.011 Literaturzitate aufgebaute VI. Band von Metcalf's Fortschrittsberichten, die der Zielsetzung entsprechend dem Fachmann einen raschen Überblick über den augenblicklichen Stand der jeweiligen Forschungsrichtungen geben wollen, darf wohl in keiner einschlägigen Fachbibliothek fehlen.

J. Jörg

Mühle (E.) und Friedrich (G.): **Kartei für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung. Neufassungen und Ergänzungen.** Herausgegeben von der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. Verlag S. Hirzel, Leipzig, 1966.

Unter dem Titel „Neufassungen und Ergänzungen“ sind nun weitere zehn Karten erschienen, von denen sechs pilzliche Schadenserreger (W 16 Weizensteinbrand und Zwergsteinbrand, H 5 Halmbruchkrankheit, H 21 Hirsebrand, G 32 Grauschimmel, G 54 Gurkenwelke, und K 32 Kohlhernie), drei Schadenserreger aus der Gruppe der Insekten (H 14 Hessefliege und Sattelmücke, R 27 Rübenfliege, und B 33 Brachfliege) behandeln, und eine Karte Viruskrankheiten (V 5a Viruskrankheiten der Obstgewächse II: Viruskrankheiten an Kern- und Steinobst) beschreibt. Es ist erfreulich, daß der raschen Entwicklung des Pflanzenschutzes mit dieser neuen Lieferung Rechnung getragen wurde. Da dies in gleichbleibender bewährter Qualität durchgeführt wurde, werden alle Benutzer der Kartei diese Ergänzungen begrüßen.

W. Wittmann

Jackson (R. M.). Raw (F.): **Life in the soil. (Leben im Boden.)** 1. ed. — London: Arnold 1966. 59 S., illustr. — (Studies in biology. 2.) Brosch. 7s 6d.

Dieses Büchlein ist als eine Einführung in die Bodenbiologie für angehende Biologiestudenten gedacht. Beginnend mit einer kurzen Besprechung des Bodens und seiner Eigenschaften, behandeln die Verfasser im folgenden Abschnitt die Bodenorganismen und ihre Ökologie. Bei den Mikroorganismen werden Viren und Bakteriophagen, Bakterien, Actinomyceten, Protozoen, Fungi und Algen berücksichtigt. Bei der Besprechung der Makrofauna wird die Ökologie der Mollusken, Oligochaeten, Nematoden und der Arthropoden näher erörtert. Das dritte, anregende und gut illustrierte Kapitel zeigt deutlich, daß dieses Buch in erster Linie eine Einführung in die bodenbiologischen Arbeitsmethoden darstellen soll, da zahlreiche gute Sammel- und Kulturverfahren besprochen werden. Im Schlußkapitel wird die Bedeutung der Organismen im Nährstoffkreislauf besprochen, wobei u. a. der Kohlenstoff-, Stickstoff-, Phosphor- und Schwefelkreislauf berücksichtigt werden. Dem Buchumfang entsprechend, folgt am Ende ein knappes Literaturverzeichnis.

H. Schönbeck

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 262:** Hennig (W.): 65a *Anthomyiidae*. Seite 1—48. Textfig. 1—59 und Tafeln I—III. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller) Stuttgart, 1966.

Die *Anthomyiidae* erweisen sich als eine der systematischen Klassifikation überaus schwer zugängliche Familie, für die es bisher noch keine phylogenetisch begründete Einteilung gibt. Der Autor, der bereits den vor kurzem abgeschlossenen Musciden-Teil zum großen Fliegen-Werk verfaßt

hat, beschreitet daher, um ein flüssiges Erscheinen der einzelnen Lieferungen zu gewährleisten, bei den *Anthomyiidae* einen Kompromißweg: Er bringt zuerst die Artbeschreibungen der kleineren und gut fundierten Genera und läßt dann ohne Rücksicht auf die verwandtschaftlichen Verhältnisse die schwierigeren und problematischen größeren Gattungen folgen. Die systematische Zusammenschau und die Bestimmungstabellen zu den Gattungen werden als allgemeiner Teil zuletzt erscheinen und mit gesonderter Seitenzählung dem systematischen Teil vorangesetzt. Daraus ergibt sich der Vorteil, daß im Laufe des Fortschreitens der Arbeit die neu gewonnenen Erfahrungen über phylogenetische Zusammenhänge am Schluß verwertet werden können, ohne eine Revision bereits veröffentlichter Textteile oder Tabellen nach sich zu ziehen. Gerade bei umfangreichen Bearbeitungen, deren Erscheinen sich meist auf viele Jahre erstreckt, wäre eine solche Vorgangsweise auch für die übrigen noch fehlenden Familienbearbeitungen des großen Fliegenwerkes wünschenswert. Die vorliegende Lieferung enthält die Gattungen *Fucellia Robineau-Desvoidy* (Bewohner des Meeresstrandes); *Monochrotozaster Ringdahl* (Lebensweise unbekannt); *Myopina Robineau-Desvoidy* (Lebensweise unbekannt); *Chirosiomina* nov. gen. (Lebensweise unbekannt); *Chiastochaeta Pokorny* (Entwicklung in Blüten von *Trollius europaeus*); *Craspedochoeta Macquart* (Larvenentwicklung einer Spezies in Blütenknospen von Schwertlilien); *Acrostilpna Ringdahl*.
W. Faber

Lindner (E.): **Die Fliegen der paläarktischen Region, Lieferung 263**; Mesnil (L.): 64g *Larvaevorinae (Tachininae)*, Seite 881—928. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (Nägele & Obermiller), Stuttgart, 1966.

Besprechung der letzten vorausgegangenen Lieferung zu dieser Subfamilie siehe Pflanzenschutzberichte 34, 1966, 57. Mit der vorliegenden Lieferung beginnt der dritte und letzte Teil des Tachinen-Werkes und der Autor bemerkt einleitend mit einem fühlbaren Aufatmen, daß es sich bei den nun zu behandelnden *Larvaevorini* oder *Tachinini* um die weitaus am besten bekannte Gruppe handle, über welche die meisten Arbeiten vorliegen. Die Fortschritte, die sich auf dem Gebiet der Tachinensystematik in den beiden letzten Dezennien ergeben haben, bedingen eine weitgehende Revision der bisherigen Ansichten über die Klassifikation der gesamten *Larvaevorinae* in Triben, Subtriben und untergeordnete Verwandtschaftsgruppen. Die vor 22 Jahren in der ersten Lieferung zu dieser Dipterenfamilie auf den Seiten 17—18 und 20—21 gegebene Gattungstabelle, welche lediglich die westpaläarktische Region ausreichend erfaßte, wird durch eine neue, 72 Subtriben enthaltende Bestimmungstabelle ersetzt, welche die Tachinenfauna der ganzen Erde berücksichtigt. Nach dieser Gliederung beinhaltet die Tribus *Larvaevorini* 41 größtenteils kleinere Subtribus, deren erste in der vorliegenden Lieferung behandelte, die Subtribus *Tachinina (Larvaevorina)*, 9 Gattungen zählt. Die Vertreter dieser ersten Gruppe sind durchwegs larvipar und entwickeln sich in den Raupen von Makrolepidopteren. Die Artbeschreibungen zur Gattung *Tachina Meigen* sowie die Artbestimmungstabellen zur Gattung *Novickia Wachtl* sind in der vorliegenden Lieferung noch enthalten.
W. Faber

Princis (K.): **Ordnung Schaben (Blattariae)**. Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas, Lieferung 3, 50 Seiten, 56 Abbildungen. Akademie-Verlag, Berlin, 1965.

Die „Bestimmungsbücher zur Bodenfauna Europas“ sind offenbar als Arbeitsbehelf vor allem für ökologisch und bodenbiologisch arbeitende Zoologen gedacht. Die aus dem Titel ersichtliche Stoffeinschränkung auf

den Lebensraum „Boden“ weist darauf hin. Die vorliegende Lieferung 3 aus dieser Reihe behandelt die relativ kleine Gruppe der freilebenden *Blattariae* (Schaben). Ein sehr knapp gehaltener Allgemeiner Teil gibt die für die Bestimmung notwendigen Kenntnisse der Morphologie der Schaben sowie ein paar Bemerkungen über ihre Lebensweise, über Konservierung und Präparation und einen kurzen geschichtlichen Rückblick über die Schaben-Systematik. Die dichotomen Tabellen sind, wo erforderlich, durch schematische Zeichnungen erläutert. Vielfach werden zur Bestimmung der beiden Geschlechter getrennte Wege beschritten. Neben den Habitusangaben enthalten die Tabellen auch verschiedene Maßangaben (Körperlänge, Pronotum-Länge und -Breite, Elythrenlänge usw.) sowie Verbreitungshinweise. Insgesamt werden 60 Arten aus 5 Familien angeführt, wobei auf die Genera *Ectobius* mit 19 Arten und *Phyllodromia* mit 32 Arten der Hauptanteil entfällt. Hervorzuheben ist die schmucklose Kürze des Textes, welche den zielbewußten Zuschnitt der Reihe auf den vorgesehenen Verwendungszweck verdeutlicht. Es kann der Reihe kein besserer Wunsch mitgegeben werden, als daß sie möglichst in schneller Folge herauskommen möge, damit bald eine gewisse „Vollständigkeit“ erreicht wird.

W. Faber

Bub (H.): Vogelfang und Vogelberingung. Teil 1: Allgemeines und Fang mit Siebfallen und Reusen. Mit 72 Abb. — Wittenberg, Lutherstadt: Ziemsen-Verl. 1966. 99 S. 80. (Die neue Brehm-Bücherei. Bd. 359.)

Alle Ornithologen, die sich mit dem Vogelfang und der Vogelberingung beschäftigen, werden mit großer Freude die Herausgabe dieses Bändchens begrüßen, da eine zusammenfassende Darstellung der einzelnen Fangmethoden schon seit langer Zeit eine dringliche Notwendigkeit gewesen wäre. Dem Verfasser, der seit über 25 Jahren als Wissenschaftler der Vogelwarte Helgoland angehört, sei deshalb gedankt, daß er seine Erfahrungen in dieser Schrift zur Verfügung stellt.

Das vorliegende Buch ist aber keineswegs nur für den erfahrenen Ornithologen geschrieben. In den beiden ersten Kapiteln findet auch der Anfänger eine gute Einführung über die Voraussetzungen für den Vogelfang und für die Vogelberingung. Neben den erforderlichen Hilfs- und Lockmitteln (Lockvögel, Lockfutter, Ausrüstung des Beringers u. a.), werden auch Haltung und Eingewöhnung der erforderlichen Lockvögel, ferner Fangplätze und Fangzeiten besprochen. Der folgende Abschnitt beinhaltet die Behandlung der zur Beringung gefangenen Vögel bis zu ihrer Freilassung. Da für jede Beringung eine sichere Art- und z. T. auch Geschlechtsbestimmung erforderlich ist, wurden vom Verfasser in diesem Buchabschnitt die für den Anfänger unbedingt erforderlichen Bestimmungsbücher zusammengestellt. Im speziellen Teil des vorliegenden Bandes bespricht der Autor verschiedenartige Siebfallen, ferner kleine und mittelgroße Reusenfallen, wobei zahlreiche Photos und Strichzeichnungen dieses Spezialkapitel ergänzen. Ein Literaturverzeichnis und ein Artenregister bilden den Abschluß dieses für jeden Ornithologen überaus lesenswerten Buches.

H. Schönbeck

Krumbiegel (I.): Wie füttere ich gefangene Tiere? Aufl. Frankfurt/M.: DLG-Verl.-Ges. 1965. 213 S. 80. geb. DM 19'40.

Die Haltung von Lebentieren ist heute für jeden Zoologen, gleichgültig welcher Teildisziplin dieses Wissenschaftszweiges er angehört, eine selbstverständliche Notwendigkeit geworden. Um so erfreulicher ist es, daß dieses seit einigen Jahren vergriffene Buch, nun in seiner dritten, wesentlich erweiterten Auflage neu herausgegeben wurde.

Die Vielseitigkeit dieses guten Nachschlagewerkes kann im Rahmen eines Referates nur dadurch zum Ausdruck gebracht werden, daß z. B. der Autor im säugetierkundlichen Teil die Haltung und Fütterung der Zwergspitzmäuse ebenso berücksichtigt, wie die der Elefanten, Giraffen und der Schnabeltiere. Dieselbe Vielfalt findet man auch bei der Klasse der Vögel. Die Einteilung in „einheimische“ und in „außerdeutsche Singvögel“ bringt klar zum Ausdruck, daß es sich um ein rein praktisches Buch handelt. Die beiden folgenden Buchabschnitte, in denen die Kriechtiere, Lurche, Fische und Manteltiere behandelt werden, wurden von W. Ladiges durchgesehen und ergänzt. Auf weiteren 26 Seiten werden Hinweise zur Haltung von Insekten gegeben. In kurzen Kapiteln behandelt der Verfasser die Krebs- und Spinnentiere, Wurm- und Weichtiere und Amöben. Nicht zuletzt die Berücksichtigung der einschlägigen Literatur, wobei über 1.200 Einzelarbeiten in das Schriftverzeichnis aufgenommen wurden, sichert auch dieser Auflage das Interesse eines großen Interessentenkreises.

II. Schönbeck

Mani (E.) und Staub (A.): **Ein ungewohnt starkes Auftreten der Weidenschildlaus (*Chionaspis salicis* L.) auf Obstbäumen.** Schweiz. Zeitschrift Obst- und Weinbau, 102. Jahrg., 1966, 339—346.

Die Verfasser berichten über ein stärkeres Vorkommen der Weidenschildlaus an Apfel- und Birnenbäumen im Gebiet des Zuger- und Vierwaldstättersees. Bisher wurde dieses Insekt nur vereinzelt und selten an diesen Pflanzen vorgefunden. Es wird die Vermutung ausgesprochen, daß es sich hier um eine biologische Rasse handeln könnte. Neben Angaben über Lebensweise und Wirtsspektrum, wird auch die Ausdehnung des Befallsgebietes an Hand einer Kartenskizze gezeigt. Bekämpfungsversuche mit nicht systemischen Phosphorinsektiziden haben ergeben, daß die Schildlaus zum Zeitpunkt des Schlüpfens der Junglarven gut bekämpfbar ist. Mit Ausnahme von Malathion konnte bereits mit einer einzigen Behandlung ein zufriedenstellender Erfolg erreicht werden.

H. Böhm

Thill (H.): **Das Problem der Bekämpfung der Roten Spinne.** Bad. Obst- und Gartenbauer, 59. Jahrg., 1966, 117—120.

Als Grund für die Massenvermehrung der Roten Spinne wird die Winterspritzung mit Karbolineum, die Anwendung von DDT und einiger die Entwicklung dieses Schädling fördernnden Phosphorinsektizide angeführt. Ebenso wirken sich die in neuzeitlichen Erwerbsobstanlagen üblichen niedrigen Baumformen, lichte Baumkronen und gute Düngung entwicklungsbeschleunigend aus. Hiezu kommt noch der sogenannte Chaboussou-Effekt, nach dem durch Spritzungen mit Insektiziden und Fungiziden nachhaltige biochemische Veränderungen des Saftes in den Blättern hervorgerufen werden, die ebenfalls der Populationsentwicklung der *Tetranychiden* förderlich sind. Es kann dadurch, vor allem in den Sommermonaten, zu einer explosionsartigen Übervermehrung des Schädling, verbunden mit einer starken Winter-eiablage kommen. Unter den Gegenspielern der Spinnmilben kommt den Raubmilben die größte Bedeutung zu. Winterspritzmittel, die üblichen Insektizide und auch einige Fungizide, besitzen eine tödliche Wirkung auf diese Nützlinge. Ein weiteres Problem bildet die Resistenz der Spinnmilben. Zur Verhütung der Resistenzbildung empfiehlt der Verfasser vor allem von der Verwendung von DDT-, Sevin- und anderen die Spinnmilbenentwicklung fördernden Präparaten abzusehen. Ferner soll die Spinnmilbenbekämpfung gezielt unter Vermeidung routinemäßiger Spritzungen durchgeführt werden. Zur Winterspritzung

werden DNB-Produkte empfohlen, da diese die beste Wirkung gegen die Wintereier besitzen. Zum Schluß wird die möglichste Schonung der Nützlinge durch Unterlassung nicht notwendiger Insektizid- und Fungizidbehandlungen erwähnt.

H. Böhm

Krczal (H.): **Untersuchungen zur Bekämpfung der Brombeergallmilbe *Eriophyes essigi* Hassan.** Bad. Obst- und Gartenbauer, 59. Jahrg., 1966, 53—54.

Die Erfahrungen der letzten Jahre ließen erkennen, daß der Befall durch die Brombeergallmilbe stark im Steigen begriffen ist und daß in Befallslagen erhebliche Ernteverluste durch diesen Schädling verursacht werden. Aus diesem Grunde wurden Bekämpfungsversuche gegen diese Gallmilbe durchgeführt. Es konnte festgestellt werden, daß bei termingemäßen Behandlungen mit Netzschwefel und Endosulfanmitteln ein guter Erfolg zu erzielen ist, vorausgesetzt, daß sorgfältig gespritzt wird und die Brombeerpflanzen von allen Seiten gründlich benetzt werden. Auf die Ermittlung geeigneter Spritztermine wurde großer Wert gelegt.

II. Böhm

Thresh (J. M.): **The effects of gall mite on the leaves and buds of black currant bushes.** (Schäden, die durch einen Gallmilbenbefall an den Blättern und Knospen von Schwarzen Johannisbeersträuchern entstehen.) *Plant Path.* 14, 1965, 26—34.

Die Johannisbeerknospengallmilbe, *Phytoptus ribis* Nal., ist in den Anbaugebieten der Schwarzen Johannisbeere sehr weit verbreitet. Diese Gallmilbe kann in zweierlei Hinsicht an den Beerensträuchern schädlich werden; einmal direkt durch Zerstörung der Knospen und ferner als Überträgerin von Viruskrankheiten. Durch den Befall entstehen beachtliche Wachstumshemmungen und auch bedeutende Ernteeinbußen. Der Verfasser bespricht eingehend das Schadensbild; in den Sommermonaten entwickeln sich aus den von Gallmilben besetzten Scheitelknospen charakteristisch verunstaltete Blätter, als befallen sind sie nur mit Hilfe des Mikroskops zu erkennen. Nach Laubfall hingegen können die besiedelten Knospen leicht an ihrer aufgetriebenen, runden Form, Rundknospen, erkannt werden. Sie enthalten zu dieser Zeit zahlreiche Milben und auch Eier, die inmitten des wuchernden Gallgewebes leben, das Blatt- und Blütenanlagen verdrängt und ihre Entwicklung meist vollständig zum Stillstand bringt. Nicht selten sind in befallenen Knospen auch Larven von parasitisch lebenden Chalcidiern anzutreffen. Die größte Zahl kranker Knospen findet man am einjährigen Holz junger Sträucher, und zwar an der Spitze, oder an den darunter liegenden Knoten. Es wird empfohlen, während der Wintermonate vor allem die zur Stecklingsgewinnung ausersehenen Pflanzen genau auf angeschwollene Knospen zu untersuchen, um die Verbreitung dieses Schädlings zu verhindern.

H. Böhm

Kirby (A. H. M.) and Bennett (M.): **Gall mite control on black currant: Phytotoxicity of lime sulphur sprays.** (Gallmilbenbekämpfung an Schwarzen Johannisbeeren: Phytotoxizität von Schwefelkalkbrühespritzungen.) *Plant Path.* 14, 1965, 60—66.

Die hohe Giftigkeit der zur Gallmilbenbekämpfung verwendeten Endrin- oder Endosulfanpräparate gab Anlaß, auch die Brauchbarkeit und vor allem Pflanzenverträglichkeit der Schwefelkalkbrühe zur Niederhaltung von *Phytoptus ribis* (Nal.) zu untersuchen. Die Verfasser berichten über einen dreijährigen Versuch, den sie mit Schwefelkalkbrühe in 1%iger Konzentration und mit konzentrierter Schwefelkalkbrühe ausführten. Befallene Sträucher der Sorten Wellington XXX

und Westwick Choice, wovon erstere als schwefelempfindlich gilt, wurden viermal jährlich behandelt. Die Auswertung der Versuche ergab, daß Verbrennungen und damit auch Ertragsminderungen an den behandelten Sträuchern eintraten. Vor allem kam es bei den mit konzentrierter Schwefelkalkbrühe behandelten Sträuchern zu beachtlichen Ertrags- und Zuwachsverlusten. H. Böhm

Saure (M.): **Zur Prüfung von Spritzmitteln für die vorbeugende Bekämpfung des Obstbaumkrebses (*Nectria galligena* Bres.).** Der Erwerbsobstbau, 7, 232—234, 1965.

Die prophylaktische Wirkung gegen Obstbaumkrebs kann zweifacher Art sein. Sie kann 1. auf der Abschirmung bereits vorhandener Wunden mit einem fungiziden Spritzbelag und 2. auf einer Depotbildung auf der unverletzten Rinde beruhen. Für die Hauptinfektionsperiode im Herbst während des Blattfalles ist die 2. Wirkungsweise von besonderer Bedeutung. Für die vorbeugende Krebsbekämpfung garantieren deshalb nur Spritzmittel mit ausreichender Depotbildung einen sicheren Erfolg. Bei der Prüfung prophylaktischer Krebsbekämpfungsmittel ist darauf besonders zu achten. Es wird vorgeschlagen, jedes Spritzmittel nur zu einem, höchstens zwei Zeitpunkten nach der Behandlung zu prüfen. Vorher müßten lediglich die Mindestanforderungen an die Dauer der Depotwirkung festgelegt werden. Optimal wäre eine einzige Spritzung zu Beginn des Blattfalles, wobei eine Wirkungsdauer von 3 bis 4 Wochen vorauszusetzen wäre. Wirtschaftlich noch tragbar würden u. U. auch noch 2 Spritzungen zu Beginn und Mitte des Blattfalles sein, entsprechend einer Depotwirkung von 10 bis 14 Tagen. In den bisher durchgeführten Prüfungen entsprachen Captan und Kupferoxychlorid nicht den Erwartungen, obwohl sie *Nectria galligena* gegenüber fungizid wirken. Bessere Erfolge wurden mit Quecksilber- und Kupferoxychlorid-Quecksilber-Mischpräparaten erzielt.

G. Vukovits

Schwinn (F. J.): **Untersuchungen zum Wirt-Parasit-Verhältnis bei der Kragenfäule des Apfelbaumes (*Phytophthora cactorum*) und zu ihrer Bekämpfung. III. Die Eignung verschiedener Gründüngungspflanzen zur Bekämpfung des Erregers im Boden.** Phytopath. Z., 54, 258—274, 1965.

Einige senföhlhaltige Pflanzenarten (Ackersenf, Lihoraps, Rübsen, Stoppelrüben) erwiesen sich, unabhängig von mechanischer Verletzung, als resistent gegenüber fünf Herkünften von *Phytophthora cactorum*. Die Mehrzahl der gleichzeitig geprüften Fabaceen war anfällig. Die angeführten Cruciferen scheinen daher für die Einsaat in kragenfäulever-seuchte bzw. -gefährdete Obstanlagen geeignet. Allylsenfö, Phenyl-aethylsenfö und das Lauchöl Diallylsulfid zeigten in vitro und auch bei Zugabe zu verseuchter Erde eine hohe fungizide Wirkung gegen *Phytophthora cactorum*. Die aus zerkleinerter Pflanzensubstanz freiwerdenden Senföle hemmten in Gastestschalen das Myzelwachstum und die Sporeneimung von *Phytophthora cactorum*; *Penicillium* spp., *Fusarium* spp., *Mucor* spp. und Bakterienarten wurden nicht beeinflusst. Der Hemmungsgrad war vom Zerkleinerungsmaß abhängig. Preßsäfte von Ackersenf, Lihoraps und Stoppelrüben förderten im Agar-Diffusionstest die Entwicklung des Erregers, Zwiebelpreßsaft wirkte dagegen auch hier stark hemmend. In Topfversuchen war eine Hemmung beziehungsweise Abtötung von *Phytophthora cactorum* durch zerkleinerte Cruciferen-Pflanzen nachzuweisen. Die Bepflanzung *Phytophthora*-verseuchter Erde mit Zwiebeln wirkte sich im Klimakammerversuch ebenso aus.

G. Vukovits

Schwinn (F. J.): **Untersuchungen zum Wirt-Parasit-Verhältnis bei der Kragenfäule des Apfelbaumes (*Phytophthora cactorum*) und zu ihrer Bekämpfung. I. Versuche zur Frage der Wundinfektion und zur Grundlage der Sortenresistenz.** Phytopath. Z., 54, 1—30, 1965.

In Laborversuchen ließen sich Aststücke — und zwar sowohl der anfälligen Sorte „Cox Orangen Reinette“ als auch der resistenten Sorte „Goldparmäne“ — nur nach der Entfernung der Borke mit *Phytophthora cactorum* infizieren. Ältere Bäume der Sorte „Cox Orangen Reinette“ wurden im Freiland ohne vorherige mechanische Verletzung vom Boden aus befallen. Unverletzte 6jährige Bäumchen erwiesen sich hingegen als resistent. Bei ihnen gelang die Infektion erst nach vorheriger Verletzung. Es scheint hier eine Jugendresistenz vorzuliegen. Unverletzte Blätter von sieben Apfelsorten und einer Birnensorte wurden unabhängig von der Sortenanfälligkeit für Kragenfäule mit Hilfe von Zoosporen infiziert. Im Freiland gelangen an künstlich verletzten Stämmen von „Cox Orangen Reinette“ und „Goldparmäne“ Myzelinfektionen. Bei einer anatomischen Untersuchung der Borke beider Sorten konnten beträchtliche Unterschiede in der Zellenzahl und der Schichtdicke festgestellt werden. Außerdem neigt die Borke der „Cox Orangen Reinette“ zu stärkerem und tieferreichenderem Absplittern. Da die Suche nach biochemischen Resistenzfaktoren in Borke und Rinde ergebnislos verlief, müssen die erwähnten anatomischen Unterschiede die Grundlage der Sortenresistenz gegenüber *Phytophthora cactorum* darstellen. Sie ist demnach als Eindringungsresistenz im Sinne Gäumanns zu deuten.

G. Vukovits

Müller (H.): **Blattfleckenkrankheiten des Hafers in der DDR.** Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst, NF, 18, 1964, 125—128.

Es wird berichtet, daß an Hafer häufiges Auftreten von verschiedenen Blattflecken zu beobachten ist. Als Erreger dieser Blattflecken konnten Pilze (*Helminthosporium avenae* Eidam, *Septoria avenae* Frank, *Helminthosporium sativum* P. K. et B., *Heterosporium avenae* Oud., *Epicoccum spec.*, *Fusarium culmorum* [W. G. Sm.] Sacc., *Fusarium sambucinum* Fuck. und *Fusarium graminearum* Schwabe) und Bakterien (*Pseudomonas coronafaciens* [Elliott] Stevens und *Pseudomonas striafaciens* [Elliott] Starr et Burkh.) gefunden werden. *Helminthosporium avenae* und *Septoria avenae* werden als besonders häufig auftretende Erreger speziell hervorgehoben und näher beschrieben. Besonders wertvoll ist die beigegebene Bildtafel.

B. Zwatz

Bochow (H.) und Seidel (D.): **Beiträge zur Frage des Einflusses einer organischen Düngung auf den Befall von Pflanzen durch parasitische Pilze. IV. Wirkungen einer Stallmist- bzw. Strohdüngung auf *Plasmodiophora brassicae* Wor., *Ophiobolus graminis* Sacc. und *Helminthosporium sativum* P., K. et B.** Phytopathologische Zeitschrift, 51, 1964, 291—310.

Eingangs wird darauf verwiesen, daß auf Grund zahlreicher Untersuchungen die Tatsache der Beeinflussung pflanzenpathogener Pilze durch organische Düngung bereits festgestellt wurde. Dieser Einfluß wirkt sich in Form einer Hemmung der Pathogene aus und wird durch die Verstärkung des mikrobiellen Antagonismus, als Folge der durch Zuführung organischer Dünger erhöhten Aktivität der Bodenmikroben, erklärt.

Die speziellen Versuche erstreckten sich auf die Untersuchung der Beeinflussung von *Plasmodiophora brassicae*, *Ophiobolus graminis* und *Helminthosporium sativum* durch organische Substanzen (versch. hohe Stallmistgaben, Roggenstrohmehl, kombinierte Stroh-N-Düngung, Strohdüngung). Mit einer Ausnahme konnte bei allen Varianten eine Hemmung

bzw. Senkung der pathogenen Organismen durch Zufuhr organischer Stoffe festgestellt werden (eine alleinige Strohgabe hatte auf *Helminthosporium sativum* keinen Einfluß). Weiters wird an Hand graphischer Darstellungen in drei verschiedenen Böden der unterschiedliche Gehalt an Bakterien und Pilzen und deren differenzierte Wirkung auf das parasitische und saprophytische Verhalten von Krankheitserregern gezeigt.

Verf. haben nachgewiesen, daß für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit die organische Düngung überaus wichtig ist, welche sich neben anderen Auswirkungen in einer Erhöhung des „antiphytopathogenen Potentials des Bodens“ ausdrückt und zur Gesunderhaltung unserer Kulturpflanzen wesentlich beiträgt.

B. Zwatz

Rasmussen (P. M.): **Sprojtning med calcium mod priksyge. (Spritzen mit Calcium gegen die Stippigkeit.)** Tidsskr. Planteavl, 69, 374—376, 1965.

Die Stippigkeit stellt in Dänemark im allgemeinen kein ernstes Problem dar, sie verursacht aber in manchen Jahren doch erhebliche Schäden. Während der Jahre 1961 bis 1964 wurde die Wirksamkeit von Calciumspritzungen zur Verhütung dieser Krankheit untersucht. Obgleich Stippigkeit auch in den unbehandelten Parzellen nur verhältnismäßig schwach auftrat, hatte die Calciumbehandlung eine deutliche Reduktion des Befalles zur Folge. In den unbehandelten Parzellen waren im Durchschnitt 76% der Früchte stippig, an den mit Calciumchlorid behandelten Bäumen betrug der Anteil stippiger Früchte hingegen nur durchschnittlich 28%. In den Versuchen wurde meist 3mal gespritzt. Daraus kann aber nicht auf die Anzahl der Spritzungen, die notwendig sind, um einen befriedigenden Bekämpfungserfolg zu erzielen, geschlossen werden. Wegen der Gefahr von Blattverbrennungen sollte die Salzkonzentration 1% nicht übersteigen. Bezüglich der Wirksamkeit ergaben sich bei Anwendung von Calciumnitrat und Calciumchlorid keine Unterschiede.

G. Vukovits

Madsen (A.) og Thuesen (A.): **Undersogelser af livlobet hos jordbaermeldug *Sphaerotheca macularis* (Wallr. ex Fries) Jacz. (Untersuchungen über die Biologie des Erdbeermehltaues *Sphaerotheca macularis* [Wallr. ex Fries] Jacz.)** Tidsskr. Planteavl, 69, 355—366, 1965.

Die Überwinterung des Pilzes erfolgt vornehmlich als Myzel an grünen Erdbeerblättern. Daneben kann sie wahrscheinlich auch mittels Perithezien stattfinden. Infektionen sind frühestens dann zu erwarten, wenn eine Woche lang Maximaltemperaturen von zirka 10° C herrschen. Unter dänischen Verhältnissen ist dies nach dem 20. April der Fall. Mitte Mai wird die Zahl der in der Luft befindlichen Konidien so groß, daß sie mit Hilfe einer Sporenfalle erfaßt werden können. Bei Temperaturen von 10 bis 15° C ist der Mehltau aktiv und breitet sich aus, doch wird der Befall selbst nicht sichtbar. Bei Temperaturen zwischen 15 und einem Optimum von 18 bis 22° C breitet sich der Mehltau schnell aus. Unterbleiben vor einer solchen Situation prophylaktische Bekämpfungsmaßnahmen, kann der Pilz kaum mehr niedergehalten werden. Die Inkubationszeit beträgt ungefähr fünf Tage. Die meisten Konidien werden am frühen Nachmittag abgeschnürt. Der Sporenflug erfolgt nur über kurze Distanzen. Die Mehltauentwicklung ist witterungsabhängig. Warmes Wetter und relativ hohe Luftfeuchtigkeit fördern diese. Plötzlicher Temperaturfall, wie er in wolkenlosen Nächten oft vorkommt, stimuliert die Keimung der Konidien. Kaltes Wetter und starke Regenfälle hemmen die Entwicklung des Pilzes. Durch den Regen werden die Konidien auch auf den Boden geschwemmt, wo sie zugrunde gehen. Gelegentlich stehen dem Pilz infolge Kahlfrostes oder Windschädigung keine grünen Blätter und Blatteile zur Verfügung.

Unter solchen Voraussetzungen wird die Überwinterung mit Hilfe der Perithezien von vitaler Bedeutung. Versuchsweise wurden alle Erdbeerblätter — sowohl grüne als auch abgestorbene — vor dem Frühling entfernt. Es zeigte sich, daß dieses Vorgehen zweifellos eine wertvolle ergänzende Bekämpfungsmaßnahme darstellt, in der Praxis aber kaum durchführbar ist. Es wäre jedoch möglich, die Blätter mit einem an einen Traktor montierten Flammenwerfer abzubrennen. Durch vorbeugende, frühe Behandlungen mit Mehlaufungiziden, die oft wiederholt und mit einem hohen Flüssigkeitsaufwand durchgeführt werden müssen, läßt sich der Erdbeermehltau sicher niederhalten. Junge Blätter sind mehltauanfälliger als ältere. Erdbeersorten mit dicken, ledrigen, dunkelgrün glänzenden Blättern sind gewöhnlich weniger anfällig, als Sorten mit dünneren Blättern.

G. Vukovits

Link (H.): Über einige Erfahrungen mit der Fruchtausdünnung von „Golden Delicious“. Der Erwerbsobstbau, 7, 227—230, 1965.

Unter acht Varianten der Handausdünnung erwies sich jenes Verfahren, bei welchem nach Abschluß des Junifruchtfalles nur eine Frucht je Blütenstand belassen wurde und der Abstand von Frucht zu Frucht 10 bis 15 cm betrug, sowohl im Hinblick auf den Arbeitsaufwand als auch auf den Ertrag und das Sortierergebnis als das günstigste. Eine nach dem Fruchtfall am Baum vorgenommene Vorsortierung, bei welcher die im Wachstum zurückgebliebenen Früchte entfernt werden, scheint ebenfalls brauchbar zu sein. Desgleichen läßt sich der Arbeitsaufwand der Handausdünnung durch eine schwache chemische Vor-Ausdünnung um zirka 40% senken. Als Ausdünnungspräparate bewährten sich Pantrin (0.1 bis 0.3%) und Geramid Neu (0.3 bis 0.5%). Die Intensität der Ausdünnung stieg bei beiden Präparaten mit der Konzentration, doch waren die Unterschiede zwischen der unbehandelten Kontrolle und der am wenigsten wirksamen Behandlung mit Pantrin 0.1% größer als die zwischen den übrigen chemischen Behandlungen ermittelten Differenzen. Infolge des von Anlage zu Anlage wechselnden Fruchtverhaltens der unbehandelten Bäume, welches zu einem unterschiedlich starken Junifall führte, waren 1964 zwischen den einzelnen Anlagen erhebliche Unterschiede im Fruchtfall bemerkbar. Um einen nur mäßigen Ausdünnungseffekt zu erzielen, wird empfohlen, chemische Ausdünnungsmittel anfangs in niedriger Konzentration auszubringen und erst später höhere Wirkstoffmengen anzuwenden.

G. Vukovits

Prillwitz (H.-G.): Die Weißspitzigkeit oder Spitzentaubheit bei Weizen und Gerste. „Angewandte Botanik“, XXXVIII, 4, 1964, 138—157.

Es wird darauf verwiesen, daß die Weißspitzigkeit bei Weizen und Gerste (chlorophyllose taube Ährchen, die sich durch ihre weiße Farbe von der übrigen grünen Ähre abheben) der Flüssigkeit des Hafers entspricht und alle diese Schädigungen auf physiologische Störungen, besonders während gewisser Entwicklungsstadien, zurückzuführen sind, während die Thripse im Zusammenhang mit den genannten abnormen Erscheinungen nur als Sekundärschädlinge angesehen werden können. Weiters wird kurz der Aufbau der Weizen- und Gerstenähre gebracht und dargestellt, daß sich die ersten Ährchen knapp unterhalb der Ährenmitte bilden; diesen folgt die Bildung der Ährchen in der Zone zur Ährenbasis und der oberhalb der Ährenmitte und zuletzt werden die Spitzenährchen angelegt. Auf Grund dieser Entwicklung wird an Hand von Versuchen die Erklärung erbracht, warum in erster Linie die Spitzerährchen, also die zum Schlusse gebildeten Ährchen, taub bleiben.

Im besonderen wird der Einfluß der Witterung auf die Weißspitzigkeit untersucht und gefunden, daß speziell Wassermangel und Hitzeperioden zur Zeit des Schossens die genannte Schädigung verursachen. Innerhalb der Nährstoffe wird insbesondere der Zusammenhang zwischen N-Versorgung zur Zeit des kritischen Stadiums der Blütenanlage und dem Auftreten der Weißspitzigkeit aufgezeigt und durch sehr anschauliche Versuchsergebnisse untermauert. Ebenso wird der Einfluß von Kohlehydratmangel während der Blütenanlage untersucht und ein deutlicher Zusammenhang zwischen Kohlehydratmangel und dem Ausmaß der Weißspitzigkeit gefunden.

Zusammenfassend wird erklärt, daß alle Störungen, die die Kontinuität der Nährstoffversorgung zur Zeit der Blütenanlage, diese fällt mit der Periode des größten Massenzuwachses, also des Schossens, zusammen, bewirken, zu Weißspitzigkeit bzw. Ährenaubtheit führen können.
B. Zwatz

Diercks (R.) und Junker (H.): **Erfolgreiche Ampferbekämpfung auf Dauergrünland in Bayern.** Nachrichtenblatt d. dtsh. Pflanzenschutzdienstes 16, 75—78, 1964.

Die Bekämpfung des stumpfblättrigen Ampfers (*Rumex obtusifolius*) stellt auf Dauergrünland in Südbayern eine vordringliche Maßnahme dar. Auf Grund mehrjähriger Versuche haben sich die MCPB-Mittel gegen *Rumex obtusifolius* am aussichtsreichsten erwiesen. Die Spritzung ist als Horst- oder Einzelbehandlung durchzuführen, wobei mit schmalen Strahl Herz und Wurzelkopf der Pflanze zu treffen sind. Je Unkrautpflanze sind zirka 30 cm³ Spritzlösung erforderlich. Die Konzentration ergibt sich aus der amtlich anerkannten Aufwandmenge je Hektar, gelöst in 600 Liter Wasser. Zum Zeitpunkt der Spritzung muß der Ampfer die Blätter voll entfaltet haben und kurz vor dem Erscheinen des Blütenschaftes stehen. Der Aufwuchs nach dem ersten oder zweiten Schnitt ist leichter bekämpfbar als die Pflanzen vor dem Schnitt. Bei flächenmäßig starkem Auftreten der Ampferpflanzen ist vorerst eine Flächenspritzung mit einem leguminosenschonenden MCPB-Mittel angezeigt, und erst im folgenden Jahr die Punktbehandlung mit einem MCPB-Präparat durchzuführen. Wenn berücksichtigt wird, daß durch die Bekämpfung eine 30%ige Ertragssteigerung auf Grünland erzielt wurde, sind die Bekämpfungskosten von 100 DM je Hektar nicht übermäßig hoch. In Bayern wurden im Jahre 1964 bereits 5.868 ha Grünland gegen Ampfer gespritzt.
H. Neururer

PFLANZENSCHUTZBERICHTE

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

OFFIZIELLES PUBLIKATIONSORGAN DES ÖSTERREICHISCHEN PFLANZENSCHUTZDIENSTES

XXXIV. Band

DEZEMBER 1966

Heft 11/12

(Aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien)

Untersuchungen über die Abhängigkeit der Sexualbiologie des Springwurmwicklers *Sparganothis pilleriana* Schiff. von diurnalen Licht-Dunkel-Situationen

Von
K. R u s s

1) Problemstellung

Sparganothis pilleriana Schiff. tritt in bestimmten Lagen des österreichischen Weinbaugebietes regelmäßig als Schädling auf. Seine Verbreitung hat gerade in den letzten Jahren eine sehr starke Ausdehnung erfahren, weshalb es angezeigt erschien, Biologie und Bekämpfungsmaßnahmen einer genauen Überprüfung zu unterziehen. Zum Teil ist dies bereits (R u s s, 1960) geschehen. Im Verlaufe von neuerlichen Studien, die sich nunmehr vor allem mit der Sexualbiologie dieser Schädlingsart beschäftigten, wurden die begonnenen Untersuchungen fortgesetzt.

Untersuchungen über das Kopulationsverhalten anderer Kleinschmetterlingsarten, liegen beispielsweise von G e h r i n g (1963) und von B o r d e n (1951) über *Carpocapsa pomonella* L. oder von D u s t a n (1964) über *Grapholitha molesta* (B u s c k) vor. Beobachtungen über die Sexualbiologie von *Sparganothis pilleriana* Schiff. wurden lediglich von G ö t z (1950) ausgeführt. Seine Beobachtungen betrafen nur die sogenannten „Begattungsflüge“ und nicht die verschiedenen, zum Teil sehr komplizierten Verhaltensweisen der Falter in der Zeitspanne bis zum Vollzug der Begattung. Voruntersuchungen, die von uns in dieser Richtung durchgeführt wurden, und die auf einen Ablauf des Kopulationsgeschehens hindeuteten, der eine sehr starke Abhängigkeit der Sexualbiologie von *Sparganothis pilleriana* Schiff., von diurnalen

Licht-Dunkel-Situationen erwarten ließen, waren mit ein Grund für die Durchführung der im folgenden beschriebenen Untersuchungen.

2) Eigene Untersuchungen

2,1) Material und Methode

Versuchstiere:

Das für die Kopulationsversuche erforderliche Faltermaterial stammte aus Laboratoriumszuchten und auch von Puppen, die im Freiland eingesammelt worden waren und die im Laboratorium schlüpfen kamen.

Kopulationsversuche:

Kopulationsversuche bei Darbietung bestimmter Beleuchtungsperioden, im speziellen die Versuche mit künstlich erzeugter Abend- und Morgendämmerung, wurden in einem Brutschrank, der mit Verdunkelungs- und steuerbarer Beleuchtungsanlage versehen war, ausgeführt. Durch entsprechende Anbringung der Verdunkelung war es jederzeit möglich, das Verhalten der Falter innerhalb dieses „Simulators“ ohne Störung der Versuchstiere zu beobachten.

Einfache Licht-Dunkel-Versuche wurden durch Einbringung der Versuchstiere in lichtdichte Kassetten ausgeführt.

Verschiedene Kopulationsversuche wurden in Brutschränken ausgeführt, deren Licht- bzw. Dunkelphasen mittels Synchronschaltuhr gesteuert werden konnten.

Lichtmessungen:

Die während verschiedener Versuche erforderlichen Beleuchtungsstärkemessungen wurden mit Hilfe eines Luxmeters ausgeführt, dessen Meßbereich maximal bei 13'400 Lux und minimal bei 0'018 Lux lag.

2,2) Der Einfluß künstlich hervorgerufener, einfacher Licht-Dunkel-Situationen auf das Kopulationsverhalten

Da die berechtigte Vermutung bestand, daß das Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff. in erster Linie von den tageszeitlich variierenden Licht-Dunkel-Situationen gesteuert wird, führten wir unsere diesbezüglichen Untersuchungen vor allem in dieser Richtung durch.

2,21 Der Einfluß künstlicher Dauerbelichtung auf das Kopulationsverhalten

Falter, die im Laboratorium geschlüpft waren, wurden paarweise (je 1 Männchen und 1 Weibchen) in durchsichtigen Plastikbehältern untergebracht und hierauf einer Dauerbeleuchtung ausgesetzt.

Diese Versuche ließen erkennen, daß die Falter im Dauerlicht zu keinen Kopulationen schritten. Zwar wurden von zahlreichen Weibchen

ehe sie abstarben, meist einzeln abgesetzte, in allen Fällen jedoch unbefruchtete Eier abgelegt. Weder Männchen noch Weibchen zeigten im Dauerlicht in irgend einer Art Kopulationsaktivität.

2,22) Der Einfluß künstlicher Dauerdunkelheit auf das Kopulationsverhalten

Falter, die aus Laboratoriumszuchten stammten, wurden kurze Zeit nach dem Schlüpfen aus der Puppe paarweise in absolut lichtundurchlässige Pappedosen eingesetzt und hierauf für mehrere Tage in einem ebenfalls lichtdichten Brutschrank untergebracht.

Ähnlich wie im Dauerlicht war es auch im Dauerdunkel in der Regel nicht möglich, die Falter zur Kopulation zu bringen. Lediglich in einem Fall war es auch im Dauerdunkel zu einer Kopulation gekommen, daraus geschlossen werden konnte, daß nach dreitägiger Versuchsdauer ein befruchtetes Eigelege vorzufinden war.

2,23) Der Einfluß eines künstlichen Dunkel-Licht-Wechsels auf das Kopulationsverhalten

Versuch Nr. 1:

Zwei bis drei Tage alte Falter, die aus Laboratoriumszuchten stammten, wurden etwa 12 Stunden lang paarweise in völliger Dunkelheit gehalten und hierauf dem Tageslichteinfluß ausgesetzt.

Nach Wiederbelichtung der Falter durch Überstellung ins Tageslicht, konnten bereits nach wenigen Minuten Belichtungsdauer Kopulationen beobachtet werden.

Versuch Nr. 2:

Zwei bis drei Tage alte, aus Laboratoriumszuchten stammende Falter wurden nach 24stündiger Belichtung paarweise in lichtundurchlässige Pappedosen eingesetzt und dort 24 Stunden lang belassen.

Wie dieser Versuch zeigte, schritten die so behandelten Falter erst bei neuerlicher Belichtung zur Kopulation. Weder während der 24stündigen Belichtung, noch während der 24stündigen Dunkelhaltung erfolgten Kopulationen.

2,24) Der Einfluß künstlicher, verschieden lang andauernder Dunkelsituationen auf das Kopulationsverhalten

Falter, die zwei bis drei Tage alt waren und die seit ihrem Schlüpfen einer Dauerbelichtung unterworfen worden waren, wurden in absolut lichtdichten Kassetten für jeweils 45 Minuten, 1 Stunde, 1 Stunde 15 Minuten, 1 Stunde 30 Minuten, 2 Stunden, 2 Stunden 15 Minuten und 2 Stunden 30 Minuten abgedunkelt. Nach Öffnen der Kassetten wurde das Verhalten der Paare bei Tageslicht verfolgt. Die Ergebnisse dieser Versuchsanordnung wurden in Abbildung Nr. 1 graphisch dargestellt.

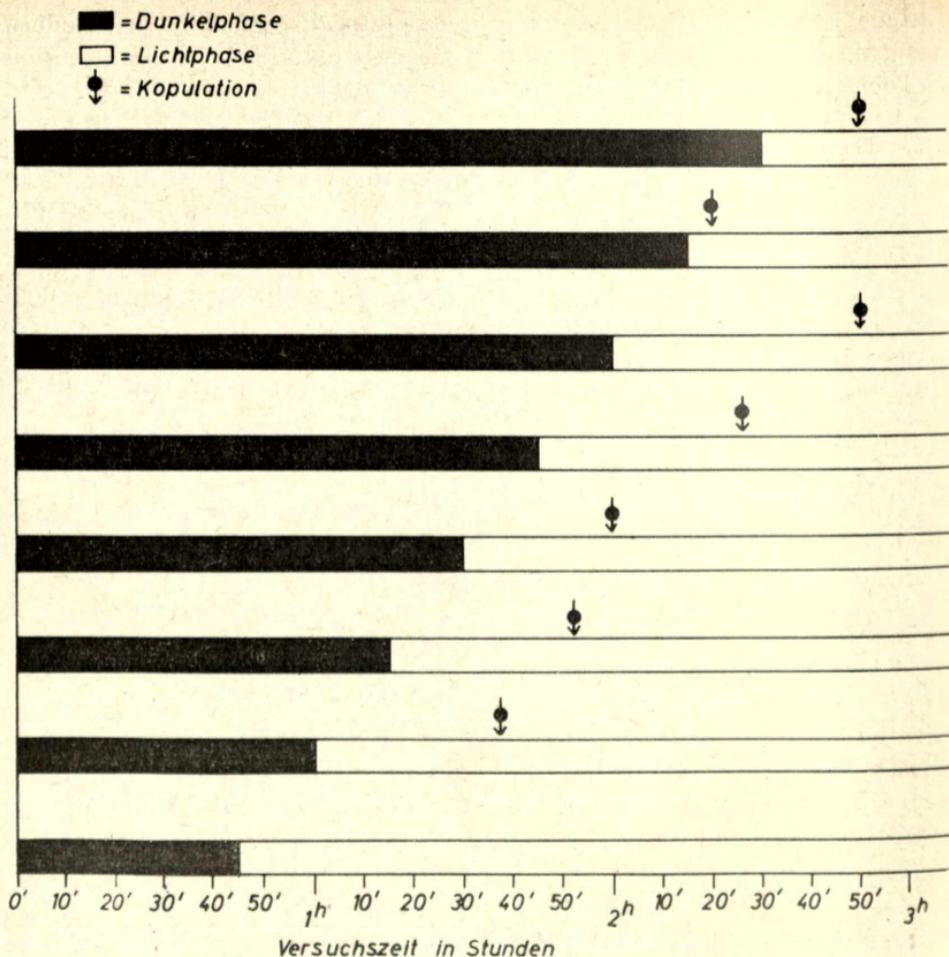


Abbildung Nr. 1: Der Einfluß künstlich dargebotener, einfacher Licht-Dunkel-Situationen unterschiedlicher Dauer auf das Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff.

Wie aus der Abbildung Nr. 1 zu ersehen ist, kam es nach Wiederbelichtung lediglich bei einer Dunkelheitsdauer von nur 45 Minuten zu keiner Kopulation. Bereits eine Dunkelheitsdauer von 1 Stunde rief bei Belichtung Kopulationsstimmung hervor und führte schließlich nach einiger Zeit zur Kopulation. Dunkelphasen von 2 Stunden Dauer bewirkten durchschnittlich bereits 40 Minuten nach Belichtungsbeginn Kopulationen.

Was den Kopulationszeitpunkt nach Belichtungsbeginn betrifft, so hat es den Anschein, als würden Dunkelperioden, in denen die Falter mehr als zwei Stunden einer künstlichen Nacht ausgesetzt waren, den Zeitraum zwischen Belichtungsbeginn und Kopulation verkürzen.

Abschließend sei zu diesen Versuchen bemerkt, daß es in keiner der verschiedenen Versuchsvarianten vor Beginn der Wiederbelichtung, d. h. während der Dunkelperioden, zu Kopulationen kam.

2,25) Der Einfluß künstlich dargebotener Dunkel-Licht-Situationen auf das Kopulationsverhalten partnerloser männlicher und weiblicher Falter

Das Kopulationsverhalten, sowohl männlicher als auch weiblicher Falter, ist sehr typisch und für jedes Geschlecht charakteristisch. Ehe auf die, hinsichtlich des Einflusses einfacher Dunkel-Licht-Situationen auf partnerlose Falter ausgeführten Versuche eingegangen wird, soll hier vorerst das für die Falter während der Kopulationsphase typische Verhalten näher besprochen werden:

Während der Dunkelphase werden von den Männchen sehr eifrig ungerichtete Flüge unternommen. Nach Aufhellung verstärken sich diese Flüge vorerst, doch beginnen die Männchen bereits etwa zwei bis fünf Minuten nach Wiederbelichtung die zu dieser Zeit meist noch vollkommen ruhig sitzenden Weibchen intensiv anzubalzen. Erst mit zunehmender Belichtungsdauer heben die Weibchen ihren Hinterleib in sehr charakteristischer Weise ab, wobei sie gleichzeitig die äußeren Geschlechtsteile fortlaufend ausstrecken. Dieser Vorgang kann mit Sicherheit als Anzeichen für die Kopulationsbereitschaft angesehen werden. Die Männchen umkreisen während dieser Zeit die Weibchen in einer Art Balztanz, wobei sie die Flügel nach oben halten und unter sehr raschen Flügelschlägen und unter gleichzeitiger rascher Drehung des Körpers sich nunmehr, in allmählich enger werdenden Kreisen auf das Weibchen hinzubewegen. Schließlich unterläuft das Männchen mit

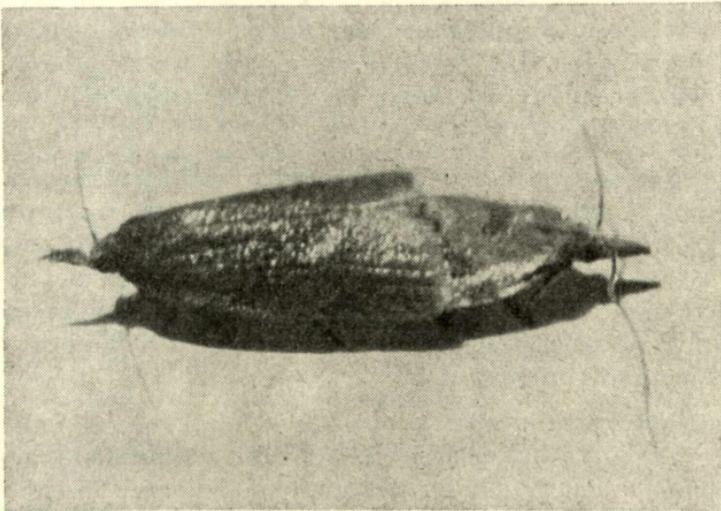


Abbildung Nr. 2: Falter von *Sparganothis pilleriana* Schiff. in Kopulationsstellung. Links: Weibchen; rechts: Männchen (Foto Dr. H. Schönbeck).

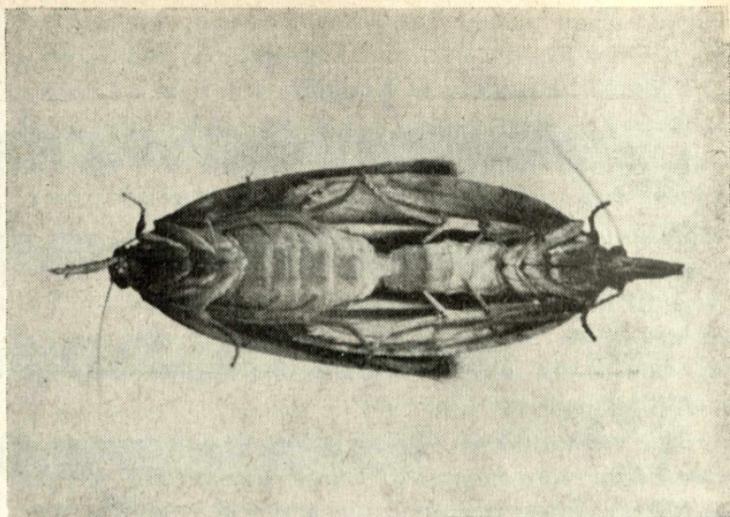


Abbildung Nr. 3: Ventralansicht der Falter von *Sparganothis pilleriana* Schiff. in Kopulationsstellung. Links: Weibchen; Rechts: Männchen. (Foto Dr. H. Schönbeck.)

seinem Hinterleib seitlich das Weibchen und es kommt unmittelbar hierauf zur Kopulation. Die Flügel des Weibchens überdecken nach vollzogener Vereinigung die des Männchens (siehe Abbildung Nr. 2 und 3). Die Vereinigung der Partner dauert durchschnittlich etwa zwei Stunden.

Hin und wieder konnte auch beobachtet werden, daß Männchen Weibchen anbalzten, die noch nicht kopulationsbereit waren. In Einzelfällen kam es dabei zu Kopulationsversuchen, die jedoch nur zu kurzfristigen, erfolglosen Koppelungen der Partner führten und die sofort wieder gelöst wurden. Die tatsächliche, endgültige Kopulation solcher Weibchen wurde immer erst einige Zeit später vollzogen, oftmals auch von anderen Männchen.

Des öfteren konnte auch beobachtet werden, daß Männchen ein bereits in Kopulation befindliches Weibchen anbalzten. In mehreren Fällen war auch zu beobachten, daß Männchen Stellen innerhalb der, für die Kopulationsversuche verwendeten Versuchskassetten anbalzten, an denen kurze Zeit vorher noch ein brünftiges Weibchen gesessen war. Wahrscheinlich war an diesen Stellen vorher von den Weibchen Sexualduftstoff angebracht worden.

Aus den oben geschilderten Beobachtungen ergab sich nunmehr die Frage, ob diese Verhaltensweisen bei der Kopulation auch dann zustandekommen und in dieser Reihenfolge ablaufen, wenn ein entsprechender Geschlechtspartner fehlt, d. h. ob es vielleicht lediglich durch den Einfluß des Licht-Dunkel-Wechsels möglich ist, die Geschlechts-

2,26) Der Einfluß wiederholt aufeinanderfolgender Licht-Dunkel-Situationen verschiedener Dauer auf das Kopulationsverhalten

In folgendem Versuch sollte die Frage beantwortet werden, inwieweit das Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff. durch aufeinanderfolgende, in ihrer Dauer sehr unterschiedliche Licht-Dunkel-Situationen gestört werden kann. 1 bis 3 Tage alte Falter (7 Pärchen) wurden, nachdem sie vor Versuchsbeginn einer 24stündigen Belichtung unterworfen worden waren, vorerst 5 Stunden lang im Simulator einer Dunkelhaltung, hierauf 16 Stunden lang einer Beleuchtungsstärke von 1.428 Lux ausgesetzt, nachher 4 Stunden abgedunkelt, hierauf wiederum, jedoch nur 2 Stunden lang mit 1.428 Lux belichtet und schließlich neuerdings 2 Stunden lang abgedunkelt. Schließlich wurden die Falter noch 6 Stunden lang belichtet. Die Ergebnisse dieses Versuches wurden in Abbildung Nr. 5 graphisch dargestellt.

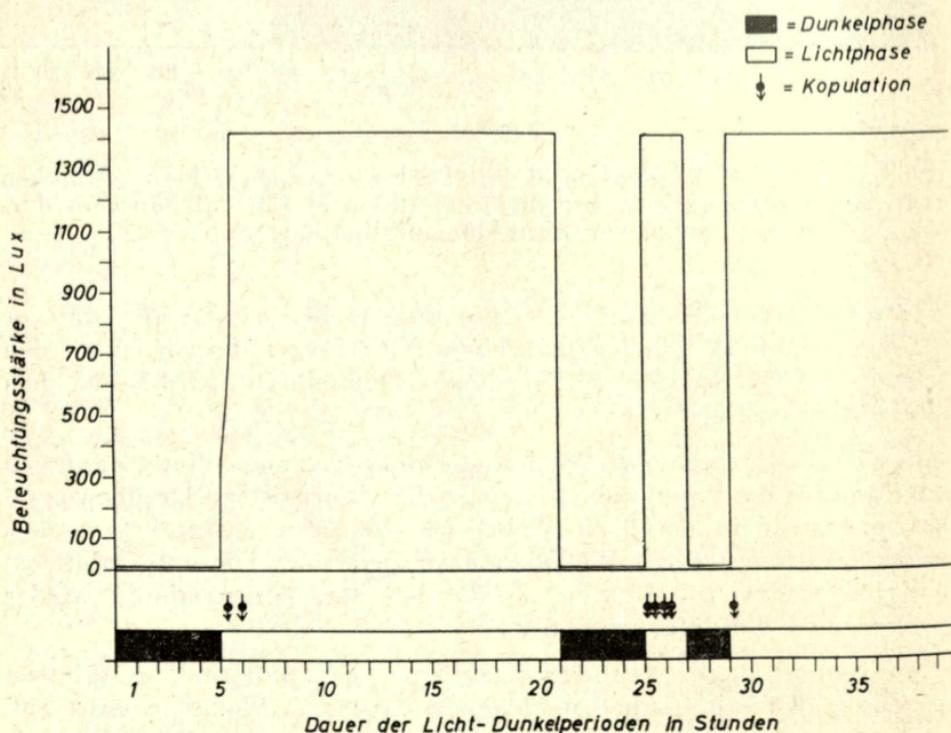


Abbildung Nr. 5: Der Einfluß künstlich dargebotener, alternierender Licht-Dunkel-Situationen verschiedener Dauer auf das Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff.

Wie aus Abbildung Nr. 5 zu ersehen ist, erfolgte bereits 2 Minuten nach Beendigung der ersten, 5 Stunden andauernden Dunkelphase, die

erste Kopulation und nach weiteren 5 Minuten die zweite Kopulation. Alle anderen Männchen und Weibchen zeigten wohl sehr intensive Kopulationsaktivität, doch kam es in der Folge vorerst zu keinen weiteren Kopulationen.

Nachdem 16 Stunden später eine neuerliche Dunkelphase von vier Stunden eingeschaltet wurde, kam es nach Wiederbelichtung innerhalb weniger Minuten spontan zu 4 weiteren Kopulationen. Trotzdem blieb während der nur 2 Stunden andauernden Lichtphase das letzte noch nicht kopulierte Weibchen unbegattet. Nachdem abermals eine, allerdings nur 2 Stunden andauernde Verdunkelung erfolgte, konnte auch dieses Weibchen begattet werden.

Die Ergebnisse dieses Versuches brachten einmal mehr den Nachweis dafür, daß während der dargebotenen, in ihrer Dauer noch dazu sehr unterschiedlichen Dunkelphasen, keine Kopulationen stattfanden, und zwar auch dann nicht, wenn die zwischen zwei Dunkelphasen liegende Lichtphase nur 2 Stunden dauert. Es kommt also auch bei kurzfristigem Licht-Dunkel-Wechsel zu keiner Störung des üblichen Kopulationsverhaltens, was wohl ein Beweis dafür ist, daß innerhalb des Kopulationsmechanismus sehr starke, endogene Schranken eingebaut sein müssen, die eine Fehlleistung in dieser Hinsicht bei variierenden Licht-Dunkel-Phasen verhindern.

2,3) Der Einfluß des natürlichen Tag- und Nachtwechsels auf das Kopulationsverhalten

In den bisherigen Versuchen konnte mit Erfolg die Bedeutung der Einwirkung von einfachen, künstlichen Licht-Dunkel-Licht-Situationen auf das Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff. aufgezeigt werden. Da die von uns durchgeführten Untersuchungen jedoch in erster Linie das Ziel verfolgten, das sich im Freiland unter natürlichen Umweltsbedingungen abspielende Begattungsgeschehen einer umfassenden Analyse zu unterziehen, war es vorerst notwendig, im Laboratoriumsversuch Freilandverhältnisse möglichst echt nachzuahmen und dann auch Versuche im natürlichen Lebensraum der Tiere auszuführen. Über die in diesem Zusammenhang durchgeführten Versuche soll im folgenden berichtet werden.

2,31) Das Kopulationsverhalten bei simuliertem Tag- und Nachtwechsel

Falter von *Sparganothis pilleriana* Schiff., die 2 bis 4 Tage alt waren, wurden in einem als Tag- und Nachtsimulator konstruierten Brutschrank einer dem natürlichen Tag- und Nachtwechsel nachgeahmten Licht-Dunkel-Situation unterworfen. Die Varianz der Beleuchtungsstärke bei der künstlich dargebotenen Abend- und Morgendämmerung wurde mittels stufenlos steuerbarem Regeltransformator von Hand aus

bewerkstelligt. Die Kontrolle der jeweiligen Beleuchtungsstärke im Inneren des Simulators erfolgte mit Hilfe eines Luxmeters, dessen Lichtzelle in unmittelbarer Nähe der Versuchstiere angebracht worden war.

Versuch Nr. 1:

14 Pärchen (2 bis 3 Tage alt) wurden nach vorheriger 24stündiger Belichtung im Simulator bei einer konstanten Temperatur von 26° C einer künstlich erzeugten Abenddämmerung, einer künstlichen Nacht und einer darauffolgenden künstlichen Morgendämmerung unterworfen. Das Ergebnis dieses Versuches wurde in Abbildung Nr. 6 graphisch dargestellt.

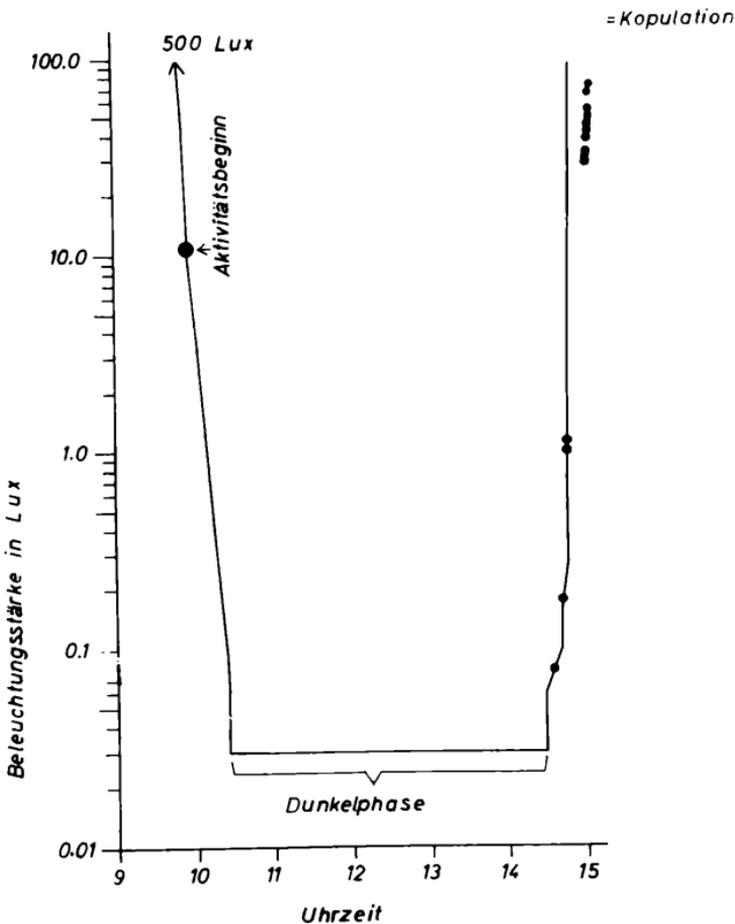


Abbildung Nr. 6: Verlauf der Kopulationsaktivität von *Sparganothis pilleriana* Schiff. bei simulierter Abend-, Morgendämmerung und dunkler Nacht. (Werte für die Beleuchtungsstärke in logarithmischem Maßstab.)

Wie aus **Abbildung Nr. 6** zu entnehmen ist, waren die Falter zu Beginn des Versuches einer Beleuchtungsstärke von **500 Lux** ausgesetzt. Innerhalb eines Zeitraumes von **45 Minuten** wurde die Beleuchtungsstärke auf einen Wert von **0'05 Lux** herabgemindert und dann in dieser Stärke **4 Stunden** lang belassen. Hierauf wurde die Beleuchtungsstärke, ähnlich einer Morgendämmerung, wieder allmählich hinaufgesetzt, bis sie nach **35 Minuten** erneut den Wert von **500 Lux** erreichte. Die so simulierte Abenddämmerung dauerte **45 Minuten**, die Nacht **4 Stunden** und die Morgendämmerung **35 Minuten**. Diese simulierten Tag-Nacht-Bedingungen entsprechen etwa den zur Flugzeit der Falter im Freiland herrschenden Tag-Nacht-Verhältnissen.

Solange Versuch die Beleuchtungsstärke über dem Wert von **10'5 Lux** lag, waren sowohl die Männchen als auch die Weibchen vollkommen inaktiv. Erst nach Herabsetzung der Beleuchtungsstärke unter den Wert von **10'5 Lux**, wurden vorerst die Männchen und anschließend auch die Weibchen spontan aktiv. Diese Aktivität äußerte sich in sehr raschen Flugbewegungen. Diese Flugaktivität hielt auch während der simulierten Nachtstunden sie wurde nur fallweise von kurzfristigen Ruheperioden unterbrochen. Weder während der simulierten Abenddämmerung, noch während der 4stündigen Nachtperiode kam Kopulationen. Mit Einsetzen der vorgetäuschten Morgendämmerung, als die Beleuchtungsstärke von **0'05 Lux** auf **0'06 Lux** hinaufgesetzt wurde, kam es bereits **8 Minuten** danach zu sehr intensiven Balzflügen der Männchen und auch die Weibchen zeigten die für sie typische Kopulationsverhaltensweise. Schon **12 Minuten** nach Beginn der künstlichen Morgendämmerung erfolgte die erste Kopulation und innerhalb eines Zeitraumes von **35 Minuten** folgten bei ständig steigender Beleuchtungsstärke alle anderen Kopulationen.

Versuch Nr. 2:

Wie oben nachgewiesen werden konnte, kommt es während einer simulierten Abenddämmerung und einer sehr dunklen Nacht weder zu Balzflügen noch zu Kopulationen. Es war nun von Interesse zu untersuchen, inwieweit das Kopulationsverhalten durch helle Nächte, wie sie im Freiland möglicherweise bei Sternenklarheit vorkommen können, abgeändert werden kann.

Der Versuch wurde so angeordnet, daß, ähnlich wie in Versuch Nr. 1, die Abenddämmerung und Morgendämmerung simuliert, jedoch die Beleuchtungsstärke während der Nacht mit **5 Lux** wesentlich höher gehalten wurde.

Die Falter wurden vor Versuchsbeginn einer **24stündigen** Belichtung ausgesetzt. Zu Versuchsbeginn herrschte im Simulator eine Beleuchtungsstärke von **621 Lux**. Innerhalb von **1 Stunde** wurde diese Beleuchtungsstärke stufenweise auf **5 Lux** herabgesetzt und dieser Höhe

5½ Stunden lang auf die Falter einwirken gelassen. Hierauf wurde mit der künstlichen, ½ Stunde dauernden Morgendämmerung begonnen. Die Ergebnisse dieses Versuches finden sich in Abbildung Nr. 7.

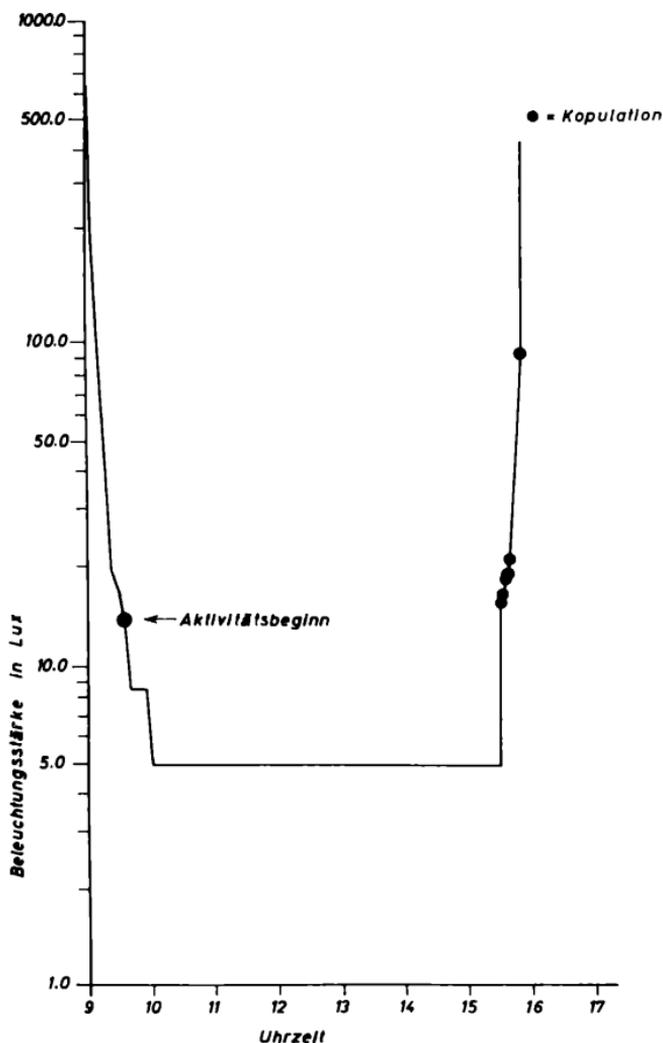


Abbildung Nr. 7: Verlauf der Kopulationsaktivität von *Sparganothis pilleriana* Schiff. bei simulierter Abend-, Morgendämmerung und heller Nacht. (Werte für die Beleuchtungsstärke in logarithmischem Maßstab.)

Wie aus Abbildung Nr. 7 zu ersehen ist, begann die abendliche Flugaktivität bei einer Beleuchtungsstärke von etwa < 14 Lux. Auch in diesem Versuch kam es weder während der Abenddämmerung, noch während der sehr hellen Nachtstunden zu Kopulationen. Erst als die Beleuchtungsstärke nach Beginn der künstlichen Morgendämmerung wieder hinaufgesetzt wurde, erfolgten schon kurze Zeit nach Dämme-

rungsbeginn in aufeinanderfolgender Reihe die Kopulationen. Von den im Versuch stehenden 8 Pärchen kopulierten sechs. Zwei Weibchen waren scheinbar schon zu alt und aus diesem Grunde nicht mehr kopulationsfähig.

Alle begatteten Weibchen legten nach ihrer Überführung in einen auf 16½ Tagesstunden eingestellten beleuchteten Brutschrank, während der der Kopulation nachfolgenden Nachtstunden, befruchtete Eier ab.

Das Ergebnis dieses Versuches weist zweifellos darauf hin, daß auch in hellen Nächten nicht mit Kopulationen zu rechnen ist.

Versuch Nr. 3:

In diesem Versuch sollte untersucht werden, in welcher Weise sich eine Abend- und Morgendämmerung ohne Vorhandensein einer dazwischenliegenden Nachtperiode auf das Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff. auswirkt. Es galt dabei insbesondere zu klären, ob es für die Falter erforderlich ist, bei Vorhandensein einer Abenddämmerung auch eine nächtliche Dunkelperiode zu absolvieren, um anschließend in der Morgendämmerung kopulieren zu können.

Zu diesem Zwecke wurden 11 Pärchen, 2 bis 3 Tage alte Falter, die vor Versuchsbeginn 24 Stunden lang belichtet worden waren, vorerst im Simulator einer Beleuchtungsstärke von 670 Lux ausgesetzt. Hierauf wurde die Abenddämmerung simuliert. Innerhalb von 1 Stunde 5 Minuten wurde dabei die Beleuchtungsstärke stufenweise von 670 Lux auf 0'03 Lux vermindert und anschließend allmählich innerhalb eines Zeitraumes von 22 Minuten sofort wieder hinaufgesetzt. Die Ergebnisse dieses Versuches wurden in Abbildung Nr. 8 dargestellt.

Die Ergebnisse aus diesem Versuch zeigten, daß es weder während der simulierten Abenddämmerung, noch während der sofort anschließenden Morgendämmerung zu Kopulationen kam. Lediglich ein Männchen zeigte während der Morgendämmerung Ansätze zu einem Balzflug. Bereits 19 Minuten nach Beginn der Wiederbelichtung hatten die Falter die für Dauerbelichtungsperioden charakteristische Ruhestellung wieder eingenommen.

Die Ursache für das Nichtzustandekommen von Kopulationen bei einer derartigen Versuchsanordnung ist wohl darin zu suchen, daß das Zeitintervall zwischen dem Zeitpunkt des Flugaktivitätsbeginnes — der bei etwa 10 Lux liegt — und dem Beginn der Morgendämmerung für die Einleitung der Kopulationsaktivität zu kurz war. Sie wurde zweifellos, falls sie vielleicht schon angebahnt war, durch die der Abenddämmerung unmittelbar folgende Helligkeitsperiode wieder abgebaut.

2,32) Der Ablauf des Begattungsgeschehens unter natürlichen Freilandbedingungen

In den oben dargelegten verschiedenen Laboratoriumsversuchen konnte der Nachweis für den Einfluß künstlicher Licht-Dunkel-Situa-

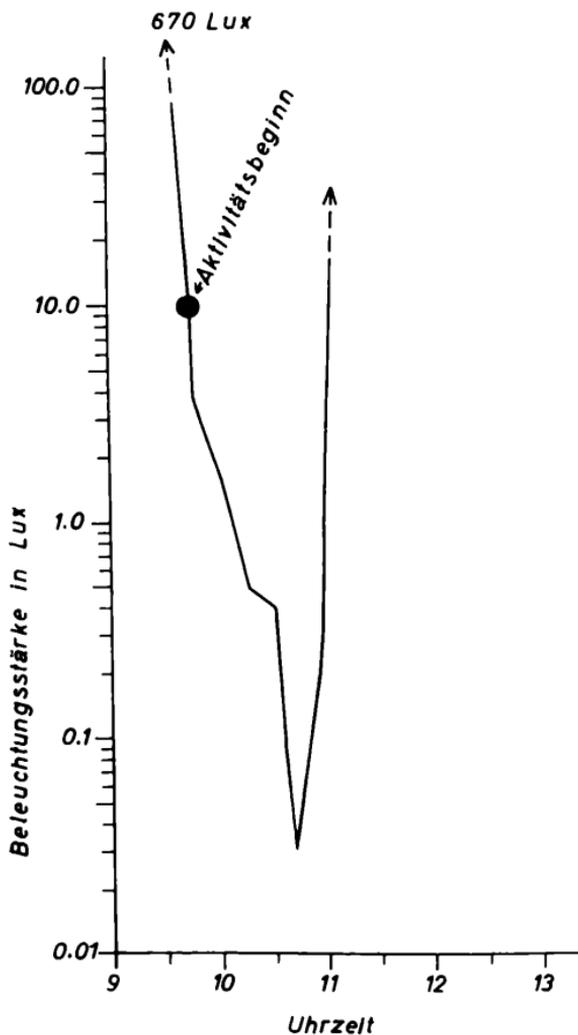


Abbildung Nr. 8: Der Einfluß einer künstlich dargebotenen Abend- und Morgendämmerung mit fehlender Nachtperiode auf das Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff. (Werte für die Beleuchtungsstärke in logarithmischem Maßstab.)

tionen auf das Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff. erbracht werden. Nunmehr war es erforderlich, diese Erkenntnisse auch unter natürlichen Freilandbedingungen zu überprüfen. Zu diesem Zwecke wurden sowohl aus Laboratoriumszuchten stammende bzw. aus Freilandpuppen gezogene Falter nach 24stündiger Belichtung am Habitat der Falter (Gumpoldskirchen, Niederösterreich) in Plastikdosen während einer natürlichen Abenddämmerung, Nacht- und Morgendämmerung am 27. Juni 1966 hinsichtlich ihres Kopulationsverhaltens beobachtet. Während dieser Beobachtungen wurden laufend

Lichtmessungen mit Hilfe eines Luxmeters durchgeführt und auch die Temperatur am Versuchsort mittels eines Thermographen registriert. Die Ergebnisse dieses Versuches wurden in Abbildung Nr. 9 und 10 dargestellt.

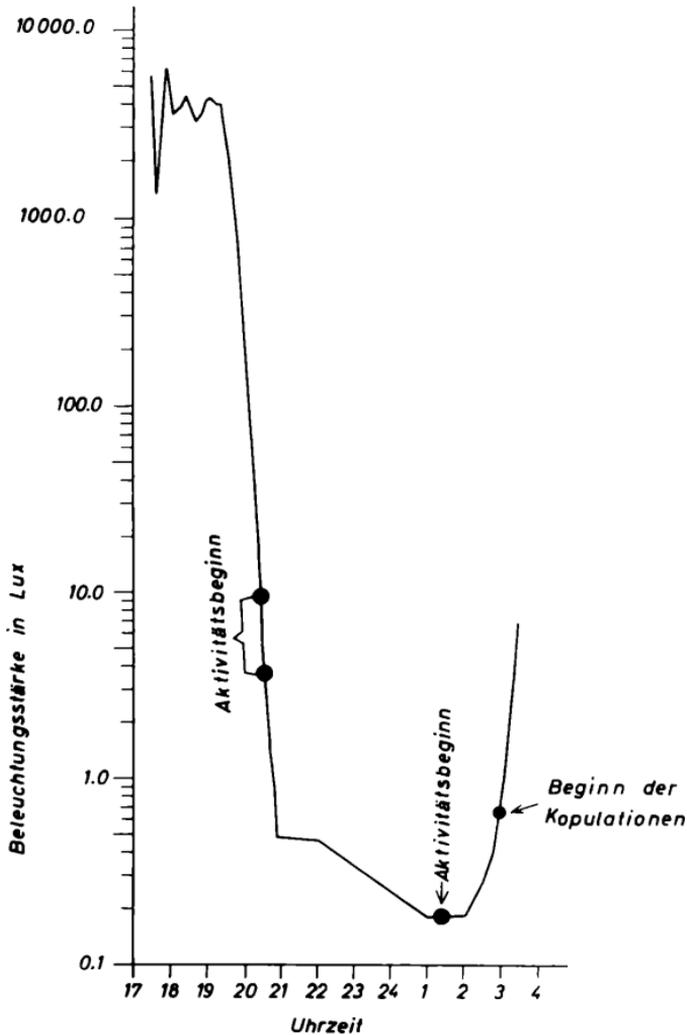


Abbildung Nr. 9: Flug- und Kopulationsaktivität von *Sparganothis pilleriana* Schiff. während eines Beobachtungstages im Freiland. (Werte für Beleuchtungsstärke in logarithmischem Maßstab.) Beobachtungsdatum: 27. 6. 1966. Versuchsort: Gumpoldskirchen, Niederösterreich (48° n. Br.)

Wie aus diesen Abbildungen zu erkennen ist, begannen die entsprechenden Beobachtungen um 17 Uhr. Zu dieser Zeit herrschte bedeckter Himmel und es war stark windig. Diese starke Luftbewegung

Lufttemperatur in Grad C.

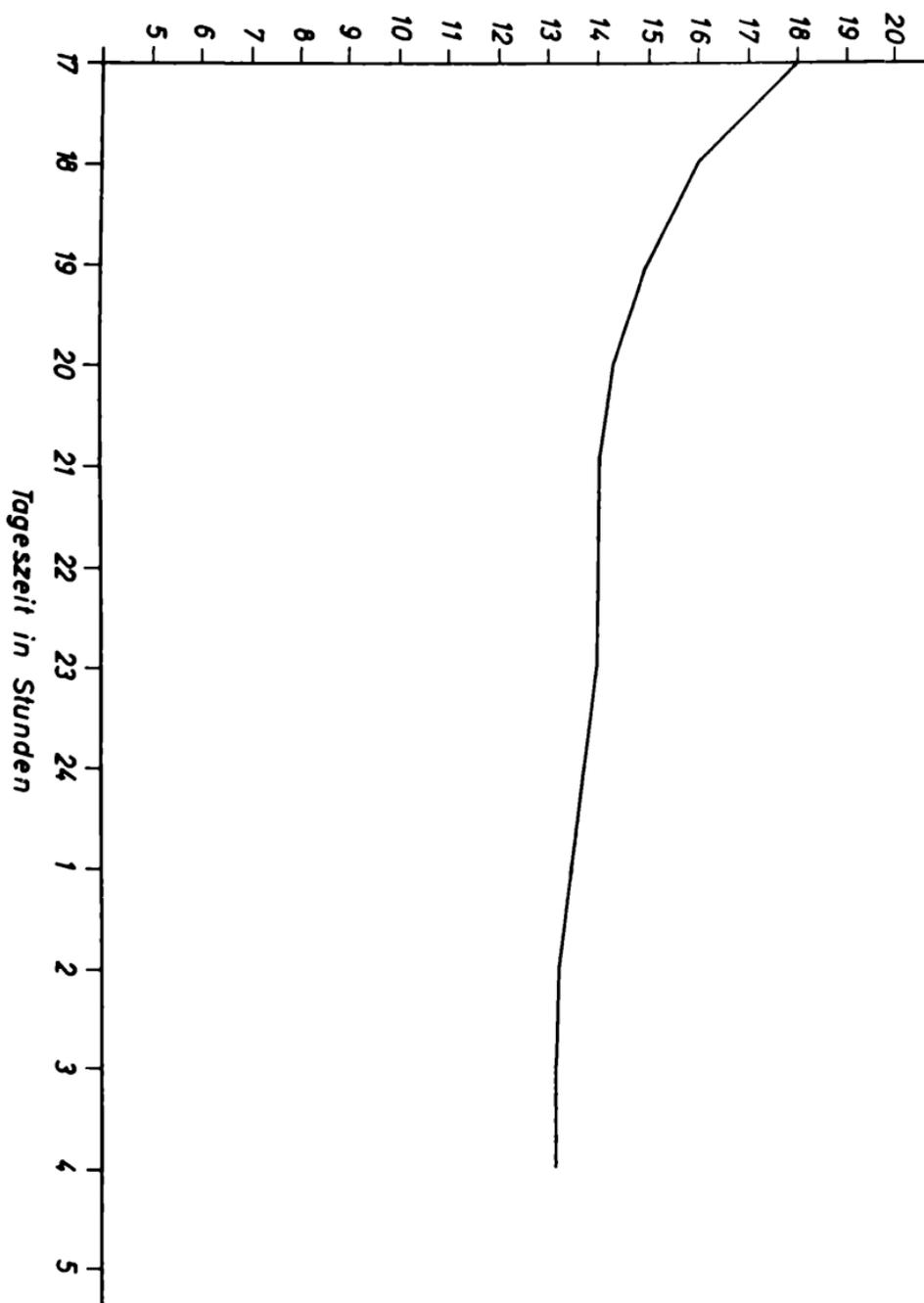


Abbildung Nr. 10: Der Verlauf der Temperatur während eines Beobachtungstages im Freiland. Beobachtungsdatum: 27. 6. 1966. Versuchsort: Gumpoldskirchen, Niederösterreich (48° n. Br.)

beeinflusste die Beobachtungen jedoch keineswegs, da die Versuchstiere in Plastikkassetten untergebracht waren.

Die Falter zeigten vorerst keinerlei Flugaktivität und auch im Freiland war kein Flug festzustellen. Die Beleuchtungsstärke betrug bei Versuchsbeginn im Freiland 5.896 Lux und schwankte zwischen 17 Uhr und 19 Uhr 10 Minuten ständig zwischen 6.298 Lux und 1.340 Lux. Schließlich erreichte sie um 19 Uhr 10 Minuten einen Wert von 4.154 Lux und nahm von da an kontinuierlich ab. Um 1 Uhr 5 Minuten erreichte sie dann den niedrigsten Wert, nämlich 0'18 Lux. Die während der Abend-, Nacht- und Morgenstunden vorgenommenen Temperaturmessungen zeigten (siehe Abbildung Nr. 10), daß die Temperatur um 17 Uhr 18° C betrug und von da an langsam abnahm, bis sie schließlich um 3 Uhr einen Wert von 13'2° C erreichte. Um 3 Uhr 25 Minuten wurden die Beobachtungen abgebrochen.

Es zeigte sich, daß der Aktivitätsbeginn der Versuchstiere hinsichtlich der kritischen Beleuchtungsstärke im Freiland auffallend genau mit den bisher in Laboratoriumsversuchen gewonnenen Ergebnissen übereinstimmt. Er war im Freiland um 20 Uhr 25 Minuten ebenfalls bei einer Beleuchtungsstärke von 10'57 Lux zu beobachten. Zur gleichen Zeit konnten auch innerhalb der Weingärten trotz stärkerer Windtätigkeit flugaktive Falter angetroffen werden. Um 22 Uhr 55 Minuten war bei einer Beleuchtungsstärke von 0'47 Lux bei nahezu allen Faltern Beruhigung eingetreten. Diese Inaktivität wurde allerdings immer wieder kurzfristig unterbrochen.

Bei Versuchsbeginn wurden auch am Versuchsdurchführungsort in den Weingärten Falter gesammelt und in Plastikkassetten zur weiteren Beobachtung eingekäfigt. Diese Falter zeigten zur Zeit der Abenddämmerung das gleiche Verhalten wie die anderen Versuchstiere.

Um 1 Uhr 5 Minuten betrug die Beleuchtungsstärke 0'18 Lux. Um 1 Uhr 25 Minuten zeichnete sich im Osten bereits ein kaum merkbarer, zartrosa Lichtschein ab. Zu dieser Zeit begannen einige Männchen spontan mit Balzflügen. Um 2 Uhr 25 Minuten, bei einer Beleuchtungsstärke von 0'28 Lux waren bereits bei allen männlichen Faltern sehr intensive Balzstimmung und die typischen drehenden Bewegungen erkennbar. Um 2 Uhr 50 Minuten (Beleuchtungsstärke 0'37 Lux) kam es zur ersten Kopulation und um 2 Uhr 55 Minuten (Beleuchtungsstärke 0'41 Lux) zur zweiten Kopulation, der ab 3 Uhr 4 Minuten (Beleuchtungsstärke 0'98 Lux) weitere Kopulationen folgten. Um 3 Uhr 20 Minuten (Beleuchtungsstärke 3'59 Lux) konnte auch im Freiland trotz sehr kühler Witterung und leichtem Wind ein stärkerer Männchenflug mit typischen Drehbewegungen beobachtet werden. Da um 3 Uhr 25 Minuten alle in unseren Beobachtungsbehältern untergebrachten Weibchen begattet waren, wurde der Versuch beendet. Die begatteten Weibchen legten in der der Versuchsnacht nachfolgenden Nacht befruchtete Eier ab.

Der Ausgang dieses Freilandversuches bestätigte sehr klar die bisher in Laboratoriumsuntersuchungen gemachten Feststellungen über das Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff. Es konnte dabei erneut der Beweis erbracht werden, daß während der Abenddämmerung und auch während der Nachtstunden keine Kopulationen erfolgen. Alle beobachteten Begattungen erfolgten stets erst während der Morgendämmerung.

Von besonderer Bedeutung ist wohl auch die Feststellung, wonach in Übereinstimmung mit Laboratoriumsversuchen auch im Freiland die abendliche Flugaktivität bei einem Beleuchtungsstärkewert von etwa 10 Lux eintritt und auch der Kopulationsbeginn zur Zeit der Morgendämmerung im Freiland mit den Laboratoriumsversuchen gewonnenen Erkenntnissen übereinstimmt.

2.4) Die Häufigkeit der Kopulationen bei Männchen und Weibchen

Die Antwort auf die Frage, wie oft ein Weibchen Männchen begattet werden kann bzw. wie oft ein Männchen fähig ist, Kopulationen auszuführen, kann in verschiedener Hinsicht interessant sein.

In den von uns im Verlaufe vorliegender Untersuchungen ausgeführten Beobachtungen konnte, wohl nicht in speziellen diesbezüglichen Versuchsanordnungen, jedoch in der Folge zahlreicher anderer Versuche auch diese Frage ausreichend beantwortet werden.

Es konnte der zweifelsfreie Nachweis erbracht werden, daß jedes Weibchen von *Sparganothis pilleriana* Schiff. jeweils nur ein einziges Mal begattet wird. Die Tatsache einer nur einmaligen Begattung geht sowohl aus der Beobachtung, daß begattete Weibchen nach Lösung der Vereinigung mit dem Männchen kein zweitesmal von den Männchen angebalzt wurden, als auch aus den von uns durchgeführten Versuchen hervor, in denen bei aufeinanderfolgendem Tag-Nacht-Wechsel bereits begattete Weibchen nachweisbar kein zweitesmal kopulierten.

Dazu kommen noch Beobachtungen über das Eiablageverhalten der Weibchen. In allen Kopulationsversuchen, in deren Anschluß auch die Eiablage beobachtet wurde, legten die begatteten Weibchen, wenn sie nach beendeter Kopulation in Dauerlicht gehalten wurden, bereits innerhalb der der Begattung folgenden 24stündigen Lichtperiode, ohne ein zweitesmal kopuliert zu haben, ihre Eigelege ab. Eine Kopulation bei Dauerlicht ist, wie oben klar gezeigt werden konnte, auch gar nicht möglich.

In jenen Versuchen, in denen die Weibchen nach der Kopulation vorerst einer längeren Belichtung und anschließend einer entsprechenden Dunkelperiode ausgesetzt wurden, kam es regelmäßig schon während dieser Dunkelperiode zur Eiablage. Da, wie die Versuche über das Kopulationsverhalten bei Darbietung verschiedener Licht-Dunkel-

Situationen eindeutig erkennen ließen, Kopulationen nur während der, einer Dunkelperiode folgenden Lichtperiode stattfinden können, ist auch in letzterem Falle eine zweimalige Kopulation nicht möglich. Eine solche müßte ja während jener Dunkelperiode vor sich gehen, in der bereits die Eiablage erfolgte.

In ganz vereinzelt Fällen konnte zwar beobachtet werden, daß, wie schon oben ausgeführt wurde, bereits kopulationsfreudige Männchen zu Beginn einer künstlichen Morgendämmerung mit noch nicht in Kopulationsstimmung befindlichen Weibchen scheinbar kopulierten. Diese Kopulationen wurden jedoch schon nach wenigen Minuten wieder gelöst und kurze Zeit später endgültig vollzogen. Dieser Kopulationsvorgang kann jedoch keineswegs als typisch für das übliche Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff. angesehen werden und es bleibt mit Recht die Frage offen, ob es anläßlich der ersten Kopulation auch schon zur Übertragung von Spermatophoren gekommen ist. Diese Frage wird eher negativ zu beantworten sein.

Im Gegensatz zur nur einmaligen Kopulation der Weibchen, konnten bei Männchen tatsächlich mehrmalige, erfolgreiche Begattungen beobachtet werden. Weibchen, die von Männchen, die bereits 2 bis 3 Kopulationen absolviert hatten, begattet wurden, legten regelmäßig befruchtete Eigelege ab.

4) Diskussion und Interpretation der Versuchsergebnisse

4.1) Beziehungen zwischen dem periodischen Tageszeitenwechsel und dem Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff.

Die im Freilandversuch festgestellte, die Flugaktivität auslösende Beleuchtungsstärke zeigt gute Übereinstimmung mit den in unseren Laboratoriumsversuchen gefundenen kritischen Beleuchtungsstärkewerten. Beleuchtungsstärken, die unter etwa 10 Lux liegen, verursachen sowohl im Freiland zur Zeit der Abenddämmerung als auch im Laboratoriumsversuch Flugaktivität. Wie weiters nachgewiesen werden konnte, kann diese Flugaktivität bereits nach einer Stunde durch eine minimale Erhöhung der Beleuchtungsstärke in Kopulationsaktivität übergeleitet werden. Daraus wurde geschlossen, daß die Flugaktivität zur Zeit der Abenddämmerung beginnt und zur Zeit der Morgendämmerung durch eine Balz- bzw. Kopulationsaktivität abgelöst wird.

Da sich im Freiland die Zeit der Abenddämmerung und der Beginn der Morgendämmerung je nach Jahreszeit täglich verschiebt und daher keinen fixen Zeitpunkt darstellt, so muß damit gerechnet werden, daß sich der Zeitpunkt des Beginnes dieser beiden Aktivitätsphasen dementsprechend ebenfalls verschiebt. Zur Verdeutlichung dieser Gegebenheiten wurde ein Diagramm für die saisonal sich ständig ändernden

Dämmerungszeiten herangezogen (siehe Abbildung Nr. 11) und diese mit unseren im Freiland gewonnenen Ergebnissen über das Kopulationsgeschehen verglichen*).

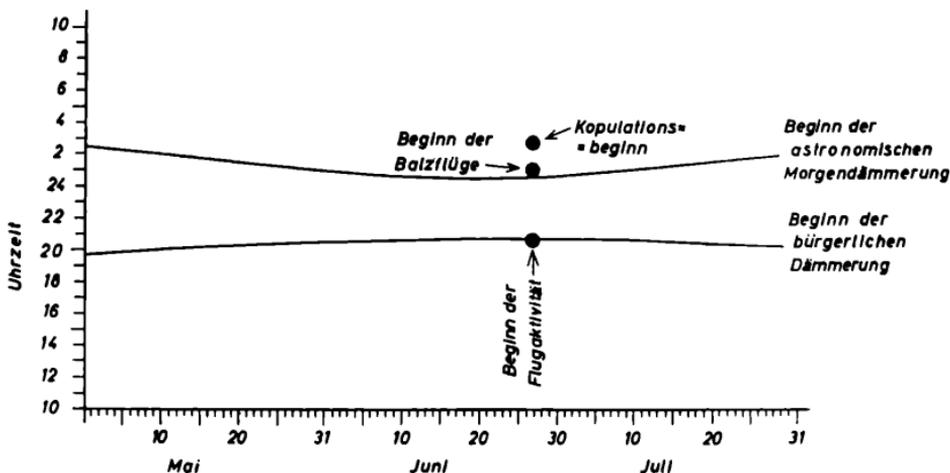


Abbildung Nr. 11: Beginn der Flug- und Kopulationsaktivität von *Sparganothis pilleriana* Schiff. in Abhängigkeit von diurnalen Licht-Dunkel-Situationen im Freiland. Beobachtungsdatum: 27. 6. 1966. Versuchs-ort: Gumpoldskirchen, Niederösterreich (48° n. Br.). Astronomische Dämmerung = Sonnentiefe 18° unter dem Horizont. Bürgerliche Dämmerung = Sonnentiefe 6° unter dem Horizont.

Wie aus Abbildung Nr. 11 zu ersehen ist, fällt der abendliche Aktivitätsbeginn genau in den Bereich der beginnenden bürgerlichen Dämmerung und die Balz in den Bereich der beginnenden astronomischen Morgendämmerung. Die Flugaktivitätsperiode wird demnach vom Beginn der bürgerlichen Abenddämmerung und dem Beginn der astronomischen Morgendämmerung begrenzt. Als Zeitgeber für den Beginn der abendlichen Falterflüge fungiert im Freiland daher die zu Beginn der bürgerlichen Dämmerung abnehmende Beleuchtungsstärke, wobei zu diesem Zeitpunkt im wesentlichen eine Beleuchtungsstärke von 10 Lux unterschritten werden muß. Als Zeitgeber für die Kopulationsaktivität kann das Ansteigen der Beleuchtungsstärke zu Beginn der astronomischen Morgendämmerung angesehen werden.

Diese Zeitgeber können, was ihr tageszeitliches Auftreten anbelangt, erklärlicherweise variieren. Wird die kritische Beleuchtungsstärke z. B. durch starke Bewölkung früher bzw. später als es normalerweise der Beleuchtungsstärke der beginnenden bürgerlichen Abenddämme-

*) Für die Beistellung der Werte für die verschiedenen Dämmerungszeiten sei an dieser Stelle Herrn Doz. Dr. Haupt, Universitätssternwarte Wien, bestens gedankt. Ihm verdanke ich auch wertvolle Hinweise astronomischer Art.

rung oder astronomischer Morgendämmerung entspricht, erreicht, so wird dementsprechend auch der Aktivitätsbeginn früher oder später einsetzen. Der Beginn beider Aktivitätsperioden (Flug- und Kopulationsaktivität) verschiebt sich darüber hinaus auch kontinuierlich auf Grund der saisonal sich täglich ändernden Photoperiodizität.

4.2) Vergleich anderer Untersuchungsergebnisse über die Sexualbiologie von *Sparganothis pilleriana* Schiff. mit eigenen Ergebnissen

Das Kopulationsverhalten von *Sparganothis pilleriana* Schiff. wurde früher von Götzt (1950) studiert. Vergleicht man dessen Beobachtungsergebnisse mit unseren Befunden, so kann folgendes festgestellt werden:

Die Beobachtungen von Götzt (1950) über das Kopulationsverhalten des Springwurmes decken sich einerseits in vielen Einzelheiten mit unseren Ergebnissen, weichen aber andererseits doch in wichtigen Punkten von unseren Feststellungen ab. Wie Götzt (1950) z. B. bei Versuchen mit Hilfe einer von ihm konstruierten „Begattungsuhr“ fand — die Ergebnisse dieser Untersuchung sind in Abbildung Nr. 12 graphisch dargestellt —, erfolgten die Anflüge der Männchen in Richtung eingekäfigte Weibchen zwischen 20 Uhr und 8 Uhr. Das Maximum der Anflüge registrierte Götzt (1950) zwischen 23 Uhr und 2 Uhr. Aus diesen Beobachtungen schließt nun dieser Autor, daß die so registrierten Männchenflüge gleichbedeutend mit Begattungsflügen seien.

Wie jedoch unsere diesbezüglichen Beobachtungen und Untersuchungen ergaben, herrscht übereinstimmend mit diesen Ergebnissen wohl während der Abend- und Nachtstunden rege Flugtätigkeit, doch kommt es gerade in den von Götzt (1950) als Begattungszeit angesehenen Nachtstunden zu keinen Kopulationen. Diese treten erst, wie oben eindeutig nachgewiesen werden konnte, zur Zeit der astronomischen Morgendämmerung auf.

Ergänzend zu den Ausführungen von Götzt (1950) konnten wir nunmehr auch die Ursache für den von ihm beobachteten starken Rückgang der Männchenflüge zur Zeit des anbrechenden Morgens aufklären.

Wie aus Abbildung Nr. 12 hervorgeht, nahmen die Männchenflüge von 2 Uhr an zahlenmäßig sehr rasch ab. Dieser rapide Rückgang entsteht dadurch, daß unmittelbar nach Beginn der astronomischen Morgendämmerung die Kopulationsaktivität beginnt. In dem Maße, in dem am Morgen die Beleuchtungsstärke zunimmt, werden auch die flugfreudigen Männchen zahlenmäßig weniger, da sie ja in steigendem Maße kopulieren und als Besucher einer „Begattungsuhr“ wegfallen.

Auffallend gut decken sich die Beobachtungen von Götzt (1950) über die Fluginaktivität der Falter während der Tagstunden mit unseren diesbezüglichen Ergebnissen. In der Zeit zwischen 8 Uhr und 20 Uhr konnte er keinen Anflug von Männchen an die Begattungsuhr fest-

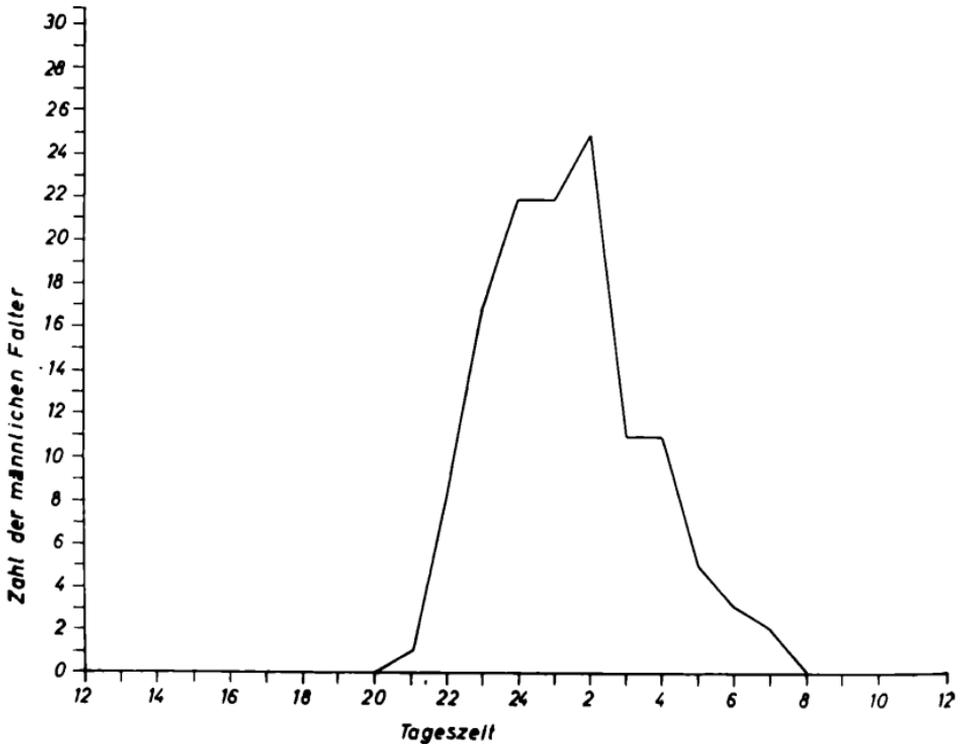


Abbildung Nr. 12: Die „Begattungsflüge“ von *Sparganothis pilleriana* Schiff. während eines Beobachtungstages zur Flugzeit. Gezeichnet nach Angaben von G ö t z (1950).

stellen. Auch in unseren Versuchen konnte während dieser Lichtphase keine Flugaktivität beobachtet werden.

4.5) Analyse des Kopulationsverhaltens *Sparganothis pilleriana* Schiff.

Der Wechsel diurnaler Licht-Dunkel-Situationen löst bei Faltern von *Sparganothis pilleriana* Schiff. verschiedenartige, aufeinanderfolgende Kopulationsverhaltensweisen aus.

Diese laufen innerhalb sehr gut charakterisierbarer Phasen ab. zu definieren, sie mit den verschiedenen für sie typischen Verhaltensweisen in Beziehung zu setzen und sie hinsichtlich ihres zeitlichen Auftretens und ihrer Bedeutung nach in das Gefüge des diurnalen Kopulationsgeschehens einzuordnen, soll folgendes versucht werden. (Vergleiche auch Abbildung Nr. 15.)

Es wurden nachstehende Kopulationsverhaltensphasen unterschieden:

- Kopulations-Synchronisationsphase
- Kopulations-Prädispositionsphase
- Kopulations-Dispositionsphase
- Kopulationsphase.

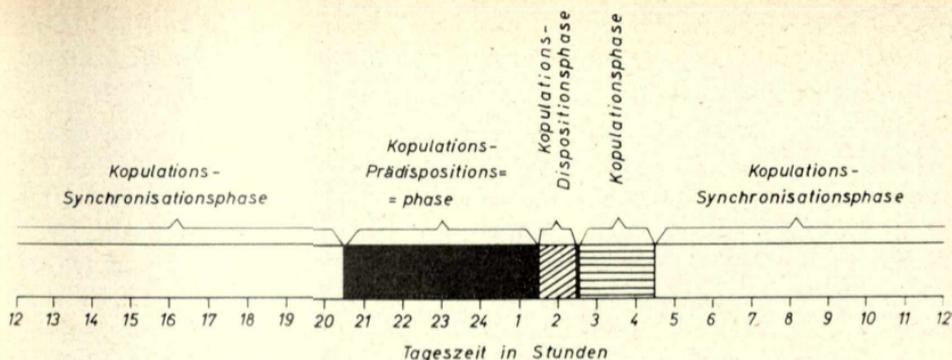


Abbildung Nr. 15: Die verschiedenen Kopulationsverhaltensphasen von *Sparganothis pilleriana* Schiff.

Hinsichtlich des tagesperiodischen Ablaufes und der Bedeutung dieser Phasen für das Kopulationsgeschehen kann folgendes ausgesagt werden.

a) Kopulations-Synchronisationsphase

Die tageszeitliche Begrenzung dieser Phase erfolgt durch den Beginn der astronomischen Morgendämmerung und durch den Beginn der bürgerlichen Abenddämmerung. Somit deckt sie sich mit den hellen Tagesstunden.

Wie oben nachgewiesen werden konnte, wird eine solche Lichtperiode von den Faltern mit Inaktivität beantwortet. Da diese Inaktivität sowohl die Kopulationsbereitschaft als auch die Fluglust unterbindet, kann angenommen werden, daß diese Phase hauptsächlich dazu beiträgt, einerseits bereits kopulationsfähige Falter von einer frühzeitigen Kopulationsaktivität zu einer dem Kopulationszeitpunkt nicht entsprechenden Tageszeit abzuhalten und andererseits bei noch nicht kopulationsfähigen Faltern die Reihenfolge der kettenförmig ablaufenden, zur Kopulation führenden Verhaltensweisen festzulegen. Dabei werden die Falter, ähnlich wie durch einen „Gleichrichter“, hinsichtlich ihrer Kopulationsbereitschaft synchronisiert.

b) Kopulations-Prädispositionsphase

Dem diurnalen Rhythmus des Licht-Dunkel-Wechsels entsprechend, folgt die Kopulations-Prädispositionsphase der Kopulations-Synchronisationsphase. Ihr tageszeitlicher Beginn deckt sich mit dem Beginn der bürgerlichen Abenddämmerung und ihr Ende mit dem Beginn der astronomischen Morgendämmerung. Ihr Beginn und ihr Ende ist darüber hinaus auch sehr genau durch das Auftreten bestimmter Beleuchtungsstärkewerte gekennzeichnet. Als Zeitgeber für den Beginn der Kopulations-Prädispositionsphase fungiert eine durchschnittliche Beleuchtungsstärke von < 10 Lux, als Zeitgeber für das Ende ein kaum merklicher Beleuchtungsstärkeanstieg zu Beginn der astronomischen Morgen-

dämmerung, dessen Höhe jedoch auch von der Nachthelligkeit beeinflusst werden kann. Der Wirkungsbereich der Kopulations-Prädispositionsphase fällt demnach in die Nachtstunden.

In kopulationsfunktioneller Hinsicht kommt ihr insofern eine außerordentliche Bedeutung zu, als mit ihrem Beginn die während der Kopulations-Synchronisationsphase in bezug auf ihre Kopulationsbereitschaft synchronisierten Falter nunmehr spontan flugaktiv werden. Diese Flugaktivität bewirkt eine außerordentlich gute Verteilung und Durchmischung der Population innerhalb ihres Verbreitungsgebietes. Es wird dadurch eine befallsbedingte Populationsverdichtung bzw. Populationsverdünnung verhindert und damit auch eine gleichmäßige Verteilung der Geschlechtspartner und die Gattenwahl begünstigt.

c) K o p u l a t i o n s - D i s p o s i t i o n s p h a s e

Die Kopulations-Dispositionsphase beginnt zu jenem Zeitpunkt, an dem die während der Kopulations-Prädispositionsphase (Nachtstunden) herrschende Beleuchtungsstärke eben merklich, jedoch kontinuierlich anzu-steigen beginnt. Ihr Beginn deckt sich somit mit dem Beginn der astronomischen Morgendämmerung.

Gegenüber der nächstfolgenden Verhaltensphase besteht eine sehr scharfe Abgrenzung durch den Zeitpunkt des Vollzuges der Kopulation. Hinsichtlich der Verhaltensweise der Falter während der Kopulations-Dispositionsphase ergaben sich gegenüber der Kopulations-Prädispositionsphase sehr klare Unterschiede: Während der Kopulations-Prädispositionsphase werden von den Faltern keine richtungsgebundenen Flüge ausgeführt. Die Flüge während der Kopulations-Dispositionsphase sind jedoch ausgesprochene Richtungsflüge und vor allem für jedes Geschlecht charakteristisch. Sie stellen die unmittelbare Vorstufe zur Kopulation dar. Die Flugaktivität der Männchen äußert sich dabei in Form ausgeprägter Balztänze, die der Weibchen in Form einer intensiven Kopulationsbereitschaft, als deren Ausdruck ein kräftiges Abheben des Hinterleibes und das Ausbringen von Sexualduftstoff angesehen werden kann. Das Verhalten sowohl der Männchen als auch der Weibchen während der Kopulations-Dispositionsphase wird unabhängig von der Anwesenheit eines entsprechenden Geschlechtspartners exogen, und zwar ausschließlich durch eine feststehende Aufeinanderfolge bestimmter Dunkel-Licht-Situationen ausgelöst. Die Abgabe von Sexualduftstoffen durch die Weibchen dient dabei lediglich als Hilfe für das raschere Auffinden des Geschlechtspartners.

d) K o p u l a t i o n s p h a s e

Die Kopulation stellt den Höhepunkt innerhalb des gesamten Kopulationsgeschehens dar. Sie ist die Folge von kettenförmig einander induzierenden Verhaltensweisen, die durch diurnal variierende Licht-Dunkel-Situationen ausgelöst werden.

Als Kopulationsphase wurde hier jene Zeitspanne bezeichnet, die zwischen dem Augenblick der Vereinigung und der Lösung der Vereinigung der Geschlechtspartner liegt. Sie dauert durchschnittlich zwei Stunden. Ihr Ende reicht in den Bereich der neuerlichen Kopulations-Synchronisationsphase hinein und überlappt sich auch hier mit dieser. Eine solche Überlappung von Kopulationsphase und Kopulations-Synchronisationsphase kann bei Faltern, die während der Kopulationsphase aus wie immer gearteten Gründen nicht zur Kopulation gekommen sind, einen raschen Abbau der Kopulationsstimmung bewirken und sie zwingen, um doch noch erfolgreich kopulieren zu können, die aufgezeigte Reihenfolge der verschiedenen Phasen erneut zu durchlaufen.

4.4) Photoperiodizität und exogene Rhythmik des Kopulationsverhaltens von *Sparganothis pilleriana* Schiff.

Das sich täglich, während der Vermehrungsperiode von *Sparganothis pilleriana* Schiff., zu annähernd gleichbleibenden Tageszeiten wiederholende Kopulationsgeschehen läßt den Eindruck einer endogenen Kopulationsrhythmik entstehen. Wie sowohl B ü n n i n g (1963) als auch R e m m e r t (1962) nachweisen konnten, sind diurnale Rhythmen bei verschiedenen Organismen und Verhaltensweisen anzutreffen. Sie können endogen oder exogen gesteuert sein. In ersterem Fall laufen bestimmte Verhaltensweisen auch dann in ihrem normalen diurnalen Rhythmus weiter, wenn ihre exogenen Zeitgeber bereits weggefallen sind. Im Falle exogener Rhythmen bedarf es zur Einleitung bestimmter Aktivitätsperioden hingegen jeweils immer wieder eines exogenen Zeitgebers. In diesem Zusammenhang sei auf die Ausführungen von B ü n n i n g (1963) hingewiesen, denen zufolge bei Unterscheidung exogener und endogener Rhythmen häufig Mißverständnisse entstehen können. Wesentlich für das Vorhandensein einer endogenen Tagesrhythmik ist vor allem die Fortsetzung einer bestimmten Rhythmik beim Fehlen synchronisierender, diurnaler Schwankungen der Außenfaktoren.

Im Verlaufe unserer eigenen Untersuchungen über die Sexualbiologie von *Sparganothis pilleriana* Schiff., in deren Folge die verschiedenen Kopulationsverhaltensweisen hinsichtlich ihrer Steuerung durch exogene oder endogene Faktoren analysiert wurden, konnte mit Sicherheit das Fehlen endogen gesteuerter Kopulationsrhythmen nachgewiesen werden. Die Kopulationsaktivität wird wohl durch den Einfluß stets wiederkehrender, durch die Photoperiodizität bedingter Licht-Dunkel-Licht-Situationen gesteuert, sie entbehrt jedoch jeder endogenen diurnalen Rhythmik. Das Bestehen einer endogenen Rhythmik wird lediglich durch eine enge Bindung an synchronisierende, diurnale Schwankungen der Licht-Dunkel-Situationen vorgetäuscht. Durch eine experimentelle

Änderung der tageszeitlichen Licht-Dunkel-Situation kann nämlich der zeitliche Ablauf der Kopulationsverhaltensweisen exogen jederzeit beliebig verändert werden, was bei Vorliegen endogener Rhythmen ausgeschlossen wäre.

5) Zusammenfassung

Im Verlauf von experimentellen Untersuchungen über die Abhängigkeit der Sexualbiologie von *Sparganothis pilleriana* Schiff. von diurnalen Licht-Dunkel-Situationen, konnte folgendes festgestellt werden:

1. Mit Hilfe eines sogenannten Licht-Dunkel-Simulators konnte nachgewiesen werden, daß Kopulationen nur dann erfolgen können, wenn bestimmte Licht-Dunkel-Situationen auf die Falter einwirken. Sowohl im Dauerlicht als auch im Dauerdunkel blieben Kopulationen aus. Im Gegensatz zur Ansicht anderer Autoren konnten Kopulationen bei Darbietung von Licht-Dunkel-Situationen (Tag und Nacht) stets erst in der der Dunkelphase (Nacht) folgenden Lichtphase (Tag) beobachtet werden, wobei für das Zustandekommen erfolgreicher Kopulationen vorerst eine Dunkelheitsperiode von mindestens 1 Stunde auf die Tiere einwirken mußte.

Das den Vollzug der Kopulation vorbereitende Verhalten der männlichen und weiblichen Falter ist für jedes Geschlecht charakteristisch. Die Männchen vollführen dabei ausgesprochene Balztänze und die Weibchen bringen ihre Kopulationsbereitschaft durch starkes Abheben des Hinterleibes und durch Ausbringen von Sexualduftstoff zum Ausdruck.

Bei Vorliegen entsprechender Licht-Dunkel-Situationen treten die den Vollzug der Kopulation vorbereitenden Verhaltensweisen bei Männchen und Weibchen auch dann auf, wenn ein entsprechender Geschlechtspartner fehlt. Sie werden lediglich durch die Einwirkung von Licht-Dunkel-Situationen ausgelöst.

4. Die Weibchen von *Sparganothis pilleriana* Schiff. werden nachweisbar nur einmal begattet. Die Männchen besitzen die Fähigkeit zu mehrmaliger Kopulation.

5. In einem vergleichsweise zu den Laboratoriumsversuchen durchgeführten Freilandversuch konnten die Laboratoriumsbeobachtungen eindeutig bestätigt werden:

Während der Tagstunden befinden sich alle Falter in einem in bezug auf das Kopulationsgeschehen an sich inaktiven Zustand. Erst zu Beginn der bürgerlichen Dämmerung, und zwar bei einer Beleuchtungsstärke von < 10 Lux, werden die Falter spontan flugaktiv. Diese Flugaktivität setzen sie, von kurzen Unterbrechungen abgesehen, bis zum Beginn der astronomischen Morgendämmerung fort. Von da an beginnen die

Männchen mit Balzflügen und die Weibchen mit dem Abheben des Hinterleibes, als Ausdruck ihrer Kopulationsbereitschaft. Hierauf folgt kurze Zeit später der Vollzug der Kopulation. Die Vereinigung der Partner dauert etwa zwei Stunden. Schon in der der Kopulation nachfolgenden Nacht kommt es zur Ablage der Eigelege.

6. Die von den Faltern während des Kopulationsgeschehens ausgeführten verschiedenen Verhaltensweisen und jene Phasen, in deren Verlauf diese Verhaltensweisen ablaufen, wurden genau beschrieben und definiert.

a) **Kopulations-Synchronisationsphase:** Die tageszeitliche Begrenzung dieser Phase erfolgt durch den Beginn der astronomischen Morgendämmerung und durch den Beginn der bürgerlichen Abenddämmerung. Sie deckt sich somit mit den Tagstunden. Ihre kopulationsfunktionelle Bedeutung besteht einerseits darin, bereits kopulationsfähige Falter von einer frühzeitigen Kopulationsaktivität abzuhalten und andererseits noch nicht kopulationsfähige Falter physiologisch für die Begattung vorzubereiten. Dadurch werden alle im Verbreitungsgebiet anwesenden Falter hinsichtlich ihrer Kopulationsbereitschaft synchronisiert.

b) **Kopulations-Prädispositionsphase:** Sie folgt zeitlich gesehen der Kopulations-Synchronisationsphase. Ihr tageszeitlicher Beginn deckt sich mit dem Beginn der bürgerlichen Abenddämmerung und ihr Ende mit dem Beginn der astronomischen Morgendämmerung. Ihr Wirkungsbereich fällt demnach in die Nachtstunden. Sie bereitet, ebenso wie die Kopulations-Synchronisationsphase, die Falter für die künftige Kopulation vor. Dies geschieht dadurch, daß die während dieser Phase flugaktiven Falter durch ihre intensiven Flüge am Habitat die Population gut durchmischen und eine gleichmäßige Verteilung der Geschlechtspartner bewirken. Dadurch wird auch die Gattenwahl begünstigt.

c) **Kopulations-Dispositionsphase:** Diese Phase beginnt zu jenem Zeitpunkt, an dem die während der Kopulations-Prädispositionsphase (Nachtstunden) herrschende Beleuchtungsstärke eben merklich, kontinuierlich anzusteigen beginnt und sie endet mit dem Vollzug der Kopulation. Ihr Beginn fällt somit in den Beginn der astronomischen Morgendämmerung. Die Kopulations-Dispositionsphase stellt die unmittelbare Vorstufe zur Kopulationsphase dar. Während ihrer Dauer kommt es zu Balzflügen der Männchen und zum Sichtbarwerden der Kopulationsbereitschaft der Weibchen.

d) **Kopulationsphase:** Die Kopulation ist die Folge von kettenförmig einander induzierenden Verhaltensweisen, die durch diurnal variierende Licht-Dunkel-Situationen (Tag und Nacht) ausgelöst werden.

Die Kopulationsphase wurde hier als jene Zeitspanne bezeichnet, während der es zur Vereinigung der Geschlechter kommt. Sie dauert etwa 2 Stunden.

7. Im Verlaufe der vorliegenden Untersuchungen über die Sexualbiologie von *Sparganothis pilleriana* Schiff. konnte mit Sicherheit das Fehlen endogen gesteuerter Kopulationsrhythmen nachgewiesen werden. Das Bestehen einer endogenen Rhythmik wird lediglich durch die enge Bindung der Kopulationsverhaltensweisen an synchronisierende diurnale Licht-Dunkel-Situationen vorgetäuscht.

8. Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse über die Sexualbiologie des Springwurmfalters (*Sparganothis pilleriana* Schiff.) sollen in ihrer praktischen Anwendung vor allem für prognostische Zwecke im Sinne „Integrierter Pflanzenschutzmethoden“ dienen und darüber hinaus auch die Heranziehung moderner Bekämpfungsverfahren ermöglichen.

Summary

In an experimental investigation on the relationship of the sexual biology of *Sparganothis pilleriana* Schiff. to diurnal light-dark periods, the following was found:

1. With the aid of a light-dark simulator it was found, that copulations take place only when a certain amount of light and darkness stimulates the moths. In permanent light or darkness copulations do not take place. In contrary to the opinion of several authors, copulations were observed in the light phase (day) only, which follows a dark phase (night) of a least one hour.

2. The behaviour of the male and female moths shortly before the copulation is typical for each sex. A distinct mating dance is carried out by the males. The females express their readiness for mating by lifting their abdomens and by sexual odours.

3. The behaviour of the two sexes is influenced by light-dark rhythms only and is not triggered off by the presence of a mate.

4. The females of *Sparganothis pilleriana* Schiff. mate evidently once only. The males are able to copulate several times.

5. In a comparing field test the laboratory observations could be proved clearly. All moths are in an inactive stage in regard to copulation during daytime. As soon as the civil twilight sets in — at a light intensity of < 10 lux — the flying activity of the moth starts spontaneously. This activity is — with short interruptions — continued till the begin of the astronomical morning twilight. Now the males start the mating dances and the females begin to lift the abdomens. Soon after, the copulation takes place and lasts about two hours. In the following night already the eggs are laid.

6. The different behaviour patterns of the moths during the copulation and the phases of these patterns have been described and defined.

a) Copulation-Synchronization Phase: This diurnal phase is limited by the astronomical morning twilight and by the begin of the civil evening twilight. Therefore, it is identical with the daylight hours. The importance of this phase is to prevent mature moths from an early mating and to stimulate the immature ones physiologically for the copulation. In this way, the copulation behaviour of all moths of a distribution area becomes synchronized.

b) Copulation Predisposition Phase: It follows the Copulation Synchronization Phase. It commences with the civil evening twilight and ends with the astronomical morning twilight. Its effective range therefore in the night hours. As the Copulation Synchronization Phase, this phase has to prepare the moths for the copulation. This is achieved by intermixing the population of a habitat by extensive flights of flying active moths to secure an even distribution of mates. In this way, the choice of a mate is favoured.

c) Copulation Disposition Phase: This phase begins at the moment when the light intensity of the Copulation Predisposition Phase (night hours) increases, and ends with the copulation. Its begin coincides therefore with the begin of the astronomical morning twilight. During this phase, mating dances of the males are carried out and the readiness to mate is shown by the females. The Copulation Disposition Phase is immediately followed by the Copulation Phase.

d) Copulation Phase: The copulation is the result of a chain reaction of behaviour patterns and is caused by light-dark periods (day and night). During this phase the sexes remain connected for two hours.

7. In the course of this investigation on the sexual biology of *Sparganothis pilleriana* Schiff. the absence of an endogenously controlled copulation rhythm has been proved. An endogen-like rhythm is only simulated by the copulation behaviour patterns which depend entirely on diurnal rhythms of light and dark.

8. In practical use, the results achieved by these studies about the sexual biology of *Sparganothis pilleriana* Schiff. are to serve the prognostic purpose in the sense of „Integrated Plant Protection Methods“ and further to make possible the use of modern control measures.

Literaturnachweis

- B o r d e n, A. D. (1931): Some field observations on codling moth behaviour. Journ. Econ. Entom., **24**, 1157—1145.
- B ü n n i n g, E. (1963): Die Physiologische Uhr. Verlag Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg.
- C a r t h y, J. D. (1965): The Behaviour of Arthropods. Verlag Oliver und Boyd, Edinburgh und London.

- D u s t a n, G. G. (1964): Mating Behaviour of the Oriental Fruit Moth, *Grapholitha molesta* (B u s c k) *Lepidoptera: Olethreutidae*. *Canad. Entomol.* **96**, 1087—1093.
- G e h r i n g, R. D. und M a d s e n, H. F. (1963): Some Aspects of the Mating and Oviposition Behaviour of the Codling Moth, *Carpocapsa pomonella* L. *Journ. Econ. Entom.*, **56**, 140—143.
- G ö t z, B. (1950): Der Einfluß von Tageszeit und Witterung auf Ausschlüpfen, Begattung und Eiablage des Springwurmwicklers *Sparganothis pilleriana* S c h i f f. *Zeitschr. angew. Entom.*, **31**, 261—274.
- R e m m e r t, H. (1962): Der Schlüpfrythmus der Insekten. Verlag F. Steiner, Wiesbaden.
- R u s s, K. (1960): Beitrag zur Biologie und Bekämpfung des Springwurmes (*Sparganothis pilleriana* S c h i f f.) im niederösterreichischen Weinbaugebiet. *Pflanzenschutz-Berichte*, **XXIII**, 129—170.

Referate

Goerke (H.): **Carl von Linné, Arzt, Naturforscher, Systematiker, 1707 bis 1778**. Große Naturforscher, Band 51, 252 Seiten, 28 Abbildungen, Wissenschaftl. Verlagsges.mBH., Stuttgart, 1966, 80, Halbleinen, DM 25'50.

Die Darstellung des Lebens und Werkes von Carl v. Linné durch den Berliner Medizinhistoriker Goerke geht von einer Schilderung der Zeitverhältnisse in Schweden aus, auf dem Gebiet der Politik einerseits, der Wissenschaft andererseits. Wir verfolgen dann die Entwicklung des jungen Carl Linnaeus, seine Studienzeit, die Tätigkeit als praktischer Arzt und als Professor an der Universität Uppsala, wo er ab 1742 an der medizinischen Fakultät den Unterricht über Botanik, Semiotik (Krankheitszeichen), Diätetik, „Materia medica“ (etwa der Pharmakognosie entsprechend) und allgemeine Naturgeschichte übernahm und damit gleichzeitig auch die Leitung des Botanischen Gartens innehatte. Mit einer kritischen Würdigung der Person und des Weltbildes schließt der Abschnitt „Leben und Mensch“. Unter „Wirken und Werk“ findet Linné in erster Linie als botanischer Systematiker und Schöpfer der binären Nomenklatur eine eingehende Würdigung. Darüber hinaus werden aber auch die sonstigen naturwissenschaftlichen Leistungen und seine Tätigkeit als Arzt und Hochschullehrer sowie Reiseschriftsteller und Ethnologe gewürdigt. Das Kapitel „Freunde und Gegner“ behandelt die Auseinandersetzungen in der wissenschaftlichen Welt über das von Linné geschaffene System der Klassifizierung des Pflanzenreiches und seine binäre Nomenklatur. Die große Ausstrahlung, die von Linné ausging, kommt auch im Schlußkapitel über die „Apostel“ zum Ausdruck, die zahlreichen Schüler Linné's, welche auf Anregung ihres Lehrers in aller Welt naturwissenschaftliche, vor allem botanisch-floristische Forschungen durchführten.

Insgesamt liegt ein umfassendes Lebensbild einer großen Persönlichkeit vor. Die über 500 Anmerkungen bringen einerseits Literaturhinweise, andererseits biographische Angaben über die im Text genannten Personen. Eine vielseitige bibliographische Tabelle enthält chronologisch geordnet die wichtigsten Daten aus dem Leben Linné's. Ein Personenverzeichnis, ein Orts- und Landschaftenverzeichnis sowie ein Sachverzeichnis beschließen den Band.

H. Wenzl

Merino-Rodriguez (M.): **Lexicon of Plant Pests and Diseases** (Latin, English, French, Italian, Spanish and German). Elsevier Publishing Company, Amsterdam/London/New York, 1966.

Da die Pflanzenkrankheiten und Schädlinge ein internationales Problem darstellen und ihre Bekämpfung über den Rahmen einer rein lokalen Angelegenheit herausgewachsen ist, wird ein reger Gedanken- und Erfahrungsaustausch die zwangsläufige Folge. Da viele der einschlägigen Berichte und Veröffentlichungen nur zu oft an Stelle der wissenschaftlichen Namen die Lokalbezeichnungen verwenden und in verschiedenen Ländern das Schwergewicht anderer Kulturen zufällt, stößt eine sinn-gemäße Übersetzung oft auf die größten Schwierigkeiten. Dieses Buch stellt nun das erste systematische Wörterbuch auf dem Gebiete der Pflanzenkrankheiten und -schädlinge dar, welches in fünf Sprachen die landläufigen Namen der Pflanzenschädlinge und die Veränderungen, welche sie hervorrufen, aufzeigt. Es stellt daher ein unschätzbares Hilfsmittel für alle diejenigen dar, die mit der Literatur auf dem Gebiete der Phytopathologie und dem Pflanzenschutz zu tun haben.

Ausgehend von den wissenschaftlichen (lateinischen) Namen ist das Wörterbuch in zwei Teile gegliedert. Der erste oder systematische Teil beinhaltet alphabetisch die tierischen und pflanzlichen Parasiten ein-

schließlich der Viruskrankheiten mit einem Anhang über Krankheits-symptome, nicht parasitäre Krankheiten und nicht genauer zugeordnete Viruskrankheiten. Der zweite Teil stellt ein Inhaltsverzeichnis in Latein, Englisch, Französisch, Spanisch, Italienisch und Deutsch dar.

Dieser Versuch, die jeweils gebräuchlichste Bezeichnung aus fünf Sprachen zu finden, wird bei manchen Namen Anlaß zu einer Diskussion geben, ob tatsächlich der gebräuchlichste Ausdruck gewählt wurde, wie z. B. Rosen-Asteroma an Stelle von Sternrußtau der Rose, was aber selbstverständlich den Wert des Buches nicht schmälert. Zu bedauern ist nur, daß den lateinischen Namen nicht der Autorname angeschlossen wurde, was bei der Unzahl von Synonymen zu Mißverständnissen führen könnte.

W. Wittmann

Káš (V.): **Mikroorganismen im Boden.** Die Neue Brehm-Bücherei. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg. 1966, Vertrieb KOSMOS Verlag Stuttgart 10'20 MDN.

Es ist zu begrüßen, daß es dem Verlag mit diesem Buch gelungen ist, die Arbeit eines so bedeutenden tschechischen Fachmannes auf diesem Gebiet dem deutschen Leserkreis zugänglich zu machen. Durch seine umfassende Literaturkenntnis vermittelt der Verfasser eine übersichtliche Darstellung, wobei auch Arbeiten erwähnt werden, die sonst aus Sprach-schwierigkeiten weniger Beachtung finden würden.

Mit einer geschichtlichen Übersicht dieses jüngsten Zweiges der Mikrobiologie einleitend, bringt der Autor eine kurze Definition und Aufzählung der Aufgaben der Bodenbiologie. Besondere Berücksichtigung werden den Kapiteln über den Anteil der Mikroben an der Entstehung des Bodens, dem Boden als Umwelt für die Entwicklung und Tätigkeit der Mikroben, der Zahl und Arten der Mikroben im Boden, den Leistungen der Mikroben im Stickstoffkreislauf der Natur, der Humusbildung und Humuszer-setzung im Boden und den Wechselbeziehungen zwischen Mikroben und Pflanzen, gegeben. Ein reichhaltiges Literaturverzeichnis macht es dem Leser leicht, auf Grund der Anregungen weiter in die Materie einzu-dringen. Trotz der Darstellung dieses umfangreichen Gebietes auf so engem Raum gelang dem Autor eine übersichtliche und klare Behandlung des Themas, womit dieses Buch in weiten Kreisen begeisterte Aufnahme finden wird.

W. Wittmann