



# NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 18 · Der ganzen Reihe 44. Jahrgang

1964 · Heft 3

## Einfluß chemischer Bekämpfungsmaßnahmen auf einige Rapsschädlinge und ihre Parasiten\*)

### I. Saatgutinkrustierung

Von W. LEHMANN

Aus dem Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Zur Sicherung und Steigerung der Erträge unserer Kulturpflanzen sind heute mehr denn je Pflanzenschutzmaßnahmen, insbesondere die Anwendung chemischer Schädlingsbekämpfungsmittel, unentbehrlich geworden. Die Vorteile, die sich bei der Verwendung der modernen Insektizide ergeben, sind durch zahlreiche Untersuchungen belegt und vielfach veröffentlicht worden. Die nachteiligen Auswirkungen auf die gesamte Lebensgemeinschaft der betroffenen Bestände hingegen wurden weit weniger beachtet und untersucht. Es muß angestrebt werden, chemische Mittel nur dann einzusetzen, wenn dazu eine unbedingte Notwendigkeit besteht, weitestgehend selektiv wirkende Verbindungen zu schaffen und anzuwenden sowie den zur Bekämpfung des Schädlings günstigsten Termin in Übereinstimmung mit der größtmöglichen Schonung der anderen Biozönoseglieder zu bringen.

Der Winterraps als wichtigste ölliefernde Pflanze in unserem Gebiet wird von einer Reihe von Schädlingen befallen, die den Ertrag sehr stark reduzieren, ja sogar völlig in Frage stellen können. Als Bekämpfungsmaßnahmen haben sich bewährt und sind in der Praxis allgemein in Anwendung:

1. Saatgutinkrustierung zur Bekämpfung des Rapserrdflohs (*Psylliodes chrysocephala* L.) und des Kohlgallenrüsslers (*Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh.).
2. Bekämpfung des Rapsglanzkäfers (*Meligethes aeneus* F.) im Knospenstadium.
3. Bekämpfung – neuerdings durch Flugzeugeinsatz – des Kohlschotenrüsslers (*Ceuthorrhynchus assimilis* Payk.) und der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) während der Rapsblüte.

Am Beispiel der Saatgutinkrustierung soll gezeigt werden, wie dieser Eingriff nicht nur auf die Schädlinge, sondern auch auf deren Parasiten wirkt.

Die Bodenbehandlung mit HCH-Präparaten (NOLTE und FRITZSCHE 1954, WILLIAMS und CARDEN 1961) hatte sich zur Bekämpfung des Rapserrdflohs und des Kohlgallenrüsslers in der Praxis bewährt. Sie wurde aber durch die von BONNEMAISON und JOURDHEUIL (1954) sowie NOLTE (1959) entwickelte Saatgutinkrustierung ersetzt, um die Bodenfauna möglichst weitgehend zu schonen. Wie aus dem 9. Merkblatt für den praktischen Pflanzenschutz (1963) hervorgeht, hat sich die Inkrustierung der Rapssamen in der Praxis allgemein durchgesetzt, so daß keine Veranlassung mehr besteht, die arbeitsaufwendigen Prognoseuntersuchungen im bisherigen Umfang durchzuführen. Ob der Aufwand für die Mittel im Vergleich zum Mehrertrag auch

in den Gebieten mit geringem Erdflohaufreten ökonomisch gerechtfertigt ist, soll hier nicht untersucht werden. Bedenklich scheint diese Maßnahme aber im Hinblick auf die Parasiten des Rapserrdflohs und des Kohlgallenrüsslers zu sein.

#### 1. Rapserrdfloh (*Psylliodes chrysocephala* L.).

Aus den Larven des Rapserrdflohs wurden folgende Parasiten gezogen:

##### *Ichneumonidae:*

*Temelucha cariniifera* Thoms. (MEUCHE 1940 a).

*Thersilochus melanogaster* Thoms. (DOSSE 1961, JOURDHEUIL 1960).

*Aneuclis melanarius* Holmgr. (JOURDHEUIL 1960).

##### *Braconidae:*

*Diospilus capito* Nees. (MEUCHE 1940 a).

*Diospilus morosus* Reinh. (GODAN 1950 b).

*Diospilus oleraceus* Hal. (JOURDHEUIL 1960).

Der Parasitierungsgrad der Rapserrdflohlarven lag nach den Untersuchungen von BUHL (1959) in Schleswig-Holstein unter 1% (ohne Angabe der Artzugehörigkeit der Parasiten), während DOSSE (1961) für die Umgebung von Stuttgart-Hohenheim eine Parasitierung bis zu 52,6% und JOURDHEUIL (1960) in Versailles bis zu 61,0% durch *Thersilochus melanogaster* ermittelten. Aus den Larvenuntersuchungen konnte geschlossen werden, daß die Schlupfwespe ihre Wirtslarve von Mitte März bis etwa Mitte Mai mit Eiern belegt, d. h. zu Beginn der Vegetationsperiode. Die Verpuppung des Parasiten erfolgt im Erdkorn der Wirtslarve; die Imago schlüpft im nächsten Frühjahr.

Die geringe Abundanz von *T. melanogaster* in eigenen Untersuchungen wird aus den Werten der Tabellen 1 und 2 deutlich.

Die Ursachen für diese geringe Parasitendichte sind vor allem in einer entsprechend geringen Abundanz der Wirtslarven zu suchen. Es ist bekannt, daß die Populationsdichte des Rapserrdflohs erheblichen Schwankungen unterliegt, die hauptsächlich durch klimatische Faktoren (Winterwitterung) bewirkt werden (DOSSE 1942, KAUFMANN 1944, MEUCHE 1944, GODAN 1950 a u. a.). In 320 Rapspflanzen von nicht-inkrustierten Versuchspartzen, die im Zeitraum vom 31. Oktober bis 14. November 1962 entnommen wurden, konnten z. B. nur 10 Rapserrdflohlarven gefunden werden; 99,06% der Pflanzen waren befallsfrei.

Zusätzlich ist die Wirkung der Inkrustierung zu berücksichtigen. Bei der Verwendung hochprozentiger HCH-Präparate wird der Befall der Rapspflanzen durch den Rapserrdfloh praktisch vollständig unter die kritische Zahl (5 Lar-

\*) Herrn Prof. Dr. M. KLINKOWSKI zum 60. Geburtstag gewidmet

ven pro Pflanze nach GODAN 1950 a) herabgedrückt; bei den Untersuchungen von NOLTE (1959) waren bis zu 80% der Pflanzen befallsfrei.

Die Unterschiede in der Abundanz von *Thersilochus melanogaster* zwischen den Versuchspartzen (nicht inkru-stiert) und den Freilandschlägen im Jahre 1963 (Tab. 2) müssen auf die Verminderung der Wirtslarvendichte durch Saatgutinkrustierung zurückgeführt werden. Eine weitere Gefährdung des Parasiten durch die Bekämpfung des Raps-glanzkäfers im Knospenstadium ist nicht zu befürchten, da das Hauptauftreten von *T. melanogaster* noch vor dieser Zeit liegt.

Tabelle 1  
Abundanz von *Thersilochus melanogaster* Thoms. in den Jahren 1960–1963, ermittelt durch Kescherfänge

	Winterraps	Zeitraum d. Keschers	Zahl d. Fänge/Kescher-schläge	<i>Thersilochus melanogaster</i>	
				♂	♀
1960	LPG 25 ha	13.5.—9.6.	26/775	6	—
1961	LPG 20 ha	25.3.—26.5.	41/2150	—	—
1962	LPG 33 ha	24.4.—25.6.	41/2050	1	—
	Versuchspartzele 750 m <sup>2</sup>	17.5.—15.6.	4/200	—	—
1963	Versuchspartzen I+II (2 × 2120 m <sup>2</sup> )	3.5.—10.6.	18/900	—	6
	LPG 32 ha	6.5.—13.6.	31/1550	—	—
	LPG 15 ha	6.5.—15.5.	4/200	—	—
	LPG 10 ha	6.5.—13.5.	3/150	—	—

Tabelle 2  
Abundanz von *Thersilochus melanogaster* Thoms. in den Jahren 1960–1963, ermittelt durch Gelbschalenfänge

	Winterraps	Anz. d. Schalen	Zeitraum d. Aufstellung	<i>Thersilochus melanogaster</i>	
				♂	♀
1960	LPG 25 ha	10	26.4.—4.7. 69 Tage	1	11
1961	LPG 20 ha	12	2.3.—13.6. 103 Tage	12	6
1963	Versuchspartzele I 2120 m <sup>2</sup>	2	17.4.—5.7. 80 Tage	2	12
	Versuchspartzele II 2120 m <sup>2</sup>	2	17.4.—5.7. 80 Tage	2	17
	20 getopfte Raps-pflanz. am Institut	2	16.3.—15.5. 61 Tage	12	13
	LPG 32 ha	1	17.4.—15.5. 29 Tage	—	—
	LPG 15 ha	1	17.4.—15.5. 29 Tage	—	2
	LPG 10 ha	1	17.4.—15.5. 29 Tage	—	—

Während eine Reduzierung der Populationsdichte von *T. melanogaster* nur auf den Rapsdflor selbst mit einer geringeren Parasitierungsrate zurückwirkt, reichen die Folgen bei den *Diospilus*-Arten weiter. *Diospilus capito* Nees. wurde von MEUCHE (1940 a) aus Rapsdflorlarven gezogen; die gleiche Art war bisher als Parasit in den Larven des Raps-glanzkäfers bekannt. Unsicherheiten bei der Determination haben zu einer beträchtlichen Verwirrung hinsichtlich des Wirt-Parasit-Verhältnisses der verschiedenen *Diospilus*-Arten geführt. Nach RIGGERT (1939) wurde *D. capito* meist fälschlich als *D. oleraceus* angesprochen. Für *D. oleraceus* aber hatte BÖRNER (1921) einen Wirtswechsel zwischen den Larven des Raps-glanzkäfers und des Kohlgallenrüsslers festgestellt. Dieser Wirtswechsel besteht nach RIGGERT (1939) nicht, da es sich bei der aus den Larven des Raps-glanzkäfers gezogenen Art um *Diospilus capito* handele. MEUCHE (1940 a) ist der Meinung,

daß man auch in diesem Fall einen Wirtswechsel im Sinne von BÖRNER annehmen kann, nämlich derart, „daß die Wespe (*Diospilus capito*) von der Sommerbrut des Raps-glanzkäfers „umsteigt“ auf die Winterbrut des Rapsd-flohs“.

JOURDHEUIL (1960) zog aus den Larven des Rapsd-flohs *Diospilus morosus* Reinh., der im Sommer die Larven von *Ceuthorrhynchus assimilis* Payk. parasitiert. Auch *D. oleraceus*, der den gleichen Sommerwirt hat, wurde, wenn auch nur selten, von ihm aus *P. chrysocephala* gezogen; der Hauptwirt während des Winters ist hier *C. pleurostigma*.

Die Bedeutung der Winterwirte für einen guten Start der Braconiden im Frühjahr und eine wirkungsvolle Parasitierung der Sommerwirte liegt auf der Hand. Ohne die Artfrage der Parasiten in Beziehung zu ihren Wirten zu klären, kann festgestellt werden, daß eine starke Reduzierung der Winterwirte nicht nur eine geringe Parasitierung dieser Schädlinge, sondern vor allem der Sommerwirte zwangs-läufig zur Folge haben muß. Die geringe Anzahl der *Diospilus*-Wespen, die auf Winterraps gefunden wurden (Tab. 3), ist mit großer Wahrscheinlichkeit darauf zurückzuführen. Sie erscheinen hauptsächlich erst nach der Vollblüte des Winterrapses und erreichten ihre größte Populationsdichte auf den Versuchspartzen mit Sommerraps, der im Raum Magdeburg – Halle feldmäßig praktisch nicht angebaut wird.

Tabelle 3  
Abundanz von *Diospilus* sp. in den Jahren 1962 und 1963, ermittelt durch Kescher- und Gelbschalenfänge

	Anbaufläche	Zeitraum d. Keschers	Zahl d. Fänge/Kescher-schläge	<i>Diospilus</i> sp.	
				♂	♀
1962	LPG 33 ha Winterraps	24.4.—25.6.	41/2050	—	3
	Versuchspartzele 750 m <sup>2</sup> Winterraps	17.5.—15.6.	4/200	2	7
	Versuchspartzele 1000 m <sup>2</sup> Sommerraps	26.6.—11.7.	2/100	1	12
	Versuchspartzele 400 m <sup>2</sup> Senf	4. 9.	1/50	1	6
1963	Versuchspartzele I+II 2 × 2120 m <sup>2</sup> Winterraps	3.5.—10.6.	18/900	1	1
	LPG 32 ha Winterraps	6.5.—13.6.	31/1550	—	4
	Versuchspartzele 840 m <sup>2</sup> Sommerraps	17.6.—5.7.	6/300	—	49
	Versuchspartzele 840 m <sup>2</sup> Senf	5.6.—2.7.	7/350	2	14
	Versuchspartzele I+II 2 × 2120 m <sup>2</sup> Winterraps	17.4.—5.7. 80 Tage	4 Schalen	10	10

## 2. Kohlgallenrüssler, *Ceuthorrhynchus pleurostigma* Marsh.

Die Schädlichkeit des Kohlgallenrüsslers wird unterschiedlich beurteilt. Nach NOLTE (1959) werden die Raps-pflanzen vor allem dann gefährdet, wenn in milden Wintern die Larvenentwicklung schnell verläuft. Da die ausgewachsenen Larven die Gallen verlassen, schaffen sie mit dem Aus-bohrloch eine Infektionsstelle für Fäulniserreger. MEUCHE (1940 b) und SCHREIER (1960) sehen dagegen im Kohlgallenrüssler keine nennenswerte Gefahr.

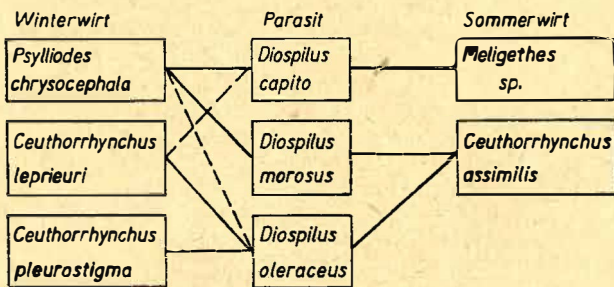
Bei Pflanzenuntersuchungen auf den behandelten Frei-landflächen wurden weder 1962 (200 Pflanzen) noch 1963 (1300 Pflanzen) Gallen festgestellt. Da die Pflanzen der nicht-inkrustierten Versuchspartzen bis zu 30% mit Gallen besetzt waren, muß die praktisch vollständige Ausschaltung

des Kohlgallenrüsslers auf die Wirkung der Saatgutinkrustierung zurückgeführt werden. Über ähnliche Erfolge berichtet NOLTE (1959).

Diese Nebenwirkung der in erster Linie gegen den Raps-erdflöhs gerichteten Inkrustierung erweist sich insofern als nachteilig, als die Larven des Kohlgallenrüsslers – ähnlich wie die des Raps-erdflöhs – wichtig als Winterwirte für parasitische Braconiden sind.

Aus den Larven des Kohlgallenrüsslers zog JOURDHEUIL (1960) die Braconiden *Diospilus oleraceus* Hal., *Sigalphus obscurellus* Nees. und in seltenen Fällen die Ichneumonide *Aneucelis melanarius* Holmgr. Die Parasitierungsrate kann beträchtlich sein. SPEYER (zit. nach KAUFMANN, 1925) ermittelte im Herbst 1920 einen Larvenbesatz durch *D. oleraceus* von 70–80%, JOURDHEUIL (1960) bis zu 34,7%.

Ebenso wie beim Raps-erdflöhs liegt die Bedeutung der Populationsdichteminderung der Wirtslarven vor allem in einer Schwächung der Parasitengeneration, die auf eine andere Wirtsart als Sommergeneration übergeht. Auf die Unklarheiten hinsichtlich der Artbestimmung wurde bereits hingewiesen. Eine Klärung der Frage ist aber in diesem Zusammenhang nur von untergeordneter Bedeutung. Entscheidend ist, daß *P. chrysocephala* und *C. pleurostigma* als Kaltbrüter einigen *Diospilus*-Arten als Winterwirte dienen, von denen ausgehend sie im Sommer andere Raps-schädlinge befallen. Als Winterwirt für *D. oleraceus* wird ferner der Kohlblattrüßler (*Ceuthorrhynchus leprieuri* Ch. Bris.) angegeben (SPEYER 1921, BÖRNER 1921), während JOURDHEUIL (1960) aus Larven dieser Rüsslerart *Diospilus capito* – allerdings nur in seltenen Fällen – zog. Die Wirt-Parasit-Beziehungen können demnach folgendermaßen dargestellt werden:



Die Bedeutung der Parasiten der Raps-schädlinge wurde bereits vor rund 40 Jahren erkannt. KAUFMANN (1925) ermittelte nicht selten eine 90–100%ige Parasitierung der *Meligethes*-Larven. Nur durch das späte Erscheinen der *Diospilus*-Wespe wird den ersten Käferlarven die Möglichkeit der Entwicklung gegeben und damit seiner Meinung nach eine vollkommene Unterdrückung des Raps-glanzkäfers im Laufe der Zeit verhindert. BÖRNER (1921) hebt ebenfalls die „außerordentlich wichtige Rolle, welche *Diospilus* bei der natürlichen Beschränkung der Raps-glanzkäfervermehrung entwickelt“ hervor und gleichzeitig die Bedeutung der Winterwirte: „Wo diese (oder verwandte) Rüsselkäfer fehlen, hat *Diospilus* keine Gelegenheit zum Überwintern und schaltet deshalb auch beim Kampf gegen den Raps-glanzkäfer aus“. Es wird sogar empfohlen, den Kohl-blattrüßler dort einzuführen, wo er fehlt, um der *Diospilus*-Wespe die Ausbreitung zu ermöglichen.

Da der Kohlblattrüßler bei unseren Untersuchungen nicht gefunden wurde, ist die Ausschaltung der anderen Winterwirte durch die Inkrustierung besonders schwerwiegend. Diese chemische Bekämpfungsmaßnahme sollte daher nur dort angewendet werden, wo auf Grund der Prognose mit einem Schadaufreten des Raps-erdflöhs zu rechnen ist. An dem angeführten Beispiel wird die Bedeutung eines Grundsatzes der integrierten Bekämpfung deutlich, der die Ausnutzung der Schadensschwelle verlangt. SMITH (1963) fordert, die chemische Bekämpfung so durchzuführen, daß die Schädlinge nur unter die wirtschaftliche Schadensschwelle gedrückt werden, aber nicht bis zum Nullpunkt. Die Raps-inkrustierung senkt aber, wie oben gezeigt wurde, die

Populationsdichte des Raps-erdflöhs unter die Schadensschwelle von 5 Larven pro Pflanze, ganz abgesehen von der Ausschaltung des in seiner Schädlichkeit umstrittenen Kohlgallenrüsslers. Es ist nicht zu erwarten, daß durch die Schonung der Winterwirts-larven die Parasiten in der Lage sein werden, eine chemische Bekämpfung der Sommerwirte in jedem Fall überflüssig zu machen. Außer einer Einsparung an Mitteln für die Inkrustierung, nach NOLTE (1959) 34–51 DM/ha, kann aber durch eine Beschränkung der Inkrustierung auf unumgänglich notwendige Fälle eine gewisse Stabilisierung der Biozönose erreicht und damit einem weiteren Grundsatz der integrierten Schädlingsbekämpfung (SMITH 1963): vermeide Störungen der Lebensgemeinschaft, weitgehend entsprochen werden.

#### Zusammenfassung

Die Saatgutinkrustierung senkt die Populationsdichte des Raps-erdflöhs weit unter die Schadensschwelle und schaltet den in seiner Schädlichkeit umstrittenen Kohlgallenrüssler praktisch vollständig aus. Beide Kaltbrüter dienen *Diospilus*-Arten als Winterwirte, von denen sie auf *Meligethes* sp. und *Ceuthorrhynchus assimilis* als Sommerwirte übergehen. Die geringe Populationsdichte der Parasiten, die bei der natürlichen Beschränkung der Schädlinge eine beachtliche Rolle spielen können, wird zum großen Teil auf die Inkrustierung des Saatgutes zurückgeführt. Es wird vorgeschlagen, diese chemische Bekämpfungsmaßnahme nur in den durch Prognoseuntersuchungen zu ermittelnden Fällen eines voraussichtlichen Schadauftretens anzuwenden.

#### Резюме

Инкрустирование посевного материала понижает плотность заселения рапсовыми блошками значительно ниже порога вредности и фактически полностью выключает спорного в отношении вредности корневого скрытнохоботника. Оба имеющие зимнее развитие насекомые служат видам рода *Diospilus* в качестве зимних хозяев. От последних паразиты переходят к летним хозяевам *Meligethes* sp. и *Ceuthorrhynchus assimilis*. Незначительная плотность заселения паразитами, которые при естественном сокращении вредителей смогли бы сыграть значительную роль, в основном объясняют инкрустированием посевного материала. Данное химическое мероприятие предлагается применять лишь в случаях ожидания предсказываемого прогнозом массового появления вредителей.

#### Summary

Seed incrustation would reduce the population density of the rape-seed flea-beetle far below the damage rate and practically eliminate the cabbage gall weevil whose harmfulness is disputed anyway. Both cold-breeders serve *Diospilus* sp. as winter hosts from where they proceed as summer hosts to *Meligethes* sp. and *Ceuthorrhynchus assimilis*. The low population density of the parasites which can play a considerable role in a natural reduction of the vermin is mainly due to the incrustation of the seed. This type of chemical vermin control is suggested only for these cases where damage must be expected.

#### Literaturverzeichnis

- ANONYM. Prognosen zum wahrscheinlichen Auftreten von Krankheiten und Schädlingen im Gebiet der DDR 1963. Merkbl. prakt. Pflanzenschutz Nr 9 (2. Auflage), BZA Kleinmachnow, 1963
- BÖRNER, C.: Beiträge zur Kenntnis vom Massenwechsel (Gradation) schädlicher Insekten. Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtschaft. Bln.-Dahlem, 1921, 10, 405–466
- BONNEMAISON, L., und JOURDHEUIL, P.: L'altise d'hiver du colza (*Psylliodes chrysocephala* L.) Ann. Epiphyt., 1954, 5, 345–524
- BUHL, K.: Beobachtungen und Untersuchungen über Biologie und Bekämpfung des Raps-erdflöhs (*Psylliodes chrysocephala* L.) Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz, 1959, 66, 321–338
- DOSSE, G.: Beiträge zum Massenwechsel des Raps-erdflöhs (*Psylliodes chrysocephala* L.). Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz, 1942, 52, 353–373
- Thersilochus melanogaster Thoms als Larvenparasit des Raps-erdflöhs *Psylliodes chrysocephala* L. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz, 1961, 68, 575–580

GODAN, D.: Über die Wirkung des Rapsdflorlarvenbefalls auf die Rapspflanze. Mitt. biol. Zentralanst. Land- u. Forstwirtschaft. Bln.-Dahlem, 1950 a, 69, 1-36

---: Parasitierung von Rapsdflorlarven. Anz. Schädlingsskde., 1950 b, 23, 150

JOURDHEUIL, P.: Influence de quelques facteurs écologiques sur les fluctuations de population d'une biocénose parasitaire: Étude relative à quelques Hyménoptères (Ophioninae, Diospilinae, Euphorinae) parasites de divers coléoptères inféodés aux Crucifères. Ann. Epiphyt., 1960, 11, 445-660

KAUFMANN, O.: Beobachtungen und Versuche zur Frage der Überwinterung und Parasitierung von Ölfruchtschädlingen aus den Gattungen Meligethes, Phyllotreta, Psylliodes und Ceuthorrhynchus. Arb. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtschaft. Bln.-Dahlem, 1925, 12, 109-169

---: Zur Epidemiologie und Bekämpfung des Rapsdflors (Psylliodes chrysocephala L.). Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz, 1944, 54, 257-278

MEUCHE, A.: Untersuchungen am Rapsdflor (Psylliodes chrysocephala L.) in Ostholstein. Z. angew. Entomol., 1940 a, 27, 464-495

---: Auswinterungsschäden an Ölfrüchten im Winter 1938/39. Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz, 1940 b, 50, 177-188

---: Zur Überwinterung des Rapsdflors (Psylliodes chrysocephala L.). Z. Pflanzenkrankh. (Pflanzenpath.) Pflanzenschutz, 1944, 54, 138-153

NOLTE, H.-W.: Die Bekämpfung des Rapsdflors (Psylliodes chrysocephala L.) und des Kohlgallenrüsslers (Ceuthorrhynchus pleurostigma Marsh.) durch Sameninkrustierung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) N. F., 1959, 13, 153-157

---, und FRITZSCHE, R.: Untersuchungen zur Bekämpfung der Rapschädlinge. II. Die Bekämpfung des Rapsdflors (Psylliodes chrysocephala L.) durch Bodenbehandlung mit Hexa-Mitteln. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin), N. F., 1954, 8, 1-9

RIGGERT: Ölfruchtschädlinge (in: Wissenschaftlicher Jahresbericht 1937 der biol. Reichsanst. für Land- und Forstwirtschaft Bln.-Dahlem) Landwirtschaft, Jb., 1939, 87, 688

SCHREIER, O.: Über eine Rapsdflor-Gradation in Österreich. Pflanzenschutzberichte, Wien, 1960, 25, 47-65

SMITH, R. F.: Die Prinzipien der integrierten Schädlingsbekämpfung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst, Braunschweig, 1963, 15, 97-101

SPEYER, W.: Der Kohlblattrüßler (Ceuthorrhynchus lepricuri a. Rübsamenkolbe). Mitt. biol. Reichsanst. Land- u. Forstwirtschaft. Bln.-Dahlem, 1921, 21, 189-194

WILLIAMS, J. J. W. und CARDEN, P. W.: Cabbage stem flea beetle in East Anglia. Plant Pathol., 1961, 10, 85-95

## Versuche zur chemischen Bekämpfung der Erdbeermilbe (*Tarsonemus pallidus* Banks) \*

Von E. KARL

Aus dem Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Die Erdbeermilbe (*Tarsonemus pallidus* Banks) hat sich in den letzten Jahrzehnten in Europa und Nordamerika zu einem Großschädling entwickelt. Die Zahl der Meldungen über das schädliche Auftreten dieser Weichhautmilbe nimmt seit mehreren Jahren auch in der Deutschen Demokratischen Republik ständig zu. Das Schadbild der Milbe ist am deutlichsten im Spätsommer ausgeprägt, da dann die Populationen am stärksten sind. Charakteristisch für den Milbenbefall der Erdbeerpflanze sind die verkrüppelten, kleinbleibenden, sich bräunlich verfärbenden jungen und die gekräuselten älteren Blätter. Bei starkem Befall kommen die jungen Blätter nicht mehr zur Entfaltung, die Pflanze verkümmert. Typisch für Erdbeermilbenbefall ist auch das zunächst nesterweise Auftreten kranker Pflanzen im Bestand. Unter den Praktikern ist die Erdbeermilbe und deren Schadbild noch immer zu wenig bekannt, was dadurch erklärlich ist, daß der Schädling nur etwa  $\frac{1}{4}$  mm groß ist.



Schadbild der Erdbeermilbe.

Der verborgene, geschützte Aufenthalt der Milben auf den jüngsten, noch gefalteten Erdbeerblättern erschwert die Bekämpfung. Obwohl einige wirksame chemische Präparate zur Bekämpfung der Erdbeermilbe zur Verfügung stehen, werden in der Praxis oft nur unbefriedigende Ab-

tötungserfolge erzielt. Dies dürfte größtenteils daran liegen, daß das „Herz“ der Erdbeerpflanze, also der bevorzugte Aufenthaltsort der Milben, nicht intensiv genug gespritzt oder mit einer zu geringen Aufwandmenge an Spritzflüssigkeit gearbeitet wird. Die Spritzbrühe muß mit hohem Druck in das „Herz“ der Pflanze gelangen. Vor Bekämpfungsversuchen nach der Ernte empfiehlt es sich, das alte Erdbeerlaub, das ein gründliches Spritzen behindert, abzumähen.

Über die chemische Bekämpfung der Erdbeermilbe liegt bereits eine größere Zahl von Untersuchungsergebnissen europäischer und amerikanischer Autoren vor. Bezüglich der Wirkung einiger chemischer Präparate sind unterschiedliche Ergebnisse erzielt worden. – Eigene Versuche zur chemischen Bekämpfung der Erdbeermilbe wurden in den Jahren 1961-1963 in der Umgebung von Aschersleben durchgeführt. Die Spritzversuche erfolgten in mindestens vierfacher Wiederholung und mit hoher Aufwandmenge (1200-1500 l/ha).

Die Versuchspartellen wurden stets, auch vor der ersten Spritzung, auf Milbenbefall kontrolliert. Die Kontrolluntersuchung nach der Behandlung erfolgte frühestens 6 Tage nach der letzten Spritzung. Pro Parzelle wurde eine konstante Anzahl junger, noch gefalteter Erdbeerblätter zur Auszählung der Milben entnommen. Bei einigen Versuchen wurden ganze Pflanzen untersucht, um feststellen zu können, inwieweit auch die sich im Bereich der Grundachse der Erdbeerpflanze aufhaltenden Milben abgetötet wurden. Als Maßstab für den Abtötungserfolg diente stets die Zahl der lebenden Milben. Die Anzahl der gefundenen toten Milben gibt kein richtiges Bild, bedingt durch das Wachstum der Pflanze und die schnelle Verrottung der abgetöteten Tiere. Im Falle der unbeweglichen Stadien, Ei und Ruhelarve („Puppe“), konnte oft nicht mit Sicherheit entschieden werden, ob die betreffenden Individuen noch lebten. Besonders wichtig für den Vergleich der Wirkung der einzelnen Präparate ist die Anzahl der lebenden beweglichen Stadien (Adulte und aktive Larven).

Es wurden folgende Mittel geprüft: „BERCEMA-Endrin 20“ (Endrin) 0,2%, „Thiodan emulgierbar“, Hoechst (Thiodan) 0,3%, „HL-Spritz- und Gießmittel“ (Lindan) 0,5%, „Antimil“ (Halogen-Thioäther) 0,8%, „Bi 58“ (Dimethoate) 0,1%, „Tinox“ (Demeton) 0,1% und „Oleo-Wofatox“ (Parathion-methyl) 0,5%. Die Ergebnisse der wichtigsten in den Jahren 1962 und 1963 durchgeführten Spritzversuche sind in den Tabellen 1 und 2 dargestellt.

\* Herrn Prof. Dr. M. KLINKOWSKI zum 60. Geburtstag gewidmet.

Tabelle 1  
Erdbeermilben-Bekämpfungsversuche im Herbst 1962  
Erdbeersorte: „Herzbergs Triumph“

Präparat	Wirkstoff	Konzentration %	Datum der		Anzahl der lebenden Milbenstadien				Adulte + aktive Larven
			Spritzung	Kontrolluntersuchung	Eier	aktive Larven	Ruhe-larven	Adulte	
BERCEMA-Endrin 20	Endrin	0,2	12. 9. 1962	19. 9. 1962	53	12	27	45	57
Antimil	Halogen-Thioäther	0,8			1140	173	89	711	884
Tinox	Demeton	0,1			927	204	81	687	891
Oleo-Wofatox	Parathion-methyl	0,5			1037	410	117	635	1045
Unbehandelte Kontrolle	—	—			1299	513	475	1324	1837
BERCEMA-Endrin 20	Endrin	0,2	1) 12. 9. 1962 2) 21. 9. 1962 3) 27. 9. 1962	3. 10. 1962	5	0	1	1	1
Oleo-Wofatox	Parathion-methyl	0,5			102	65	114	481	546
Unbehandelte Kontrolle	—	—			107	170	146	771	941

Tabelle 2  
Erdbeermilben-Bekämpfungsversuche im Frühjahr, Spätsommer und Herbst 1963  
Erdbeersorten „Machern“, „Senga Sengana“

Präparat	Wirkstoff	Konzentration %	Datum der		Anzahl der lebenden Milbenstadien				Adulte + aktive Larven
			Spritzung	Kontrolluntersuchung	Eier	aktive Larven	Ruhe-larven	Adulte	
BERCEMA-Endrin 20	Endrin	0,2	1) 8. 4. 1963 2) 19. 4. 1963	13. 5. 1963	0	0	0	0	0
Antimil	Halogen-Thioäther	0,8			240	115	122	141	256
Oleo-Wofatox	Parathion-methyl	0,5			551	351	209	240	591
Unbehandelte Kontrolle	—	—			181	185	165	194	379
BERCEMA-Endrin 20	Endrin	0,2	1) 24. 7. 1963 2) 11. 9. 1963	20. 9. 1963	1	0	0	1	1
Thiodan emulgierbar	Thiodan	0,3			41	2	1	34	36
HL-Spritz- und Gießmittel	Lindan	0,5			76	71	15	166	237
Oleo-Wofatox	Parathion-methyl	0,5			1255	783	704	1505	2288
Unbehandelte Kontrolle	—	—			1173	584	491	1509	2093
BERCEMA-Endrin 20	Endrin	0,2	6. 9. 1963	25. 9. 1963	32	9	5	27	36
Thiodan emulgierbar	Thiodan	0,3			5	12	6	26	38
HL-Spritz- und Gießmittel	Lindan	0,5			35	2	2	40	42
Oleo-Wofatox	Parathion-methyl	0,5			228	280	129	803	1083
Unbehandelte Kontrolle	—	—			88	186	224	968	1154

Mit „BERCEMA-Endrin 20“ wurde in allen Versuchen ein guter Bekämpfungserfolg erzielt. Bei mehrmaliger Anwendung dieses Mittels kann man die Schadwirkung der Erdbeermilbe praktisch völlig ausschalten. Die durchschlagende abtötende Wirkung der Präparate auf Endrin-Basis gegen Weichhautmilben ist bekannt. Über sehr gute Erfolge mit

Endrin bei der Bekämpfung der Erdbeermilbe berichteten bereits ALLEN, NAKAKIHARA und SCHAEFERS (1957), VAN DE VRIE und GROENEWOLD (1958), FJELDDALEN und STENSETH (1958), H. W. K. MÜLLER (1958), VAN DEN BRUEL (1960), JAUMIEN und WIACKOWSKI (1961), E. W. MÜLLER (1963) und andere Autoren.

Sehr gut bewährt hat sich in unseren Versuchen auch Thiodan. Es stand in der Wirkung dem Endrin kaum nach (Tab. 2). Da Thiodan für Warmblüter weniger giftig ist als Endrin, verdient es den Vorzug. Über Erfolge mit Thiodan bei der Erdbeermilben-Bekämpfung berichteten auch ALLEN, NAKAKIHARA und SCHAEFERS (1957), VAN DE VRIE und GROENEWOLD (1958), VAN DEN BRUEL (1960), LEGOWSKI (1960) und VERNON (1962).

Die Wirkung von Lindan gegen die Erdbeermilbe wird unterschiedlich beurteilt. Nach VAN DEN BRUEL (1960) und JAUMIEN und WIACKOWSKI (1961) ist Lindan unzureichend wirksam. E. W. MÜLLER (1963) machte mit diesem Wirkstoff gute Erfahrungen. Die eigenen Spritzversuche zeigten in den drei Versuchsjahren, daß Lindan eine abtötende Wirkung gegenüber Weichhautmilben hat. Bei der Mehrzahl der Versuche, in die Lindan einbezogen wurde, war aber der Abtötungsgrad gegenüber dem von Endrin und Thiodan deutlich geringer. Wenn auch Lindan nicht sehr befriedigend wirkt, so kann bei mehrmaliger Anwendung ein gewisser Bekämpfungserfolg erzielt werden.

Unsere Spritzversuche mit dem Mittel „Antimil“ auf der Basis Halogen-Thioäther führten zu keinem Abtötungserfolg (Tab. 1 und 2). Dieses Präparat kann zur Bekämpfung der Erdbeermilbe nicht empfohlen werden. Bei Spritzversuchen im Gewächshaus gegen Weichhautmilben an Azaleen hatte dagegen STAHN (1959) mit „Antimil“ Erfolg.

Die organischen Phosphorverbindungen sind offenbar im allgemeinen zur Weichhautmilben-Bekämpfung ungeeignet. So war gegen die Erdbeermilbe beispielsweise Parathion unzureichend wirksam in Versuchen von VAN DEN BRUEL (1960) und TSITSIN, TSCHERKASSKII und SCHMALKO (1961). JAUMIEN und WIACKOWSKI (1961) stellten fest, daß in ihren Versuchen Parathion nicht nur unwirksam war, sondern sogar eine stimulierende Wirkung auf die Entwicklung der Erdbeermilbe hatte. Dagegen berichtete H. W. K. MÜLLER (1960) über Bekämpfungserfolge mit „Folidol-Öl“, einem Oleo-Phosphorsäureester-Präparat. Der Autor vermutet, daß das Parathion durch die Ölkomponente eine längere Dauerwirkung besitzt, was für die Abtötung der Milben mit entscheidend ist. In unseren Versuchen brachte das Präparat „Oleo-Wofatox“ auf der Basis Parathion-methyl mit Mineralöl-Zusatz selbst bei dreimaliger Spritzung keinen Bekämpfungserfolg. Die Anzahl der lebenden Milbenstadien war nach der Behandlung meist etwa so groß wie bei der unbehandelten Kontrolle (Tab. 1 und 2). „Oleo-Wofatox“ ist nach unseren Erfahrungen zur Bekämpfung der Erdbeermilbe ungeeignet.

Die in den Jahren 1961 und 1962 mit den systemisch wirkenden Phosphorsäureester-Präparaten „Tinox“ und „Bi 58“ durchgeführten Versuche zeigten, daß Demeton und Dimethoate (Rogor) offenbar gegen Weichhautmilben unwirksam sind. In Erdbeermilben-Bekämpfungsversuchen von REYNOLDS, ANDERSON und SWIFT (1953), VAN DE VRIE und GROENEWOLD (1958) und VAN DEN BRUEL (1960) hatten auch Systox (Demeton-S) bzw. Schradan (Ompa) eine unzureichende Wirkung.

Insgesamt gesehen gewinnt man den Eindruck, daß die organischen Phosphorverbindungen gegenüber Weichhautmilben mehr oder weniger unwirksam sind, während mit verschiedenen chlorierten Kohlenwasserstoffen ein Abtötungserfolg zu erzielen ist. Am wirksamsten sind Endrin und Thiodan. Was den Zeitpunkt der Erdbeermilbenbekämpfung betrifft, so sind Spritzungen kurz nach der Ernte am günstigsten. Die Auffassung von H. W. K. MÜLLER (1961), daß durch intensives Spritzen nach der Ernte auf die Vorblütespritzung verzichtet werden kann, ist zu unterstützen. Damit entfallen zugleich die Probleme der Rückstandsbildung und der Geschmacksbeeinflussung der Erdbeerfrüchte durch bestimmte Wirkstoffe.

## Zusammenfassung

In den Jahren 1961–1963 wurden in der Umgebung von Aschersleben Versuche zur chemischen Bekämpfung der Erdbeermilbe durchgeführt. Die Präparate „Tinox“ (Demeton), „Bi 58“ (Dimethoate), „Oleo-Wofatox“ (Parathion-methyl mit Mineralöl-Zusatz) und „Antimil“ (Halogen-Thioäther) versagten. Lindan hatte eine gewisse Wirkung, die aber nicht voll befriedigend war. Sehr gute Abtötungserfolge konnten mit Endrin und Thiodan erzielt werden. Bei der Spritzung ist zu beachten, daß das „Herz“ der Pflanze intensiv behandelt wird und die Aufwandmenge möglichst nicht weniger als 1200 l/ha beträgt. Der Einsatz von Endrin darf nur nach der Ernte erfolgen.

## Резюме

В окрестностях Ашерслебена с 1961 по 1963 гг. проводились опыты по химической борьбе с земляничным клещом. Препараты «тинокс» (деметон), «Би 58» (диметоаты), «олео-вофатокс» (паратин-метил с добавкой минерального масла) и «антимил» (галоген-тиоэфир) не оправдали себя. Линдан, хотя и оказал некоторое действие, но полностью не удовлетворял. Эндрин и тиодан были очень эффективны. При опрыскивании требуется интенсивная обработка «сердца» растения и по возможности не меньше 1200 л на гектар. Эндрин можно использовать только после уборки урожая.

## Summary

Tests for a chemical control of the strawberry mite were carried out in the surroundings of Aschersleben between 1961 and 1963. The following preparations failed: "Tinox" (Demeton), "Bi 58" (Dimethoate), "Oleo-Wofatox" (Parathion-methyl with mineral oil additive), and "Antimil" (Halogen-Thioether). Lindan had a certain effect which, however, was found to be inadequate. Excellent effects as to destruction were obtained with Endrin and Thiodan. Spraying should intensively be applied to the "heart" of the plant, with total quantities of not less than 1 200 litres per hectare. Endrin should be applied only after the harvest is finished.

## Literaturverzeichnis

- ALLEN, W. W., H. NAKAKIHARA und G. A. SCHAEFERS: The effectiveness of various pesticides against the cyclamen mite on strawberries. *J. econ. Ent.* 1957, 50, 648–652
- VAN DEN BRUEL, W. E.: Le problème du tarsonème du fraisier *Tarsonemus pallidus* Banks. *Rev. Agric.*, Brüssel 1960, 13, 1–9
- FJELDDALEN, J., und C. STENSETH: Nye kjemiske midler for bekjempelse av jordbaermidd (*Tarsonemus pallidus* Banks). *Frukt og Baer* 1958, 11, 37–41
- JAUMIEN, F., und S. WIACKOWSKI: Roztocz truskawkowy – *Steneotarsonemus pallidus* Banks i jego zwalczanie. *Rocz. Nauk rolnicz.* 1961, 83(A), 911–928
- LEGOWSKI, T. J.: Control of the strawberry and cyclamen mite with thiodan. *Plant Pathol.* 1960, 9, 114
- MULLER, E. W.: Eine Spritzfolge für Erdbeerkulturen. *Obstbau* 1963, 3, 94–96
- MÜLLER, H. W. K.: Zur Bekämpfung der Erdbeermilbe (*Cyclamenmilbe*) *Steneotarsonemus pallidus* (Banks 1901). 4. Beitrag. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst* (Braunschweig) 1958, 10, 82–87
- : Zum Auftreten und zur Bekämpfung von Erdbeerschädlingen in Norddeutschland. *Anz. Schädlingskde.* 1960, 33, 99–101
- : Zur Bekämpfung von Erdbeerschädlingen. *Anz. Schädlingskde.* 1961, 34, 117–120
- REYNOLDS, H. T., L. D. ANDERSON und J. E. SWIFT: Tests with two systemic insecticides on vegetable and field crops in southern California. *J. econ. Ent.* 1953, 46, 553–560
- STAHN, B.: Eine erfolgreiche Bekämpfung der Azaleenmilbe. *Dt. Gartenbau* 1959, 6, 19–20
- TSITSIN, N. W., E. S. TSCHERKASSKII und W. F. SCHMALKO: Activated creolin – a new radical remedy for the control of the strawberry mite *Tarsonemus pallidus* Banks (= *T. fragariae* Zimm.) *Dokl. Akad. Nauk SSSR* 1961, 141, no. 6, 1527–1530 (russ.)
- VERNON, J. D. R.: Control of cyclamen mite on cyclamen and strawberries. *Plant Pathol.* 1962, 11, 121–125
- VAN DE VRIE, M., und H. GROENEWOLD: Biologie en bestrijding van de aardbeimijt in productievelden. *Fruiteelt* 1958, 48, 141–143

# Der viröse Besenwuchs (Triebsucht) des Apfels

Von D. TRIFONOW und H. KEGLER

Aus dem Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

In Apfelbeständen der DDR wurden bisher das Mosaik, die Flachästigkeit, die Gummiholzkrankheit und latente Viren nachgewiesen. Im Jahre 1963 beobachteten wir erstmalig Krankheitserscheinungen, die für eine weitere Apfelveirose, den virösen Besenwuchs, charakteristisch sind. Versuche zum Nachweis der Identität dieser Virose wurden begonnen.

## Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung

Die Krankheit, die im deutschen Sprachgebiet auch unter den Bezeichnungen Triebsucht, Hexenbesenkrankheit oder Proliferation bekannt ist, wurde erstmalig 1903 in Italien beobachtet (REFÁTTI und CIFERRI 1954) und später in Italien durch RUI (1950) und in Holland durch MULDER (1951, 1953) als Viruskrankheit nachgewiesen. Sie ist seitdem weiterhin in der Deutschen Bundesrepublik (BÖMEKE 1952), der Schweiz (BOVEY 1953), Dänemark (KRISTENSEN 1954), Österreich (FISCHER 1957), Frankreich (MORVAN 1957), der ČSSR (BLATTNÝ und BLATTNÝ 1960), sowie den Volksdemokratien Polen (FIELKA 1960), Ungarn (NÉMETH 1961) und Bulgarien (TRIFONOW 1962) festgestellt worden.

In der DDR wurde Besenwuchs an Straßenobstbäumen unbekannter Sortenzugehörigkeit in der Umgebung von Jena beobachtet. Weniger spezifische Merkmale der Krankheit, wie kleine langstielige Früchte und Blütenanomalien, wurden an der Sorte „Golden Delicious“ in Prussendorf gefunden.

Bei kranken Jungbäumen werden durch virösen Besenwuchs das Längenwachstum um 49,5% und das Dickenwachstum um 30–45% vermindert (BLUMER und BOVEY 1957). Die Fruchterträge können um 20 bis 50%, bei schwerer Erkrankung sogar um 80–95% herabgesetzt sein (BOVEY 1958, BAUMANN 1963).

## Krankheitserscheinungen

Die Krankheit kann sich in mannigfaltigen Symptomen äußern. Am deutlichsten tritt sie durch die Ausbildung von besenartig verzweigten Trieben und vergrößerten Neben-

blättern hervor. Der Besenwuchs erscheint meistens nur vorübergehend und an stark wachsenden Trieben von Jungbäumen oder Wasserschossen älterer Bäume. Dieses Schadbild entsteht im August durch vorzeitigen Austrieb von Achselknospen meistens im oberen Drittel diesjähriger Triebe (Abb. 1). Die dünnen Seitentriebe sind steil aufwärts gerichtet. Sie besitzen kurze Internodien sowie häufig chlorotische Blätter mit vergrößerten Nebenblättchen und sind sehr anfällig gegenüber dem Apfelmehltau (*Podosphaera leucotricha* [Ell. et Ev.] Salm.).



Abb. 2: Vergrößerte und stark gezähnte Nebenblätter

Besenartiger Austrieb kann auch durch Beschädigung oder Entfernung der Triebspitze hervorgerufen werden, ohne daß Erkrankung durch virösen Besenwuchs vorliegt. In diesem Falle fehlen aber die anderen für die Viruskrankheit typischen Symptome. Zu ihnen zählen vor allem die vergrößerten Nebenblätter, die an Kurztrieben oder der Basis von Langtrieben erscheinen und stark gezähnt sind (Abb. 2). Sie treten allerdings nicht in jedem Jahr an allen Ästen oder an jedem Baum auf, der am virösen Besenwuchs erkrankt ist. Ihr Erscheinen läßt aber mit Sicherheit auf diese Virose schließen und ist deshalb für die Diagnose besonders wichtig (MULDER 1953, SCHUCH 1962).

Der Krankheitsverlauf führt zu vorzeitigem Austrieb der Bäume im Frühjahr, während im Herbst Blattfärbung und Laubfall mindestens zwei Wochen eher einsetzen als bei gesunden Bäumen. Die Blätter kranker Bäume sind kleiner, häufig gerötet und befinden sich an kürzeren Blattstielen (BLUMER und BOVEY 1957). Gelegentlich wurden Blütenanomalien beobachtet (BLATTNÝ und BLATTNÝ 1960). Die Früchte hängen an verlängerten Stielen und sind kleiner und schwächer gefärbt (Abb. 3). Ihr Geschmack ist durch verminderten Zucker- und Säuregehalt verschlechtert (BOVEY 1961).

Trotz der Mannigfaltigkeit der Symptome kann die Krankheit mehrere Jahre latent bleiben (REFÁTTI und CIFERRI 1954). Die Inkubationszeit kann nach experimenteller Infektion 10 Monate bis mehr als 4 Jahre betragen (SCARAMUZZI, REFÁTTI und CORTE 1959).

Hohe Anfälligkeit gegenüber virösem Besenwuchs zeigten die Sorten „Bittenfelder Sämling“, „Boskoop“, „Cox Orange“, „Golden Delicious“, „Jonathan“, „Schneiderapfel“ u. a.



Abb. 1: Besenartiger Wuchs durch vorzeitigen Austrieb von Achselknospen

## Bekämpfung

Wie bei anderen Viruskrankheiten des Obstes erfolgt auch beim virösen Besenwuchs des Apfels die hauptsächlichste Ausbreitung des Virus durch Verwendung kranker Unterlagen oder Reiser. Um der Ausbreitung der Viruse entgegenzuwirken, darf deshalb das Veredlungsmaterial nur von Mutterpflanzen entnommen werden, die sich nach Testung mit der Indikatorsorte „Boskoop“ als frei vom Virus des Besenwuchses erwiesen haben.

Verschiedentlich wurde eine natürliche Ausbreitung dieser Krankheit beobachtet, ohne daß bisher ein bestimmter Überträger nachgewiesen werden konnte. Es ist daher möglich, daß einzelne kranke Bäume innerhalb eines Bestandes als Infektionsquellen dienen, weshalb sie entfernt werden sollten. Sofern in stark befallenen Beständen die Rodung kranker Bäume nicht durchgeführt werden kann, ist es möglich, durch erhöhte Nährstoffgaben die Schädigung der Krankheit zu mindern (BOVEY 1958).

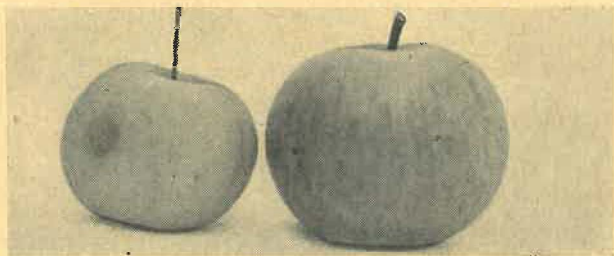


Abb. 3: Kleine und schwach gefärbte Frucht mit verlängertem Fruchtstiel der Sorte „Kasseler Renette“ mit virösem Besenwuchs; rechts gesunde Frucht derselben Sorte

## Zusammenfassung

Im Gebiet der DDR wurden die Krankheitserscheinungen des virösen Besenwuchses beim Apfel beobachtet. Die Verbreitung, Schädigung, Symptomatologie und Bekämpfung dieser Virose werden beschrieben.

## Резюме

На территории ГДР установлены симптомы вирусной болезни — метельчатости яблони. Дано описание

распространения, вреда и симптоматологии болезни, а также борьбы с ней.

## Summary

Symptoms of apple witches' broom disease have been observed in single localities of G. D. R. Geographical distribution, economical importance, symptomatology and control measures are described.

## Literaturverzeichnis

- BAUMANN, G.: Der viröse Besenwuchs des Apfels. Erwerbsobstbau 1963, 5, 53-54
- BLATTNÝ, C., und C. BLATTNÝ: Zur Frage der Gruppenzugehörigkeit des die Proliferation des Apfelbaumes verursachenden Virus. Preslia 1960, 32, 415
- BLUMER, S., und R. BOVEY: Über den virösen Besenwuchs an Apfelbäumen. Phytopath. Z. 1957, 30, 237-258
- BÖMEKE, H.: Über Virus- und virusverdächtige Krankheiten im niederelbischen Obstbaugbiet. Mitt. Obstbauversuchsring Altes Land 1952, 7, 126-139
- BOVEY, R.: Les maladies à virus des arbres fruitiers. I. Pommier et poirier. Rev. Romande Agr. 1953, 9, 73-75
- : La maladie des proliférations du pommier. Rev. Romande Agr. 1958, 14, 57-60
- : Apple proliferation disease. T. planteavl (Kopenhagen), 1961, 65, 46-54
- FISCHER, R.: Die viröse Triebstucht der Apfelbäume. Pflanzenarzt 1957, 10, 1-2
- KRISTENSEN, H. R.: Frugttraeviroser i Danmark. Nord. Jordbrugsforsk. 1954, 36, 305-310
- MORVAN, G.: Problèmes posés par les maladies à virus à l'arboriculture fruitière française. Bull. techn. Inform. 1957, Nr. 123, 1-22
- MULDER, D.: Een virusziekte van appelbomen. Fruitteelt 1951, 41, 737-738
- : De proliferatieziekte van appel, een virusziekte. T. Plantenziekten (Wageningen) 1953, 59, 72-76
- NEMETH, M.: Az alma és kórte virus-betegségei hasánkban. Különlén Kisérlet. Közlet. 1961, 54, 15-25
- PIELKA, J.: Virus czarnej mioty jabloni (Proliferacja). Zesz. Nauk Wysz. Szkoł. roln., Kraków, 1960, 7, 199-208
- REFATTI, E., und R. CIFERRI: La virosi des tipo „scopazzi“ in vival de melo. Annu. sperim. agr. 1954, 8, 1543-1556
- RUI, D.: Una malattia inedita: La virosi a scopazzi del melo. Humus 1950, 6, 7
- SCARAMUZZI, G., E. REFATTI und A. CORTE: Osservazioni ed esperienze sugli „scopazzi virosi“ del melo. Notiz. sulle malattie della piante, Nr. 47/48, 1959, 193-218
- SCHUCH, K.: Untersuchungen über die Triebstucht des Apfels. Phytopath. Z. 1962, 43, 37-47
- TRIFONOW, D.: Proliferacja (metlowidnost) po jablkata Rastitelna saschtschita 1962, 10, 27-31

## Die Kartoffelblattläuse aus der engeren Verwandtschaft von *Aphis gossypii* Glov. und *A. frangulae* Kalt.

Von K. H. THOMAS

Aus dem Institut für Landwirtschaftliche Biologie der Universität Rostock, Abteilung Zoologie

Unter den an Kartoffel vorkommenden Blattläusen sind uns die 4 Arten *Myzus persicae* Sulz., *Aulacorthum solani* Kalt., *Macrosiphum euphorbiae* Thomas und *Aphis nasturtii* Kalt. gut bekannt. Ein 5., ebenfalls sehr häufiger Formenkomplex ist dagegen nur ungenügend erforscht. Diese Läuse wurden in der deutschsprachigen Literatur zunächst als *Aphis frangulae* Kalt., später als *A. gossypii* Glov. angesehen.

Mit der in den letzten Jahren beobachteten starken Ausbreitung des Tabakrippenbräune-Virus in Mitteleuropa richtete sich das Interesse der landwirtschaftlichen Entomologen besonders auf die letztgenannte Form. Neueren Veröffentlichungen (F. P. MÜLLER 1961a, PRILOP 1961) und eigenen Beobachtungen zufolge, sind diese Aphiden im norddeutschen Raum sogar zu den häufigsten Kartoffel-

blattläusen zu rechnen. Ihr zahlenmäßiges Auftreten kann das von *M. persicae* oder *A. nasturtii* gelegentlich weit übersteigen.

Die Differenzen in der Benennung der Läuse als *A. gossypii* oder *A. frangulae* sind nicht nomenklatorischer Art. Es handelt sich tatsächlich um getrennte Formen, die wegen ihrer weitgehenden morphologischen Übereinstimmung von vielen Autoren nicht erkannt und deshalb synonym gesetzt worden sind. Die Gurkenblattlaus, *A. gossypii*, ist nach unseren bisherigen Kenntnissen durch permanent-parthenogenetische Lebensweise gekennzeichnet, während *A. frangulae* einen Wirtswechsel mit *Frangula alnus* Miller durchführt.

Mehrjährige Beobachtungen in den Instituten für Phytopathologie und Pflanzenschutz<sup>1)</sup> und für Landwirtschaftliche Biologie der Universität Rostock hatten das überraschende Ergebnis, daß Läuse, bei denen es sich auf Grund der Besiedlung von Gurke oder ihres Vorkommens im Winter

<sup>1)</sup> Die vorliegende Arbeit wurde unter dankenswerter Mitbenutzung von Einrichtungen des Institutes für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Universität Rostock durchgeführt.



in Gewächshäusern sicher um *A. gossypii* handeln mußte, nicht aufzufinden waren. Andererseits konnten von Kartoffel stammende und als „gossypii“ angesprochene Läuse in Übertragungsversuchen nicht auf Gurke, dem Kennwirt für *Aphis gossypii* angesiedelt werden. Diese Populationen bildeten auf den Nebenwirtspflanzen im Herbst ausschließlich geflügelte Gynoparen und geflügelte Männchen aus, die vollständig zu *Frangula alnus* abwanderten.

Für die Pflanzenschutzpraxis sind die hier untersuchten Formen in Anbetracht ihres häufigen Vorkommens auf Kartoffel von großem Interesse. Die Klärung der epidemiologischen Bedeutung der einzelnen Glieder dieses Formenkomplexes erforderte zunächst Untersuchungen der Wirtswahl, des Vorkommens anholozyklischer Überwinterung und des Massenwechsels mit Material verschiedener Herkünfte. Besondere Beachtung mußte dabei den zum Faulbaum migrierenden Formen aus dem *gossypii-frangulae*-Komplex entgegengebracht werden.

BÖRNER (1952) führt in „Europae centralis Aphides“ mehrere solche „Arten“ mit *F. alnus* als Hauptwirt an, nämlich die Formen 279, 280 und 281 des Hauptkataloges. Unter den angeführten Sommerwirten ist *Solanum tuberosum* jedoch nicht genannt. Offensichtlich hatte BÖRNER Kartoffelpflanzen nicht mit in seine Übertragungsversuche einbezogen. BÖRNER und andere Autoren (zum Beispiel TAMBSLYCHE 1957 und OSSIANNILSSON 1959), die seine Angaben übernommen haben, hatten nicht mit der Möglichkeit gerechnet, daß zu *F. alnus* migrierende Formen auch die Kartoffel besiedeln. Meine Wirtswahlversuche berücksichtigten, dem von F. P. MÜLLER (1961b) gegebenen Arbeitsprogramm folgend, außer *F. alnus*, Kartoffel und Gurke auch die übrigen bei BÖRNER und anderen Autoren genannten Nebenwirtspflanzen.

In den Jahren 1960 bis 1962 wurden insgesamt 25 Blattlauspopulationen von den Wirten *F. alnus* (15 Herkünfte), *Lamium maculatum* (1), *L. purpureum* (1), *L. amplexicaule* (1), *Solanum tuberosum* (1), *Epilobium angustifolium* (1), *E. hirsutum* (2), *Capsella bursapastoris* (2) und *Cucumis sativus* (1) in Zucht genommen und ihr Wirtsspektrum untersucht. Die Mehrzahl dieser Herkünfte war überraschenderweise mit bestem Erfolg auf den gebotenen Kartoffelsorten (Meise und Gerlinde) anzusiedeln. Spezielle Versuche bezogen sich auf den Wirtspflanzenkreis von ähnlich aussehenden Aphiden, die *Capsella bursapastoris* als Winterwirt benutzten, und die sich an Kartoffel ebenfalls sehr stark vermehrten.

Alle eingetragenen Populationen wurden streng voneinander isoliert in Insektenkäfigen der von F. P. MÜLLER (1954) benutzten Bauart gehalten. Zwischen diesen Versuchsstämmen bestanden teilweise recht erhebliche Unterschiede im Wirtsspektrum und anderen biologischen Merkmalen, die in gewissem Maße mit Unterschieden in der Färbung dieser Läuse einhergingen. Entsprechende morphologische Differenzen als Grundlage einer sicheren Arten-trennung konnten jedoch nicht oder nur in geringfügigem Maße ermittelt werden. Eine Aussage über den Rang der durch bionomische und farbliche Merkmale erkennbaren Formen wird erst nach weiteren morphologischen Untersuchungen möglich sein.

Eine Übersicht der wichtigsten Literatur und eine knappe Darstellung des bisherigen Schrifttums gibt PRILOP (1961). Angaben über den Wirtswechsel von *Aphis frangulae* finden sich bei F. P. MÜLLER (1961a) und morphologische Unterschiede zwischen den Geflügelten von *A. gossypii* und *A. frangulae* sind bei PALMER (1952) nachzulesen.

Die folgende Zusammenstellung enthält nur Angaben über den Wirtswechsel und die Farbmerkmale bei den Ungeflügelten. Eine ausführliche Darstellung ist einer späteren Veröffentlichung vorbehalten. Die Nummern aus dem Hauptkatalog BÖRNER'S (Europae centralis Aphides 1952 = EcA) und eingeklammerte Artnamen sollen nur unverbindliche Hinweise auf etwaige Übereinstimmung mit den in der Literatur gebrauchten Artnamen geben.

Folgende Taxone sind bisher zu erkennen:

A) EcA: 280 (*A. beccabungae* Koch)

Hauptwirt: *Frangula alnus*. Sommerwirte: *Solanum tuberosum* L. (Sorten Meise und Gerlinde), *Galeopsis tetrahit* L., *Capsella bursapastoris* (L.), *Veronica beccabunga* L., *V. teucrium* L., *V. hederifolia* L., *Lamium amplexicaule* L. und *L. purpureum* L.

Die Läuse sind im Gebiet der DDR auf Kartoffel recht häufig, die einzelnen Kartoffelsorten werden allerdings in unterschiedlichem Maße befallen oder sogar völlig abgelehnt. Diese Form existiert in wenigstens 3 Farbvarietäten, wobei die Sommerläuse nur geringfügige Unterschiede zeigen, die oviparen Weibchen aber deutlich zu unterscheiden sind. Eine der Varietäten führt nur einen fakultativen Wirtswechsel durch und entwickelt sich an *F. alnus* auch in den Sommermonaten sehr gut.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen: Grundfarbe braun über olivenbraun, gelbbraun, grünlichgelb, olivengrün bis grün. Bei den kümmerformen, die während der Sommermonate bei dichter Besiedlung auftreten, überwiegen die gelblichen Farbtöne.

B) EcA: 285 (*A. capsellae* Kalt.)

Eine Form, die keinen Wirtswechsel zu *F. alnus* durchführt, und deren Fundatrixlarven auch bei zwangsweiser Übertragung den Faulbaum ablehnen. In der Wahl der Sommerwirte besteht jedoch nahezu völlige Übereinstimmung mit den vorstehend beschriebenen Läusen, wenn auch mit unterschiedlicher Besiedlungsfähigkeit für einige der Sommerwirtspflanzen. Die Fundatrizen entwickeln sich an *Capsella bursapastoris*, *Lamium amplexicaule* und *L. purpureum*. Als Zuchtpflanzen sind *Capsella bursapastoris*, *Galeopsis tetrahit*, *Veronica teucrium*, *Solanum tuberosum* (Sorten Meise und Gerlinde), *Lamium amplexicaule* und *L. purpureum* am besten geeignet. Die Färbung der Sommerläuse ist an allen Wirten, auch an Kartoffel, dunkler und mehr grün als die der anderen Taxone.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen: Von dunkel blaugrüner bis giftgrüner Färbung. Auch an Kartoffel kräftig entwickelt und von intensiver grüner Farbe. Die Hinterleibsspitze ist ab Segment VI meist hell und deutlich abgesetzt.

C) EcA: 286 (*A. gossypii* Glov.)

Polyphag. An folgenden Wirten der verwandten Taxone: *Solanum tuberosum* (Sorte Meise), *Capsella bursapastoris*, *Veronica teucrium*, schwächere Besiedlung auch an *Lamium album*, *L. purpureum* und verschiedenen anderen Kartoffelsorten. Bestgeeignete Zuchtpflanzen sind: *Cucumis sativus* L. und *Capsella bursapastoris*. Abgelehnt werden dagegen folgende Wirte der verwandten Formen: *F. alnus*, *V. beccabungae* und *L. amplexicaule*.

*A. gossypii* konnte im Bezirk Rostock trotz intensiver Suche in Gewächshäusern und an Gurke nicht nachgewiesen werden. Es ist deshalb fraglich, ob diese Läuse im Norden der DDR allgemein vorhanden sind.

Die Zucht des Verfassers (Herkunft Gurke, Berlin-Dahlem, Dr. K. HEINZE) schloß im Herbst 1961 und 1962 mit der ausschließlichen Bildung von Geschlechtsweibchen ab. Männchen wurden dagegen niemals beobachtet. Anholozyklische Überwinterung gelang nur bei Dauerbeleuchtung im Gewächshaus und Zucht an *Veronica hederifolia* L. Bastardierungen von *gossypii*-Weibchen mit Männchen der Taxone B und E führten zur reichlichen Ablage von Winter-eiern, die bei der Abfassung des Manuskriptes (März 1963) noch nicht geschlüpft waren.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen: An *Cucumis sativus* und an *Capsella bursapastoris* bei mäßiger Besiedlung von sehr dunkler grüner bis blaugrüner Grundfärbung, mit schmutziggrotem Wachspuder bedeckt. Bei stärkerer Besiedlung sowie an den meisten übrigen Wirtspflanzen treten hellere kümmerformen auf, deren Färbung von grün über grünlichgelb, blaßgelb bis zu schmutziggelb variiert.

Geflügeltes vivipares Weibchen: Grundfärbung grün, hellgrün, olivengrün bis gelbbraun. Die Nymphen dieser Form sind immer (auch an Kartoffel) in der folgenden

Weise gefärbt: Kopf und Thorax hellgrau (dichter Wachspuder), abdominale Segmente I–IV kräftig mittelbraun, abdominale Segmente V–VIII grün, meist giftgrün. Die Farbordnung grau-braun-grün ist sehr deutlich und von der Färbung der Nymphen der anderen Formen eindeutig verschieden. Das Abdomen ist wie bei den übrigen untersuchten Formen von 4 Reihen segmentaler Wachstupfen bedeckt.

PALMER (1952) zufolge besitzen die Geflügelten von *A. frangulae* am Fühlerglied IV immer 2–4, *A. gossypii* dagegen meist 0, nur selten 1–2 Rhinarien. Nach den Präparaten aus der Sammlung F. P. MÜLLER und dem eigenen Material ist diese Trennung zwischen *frangulae*-Material der verschiedenen Herkünfte und *gossypii* tatsächlich möglich. Die weiteren von PALMER angegebenen Unterscheidungsmerkmale sind jedoch bei den Alaten und Apteren der europäischen Form nicht zutreffend.

D) EcA: fehlt

Braune Läuse von *Frangula alnus* mit fakultativem Wirtswechsel zu *Capsella bursapastoris* und *Solanum tuberosum* (Sorte Meise). An Kartoffel ist mit einem stärkeren Befall jedoch nicht zu rechnen. *F. alnus* bietet diesen Läusen während der gesamten Vegetationsperiode beste Entwicklungsmöglichkeit, und Geflügelte treten nur zu einem geringen Prozentsatz in den Kolonien an Faulbaum auf. Alle anderen Wirtspflanzen der verwandten Taxone werden abgelehnt.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen: Grundfärbung braun, mit dunklerem Kopf und hellerem bräunlichgelben abdominalen Hinterende. Gegenüber den Adulten sind die Larven und Nymphen noch kräftiger und einheitlicher braun gefärbt. An Kartoffel hellbraun bis gelblichbraun.

E) EcA: ?285

Grüne Läuse von *Capsella bursapastoris*. Ihre Biologie ist wenig bekannt. *F. alnus* wurde auch von den herbstlichen Gynoparen eindeutig abgelehnt, nur an *Solanum tuberosum* (Sorte Nova) entwickelten sich einige kleine Populationen. Weitere Übertragungen liegen noch nicht vor. Die Sexuales gehen ebenso wie bei den monözischen Taxonen G und H aus Apteren hervor.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen: Grasgrün, Kopf und Thorax nahezu schwarzgrün. Das Abdomen ist gleichmäßig und einheitlich grün gefärbt. In der Färbung dem Taxon B ähnlich. Männchen ungeflügelt, bei Taxon B dagegen geflügelt.

F) EcA: 281 (*A. frangulae* Kalt.)

Diese Form ist im Untersuchungsgebiet recht häufig und während der gesamten Vegetationsperiode an *F. alnus* anzutreffen. Als Sommerwirte sind nur *Epilobium angustifolium* und *Capsella bursapastoris* geeignet. Kartoffel (Meise, Gerlinde und mehrere unbekannte Sorten) wurde immer abgelehnt. An Faulbaum sind diese Läuse durch ihre dunkle, fast schwarzgrüne Färbung von den verwandten Formen leicht zu unterscheiden.

Fundatrixfolgende Generationen an *F. alnus*: Aptere sehr dunkel blaugrün bis schwarzgrün, caudal teilweise etwas aufgehellt. Alate ebenfalls sehr dunkel, fast schwarzgrün.

Sommerläuse an *Epilobium angustifolium*: Am natürlichen Standort kräftig und dunkel wie an Faulbaum. In den Zuchten meist klein, kümmerlich und von blaßgelber Färbung.

G) EcA: 282

Monophage, nicht wirtswechselnde Aphiden. Sie besiedeln wahrscheinlich nur *Epilobium* spp. (*angustifolium*, *hirsutum*, *montanum*). Die Zuchthaltung ist wie bei allen anderen verwandten Formen während des Sommers aber auch an *Capsella bursapastoris* möglich. Im Übertragungsversuch wurde Kartoffel bisher abgelehnt, doch stehen die nötigen Wiederholungen und weitere Übertragungen noch aus.

Ungeflügeltes vivipares Weibchen: grünlichgelb, gelb bis bräunlichgelb gefärbt und schwach bereift. Die Läuse sind verhältnismäßig klein.

#### Diskussion

Die Untersuchungen zeigen, daß, entsprechend der von F. P. MÜLLER (1961a) vertretenen Ansicht, die Kartoffelblattläuse des *Aphis frangula-gossypii*-Komplexes wenigstens folgende bei BÖRNER (1952) als selbständige Arten aufgeführte Formen enthalten: *Aphis gossypii* Glover 1854, *A. frangulae* Kalt. 1843, *A. capsellae* Kalt. 1843 und *A. beccabungae* Koch 1855. Folgende Blattläuse, die ebenfalls dunkelbraune bis schwarzbraune Siphonen besitzen, gleichen nach dem Material in der Sammlung F. P. MÜLLER weitgehend den genannten Kartoffelblattläusen: *Aphis nepetae* Kalt. 1843, *A. origani* Pass. 1860, *A. ballotae* Pass. 1860, *A. clinopodii* Pass. 1861, *A. symphyti* Schrk. 1801, *A. lamiorum* (Börner 1950) u. a. Ihre Bionomie und eventuelle epidemiologische Bedeutung im Hinblick auf die Übertragung von Kartoffelvirosen ist noch nicht erforscht.

Die Frage nach einem Schlüssel für die an Kartoffel vorkommenden Vertreter des vorliegenden Komplexes wurde von vielen Seiten gestellt. Wie bereits eingangs erwähnt, sind die Morphen der biologisch geschiedenen Formen so wenig different, daß eine Aufgliederung allein nach morphologischen oder Farbmerkmalen nicht möglich ist. Ausgenommen von dieser Feststellung sind lediglich die Nymphen und Alaten des Taxons C (*A. gossypii*). Nach den Ergebnissen der Übertragungsversuche läßt sich im biologischen Test mittels *Cucumis sativus* wenigstens die Form *gossypii* abtrennen. Eine weitere Bestimmung stößt dann aber auf beträchtliche Schwierigkeiten, weil zur sicheren Trennung der Taxone A, B, E und G das Herbstverhalten dieser Formen beachtet werden müßte. Eine taxonomische Trennung aller Formen wäre dann nötig, wenn den einzelnen Formen unterschiedliche Vektoreigenschaften zukämen. Derartige Untersuchungen stehen jedoch noch aus. Auch die Literatur bietet, soweit sich die Angaben nicht ausdrücklich auf Material von Gurke beziehen, keine Möglichkeiten zu Aussagen über Vektoreigenschaften, denn meist läßt sich nicht mehr feststellen, ob *Aphis frangulae* Kalt. sensu latiore oder *A. gossypii* Glov. vorgelegen hat.

Der Wirtspflanzenkreis der einzelnen Vertreter wurde bereits besprochen, jedoch verdienen einige Fälle besondere Beachtung: Bei verschiedenen Autoren findet sich die Angabe, daß *A. gossypii* an *Beta spec.* und *Spinacia oleracea* (BÖRNER und HEINZE 1957, BRANDT 1958) und an anderen Chenopodiaceen (PATCH 1938) vorkommen soll. Alle Übertragungen zu *Beta vulgaris* L. (Zuckerrübe) mit dem Material der genannten Taxone verliefen jedoch eindeutig negativ.

*Eupatorium cannabinum* L. ist bei BÖRNER (1952) als Sommerwirt von *Aphis frangulae* Kalt. sensu Börner angegeben. Jedoch erbrachten meine Übertragungsversuche kein positives Ergebnis. Von *E. cannabinum* aus dem Freien eingetragene Larven und Nymphen waren den hier behandelten Formen sehr ähnlich, nach der Aufzucht der Imagines konnten diese aber als *Aphis fabae* determiniert werden (F. P. MÜLLER mündlich).

Kartoffel (*Solanum tuberosum*) ist generell als Sommerwirt für die Mehrzahl der genannten Formen geeignet. Beachtenswert ist jedoch die sehr variable Wirtseignung der verschiedenen Sorten. Die Übertragungen erfolgten anfangs mit unbekanntem Varietäten, später mit den Sorten Meise, Gerlinde und teilweise auch mit Nova. Stärkste Besiedlung war immer an Meise, schwächere an Gerlinde zu beobachten. Andere unbekanntes Kartoffelsorten wurden immer, auch bei den Wiederholungsversuchen, abgelehnt. Besonders deutlich waren diese Unterschiede bei den Übertragungsversuchen mit Läusen des Taxons C (*A. gossypii*) zu erkennen.

Wegen der möglichen Existenz weiterer Formen, sowie der weitgehenden morphologischen Übereinstimmung und den Überschneidungen im Wirtsspektrum der untersuchten

Taxone ist der vorliegende Formen- oder Artkomplex in seiner Gesamtheit noch nicht zu übersehen. Andererseits ist aber die Annahme berechtigt, daß mit den Taxonen A-G die für die Praxis wichtigsten Vertreter des behandelten Komplexes erfaßt sind.

#### Zusammenfassung

Nach den meisten deutschen Autoren ist *Aphis gossypii* Glov. eine der Kartoffel-Aphiden, aber die gleichen Autoren erwähnen nicht, daß *Aphis frangulae* Kalt. in Deutschland die Kartoffelfelder befällt. Die vorliegenden Untersuchungen, die im nördlichen Teil der Deutschen Demokratischen Republik durchgeführt wurden, haben jedoch ergeben, daß die als Gurkenblattlaus bekannte anholozyklisch lebende *A. gossypii* weder an Gurke noch während des Winters in Gewächshäusern gefunden werden konnte. Deshalb dürfte *A. gossypii* in dem Untersuchungsgebiet nur eine selten vorkommende Blattlausart sein. Die ähnlich aussehenden Aphiden an Kartoffel sind größtenteils, vielleicht sogar ausschließlich, Glieder des Formenkomplexes *Aphis frangulae* Kalt. Wie durch Übertragungsversuche gezeigt werden konnte, besteht dieser Komplex aus mehreren Formen, die durch Wirtsspektrum, Besitz oder Fehlen von Wirtswechsel und Grundfärbung verschieden sind. Das häufigste Taxon ist wahrscheinlich identisch mit *Aphis beccabungae* Koch sensu Börner. Diese Läuse führen Wirtswechsel mit *Frangula alnus* als Primärwirt durch und befallen als Exsules eine große Zahl Pflanzenarten mit Einschluß der Kartoffel. Es wurden zwei weitere Formen festgestellt, die ebenfalls *Frangula alnus* als Primärwirt benutzen. Eine braun gefärbte Form besitzt nur einen engen Wirtspflanzenkreis, sie konnte jedoch mit Erfolg auf Kartoffel übertragen werden. Die andere migrierende Form ist von sehr dunkler grüner Färbung, lehnt Kartoffel ab und ist anscheinend nur auf *Epilobium* spp. als normale Sekundärwirte beschränkt. Eine grüne nichtmigrierende Form, wahrscheinlich identisch mit *Aphis capsellae* Kalt. sensu Börner besiedelt die gleichen Pflanzen, die als die Sekundärwirte der Form *A. beccabungae* Koch erkannt wurden. Eine weitere nichtmigrierende grün bis gelblich gefärbte Form lebt ausschließlich an *Epilobium* spp. Die Sommerläuse von allen oben erwähnten Formen konnten mit Erfolg auf *Capsella bursapastoris* gezüchtet werden. Leider gibt es zur Zeit keine für die Praxis brauchbare Methode, um die Läuse des *A. frangulae* Komplexes morphologisch sicher von *A. gossypii* zu unterscheiden.

#### Резюме

Большинство немецких авторов считает *Aphis gossypii* Glov. одним из картофельных афидов, но те же авторы не говорят, что *Aphis frangulae* Kalt. поражает картофельные поля в Германии. Настоящие исследования, проведенные в северной части Германской Демократической Республики показали, однако, что неполноциклый, известный как вредитель огурцов вид тли, *Aphis gossypii* не был обнаружен ни на огурцах, ни во время зимы в теплицах. Поэтому можно полагать, что *Aphis gossypii* представляет собой вид, который лишь редко встречается в районе исследования. Схожие по виду афиды на картофеле большей частью, а может быть даже без исключения, принадлежат к комплексу форм *Aphis frangulae* Kalt. состоит из нескольких форм, различных по спектру этого комплекса, как показали опыты по переносу, хозяев, наличию или отсутствию смены хозяев и основной окраске. Наиболее часто встречающийся таксон, вероятно, тождествен *Aphis beccabungae* Koch sensu Börner. Эти тли меняют хозяева, причем основным хозяином им служит *Frangula alnus*. В качестве Exsules они поражают много видов растений, в том числе и картофель. Установлены еще две формы, использующие также в качестве основного хозяина *Frangula alnus*. Одна из них, коричневая, имеет лишь

тесный круг растений-хозяев, но ее успешно переносили на картофель. Другая, мигрирующая темно-зеленая форма, отвергает картофель и очевидно, ограничивается лишь *Epilobium* spp., как нормальными дополнительными хозяевами. Зеленая, немигрирующая форма, вероятно тождественна *Aphis capsellae* Kalt. sensu Börner. Она заселяет те же растения, которые были установлены как дополнительные хозяева формы *Aphis beccabungae* Koch. Кроме того, одна немигрирующая форма зеленого до желтого цвета обитает исключительно на *Epilobium* spp. Летние тли всех вышеупомянутых форм успешно выращивались на *Capsella bursapastoris*. К сожалению, на практике пока еще нет метода, позволяющего по морфологическим признакам с достоверностью различать тли комплекса *Aphis frangulae* от *Aphis gossypii*.

#### Summary

According to most German authors *Aphis gossypii* Glov. is one of the potato-aphids whereas *Aphis frangulae* Kalt. is not mentioned by the same authors as infesting potatoes in Germany. The present investigations carried out in the northern part of the German Democratic Republic, however, have indicated the true *A. gossypii* not occurring on cucumber and not during the winter in greenhouses. Therefore *A. gossypii* seems to be a rare aphid in the district in question. The similarly looking aphids on potatoes are, if not at all, to a high degree members of the complex *Aphis frangulae* Kalt. As shown by transference experiments this complex consists of several members distinguished by host range, presence or absence of host alternation and ground colour. The most common taxon seems to be the one called by BÖRNER *Aphis beccabungae* Koch, which has migratory habits with *Frangula alnus* as primary host and infests a great number of plant species including potato. Two further forms using also *Frangula alnus* as primary host have been established. One of the, a brown form, possesses only a constricted host range, but has been transferred successfully on potato. The other migrating form is of very dark green colour; it refused potato and is apparently only restricted on *Epilobium* spp. as its normal secondary hosts. A green nonmigrating form, probably the same as *Aphis capsellae* Kalt. sensu Börner, settles on the same plant species which are also the secondary host plants of the form *A. beccabungae* Koch. A further nonmigrating but green to yellowish form lives exclusively on *Epilobium* spp. The summer viviparae of all above mentioned forms have been reared successfully on *Capsella bursapastoris*. Unfortunately no reliable method exists until now for morphological distinction between the aphids of the *A. frangulae* complex and *A. gossypii*.

#### Literaturverzeichnis

- BÖRNER, C.: Europae centralis Aphides Mitt. Thür. Bot. Ges. Beiheft 3 Weimar 1952  
BÖRNER, C., u. K. HEINZE: Aphidina. In: SORAUER: Handbuch der Pflanzenkrankheiten Bd. 5, 2. Teil, 4. Lieferung, 5. Auflage, 1957, Berlin und Hamburg, Paul Parey Verlag  
BRANDT, H.: Blattläuse an Beta-Rüben, Mangold, Spinat und Gartenmelde. Pflanzenschutz 1958, 10, 69-75  
MÜLLER, F. P.: Holozyklie und Anholozyklie bei der grünen Pflanzlaus, Myzodes persicae (Sulz.). Z. angew. Ent. 1954, 36, 369-380  
MÜLLER, F. P.: Die wissenschaftlichen Namen von wirtschaftlich wichtigen Blattläusen der Landwirtschaft und des Gartenbaues. Nachrichtenblatt Dt. Pflanzenschutz (Berlin) NF, 1961, 15, 46-53 (a)  
MÜLLER, F. P.: Stabilität und Veränderlichkeit der Färbung bei Blattläusen. Arch. Freunde Nat. Meckl. 1961, 7, 228-239 (b)  
OSSIANILSSON, F.: Contributions to the knowledge of swedish aphids. II. Kungl. Lantbrukshögskolans Annaler 1959, 25, 375-527  
PALMER, M. A.: Aphids of the Rocky Mountain region. 1952, Denver, Colorado. The Thomas Say Foundation, Vol. V  
PATCH, E. M.: Food-plant catalogue of the aphids of the world. Maine Agric. Exp. Stat., Bull 393, 1938, Orono, Maine  
PRILOP, H.: Zur Frage des Wirtswechsels der „Gurkenblattlaus“ zwischen Faulbaum (*Frangula alnus* Miller) und Kartoffel. Anz. Schädlingskde. 1961, 34, 106-110  
TAMBS-LYCHE, H.: Aphids on potato foliage in Norway II. Norsk Ent. Tidsskr. 1957, 10, 73-90

# Untersuchungen über die Veränderungen von Nematodenpopulationen (*Heterodera rostochiensis* Woll.) Typ A beim praktischen Feldanbau von nematodenresistenten Kartoffeln (*Sol. andigenum* × *Sol. tuberosum*)

Von W. NEYE und H. STELTER, und von M. HEROLD und W. IHLE

Aus dem Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin und VEG Saatzucht Böhlendorf

Mit der Züchtung nematodenresistenter Kartoffeln sind für die Bekämpfung des Kartoffelnematoden, *Heterodera rostochiensis* Woll., neue Wege eröffnet. Die Beeinflussung einer Nematodenpopulation vom Typ A durch resistente Kartoffeln ist von verschiedenen Autoren behandelt worden HUIJSMAN (1957), WILLIAMS (1958), GOFFART (1959, 1960, 1961), ROTHACKER und STELTER (1959), STELTER und RAEUBER (1959, 1960). In der Regel wurden diese Ergebnisse in Topfversuchen oder auf kleinen Versuchspartzen gewonnen. Bearbeitungs- und Pflegemaßnahmen sowie die Kulturbedingungen entsprachen nicht immer denen der landwirtschaftlichen Praxis.

Es war naheliegend, Untersuchungen darüber anzustellen, wie sich die Feindpflanzenwirkung der resistenten Kartoffeln unter den wechselnden Bedingungen des praktischen Feldanbaues auswirkt. Die Versuche wurden 1959 und 1960 auf verseuchten Feldern verschiedener Anbauer unter den ortsüblichen Anbaubedingungen durchgeführt. Aus diesen Versuchen, die auf unterschiedlich verseuchten Flächen nach verschiedenen Vorfrüchten und variierenden ackerbaulichen Bedingungen angelegt wurden, lassen sich einige Rückschlüsse auf die Entseuchung unter den verschiedenen Gegebenheiten des praktischen Feldanbaues ziehen. Eine Beeinflussung der Anbauer hinsichtlich Pflanzzeit, Düngung und Bearbeitung unterblieb absichtlich.

## Material und Methode

Das verwendete Pflanzgut bestand ausnahmslos aus Zuchtklonen später Reife auf der Basis von *Solanum tuberosum* subsp. *andigenum* und hatte einen Gesundheitszustand, der dem von Hochzuchten und Eliten entsprach. Die Größe der Fläche bei den einzelnen Anbauern war unterschiedlich und umfaßte Flächen von 0,1 bis 0,5 ha. Entsprechend der Größe der Versuchsfläche wurden von jeder Fläche im Frühjahr und Herbst 20–70 Bodenproben entnommen und der Zystenbesatz nach der Filterpapiermethode ermittelt. Auf 50–70 m<sup>2</sup> entfiel eine Bodenprobe, die sich aus fünf Einstichen zusammensetzte. Der durchschnittliche Zystenbesatz der einzelnen Flächen sowie deren unterschiedliche Verseuchung vor und nach dem Anbau ist aus der Tabelle 1 ersichtlich.

Tabelle 1  
Ergebnisse der Zystenanzahlungen der Frühjahrs- und Herbstproben

Versuchs-Nr.	Versuchsjahr	Vor dem Anbau		Nach der Ernte	
		Ø Zystenanzahl 100 cm <sup>3</sup>	Variationsbreite	Ø Zystenanzahl 100 cm <sup>3</sup>	Variationsbreite
1	1959	38	16–74	42	12–113
2		69	1–287	45	0–122
3		74	32–136	58	23–83
4		100	39–152	94	53–171
5		68	12–172	117	27–187
6		92	35–165	116	16–215
7		86	8–237	94	27–184
8		68	3–159	87	17–164
9		131	31–308	130	83–208
10		108	12–232	117	15–209
11		84	28–145	77	29–163
12		309	123–617	365	197–555
13		117	27–388	108	41–180
14	1960	72	20–164	34	3–72
15		88	24–168	57	12–141
16		93	30–184	57	10–145
17		57	22–159	57	22–159

Für jede Versuchsfläche wurde von 2×500 Zysten der Larvenbesatz festgestellt.

Von allen Versuchsflächen wurden im Frühjahr 1960 bzw. 1961 nochmals Bodenproben untersucht. Die Abweichungen zu den Werten vom Herbst des Vorjahres waren bedeutungslos.

Die Bodenqualität der einzelnen Versuchsflächen war unterschiedlich, sie ist in der Tabelle 2 vermerkt. Es handelt sich überwiegend um anlehmigen und lehmigen Sand diluvialen Ursprungs mit 18–20 cm Krumentiefe.

Ein Vergleich der Tabellen 1 und 2 zeigt deutlich, daß die Höhe der Bodenverseuchung durch die Kenntnis der Zystenanzahl allein nicht hinreichend charakterisiert wird. Die jeweilige Verseuchungshöhe sowie die Populationsveränderungen werden zuverlässiger durch die Anzahl der Larven je Bodeneinheit ausgedrückt. Brauchbare Vergleichswerte dürfte auch die Angabe der Zysten mit und ohne Inhalt geben.

Tabelle 2  
Ergebnisse der Entseuchungsversuche 1959 und 1960

Versuchs-Nr.	Jahr	Bodenwertzahl	Stamm-Nr. *)	Bodenverseuchung Larven/100 cm <sup>3</sup>		Verletzt. Kult.-kartoffel-anbau
				Frühjahr	Herbst	
1	1959	18–20	186/59	1 300	115	91,2
2		18–20	versch.	1 290	210	83,7
3		18–20	186/40	2 870	90	96,9
4		18–20	220/9	3 390	150	95,6
5		35–40	220/88	3 650	190	94,8
6		35–40	207/27	3 900	380	90,3
7		25–28	186/47	5 915	430	92,7
8		25–28	220/28	8 590	1 660	80,7
9		20–22	220/9	10 340	2 190	78,8
10		30–32	186/47	11 925	2 480	79,2
11		20–22	220/96	13 990	2 959	78,9
12		18–20	186/20	25 790	9 230	64,2
13		40–45	207/52	24 060	3 080	87,2
14	1960	28–32	220/94	1 280	140	89,1 vor 1953
15		25–28	220/88	6 360	450	92,9
16		25	220/94	6 460	1 490	77,0
17		22–25	220/94 u. 220/52	7 370	2 010	72,7

\*) *Sol. andigenum* Elter CPC 1673

## Ergebnisse

Allgemein ist festzustellen, daß in beiden Jahren nach einmaligem Anbau nematodenresistenter Kartoffeln bei allen Versuchen eine starke Verminderung der Bodenverseuchung eintrat. Wie erwartet, war die entseuchende Wirkung in den einzelnen Versuchen unterschiedlich (Tabelle 2). Da die angebauten Stämme hinsichtlich des *andigenum*-Elters gleichen Ursprungs sind und in unseren bisherigen Versuchen mit diesem Material bei einheitlichen Versuchsbedingungen unterschiedliche Entseuchungsquoten bei A-Populationen nicht zu verzeichnen waren, müssen die Unterschiede in der entseuchenden Wirkung auf Umwelteinflüsse zurückgeführt werden.

Von wesentlichem Einfluß auf die Höhe der Entseuchungsquote ist der Verseuchungsgrad des Bodens vor dem Pflanzen. So liegt bei der geringen Verseuchung der Versuche 1, 3, 4, 5, 6, 7, 14 und 15 die entseuchende Wirkung über 90%. Die Versuche wurden rechtzeitig, Mitte April, gepflanzt, ausreichend gedüngt und sachgemäß bearbeitet. Wachstumsdepressionen wurden nicht festgestellt. Die höhere Verseuchung der Böden in den Versuchen 8, 9, 10 und 11 macht sich deutlich in einer geringeren Entseuchungsquote bemerkbar. Versuch 8 wurde zudem spät gepflanzt und hatte durch unsachgemäße Pflegearbeiten einen hohen

Prozentsatz Fehlstellen. Im Versuch 12 betrug bei annähernd gleichen ackerbaulichen Bedingungen die Dezimierung nur 64 Prozent. Die für den vorliegenden leichten Boden außerordentlich hohe Verseuchung dürfte die Ursache für die geringe entseuchende Wirkung sein. Dieser Kartoffelbestand wies in der Jugendentwicklung typische Nematodenschäden auf; die Pflanzen wuchsen anfangs nur langsam und erholten sich erst ab Mitte Juli etwas. Ein normaler Krautwuchs wurde bis zum Herbst jedoch nicht mehr erreicht. Infolge der hohen Larveninvasion war das Wurzelwachstum und die Durchwurzelung des Bodens von Beginn der Entwicklung an erheblich beeinträchtigt. Die gestörte Wurzelentwicklung wirkte sich schließlich auf den Larvenschlupf aus.

Die Entseuchungswerte dieser Versuche stehen etwa in Beziehung zur Höhe der Bodenverseuchung. Aus den von WILLIAMS (1958) mitgeteilten Werten lassen sich ähnliche Rückschlüsse ableiten. Wie die Entseuchung von der Bodenqualität beeinflusst werden kann, zeigt der Vergleich der Versuche 12 und 13. Bei etwa gleicher Verseuchungshöhe war auf dem besseren Boden des Versuches 13 die Entseuchung wesentlich höher als im Versuch 12. Der bessere Boden mit dem ausgeglicheneren Wasserhaushalt begünstigte die Entwicklung der Pflanzen und damit die Entseuchung.

Die verhältnismäßig geringe entseuchende Wirkung der resistenten Kartoffeln im Versuch 2 und 17 ist auf schlechte Bearbeitung und ungenügende Pflege zurückzuführen. Die Bestände waren stark verunkrautet und wiesen mehr als 15% Fehlstellen auf. Die Ursache für die geringe Wirkung im Versuch 16 ist nicht bekannt.

#### Diskussion

Diese Ergebnisse zeigen, daß die Bodenentseuchung durch resistente Kartoffeln von einigen Faktoren abhängig ist. Besonders günstige Ergebnisse werden erzielt, wenn den Kartoffeln optimale Wachstumsbedingungen geboten werden. Die herkömmlichen Maßnahmen einer ordnungsgemäßen Kartoffelkultur (gute Bodenbearbeitung, ausreichende Humus- und Mineraldüngung, frühe Pflanzung, beste Pflege) sind somit gleichzeitig wichtige Faktoren zur Förderung der entseuchenden Wirkung.

Einen besonders großen Einfluß übt die Höhe der Bodenverseuchung auf das Ergebnis aus. Die entseuchende Wirkung ist bei sehr hohem Larvenbesatz etwas abgeschwächt. Sie ist umso geringer, je ungünstiger die sonstigen Umstände sind, die eine gute Entwicklung der Kartoffeln hemmen. Hieraus kann die Folgerung abgeleitet werden, daß resistente Kartoffeln nur in einer ordnungsgemäßen Fruchtfolge angebaut werden und auf verseuchten Schlägen keinesfalls direkt nach anfälligen Kartoffeln folgen sollten. Als hemmender Faktor macht sich die Verseuchungshöhe auf den besseren, Böden im Gegensatz zu geringeren Böden erst bei wesentlich höherem Larvenbesatz bemerkbar.

Es ist daher verständlich, daß eine Voraussage des Entseuchungseffektes nicht mit Sicherheit möglich ist. Sie kann nur annähernd unter Berücksichtigung von Bodengüte, Verseuchungsgrad, agrotechnischen Maßnahmen und Witterung abgeschätzt werden. Im allgemeinen ist jedoch nach einmaligem Anbau resistenter Kartoffeln mit einer Entseuchung von mindestens 90% (bezogen auf Larvenbesatz/Bodeneinheit) zu rechnen.

#### Zusammenfassung

Der Anbau nematodenresistenter Kartoffeln (*Solanum andigenum* CPC 1673 × Kulturkartoffel) in landwirtschaft-

lichen Betrieben zeigte in zwei aufeinander folgenden Jahren mit gegensätzlichem Witterungsverlauf eine durchschnittliche Entseuchungsquote von 86 bzw. 83 Prozent.

Die Entseuchungsquote ist abhängig von der Höhe der Ausgangsverseuchung und den Kulturmaßnahmen im Kartoffelbau sowie von der Bodenqualität. Gut entwickelte und unkrautfreie Bestände bewirken eine höhere Entseuchung als Bestände in schlechter Kultur. Alle Maßnahmen, die das Wachstum der Kartoffeln beschleunigen und verbessern, erhöhen die Entseuchung beim Anbau nematodenresistenter Kartoffeln.

#### Резюме

При возделывании в сельскохозяйственных предприятиях устойчивого к нематодам картофеля в последующие друг за другом два года с противоположными метеорологическими условиями показатель обеззараживания равнялся 86 или 83%.

Он зависит от исходной зараженности и от окультуривающих мероприятий в картофелеводстве, а также от качества почвы. Хорошо развитые и свободные от сорняков посевы дают более высокую степень обеззараживания, чем плохо развитые. Все мероприятия, ускоряющие и улучшающие произрастание картофеля, повышают степень обеззараживания.

#### Summary

The cultivation of nematode-resistant potatoes (*Solanum andigenum* CPC 1673 × culture potato) in farms in two successive years with contradictory weather conditions showed an average desinfection rate of 86 or 83 per cent, resp.

The desinfection rate would depend on the extent of initial infection, cultivating measures, and soil quality. Properly developed weedless stocks would result in a more effective desinfection than inadequate ones. Desinfection in the cultivation of nematode-resistant potatoes is increased by all measures which bring about acceleration and improvement of growth.

#### Literaturverzeichnis

- GOFFART, H.: Forschung für Landwirtschaft und Gartenbau. Stand der Nematodenforschung. Landw. Wochenbl. Westfalen und Lippe, 1959, 28, o. S.
- : Populationsveränderungen des Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Woll.) beim Anbau nematodenresistenter und nematodenanfälliger Kartoffelsorten unter Berücksichtigung des Auftretens aggressiver Biotypen. *Nematologica* (Suppl. II. 1960), 76–83
- : Stand der Kartoffelnematodenbekämpfung. *Kartoffelbau* 1961, 12, 105–106
- HUIJSMAN, C. A.: Veredeling van de aardappel op resistentie tegen *Heterodera rostochiensis* Wollenweber. Stichting voor Plantenveredeling, Meded. 1957, 14
- ROTHACKER, D., und H. STELTER: Beiträge zur Resistenzzüchtung gegen den Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber) IV. Das Verhalten von resistenten Bastardklonen aus der Kreuzung zwischen *S. tuberosum* subsp. *andigenum* auf nematodenverseuchten und nematodenfreien Flächen. *Züchter* 1959, 29, 241–251
- STELTER, H., und A. Raeuber: Untersuchungen über den Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber). V. Die Veränderungen einer Nematodenpopulation unter dem Einfluß widerstandsfähiger und anfälliger Kartoffel-Varietäten in einjährigen Topfversuchen. *Z. Pflanzenkrankh. und Pflanzenschutz* 1959, 66, 572–582
- , —, und —: Untersuchungen über den Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber) VII. Weitere Untersuchungen über die Veränderung einer Nematodenpopulation unter dem Einfluß widerstandsfähiger und anfälliger Kartoffelvarietäten in Topfversuchen. *Biol. Zentralbl.* 1960, 79, 455–463
- WILLIAMS, T. D.: Potatoes resistant to root eelworm. *Proc. of the Linnean Soc. of London* 169 Session 1956–57, 1958, 93–104

## Chemische Unkrautbekämpfung in Luzerne

Von A. GIMESI

Forschungsinstitut für Pflanzenschutz, Budapest

#### Einleitung

Unsere Versuchsergebnisse wie auch Ergebnisse der Praxis zeigen, daß die Reinkultur der Luzerne viel sicherer

ist als der Anbau unter einer Deckfrucht. Ein großes Problem bei der Reinsaat ist aber die Vernichtung der Unkräuter, die in der sich langsam entwickelnden Luzerne zahl-

reich auflaufen und rasch wachsen. WAIN (1954) fand, daß 2,4-DB und MCPB als selektive Herbizide in Leguminosenkulturen brauchbar sind. Dieses Ergebnis gab Anlaß zu weiteren Untersuchungen in dieser Richtung. In einem 1959 von SIMON (1960) mit verschiedenen Herbiziden durchgeführten Orientierungsversuch in Luzerne hatte Neburon die günstigste Wirkung. RADEMACHER (1960) erwähnte in einem in Zürich gehaltenen Vortrag das von der Firma Hoechst entwickelte Herbizid „Aretit“ (Dinitroalkylphenylacetat), das mehrere Vorteile gegenüber DNOC aufweist.

In den 1960 von dem Landwirtschaftlichen Forschungsinstitut in Martonvasar/Ungarn in Luzerne durchgeführten Kleinparzellenversuchen hatte von allen geprüften Herbiziden das „Aretit“ sowohl die beste selektive, als auch die beste unkrautvernichtende Wirkung. Auf Grund unserer neuen Untersuchungen auf kleinen Parzellen scheinen noch zwei weitere Herbizide aussichtsreich zu sein: „Supersevtox“ oder „Dynotox“ 13 l/ha (DNBP) und „A 1114“ – 3 kg/ha (Prometryn) –, letzteres wird hauptsächlich in älteren Luzernebeständen Bedeutung erlangen, da es während der gesamten Vegetationszeit die Luzerne sowohl in als auch zwischen den Reihen unkrautfrei hält.

Die günstigen Ergebnisse der in unseren Kleinparzellenversuchen aussichtsreichsten Mittel prüften wir 1961 auf dem staatlichen Gut in Füzesabony in Großparzellenversuchen nach. Im folgenden soll über die Ergebnisse dieses Versuches berichtet werden.

#### Methodik und Ergebnisse

In einer am 4. April 1961 auf Getreidereihenweite gesäten Luzerne wurde am 17. Mai je 1 ha mit den 3 oben genannten Herbiziden behandelt. Die Mittel wurden in 600 l Wasser/ha bei einem Druck von 3 Atmosphären ausgebracht. Verwendet wurde das Anbausprühgerät S 293 zum Geräteträger RS 09. Vor der Spritzung ließen wir die Brühe 5 Minuten zirkulieren. Bei der Behandlung war der Luzernebestand in erster Linie durch Kruziferen stark verunkrautet. Die Ergebnisse dieses Versuches sind in den Tabellen 1 und 2 zusammengefaßt.

Von den drei untersuchten Herbiziden hatte das Aretit die beste Wirkung. Es gelang, die Unkräuter in dieser stark verunkrauteten Luzerne so weitgehend zu vernichten, daß der Bestand bereits im Aussaatjahr zur Samengewinnung herangezogen werden konnte und einen Samenertrag von 140 kg/ha bei einer Reinheit von 92% brachte. Die Vergleichsparzellen konnten nicht zur Samengewinnung herangezogen werden. Mit Raphatox (DNOC) wurden 30% der Luzernepflanzen vernichtet und der Bestand damit stark gelichtet. Dieses Mittel scheint deshalb zur Unkrautbekämpfung in reinen Luzernebeständen nicht geeignet zu sein.

Dalapon führte sowohl bei dem Unkraut als auch bei der Luzerne zu starken Wuchsdepressionen. Dies äußerte sich nicht nur im Zurückbleiben des Luzernewachstums, sondern es gingen auch ungefähr 10% der Luzernepflanzen ein. Nach etwa 4 Wochen wuchsen die geschädigten Unkrautpflanzen wieder weiter. Durch die Wachstumsstockung bei Unkraut und Luzerne konnte außerdem eine große Anzahl Unkräuter neu auflaufen, so daß die mit Dalapon behandelte Parzelle zahlenmäßig am stärksten verunkrautet war. Die Kontrollparzelle war so stark verunkrautet, daß kein Samenertrag zu erwarten war. Aus diesem Grunde wurde der Bestand in 50 cm Höhe geschröpft. Trotzdem war der Unkrautwuchs so stark, daß die Unkräuter später die gesamte Parzelle bedeckten. Die Unkrautkonkurrenz wurde durch die damals herrschende Trockenheit noch verschärft, so daß von dieser Parzelle praktisch keine Luzerne geerntet werden konnte, dafür aber 2–3 Ackerwagen voll trockenen Unkrautes je ha abgefahren werden mußten.

#### Schlußfolgerungen

1. Von den geprüften Herbiziden war die Wirkung des Aretits sowohl hinsichtlich seiner Selektivität in Luzerne, als auch seiner Unkrautwirkung am besten. Mit diesem

Tabelle 1  
Wirkung von drei Herbiziden auf Luzerne

Herbizide	Aufwandmenge kg/ha in 600 l Wasser	Anteil der vernichteten Luzernepflanzen in %	Einfluß auf die Luzerne
Aretit	6,5	0	keine
Raphatox (DNOC)	6,0	30	Ätzwirkung
Dalapon	15,0	10	phytotoxisch
Kontrollparzelle	–	–	–

Tabelle 2  
Die Verunkrautung junger Luzerne 1 Monat nach Behandlung mit  
verschiedenen Herbiziden  
Saat: 4. 4. 1961, Behandlung: 17. 5., Bonitierung: 19. 6.

Unkrautart	Anzahl Pflanzen je m <sup>2</sup> nach Behandlung mit			
	Kontrolle	Dalapon	Raphatox	Aretit
<i>Setaria viridis</i>	0	0	132	0
<i>Raphanus raphanistrum</i>	282	510	86	115
<i>Sinapis arvensis</i>	305	605	42	81
<i>Fagopyrum convolvulus</i>	25	8	13	13
<i>Sonchus arvensis</i>	0	2	0	0
<i>Chenopodium album</i>	0	0	8	0
<i>Lactuca serriola</i>	0	0	4	0
<i>Convolvulus arvensis</i>	6	0	0	10
<i>Stachys annua</i>	12	0	0	8
Summe	630	1125	285	227

Kontaktherbizid gelang es uns, einen stark verunkrauteten Luzernebestand vom Unkraut soweit zu befreien, daß er bereits im Saatjahr zur Samengewinnung herangezogen werden konnte und einen Samenertrag von 140 kg/ha bei einer Reinheit von 92% erbrachte, während in den übrigen Parzellen eine Ernte zur Samengewinnung nicht möglich war. 90% der in diesem Versuch vorhandenen Unkräuter gehörten zu den leicht bekämpfbaren Kreuzblütlern. Es ist daher nötig, weitere Versuche dort vorzunehmen, wo andere Unkrautarten vorherrschen. Derzeit können wir in erster Linie die Behandlung mit importiertem Aretit in solchen Gebieten empfehlen, wo Kreuzblütler die Hauptmasse der Unkräuter darstellen. Die Versuchsergebnisse in mit breiten Reihen zur Samengewinnung angebaute Luzerne haben gezeigt, daß die einzelnen Luzernereihen mit einer einmaligen Spritzung vollkommen unkrautfrei gehalten werden können. Zwischen den Reihen kann man die Unkrautfreiheit mit Hackmaschinen gewährleisten.

2. Das Kontaktherbizid Aretit vernichtet vollständig nur die jungen im 2- – 4-Blattstadium befindlichen Unkrautpflanzen. Die Saatbettherrichtung soll daher so erfolgen, daß der Boden bei der Saat weitgehend unkrautfrei ist. Beim Spritzen mit Aretit ist es wichtig, daß Luzerne und Unkrautpflanzen gleich hoch sind.

3. Die Behandlung der Luzerne ist dann vorzunehmen, wenn die Pflanzen im 4- – 6-Blattstadium sind, d. h. im Stadium des ersten bis dritten differenzierten Blattes (Abb. 1). Eine frühere Behandlung ist nicht zweckmäßig, da der junge Luzernebestand bald von neu auflaufenden Unkräutern unterdrückt wird, bzw. zu deren Vernichtung eine weitere Behandlung notwendig wäre. Eine spätere Behandlung ist unzweckmäßig, weil ältere Pflanzen von Kontaktherbiziden nicht vollkommen vernichtet werden.

4. Bei unseren Versuchen erfolgte die Spritzung zunächst bei einem Betriebsdruck von 3 Atmosphären. Inzwischen wurde jedoch festgestellt, daß ein höherer Betriebsdruck

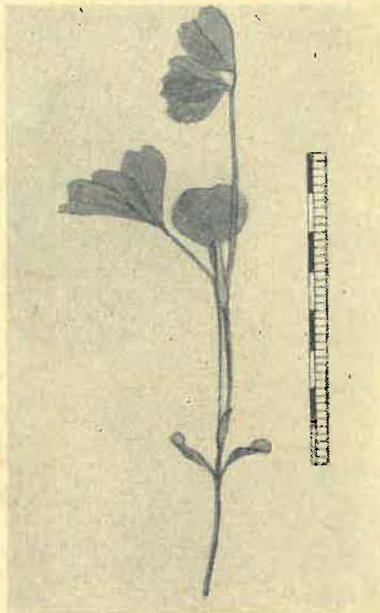


Abb. 1. Das Entwicklungsstadium der Luzerne bei der Behandlung

von 8 Atmosphären und mehr günstiger ist. Es eignen sich daher für die Spritzung alle Geräte mit einem Betriebsdruck von 8 Atmosphären und mehr. Es muß ferner darauf hingewiesen werden, daß Aretit eine andere Anwendungstechnik erfordert als die bisher gebräuchlichen Kontakt-herbizide. Die Aufwandmenge soll dabei 6–8 kg/ha betragen.

5. Zur Anwendungszeit sollte die Luftfeuchtigkeit möglichst hoch sein, weil dann die Wirkung dieses Mittels größer ist. In Fällen, wo die Luftfeuchtigkeit tagsüber unter 60% sinkt, soll die Behandlung am frühen Morgen oder späten Abend vorgenommen werden. Die Temperatur beeinflusst den Erfolg weniger, doch tritt bei warmem Wetter die Wirkung rascher ein. 4 Stunden nach der Behandlung fallender Regen beeinflusste die Wirkung des Aretits nicht mehr.

#### Zusammenfassung

Von den in Klein- und Großparzellenversuchen in Luzerne-reinsaat mit normalem oder vergrößertem Reihenabstand geprüften Herbiziden hatte das 40%ige Dinitroalkylphenylacetatpräparat „Aretit“ bei praktisch vollkommener Scho-

nung der Luzerne die beste Unkrautwirkung. Extrem stark verunkrautete Reinsaatluzerne (630 Unkräuter/m<sup>2</sup>) war nach Behandlung im 4- bis 6-Blattstadium mit 6,5 kg/ha dieses Mittels praktisch unkrautfrei. Eine derartige Behandlung ermöglicht es, die Luzerne bereits im Saatjahr zur Saatguterzeugung heranzuziehen. Bei unserem im Großbetrieb auf 1 ha Fläche durchgeführten Versuch wurden im ersten Jahr 140 kg/ha Luzernesamen erzielt, die einen Reinertrag von ungefähr 100 Dollar erbrachten.

#### Резюме

Из гербицидов, испытанных на подсеивной культуре люцерны с нормальными и расширенными междурядьями, на больших и малых делянках, препарат «Аретит» (40% Dinitroalkylphenylacetat) оказал самое уничтожающее действие на сорняки без повреждения люцерны. Крайне засоренные чистые посевы люцерны (630 сорняков на 1 м<sup>2</sup>) после обработки этим средством в расчете 6,5 кг/га в стадии 4–6 листьев были практически свободны от сорняков. Такая обработка люцерны позволяет использовать ее на семена уже в первом году посева. В нашем опыте, проведенном в крупном хозяйстве на площади в 1 гектар, в первом году было получено 140 кг семян люцерны с гектара, давших чистого дохода в 100 долларов.

#### Summary

Best weed control of all herbicides tested in small and large lucern plots with normal or increased spacing was found with the 40% Dinitroalkylphenylacetat „Aretit“ which practically saved the lucern as a whole. Lucern seeds with extreme weed amounts (630 weeds per m<sup>2</sup>) were practically freed from weed after an application of 6.5 kg per ha in the 4th to 6th leaf stages. Such a treatment would allow the lucern to be used for seed production as early as in the year of seed. Our test carried out on one hectare of a large farm gave 140 kg/ha lucern seed in the first year with a net profit of approximately 100 Dollar.

#### Literaturverzeichnis

- RADEMACHER, B.: Traditionelle und moderne Verfahren in der Unkrautbekämpfung. Schweizerische Landw. Monatshefte 1960, 38, 159–188  
 SIMON, U.: Unkrautbekämpfung mit chemischen Mitteln in Kleearten. Pflanzenschutz 1960, 12, 13–14  
 WAIN, R. L.: Selective weed control – some new developments at Wye. Proc. Brit. Weed Control Conf. 1954, 1, 311–317

## Zur Unkrautbekämpfung in Koniferensaatbeeten mit Mineralölen

Von S. FEILER

Aus dem Forstbotanischen Institut Tharandt der Technischen Universität Dresden

Mineralöle zählen neben Chloraten zu den am längsten bekannten und am längsten angewendeten Herbiziden. ROBBINS, CRAFTS und RAYNOR (1942; zit. bei HEINZE 1957) wiesen zuerst auf die Möglichkeit hin, Mineralöle zur Unkrautbekämpfung in Möhrenkulturen zu verwenden.

ELIASON stellte 1950 fest, daß sich Koniferensämlinge gegenüber bestimmten Ölfraktionen in gleicher Weise widerstandsfähig erwiesen wie Umbelliferen.

Seither sind Mineralöle zur Unkrautbekämpfung in Koniferensaatbeeten in großem Umfang angewendet worden und zahlreiche Autoren berichten über ihre Erfahrungen (LEANDER 1951 (erwähnt bei BÄRRING 1959), COSSITT 1951, KERSTING 1951, ELIASON 1954, VIDME und BYLTERUD 1955, FISCHER 1956, RICHARDS 1956, LACROIX und GUARD 1956, SOSTER 1956, RÖHRIG 1956, JERMANOVA 1958, 1962, CARTIER und COITEUX 1958, HOLMES 1959, FABER 1959, 1961, BYLTERUD 1959, OORSCHOT 1959, BÄRRING 1959, KOSŁOWA 1961, KLJUTSCHNIKOW 1961).

Zur Unkrautbekämpfung in Saatbeeten, die im Vor- oder Nachaufverfahren durchgeführt werden kann, kommen vorwiegend die sog. „stoddard solvents“ oder „white spirits“ sowie „vaporising oils“ zur Anwendung.

Es handelt sich dabei um Mineralöle aus der Gruppe der Schwerbenzine mit Siedegrenzen von 150–250 °C und einem Gehalt an aromatischen Bestandteilen von 15–25%.

Die in der ČSSR verwendeten Lackbenzine gehören ebenfalls in diese Gruppe. Für die Anwendung in Kiefern-saatbeeten sind in Westdeutschland die Mineralölfraktionen Shell Unkrauttod W sowie Essovarsol 145/200 anerkannt.

Obwohl eine große Anzahl von Erfahrungen vorliegt, war es notwendig, in der DDR verfügbare Mineralöle auf ihre Verwendbarkeit in Koniferensaat zu prüfen, da Mineralöle auf Grund ihrer chemisch sehr verschiedenen Zusammensetzung pflanzenphysiologisch sehr unterschiedlich wirksam sein können.

Geprüft wurden Fraktionen, Destillationsprodukte von Erdöl sowjetischer (I) bzw. österreichischer Herkunft (II und III), die im VEB Synthesewerk Schwarzheide gewonnen werden. (Tabelle 1).

Tabelle 1  
Eigenschaften der verwendeten Öle

Fraktion	Dichte bei 20 °C	Siedegrenzen in °C	Flamm- punkt °C	% Olefine	% Aromate	% Naphthene	% Paraffine
I	0.7696	121-187	32	3	11	22	64
II	0.8031	149-240	67	5	9	29	57
III	0.8434	210-240	94	7	14	43	36

### 1. Zur Verträglichkeit von Fichten- und Kiefersämlingen gegenüber den verwendeten Mineralölen

#### 1.1 Die Wirkung verschiedener Mineralölfractionen auf Fichte und Kiefer

In Freiland- und Gefäßversuchen sind Fichten- und Kiefersämlinge (*Picea abies* (L.) Karst. und *Pinus silvestris* L.) mit Aufwandmengen von 400-800 l/ha der oben angeführten Fraktionen behandelt worden. (Die Größe der Einzelparcelle betrug bei den Freilandversuchen 1 m<sup>2</sup> mit ca. 500-1000 Sämlingen. Es wurden 4 Wiederholungen angelegt. Bei den Gefäßversuchen sind je Versuch 100 Sämlinge in 4facher Wiederholung behandelt worden.) Die Anwendung erfolgte zu verschiedenen Zeitpunkten nach dem Auflaufen. Behandlungstermine von 3 bis 9 Wochen nach der Aussaat wurden gewählt.

Bei den Freilandversuchen im Frühjahr 1962 in den Staatlichen Forstwirtschaftsbetrieben Oschatz, Perleberg, Oranienburg und Tharandt konnten an Fichten- und Kiefersämlingen nach einer Behandlung mit 600 l/ha der genannten Fraktionen, 14 Tage bis 3 Wochen nach dem Auflaufen der Sämlinge angewendet, keine Schäden festgestellt werden. Schäden, die in den Gefäßversuchen bei Fichte auftraten, werden in der folgenden Tabelle 2 wiedergegeben.

Tabelle 2  
Verträglichkeit von Fichtensämlingen gegenüber Mineralölfractionen

Nr. des Versuches	Datum	Aufwand- menge in l/ha	Alter der Pflanzen zum Zeitpunkt der Behandlung (vom Aussaat an gerechnet)	Abgestorbene bzw. geschädigte Pflanzen in % der Pflanzenzahl der jeweiligen Variante		
				I	II	III
1	1. 2. 62	800	4 Woch. m. S. *)	0	0	40
2	18. 4. 62	600	8 Woch. o. S. *)	0	26	36
3	5. 5. 62	600	4 Woch. m. S.	0	0	10
4	15. 5. 62	400	4 Woch. m. S.	0	0	0
5	18. 5. 62	600	5 Woch. o. S.	0	8	12
6	20. 5. 62	800	8 Woch. o. S.	0	7	15
7	9. 8. 62	600	7 Woch. o. S.	16	32	74
8	15. 1. 63	600	9 Woch. o. S.	32	—	100

\*) o. S. Keimlinge zum Zeitpunkt der Behandlung ohne Samenschale

\*) m. S. Keimlinge zum Zeitpunkt der Behandlung mit Samenschale.

Die Öle mit den höchsten Siedebereichen und den höchsten Gehalten an aromatischen Bestandteilen (II und III) wirkten am stärksten. Alle Aufwandmengen, außer der 400-l-Menge der Fraktionen II und III verursachten Schäden, während die Fraktion I in allen Fällen, außer bei den letzten beiden Anwendungsterminen, vertragen wurde. Da für die Versuche 7 und 8 die gleichen Fraktionen verwendet wurden wie für alle übrigen Versuche, wird angenommen, daß das Öl durch eine halb- bzw. einjährige Lagerung an Toxizität zugenommen hatte. CRAFTS und REIBER (1948) beschreiben eine Zunahme der Ölgiftigkeit durch Lagerung und vermuten, daß sie auf einer autokatalytischen Peroxybildung beruht. Auch die Symptome der Schädigung hatten sich verändert. Während sich bei den Versuchen 1-6 die Wirkung der Fraktionen II und III in einem sehr langsamen Absterben der Sämlinge (innerhalb von 4-6 Wo-

chen) zeigte, verursachte die Behandlung bei Versuch 7 und 8 ein rasches Verätzen und nachfolgendes Ausbleichen der Fichtensämlinge innerhalb von 2-3 Tagen.

DE ONG, KNIGHT und CHAMBERLIN (1927) beobachteten erstmals zwei sehr verschiedene Typen der Giftigkeit von Ölen und bezeichnen sie als „chronische“ (langsameres Absterben) und „akute Toxizität“ (schnelles Verätzen).

Über den biochemischen Mechanismus der Ölwirkung ist noch nichts Genaues bekannt. Man weiß, daß die Öle auf Grund ihrer physikalischen Eigenschaften sowohl durch die Spaltöffnungen als auch durch die Kutikula in die Pflanze eindringen, erhöhte Permeabilität der Plasmamembranen bewirken und Eindringen des Zellsaftes in die Interzellularen zur Folge haben. Das Absterben soll erfolgen durch Akkumulation des Öles in den Zellen und durch Reaktion der toxischen Ölbestandteile mit dem Plasma. MINSHALL (zit. bei HEINZE 1957) stellte nach Ölbehandlung eine Beeinflussung der Photosynthese und der Respiration fest.

Von einigen Autoren wird angenommen, daß die Widerstandsfähigkeit einiger Pflanzen gegenüber Ölen besonders auf dem Bau der Zellwände, der äußeren Plasmamembranen sowie auf physiologischen Ursachen beruht.

Kiefersämlinge erwiesen sich widerstandsfähiger als Fichtensämlinge. In keinem Falle konnten äußerlich sichtbare Schäden festgestellt werden - allerdings sind Versuche mit gelagerten Ölen bei Kiefer nicht durchgeführt worden. In der Literatur wird Kiefer ebenfalls als die am wenigsten empfindliche Koniferenart angegeben; ihr folgt Fichte, während Lärchen, Tsugen und Tannen als empfindlich bezeichnet werden (HOLMES 1954, JERMANOVA 1958).

Eine Messung der Sproß- und Wurzellängen (durchgeführt bei Pflanzen des Versuches 6) ergab, daß sowohl Fichte als auch Kiefer durch die Anwendung von 800 l/ha aller Fraktionen in ihrer Entwicklung gegenüber der Kontrolle gehemmt worden waren. (Tabelle 3).

Tabelle 3  
Wurzel- und Sproßlängen in % der Kontrollwerte (K) (gemessen 7 Wochen nach der Behandlung)

Fraktion	Fichte		Kiefer	
	Sproß	Wurzel	Sproß	Wurzel
I	86	85	95	95
II	84	79	91	57
III	86	68	65	62
K	100	100	100	100

Das Wachstum der Wurzeln war stärker beeinflusst worden.

Bei einer Behandlung mit 600 l/ha (Pflanzen von Versuch 5) konnte bei Fichte nur durch Fraktion II eine Beeinflussung der Wurzelentwicklung beobachtet werden. Die Wurzeln der mit Fraktion II behandelten Pflanzen waren schwärzlich verfärbt und im Vergleich zur Kontrolle sehr wenig verzweigt.

Die Wirkung der Ölbehandlung (600 l/ha) auf die Trokenskonzentrationsproduktion der Sämlinge wird aus der folgenden Tabelle (4) ersichtlich:

Tabelle 4  
Trockensubstanz in % der Kontrollwerte (Fichte von Versuch 5 u. 7 Wochen nach der Behandlung)

Fraktion	Trockensubstanz in %
I	107%
II	95%
III	85%
K	100%

Auch hier schädigten Fraktion II und III stärker

#### 1.2 Einfluß des Behandlungszeitpunktes auf die Empfindlichkeit der Sämlinge

In der Literatur bestehen verschiedene Meinungen über den günstigsten Anwendungszeitpunkt für Mineralöle.

RÖHRIG (1960, S. 72) empfiehlt die Ölanwendung „frühestens, wenn die Forstpflanzen ihre Keimblätter voll entfaltet haben“.



Im Gegensatz zu OORSCHOT (1959) bezeichnet LACROIX (1956) die Sämlinge, die noch mit der Samenschale bedeckt sind, als beträchtlich empfindlicher.

KOSLOWA (1961) gibt den Zeitpunkt des Abwerfens der Samenschalen als den empfindlicheren an und beschreibt die Sämlinge vor und nach dem Abwerfen als weniger empfindlich. Ähnliche Erfahrungen machte JERMANOVA (1958), Ölbehandlungen erwiesen sich als am wenigsten schädlich vor dem Abwerfen der Samenschale oder 5 Wochen nach der Ausbildung der Kotyledonen.

Eindeutige Beobachtungen über Perioden gesteigerter und Perioden verminderter Empfindlichkeit konnten in den eigenen Versuchen nicht gemacht werden.

### 1.3 Einfluß unterschiedlicher Temperaturen auf die Wirkung der Mineralöle

CRAFTS und REIBER (1948), VIDME und BYLTERUD (1955) sowie auch JERMANOVA (1962) wiesen darauf hin, daß die Wirkung der Öle besonders von der Temperatur abhängig ist.

In eigenen Versuchen konnte verstärkte Wirkung auf Fichtensämlinge bei erhöhten Temperaturen beobachtet werden. Während durch 60 ml/m<sup>2</sup> von Fraktion III bei 10–15°

nach 3 Tagen 47%,  
nach 12 Tagen 85% geschädigt wurden,  
starben bei 25–30°  
nach 3 Tagen 57%,  
nach 12 Tagen 91% der behandelten Sämlinge ab.

### 1.4 Einfluß der Mineralölanwendung auf die Frostempfindlichkeit von Fichtensämlingen

CRAFTS (1946) und VAN STAALDUINE (zitiert bei HEINZE 1957) berichteten von einer Schädigung behandelter Möhren durch Frost, während unbehandelte nicht geschädigt wurden. Sie nehmen an, daß auch bei resistenten Pflanzen der physiologische Zustand durch die Ölbehandlung stark verändert wird.

Fichten, die am 29. Juni 1962 (5 Wochen nach der Aussaat) mit 600 l/ha von Fraktion I und III behandelt und danach in der ersten Nacht bei –2°C und in der zweiten Nacht nach der Behandlung bei –4°C gehalten worden sind, erlitten größere Schäden als die behandelten aber nicht in einer Kühltruhe aufbewahrten Varianten. (Tabelle 5).

Tabelle 5

Geschädigte und abgestorbene Pflanzen in % der Pflanzenzahl der jeweiligen Variante

	bei –2 und –4 °C	bei 10–15 °C
Kontrolle	0	0
Fraktion I	55	1
Fraktion III	93	85

### 1.5 Einfluß der Mineralölbehandlung auf die Anfälligkeit von Kiefern- und Fichtensämlingen gegenüber Erregern der Umfallkrankheit

CRAFTS (1946) beobachtete bei behandelten Möhren größere Anfälligkeit gegenüber pilzlichen Schaderregern.

Fichten und Kiefern sind in Erde gezogen worden, die mit Umfallkrankheit verseucht war (Gefäßversuch). Durch die Behandlung mit 600 l/ha von Fraktion I starben von den behandelten Fichten 58%, von den Kiefern 70% und von den unbehandelten Kontrollen bei Fichte 13% und bei Kiefer 3% ab.

Eine Wiederholung des Versuchs auf sterilem Sand blieb ohne Schaden.

Es ist anzunehmen, daß die Ölbehandlung die Anfälligkeit der Sämlinge gegenüber der Umfallkrankheit erhöht hat oder, daß die Pflanzen durch den Befall mit Umfallkrankheit empfindlicher gegenüber den Ölen wurden.

Die aufgetretenen Schadsymptome lassen die erstere Annahme als wahrscheinlicher erscheinen.

## 2. Zur Wirkung der geprüften Mineralölfractionen gegen Unkräuter

Durch die Anwendung von Mineralölen läßt sich nur eine kurzfristige Vernichtung der Unkräuter erreichen. Je nach dem Unkrautbesatz der Böden hielt die Wirkung einer Behandlung mit 600 l/ha 14 Tage bis 6 Wochen an. Die Fraktionen II und III erwiesen sich auch gegen Unkräuter als die wirksamsten. Fraktion I wirkte ebenfalls gut. Regenfälle, die einige Stunden nach der Behandlung einsetzten, hatten keinen merklichen Einfluß auf den Bekämpfungserfolg. Spritzen des Öles bei warmem, feuchtem Wetter ergab die schnellste und die intensivste Wirkung. Die Wirkung zeigte sich bereits eine Stunde nach der Applikation des Öles in einem Dunkelwerden und Erschlaffen der Blätter. Als gut bekämpfbar erwiesen sich die meisten der auf Saatbeeten vorkommenden Samenunkräuter, einschließlich der Grasarten im Jugendstadium.

Nicht bekämpfbar waren *Senecio vulgaris*, *Galinsoga parviflora* sowie Umbelliferenarten.

Wurzelunkräuter, wie *Cirsium*, *Agropyron* und *Taraxacum* werden nur vorübergehend verätzt und treiben rasch wieder aus. Die Anwendung von Mineralölen bringt gute Bekämpfungserfolge, solange das Unkraut eine Höhe von 5 cm nicht überschreitet. Zur Bekämpfung größerer Pflanzen werden unwirtschaftlich hohe Ölmengen gebraucht, die auch den Gehölzsämlingen zu gefährlich werden dürften.

## 3. Mineralöle und Boden

Scharfe Einwände gegen eine Anwendung von Mineralölen zur Unkrautbekämpfung sind besonders hinsichtlich einer Schädigung des Bodens und des Grundwassers gemacht worden. TEÁR und MOLIN (zitiert bei BÁRRING 1959) weisen auf die Gefahren hin, die durch einen langsamen Abbau der Öle im Boden entstehen können. WOELFLE (1961) gibt zu bedenken, daß 10 l Dieselöl den Jahresniederschlag auf einem ganzen Hektar für den menschlichen Genuß unbrauchbar machen können, wenn sie ins Grundwasser gelangen. Er schätzt die Einwirkungsdauer von leichten Ölen auf 2–7 Jahre. Im Gegensatz dazu weist JERMANOVA (1958) auf das schnelle Verdampfen der für die Unkrautbekämpfung verwendeten Öle hin und konnte nachweisen, daß keine nachteiligen mikrobiologischen Folgen eintraten.

In eigenen Versuchen konnte ein rasches Verdampfen nachgewiesen werden.

Von 60 ml/m<sup>2</sup> ausgesprühter Ölmenge auf Glasschalen war nichts mehr nachweisbar (gewichtsmäßig): (Tabelle 6).

Tabelle 6

Verdampfungsgeschwindigkeit der verwendeten Öle

bei Fraktion I	nach 8 Stunden
bei Fraktion II	nach 4 Tagen
bei Fraktion III	nach 7 Tagen

Zur Ermittlung der Eindringtiefe wurden 0,5, 1 und 2 cm hoch mit Sand bedeckte Rundfilter mit 40, 60 und 80 ml/m<sup>2</sup> der Öle besprüht und einen Tag bei 15 °C aufbewahrt.

Nach dem Entfernen des Sandes sind die Filter als Keimbetten für vorgekeimte Kressesamen verwendet worden. Es konnte keine Beeinflussung der Sämlinge festgestellt werden.

Um zu prüfen, wie tief aufgesprühte Öle durch Regen in den Boden gelangen können, sind 10, 20 und 30 cm hohe Gefäße, die durchlöcherter Böden hatten, mit Sand bzw. Erde gefüllt und mit 600 l/ha Petroleum und Dieselöl besprüht worden. 5mal, im Abstand von je 2 Tagen, erfolgte eine Beregnung mit jeweils 100 ml Wasser pro Gefäß. In aufgefanganem Beregnungswasser konnte durch Pflanzentests (verwendet wurde *Sinapis alba*) kein Öl nachgewiesen werden. In der Variante „10 cm Erde“ waren Dieselöl und Petroleum in aufgefanganem Beregnungswasser durch Geruch schwach feststellbar.

Wenn durch derartige starke Beregnung unmittelbar nach der Applikation der Öle (es konnten nur sehr geringe Men-

gen verdunsten) keine nachweisbaren Mengen in Tiefen unter 10 cm gelangten, ist nicht anzunehmen, daß Mineralöle bei den für die Unkrautbekämpfung üblichen Dosierungen in den Grundwasserbereich gelangen können.

#### 4. Zusammenfassung

1. Für die Unkrautbekämpfung in Saatbeeten von Fichte und Kiefer hat sich die Mineralölfraction I als geeignet erwiesen, während II und III Schäden verursachten.

2. Kiefern-sämlinge waren widerstandsfähiger als Fichten-sämlinge.

3. Öle, die längere Zeit gelagert haben, erfahren wahrscheinlich eine Zunahme an akuter Toxizität und sollen für Nachauflaufbehandlungen nicht verwendet werden.

4. Aufwandmengen von mehr als 600 l/ha beeinflussten Sproß- und Wurzelwachstum von Fichten- und Kiefern-sämlingen nachteilig.

5. Es konnte keine Periode erhöhter Empfindlichkeit im Verlauf der Entwicklung der Sämlinge beobachtet werden.

6. Erhöhte Temperaturen (über 25 °C) verstärken die toxische Wirkung der Ölfractionen.

7. Die Ölbehandlung beeinflusste die Frostresistenz der Fichtensämlinge sowie ihre Anfälligkeit gegenüber pilzlichen Schädlingen.

8. Auf Unkräuter wurde die beste Wirkung erzielt, wenn die Pflanzen nicht über 5 cm groß waren. Einzelne Samenunkräuter, wie *Senecio vulgaris*, *Galinsoga parviflora* und Umbelliferenarten, erwiesen sich als resistent. Wurzelunkräuter sind nur vorübergehend geschädigt worden. Die herbizide Wirkung hielt etwa 14 Tage bis 6 Wochen an.

9. Bei der schnellen Verdunstung und dem geringen Eindringvermögen der für die Unkrautbekämpfung verwendeten Ölfractionen ist ein Eindringen in den Grundwasserbereich nicht zu erwarten.

#### Резюме

1. Для борьбы с сорняками на семенных грядках ели и сосны 1 фракция минерального масла эффективна, в то время, как III и IV причиняют вред.

2. Сосновые сеянцы были более устойчивы, чем еловые.

3. У хранившихся продолжительный срок масел повышается острая токсичность. Применение их не рекомендуется.

4. Дозы свыше 600 л/га влияли отрицательно на рост побегов и корней еловых и сосновых сеянцев.

5. В ходе развития сеянцев периода повышенной чувствительности не установлено.

6. Повышенные температуры (свыше 25 °) усиливают токсическое действие масляных фракций.

7. Обработка маслом влияла на морозоустойчивость сосновых сеянцев и на поражаемость грибами вредителями.

8. Действие на сорняки было самое лучшее, когда растения не превысили 5 см. Отдельные сорные растения, размножающиеся исключительно семенами, как *Senecio vulgaris*, *Galinsoga parviflora* и виды зонтичных оказались устойчивыми. Корневищевые сорняки повреждались лишь временно. Гербицидное действие продолжалось примерно от 14 дней до 6 недель.

9. При быстром испарении и плохой способности проникновения у использованных для борьбы с сорняками масляных фракций нет оснований опасаться проникания их в зону грунтовых вод.

#### Summary

1. The mineral oil fraction No. I was found to be suitable for weed control in seed-beds of spruces and pines, whereas damage was caused by the fractions II and III.

2. Pine seedlings proved to be more resistant than spruce seedlings.

3. Oils with long storage periods should not be used for their increased acute toxicity.

4. Negative effects were found in the growth of shoots and roots of spruce and pine seedlings when the applied quantities exceeded 600 litres per hectare.

5. No period of an increased sensitivity was observed during the development of the seedlings.

6. The toxic effects of the oil fractions was increased by higher temperatures (more than 25 °C).

7. The oil treatment affected the frost resistance of spruce seedlings as well as their sensitivity towards fungal vermin.

8. Maximum effects were obtained to weeds when the plants had not yet exceeded 5 cm in length. Some of the seed weeds such as *Senecio vulgaris*, *Galinsoga parviflora*, and the umbellifere species proved to be resistant. Root weeds were just affected temporarily. The herbicide effect remained for about two to six weeks.

9. A penetration of the applied oil fractions into the subsurface water layers is not expected, because of the rapid evaporation and low penetration capacity of the oils concerned.

#### Literaturverzeichnis

- BARRING, U.: Die Unkrautbekämpfung in den Forsten und Forstbauschulen Schwedens  
Tag d. intern. Forschungsgruppe Unkrautbekämpfung. 3 und 4 März 1959, Stuttgart/Hohenheim
- BURSCHEL, P., und RÖHRIG, E.: Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft, 1960, Hamburg und Berlin, Verlag P. Parey
- BYLTERUD, A.: Unkrautbekämpfung im Forstwesen und in den Forstbauschulen.  
Tag. intern. Forschungsgr. Unkrautbekämpfung, 3 und 4. März 1959, Stuttgart/Hohenheim
- CARTIER und COITEUX: Le controle des mauvaises herbes dans les peupliers sylvicoles.  
Rep. Quebec Soc. Prot. Plants, 1958, S. 81-83, Ref. Weed Abstr. 1960, 9/1
- COSSITI, F. M.: Use of petroleum products as selective herbicides in southern pine seedbeds. J. Forestry 1951, 49, 773-777
- CERVINKOVA-JERMANOVA, H.: Die Anwendung von Herbiziden in den Forstbauschulen der CSSR. Die Soz. Forstwirtschaft., 1962, H. 3, S. 71-73
- CRAFTS, A. S., und REIBER: Herbicidal Properties of oils. Hilgardia 1948, 18/2, 77-156
- CRAFTS, A. S.: Selectivity of herbicides, Plant Physiol. 1946, 21, 345-361
- DE ONG, E. R., KNIGHT, H. und CHAMBERLIN, C.: A preliminary study of petroleum oil as an insecticide for citrus trees  
Hilgardia 1927, 2/9, 351-384
- ELIASON, E. J.: Oil sprays control weeds in coniferous nurseries.  
Proc. northeast States Weed Contr. Conf. 1950, 4, 261-262
- , -: The use of oil spray to control weeds in coniferous seedbeds.  
Proc. northeast Weed Control. Conf. 1954, 8, 411-414
- FABER, H.: Unkrautbekämpfung in Ziergeholzquartieren und Baumschulsaatbeeten.  
Mitt. Biol. Bundesanstalt Land- und Forstwirtschaft., 1959, H. 97, Berlin-Dahlem
- , -: Stand der Unkrautbekämpfung in Baumschulen. 4. Dt. Arbeitsbespr. über Fragen der Unkrautbiologie u. -bekämpfung, 1961, Stuttgart-Hohenheim
- FISCHER, H.: Chem. Unkrautbekämpfung in Forstbauschulen und Pflanzgärten. Allgem. Forstzeitschr. 1956, 11, 549-550
- HELSON, V. A., und MINSHALL, W. H.: Effects of petroleum oils on the carbon dioxide output in respiration of Parsnip and mustard.  
Plant Physiology 1956, 31, 5-11
- HEINZE, W.: Mineralöle als Unkrautbekämpfungsmittel.  
Dt. Gartenbau 1957, 4, 266-269
- HOLMES, G. D.: Ein kurzer Überblick über den Stand der Forschung auf dem Gebiet der chemischen Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft Großbritanniens.  
Tag. intern. Forschungsgr. Unkrautbek., 3. und 4. März 1959, Stuttgart-Hohenheim
- JERMANOVA, H.: Erfahrungen mit der Verwendung eines Naphtha-derivates zur Unkrautbekämpfung in d. Forstwirtschaft.  
Z. Pflanzenkrankh. u. Pflanzenschutz 1958, 65, 4/5, 268
- KERSTING, F.: Versuche über die Unkrautbekämpfung in Forstbauschulen.  
Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig), 1951, 3, 65-69
- KOSLOWA, L. M.: Die Anwendung von Mineralölen zur Pflege von Saaten in Kämpfen.  
Lesnoje Chozjajstvo 1961, 4, 39-40
- KLJUTSCHNIKOW, L. J.: Das System chemischer Unkrautbekämpfung in Forstbauschulen.  
Lesnoje Chozjajstvo 1961, 5, 41-44
- LACROIX, J. D., und GUARD, A. T.: Morphological and histological modifications of Pine seedlings induced by petroleum naphta.  
Canad. J. f. Bot. 1956, 34/3  
Ref. Forestry Abstr. 1957, 227
- OORSCHOT, J. L. P. van: Die Unkrautbekämpfung in Baumschulen.  
Tag. intern. Forschungsgr. Unkrautbekämpfung. 1959, 3. und 4. März, Stuttgart/Hohenheim

ROHRIG, E.: Anwendungsmöglichkeiten chemischer Unkrautbekämpfungsmittel in der Forstwirtschaft. Mitt. Biol. Bundesanstalt, 1956, 85, 201, Berlin-Dahlem

—: Chemische Unkrautbekämpfung in der Forstwirtschaft und in den Forstbauschulen in der Bundesrepublik Deutschland. Tag intern. Forschungsgr. Unkrautbekämpfung, 3. und 4. März 1959, Stuttgart/Hohenheim

SCSTER, P.: Sperimentazione di diserbanti chimici nei vivai forstali. Monti e boschi 1956, 7, S. 303, Ref.: Forestry abstracts 1957, 49

VIDME, T., und BYLTERUD, A.: Ugraspryting med white spirit og white spirit terpentin i skogplantes koler. Arss. Kr. norske Skogplantesk 1955, Ref.: Forestry Abstr. 1957, 198

WOELFLE, H.: Wald, Wasser, Dieselöl, Allg. Forstzeitschrift 1961, 16, 257-259

## Fragen und Probleme der Vernichtung von Unhölzern in der Forstwirtschaft\*)

Von K. PETSCHKE,

Institut für Waldbau, Fakultät für Forstwirtschaft Tharandt der Technischen Universität Dresden

In den letzten Jahrzehnten haben sich die Auffassungen vom biologischen Wert und ökonomischen Nutzen der sog. „Unhölzer“, die wir in der Forstwirtschaft als Weichhölzer, Pionierholzarten oder vom Standpunkt der Pflege aus betrachtet als unerwünschte Holzarten bezeichnen, erheblich geändert. Noch bis in die zwanziger Jahre galten die Holzarten Birke, Aspe, Weide, Eberesche und einige Sträucher als forstliches Unkraut, das radikal aus den Nadelholzkulturen und Dickungen herausgeschlagen wurde. Diese Pflegemaßnahmen nannte man Säuberung oder Läuterung, weil die damals vorherrschende Reinbestandswirtschaft konsequent darauf bedacht war, die Bestände von Mischhölzern sauber zu halten. Erst als sich in großem Umfang die Nachteile des seit Jahrhunderten betriebenen großflächigen Fichten- und Kiefernreinanbaues durch Bodenverschlechterungen, Sturm- und Schneebruchkatastrophen sowie Insektenkalamitäten und durch beträchtliche Zuwachsverluste bemerkbar machten, wurde den Weichhölzern größere Beachtung geschenkt. Man erkannte, daß diesen Holzarten im Rahmen der Lebensgemeinschaft Wald eine nicht unwesentliche Bedeutung zukommt.

So wird der natürliche Wiederbewaldungsprozeß von den Pionierhölzern eingeleitet, indem sie sich ohne Zutun des Menschen zuerst auf Freiflächen in Form eines Vorwaldes einfinden. Sie schaffen damit die Voraussetzungen für das Ankommen der anspruchsvolleren Hauptholzarten. Aber auch nach der Begründung der Kulturen stellen sie sich sehr oft ein und können in gleicher Weise einen günstigen Einfluß auf das Wachstum der Wirtschaftsholzarten ausüben.

Der aus Weichhölzern bestehende Vorwald hat, sofern er richtig gepflegt und nicht schematisch behandelt wird, einige waldbauliche Vorteile, die bei der Begründung von gesunden und leistungsstarken Mischwäldern weitestgehend ausgenutzt werden sollten.

Durch die intensive Wurzeltätigkeit und den reichlichen Laubabfall tragen diese Holzarten in hohem Maße zur Verbesserung der vielerorts degradierten Waldböden bei. Unter dem Kronenschirm können Schattholzarten, wie Buche und Tanne sowie frostempfindliche Bäume angepflanzt werden, was auf Kahlflächen nicht oder nur mit erheblichen Opfern möglich ist. Ferner wirkt sich eine Überschirmung recht vorteilhaft auf die Zurückhaltung des Unkrautwuchses und die technischen Eigenschaften des Holzes aus. Bei der Kiefer bildet sich beispielsweise ein Halbschattentyp heraus, der durch schwache mehr horizontale Äste und durch einen gleichmäßigen Jahrringaufbau gekennzeichnet ist. Auch in ertragskundlicher Hinsicht sind die Weichhölzer sehr positiv zu beurteilen, da vor allem Birken und Aspen in der Jugend eine überaus hohe Zuwachspotenz besitzen. Sie liefern schon in wenigen Jahren beachtliche Holzträge.

Auf Grund dieser positiven Eigenschaften kam es sehr bald zu einer übertriebenen Förderung des Vorwaldes. Man verfiel in das andere Extrem, in dem auf fast allen Kulturflächen die Pionierhölzer belassen und begünstigt wurden. Sehr oft vertrat man die Ansicht, daß es zumindest auf grö-

ßeren Flächen nur mit Hilfe des Weichholzvorwaldes möglich sei, gesunde und zuwachsfreudige Kulturen heranzuziehen. Ein derartiges einseitiges und schematisches Vorgehen mußte zwangsläufig zu waldbaulichen Mißerfolgen führen. Es wurde zu wenig darauf geachtet, daß die Weichhölzer durch ihre reiche Samenproduktion, ihr leichtes Ansamungsvermögen und ihre Fähigkeit, auf fast allen Standorten zu gedeihen sowie durch ihr rasches Jugendwachstum die Wirtschaftsholzarten stark beeinträchtigen können.

Deshalb muß der Pflege dieser Holzarten besonderes Augenmerk geschenkt werden. Dabei ist es vor allem erforderlich, die Grundsätze des Waldbaues konsequent zu verwirklichen, indem man bei sämtlichen Eingriffen die standörtlichen Gegebenheiten und jeweiligen waldbaulichen Verhältnisse berücksichtigt. Nur wenn diese wichtigen Gesichtspunkte immer beachtet werden, können die Pionierhölzer ihre Aufgabe im Rahmen des Waldbaues voll erfüllen.

Auf armen und trockenen Standorten, die wir größtenteils im Pleistozän vorfinden und die weitestgehend der Kiefer vorbehalten sind, wird man Birken, Aspen und Weiden nur in Ausnahmefällen dulden, da sie den Wirtschaftsholzarten noch die wenigen Nährstoffe und das schon im Minimum vorhandene Wasser entziehen. In diesen Fällen ist es unerlässlich, eine flächenweise Abtötung vorzunehmen, wobei sich die Art der Bekämpfung nach dem Alter und der Zusammensetzung des Bestandes zu richten hat. Sind die Weichhölzer nicht höher als 1,00 m bis 1,50 m, kommt praktisch nur die Blattbehandlung in Frage. Hierbei ist es wichtig, ob auf der Fläche nur Pionierhölzer stehen oder ob es sich bereits um eine Nadelholzkultur handelt.

Befinden sich auf der Fläche nur Birken, ist die Bekämpfung relativ einfach, da sowohl in der Kultur als auch dort, wo keine Wirtschaftsholzarten stehen, die gleiche Konzentration verwendet werden kann. Die Birke ist sehr leicht mit einer 0,5%igen wäßrigen Lösung von Spritz-Hormit, Herbicid Leuna M oder 0,5%igen Emulsion von Selest ohne Schädigung der Nadelhölzer zu vernichten. Dabei wird eine Wassermenge von 600 l/ha zugrunde gelegt. Wie kleinere Versuche ergaben, sind auch mit Stäube-Hormin gute Ergebnisse zu erzielen. Das Stäuben hat möglichst in den Morgenstunden, wenn die Blätter noch taunäß sind, oder kurz nach einem Regen zu erfolgen, damit die feinen Präparatteilchen haften und leicht aufgenommen werden können. Mit Stäube-Hormin sollen in diesem Jahre größere Versuche zur Vernichtung von Birken in Nadelholzkulturen durchgeführt werden, weil das Stäuben arbeitsgünstiger und wirtschaftlicher ist als das Spritzen oder Sprühen. Die Bekämpfung unerwünschter Holzarten in Nadelholzkulturen darf allerdings erst zu einem Zeitpunkt vorgenommen werden, in dem die Nadelhölzer ihr Höhenwachstum abgeschlossen haben, die Blätter der unerwünschten Holzarten aber noch grün sind. Weiden, Aspen und andere Weichhölzer werden bei einer 0,5%igen Konzentration nicht völlig vernichtet, sondern nur in ihrem Wuchs beeinträchtigt. Man bekämpft diese Gehölze am wirkungsvollsten mit Selest, und zwar mit einer 1%igen wäßrigen Emulsion. Allerdings treten bei dieser Dosis Schäden an den Nadelhölzern auf, so daß in

\*) Referat, gehalten auf der Arbeitstagung des Leitinstitutes für das Komplexforschungsthema „Unkrautbekämpfung“, Biologische Zentralanstalt Berlin, 31. Mai 1963 in Kleinmachnow

Nadelholzkulturen Weiden, Aspen, Ebereschen und sonstige unerwünschte Holzarten von der Blattbehandlung auszuschließen sind, es sei denn, daß bei der Ausbringung die Nadelhölzer nicht mit getroffen werden. Da die Wuchsstoffmittel sämtliche Laubhölzer mehr oder weniger stark schädigen, ist die Blattbehandlung in Laubholzkulturen nicht möglich. Hier kann erst im späteren Stadium durch Stammbehandlungen die Pflege einsetzen.

In übermannshohen Bestockungen können zwei Wege der flächenweisen Bekämpfung besprochen werden. Sind nur Weichhölzer vorhanden, wird man zweckmäßigerweise die Stämme nutzen und anschließend eine Stockbehandlung auf der ganzen Fläche vornehmen. Dazu ist eine 3- bis 4%ige Selest 100 oder eine 10- bis 15%ige Selest-Dieselöl-Lösung erforderlich. Die Ausbringung erfolgt am besten mit einer Rückenspritze, wobei die Stöcke gut zu benetzen sind. Man benötigt je nach der Zahl und der Größe der Stöcke etwa 100 bis 200 Liter Dieselöl/ha. Bei dieser Behandlungsart gelangen allerdings größere Dieselölmengen in den Boden, was hinsichtlich der Gefahr der Grundwasserverunreinigung nicht positiv zu beurteilen ist.

Stehen unter den Weichhölzern Kiefern, Fichten oder andere Holzarten, wird man in den meisten Fällen von der Stammbehandlung Gebrauch machen, wobei auf armen und trockenen Böden die Eingriffe wesentlich stärker sein müssen. Auch bei der Stammbehandlung ist eine 3- bis 4%ige Selest 100 oder eine 10- bis 15%ige Selest-Dieselöl-Lösung notwendig. Das Anlegen des Wuchsstoff-Dieselölrings um den Stamm kann entweder mit einem Pinsel, einem Kunststoffschwamm oder mit einer Spritze, die eine Zangendüse besitzt, vorgenommen werden.

Auf besseren Böden, wo die Nährstoff- und Wasserverhältnisse günstiger sind, wird man die Pionierhölzer nicht völlig vernichten, sondern eine wohlüberlegte Pflege durchführen. Dabei werden die Holzarten Birke, Weide und in den höheren Lagen die Eberesche besonders stark reduziert werden müssen, während die etwas wertvollere Aspe größerer Schonung bedarf. Auf forstgefährdeten Standorten ist eine höhere Stammzahl anzustreben, um durch die stärkere Überschildung eine bessere Schutzwirkung zu erreichen. Auch auf nassen Böden sollte man viele Stämme belassen, weil gerade die Weichhölzer auf Grund ihrer relativ großen Kronen und zum Teil weitverzweigten Wurzelsysteme viel Wasser dem Boden entnehmen. Deshalb sind die Pionierhölzer bis zu einem gewissen Grade zur Melioration von vernähten Standorten geeignet.

Das Holz der Weichhölzer besitzt nicht nur Brennholzwert, wie man oft annimmt, sondern wird sehr vielseitig in Industrie und Handwerk verwendet. In den letzten Jahren haben sich auch für schwächere Sortimenten verschiedene Verwertungsmöglichkeiten ergeben. So werden in zunehmendem Maße Birkenholz zu Zellstoff und die anderen Holzarten zu Faserplatten verarbeitet.

Nicht nur die chemische Unkrautbekämpfung, sondern auch die Vernichtung von Unhölzern bringt wirtschaftliche Vorteile, die zum Teil sehr beachtlich sind. Zur Bekämpfung von Birken in Nadelholzkulturen benötigt man je nach der Höhe und Dichte der Bestockung für 1 ha etwa 2 bis 4 Stunden, während bei der mechanischen Beseitigung mit einem Zeitaufwand von mindestens 15 bis 30 Stunden je ha zu rechnen ist. Diese Zeitersparnis ergibt sich allerdings nur dann, wenn moderne, leistungsfähige Spritz- oder Sprühgeräte zum Einsatz gelangen. Kostenmäßig sieht es nicht ganz so günstig aus. Die chemische Bekämpfung der Birke je ha kostet ungefähr 20 bis 50 DM, die mechanische dagegen etwa 60 bis 100 DM. Es darf allerdings nicht unbeachtet bleiben, daß bei der Anwendung chemischer Mittel die unerwünschten Holzarten abgetötet werden, was bei der mechanischen Bearbeitung nicht der Fall ist. Die mit Axt und Säge entfernten Birken treiben sehr schnell wieder aus, so daß sich mitunter eine nochmalige Bekämpfung notwendig machen kann.

Leider liegen noch keine ausreichenden Erfahrungen über die Wirtschaftlichkeit der Stock- und Stammbehandlung

vor. Es dürften aber auch hier Zeit- und Kosteneinsparungen von 50 bis 90% zu erreichen sein.

Durch den Herbizideinsatz, der nicht nur einen großen ökonomischen Nutzen, sondern auch eine spürbare Arbeitserleichterung mit sich bringt, werden jedoch die Weichhölzer nicht selten zu stark entfernt. Diese radikalen Entnahmen sind aus waldbaulichen Gründen abzulehnen. Die Bekämpfung der Unhölzer darf keinesfalls schematisch erfolgen, sondern muß unter Beachtung aller waldbaulichen und ökonomischen Gesichtspunkte durchgeführt werden.

### Zusammenfassung

Die Weichhölzer Birke, Weide, Aspe, Eberesche und einige Sträucher gelten heute nicht mehr als forstliches Unkraut. Der Weichholz-Vorwald hat folgende Vorteile:

1. Verbesserung der vielerorts degradierten Waldböden,
2. Möglichkeiten des Anbaues von Schatthölzern und frostempfindlichen Holzarten,
3. rasche und zusätzliche Holzproduktion.

Um aber das andere Extrem, eine bei ihrer Pflege übertriebene Förderung der Pionierhölzer zu vermeiden, müssen die standörtlichen Gegebenheiten und waldbaulichen Verhältnisse Berücksichtigung finden. Auf armen und trockenen Böden sind Birken, Aspen und Weiden stärker, möglichst flächenweise zu bekämpfen, auf besseren Standorten und frostgefährdeten darf keine völlige Entnahme erfolgen. Desgleichen ist auf nassen Böden eine größere Stammzahl anzustreben.

Bis manns hohe Weichhölzer bekämpft man am wirkungsvollsten durch Blattbehandlung mit 1%iger wässriger Emulsion bzw. Lösung von Selest, Spritz-Hormit oder Herbizid Leuna M. In Nadelholzkulturen dürfen diese Mittel nur 0,5%ig nach Abschluß des Jahrestriebes ausgebracht werden, sonst können Schäden an den Wirtschaftsholzarten auftreten. Allerdings wird bei dieser Konzentration nur die Birke vernichtet, während die anderen unerwünschten Holzarten lediglich in ihrem Wuchs beeinträchtigt werden. Auch Stäube-Hormin ist zur Bekämpfung der Birke in Nadelholzkulturen geeignet. In Laubholzkulturen kommt die Blattbehandlung wegen der hohen Empfindlichkeit der Laubhölzer für Wuchsstoffmittel nicht in Frage. Im späteren Stadium kann man die Weichhölzer durch Stammbehandlungen entfernen.

In übermannshohen Bestockungen können zwei Wege der Bekämpfung besprochen werden. Entweder werden die Stämme genutzt und anschließend die Stöcke bespritzt oder die Stämme in Brusthöhe durch Anlegen eines 30 bis 50 cm breiten Wuchsstoffdieselölrings behandelt. Bei beiden Methoden ist eine 3- bis 4%ige Selest „100“-Dieselöllösung erforderlich.

Zur Vernichtung von Birken in Nadelholzkulturen sind für 1 ha etwa 2 bis 4 Stunden erforderlich, während bei der mechanischen Beseitigung mit einem Zeitaufwand von mindestens 15 bis 30 Stunden je ha zu rechnen ist. Auch bei der Stock- und Stammbehandlung sind Zeit- und Kosteneinsparungen von 50 bis 80% zu erreichen.

### Резюме

Мягкие древесные породы как береза, ива, осина, рябина и некоторые кустарники теперь уже не считаются лесной сорной растительностью. Авангардный лес из мягких пород имеет следующие преимущества:

1. улучшение деградированных на многих местах лесных почв,
2. возможности выращивания теневыносливых и чувствительных к морозу древесных пород,
3. быстрое и дополнительное производство древесины.

Во избежание другой крайности — чрезмерного при уходе содействия авангардным породам — надо учитывать экологические и лесоводственные условия. На бедных и сухих почвах борьба с березой,

осиной и ивой должна проводиться более интенсивно, по возможности отдельными площадями. На лучших и подверженных угрозе мороза местопроизрастаниях нельзя допустить подного их изъятия. На мокрых почвах следует добиваться большего числа стволов.

С мягкими древесными породами до высоты человеческого роста борьба наиболее эффективна при обработке листвы однопроцентной водной змульсией или раствором зелеста с шприц-гормитом или гербицидом Лейна М. В хвойных насаждениях применение этих средств допускается лишь после окончания развития годового побега в 0,5 %-ной концентрации, так как в противном случае могут быть повреждены пользовательные древесные породы. Однако, при данной концентрации уничтожается одна только береза, в то время, как остальные нежелательные древесные породы ущемляются лишь в росте. Для борьбы с березой в хвойных насаждениях можно применять опыливающий гормин. В лиственных насаждениях из-за высокой чувствительности лиственных пород к ростовым веществам обработка листвы не может быть проведена. В более поздней стадии мягкие древесные породы могут быть устранены обработкой ствола.

В превышающих рост человека насаждениях борьбу можно проводить двояким способом. Можно использовать стволы с последующим опрыскиванием пней или же обрабатывать стволы на высоте груди наложением кольца из смеси ростового вещества и дизельного масла диаметром в 30—50 см. В обоих случаях требуется 3 до 4 %-ный раствор зелеста «100» и дизельного масла.

Для уничтожения березы в хвойных насаждениях на гектар надо затрачивать примерно 2—4 часа, в то время, как при механическом устранении березы понадобится не меньше 15—30 часов. Экономии времени и расходов от 50—80 % можно добиться также при обработке пней и стволов.

## Summary

Today soft woods such as birch, willow, asp, mountain-ash, and some of the bushes are no longer considered as weed in forestry. The following advantages are implied in soft wood forests:

1. Improvement of largely degraded forest soils;
2. Possible cultivation of shadow woods and frost-sensitive woods;
3. Rapid and additional wood production.

Local conditions as well as forestry aspects should, however, be considered in order to avoid another extreme, i. e. an exaggerated promotion of the pioneer woods. Birches, aspens, and willows should strongly be eliminated on poor and dry soils, whereas total elimination should be avoided on better locations which are exposed to frost. Larger numbers of stems should likewise be kept on wet soils.

Soft woods up to man's size are best controlled by leaf treatment with 1% aqueous emulsion or selest solution with Hormit-spray or herbicide Leuna M. In conifers these agents may be applied only by 0.5% and after the annual vegetation in order to avoid damage to the timber types. This concentration would, however, destroy the birch, whereas all the other undesired woods are just inhibited in growth. Birch among conifers can also be controlled by means of Hormin-powder. Leaf-treatment should not be applied to leaf-woods for their high sensitivity to growth agents. Soft woods can be eliminated in later stages by means of stem-treatment.

Soft woods above man's size can be controlled by two methods. The stems are either used with subsequent stick spraying or treated by applying a 30 to 50 cm wide growth agent ring of Diesel oil at chest height. Both methods require a 3 to 4% selest "100" Diesel oil solution.

Chemical elimination of birches among conifers would require two to four hours per hectare, whereas 15 to 30 hours per hectare would be required by mechanical destruction. Time and cost savings between 50 and 80% may be obtained also by stick and stem treatments.

## Kleine Mitteilungen

### Ein mechanisch übertragbares latentes Apfelvirus

In den Jahren 1961 bis 1963 wurden im Institut für Phytopathologie Aschersleben 169 Apfelbäume und Unterlagemutterpflanzen getestet. Hiervon wurden bei 132 Pflanzen (78,1%) mit Hilfe der Indikatoren *Malus platycarpa* Rehd., „Spy 227“ und „R 12740-7A“ latente Viren nachgewiesen. Den stärksten Befall zeigten die Unterlagentypen EM IV, EM IX und EM XI sowie alle auf diesen Unterlagen wachsenden Sorten.

Die Testungen wurden durch Doppelokulation im Freiland und Doppelpfropfung im Gewächshaus durchgeführt. Die Blattsymptome traten im Gewächshaus bereits 2—4 Wochen nach dem Austrieb auf. Sie erschienen bei *Malus platycarpa* in Gestalt hellgrüner Flecken und Bänder auf den leicht deformierten Blättern. Bei „Spy 227“ zeigten sich bei einem Teil der Pflanzen Blattchlorosen, Blattepinastie und Absterben der Triebspitze (Abb. 1). Bei anderen Testreihen entstanden deformierte Blätter mit gelbgrünen Flecken. „R 12740-7A“ bildete sichelartig gekrümmte Blätter, deren reduzierte Blattspaltenhälfte chlorotische Flecke aufwies.

Die Schadbilder der drei Indikatoren traten bei den meisten Testreihen gemeinsam auf. Bei 2 Testreihen entstanden aber nur Symptome an *Malus platycarpa*, bei 3 Testreihen nur an *M. platycarpa* und „R 12740-7A“ und bei 3 Testreihen nur an „Spy 227“ und „R 12740-7A“. Diese Ergebnisse entsprechen denen von MINK und SHAY (1962), nach denen Bandmosaik an *Malus platycarpa* (*platycarpa* line pattern), Absterben von „Spy 227“ (Spy lethal) und chlorotische Blattflecken an „R 12740-7A“ (chlorotic leaf spot) durch unterschiedliche Viren verursacht werden.

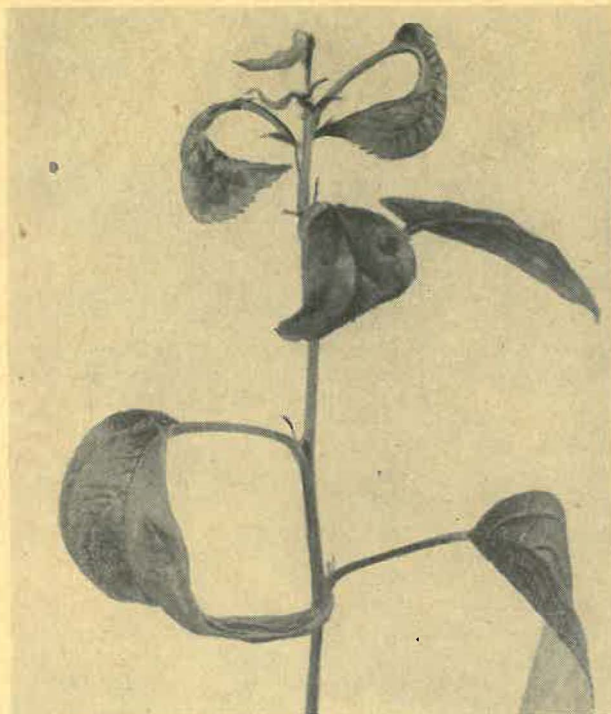


Abb. 1: Epinastie der Blätter und beginnende Spitzennekrose bei „Spy 227“ nach Infektion mit latentem Apfelvirus



Abb. 2: Punktartige, ringförmig angeordnete, braun umrandete Flecke auf Abreibblatt von *Chenopodium quinoa* nach Infektion mit latentem Apfelmavirus



Abb. 3: Latentes Apfelmavirus (Vergrößerung 40 000fach)

Mit Hilfe der von KEGLER und OPEL (1963) beschriebenen Methode wurden Versuche zur mechanischen Virusübertragung von Äpfeln auf krautige Testpflanzen durchgeführt. Von 6 Unterlagemutterpflanzen des Typs EM IX, von 2 Pflanzen des Typs EM XI und einem Baum der Sorte „Golden Delicious“ wurde ein Virus mechanisch auf *Chenopodium quinoa* Willd. übertragen. Es rief nach 1–2 Wochen auf Abreibblättern dieser Testpflanze einzelne punktförmige, braun umrandete Flecke hervor, die häufig ringartig angeordnet waren (Abb. 2). Nach 4 Wochen erschienen auf Folgeblättern chlorotische Linien oder Ringe. Auf Grund der Reaktion der Gehölzindikatoren mit denen die Herkunftspflanzen getestet wurden, wird vermutet, daß es sich um das Virus handelt, welches das Absterben von „Spy 27“ (Spy lethal) verursacht.

Das Virus konnte nur auf *Chenopodium quinoa* übertragen werden. Wiederholte Versuche zur Infektion von *Chenopodium amaranticolor* Coste et Reyn., *Cucumis sativus* L., *Datura innoxia* Mill. und 14 weiterer Testpflanzenarten verliefen ohne Erfolg. Auch Versuche zur mechanischen Übertragung des Ringfleckenmosaikvirus der Birne, das mit dem Bandmosaikvirus von *Malus platycarpa* identisch ist (CROPLEY, WOLFSWINKEL und POSNETTE 1963), blieben ergebnislos. Das von uns mechanisch übertragene Virus scheint demnach mit den von HILBORN und BONDE (1956), CANOVA und CASALICCHIO (1963), PFAELTZER (1962) sowie CROPLEY (1963) übertragenen Kernobstviruses nicht identisch zu sein.

Die physikalischen Eigenschaften unseres mechanisch übertragenen Virus wurden in Rohsaft von *Chenopodium*-Blättern bei Zusatz von Sörensen-Phosphatpuffer pH 8,0 untersucht. Der thermale Inaktivierungspunkt liegt zwischen 40–45 °C, der Verdünnungsendpunkt unter 1:10 und die Beständigkeit *in vitro* beträgt bei 21 °C 1,5–3 h.

Mit Hilfe der Tauchmethode konnten in Folgeblättern infizierter Pflanzen von *Chenopodium quinoa* elektronenmikroskopisch fadenförmige Partikeln mit einer Länge von etwa 750 m $\mu$  und einem Durchmesser von etwa 15 m $\mu$  festgestellt werden (Abb. 3). Die Partikelkonzentration war in diesen Präparaten sehr gering. Versuche zum elektronenmikroskopischen Nachweis des Virus in Apfelblättern blieben ohne Erfolg.

#### Literaturverzeichnis

- CANOVA, A., und G. CASALICCHIO: Mechanical transmission of viruses from apple and pear-trees with mosaic symptoms, *Phytopath. medit.* 1963, 2, 147–149  
 CROPLEY, R.: The association of a sap-transmissible virus with apple chlorotic leaf spot. *Plant dis. reprints*, 1963, 47, 165–167

- , L. D. WOLFSWINKEL und A. F. POSNETTE: The identification of some viruses infecting apple, pear and quince. *Phytopath. medit.* 1963, 2, 132–136  
 HILBORN, M. T., und R. BONDE: *Datura* spp. as indicator plants for apple and blueberry virus diseases. *Phytopathology* 1956, 46, 241  
 KEGLER, H., und H. OPEL: Ein verbessertes Verfahren zum Nachweis von Ringfleckenviren der Kirsche mit krautigen Testpflanzen. *Albrecht-Thaer-Archiv* 1963, 7, 237–244  
 MINK, G. J., und J. R. SHAY: Latent viruses in apple. *Purdue Univ. Res. Bull.* 1962, 756, 1–24  
 PFAELTZER, H. J.: Mechanical transmission of virus from diseased pear trees to herbaceous hosts. *Plant dis. reprints*, 1962, 46, 338–339

H. KEGLER und H. B. SCHMIDT, Aschersleben

#### Auftreten der Kragenfäule (*Phytophthora cactorum* [Leb. et Cohn] Schroet.) am Apfel in Rostock

Der Erreger der Kragenfäule an Apfel- und Birnbäumen (*Phytophthora cactorum* [Leb. et Cohn] Schroet.) ist weltweit verbreitet und hat in den letzten Jahren eine ständig zunehmende Bedeutung gewonnen. In Deutschland konnte BRAUN (1952) die Krankheit erstmalig im Jahre 1951 an einigen Bäumen einer rheinländischen Obstanlage nachweisen. Bereits wenige Jahre später verursachte sie in Belgien und Holland sowie den benachbarten deutschen Gebieten erhebliche Verluste. Aber auch in anderen deutschen Anbaugebieten trat die Krankheit – hier allerdings immer nur sporadisch – auf. So fand sie BEHR (1962) 1961 im mitteldeutschen Trockengebiet, und BRAUN und SCHWINN (1963) konnten sie im Alten Land bei Hamburg feststellen.

Ein Auftreten der Kragenfäule in Mecklenburg wurde von uns im Frühjahr 1962 in einer Obstanlage im Stadtgebiet von Rostock beobachtet. Erkrankt war ein einzeln stehender ca. 10-jähriger Apfelbaum der Sorte „Goldparmäne“. Aus der Infektionswunde an der Veredlungsstelle des Baumes unmittelbar über dem Erdboden konnte noch im gleichen Sommer der Pilz isoliert werden. Trotz intensiver Kontrolle der in der gleichen Obstanlage stehenden Bäume wie auch späterer Nachforschungen in anderen mecklenburgischen Anlagen ließen sich keine Anzeichen für eine weitere Verbreitung der Kragenfäule finden.

#### Literaturverzeichnis

- BEHR, L.: Die Kragenfäule des Apfels in Mitteldeutschland *Nachrichtenblatt Dt. Pflanzenschutzdienst* (Berlin) NF 1962, 16, 140  
 BRAUN, H.: Rinden- oder Kragenfäule der Äpfel. *Rhein. M. schr. Gemüse-, Obst- und Gartenbau*, 1952, 40, 29  
 —, und F. J. SCHWINN: Fortgeführte Untersuchungen über den Erreger der Kragenfäule des Apfelbaumes (*Phytophthora cactorum*) II. *Phytopath. Z.* 1963, 47, 327

F. DAEBELER und D. SEIDEL, Rostock

### Sclerotinia-Befall an Schwarzwurzeln

Im August 1962 wurden dem Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Universität Rostock vom VEG (Z) Saatgut Groß Brütz, Betriebsteil Bad Doberan, Schwarzwurzelsamentträger (Sorte „Einjährige Riesen“) zugeschickt. Die Fruchtstände dieser Pflanzen sowie die oberen Teile der sie tragenden Stengel waren unter hell- bis schokoladenbrauner Verfärbung abgestorben. Gleiche Krankheitsbilder ließen sich an etwa 60–70% aller Fruchtstände feststellen. Auf Grund des Befalls brachen diese oftmals

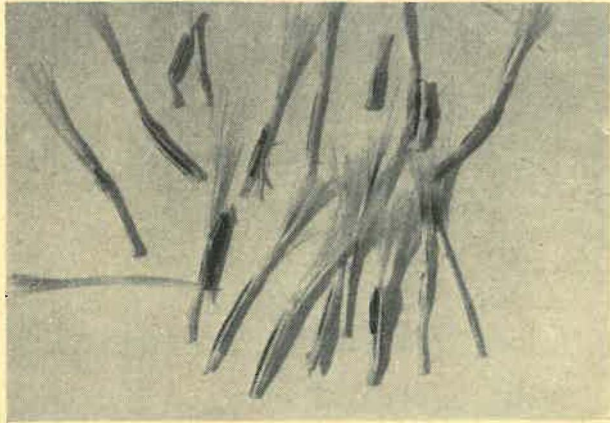


Abb. 1. Im Innern von Schwarzwurzelfrüchten gebildete kleine Sclerotien

bereits im Bestand unterhalb des Blütenkopfes ab. In keinem Fall kamen die im Innern der Blütenköpfe gebildeten Früchte zur Reife. Häufig waren an ihrer Stelle kleine schwarze, von den Resten der Frucht umgebene Sclerotien zu finden (Abb. 1). Die normalerweise hohlen Blütenböden waren fast in allen Fällen von entsprechend großen Sclerotien ausgefüllt (Abb. 2).

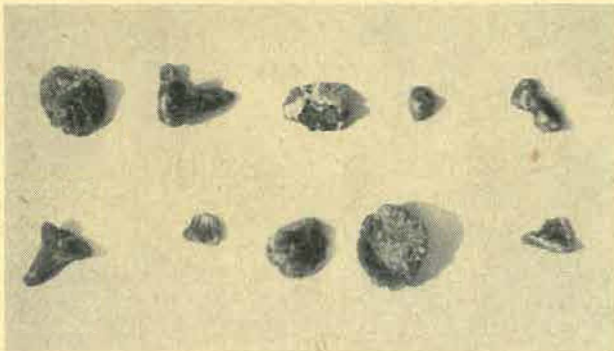


Abb. 2. Aus dem Blütenboden entfernte größere Sclerotien

Um eine Bestimmung des Pilzes zu ermöglichen, wurden die Sclerotien in Gefäßen unter einer dünnen Erdschicht im Freiland aufgestellt. Anfang Mai 1963 bildeten sich die er-

sten Apothecien, anhand derer der Krankheitserreger als *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary bestimmt wurde. Apothecienbildung konnte noch bis in den Oktober beobachtet werden.

Die oben geschilderten Symptome ließen sich durch Besprühen blühender Schwarzwurzeln mit einer Ascosporensuspension (Anfang Juni 1963) experimentell reproduzieren.  
D. SEIDEL und F. DAEBELER, Rostock

### Über die Giftwirkung von Hundszunge auf Nagetiere

In einer Mitteilung vom Juli 1962 in den „Naturwissenschaften“ Heft 49, S. 167, berichteten die rumänischen Autoren MIHAIL, N., und A. CACOVEANU, daß Blätter der Hundszunge (*Cynoglossum vulgare*) sich als Nagetierbekämpfungsmittel eignen. Inzwischen hat G. H. W. STEIN, Berlin, eigene Untersuchungsergebnisse in den „Naturwissenschaften“ (1963, 50, S. 554) mitgeteilt. Er hat die Angaben der rumänischen Forscher nicht bestätigen können. Diese Ergebnisse von STEIN stimmen mit unseren Erfahrungen überein. Während der Monate August/September 1962 (5. August bis 30. September 1962) führten wir in unserem Institut einen Versuch durch, um die Giftwirkung von Hundszunge zu prüfen. Gearbeitet wurde mit der am meisten verbreiteten Hundszunge (*Cynoglossum officinale* L.) aus Mitteldeutschland (Bezirk Halle). Über die Artbezeichnung bringt STEIN ebenfalls in seinem Beitrag einige kritische Bemerkungen. Es wurden 3 Glasbehälter mit je einem Feldmauspärchen (adulte Tiere) angesetzt. Die Tiere bekamen außer Hafer und Wasser etwas Heu und zahlreiche Blätter von *Cynoglossum* samt den Stengelteilen dieser Pflanze. Fast der ganze Bodenbereich der Glasbehälter war mit Hundszunge bedeckt, damit die Feldmäuse dauernd mit den Pflanzenteilen in Berührung kommen sollten. Die Tiere zeigten den Blättern und Stengelteilen von *Cynoglossum officinale* L. gegenüber keinerlei Abwehrreaktionen, vielmehr verwandten sie die Hundszungenblätter zusammen mit dem Heu zum Nestbau. Neben ganz frischen Blättern wurden abwechselnd angewelkte Hundszungenblätter in die Glasbehälter gegeben. Bei allen 3 Feldmauspäaren zeigte sich keine Verhaltensweise oder andere Wirkung, die darauf schließen ließ, daß die Pflanze *Cynoglossum officinale* L. als ein biologisches Bekämpfungsmittel für Nagetiere (speziell für *Microtus arvalis*) gelten kann.

Die beiden rumänischen Autoren sprechen in ihrer Mitteilung ferner von einem Fehlen von Nagetierbauten auf Flächen, wo Hundszunge vorkommt. Gerade das Gegenteil konnte von uns festgestellt werden. In einem sehr dicht mit Hundszunge bewachsenen Feldrain bei Seeburg (Krs. Eisleben, Bez. Halle/S.) waren zahlreiche Feldmausbau- und -wechsel vorhanden. Im Bereich des Wurzelsystems dieser Pflanzen waren die Bauausgänge deutlich sichtbar. Daß auch unter Freilandbedingungen keine Abneigung der Tiere gegenüber dieser Pflanze vorliegt, konnte durch diese Beobachtung einwandfrei erwiesen werden.

R. SCHWARZ, Kleinmachnow

### Besprechungen aus der Literatur

BALACHOWSKY, A. S. Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome I. Coléoptères. Premier volume. 1962, 564 S., 315 Abb., Leinen, 132 NF, Paris, Masson et Cie Éditeurs

Unter Mitarbeit von 57 Spezialisten (Entomologen, Zoologen, Landwirten) wird im Laufe der nächsten Jahre ein achtbändiges Handbuch der angewandten Entomologie in der Landwirtschaft erscheinen. Nach Ordnungen eingeteilt, werden hierin sämtliche Schadinsekten landwirtschaftlicher Kulturpflanzen berücksichtigt, die für Europa, Nordafrika und den Nahen Osten und mit Einschränkung auch für den europäischen Teil der Sowjetunion Bedeutung besitzen. In dem vorliegenden 1. Teil des 1. Bandes werden die Caraboidea, Staphylinoidea, Hydrophiloida, Scarabaeoidea, Dascilloidea, Cantharoidea, Bostrychoidea, Cucujoidea und Phytogagoidea (Cerambycidae und Bruchidae) besprochen. Die Beschreibungen der einzelnen Familien und Gattungen enthalten eingehende Angaben über Morphologie, Ökologie und Lebensweise, denen sich die Besprechung der

jeweiligen Arten, die als Schädlinge bzw. Nützlinge Bedeutung besitzen, anschließt. Diese enthält neben biologischen und morphologischen Angaben auch die neuesten Erfahrungen über die Bekämpfungsmöglichkeiten. Die Ausführungen werden durch ausgezeichnete Abbildungen (Photographien und Zeichnungen) ergänzt. Bestimmte Probleme (Massenwechsel, Überwinterung, Auftreten als Schädling u. a.) werden an ausgewählten Beispielen (*Melolontha*, *Meligethes* u. a.) sehr ausführlich behandelt. Dadurch wird dem Leser ein guter Überblick über die Vielfalt der Probleme, die der angewandten Entomologie in der Landwirtschaft gestellt sind, gegeben. Für jeden Schädling bzw. für jedes Spezialproblem werden zahlreiche Literaturhinweise gegeben, wobei besonderer Wert auf die neueste Literatur gelegt wurde. Von den älteren Arbeiten sind die wichtigsten berücksichtigt worden. Der umfangreiche bibliographische Teil ist nach Familien eingeteilt, wodurch das Auffinden der Spezialliteratur sehr erleichtert wird.

Nach Fertigstellung des Gesamtwerkes wird der Herausgeber ein Standardwerk geschaffen haben, das in keiner Fachbibliothek fehlen darf. Es wird für jeden an der angewandten Entomologie Interessierten ein unentbehrlicher Helfer sein. Durch seine ausgezeichnete Darstellung und die hervorragende Ausstattung wird der Wert besonders unterstrichen. Der vorliegende Band berechtigt dazu, den folgenden Bänden mit großen Erwartungen entgegenzusehen.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

CONN, H. J.: Biological stains. A handbook on the nature and uses of the dyes employed in the biological laboratory. 7. Aufl. 1961, 355 S., 27 Abb., Leinen, 72 s, London, Baillière, Tindall and Cox

Eine große Fülle von Farbstoffen werden seit Jahrzehnten zum Färben histologischer bzw. mikrobiologischer Präparate angewendet. In der vorliegenden 7. Auflage des Handbuchs über die Natur und den Gebrauch von Farbstoffen, die in biologischen Laboratorien Verwendung finden, ist diese Fülle nach chemischen Gesichtspunkten geordnet. Eine kurze Einleitung berichtet über Geschichte, Anwendung und Standardisierung biologischer Farbstoffe, über ihre Klassifizierung, über den Mechanismus der Färbung und ihre Analyse.

Anschließend folgen Kapitel über Nitro- und Azofarbstoffe, über Chinonim-Farbstoffe, über Phenylmethanfarbstoffe, Xanthenfarbstoffe, Diazonium- und Tetrazoniumsalze, natürliche Farbstoffe und verschiedene andere Farbstoffe und Pigmente. In den Kapiteln sind die einzelnen Farbstoffe mit ihren Synonymen, soweit bekannt, mit ihren Formeln und ihren Anwendungsmöglichkeiten aufgezählt. In einem Anhang sind für die gebräuchlichsten Farbstoffe verschiedene physikalische Eigenschaften sowie spezielle Analyseverfahren zusammengestellt. - Mit ausführlichen Literaturhinweisen ist dieses Buch ein wichtiger Helfer all derer, die biologische Färbemethoden anwenden.

H. R. SCHÜTTE, Halle/S.

BOULLARD, B., und R. MOREAU: Sol, microflore et végétation. Équilibres biochimiques et concurrence biologique, 1962, 172 S., 16 ganzs. Schwarz-Weiß-Tafeln, 9 Tabellen und einige Zeichnungen, geb., 20 NF, Paris, Masson et Cie

Zwei bekannte Biologen geben hier eine konzentrierte, aber lebendig und anregend geschriebene Einführung in die Bodenmikrobiologie und deren Anwendungsmöglichkeiten. Einleitend werden die Zusammensetzung und Dynamik der Bodenmikroflora und ihre Bedeutung für den Stoffkreislauf dargestellt. Der Hauptteil des Buches ist den Beziehungen der Bodenmikroben zu den grünen Pflanzen gewidmet. Die Rhizosphärenerscheinungen, Knöllchen- und Mykorrhizasymbiosen werden ausführlich erörtert; ein kürzeres Kapitel behandelt die pflanzenparasitischen Bodenmikroben unter dem Aspekt ihrer biologischen Bekämpfung. Schließlich werden die antagonistischen und synergistischen Beziehungen der grünen Pflanzen untereinander, soweit sie sich im Boden abspielen, beschrieben und hieraus Konsequenzen für die Vegetationskunde, die Land- und Forstwirtschaft gezogen. Die Kenntnis der biochemischen Antagonismen und Gleichgewichte im Boden ist von eminenter Bedeutung für eine Reihe praktischer Fragen (Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten und Unkräuter, Fruchtfolge, Waldbau) und wird heute noch viel zu wenig ausgenutzt. Geschickt ausgewählte Fotos und graphische Darstellungen unterstützen die Absicht der Verfasser, diese Erkenntnisse populär zu machen. Das Literaturverzeichnis umfaßt nur 12 Titel neuerer zusammenfassender Werke. Namentlich dem auf Nachbargebieten Tätigen (Phytopathologen, Forstbiologen, Phytozoologen, Pedologen u. a.), der sich über den gegenwärtigen Stand bodenbiologischer Fragen orientieren möchte, wird das auch äußerlich ansprechende Bändchen von Nutzen sein.

H. KREISEL, Greifswald

SMYTH, J. D.: Introduction to animal parasitology. 1962, 470 S., 168 Abb., Leinen, 37 s 6 d, London, The English Universities Press Ltd

Das vorliegende Buch ist als Lehrbuch geschrieben und geht dabei weit über den Rahmen aller bisher bekannten derartigen Werke hinaus. Dieser Schritt ist dadurch gegeben, daß der Autor als experimenteller Biologe speziell die Umwelt des Parasiten in seinem unmittelbaren Lebensbereich berücksichtigt. Die Behandlung der chemisch-physiologischen Umweltbedingungen, in denen der Parasit sein Optimum findet, sei es im Wirtsorganismus schlechthin, im Zwischen- oder Endwirt, oder in beiden, bilden das Neue in dieser Darstellung. In diesem Zusammenhang sind abgehandelt pH, CO<sub>2</sub>- und O<sub>2</sub>-Spannung, Oxydations-Reduktionspotential, Temperatur, Viskosität und osmotischer Druck; ebenso ist der Gehalt an Fermenten in den einzelnen Abschnitten des Magen-Darm-Kanals der Wirtsorganismen als Lebensorte der Parasiten genannt. Aus diesen Voraussetzungen heraus ergibt sich die Behandlung von Immunitätsfragen, wie sie für Wirtsorganismen zu erörtern sind, und schließlich auch der in vitro-Zucht der Parasiten. - Die einfach und klar gezeichneten Abbildungen zeigen gerade die eben genannten Faktoren, ohne daß dabei auf intimste anatomische Einzelheiten besonderes Gewicht gelegt ist. Aus den Cycloendarstellungen ist weiterhin ersichtlich, welchen Weg der Parasit einschlägt, welche Bedingungen sein Fortkommen regulieren und, darin liegt nun wieder eine besondere Ergänzung in didaktischer Hinsicht, welche Zeit jeweils zur Überwindung der einzelnen Passagen gebraucht wird. - Mit diesen Angaben regt das Werk dazu an, über das Maß rein schematischer Vorstellungen hinaus sich Gedanken zu machen über die wirkliche Lebenstätigkeit der Parasiten, ihre Valenz, auch mit den verschiedensten Umweltbedingungen, teilweise in schnellstem Wechsel, fertig zu werden. Ein Werk also, das nicht nur Tatsachen bringt, sondern gleichzeitig zwangsläufig zu eigenem gesamtbiologischem Denken zwingt. - Als Einführung bietet das Buch verständlicherweise einen teilweisen Verzicht auf umfangreiche morphologische Darstellungen sowie systematische Fragen, wie auch auf die Besprechung der pathogenen Eigenschaften und sonstige Dinge, die als allgemein bekannt vorausgesetzt werden. - Im Ganzen stellt das Buch, in dem neben den Protozoen die

Trematoden, Cestoden, Nematoden und Acanthocephalen behandelt werden, eine bezüglich des Verständnisses allgemein-ökologischer Zusammenhänge dringend notwendige und gelungene Erweiterung der Weltliteratur dar. Auch in diesem Falle ist zu bedauern, daß die „Introduction to animal parasitology“ wohl nur einem kleinen Kreise zugänglich sein wird.

J. O. HUSING, Halle/S.

KARLSON, P.: Kurzes Lehrbuch der Biochemie für Mediziner und Naturwissenschaftler, 3. Aufl. 1962, 360 S., 63 Abb. und 1 Falttafel, Leinen, 31,- DM (BdL), Stuttgart, Georg Thieme

Die Biochemie ist in sehr rascher Entwicklung begriffen, so daß es immer schwerer wird, die Fülle des Stoffes in einem Lehrbuch zu bewältigen. In didaktisch geschickter Komprimierung des Stoffes ist dem Verfasser ein Lehrbuch gelungen, das in dieser Art neu ist. Die herkömmliche Teilung in deskriptive und dynamische Biochemie wird aufgegeben, der Darstellung der Stoffwechselfvorgänge der Vorzug gegeben und mitunter chemische Strukturen aus der Biosynthese entwickelt. So war es unerlässlich, die Struktur der Proteine für die Darstellung der Enzyme und Coenzyme bereits im 4. Kapitel zu bringen und nicht, wie bisher üblich, mit der Darstellung der Kohlehydrate zu beginnen. Äußerst geschickt wird die charakteristische Gruppierung innerhalb der Makromolekel durch Formelbilder und Schemata hervorgehoben und der Leser angehalten, in funktionellen Gruppen zu denken. So wird das Verständnis für die Stoffwechselfvorgänge sehr erleichtert. Das Buch wendet sich gleichermaßen an Studenten der Medizin, Chemie und Biologie, aber auch an alle, die sich rasch über wesentliche Details von Stoffwechselreaktionen informieren wollen.

In das innerhalb von 2 Jahren in der 3. Auflage vorliegende Lehrbuch wurden an neuen Abschnitten Dissoziation und Pufferwirkung, Mechanismus der Enzymkatalyse und Nukleinsäureforschung aufgenommen. Der Mineralstoffwechsel wird in einem neuen Kapitel behandelt und im Anhang eine große Tafel des intermediären Stoffwechsels beigelegt. Jedem biochemisch und physiologisch interessierten Leser wird die Lektüre sicher großen Cenuß bereiten.

P. NEUBERT, Kleinmachnow

HARRISON, K.: Kurzer Abriss der Biochemie. 1961, 150 S., brosch., 14.50 DM, Wien, Verlag Franz Deuticke

Wohl kaum ein Wissenschaftszweig hat in den letzten Jahrzehnten dermaßen an Umfang und Bedeutung zugenommen wie die Biochemie, die laufend durch neue Erkenntnisse und „Ausläufer“ bereichert wird. Dieser Umstand hat dazu geführt, daß die Grenzen dieser Disziplin - die nie genau abgesteckt waren - heute überhaupt nicht mehr abzusehen sind, und sich in einem dauernden Fluß befinden. Wenn jedoch bereits der Biochemiker selbst nicht mehr in der Lage ist, das Gesamtgebiet zu überblicken, wie viel weniger kann dies dann der Chemiker, Arzt, Biologe oder Landwirt tun, der in zahlreichen Spezialfällen das Gebiet der Biochemie betreten muß. Selbstredend wird er dann zunächst eines der vielen Standardwerke zu Rate ziehen müssen, sicherlich aber nicht über die Zeit verfügen, die großen Zusammenhänge in einem dieser umfangreichen Bände nachzulesen. Zu diesem Zwecke ist das vorliegende Büchlein in hervorragender Weise geeignet. Es ist in einem flüssigen und leicht faßlichen Stil geschrieben, ohne oberflächlich zu sein und bietet jedem Naturwissenschaftler, Arzt und Landwirt, der sich über das Verhalten der Stoffe in ihrer natürlichen Umgebung und mit der Art ihrer Einführung in die Lebensmaschinerie in groben Zügen informieren will, eine wertvolle Hilfe.

E. HEINISCH, Kleinmachnow

FÜRST, H.: Chemie und Pflanzenschutz, 3. Aufl., 1962, 178 S., 18 Abb., geb., 13,- DM, Leipzig, VEB Dt. Verlag für Grundstoffindustrie

In gefälliger Aufmachung und auf gutem Papier stellt sich die 3. Auflage des bekannten Buches vor. Durch Kürzung der beiden einleitenden Abschnitte, die als ein Überblick und eine Einführung für den mit Pflanzenschutzmitteln arbeitenden Chemiker gedacht sind, konnte der Verfasser den durch neue Forschungsergebnisse notwendig umfangreicher gewordenen Stoff des Hauptteiles verarbeiten, ohne den Umfang des Buches zu vergrößern. Dieser Hauptteil ist für den Phytopathologen ein wertvoller Leitfaden zur Unterrichtung über die Chemie der Wirkstoffe und ihre Anwendung. Der Phytopathologe stellt mit Befriedigung fest, daß geforderte (vgl. diese Zeitschrift 1960, 14, 179) Berichtigungen und Verbesserungen in den Ausführungen über biologische Fragen vorgenommen und daß die Tabellen in ihren Angaben über Bekämpfungsverfahren auf den modernen Stand gebracht worden sind. Er findet gleichwohl noch manche Unebenheit in Darstellungen, die den allgemeinen Pflanzenschutz betreffen (Beispiele: S. 20, Abschn. 2,1, zweiter Absatz, S. 29, Abschn. 2,2, letzter Absatz, S. 96, Abschn. 5,2). Er hätte es ferner begrüßt, wenn die Darstellung über Herbizide, die in jüngster Zeit beträchtliche Ausweitung der Anwendung auf Kulturen des Obst-, Gemüse- und Zierpflanzenbaues sowie in der Forstwirtschaft gebracht hätte, wobei dann allerdings die alte Einteilung in selektiv und in total wirkende Herbizide nicht mehr angängig ist. Es ist ihm schließlich auch unverständlich, warum im Kapitel über Pflanzenschutzgeräte der Literaturhinweis auf HOUGH stehengeblieben ist und das neue und auf die Verhältnisse in der DDR abgestimmte Werk von DUNNEBEIL lediglich im Quellen- und Literaturverzeichnis genannt ist.

M. SCHMIDT, Kleinmachnow

-: Lucrări științifice din cursul anului 1957. (Wissenschaftliche Arbeiten 1957 des Forschungsinstituts für Garten- und Weinbau Băneasa-București). 1959, 537 S., brosch., București, Editura Agro-Silvică de Stat

Im ersten und zweiten Teil der Arbeit wird kurz über die Tätigkeit des Instituts, der Abteilungen und der Versuchstationen im Jahre 1957 berichtet. Die Arbeiten, die bei der wissenschaftlichen Tagung vom 16. bis 18. Mai 1958 vorgetragen wurden, werden im dritten Teil veröffentlicht. In den elf von der Abteilung für Obstbau vorgelegten Arbeiten werden verschiedene Fragen behandelt wie die Anwendung von Düngemitteln



tein in Obstgärten, Entwicklung der Pflaumensorte „Tuleu gras“ auf verschiedenen Unterlagen u. a. Von der Abteilung für Weinbau wurden elf Arbeiten vorgelegt, in welchen Fragen der Agrotechnik, Biologie und Züchtung der Weinrebe sowie verschiedene Fragen der Weinherstellung behandelt werden. In den Arbeiten der Abteilung für Gemüsebau und Blumenzucht wird über Düngung von Frühkartoffeln und den Einfluß des Kohlendioxids auf das Wachstum verschiedener Blumenarten im Gewächshaus berichtet sowie eine neue Rosensorte beschrieben. Die Abteilung für Pflanzenschutz hat drei Arbeiten vorgetragen. In der ersten Arbeit „O specie de Endostigma (*Venturia*), nouă pentru flora R. P. R.“ befaßten sich C. RAFAILA und V. SUTA, Seite 497–505, mit der Symptomatologie, Morphologie und Bekämpfung von *Venturia cerasi* Aderh., welche in der Volksrepublik Rumänien im Jahre 1955 zum ersten Mal auf Süßkirche, Sauerkirche, Pfirsich und Aprikose beobachtet wurde. In der zweiten Arbeit „Elemente noi cu privire la stabilirea cadrului ecologic al activității vitale a insectelor nătoare“ von A. SĂVESCU, Seite 507–517, setzt der Verfasser die Kriterien zur Bestimmung der Entwicklungskonstanten der Schädlinge fest. Darauf baut er ein periodisches System der Vermehrung von Schädlingen auf. Dieses periodische System wird auch für die Prognose angewandt. In der letzten Pflanzenschutzarbeit „Stabilirea metodei de determinare a eficienței insecticidelor în sectorul protecției plantelor“ von A. SĂVESCU und N. IACOB, Seite 517–528, wird ein Verfahren geschildert, mit dem man den „Wirksamkeitskoeffizienten“ eines Insektizids bestimmen kann. Dazu werden die natürliche Sterblichkeit des Schädlings, die Befallsstärke und der Ertrag in einer Funktion zusammengefaßt.

I. POP, Bukarest

— Lucrări științifice 1958–1959. (Wissenschaftliche Arbeiten 1958–1959 des Forschungsinstituts für Garten- und Weinbau Băneasa-București) 1960. 689 S., 107 Abb., Leinen, București, Editura Agro-Silvică

In diesem Werk sind 20 wissenschaftliche Arbeiten, die im Rahmen des Forschungsinstituts für Garten- und Weinbau in den Jahren 1958–1959 durchgeführt wurden, publiziert. 35 dieser Arbeiten befassen sich mit verschiedenen Weinbauproblemen wie z. B. dem Anbau der Weinrebe auf eigenen Wurzeln in der Volksrepublik Rumänien, Weinrebenzüchtung, verschiedenen agrotechnischen Maßnahmen, dem Schneiden der Weinrebe, dem Reifeprozess der Weinrebenarten u. a. Hier werden auch zwei neue Weintypen „Dulce de Mulfatlar“ und „Muscat de Tirnave“ behandelt, die im Institut gezüchtet wurden. Die letzte Arbeit dieses Teiles befaßt sich mit Hefestämmen, die für die Weinverarbeitung in verschiedenen Teilen der R. V. R. verwendet wurden. In der Sektion für Obstbau werden 23 Arbeiten publiziert. Die Hauptfragen dieser Arbeiten sind das Verhalten von Pflaumensorten in der Silvo-Steppe der R. V. R., Befruchtungsmöglichkeiten bei 12 Birnensorten, Arbeiten über Nußbäume im Gebiet Bistritza, die Entwicklung des Wurzelsystems junger Bäume, der Einfluß verschiedener Bearbeitungstiefen des Bodens auf den Ertrag u. a. Ebenfalls in diesem Teil werden zwei Pflanzenschutzarbeiten veröffentlicht. Die erste „Contribuții la studiul biologiei și combaterii viespei negre a prunelor (*Hoplocampa minuta* Christ)“ von A. SĂVESCU und Gr. ISAC, Seite 531–544, ist eine Arbeit über die Biologie und Bekämpfung der Pflaumensägewespe. Gute Resultate bei der Bekämpfung des Schädlings gaben die Präparate Parathion, DDT und HCH nach der Blüte angewandt. Die zweite Arbeit „Viermele perelor (*Laspeyresia pyrivora* Danil) un nător nou al culturilor de peri din R. P. R.“ (Der Birnenwurm (*Laspeyresia pyrivora* Danil.), ein neuer Schädling in den Birnenplantagen der R. V. R.) von A. SĂVESCU und I. DUȘCHIN, Seite 545–552, behandelt den Schmetterling *Laspeyresia pyrivora* Danil. Dieser Schädling wurde zum ersten Mal in der R. V. R. im Jahre 1944 beobachtet. Er findet in allen Bezirken der R. V. R. gute Vermehrungsbedingungen. Zur Bekämpfung werden empfohlen: Tiefpflügen, Verbrennen der befallenen Früchte und Pflanzenreste sowie drei Behandlungen mit DDT plus Parathion. Die erste Behandlung wird 6–8 Tage nach dem Auftreten des Schmetterlings durchgeführt und die folgenden zwei Behandlungen nach je 6–8 Tagen.

I. POP, Bukarest

GORE, T. S., B. S. JOSHI, S. V. SUNTHANKAR, B. D. TILAK (Ed.): Recent progress in the chemistry of natural and synthetic colouring matters and related fields. 1962, 659 S., mit vielen graph. Darstellungen, Leinen, 24,00 \$, New York, Academic Press Inc.

Das vorliegende Buch wurde Prof. K. VENKATARAMAN, dem bekanntesten indischen Chemiker und Begründer der indischen Farbstoffindustrie, anlässlich seines 60. Geburtstages von Schülern, Mitarbeitern und Kollegen gewidmet. In 49 selbständigen Abhandlungen wird von namhaften Wissenschaftlern ein Überblick über den gegenwärtigen Stand der Forschung auf speziellen Gebieten synthetischer und natürlicher Farbstoffe vermittelt. Zum Teil handelt es sich hierbei um erstmals veröffentlichte Ergebnisse, so daß das Buch weit über den Rahmen einer reinen Literatursammlung hinausgeht. Es gestattet zugleich Einblicke in die Problematik der speziellen Fachgebiete. Die Zahl der Abhandlungen über natürliche Pflanzenfarbstoffe ist erfreulich hoch, (z. B. neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Carotinoide – (ISLER, RUEGG und SCHUDEL), Azulene aus natürlichen Vorstufen (DEV), einige natürliche Anthrachinon-Farbstoffe (JOSHI), einige neue Entwicklungen in der Chemie der Leucoanthocyanidine (CLARK-LEWIS), neue Arbeiten über Isolierung, Analyse und Phytochemie von Flavonen und Isoflavonen (HORHAMMER und WAGNER). Auch biochemische Probleme der Ligninsynthese werden behandelt (NORD, SCHUBERT und OLCAY). Für Biochemiker und Pflanzenphysiologen wird daher das Buch von unschätzbarem Wert sein. Daß darüber hinaus auch Zoologen, Mikrobiologen und Vertreter angewandter Fachrichtungen der Biologie wertvolle Hinweise und Anregungen entnehmen können, geht schon aus der Vielfalt der Thematik hervor. THOMSON gibt einen Überblick über einige natürlich

vorkommende schwarze Pigmente; BUTENANDT und SCHÄFER berichten über Ommodrome; BHATE über die Chemie polyener Antibiotika und SHIBATA über Bianthrachinone und verwandte Verbindungen, die von Pilzen produziert werden. Die überwiegende Zahl der Abhandlungen befaßt sich mit natürlichen Farbstoffen. Beiträge zur Chemie der Formazane, zu Problemen der Anthrachinonchemie und spezielle Probleme einer Reihe weiterer synthetischer Farbstoffe werden besonders Farbstoffchemiker interessieren. Jede Abhandlung schließt mit einem Literaturverzeichnis. Eine Liste der Veröffentlichungen Prof. VENKATARAMANs ist dem Buch vorangestellt. Druck und Ausstattung sind vorzüglich.

H. OPEL, Aschersleben

STANLEY, T. W. M., und E. G. VALENS: Viruses and the nature of life.

1961, 224 S., mit vielen Abb., Leinen, 35 s, London, Methuen & Co Ltd. Ein nicht herkömmliches Buch. Es trägt den Titel zweier Autoren, von denen der erstgenannte Direktor des Virus-Laboratoriums an der Universität Berkeley ist. Alle Beiträge sind von seinen Mitarbeitern H. L. FRAENKEL-CONRAT, C. A. KNIGHT, A. B. PARDEE, H. RUBIN, G. S. STENT und R. C. WILLIAMS geschrieben. Der zweite Autor hat im Auftrag einer Fernsehgesellschaft acht Kurzfilme aufgenommen, die Gegenstand der Beiträge dieses Buches sind. Keine Abbildung dieses Buches ist nummeriert, keine hat eine Legende, sondern ist nur durch Studium des Textes verständlich. Gewidmet ist dieses Buch *Nicotiana tabacum*. Die sechs Beiträge befassen sich mit den Fragen: Was ist ein Virus? – Das Virus als Molekül – Das Virus als Organismus – „Virus“ als Krankheit – Die Chemikalien des Lebens und die Chemie des Lebens. Es ist ein von anerkannten Fachleuten populär gestaltetes Buch, das anregend zu lesen ist, den heutigen Stand unserer Erkenntnis widerspiegelt, seinen populären Charakter niemals verleugnet. Eigenwillig, aber anregend möge das Urteil lauten. – Vermerkt sei, daß sich auf S. 23 ein Fehler eingeschlichen hat, wenn dort gesagt wird, daß man keine Viren kenne, die größer als 300 m $\mu$  seien.

M. KLINKOWSKI, Aschersleben

ADELBERG, E. A.: Papers on bacterial genetics., 1960, 400 S., 86 Abb., brosch., 5,00 \$, Boston, Toronto, Little, Brown and Company

Die Bakteriengenetik hat a's junger Wissenschaftszweig bisher kaum Eingang in die Lehrbücher finden können, so daß es schwer ist, sich einen Überblick zu verschaffen; darüber hinaus befindet sie sich in solch starker Entwicklung, daß es ebenfalls schwer ist, sich den Überblick zu bewahren. Es muß daher dem Herausgeber, der selbst Pionier der Bakteriengenetik ist, als großes Verdienst angerechnet werden, daß er 27 Aufsätze verschiedener Autoren, die wesentliche Bausteine des neuen Wissenschaftsgebäudes sind, ausgewählt und zusammengestellt hat. So wird der Leser mit einem guten Querschnitt der Originalliteratur vertraut, ohne daß er sich diese Literatur erst mühsam aus den z. T. schwer zugänglichen Zeitschriften zusammensuchen muß. Gleichzeitig bekommt er einen Einblick in die Grundexperimente, die zu den neuen Erkenntnissen führten, und die in Lehrbüchern meist nicht erwähnt werden.

Die einer solchen Auswahl und Zusammenstellung unvermeidlich anhaftende Unvollständigkeit und Willkür versucht der Herausgeber durch einen einleitenden Aufsatz (30 Seiten) auszugleichen. Dieser ist in die Abschnitte „Mutation“, „Interzelluläre Übertragung genetischen Materials“ und „Genetische Determination bei Bakterien“ gegliedert. Sein Literaturverzeichnis enthält außer den 27 Aufsätzen der vorliegenden Sammlung noch weitere 150 Titel. Hieraus erhellt, daß es sich um weit mehr als eine Einleitung im üblichen Sinne handelt. Tatsächlich ist es dem Herausgeber gelungen, die folgenden 27 Aufsätze, die bis auf drei ältere Arbeiten alle aus den Jahren 1951 bis 1960 stammen, zu einem geschlossenen Ganzen zusammenzufügen, so daß vorliegende Sammlung durchaus ein Lehrbuch zu ersetzen vermag. Wegen der außerordentlichen Bedeutung, die die Bakteriengenetik für alle Gebiete der Biologie, einschließlich Phytopathologie hat, kann dem Buch eine weite Verbreitung gewünscht werden.

M. SCHMIEDEKNECHT, Aschersleben

WEHMEYER, L. E.: A world monograph of the genus *Pleospora* and its segregates. 1961, 451 S., 244 Abb., Leinen, 15,00 \$, Ann Arbor, University of Michigan Press

Bei dem immer wieder spürbaren Mangel an Gesamtbearbeitungen von Pilzgruppen ist das Erscheinen der Monographie einer so artenreichen und weitverbreiteten Gattung wie *Pleospora* besonders zu begrüßen. Der Verfasser, der sich seit mehr als 20 Jahren intensiv mit dieser Gattung befaßt und der über 1200 Aufsammlungen gesichtet und verarbeitet sowie die Sammlungen von 33 Instituten oder Museen besucht oder benützt hat, erscheint wie kein zweiter für diese Aufgabe berufen zu sein.

Neben *Pleospora* mit fast 120 anerkannten Arten werden auch die abgetrennten Gattungen *Pyrenophora* (7 Arten), *Clathrospora* (8 Arten) und die neue Gattung *Platyspora* (3 Arten) beschrieben. Alle Arten sind außer der ausführlichen Beschreibung (bei *Pleospora herbarum* 24 Seiten!) schlüsselmäßig dargestellt und ihre Ascosporen sowohl in Schwarzweißzeichnungen als auch in Mikrofotos abgebildet. Es folgen Abschnitte über Arten mit zweifelhafter Benennung und über auszuschließende bzw. vom Verf. nicht untersuchte, meist in der Literatur unzureichend beschriebene Arten. Dem systematischen Teil sind die Kapitel über Wirtspflanzen und geographische Verbreitung sowie über Morphologie und Taxonomie vorangestellt. Hierin wird eine detaillierte Beschreibung der Ascosporentwicklung gegeben und mögliche phylogenetische Entwicklungsserien aufgezeigt, die in einem Diagramm anschaulich dargestellt werden. Leider werden bei diesen Betrachtungen fast nur Sporenmerkmale herangezogen, während Fruchtkörpermerkmale, Nebenfruchtformen und – soweit bekannt – biologische Eigenschaften fast völlig unberücksichtigt blieben. Ein Register der Pilznamen beschließt das Werk. Für den Phytopathologen wäre auch ein Register der Wirtspflanzen und Substrate wünschenswert.

Mit dieser Monographie wird eine spürbare Lücke im mykologischen Schrifttum auf vorbildliche Weise geschlossen, so daß sie bestens empfohlen werden kann.

M. SCHMIEDEKNECHT, Aschersleben

SHEPHERD, A. M.: The emergence of larvae from cysts in the genus *Heterodera*. (Technical communication no. 32 of the Commonwealth Bureau of Helminthology) 1962, 90 S., 21 Abb., Leinen, 20 s, Farnham Royal/Bucks., Commonwealth Agricultural Bureau

Die Bekämpfung bzw. die Verhinderung von Schäden an Kulturpflanzen durch zystenbildende Nematoden der Gattung *Heterodera* Schmidt 1871 sind trotz intensiver jahrzehntelanger Forschung auf diesem Gebiet noch immer nicht zufriedenstellend geklärt. Die Ursachen hierfür sind im wesentlichen darin zu sehen, daß die Vertreter dieser Gattung im Zystenstadium bzw. nach Eindringen in die Wirtspflanze gegen die zur Zeit zur Verfügung stehenden Bekämpfungsmittel verhältnismäßig gut geschützt sind. Die größte Aussicht auf Erfolg bieten nach unseren bisherigen Kenntnissen solche Maßnahmen, die innerhalb des Zeitraumes vom Schlüpfen der Larven aus den Zysten bis zum Eindringen der Nematoden in die Wirtspflanze wirksam werden. Dieser Zeitraum im Leben der einzelnen Arten ist daher Gegenstand zahlreicher Untersuchungen gewesen, deren Ergebnisse in den verschiedensten Publikationsorganen veröffentlicht wurden. In dem vorliegenden Werk gibt der Verfasser einen umfassenden Überblick über den gegenwärtigen Stand der Forschungen, die dem Schlüpfen der Larven aus den Zysten gewidmet waren. Dabei fanden die Arbeiten über folgende *Heterodera*-Arten Berücksichtigung: *H. avenae* Woll., *H. cacti* Filipjev & Schuurmans-Stekhoven, *H. carotae* Jones, *H. cruciferae* Franklin, *H. fici* Kiryanova, *H. galeopsidis* Goffart, *H. glycines* Ichinohe, *H. göttingiana* Liebscher, *H. humuli* Filipjev, *H. leptonepia* Cobb & Taylor, *H. punctata* Thorne, *H. rostochiensis* Woll., *H. schachtii* Schmidt, *H. scleranthii* Kaktina, *H. tabacum* Lownsbey & Lownsbey, *H. triticii* Goffart und *H. weissi* Steiner. Nach einer Übersicht über die Morphologie und Entwicklung der Zyste, werden die Bedingungen für das Larvenschlüpfen, die Möglichkeiten der Schlüpfstimulation unter besonderer Berücksichtigung der Wurzel diffusate sowie Beobachtungen über schlüpfhemmende Stoffe dargestellt. Eingehend wird die Chemie der Schlüpfaktoren in Wurzel diffusaten behandelt, über die endgültige Klarheit noch nicht besteht. Der Einfluß äußerer Faktoren (Temperatur, Feuchtigkeit, Luft, Jahreszeit, Licht, pH-Wert, Strahlung, Feinde) auf den Schlüpfvorgang findet in speziellen Kapiteln Berücksichtigung. In der Diskussion zeigt der Verfasser, daß der Schlüpfvorgang von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst wird, die untereinander in enger Wechselbeziehung stehen. Dies ist vor allem für die Probleme der Praxis von Bedeutung und zeigt, welche Schwierigkeiten der Erarbeitung wirksamer Bekämpfungsmethoden entgegenstehen. Im Anhang findet sich eine Liste der zur Zeit bekannten Wirtspflanzen der einzelnen Arten. Bei jeder Pflanzenart ist vermerkt, ob von ihr aktivierende oder inaktivierende Wurzel diffusate gebildet werden. Besonders wertvoll ist das 357 Zitate umfassende Literaturverzeichnis. Von allen interessierten Kreisen wird das Erscheinen des vorliegenden Werkes lebhaft begrüßt werden, da es heute selbst dem Fachmann kaum mehr möglich ist, die Vielzahl der vorhandenen Literatur zu übersehen. Die übersichtliche Darstellung gestattet eine schnelle Orientierung über Spezialfragen und vermittelt einen umfassenden Überblick über dieses Gebiet der Nematodenforschung. Das Werk sollte in keiner Fachbibliothek fehlen.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

W. KARG: Räuberische Milben im Boden. Die Neue Brehm-Bücherei. 1962. 64 S., 49 Abb., brosch., 3,75 DM, Wittenberg Lutherstadt, A. Ziemsen Verlag

Die biologisch interessanten bodenbewohnenden Raubmilben der Unterordnung *Parasitiformes* erfahren in dem vorliegenden Bändchen eine gute einführende Darstellung. Verf. geht in den ersten Kapiteln kurz auf die Gesamtheit der Bodentierwelt ein. Es folgt eine Beschreibung wichtiger Methoden der Untersuchung des Erdbodens auf Tiere, der Konservierung und Präparation sowie der Haltung und Beobachtung von Kleintieren. Zwei Bestimmungstabellen ergänzen die allgemeinen Ausführungen. Danach werden die Morphologie, die Geschlechtsunterschiede, die Begattung sowie die Embryonal- und Jugendentwicklung parasitiformer Raubmilben besprochen. Es folgt eine kurze Charakterisierung der wichtigsten (11) Raubmilbenfamilien der Familiengruppe *Gamasides* sowie eine Bestimmungstabelle für diese Familien. In den beiden letzten Abschnitten geht Verf. auf sehr interessante ökologische und biologische Fragen ein (Anpassungen der einzelnen Raubmilbengruppen an den Lebensraum des Bodens sowie an die Körperorganisation der entsprechenden Beutetiere, Beutesuche und Beutefang, Nahrungsaufnahme, Abhängigkeit der Nahrungsmenge der Raubmilben von der temperaturbedingten Aktivität u. a.). Der Text wird durch anschauliche Zeichnungen und viele mikrographische Abbildungen ergänzt. Diesem sehr empfehlenswerten Heft der Neuen Brehm-Bücherei ist eine weite Verbreitung zu wünschen.

E. KARL, Aschersleben

GHAURI, M. S. K.: The morphology and taxonomy of male scale insects (*Homoptera: Coccoidea*). 1962, 221 S., 35 Abb., Leinen, 4 £, London, British Museum (Natural History)

Trotz der großen phytopathologischen Bedeutung der Schildläuse und der entsprechend umfangreichen Literatur ist über die Männchen sehr wenig bekannt, da sie relativ selten, sehr zart und hinfällig und infolge kurzer Erscheinungszeiten sehr schwer zu sammeln und zu präparieren sind. Eine möglichst gründliche Bearbeitung ist aber schon aus phylogenetisch-systematischen Gründen dringend erforderlich, weil die als neotene Larven aufzufassenden Weibchen wie alle sessilen Pflanzenparasiten hochspezialisiert und degeneriert erscheinen und nur wenige charakteristisch verwertbare Merkmale bieten. So stellt die eingehende chitinmorphologische Analyse von 24 Diaspididen-Arten (aus vier Tribus und 16 Gattun-

gen) und ihre zum Teil erstmalige detaillierte Beschreibung und Abbildung einen wertvollen Beitrag zur Schildläusystematik dar. Die vergleichende Betrachtung der gewonnenen chitinmorphologischen und chaetologischen Merkmale gestattet eine schärfere Fassung des hochspezialisierten diaspidoiden Männchentyps gegenüber den ursprünglicheren lecanoiden und margaroiden Typen und ihre Verwertung zur Aufgliederung der Diaspididen bis herab zu Gattungen und Arten an Hand von kompilatorischen Merkmalstabellen und Bestimmungsschlüsseln. Das Material wurde aus lebenden Kolonien und unpräpariertem Sammlungsmaterial gewonnen und nach KOH-Mazeration und Anfärbung mit Chlorazol Black E u. a. in Terpeneöl aufbewahrt, um jederzeit allseitige Betrachtung zu ermöglichen. Auf eine sorgfältige allgemeine Beschreibung des diaspidoiden Männchens folgt eine spezielle der Männchen der untersuchten Arten, die jeweils von Gesamtabbildungen und Detailskizzen begleitet ist. Obwohl der Verf. seine Ergebnisse selbst kritisch verwertet und interpretiert, ermöglicht die Akribie, mit der alle nur erkennbaren Einzelheiten gemessen, beschrieben und abgebildet werden, auch anderen Fachleuten eine unabhängige Beurteilung und Auswertung des vorgeführten Materials. Die heute gültige, auf Weibchencharakteren beruhende Schildläusklassifikation (im wesentlichen nach BALACHOWSKY) kann zwar im allgemeinen bestätigt werden, jedoch ergeben sich einige wichtige Verbesserungen (die *Parlatoriini* sind näher mit den *Aspidiotini* als mit den *Diaspidini* verwandt; die Gattungen *Aulacaspis* und *Pseudaulacaspis* gehören mit Sicherheit zu den *Chionaspidina*; *Parlatoria blanchardii* (T. T.) muß von anderen Arten als Vertreter einer selbständigen Gattung (*Apteroidia*) getrennt werden usw.). Das ausgezeichnet ausgestattete Werk bietet dem praktischen Phytopathologen natürlich wenig, um so wertvoller ist es für den Insektenmorphologen und besonders für die Schildläusystematiker.

H. J. MÜLLER, Quedlinburg

HENSCHEL, H.: Der Nashornkäfer. Neue Brehm-Bücherei Nr. 301. 1962, 77 S., 46 Abb., broschiert, 6,- DM, Wittenberg Lutherstadt, A. Ziemsen Verlag

Ziel des vorliegenden Heftes ist es, uns mit der Biologie dieses schönen imponierenden, wenn auch harmlosen Käfers vertraut zu machen. Nicht nur der Naturfreund, sondern auch der Coleopterologe findet hier viel Interessantes, wie z. B. im Abschnitt V Ökologie, wo nachgewiesen wird, wie sich der Käfer im Laufe der Jahrhunderte den veränderten Umweltbedingungen angepaßt hat. Verf. zeigt sehr eindrucksvoll und überzeugend, wie der Käfer als früherer Bewohner alter Eichen- bzw. Laubwälder dem Menschen gefolgt ist, indem er Anfang des 17. Jahrhunderts sein häufigstes Biotop in alter Gerberlohe hatte, und wie auch diese knapper wurde, er heute häufig in Komposthaufen, in alten Ablagen von Sägespänen, sowie in Düngerstätten zu finden ist. Möge das von großer Sachkenntnis zeugende Heft dazu beitragen, daß unserem größten Blatthornkäfer Existenzmöglichkeiten erhalten bleiben und nicht, wie es oft geschieht, seine übermächtig erscheinenden Larven (Engerlinge) sinnlos vernichtet werden, weil sie für Maikäferengerlinge gehalten werden. Fast daumendicke Engerlinge im Komposthaufen sind immer seine Larven und sollten im nächsten Komposthaufen getrost wieder eingebettet werden, wo sie dem Menschen nur nützlich sein können.

G. RICHTER, Kleinmachnow

RIVNAY, E.: Field crop pests in the near east. (Monographiae biologicae Vol. 10) 1962, 450 S., 133 Abb., Leinen, 45,- D. fl., Den Haag, Uitgeverij Dr. W. Junk

Für die Länder des Nahen Ostens wird in der vorliegenden Monographie erstmalig eine umfassende Übersicht über die Schadinsekten und -milben an landwirtschaftlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen gegeben. Ausgehend von den besonderen Bedingungen der Landwirtschaft in diesen Gebieten werden die Probleme der Schädlingskalamitäten, ihrer Entstehung und Bekämpfung dargestellt. Die Besprechung der einzelnen Schädlingsarten, ihrer Morphologie, Biologie, Ökologie und Bekämpfung erfolgt nach Wirtspflanzengruppen (Getreide- und Futterpflanzen, Gemüse, Handelsgewächse und Sonderkulturen, Vorratsschädlinge, Polyphage Schädlinge). Den Kapiteln geht eine Bestimmungstabelle voran, die die Artbestimmung an Hand des Schadbildes erlaubt. Die Angaben für die einzelnen Arten sind sehr ausführlich, wobei das Schwergewicht auf ökologische Fragen sowie auf die neuesten Erkenntnisse über Bekämpfungsmöglichkeiten gelegt wurde. Sie werden durch gute Zeichnungen ergänzt. Literaturzitate finden sich am Ende der einzelnen Kapitel, wobei sich der Autor auf die wichtigste neuere Literatur beschränkt hat. An Hand von besonders geeigneten Beispielsarten wird der Leser mit speziellen Problemen der angewandten Entomologie (Massenwechsel, Temperatur- und Feuchtigkeitsabhängigkeit, Diapause, Verbreitung u. a.) bekannt gemacht. Dabei ist die Darstellungsweise für die Bedürfnisse der Studenten, der interessierten Praxis und anderer entomologisch interessierter Kreise zugeschnitten. Aber auch für den Fachwissenschaftler bietet das Werk zahlreiche wertvolle Hinweise und wird als willkommenes Nachschlagewerk sich weiter Verbreitung auch über die Länder des Nahen Ostens hinaus erfreuen werden. Es sollte in jeder Fachbibliothek vorhanden sein.

R. FRITZSCHE, Aschersleben

SYMES, C. B., R. C. Muirhead THOMPSON, J. R. BUSVINE: Insect control in public health. 1962, 227 S., 19 Abb., geb., 30,- Dfl., Amsterdam New York, Elsevier Publishing Company

Das sehr gut ausgestattete Büchlein will ein einfacher Umriss zur Information über die Anwendungsmöglichkeiten der modernen Insektizide zur Bekämpfung der wichtigsten arthropodenübertragbaren Krankheiten der Tropen sein. So enthält es in den ersten fünf Kapiteln Charakteristiken der wichtigsten Insektizide unter Vermeidung von Formeln, ihre Formulierung und die Anwendungsmethoden bzw. -apparaturen. 11 Kapitel befassen sich mit den Erregern der wichtigsten tropischen Krankheiten, ihren

Vektoren und den speziellen Bekämpfungsmöglichkeiten, zwei weitere mit den verschiedenen Arten von Insektenresistenz und den für Säuger letalen Dosen. Im letzten Viertel des Buches folgen als „Anhänge“ Anleitungen zur Zucht und Bestimmung von Moskitos, zum Abschätzen ihrer Populationen, zu Blutuntersuchungen, zur Resistenzbestimmung gegen Insektizide, zu Testen über Insektizidbeläge, Tabellen zur Dosenberechnung und eine spezielle Liste der gegen bestimmte Vektoren wirksamen Gifte mit Dosierung, Anwendungsform und Ausweichmittel bei Resistenz. Eine Umrechnungstabelle schließt diesen Teil ab.

Es ist ein gut lesbares übersichtliches Buch, das auch für den im Pflanzenschutz Arbeitenden Interessantes bietet: Die Anwendung und Wirksamkeit der Mittel beeinflussende Faktoren, Resistenz, Testmethoden, Bekämpfung von Insekten in Gewässern mit Pflanzenbewuchs u. a., Die Weltgesundheitsorganisation ist dabei, die Spezifikation der Pestizide und Testmethoden zu standardisieren.

R. KELBACH, Greifswald

— Boron deficiency — its prevention and cure. 1960, 13 S., 23 Abb., brosch., London, Borax Consolidated Limited

Diese kleine Veröffentlichung der Borax Consolidated Limited, London, trägt den Charakter einer Werbeschrift. Sie gibt einen Überblick über das Problem der Borennahrung bei verschiedenen Kulturpflanzen. Nach einer kurzen Einführung und einigen Bemerkungen über die Bedingungen, die zu Bormangel führen, sowie über die Diagnose und die Verhinderung von Bormangelercheinungen, werden an einer Reihe von Kulturpflanzen die Mangelsymptome stichwortartig beschrieben und die Mengen an Bördüngemitteln (Produkte der Borax Consolidated Limited) in kg/ha angegeben, die für das normale Wachstum der einzelnen Pflanzenarten notwendig sind. Daneben finden sich Bemerkungen über Applikationsart und -zeit der Borverbindungen. Eine Reihe von instruktiven Abbildungen mit Bormangelsymptomen an Rüben, Orangen, Birnen, Kohl, Sellerie, Tabak, Luzerne, Raps, Äpfeln und Citrus-Bäumen ergänzt die Ausführun-

gen. Die sehr geschickt zusammengestellte Schrift ist gut geeignet, die wichtigsten Daten über das Erkennen und Verhüten von Bormangelercheinungen an Kulturpflanzen zu vermitteln und kann allen im praktischen Pflanzenschutz tätigen Personen empfohlen werden. Für diesen Personenkreis wäre es allerdings günstiger, wenn die Veröffentlichung in deutscher Sprache vorliegen würde.

G. ZAHN, Aschersleben

— Deutscher Pflanzenschutzkalender 1964. 1963, 136 S., 52 Abb., brosch., 3,50 DM, Berlin, VEB Dt. Landwirtschaftsverlag

Der unter der wissenschaftlichen Leitung von Prof. Dr. HEY von einem Autorenkollektiv entstandene Pflanzenschutzkalender 1964 liegt wieder in der nun schon seit Jahren bewährten Form vor. Diesjähriges Motto der Kalenderbeiträge ist die „Chemie im Pflanzenschutz“. Entwicklung, Prüfung, Herstellung, Anwendung sowie Rückstandsprobleme der verschiedenen Pflanzenschutzmittel stehen im Mittelpunkt der Ausführungen. Auch die im Kalendarium gegebenen Arbeitshinweise für die einzelnen Monate enthalten zahlreiche für die Praxis nützlichen Hinweise für den Einsatz der einzelnen Insektizide, Fungizide, Herbizide u. a. Gruppen. Im Abschnitt über Endrin wäre es vielleicht besser gewesen, nach der Erwähnung der Einsatzmöglichkeit zur Bekämpfung von Feldmäusen darauf hinzuweisen, daß wegen der starken Giftigkeit des Endrins Toxaphen zur Feldmausbekämpfung besser geeignet ist. Bez. der Fortpflanzung der Phytophthora infestans möchte ich darauf hinweisen, daß sich die angegebene Temperatur nur auf die Konidienkeimung bezieht, bei Infektionen durch Zoosporen liegt das Keimoptimum niedriger. Das Inhaltsverzeichnis enthält in sofern einen kleinen Schönheitsfehler, als man, wenn akademische Titel erwähnt werden, sie auch bei allen Autoren nennen sollte. Die Qualität der Bildwiedergabe, besonders bei den Farbfotos läßt zu wünschen übrig. Dessen ungeachtet, kann der Kalender allen in der Praxis des Pflanzenschutzes Tätigen sowie allen an diesem Fachgebiet Interessierten wärmstens empfohlen werden.

Chr. JANKE, Berlin

## Personalnachrichten

### Ernst GÄUMANN, 1893–1963



Im Kanton Bern im Emmental in Lyss wurde er am 6. Oktober 1893 geboren. Schon im Progymnasium fiel er als Primus durch seine überragenden botanischen und mathematischen Kenntnisse auf, ebenso durch die zähe Energie mit der er einen einmal begangenen Weg bis zu Ende beschritt. Nach dem Matur wurde er im Jahre 1912 an der Universität Bern immatrikuliert. Er promovierte an der Universität Bern bei Eduard FISCHER mit einer Arbeit über die Formen der *Peronospora parasitica* (Pers.) Fr. zum Dr. phil. Er benutzte die gebotenen Gelegenheiten, um seinen Gesichtskreis zu erweitern. Studienaufenthalte und Forschungsreisen führten ihn nach Uppsala in Schweden, Nordamerika, nach den Philippinen, Cochinchina und Java, wo er in den Jahren von 1919 bis 1922 in Buitenzorg die phytopathologische Abteilung verantwortlich leitete. Nach seiner Rückkehr in die Schweiz war er zunächst als Botaniker in der Samenkontrollabteilung an der Eidgenössischen landwirtschaftlichen Versuchsanstalt in Zürich-Oerlikon tätig, wo er im Jahre 1923 die „Beiträge zu einer Monographie der Gattung *Peronospora* Corda“ abschloß. Im Jahre

1925 zum Dozenten ernannt, wird er bereits zwei Jahre später als ordentlicher Professor und Direktor des Institutes für spezielle Botanik an die Eidgenössische Technische Hochschule in Zürich berufen, wo er bis zu seinem Lebensende tätig gewesen ist.

Es ist für ihn kennzeichnend, daß der Umfang und die Vielgestaltigkeit seiner Arbeit keine Festlegung für ein bestimmtes Teilgebiet gestatten, wenngleich gewisse Fragen immer wieder im Vordergrund des Interesses standen. Dem Einfluß seines Doktorvaters Eduard FISCHER dürfte es zuzuschreiben sein, daß GÄUMANN sich von Anfang an mit besonderem Interesse mykologischen Fragen zugewandt hat. Hier hat er es zu einer Meisterschaft gebracht, die in der Welt ihresgleichen sucht. Im Jahre 1926 erschien das viel beachtete Buch „Vergleichende Morphologie der Pilze“, dem bereits drei Jahre später die gemeinsam mit E. FISCHER verfaßte „Biologie der pflanzenbewohnenden parasitischen Pilze“ folgte. 1949 fügt sich als 3. Glied in diese Reihe das Buch „Die Pilze“. Für alle diese Werke ist es charakteristisch, daß sie von hoher Warte in kritischer Sicht, von allem überflüssigen Ballast befreit, im logischen Aufbau und in klarer, knapper und eindringlicher Form die Tendenzen der Entwicklungsgeschichte und Morphologie der vielgestaltigen Vertreter des Pilzreiches aufgezeigt haben. Spezielle Vorliebe hatte er von Anbeginn für die Rostpilze. Zahlreiche Einzelveröffentlichungen weisen dies in namhaften Beiträgen nach. Die Krönung dieser Arbeiten stellt die 1959 erschienene monographische Bearbeitung „Die Rostpilze Mitteleuropas“ dar. Zu erwähnen sind auch die Holzschutzarbeiten, bei denen er in Fragen der Vermorschbarkeit und ihrer substantiellen Grundlagen zu teilweise völlig neuen Erkenntnissen gelangte.

Eine Leistung besonderer Art, die ein Standardwerk der Weltliteratur geworden ist, stellt die im Jahre 1946 erschienene „Pflanzliche Infektionslehre“ dar, die bereits 5 Jahre später in zweiter Auflage veröffentlicht wurde. Dieses Buch ist, wie die meisten seiner Werke, nicht nur ins Englische sondern auch in die polnische, russische und chinesische Sprache übersetzt worden. Er ist es gewesen, der erstmalig sich der Aufgabe unterzogen hat, Einzelfakten einem übergeordneten Prinzip unterzuordnen. Er hat dies in einer Weise getan, die beispielgebend bis auf den heutigen Tag geblieben ist. Er hat dabei die Fragen nach dem Wesen der Pflanzenkrankheiten und den dabei auftretenden Ab-

wehreaktionen zusammenfassend dargestellt. In diesem Zusammenhang hat er immer wieder Ähnlichkeiten und Differenzierungen zur Pathogenese in der Human- und Veterinärmedizin aufgezeigt.

Als ein weiterer Schwerpunkt seiner Arbeit und der seiner Schüler und Mitarbeiter seien noch die Untersuchungen über die Welketoxine bei Pflanzen genannt. Nachdem der Nachweis geführt worden war, daß zahlreiche pflanzliche Parasiten spezifische Giftstoffe bilden, die sich in der Pflanze ähnlich verhalten wie entsprechende Toxine im tierischen Organismus, war es ein naheliegender Gedanke, daran zu denken, daß es bei der Bekämpfung bestimmter Pflanzenkrankheiten möglich sein könnte, an die Stelle der Vernichtung des Krankheitserregers die Blockierung der Toxine treten zu lassen.

Mit diesen Darlegungen ist das Lebenswerk GÄUMANNs nur unvollkommen umrissen. Die wenigen Ausblicke zeigen jedoch, daß er trotz spezieller Neigungen niemals der Gefahr der Erstarrung im Spezialistentum unterlag. Er bewahrte sich den Blick für das Umfassende und dies in einer Weise, wie es wohl heute kaum noch einem anderen beschieden ist.

Verstand er es als Forscher, sich von jeder Einseitigkeit fernzuhalten, so wies er auch außerhalb seines wissenschaftlichen Wirkens eine bemerkenswerte und beglückende Vielseitigkeit auf anderen Interessengebieten auf. Er suchte und fand einen Ausgleich in der bildenden Kunst, in der Musik und in der schönen Literatur und war dem Leben in seiner ganzen Vielfalt zugetan. Freundschaftlich war er mit Malern, Bildhauern und Musikern verbunden. Trotz seiner großen Beanspruchung hatte er stets Zeit für seine Freunde. Seine Devise war: „Trenne, was wichtig ist, von dem, was unwichtig ist. Was unwichtig ist, wird mit der linken Hand auf die simpelste Art erledigt; für das aber, was wichtig ist, nimm Dir alle Zeit, die Du dazu brauchst.“ Seinen Mitarbeitern und Schülern wird er nicht nur als ein erzieherisches Vorbild zur wissenschaftlichen Arbeit in Erinnerung bleiben, sondern stets auch als der väterliche Berater. In nahezu täglichen Diskussionen mit seinen Mitarbeitern und bei jeder möglichen Gelegenheit im Kreis der Studenten suchte er deren Blick vom Fachgebiet auf andere Horizonte zu weiten. Dem Grundprinzip des Wissens durch eigene Kraft und eigenes Denken blieb der Pädagoge GÄUMANN in allen Sparten seiner Lehrtätigkeit treu, sei es bei der Leitung der Diplom- und Doktorarbeiten, sei es in den Kolloquien und bei den Exkursionen. Er lehrte selbständiges Denken und Handeln, aber auch den Mut zu haben, seine Ansichten wenn nötig zu revidieren. Mit vielen Kollegen in allen Teilen der Welt verknüpften ihn freundschaftliche Bande. In mancher Bedrängnis, in schicksalsschweren Stunden war er ein Berater und sie durften sich seiner Hilfe versichern. Insbesondere denen, die der Faschismus aus Heimat und Beruf vertrieb, widmete er sich im besonderen Maße. Scheinbar unlösliche Probleme persönlicher Art hat er zu meistern geholfen. Sein Rat ließ oft Verworrenes plötzlich einfach erscheinen. In seiner Person sind im besten Sinne schweizerische Tradition, ausgeprägtes Gerechtigkeitsgefühl und Sinn für reale Beurteilung verkörpert. Er war ein Demokrat im besten Sinne des Wortes. Er selbst ist nie ein Freund großer Worte gewesen. Er brachte das Wesentlichste oft in geradezu klassischer Kürze zum Ausdruck. Ihm kam es immer darauf an, mehr zu sein als zu scheinen.

Seine wissenschaftlichen Verdienste haben in der Schweiz und im Ausland vielfältige Anerkennung gefunden. Im Jahre 1953 verlieh ihm die Sorbonne in Paris die Würde eines Ehrendoktors, dem 1956 die Rheinische Friedrich-Wilhelm-Universität Bonn, 1959 die Université de Montpellier und 1961 die Université de Bordeaux folgten. Er war assoziiertes Mitglied der Französischen Akademie der Wissenschaften und Mitglied der Physiographischen Gesellschaft, Lund (1946), der Norske Videnskaps Akademi, Oslo (1947), der Académie polonaise des Sciences et Lettres, Krakau (1948), der Accademia della Scienze, Torino (1951), der

Deutschen Akademie der Naturforscher (Leopoldina) in Halle (1956) und der Accademia nazionale di Agricoltura, Rom (1960). Als korrespondierendes Mitglied gehörte er an der Reale Accademia di Agricoltura, Torino (1936), der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften (1947), der Polnischen Akademie der Wissenschaften (1948), der Académie de la république populaire roumaine (1948), der Neederlandsche Botanische Vereeniging (1949), der Botanical Society of America (1950), der Linnean Society, London (1950), der Heidelberger Akademie der Wissenschaften (1950), der Mycological Society of America (1951), der Akademie der Wissenschaften zu Göttingen (1953), der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin (1955) und der Accademia di Agricoltura, Bologna (1960). Er war Ehrenmitglied der Naturforschenden Gesellschaft Bern (1936), der British Mycological Society (1946), der Deutschen Botanischen Gesellschaft (1950), der Botanical Society Edinburgh (1950), der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft (1953), der Bayrischen Botanischen Gesellschaft (1955), der Indian Botanical Society (1957), der Society for General Microbiology (1959), der Vereinigung für Angewandte Botanik (1962) und der Association of Applied Biologists, London (1962). Im Jahre 1926 wurde er mit der Haller-Medaille ausgezeichnet, 1946 erhielt er den Marcel-Benoist-Preis und 1962 die Otto-Appel-Medaille.

Mehr als 25 Jahre war er Mitherausgeber der Phytopathologischen Zeitschrift, der er ihr internationales Gepräge gab. Er zeichnete weiterhin als Mitherausgeber der „Fortschritte der Botanik“ und der „Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft“.

Ein Leben hat seinen Abschluß gefunden, das beglückend zu nennen war. Einer der Großen der Phytopathologie ist von dieser Erde geschieden, seine Schüler, seine Mitarbeiter, seine Freunde und alle Fachkollegen werden ihm stets ein ehrendes Andenken bewahren.

M. KLINKOWSKI, Aschersleben

Delicia  
**FRIBAL**  
IM  
**PFLANZEN-  
SCHUTZ**  
ALS STAUB UND EMULSION

  
**BIENENUNGEFÄHRLICH**

  
ANWANDERBEWÄHRT  
ANERKANNT