

1969

5

Dienststück

Schriftl.

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst



**DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
DEUTSCHE AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN**

Preis: 2,- M

Index 32702

Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.

Berlin, Nr. 52 (April 1969), S. 81-100

INHALT

Aufsätze	Seite	Seite
NAUMANN, K.: Die Bekämpfung von <i>Pseudomonas lachrymans</i> (Sm. et Br.) Carsner in größeren Feldbeständen	81	WAGENBRETH, D.: HCH-Schäden und ihre Reparatur bei <i>Pinus silvestris</i> L. 98
LEHMANN, W.: Beitrag zur Kenntnis der Tortricidenfauna an Apfelbäumen und ihrer Parasiten	83	Personalnachricht
NEITZEL, K.: Methoden und Bedeutung der Blattlauskontrollen für die Krautabtötung zur Virusverminderung bei Pflanzkartoffeln	86	KLINKOWSKI, Prof. Dr. Dr. M. - 65 Jahre alt . . . 100
GRÜMMER, G.: Gibt es eine echte Flachsmüdigkeit?	91	
JACOB, M.: Der Einfluß unterschiedlicher Tröcknungs- und Lagerverhältnisse auf die Wirkung einer Feuchtheizung von Gladiolenpflanzgut	94	

Titelbild: Institut für Phytopathologie Aschersleben der DAL zu Berlin, Foto: Bildarchiv des Instituts für Phytopathologie Aschersleben

bercema- Zineb 80



VEB BERLIN-CHEMIE
1199 Berlin-Adlershof



»bercema-Zineb 80«
gegen die Krautfäule
der Kartoffel (Phytophthora)
vorbeugend spritzen
gutes Netzvermögen
und gute Dauerwirkung
auch für Flugzeugeinsatz
»bercema-Verdunstungs-
schutzöl« zusetzen

»bercema-Zineb 90«
für den Flugzeugeinsatz
enthält geringste Mengen
hochwertiger Trägerstoffe
daher kaum Abrieb-
erscheinungen
an Maschinen und Düsen

Herausgeber: Deutsche Demokratische Republik · Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. - Chefredakteur: Prof. Dr. A. HEY, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT. - Redaktionskollegium: Prof. Dr. Dr. M. KLINKOWSKI; Dr. J. EISENSCHMIDT, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. KRAMER, W. KYNASS, Dr. G. LEMBCKE, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. SALK. - Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 104 Berlin, Reinhardtstr. 14. Fernsprecher: 42 09 30. Postscheckkonto: 200 75. - Erscheint monatlich. - Bezugspreis: Einzelheft 2,- M einschl. Zustellgebühr. - Postzeitungsliste eingetragen. - Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. - Bezug für das Ausland, Bundesgebiet und Westberlin über den Buchhandel oder den Deutschen Buch-Export und -Import in Leipzig, Leninstr. 16. Bezugspreis: monatlich 2,- M - Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. - Alleinige Anzeigen-Annahme DEWAG WERBUNG, 102 Berlin 2, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen in den Bezirken der DDR. - Postscheckkonto: Berlin 14 56. Zur Zeit ist Anzeigenliste Nr. 6 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. Druck: 1-4-2-51 Druckerei „Wilhelm Bahms“, 18 Brandenburg (Havel) 403 - Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift - auch auszugsweise mit Quellenangabe - bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.





NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 23 · Der ganzen Reihe 49. Jahrgang

Heft 5 · 1969

DIE AUFSÄTZE DIESES HEFTES SIND VON DEN AUTOREN
HERRN PROF. Dr. Dr. h. c. M. KLINKOWSKI ZUM 65. GEBURTSTAG GEWIDMET

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

Klaus NAUMANN

Die Bekämpfung von *Pseudomonas lachrymans* (Sm. et Br.) Carsner in größeren Feldbeständen

1. Einleitung

In mehreren Mitteilungen wurde über Feldversuche zur Bekämpfung von *Pseudomonas lachrymans* (Sm. et Br.) Carsner berichtet (NAUMANN, 1965 a und b). Diese sogenannte „Eckige-Blattflecken“- oder Bakterien-Blattfleckenkrankheit der Gurken hat in den letzten 10 Jahren zu beachtlichen Schäden vor allem im Vermehrungsanbau geführt.

Nach Untersuchungen zahlreicher Autoren (SMITH und BRYAN, 1915; CARNSNER, 1916; MEIER und LINK, 1922; GANTE, 1932; BEECHER und DOOLITTLE, 1950; HELLMERS, 1950; ELLIOT, 1951; KOOMEN et al., 1959; CHAND, WADE und WALKER, 1963; GOSS, 1964) und nach den erwähnten eigenen Ergebnissen ist es durch mehrfache Anwendung von Kupferpräparaten bis zu einem gewissen Grade möglich, die Ausbreitung der Krankheit im Bestand zu hemmen oder sogar ganz zu unterbinden. Bei rechtzeitigiger Behandlung ist der Effekt auf den Blattbefall beachtlich. Leider trifft das für den Fruchtbefall aus verschiedenen, hier nicht näher zu diskutierenden Gründen nur z. T. zu.

Die Anwendung von kupferhaltigen Pflanzenschutzmitteln führte allerdings vielfach zu einer beträchtlichen Erhöhung des Gurkenertrages (CHAND, WADE und WALKER, 1963; NAUMANN, 1965 b, 1968). Diese Versuchsergebnisse wurden jedoch nur auf relativ kleinen Flächen (10 bis 20 m²) gewonnen. Kleinparzellenversuche haben aber den Nachteil, daß bei frühem und starkem Auftreten von *P. lachrymans* durch das enge Nebeneinander von unbehandelten und gespritzten Parzellen ständig ein weit höherer Infektionsdruck auf der behandelten Fläche herrscht, als das in größeren, sachgemäß gespritzten Beständen der Fall ist; bei spätem oder geringem Befall (1962, 1965, 1967!) kann dagegen die prophylaktische Behandlung zahlreicher Parzellen bewirken, daß die wenigen, zufällig verteilten unbehandelten Feldteile (Kontrollen) erst sehr spät und nur

in geringem Umfang infiziert werden. In beiden Fällen sind die Vergleichsmöglichkeiten zwischen behandelten und unbehandelten Varianten begrenzt. Hinzu kommt, daß Parzellenversuche prinzipiell anderen Bedingungen unterliegen (Randwirkungen, Mikroklima etc.) als normale Feldbestände. Aus diesen Gründen führten wir zur Bestätigung unserer in Parzellenversuchen gewonnenen Ergebnisse von 1964 bis 1967 Spritzversuche auf größeren Flächen durch, über die im folgenden berichtet werden soll.

2. Methodik

Zur Vermeidung wechselseitiger Beeinflussung wurden nach einem Vorversuch 1964 (100 m²) in den Jahren 1965 bis 1967 zwei je 150 m² große Versuchsflächen getrennt von anderen Gurkenbeständen ausgewählt. Beide Feldstücke wurden von einem 5 bis 6 Reihen breiten Maisgürtel umgeben, um einen ausgiebigen Wind- und Infektionsschutz zu gewährleisten. Eine der Flächen wurde normal gedriilt (Sorte „Chinesische Schlangen“) und blieb unbehandelt; auf dem anderen Versuchsstück wurde dagegen gebeiztes Saatgut (0,1% Falisan-Saatgut-Naßbeize, 10 min Tauchbeize) ausgelegt. *Pseudomonas*-kranke Keimpflanzen wurden entfernt, und der Bestand erhielt von Mitte Juli (1966 bereits ab Ende Juni) mehrere Behandlungen (insgesamt 7- bis 8mal) von 1% Spritz-Cupral 45 + 0,2% Fekama-Haftmittel in 1- bis 2wöchentlichem Abstand; 1967 wurden nur 5 Spritzungen vorgenommen. Dieses mit Haftmittel kombinierte Kupferoxychlorid-Präparat hatte sich in den Parzellenversuchen am besten bewährt. Die Versuche wurden auf dem Gelände des Instituts für Phytopathologie Aschersleben (Löf-Schwarzerde, L3 L5 96/98) angelegt.

Während der Vegetationszeit fand eine laufende Kontrolle der Krankheitsentwicklung statt. Jeweils ein Drittel der einzelnen Versuchsflächen wurde wöchentlich bzw. in 14tägigem Abstand abgeerntet, die übrigen Früchte verblieben bis zur Samenreife im Bestand. Bei der Ernte wurden die Gurken nach ihrem Gesundheitszustand in die 3 Gruppen gesund, oberflächlich infiziert und tiefgehend befallen einschließlich naßfaul eingestuft; nur die letztgenannte Kategorie war für die Samengewinnung unbrauchbar. Die Versuchsergebnisse des Jahres 1966 erlaubten, da in 5 großen Abschnitten (Wiederholungen) geerntet wurde, eine varianzanalytische Bearbeitung des Zahlenmaterials.

3. Ergebnisse

Die laufende Beobachtung der Befallsentwicklung ergab, daß in allen Untersuchungsjahren kranke Pflanzen zuerst

in den unbehandelten Beständen auftraten (Tab. 1). Auf den gespritzten Flächen kam es nicht nur später zum Ausbruch der Krankheit, sondern die Ausbreitung der Bakteriose erfolgte auch wesentlich langsamer als auf den ungespritzten Vergleichsflächen.

Die Auswirkungen auf den Fruchtansatz waren ebenfalls beachtlich. Die wegen der Übertragungsgefahr vorgenommene weite räumliche Trennung der Vergleichsparzellen hatte allerdings den Nachteil, daß die zur Verfügung stehenden Ackerflächen nicht ganz gleiche Voraussetzungen für den Gurkenanbau boten. Im Gegensatz zu diesen Bodenunterschieden beeinflussten die in den einzelnen Jahren unterschiedlichen Witterungsverhältnisse jeweils beide Vergleichsvarianten.

Im Vorversuch 1964 wurden auf der behandelten Fläche 200,08 kg/100 m² samenreiche Früchte geerntet (30. 9.). Eine gleich große Kontrollfläche (100 m²) stand 1964 nicht zur Verfügung; eine ersatzweise ausgeführte Berechnung auf Grund von Werten aus einem Parzellenversuch ergab für ungespritzte Bestände einen Ertrag von 149,3 kg/100 m² Samengurken. Die Behandlung hatte also offenbar ertragssteigernd gewirkt.

Die Versuche des Jahres 1965 bestätigten dieses Ergebnis (Abb. 1). 1965 wurde sowohl der Ertrag an grünreifen (mehrmalige Ernte) als auch an samenreifen (einmalige Ernte) Früchten durch die Behandlung beträchtlich gesteigert. Im grünreifen Zustand erhöhten sich in dem behandelten Bestand der Gesamtertrag und der Ertrag an gesunden Gurken, während der Anteil der stark befallenen Früchte gesenkt wurde; bei den samenreif geernteten Früchten nahmen der Gesamtertrag sowie der Anteil der nur oberflächlich infizierten Gurken erheblich zu. Der Gesamtertrag erhöhte sich auf das 2¹/₂- bis 3fache des Kontrollwerts.

Tabelle 1

Entwicklung des Befalls durch *Pseudomonas lachrymans* auf behandelten und unbehandelten Großparzellen (150 m²)

	Behandelte Fläche			Kontrollfläche			
	Erstauftreten der Krankheit	Befallstärke		Erstauftreten der Krankheit	Befallstärke		
	31. 7.	15. 8.	30. 8.	31. 7.	15. 8.	30. 8.	
1964	Anfang September	0	0	0	Mitte Juli	II	III
1965	Ende Juli	Ia	Ia		Mitte Juli	Ia	II
1966	Ende Juli	Ib	Ib	Ib	Mitte Juli	II	III
1967	Anfang August	0	Ia	Ia	Mitte Juli	Ib	II u. III

0 = ohne Befall
 Ia = einige Pflanzen schwach befallen
 Ib = einzelne Pflanzen stark infiziert
 II = Bestand durchgehend infiziert
 III = Bestand stark befallen

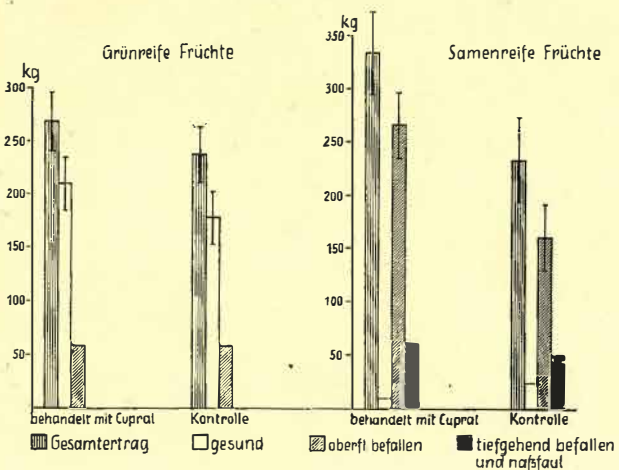


Abb. 1: Ertrag und Gesundheitszustand der grün- bzw. samenreif geernteten Früchte im Dauerspritzversuch 1965. Sorte 'Chinesische Schlangen'.

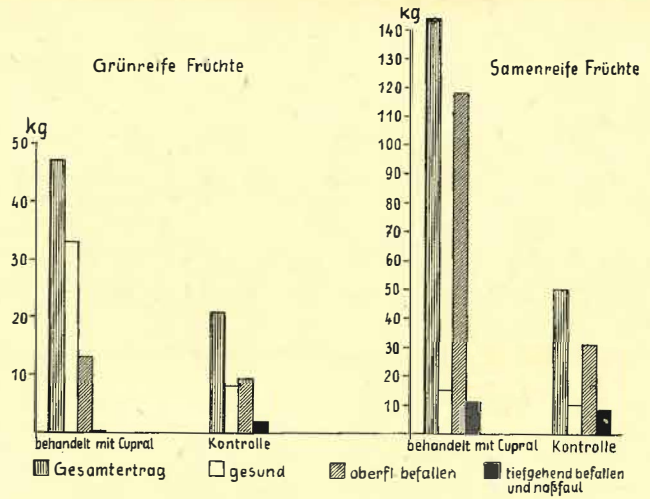


Abb. 2: Ertrag und Gesundheitszustand der grün- bzw. samenreif geernteten Früchte im Dauerspritzversuch 1966. Sorte 'Chinesische Schlangen'.

Weniger auffällig waren die Ertragssteigerungen 1966 (Abb. 2). Zwar war die Gesamtmenge der im grünreifen Zustand gepflückten Früchte ebenso wie der Anteil der gesunden Früchte höher als in der Kontrolle, diese geringen Unterschiede waren jedoch nicht signifikant. Hingegen wirkte sich die Behandlung auf den Ertrag an samenreifen Früchten signifikant ($P \leq 0,05$) positiv aus. Der Gesamtertrag nahm um $\frac{1}{3}$ der Kontrollwerte zu, der Ertrag an nur oberflächlich befallenen Früchten sogar um $\frac{2}{3}$.

Im Jahre 1965 verbesserte sich das Verhältnis der zur Samengewinnung geeigneten, d. h. gesunden sowie nur oberflächlich infizierten Früchte zu den unbrauchbaren, tiefgehend befallenen sowie naßfaulen Früchten von 5,5:1 (Kontrolle) auf 12,3:1 (Behandlung). 1966 erhöhte sich dieser Quotient von 3,7 (Kontrolle) auf 5:1 (Behandlung).

4. Besprechung der Ergebnisse

Die dargelegten Befunde zeigen, daß bei Beachtung aller Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßnahmen, wie Einhaltung der Fruchtfolge, Beizung des Saatgutes mit Quecksilberbeizmitteln (0,1% Falisan-Saatgut-Naßbeize, 10 min Tauchbeize), Entfernung primär kranker Keimpflanzen und mehrfache Spritzung mit dem Kupferoxychlorid-Präparat Spritz-Cupral 45 (1% + Fekama-Haftmittel (0,2%)) durchaus eine befriedigende Zunahme an geeigneten Samengurken gegenüber unbehandelten Vergleichsflächen zu verzeichnen ist. Der Ertrag an brauchbaren Samengurken wird jedoch nicht nur absolut, sondern auch relativ zu den stark befallenen Früchten erhöht. Diese Befunde stimmen sehr gut mit den Ergebnissen aus vorhergehenden Parzellenversuchen überein (NAUMANN, 1965 a und b), lassen aber die Auswirkungen der Bekämpfung noch deutlicher werden. Die Tatsache, daß die Auswirkungen der Cupralanwendung in den einzelnen Jahren verschieden groß waren, hängt vermutlich mit den Unterschieden in der Bestandsentwicklung zusammen. In den Jahren mit schwachem Gurkenansatz wie 1964 und besonders 1965 sind die Ertragssteigerungen beträchtlicher als in Jahren mit einer optimalen Gurkenentwicklung wie 1966. Diese Annahme steht mit Erfahrungen aus mehrjährigen Parzellenversuchen in Einklang (NAUMANN, 1968).

Als Ursache für die stimulierende Wirkung gewisser Kupferpräparate, die allerdings bei unsachgemäßer Handhabung auch phytotoxisch wirken können (HORSFALL, HERVEY und SUIT, 1939; GOSS, 1964; JANÝŠKA, 1967), wird von CHAND, WADE und WALKER (1963) die Vergrößerung der assimilierenden Blattfläche (Verhinderung der Blattfleckenentstehung) angenommen. Hinzu kommt, daß die Blätter in den behandelten Parzellen stets später ab-

sterben als in der unbehandelten Kontrolle. Ferner wird durch die häufige Kupferbehandlung der Befall mit Gurkenmehltau (vermutlich *Erysiphe cichoracearum* DC.) unterdrückt, wodurch ein später Fruchtansatz ebenfalls begünstigt wird.

Gegen die Einführung der mehrfachen Cupralbehandlung in die Praxis wird man einwenden, daß eine so große Zahl von Spritzungen, wie wir sie auf den Großparzellen durchführten, in Landwirtschaftsbetrieben nicht durchführbar sei. Auf Grund der Angaben von CHAND, WADE und WALKER (1963) und eigener mehrjähriger Erfahrungen aus Parzellenversuchen führt eine 3- bis 5malige chemische Behandlung (je nach den Witterungsverhältnissen) zu ähnlichen Ertragssteigerungen und Befallsminderungen, sofern die nur prophylaktisch wirksamen Spritzungen zum richtigen Zeitpunkt erfolgen und alle anderen Voraussetzungen für einen gesunden Aufwuchs erfüllt sind.

Solange keine resistenten Sorten zur Verfügung stehen und es nicht gelingt, die Samenübertragung der Krankheit völlig zu unterbinden oder durch Verwendung neuer, bakterizid wirkender Präparate mit Depotwirkung und systemischer Verteilung in der Pflanze den Bestand durch eine 1- bis 2malige Behandlung befallsfrei zu halten, wird man auf eine mehrfache Kupferbehandlung zurückgreifen müssen.

5. Zusammenfassung

In dreijährigen Versuchen mit 150 m² großen Parzellen wurde nachgewiesen, daß die „Eckige-Blattflecken“-Krankheit der Gurken durch kombinierte Anwendung von Saatgutbeizung (0,1% Falisan-Saatgut-Naßbeize, 10 min) Keimpflanzenbereinigung und mehrfache (7- bis 8mal) Behandlung mit Spritz-Cupral 45 (1%) + Fekama-Haftmittel (0,2%) wirksam vermindert werden kann. Die genannten Maßnahmen, insbesondere aber die Cupralspritzungen, bewirkten darüber hinaus eine beträchtliche Ertragssteigerung bei samenreifen und teilweise auch bei grünreifen Gurken. Möglichkeiten, die Zahl der Spritzungen herabzusetzen und damit die Einführung der Bekämpfungsmethode in die Praxis zu erleichtern, werden diskutiert.

Резюме

Борьба с *Pseudomonas lachrymans* (Sm. et Br.) Carsner в полевых посевах

В трехлетних опытах на делянках в 150 м² было установлено, что пораженность огурцов «угловатой пятнистостью» можно в значительной степени снизить сочетанием протравливания семян (0,1% фализана для мокрого протравливания в течение 10 минут) с удалением пораженных проростков и с многократным применением (7—8 раз) шприц-купрала 45 (1%) совместно с прилипателем «Фекама» (0,2%). Названные меры, в особенности опрыскивание купралом,

приводят, кроме того, еще к значительной прибавке урожая огурцов со спелыми семенами, а частично — с зеленой спелостью. Обсуждается возможность снизить число опрыскиваний и тем самым облегчить внедрение данного метода борьбы в производство.

Summary

The control of *Pseudomonas lachrymans* (Sm. et Br.) Carsner in major field stands

In three years lasting field trials using 150 m²-plots the angular leaf spot disease of cucumber was effectively reduced by a combined application of seed dressing (0,1% of the organic Hg-compound Falisan-Saatgut-Naßbeize, 10 min), an early selection of infected seedlings and repeated sprays 7–8 times of the Copperoxychloride-compound Spritz-Cupral 45 (1%) + Fekama Haftmittel (0,2%). Besides these measures, especially the sprays of Cupral, increased the yields of seed cucumbers and partly that of green-ripe fruits, too. Possibilities of diminishing the number of sprays to introduce this method to the plant protection routine are discussed.

Literatur

- BEECHER, F. S.; DOOLITTLE, S. P.: Control of angular leaf spot of cucumber with a copper fungicide. *Plant Dis. Repr.* 34 (1950), S. 383
CARNSNER, E.: Angular leaf spot, a bacterial disease of cucumbers. *Phytopath.* 6 (1916), S. 105–106
CHAND, J. N.; WADE, E. K.; WALKER, J. C.: Sprays for control of angular leaf spot of cucumber in Wisconsin. *Plant Dis. Repr.* 47 (1963), S. 94–95
ELLIOT, Ch.: Manual of bacterial plant pathogens. *Ann. cryptogam. Phytopath.* 10, *Chronica Bot. Comp.* Waltham, Mass. (1951)
GANTE, T.: Die eckige Blattfleckenkrankheit der Gurken. *Obst- und Gemüsebau* 78 (1932), S. 88–89
GOSS, O. M.: Angular leaf spot of cucurbits. *J. Agric. Western Austral.* 5 (1964), Nr. 1, S. 42–43
HELLMERS, E.: Angular leaf spot of cucumbers (*Pseudomonas lachrymans* [Smith et Bryan] Carsner) in Denmark. *Trans. Dan. Acad. techn. Sci.* 1950, 28 pp.
*HORSFALL, J. G.; HERVEY, G. E. R.; SUIT, R. F.: Dwarfing of cucurbits sprayed with Bordeaux mixture. *J. Agricult. Res.* 58 (1939), S. 911–927
JANÝSKA, A.: Ucinnost fungicidů proti antraknóze okurek. *Védecké práce výzkumného ústavu zelinářského v Olomouci* (1967), H. 4, S. 95–104
KOOMEN, J. P. et al.: Rond de teelt van augurken. *Meded. Proefst. Groenteteelt Ned.* 14 (1959), S. 1–54
MEIER, F. C.; LINK, G. K. K.: Bacterial spot of cucumbers. *U. S. Dept. Agricult., Dept. Circ.* 234 (1922), 5 pp.
NAUMANN, K.: Versuche zur Bekämpfung von *Pseudomonas lachrymans* (Sm. et Br.) Carsner an Freilandgurken. II. Die Auswirkung von Spritzbehandlungen auf den Blattbefall. *Arch. Gartenbau* 13 (1965a), S. 469–483
NAUMANN, K.: Versuche zur Bekämpfung von *Pseudomonas lachrymans* (Sm. et Br.) Carsner an Freilandgurken. III. Die Auswirkung von Spritzbehandlungen auf den Fruchtbefall und -ertrag. *Arch. Gartenbau* 13 (1965b), S. 545–567
NAUMANN, K.: Mehrjährige Untersuchungen zur Bekämpfung von *Pseudomonas lachrymans* (Sm. et Br.) Carsner in Freilandbeständen. *Arch. Gartenbau* 16 (1968), S. 203–214
SMITH, E. F.; BRYAN, M. K.: Angular leaf spot of cucumbers. *J. Agricult. Res.* 5 (1915), S. 465–476
*Die Arbeit lag nur im Referat vor.

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Wolfram LEHMANN

Beitrag zur Kenntnis der Tortricidenfauna an Apfelbäumen und ihrer Parasiten

In Obstanlagen können außer dem Apfelwickler *Laspeyresia pomonella* L.) noch andere Wicklerarten schädlich werden. Unsere Untersuchungen sollten nicht nur die Populationsdichte der schädlichen, sondern auch der im allgemeinen wirtschaftlich unbedeutenden Arten an Apfelbäumen ermitteln sowie ihre Parasitierung. Struktur des Parasitenkomplexes sowie Umfang und Überschneidungen

der Wirtskreise interessierten im Hinblick auf möglicherweise vorhandene Ansatzpunkte für Methoden der integrierten Schädlingsbekämpfung.

1. Untersuchungen

Die Untersuchungen erstreckten sich auf die in den Knospen, Blüten und zusammengesponnenen Blättern fres-

senden Wicklerraupe bzw. die Puppen an verschiedenen Apfelsorten in den Anlagen Ottersleben und Prussendorf (VE Lehr- und Versuchsgut). Die Raupen und Puppen wurden bis zum Schlüpfen der Falter bzw. der Parasiten einzeln in Glasröhrchen gehalten.

1.1. Anlage Ottersleben

Unter den in den Jahren 1964 und 1965 nachgewiesenen Wicklerarten (Tab. 1) verdienen als bekannte Schädlinge *Spilonota ocellana* Fabr., *Hedya nubiterana* Haw. und *Adoxophyes reticulana* Hbn. hervorgehoben zu werden. Sie traten allerdings nur in geringer und in beiden Jahren unterschiedlicher Anzahl auf. Die häufigsten Arten (1964 *Archips xylosteana* L., 1965 *A. podana* Scop.) sind mehr oder weniger polyphag (HANNEMANN, 1961), es fehlt aber auch nicht an Berichten über Schadaufreten an Obstbäumen, z. B. in Frankreich (GUENNELON, 1955), Schweden (SYLVÉN, 1958), England (CHISWELL, 1964), Bulgarien (BOIKOV, 1961).

In Ottersleben war die Populationsdichte der Wickler sehr gering (Tab. 2). Im Jahresdurchschnitt kamen 1,58 Wicklerraupe und -puppen auf 1000 Blattbüschel. Der höchste Abundanzwert (4,58 Wicklerraupe und -puppen auf 1000 Blattbüschel) wurde Ende Juni erreicht.

Die Gesamtparasitierung, bezogen auf die Anzahl der eingetragenen Wicklerraupe und -puppen, betrug 1964 30,5%, 1965 27,3%. Den Hauptanteil (65%) stellte eine *Apanteles*-Art, die zu gleichen Teilen die Raupen von *A. podana* und *A. xylosteana* parasitiert hatte. *Agathis dimidiator* Nees (17%) und eine Tachinidenart (18%) schlüpfen nur aus den Raupen von *S. ocellana*. Aus einer Puppe erhielten wir *Itopectis maculata* (Fabr.).

1.2. Anlage Prussendorf

Neben *S. ocellana* beansprucht hier der Apfelschalwickler (*Adoxophyes reticulana* Hbn.) besondere Aufmerksamkeit (Tab. 3). (Daß 1964 nur 1 Raupe dieser Art gefunden wurde, ist mit dem Termin der Kontrollen, die im Mai und Juni erfolgten, zu erklären). *A. reticulana* ist, wie die anderen erwähnten Wicklerarten, polyphag, befrißt aber auch die Früchte von Apfel, Birne, Pfirsich, Kirsche, Pflaume u. a. (JANSSSEN, 1958). Sie ist in Deutschland weit verbreitet, jedoch erst in den letzten Jahrzehnten als Schädling aufgetreten. In der Umgebung von Halle/S. verursachte der Apfelschalwickler erstmalig 1958 z. T. erhebliche Schäden; in der Anlage Prussendorf z. B. wurden 40 bis 60% der Früchte verschiedener Apfelsorten befallen (AUERSCH, 1959). Chemische Bekämpfungsmaßnahmen sind wegen der versteckten Lebensweise der Raupen meist wenig wirkungsvoll. Eine Polyeder-Virose, die JANSSSEN (1958) feststellte und die auch in der Anlage Prussendorf auftrat, verdient daher als Begrenzungsfaktor besondere Beachtung. Von der Frühjahrsgeneration des Apfelschalwicklers wurden 1966 63% der Raupen bereits tot in den Blattwickeln gefunden bzw. starben vor der Verpuppung. Diese Mortalität war hauptsächlich auf die Polyeder-Virose zurückzuführen.

Die höchste Befallsdichte stellten wir Ende Juli mit 25,67 Wicklerraupe auf 1000 Blattbüschel fest (Tab. 4), der Jahresdurchschnitt betrug 5,95 Wicklerraupe und -puppen auf 1000 Knospen-, Blüten- oder Blattbüschel. Den weitaus größten Anteil daran (81,0%) hatte *A. reticulana*. Die ersten Wicklerraupe (*S. ocellana*) fanden wir bereits in den noch geschlossenen Blütenknospen. Das erste Befallsmaximum (hauptsächlich *S. ocellana*) erstreckte sich auf etwa 3 Wochen vom Beginn der Vollblüte an. Das zweite Maximum, Ende Juli bis Mitte August, wurde ausschließlich von der Sommergeneration des Apfelschalwicklers verursacht.

Die Parasitierung der 1964 eingesammelten Wicklerraupe betrug 40,2%, 1965 nur 3,9%. In beiden Jahren erhielten wir aus den Raupen von *S. ocellana* die Braconide *Agathis dimidiator*, in je einem Fall *Apanteles* sp. und

Tabelle 1

Abundanz der Wicklerarten an Apfel in Ottersleben in den Jahren 1964 und 1965

	1964		1965	
	Anzahl	%	Anzahl	%
<i>Archips xylosteana</i>	42	38,9	0	0
<i>Archips podana</i>	39	36,1	65	78,3
<i>Spilonota ocellana</i>	26	24,1	3	3,6
<i>Adoxophyes reticulana</i>	1	0,9	2	2,4
<i>Hedya nubiterana</i>	0	0	9	10,9
<i>Ptycholoma lecheanum</i>	0	0	4	4,8
	108	100,0	83	100,0

Tabelle 2

Populationsdichte der Wicklerraupe und -puppen, Ottersleben 1965, Apfelsorte 'Victoria'

Datum	Anzahl Blattbüschel	Wicklerbefall				Wickler/1000 Blattbüschel
		R	P	P leer	S	
14. 4.	2400	0	0	0	0	0
6. 5.	2400	0	0	0	0	0
21. 5.	4450	7	0	0	7	1,57
28. 5.	4800	3	5	1	9	1,88
11. 6.	4800	15	0	0	15	3,13
15. 6.	4800	11	3	1	15	3,13
29. 6.	4800	12	8	2	22	4,58
6. 7.	4800	4	3	0	7	1,46
23. 7.	4800	3	0	3	6	1,25
3. 8.	4800	0	1	1	2	0,42
19. 8.	4800	0	0	0	0	0
28. 8.	4800	0	0	0	0	0
	52450	55	20	8	83	1,58

R = Raupe
P = Puppe
P leer = bereits geschlüpfte Puppe
S = Summe

Tabelle 3

Abundanz der Wicklerarten an Apfel in Prussendorf in den Jahren 1964 und 1965

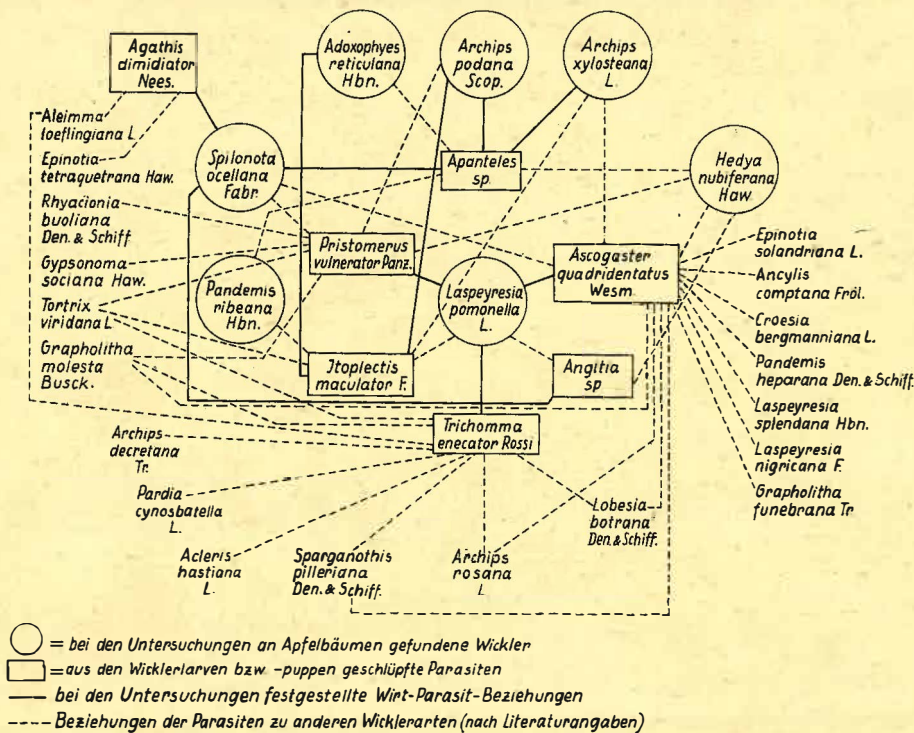
	1964		1965	
	Anzahl	%	Anzahl	%
<i>Adoxophyes reticulana</i>	1	1,1	260	81,0
<i>Spilonota ocellana</i>	78	88,7	57	17,8
<i>Archips podana</i>	0	0	3	0,9
<i>Acleris latistasciana</i>	8	9,1	0	0
<i>Pandemis ribeana</i>	1	1,1	0	0
<i>Clepsis spectrana</i>	0	0	1	0,3
	88	100,0	321	100,0

Angitia sp. Als Parasit des Apfelschalwicklers schlüpfte aus eingesammelten Puppen die Ichneumonide *Itopectis maculata*.

2. Diskussion

Unter Einbeziehung des Apfelwicklers konnten wir – abgesehen von den Tachinen – 4 Ichneumonidenarten (*Trichomma enecator* Rossi, *Pristomerus vulnerator* Panz., *Itopectis maculata* Fabr., *Angitia* sp.) sowie 3 Braconidenarten (*Ascogaster quadridentatus* Wesm., *Agathis dimidiator* Nees und *Apanteles* sp.) als Parasiten der Wicklerraupe und -puppen in den untersuchten Anlagen feststellen (LEHMANN, 1967). Abb. 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem Wirt-Parasit-Komplex, wobei an parasitischen Hymenopteren nur die in unseren Zuchten geschlüpfen Arten berücksichtigt, die Beziehungen zu verschiedenen Wirtsarten aus Literaturangaben (THOMPSON, 1930 bis 1963; ZECH, 1959) ergänzt wurden. In keinem Fall schlüpfte ein Parasit des Apfelwicklers aus der Raupe einer anderen Wicklerart, obwohl Wirte (z. B. *A. podana*, *S. ocellana*) in beträchtlicher Anzahl bei zeitlicher Koinzidenz zur Verfügung

Abb. 1: Wirt-Parasit-Beziehungen zwischen einigen Hymenopteren und Tortriciden



sich bis zu einem gewissen Grade im Auftreten der Parasiten wider. *Apanteles* sp. zogen wir – mit einer Ausnahme – nur aus Raupen, die in Ottersleben eingesammelt worden waren; die beiden Wirtsarten (*A. podana*, *A. xylosteana*) waren in Prussendorf nur selten bzw. überhaupt nicht nachgewiesen worden. *A. dimidiator* dagegen erhielten wir, entsprechend dem Vorkommen des Wirtes (*S. ocellana*), aus beiden Anlagen. In der Höhe der Parasitierung läßt sich keine Beziehung zur Wirtsdichte feststellen. In Prussendorf z. B. waren 1964 von 78 Raupen und Puppen des Wirtes 52,5% 1965 von 56 nur 1,8% durch *A. dimidiator* parasitiert.

standen. Insgesamt gesehen kann den parasitischen Hymenopteren und Dipteren der Tortricidenraupen und -puppen in den untersuchten Anlagen keine Bedeutung im Sinne einer biologischen Regelung zugemessen werden.

Die Zusammensetzung der Wicklerfauna, beurteilt nach den eingesammelten Raupen und Puppen, wechselte von Jahr zu Jahr und von Anlage zu Anlage. Diese Unterschiede waren nicht nur qualitativer, sondern auch quantitativer Art. Lediglich *S. ocellana* war in beiden Anlagen bis zu einem gewissen Grade regelmäßig, wenn auch mit unterschiedlicher Häufigkeit, nachzuweisen. Die Unterschiede in der Zusammensetzung der Wicklerfauna spiegeln

Zusammenfassung

In den Obstanlagen Ottersleben und Prussendorf wurden in Knospen, Blüten- und Blattbüscheln von Apfelbäumen die Raupen und Puppen von 9 Wicklerarten gefunden. Die Befallsdichte, bezogen auf eine bestimmte Anzahl abgesuchter Knospen, Blüten- und Blattbüschel, war gering. Die Parasitenfauna erwies sich als arten- und individuenarm; aus den eingesammelten Raupen und Puppen schlüpfen 2 Ichneumoniden-, 2 Braconiden- und 1 Tachinidenart. Eine Verbindung der Parasitenkomplexe des Apfelwicklers und der anderen Wicklerarten war nicht festzustellen.

Резюме

К изучению фауны листоверток на яблонях и ее паразитов

В плодовых насаждениях Оттерслебена и Пруссendorфа были обнаружены гусеницы и куколки 9 видов листоверток, обитавших в почках, пучках цветков и листьях. Пораженность определенного числа проверенных почек, пучков цветков и листьев, была незначительна. Паразитическая фауна оказалась бедной видами и особями, из собранных гусениц и куколок были получены 2 вида *Ichneumonidae*, 2 — *Braconidae* и 1 — *Tachinidae*. Между комплексом паразитов яблонной плодовой жоржи и другими видами листоверток не было установлено связи.

Summary

Contribution to the knowledge of the tortricid fauna on apple trees and their parasites

We found in the orchards of Ottersleben and Prussendorf the larvae and pupae of 9 leafroller species in the buds, blossom- and leaf clusters of apple trees. Related to a certain quantity of examined buds, blossom- and leaf clusters the population density was low. The fauna of parasites proved to be small relative to species and individuals; from the gathered caterpillars and pupae hatched 2 *Ichneumonidae*-, 2 *Braconidae*- and 1 *Tachinidae* species. No relation was established between the parasite fauna of the codling moth and the other leafroller species.

Tabelle 4

Populationsdichte der Wicklerraupen und -puppen, Prussendorf 1965, Apfelsorte „Erwin Baur“

Datum	Anzahl Blattbüschel	Wicklerbefall				Wickler/1000 Blattbüschel
		R	P	P leer	S	
12. 4.	1776	6	0	0	6	3,38
20. 4.	2650	1	0	0	1	0,38
27. 4.	2600	0	0	0	0	0
5. 5.	2450	10	0	0	10	4,08
10. 5.	2800	6	0	0	6	2,14
18. 5.	2100	4	0	0	4	1,90
25. 5.	5900	41	1	0	42	7,12
4. 6.	2700	19	7	0	26	9,63
12. 6.	2000	3	6	0	9	4,50
18. 6.	3000	2	1	4	7	2,33
25. 6.	3000	0	0	2	2	0,67
2. 7.	3000	1	0	4	5	1,67
9. 7.	3000	0	0	0	0	0
29. 7.	3000	76	0	1	77	25,67
5. 8.	3000	24	1	4	29	9,67
12. 8.	3000	26	28	5	59	19,67
18. 8.	3000	1	11	3	15	5,00
24. 8.	3000	1	8	4	13	4,33
9. 9.	3000	1	1	14	16	5,33
	54976	222	64	41	327	5,95

R = Raupe
 P = Puppe
 P leer = bereits geschlüpfte Puppe
 S = Summe

Literatur

- AUERSCH, O.: Beobachtungen über das Auftreten des Apfelschalwicklers (*Adoxophyes reticulana* Hb.) 1958 im Gebiet von Halle. Anz. Schädlingskde. 32 (1959), S. 53-57.
- BOIKOV, A.: Parasites of the brown leafroller (*Cacoecia xylosteana* L.) (Bulgarisch). Rast. Zashit 9 (1961), S. 47-48, Ref.: Rev. appl. Ent. 51 (1963), S. 190.
- CHISWELL, J. R.: Control of the fruit tree tortrix, *Archips podana* (Scop.), on apple with summer sprays. The Jubilee Annual Report 1963 East Malling Res. Stat. (1964), S. 133-137, Ref.: Rev. appl. Ent. 53 (1965), S. 315.
- GUENNELON, G.: Contribution à l'étude des tortricides nuisibles aux feuillages des arbres fruitiers dans la basse vallée du Rhone. Ann. Epiphyt. 6 (1955), S. 165-183, Ref.: Rev. appl. Ent. 44 (1956), S. 142.
- HANNEMANN, H. J.: Kleinschmetterlinge oder *Microlepidoptera*. I. Die Wickler (s. str.) (*Tortricidae*). In Die Tierwelt Deutschlands Teil 48 (1961), S. 1-233. Gustav Fischer Verl. Jena.
- JANSSEN, M.: Über Biologie, Massenwechsel und Bekämpfung von *Adoxophyes orana* Fischer von Roeslerstamm. Beitr. Ent. 8 (1958), S. 192-324.
- LEHMANN, W.: Beitrag zur Kenntnis der Parasiten von *Laspeyresia pomonella* L. Arch. Pflanzensch. 4 (1968), S. 131-141.
- SYLVÉN, E.: Studies on fruit leaf tortricides (*Lepidoptera*) with special reference to the periodicity of the adult moths. Medd. Växtskyddsanst. 11 (1958), S. 131-296, Ref.: Rev. appl. Ent. 48 (1960), S. 403.
- THOMPSON, W. R.: A catalogue of the parasites and predators of insect pests. Ottawa, 1930-1965.
- ZECH, E.: Beitrag zur Kenntnis einiger in Mitteldeutschland aufgetretener Parasiten des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella* L.). Z. angew. Ent. 44 (1959), S. 203-220.

Institut für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Kurt NEITZEL

Methoden und Bedeutung der Blattlauskontrollen für die Krautabtötung zur Virusminderung bei Pflanzkartoffeln

1. Einleitung

Die Krautabtötung wird zur Minderung der Virusinfektionen der Knollen, zur Verhütung von Braunfäuleinfektionen und zur Ernteerleichterung durchgeführt. Alle drei Maßnahmen können nur zufällig auf den gleichen Termin fallen. Sie sind von ganz verschiedenen Faktoren abhängig, von denen auch ihre Termine bestimmt werden. Bei der Krautabtötung zur Virusminderung ist der wichtigste Faktor die Beobachtung der Blattlausentwicklung.

2. Beobachtungsmethoden

Die Beobachtung des Massenwechsels der Vektoren erfolgt im wesentlichen durch die Auszählung ungeflügelter Blattläuse an den Pflanzen und durch die Ermittlung der Befallsflugintensität in Gelbschalen.

2.1. Die 100-Blatt-Methode

Hierbei wird (DAVIS, 1934) der Aphidenbesatz auf 100 dem Bestand zufällig entnommenen Blättern erfasst. Diese Ermittlung bildet, mit verschiedenen Abwandlungen, die Basis für die Beobachtung des Massenwechsels nach dieser Methode. Dabei wird die ungeflügelte, sessile Population festgestellt. Die 100-Blatt-Methode kann, je nach Größe des Bestandes, ein sehr genaues (bei Kleinparzellen), aber auch ein kaum noch brauchbares, sehr grobes (Bestände ≥ 10 ha) Bild von der Stärke des Auftretens der Blattläuse im Bestand ergeben, weil die Verteilung in großen Beständen sehr uneinheitlich ist (KUNZE, 1953). Außerdem besteht zwischen 100-Blatt-Besatz und Virusausbreitung keine straffe Korrelation (DONCASTER und GREGORY, 1948; HEY, 1952; RAMSON, 1959; NEITZEL, 1962). Der Vorteil besteht darin, daß nur 5 Arten auf Kartoffeln vorkommen (*Aphis tabae* ist nur als Gelegenheitsbesucher zu betrachten), die leicht bestimmbar sind. Dieses Vorteils wegen wird nach dem Prinzip der 100-Blatt-Methode nach wie vor verfahren.

2.2. Die Gelbschalenmethode

Von MOERICKE (1951) eingeführt, ermittelt sie die Befallsflugintensität der geflügelten Formen der Aphiden. Die Befallsflugintensität (I) gibt keine genaue Auskunft über die Größe der Population in einem Gebiet, sondern ist das Produkt von vorhandener flugfähiger Population (P) und der arteigenen Agilität (A). Diese wird von den Witterungsfaktoren stark beeinflusst, so daß die relativen Fangwerte (Fr) einer Gelbschale Stichproben des Produktes der flug-

fähigen Population und der von den Witterungsfaktoren abhängigen arteigenen Agilität ($I = P \times A$) darstellen. Eine ausführliche Darstellung dieser Beziehungen geben MÜLLER, UNGER, NEITZEL, RAEUBER, MOERICKE, SEEMANN (1959).

Die Aufstellung der Fangschalen erfolgt entweder auf einer unkrautfreien Brachfläche (MÜLLER und UNGER, 1952) verschiedenen Ausmaßes oder in Bestandeshöhe im Bestand (MEIER, 1959; BRUNSTING, 1961). Erste Voraussetzung für den Vergleich von zwei Standorten sind gleiche Methoden. Der Infektionsdruck kann nur vergleichend richtig beurteilt werden, wenn an beiden Orten entweder die „Bracheschale“ oder die „Bestandesschale“ eingesetzt wird. Die Befallsflugintensität nimmt mit der Höhe über dem Erdboden schnell ab (MÜLLER und UNGER, 1952; NEITZEL und MÜLLER, 1959). Die Kartoffeln (auch gleicher Sorten) können an verschiedenen Standorten aber sehr unterschiedliche Bestandeshöhen haben (Einfluß von Boden, Düngung u. a.). Trotz Verwendung von „Bestandesschalen“ an beiden Orten können erhebliche – aber rein methodisch bedingte Unterschiede auftreten, die nicht als echte Differenzen der Befallsflugintensität gewertet werden können. Eine Bestandesschale wird ferner nur äußerst zufällig oder gar nicht die ersten Migranten-Befallsflüge wie auch die ersten Sommerflüge erfassen, zumal eine größere Dichte vorhanden sein muß, wenn in Schalen ≥ 50 cm Höhe Befallsflüge registriert werden sollen, wie aus den Untersuchungen von MÜLLER und UNGER (1952), MÜLLER (1953), NEITZEL und MÜLLER (1959) abzuleiten ist. Dies ist auch der Grund für die von einigen Autoren berichteten unbefriedigenden Ergebnissen beim Einsatz der Gelbschale (MÜNSTER, 1958; GERSDORF, 1959; RAMSON, 1959).

Deshalb lehnen wir die Bestandesschale ab. Die von MÜLLER und UNGER (1952) eingeführte 20×20 m Brachfläche kann als Standard für Gelbschalenfänge gelten. Jede wesentliche Abweichung von dieser „Norm“ nach unten an einem Ort führt zwangsläufig zu einer falschen Einschätzung der Ergebnisse beim Vergleich, wenn am anderen Ort nicht die gleiche Änderung vorgenommen wurde. Nicht nur die Gesamtgröße im m^2 , sondern auch die Form der Brache ist entscheidend. 4 bis 5 m breite Wege sind ungeeignet, selbst wenn sie den ganzen Schlag durchziehen (Tab. 1).

Die Wegbreite kann aber durchaus als Teil der 20×20 m Brachfläche mit einbezogen werden. Größere Flächen weisen keine wesentlichen Änderungen mehr auf und sind nicht notwendig. Vergleichbare Ergebnisse sind durchaus mit der „Normalschale“ (Durchmesser 24 cm) zu erreichen.

Grundsätzlich sind immer 2 Versuchsschalen je Versuchsort in mindestens 5 m Abstand voneinander aufzustellen. Dies ermöglicht der Auswertungstelle auch eine genaue Kontrolle über die exakte Durchführung der Fänge. Diese sind in beiden Schalen kaum voneinander verschieden. Treten erhebliche Differenzen auf, so liegt das an einer methodisch nicht korrekten Handhabung. Tabelle 2 zeigt einen Ausschnitt der Ergebnisse aus 2 Fangschalen vom Juli 1967, wie sie bei ordnungsgemäßer Durchführung auftreten. Tägliche Kontrollen sind Voraussetzung für einwandfreie Ergebnisse. Die Aufstellung sollte nicht an geschützten Stellen (zwischen Häusern und Gewächshäusern), sondern am Rande eines Kartoffelschlages im Freiland erfolgen. (RAEUBER und NEITZEL, 1960 und Tab. 3). Die Fangflüssigkeit muß klar sein, damit die gelbe Farbe voll zur Wirkung kommt. Als Netzmittel sollte nur „Fit“ flüssig verwendet werden. Die Konzentration muß so bemessen werden, daß keine Trübung des Wassers eintritt. Da dies vom jeweils am Ort verwendeten Wasser abhängig ist, muß vorher die Zugabe von „Fit“ genau überprüft

Tabelle 1

Anzahl der in Gelbschalen gefangenen *Myzus persicae* (Mp/Gelbschale) auf verschiedenen breiten Wegen und auf einer Brachfläche von 20 × 20 m innerhalb des gleichen Bestandes vom 4. bis 27. 8. 1956

Wegbreite	Anzahl Mp	relativ
1,10 m	6	1,0
2,20 m	10	1,7
4,50 m	22	3,7
20 × 20 m Brache	72	12,0

Tabelle 2

Tagesfänge von 2 Gelbschalen auf einer Brachfläche von 20 × 20 m vom 11. bis 15. 7. 1967 in Gr. Lüsewitz

Datum	Schale	Mp	An	Afr	As	Ms	Af	Sa.	Bb	Rest	Gesamt
11. 7.	I	1	6	0	0	0	139	146	3	14	163
	II	0	3	2	0	0	126	131	1	9	141
	Sa.	1	9	2	0	0	265	277	4	23	304
	Mi.	0,5	4,5	1	0	0	132,5	138,5	2	11,5	152
12. 7.	I	0	0	2	0	0	17	19	0	1	20
	II	0	0	0	0	0	10	10	0	2	12
	Sa.	0	0	2	0	0	27	29	0	3	32
	Mi.	0	0	1	0	0	13,5	14,5	0	1,5	16
13. 7.	I	1	0	4	0	0	89	94	1	10	105
	II	3	1	4	0	0	82	90	1	8	99
	Sa.	4	1	8	0	0	171	184	2	18	204
	Mi.	2	0,5	4	0	0	85,5	92	1	9	102
14. 7.	I	5	3	11	0	1	431	451	3	45	499
	II	4	4	13	0	0	416	437	2	43	482
	Sa.	9	7	24	0	1	847	888	5	88	981
	Mi.	4,5	3,5	12	0	0,5	423,5	444	2,5	44	490,5
15. 7.	I	0	0	1	0	0	2	3	0	1	4
	II	0	0	0	0	0	8	8	1	4	13
	Sa.	0	0	1	0	0	10	11	1	5	17
	Mi.	0	0	0,5	0	0	5	5,5	0,5	2,5	8,5

Mp = *Myzus persicae*
 An = *Aphis nasturtii*
 Afr = *Aphis tranguiae*
 As = *Aulacorthum solani*
 Ms = *Macrosiphon solanifolii*
 Af = *Aphis tabae*
 Bb = *Brevicoryne brassicae*

werden ($\pm 2\%$). Unter den angeführten Voraussetzungen ist die mit der Gelbschale gemessene Befallsflugintensität ein Maß für den Infektionsdruck.

2.3. Vergleich von 100-Blatt-Methode und Gelbschalenmethode

Die Besiedlung mit Blattläusen eines beim Auflaufen naturgemäß blattlausfreien Kartoffelbestandes kann nur durch befallsfluggestimmte, geflügelte Aphiden erfolgen. Diese müssen bei einem gesunden Ausgangsbestand auch die blattlausübertragbaren Viren einschleppen. Hieraus wird verständlich, daß die mit der Gelbschale ermittelte Befallsflugintensität den Infektionsdruck genauer anzeigt, als die mit der 100-Blatt-Methode ermittelte Anzahl der Aptereren. Durch ihre Probesaugstiche während des Befallsfluges sind besonders die Geflügelten geeignet, nicht-persistente Viren zu übertragen. Die Befallsflugintensität ist somit ein Maß für die Übertragungsaktivität, was in den wesentlich besseren Korrelationen zum Virusbesatz zum Ausdruck kommt (NEITZEL, 1962; MÜLLER et al., 1959; NEITZEL und MÜLLER, 1959), als bei den Vergleichen mit dem 100-Blatt-Besatz (HEY, 1952; DONCASTER und GREGORY, 1948; RAMSON, 1959).

Da Gelbschalenfänge auch arbeitstechnisch einfach zu handhaben sind, wird diese Methode den heutigen Anforderungen besser gerecht als die 100-Blatt-Methode.

2.4. Welche Blattlausarten sollen gezählt werden?

Das Blattrollvirus und das Y-Virus sind nach wie vor die beiden wichtigsten Kartoffelviren. Für ersteres ist praktisch nur *Myzus persicae* verantwortlich; für das Y-Virus zusätzlich *Aphis nasturtii* und *Aphis tranguiae*. Neben diesen werden für das Y-Virus noch angegeben *Aphis tabae*, *Macrosiphon solanifolii* und *Neomyzus circumflexus* (VÖLK, 1958).

Nach EDWARDS (1963) sollen auch nicht auf der Kartoffel lebende Aphiden Y-Vektoren sein. Bereits HILLE RIS LAMBERS (1959) sprach diese Vermutung aus. Aus eigenen jahrelangen Freilandbeobachtungen ist jedoch abzuleiten, daß man in der DDR mit der Registrierung von *Myzus persicae* den wichtigsten Vektor erfaßt (Tab. 4).

Die in fast allen Gebieten in manchen Jahren außergewöhnlich starken Befallsflüge von *Aphis tabae* und *Brevicoryne brassicae* fanden nie ihren Niederschlag in hohen Virusinfektionen. Auch in solchen Jahren war *Myzus persicae* der entscheidende Vektor. Wir schließen daraus, daß die Arten *Myzus persicae*, *Aphis nasturtii* und *Aphis tranguiae* als wichtigste Vektoren bei Gelbschalenfängen zu erfassen sind.

3. Anwendung in der Praxis des Warndienstes

3.1. Bestimmung des Termines der Kraut-abtötung

Werden die Beobachtungen nach dem Prinzip der 100-Blatt-Methode durchgeführt, so wird der Termin nach dem Auftreten der Nymphen bestimmt. Einige Tage nach ihrem Erscheinen ist mit Befallsflügen und Infektionen in größerem Umfang zu rechnen (MÜNSTER, 1958; GERSDORF,

Tabelle 3

Anzahl der in Gelbschalen gefangenen Blattläuse in den Vegetationsperioden (1. 5. bis 30. 9.) der Jahre 1961 bis 1966. (Mp = *Myzus persicae*; Sa. Aph. = Summe aller Aphiden)

Jahr	Feld ¹⁾		Wetterstation ²⁾		Institut ³⁾	
	Mp	Sa. Aph.	Mp	Sa. Aph.	Mp	Sa. Aph.
1961 . . . 1966	1429,5	30137,5	1821,0	31545,5	6163,0	41132,5
\bar{x}	238,3	5022,9	303,5	5257,6	1027,2	6855,4
relativ	0,8	0,9	1,0	1,0	3,4	1,3

¹⁾ und ²⁾ Freiland

³⁾ stark witterungsbegünstigte Lage

1959). Die Voraussage stärkerer Befallsflüge ist aber nur möglich, wenn genaue Witterungsprognosen vorliegen. Tatsächliches Einsetzen des Sommerfluges und seiner Intensität können daher nur mit Gelbschalen gemessen werden (MÜNSTER, 1958 u. a.). Auch in Holland bedient man sich der Gelbschale als wichtigstes Instrument zur Ermittlung des Termines der Krautabttötung (BRUNSTING, 1961). Die Bestimmung der Termine auf Grund der Gelbschalenfänge ist auch heute noch in den Niederlanden praktisch eine 1-Mann-Arbeit (SIEBENGA, 1955; o. V., 1967). Es ist zweckmäßig, sich von vornherein auf das Prinzip der Gelbschale einzustellen. Schon an der Tendenz der Fangzahlen ist abzuschätzen, wann ein bestimmter Wert eintreten wird. Nach mehrjährigen Untersuchungen zeigte sich, daß mit Überschreitung eines Summenwertes von 50 bis 60 *Myzus persicae* je Schale mit stärkeren Infektionen zu rechnen ist (NEITZEL und PFEFFER, 1959). Abbildung 1 zeigt die empirisch ermittelten Zusammenhänge schematisch. Die Darstellung kann als Anhaltspunkt gewertet werden. Diese Ergebnisse bezogen sich vor allem auf das Blattrollvirus. Da *Myzus persicae* auch als bester Y-Vektor bekannt ist, ist der angegebene Wert auch für das Y-Virus verwendbar, sollte aber unter Einbeziehung von *Aphis nasturtii* und *Aphis frangulae* durch weitere Untersuchungen präzisiert werden.

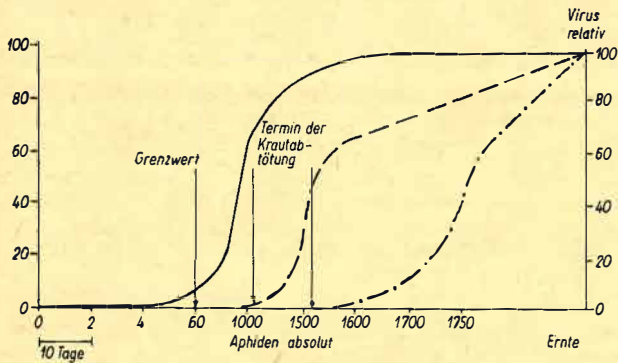


Abb. 1: Beziehungen zwischen Blattlausbefallsflug, Infektionsgrad der Knollen und Terminen der Krautabttötung

Es muß jedoch betont werden, daß jeder Schwellenwert von mannigfaltigen ökologischen Einflüssen abhängig ist, und daß die Befallsflugintensität zwar der maßgebliche, aber doch nur ein Faktor des gesamten Abbaugeschehens ist und der Grenzwert (50 bis 60 Mp) deshalb immer nur ein Näherungswert sein kann, dessen Aussagekraft durch oberflächliche Handhabung der Methode nutzlos werden kann.

3.2. Anzahl der Beobachtungsstellen

Je enger das Netz der Beobachtungsstellen ist, umso genauer läßt sich der Termin für ein Gebiet bestimmen. Die Niederlande haben über 200 solcher Gelbschalenstationen eingerichtet (BRUNSTING, 1961). Mehrjährige Vergleiche zeigen jedoch, daß auf engerem Raum (Radius 1 bis

Tabelle 4

Befallsflugintensität (Gelbschalenfänge) und Virusbesatz im Nachbau, $\bar{\Sigma}$ von 8 Jahren (1953/54 bis 1960/61) (in allen 8 Jahren die gleichen Sorten)

Ort	Mp	Virus %		Rest Aph.
		Bl.	gesamt	
Bernburg	1897	12,4	16,9	15 971
Gr.-Lüsewitz	189	1,1	1,9	5 273

Mp = *Myzus persicae*
Rest Aph. = Rest Aphiden
Bl. = Blattroll

Tabelle 5

Datum der Überschreitung des Grenzwertes (≥ 55 Mp) an drei Standorten in Groß-Lüsewitz von 1961 bis 1966

Jahr	Feld ¹⁾	Wetterstation ²⁾	Institut ³⁾	Entfernung Feld bis Wetterstation in m
1961	29. 6.	2. 7.	20. 6.	1500
1962	6. 8.	3. 8.	15. 6.	1800
1963	19. 7.	18. 7.	4. 7.	1100
1964	6. 8.	6. 8.	12. 7.	1000
1965	31. 7.	31. 7.	22. 7.	1000
1966	8. 8.	11. 8.	17. 7.	400

Die Entfernung zwischen Institut und Wetterstation beträgt 500 m

¹⁾ und ²⁾ Freiland

³⁾ stark witterungsbegünstigte Lage

Tabelle 6

Durchschnittlicher Virusbesatz der Vorstufen in den Nordbezirken Rostock, Schwerin, Neubrandenburg nach Krautabttötung 1964 (Sorten mit 5 und mehr Partien je Datum)

Sorte	Vornahme der Krautabttötung bis													
	20. 7.	25. 7.	31. 7.	5. 8.	10. 8.	15. 8.	20. 8.	25. 8.	31. 8.	5. 9.	10. 9.	15. 9.	20. 9.	nach 20. 9.
„Frühmölle“														
Anzahl Partien gesamt	6	8	(4)											
Virusbesatz %	0,1	0,3	(0,8)											
Partien $\geq 1\%$ Virus	0	1	(1)											
relativ %	0	13	(25)											
„Ada“														
Anzahl Partien gesamt	7	10												
Virusbesatz %	0,3	0,6												
Partien $\geq 1\%$ Virus	0	2												
relativ %	0	20												
„Pirat“														
Anzahl Partien gesamt					16	11	14	9	12					
Virusbesatz %					1,7	2,6	1,4	1,8	1,5					
Partien $\geq 1\%$ Virus					6	7	7	6	7					
relativ %					38	64	50	67	58					
„Ora“														
Anzahl Partien gesamt							5 ¹⁾	12	16	19	16	10		
Virusbesatz %							0,3	0,3	0,7	1,1	0,9	0,8		
Partien $\geq 1\%$ Virus							0	2	6	7	7	4		
relativ %							0	17	37	37	44	40		

Das Datum der termingerechten Krautabttötung nach Blattlausbeobachtungen lag 1964 zwischen dem 15. und 20. 8.

¹⁾ 20. und 25. 8. zusammen

2 km) keine größeren Differenzen zu erwarten sind (Tabellen 3 und 5). Mit 0 bis 3 Tagen Unterschied liegen diese Daten durchaus im gleichen Bereich. Die im Institutsbereich unter sehr günstigen Witterungsbedingungen stehende Schale führt dagegen zu vollkommen unbrauchbaren Zahlen und Terminen (Abschnitt 2.2.) Erst bei größeren Entfernungen (Änderungen des Biotops) werden nennenswerte Unterschiede auftreten. Diese können allerdings auch auf engem Raum eintreten, wenn sich die Höhe über NN schroff ändert. In Niederungsgebieten mit gleicher Höhenlage dürfte in einem Radius von 8 bis 10 km eine exakte arbeitende Galbschalenstation ausreichen. Für das Vermehrungsgebiet Grimmen-Demmin werden zwei Fangorte vollauf genügen. Man sollte deshalb in den wichtigsten Vermehrungszentren 1 bis 2 Stationen einrichten und die Betreuung verantwortungsbewußten Menschen übertragen. In den Mittelgebirgen wird von Fall zu Fall zu prüfen sein, wo die Aufstellung einer Schale erforderlich wird und welche für ein bestimmtes Gebiet repräsentativ ist.

Tabelle 7

Durchschnittlicher Virusbesatz der Vorstufen in den drei Nordbezirken bzw. der DDR nach Krautabtötung 1965. (Sorten mit 5 und mehr Partien je Datum)

Sorten	Vornahme der Krautabtötung bis						
	20. 8.	25. 8.	31. 8.	5. 9.	10. 9.	15. 9.	20. 9.
„Gerlinde“ (DDR)							
Anzahl Partien				8 ¹⁾	4	13	36
Virus %				0,3	0,7	0,5	0,6
Partien							
≥ 1% Virus relativ %				0	1	10	12
				0	25	77	33
„Pirat“ (DDR)							
Anzahl Partien	13 ²⁾	15	23		12 ³⁾		6 ⁴⁾
Virus %	1,3	1,4	1,1		1,1		1,3
Partien							
≥ 1% Virus relativ %	7	5	10		4		2
	54	33	44		33		33
„Pirat“ (Nordbezirke)							
Anzahl Partien	13 ²⁾	13	20		12 ³⁾		6 ⁴⁾
Virus %	1,2	0,6	0,8		1,1		1,3
Partien							
≥ 1% Virus relativ %	7	4	7		4		2
	54	31	35		33		33
„Zeisig“ (Nordbezirke)							
Anzahl Partien			5 ³⁾	14	5	7	13
Virus %			0,2	0,1	0,9	0,6	0,7
Partien							
≥ 1% Virus relativ %			0	0	1	3	4
			0	0	20	43	31
							40
„Zeisig“ DDR							
Anzahl Partien			6 ³⁾	14	7	8	16
Virus %			0,3	0,1	1,1	1,1	1,0
Partien							
≥ 1% Virus relativ %			0	0	2	4	6
			0	0	29	50	38
							33
„Ora“ (Nordbezirke)							
Anzahl Partien	9 ⁶⁾	14	8	28	25	13	11
Virus %	0,4	0,7	1,1	0,8	1,0	1,4	0,9
Partien							
≥ 1% Virus relativ %	1	4	4	12	7	4	4
	11	29	50	43	28	31	37
„Ora“ (DDR)							
Anzahl Partien	9 ⁶⁾	14	8	29	26	13	11
Virus %	0,4	0,7	1,1	0,8	1,0	1,4	0,9
Partien							
≥ 1% Virus relativ %	1	4	4	13	8	4	4
	11	29	50	45	31	31	37

Das Datum der termingerechten Krautabtötung nach Blattlausbeobachtungen lag 1965 in den Nordbezirken zwischen dem 10. 8. und 15. 8.

- 1) 25. 8. bis 10. 9. zusammen
 2) 10. 8. bis 20. 8. zusammen
 3) 5. 9. bis 10. 9. zusammen
 4) 15. 9. bis 20. 9. zusammen
 5) 25. 8. bis 21. 8. zusammen
 6) 20. 8. bis 25. 8. zusammen

3.3. Handhabung und Verfahren der Auswertung

Die an den Stationen täglich eingesammelten Fänge sollten bis etwa 10. Juni wöchentlich an eine zentrale Auswertungsstelle geschickt werden, an der je nach Anzahl der Stationen 1 bis 2 gut ausgebildete technische Assistenten unter einem Stereomikroskop oder einer Standlupe die Auszählung und Bestimmung der Arten vornehmen. Nach dem 10. Juni müssen die Fänge 2mal wöchentlich zur Auswertung geschickt werden, um die Entwicklung des Befallsfluges genau verfolgen zu können. Da die Tendenz erkennbar ist, kann auf den voraussichtlichen Termin hingewiesen werden (Vorwarnung). Ist der kritische Wert erreicht, so sollte sich unverzüglich ein Gremium von Fachleuten des Pflanzenschutzes, der Beratungsstelle für Pflanzkartoffelerzeugung (Güstrow) und der DSG zusammensetzen und die Termine für die Krautabtötung festlegen (s. GERSDORF, 1959). Für die frühen und mittelfrühen Sorten wird das einfach sein, für die späten muß ein Kompromiß gefunden werden, zwischen dem nach dem Infektionsdruck und dem durch die Entwicklung der Knollen erforderlichen Termin.

4. Anzahl der Arbeitskräfte für die Auswertung

Nach eigenen Erfahrungen (Durchschnitt von 6 Jahren) werden in der Vegetationsperiode Mai bis Oktober) für die Bestimmung eines Tagesfanges (2 Schalen), bei Auszählung aller Aphiden, 40 Minuten benötigt. Bis zum Eintritt des Grenzwertes wird etwas mehr als die halbe Zeit gebraucht (30 min). Danach kann 1 eingearbeitete Kraft bis etwa Mitte Juni 12 bis 15 Stationen auswerten (24 bis 30 Fänge täglich). Ende Juni wird dann diese Kraft voll ausgelastet sein, wenn sie außerdem noch die Zusammenstellungen der Ergebnisse vornimmt. Da diese zur Bestimmung des Termins möglichst bald nach Eingang der Fänge vorliegen sollen, ist es zweckmäßig, die technische Assistentin ab Anfang Juli durch eine zweite ausgebildete Kraft zu unterstützen. Diese beiden eingearbeiteten Kräfte zu diesem Zeitpunkt werden die Auswertung so vornehmen können, daß die Termine der Krautabtötung rechtzeitig bekannt gegeben werden können.

5. Schlußbetrachtungen

Alle nach dem Prinzip der 100-Blatt-Methode oder aus Gelbschalenfängen erhaltenen Zahlen sind relativ und die Ergebnisse einzelner Orte nur unmittelbar zu vergleichen, wenn an allen nach der gleichen Methode gearbeitet wird. Die Auswertung der Fänge muß von Personen durchgeführt werden, die eine exakte Bestimmung der in Frage kommenden Arten vornehmen können. Solange die Blattlausbeobachtungen als „notwendiges Übel“ betrachtet werden, können vernünftige Schlüsse nicht aus den Ergebnissen gezogen werden. Die nach einer Kartei der Beratungsstelle in Güstrow vorgenommene Auswertung zeigt, daß eine termingerechte vorzeitige Krautvernichtung zur Virusminderung, auch bei den späteren Sorten, ihre Berechtigung hat (Tabellen 6 bis 8). Zur richtigen Beurteilung konnten nur Sorten mit mehr als 5 Partien an jedem Abtötungsdatum berücksichtigt werden. Die Bestimmung des richtigen Termins kann nur über eine laufende Beobachtung der Befallsflugintensität erreicht werden. Da es sich hier durchweg um Vorstufen handelt, ist der Virusbesatz gering. Außerdem hatten wir in den Nordbezirken in den letzten 3 Jahren einen sehr späten Einsatz des Befallsfluges und seit 1959 bis 1966 kein „Abbaujahr“ mehr. Dieses späte Auftreten der Aphiden garantierte a priori einen geringen Virusbesatz bei den frühen Sorten, sofern sie Ende Juli, Anfang August abreifen. Trotz des geringen Virusbesatzes (Vorstufen!) ist der Einfluß des Zeitpunktes der Krautabtötung deutlich erkennbar, besonders an den Partien über 1% Virusbesatz. Die Sorte „Pirat“ ist in allen

Tabelle 8

Durchschnittlicher Virusbesatz der Vorstufen (V₁ bis V₃) in den 3 Nordbezirken nach Krautabtötung 1966 (Sorten mit 5 und mehr Partien je Datum)

Bezirk	Sorte	Vornahme der Krautabtötung bis										
		5. 8.	10. 8.	15. 8.	20. 8.	25. 8.	31. 8.	5. 9.	10. 9.	15. 9.	20. 9. nach 20. 9.	
Nordbezirke „Meise“												
Virus %	\bar{x}	0,09	0,06	0,06	0,2		0,3 ¹⁾					
Anzahl Partien gesamt		9	8	7	5		5					
Partien \geq 1% Virus		0	0	0	0		1					
relativ %		0	0	0	0		20					
Nordbezirke „Pirat“												
Virus %	\bar{x}		1,2	1,8	1,4	0,9		1,5 ²⁾				
Anzahl Partien ges.			17	32	26	16		10				
Partien \geq 1% Virus			7	22	12	5		5				
relativ %			41	69	46	32		50				
Neubrandenburg „Stieglitz“												
Virus %	\bar{x}			0,1 ³⁾	0,2	0,3	1,4					
Anzahl Partien ges.				6	11	4	4					
Partien \geq 1% Virus				0	0	1	3					
relativ %				0	0	25	75					
Nordbezirke „Ora“												
Virus %	\bar{x}			0,4 ⁴⁾	0,7	0,5	0,8	0,8	1,0	1,4		
Anzahl Partien ges.				8	12	17	62	32	25	5		
Partien mit \geq 1% Virus				1	3	4	12	9	13	1		
relativ %				13	25	24	19	28	52	20		
Nordbezirke „Apollo“												
Virus %	\bar{x}					0,0	0,3	0,5	0,7			
Anzahl Partien ges.						5	27	26	12			
Partien \geq 1% Virus						0	6	4	4			
relativ %						0	22	15	33			
Nordbezirke „Sperber“												
Virus %	\bar{x}							0,4 ⁵⁾	0,9	1,0 ⁶⁾		
Anzahl Partien ges.								3	4	12		
Partien \geq 1% Virus								0	1	4		
relativ %								0	25	33		
Nordbezirke „Zeisig“												
Virus %	\bar{x}							0,3	0,5	0,6	1,0	
Anzahl Partien ges.								10	13	9	4	
Partien \geq 1% Virus								1	2	2	2	
relativ %								10	150	22	50	

1) 25. 8. bis 31. 8. zusammen

3) 10. 8. bis 15. 8. zusammen

5) 31. 8. bis 5. 9. zusammen

2) 31. 8. bis 5. 9. zusammen

4) 5. 8. bis 15. 8. zusammen

6) 15. 9. bis 20. 9. zusammen

Termingerechte Krautabtötung nach Blattlauswerten zwischen dem 10. und 15. 8. 1966

3 Jahren zu spät abgetötet. Die konsequente Durchführung der Abtötung bei „Ora“ Ende August hätte den Anteil der Partien über 10% Virusbesatz fast verschwinden lassen und den Anteil der Pflanzknollengrößen eher heraufgesetzt als vermindert. Die von uns (NEITZEL und PFEFFER, 1959) ausgesprochene Vermutung, daß man bei den etwas resistenten Sorten etwas länger als 10 bis 14 Tage nach Erreichung des kritischen Wertes warten kann, tritt auch hier wieder in Erscheinung („Gerlinde“, „Zeisig“, „Apollo“). Für Sorten mit der Resistenz von „Meise“ und besser (Tabelle 8), ist die Beobachtung des Infektionsdruckes insofern von Bedeutung, als eindeutig entschieden werden kann, ob eine vorzeitige Krautabtötung zur Virusminderung notwendig ist. Nach Tabelle 8 war dies 1966 nicht erforderlich.

Sind schon hier bei den Vorstufen (V₁ bis V₃) je nach Abtötungsdatum deutliche Unterschiede im Virusbesatz zu erkennen, so wird die termingerechte Abtötung bei Eliten noch eine wesentlich größere Bedeutung haben.

Auch zur Beurteilung des gesamten Infektionsdruckes werden Gelbschalenfänge an Bedeutung gewinnen. Es kann leichter entschieden werden, welche Partie noch einer Augenstecklingsprüfung unterzogen werden muß, und bei welcher die Feldanerkennung ausreicht. Zu diesem Zweck sind die Fänge bis Ende September (mindestens Mitte September) fortzusetzen. Die Kenntnis über den tatsäch-

lichen Verlauf des Infektionsgeschehens wird manche Ungewißheit beseitigen und zu klaren Entschlüssen führen.

6. Zusammenfassung

Auf Grund vorliegender Literatur und Ergebnisse eigener Untersuchungen werden die Methoden der Blattlausbeobachtungen zwecks Ansetzung des Krautabtötungstermins zur Virusminderung bei Pflanzkartoffeln dargelegt. Nach einem Vergleich von 100-Blatt-Methode und Gelbschalermethode wird letztere empfohlen. Bedeutung und Ergebnisse termingerechter bzw. zu später Krautabtötung werden an Hand von Ergebnissen der Pflanzwertprüfung bei Vorstufen dargelegt.

Резюме

Методы и значение контроля тлей для дефолиации с целью снижения пораженности посадочного картофеля вирусами

Исходя из имеющейся литературы и результатов собственных исследований изложены методы наблюдения тлей для установления срока дефолиации с целью снижения пораженности посадочного картофеля вирусами. В результате сравнения «метода 100 листьев» с «методом желтых чашек» рекомен-

дуются второй метод. На основе результатов испытания посадочной ценности предварительных ступеней селекции рассматриваются значение и результаты проводимой в срок и запоздалой дефолиации.

Summary

Methods of aphid checking and its importance for the haulm killing of seed potatoes with the aim of virus depression

In this paper, various methods of observing the aphid appearance, for predicting the date of haulm killing, so as to reduce the virus infection of seed potatoes, have been discussed. The information has been compiled not only from the literature but is also based on the results obtained by the author. Comparison has been made between the hundred leaf method and the yellow dish method, and as a consequence latter has been recommended for practical purposes. After examining the virus infection in certified seed potatoes, the result of early and late haulm killing are discussed.

Literatur

- BRUNSTING, A.: Bladluiswaarnemingen door middel van vangbakken. Med. N. A. K. 18, Nr. 1 (1961), S. 158-159
- DAVIES, W. M.: Studies on aphides infesting the potato crop II. Aphid survey: its bearing upon the selection of districts for seed potato production. Ann. appl. Biol. 21 (1934), S. 283-299
- DONCASTER, J. P.; GREGORY, P. H.: The spread of virus diseases in the potato crop. Agric. Res. Council. Rep. Ser. Nr. 7 (1948), 189 pp.
- EDWARDS, A. R.: A non colonizing aphid vector of potato virus diseases. Nature (London) 200 (1963), S. 1233-1234
- GERSDORF, E.: Die Beobachtung des Massenwechsels virusübertragender Blattläuse. Anz. Schädlingkunde 32 (1959), S. 69-73
- HEY, A.: Verbreitung und Bekämpfung virusübertragender Blattläuse im Zusammenhang mit dem Auftreten von Kartoffelvirosen im Nachbau. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. (Berlin) NF 6 (1952), S. 181-187
- HILLE RIS LAMBERS, D.: Bladluizen en Y-Virus. Med. N. A. K. 16 (1959/60), S. 105-107
- KUNZE, J.: Unter welchen Voraussetzungen ergibt die 100-Blattmethode zuverlässige Ergebnisse zur quantitativen Ermittlung der Stärke des Auftretens von *Myzodes persicae*. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. (Berlin) NF 7 (1953), S. 230-232
- MEIER, W.: Anleitung zur Durchführung von Blattlauskontrollen an Kartoffeln. Mitt. aus der Eidg. Landw. Versuchsstation Zürich-Oerlikon, 1959
- MOERICKE, V.: Eine Farbfalle zur Kontrolle des Fluges von Blattläusen, insbesondere der Pfirsichlaus, *Myzus persicae* (Sulz.) Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. (Braunschweig) 3 (1951), S. 23-24
- MÜLLER, H. J.: Der Blattlausbefallsflug im Bereich eines Ackerbohnen- und eines Kartoffelbestandes. Beitr. z. Ent. 3 (1953), S. 229-258
- MÜLLER, H. J.; UNGER, K.: Über den Einfluß von Licht, Wind, Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf den Befallsflug der Aphiden *Doralis labae* Scop. und *Myzodes persicae* Sulz. sowie der Psylide *Triozia nigricornis* Frst. Züchter 22 (1952), S. 206-228
- MÜLLER, H. J.; UNGER, K.; NEITZEL, K.; RAEUBER, A.; MOERICKE, V.; SEEMANN, J.: Der Blattlausbefallsflug in Abhängigkeit von Flugpopulation und witterungsbedingter Agilität in Kartoffel-Abbau- und -Hochzuchtlagen. Biol. Zbl. 78 (1959), S. 341-383
- MÜNSTER, J.: Methode zur Beobachtung der Entwicklung der virusübertragenden Blattläuse zwecks Ansetzung des Früherntetermins und dessen Rückwirkung auf den Ertrag an Saatkartoffeln. Eur. Pot. J. 1 (1958), S. 31-41
- NEITZEL, K.: Beziehungen zwischen dem Auftreten von virusübertragenden Blattläusen und Viruskrankheiten bei Kartoffeln in der Deutschen Demokratischen Republik. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. (Berlin) NF 16 (1962), S. 130-134
- NEITZEL, K.; PFEFFER, Ch.: Über die Bestimmung des Krautzieh- oder Frührodetermins durch Blattlauskontrollen. Eur. Pot. J. 2 (1959), S. 199-222
- NEITZEL, K.; MÜLLER, H. J.: Erhöhter Virusbefall in den Randreihen von Kartoffelbeständen als Folge des Flugverhaltens der Vektoren. Ent. exp. appl. 2 (1959), S. 27-37
- RAEUBER, A.; NEITZEL, K.: Der Blattlausbefallsflug in Abhängigkeit vom Geländeklima und der Nähe von Gewächshäusern. Z. angew. Meteor. 4 (1960), S. 10-16
- RAMSON, A.: Untersuchungen über die Beziehungen zwischen Blattlausauftreten und Nachbauwert der Kartoffeln. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutz. (Berlin) NF 13 (1959), S. 141-150
- SIEBENGA, J.: Root-, Looftrek- of Doodspuitdata voor Pootaardappelen. Med. N. A. K. 12 (1955), Nr. 3, S. 26-27
- VÖLK, J.: Zur Übertragung von Tabakrippenbräune-Stämmen des Y-Virus auf Tabak und Kartoffeln. Kartoffelbau 9 (1958), S. 233
- o. V.: D. Hille Ris Lambers onderschieden met een eredoctoraat in Italië. Med. N. A. K. 23 (1967), Nr. 10/11, S. 80

Phytopathologisches Institut der Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Gerhard GRÜMMER

Gibt es eine echte Flachsmüdigkeit?

1. Einleitung

Unter Bodenmüdigkeit versteht man die Erscheinung, daß eine Kulturpflanze bei wiederholtem Anbau auf derselben Fläche von Jahr zu Jahr geringere Erträge liefert.

Bei Flachs wird seit Jahrzehnten eine weite Stellung in der Fruchtfolge empfohlen, weil andernfalls mit einer Anreicherung von *Fusarium lini* im Boden zu rechnen ist (WOLLENWEBER und REINKING, 1935). Offen blieb die Frage, ob auch ohne Auftreten des Parasiten eine Schädigung des nachgebauten Flachses durch Stoffe auftreten kann, die aus Flachspflanzen oder ihren Ernterückständen frei werden. Das Problem wurde in Untersuchungen von BÖRNER und RADEMACHER (1957) sowie BÖRNER u. a. (1959) erneut aufgegriffen. Die nachstehenden Untersuchungen sollen zur Klärung dieser Frage beitragen.

2. Material und Methoden

Die Versuche wurden in Mitscherlich-Gefäßen durchgeführt. Bernburger Ölfaserlein wurde in Pikierkasten ausgesät und nach vollständiger Entfaltung der Keimblätter zu je 40 in die Gefäße pikiert. Wenn einzelne Pflanzen in den ersten Tagen nach dem Pikieren eingingen, wurden sie möglichst schnell durch neue Pflanzen ersetzt. Später auftretende Pflanzenverluste wurden unberücksichtigt gelassen. Bei der Auswertung waren in allen Gefäßen 38 bis 40 Pflanzen vorhanden. Nach früheren Erfahrungen ist in diesem Bereich der Ertrag an Trockengewicht, Samengewicht und Samenzahl in gewissen Grenzen fast unabhängig von der Pflanzenzahl.

Für die Aufzucht und für die Gefäßversuche diente Gartenerde (Wertzahl 35). Sie wurde bereits im Herbst (7 kg je Gefäß) eingefüllt; Im Frühjahr wurden die oberflächlichen Bodenschichten gelockert.

Das Flachsstroh wurde für eine Versuchsreihe in Stücke von etwa 1 bis 2 cm Länge geschnitten, für die andere Versuchsreihe auf einer Mühle, die sonst zur Herstellung von Drogen dient, fein gemahlen. In den „Herbstgefäßen“ wurde das geschnittene oder fein gemahlene Flachsstroh im Oktober mit dem Boden vermischt, in den „Frühjahrsgefäßen“ Anfang Mai, genau eine Woche vor dem Einpflanzen der Pflanzen.

Das Flachsstroh war vor dem Einbringen in den Boden im Trockenschrank 60 Minuten bei 160 °C sterilisiert worden, um eventuell vorhandene Erreger von Fußkrankheiten abzutöten. Im Laufe von drei Versuchsjahren trat nur einmal an zwei Gefäßen einer Versuchsreihe Flachselweke auf. Diese Gefäße wurden bei der Auswertung nicht berücksichtigt.

Die Feuchtigkeit des Bodens in den Gefäßen wurde durch tägliches Gießen bei einer Sättigung von etwa 80% der Wasserkapazität gehalten. Unkräuter wurden regelmäßig entfernt. Mit beginnender Reife standen alle Gefäße im Drahtkäfighaus. Die Ernte erfolgte im Spätsommer. Sproßgewicht, Gewicht der Pfahlwurzel und Samengewicht wurden in lufttrockenem Zustand bestimmt.

Die Verrechnung der Ergebnisse aller Gefäßversuche erfolgte nach dem t-Test.

Die Bestimmung des Gehaltes an Phenolen und Hydroxysäuren im Flachsstroh geschah in folgender Weise: Das Material wurde trocken eingewogen und mehrfach mit verdünnter NaOH extrahiert. Nach dem Abfiltrieren wurden die Phenolate mit HNO₃ wieder in Phenole überführt, mit alkoholischer α -Nitroso- β -naphtholösung versetzt und im Lange-Kolorimeter bestimmt.

3. Ergebnisse der Gefäßversuche

Die Ergebnisse der Versuche von 1965 und 1966 sind in Abb. 1 bis 3 wiedergegeben. 1965 hatte die Einbringung

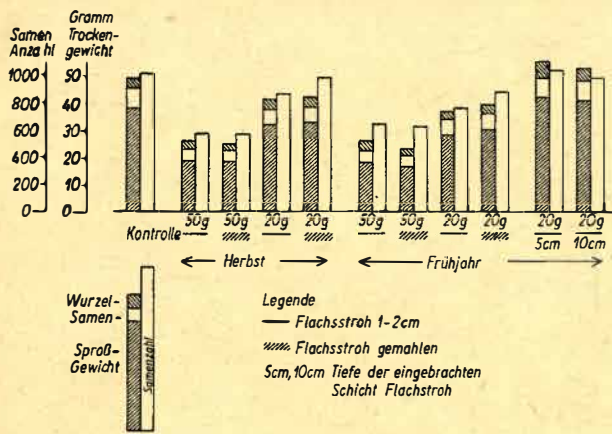


Abb. 1: Hemmung des Flachses durch verschiedene Gaben von gemahlenem oder in Stücke geschnittenem Flachsstroh im Boden. Ergebnisse von Gefäßversuchen 1965

von 50 g Flachsstroh in den Boden (in Stücken oder gemahlen) eine merkliche Hemmung des vegetativen und generativen Ertrages zur Folge. Der Ertrag sank rund auf die Hälfte. Alle Ergebnisse waren mit $p \leq 0,1\%$ gesichert.

Bei der Planung der Versuche war vermutet worden, daß die Einbringung des Flachsstrohs im Herbst eine geringere Hemmwirkung haben mußte als die Einbringung im Frühjahr, weil die monatelange Lagerung im Boden bereits einen merklichen Abbau der Hemmstoffe vor dem Einsetzen der Kulturpflanzen hervorrufen kann. Außerdem sollte durch die Anlage des Versuches ermittelt werden, ob stark zerkleinertes Stroh schneller zersetzt wird als massive Stengelteile.

Die Ergebnisse bestätigten diese beiden Hypothesen in keiner Weise. Zwischen Einbringung des Flachsstrohs im Herbst und im Frühjahr ergaben sich keine merklichen Unterschiede. Die Überwinterung des Strohs im Boden hatte keine signifikant größere oder geringere Hemmung zur Folge. Ebenso war es ohne Bedeutung, ob das Flachsstroh in größeren Stücken oder in feiner Vermahlung eingebracht wurde.

20 g Flachsstroh im Boden hatten naturgemäß eine geringere Wirkung. Sie ist statistisch nur mit p-Werten zwischen 1 und 3% gesichert. Faßt man die beiden Varianten (Stroh in Stücken und Stroh gemahlen) zu einem Versuchsglied zusammen, errechnen sich etwas bessere statistische Ergebnisse. Die Zahlen waren allgemein für das Gesamt-Trockengewicht besser gesichert als für das Samengewicht, die Samenzahl und für das Gewicht der Pfahlwurzel.

Zu verschiedenen Zeiten im Laufe der Vegetationsperiode waren Längenmessungen aller Pflanzen vorgenommen worden. Sie zeigten zwar für 50 g Flachsstroh je Gefäß eine deutliche Minderung der Pflanzenlänge, dagegen keine

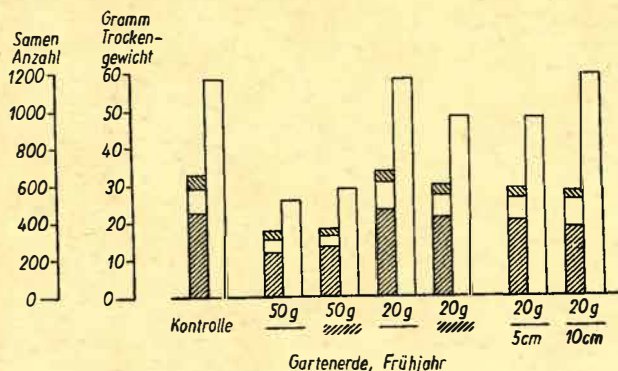


Abb. 2: Hemmung des Flachses durch im Frühjahr in den Boden eingebrachtes Flachsstroh. Ergebnisse von Gefäßversuchen 1966 (Erklärung wie Abb. 1)

oder nicht gesicherte Minderung bei 20 g, unabhängig von der Form und vom Zeitpunkt der Einbringung in den Boden.

Die Blühtermine wurden wenig beeinflusst. Sie lagen bei den stark gehemmten Pflanzen einen bis drei Tage später als bei den Kontrollen.

In einer weiteren Versuchsreihe wurden jeweils 20 g Flachsstroh schichtweise in den Boden gebracht. Während normalerweise Pflanzenmaterial und Boden möglichst gleichmäßig vermischt wurden, lagen in dieser Versuchsreihe die Strohteilchen alle in 5 cm oder in 10 cm Tiefe. Die Wirkung auf das Gedeihen der Pflanzen war hierbei deutlich geringer als bei gleichmäßiger Verteilung. Offenbar kommen bei guter Durchmischung die Wurzeln der Pflanzen intensiver mit den Hemmstoffen in Berührung, die aus dem eingebrachten Flachsstroh freigesetzt werden.

Die Ergebnisse des Jahres 1966 stimmen damit in vielen, aber nicht in allen Punkten überein (Abb. 2). Die Hemmung war bei 50 g ganz allgemein ein wenig schwächer als im Jahre zuvor. Die statistische Bearbeitung ergab p-Werte von 0,15 bis 0,2%. Stroh in Stücken zeigte eine etwas stärkere Hemmung als gemahlene Stroh. Die Unterschiede sind aber nur in der Tendenz der Zahlenwerte erkennbar, statistisch jedoch nicht gesichert. Bei 20 g Stroh je Gefäß war die Hemmung allgemein schwächer und nicht mehr sicher erfassbar, unabhängig davon, ob das Material gleichmäßig oder in Schichten eingebracht wurde.

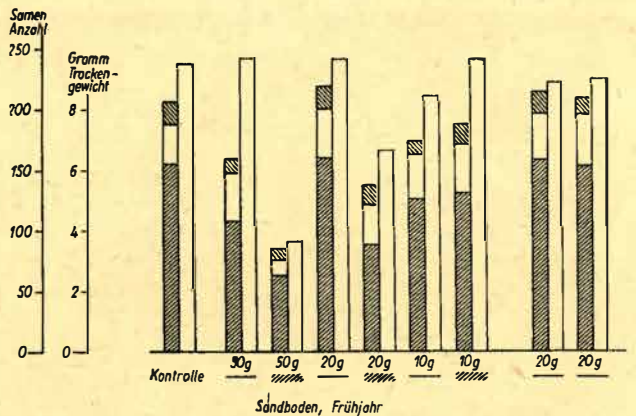


Abb. 3: Hemmung des Flachses auf leichtem Sandboden. Ergebnisse von Gefäßversuchen 1966 (Erklärung wie Abb. 1)

Zusätzlich wurde der Gefäßversuch mit einem extrem nährstoffarmen Sandboden wiederholt. Er stammte von einer Fläche, die für Versuchszwecke seit mehr als 20 Jahren weder eine mineralische noch eine organische Düngung erhalten hat. Die absoluten Erträge waren selbstverständlich auf diesem Boden viel niedriger als in der Hauptreihe auf Gartenerde (Abb. 3).

Die hemmende Wirkung von 50 oder 20 g gemahlenem Flachsstroh war auf dem nährstoffarmen Sandboden erheblich stärker als die Wirkung von größeren Stücken derselben Menge. Offenbar wurde bei der schwachen mikrobiellen Tätigkeit in derartigen Boden aus den massiven Stücken im Laufe einer Vegetationsperiode nicht genügend Hemmstoffe in Freiheit gesetzt. Unter solchen Verhältnissen wäre sogar an eine Hemmwirkung bis in die übernächste Vegetationsperiode zu denken.

4. Laborversuche

Die zahlreichen, im Flachsstroh und in den Wurzeln der Flachspflanzen vorhandenen Phenole und Hydroxysäuren stehen offensichtlich im Zusammenhang mit dem Aufbau und Abbau des Lignins. Wenn das Pflanzenmaterial in den Boden gelangt, werden sie offenbar mehr oder weniger schnell freigesetzt und können dann ihre hemmende Wirkung entfalten.

In Modellversuchen sollte geklärt werden, wie stark die Abgabe von Phenolen ist. Hierzu wurde Flachsstroh in Stücke von 1 bis 2 cm Länge geschnitten und bei verschiedener Sättigung der Wasserkapazität in feingesiebte, leichte Gartenerde (Wertzahl 35) für 1 bis 16 Wochen vergraben.

Bei vollständiger Sättigung der Wasserkapazität, jedoch ohne stauende Nässe, wurden innerhalb von 4 Wochen ein Drittel der vorhandenen Phenole freigesetzt. Bei 70%iger Sättigung der Wasserkapazität waren zu dieser Zeit erst 12% der Phenole aus dem Flachsstroh verschwunden. Sehr trockene Erde ließ auch nach längerer Zeit (16 Wochen) keine gesicherte Abnahme des Gehaltes an Phenolen im Stroh erkennen.

Nach Abschluß der Gefäßversuche im Spätsommer 1966 wurden von dem vergrabenen Flachsstroh Stücke entnommen und auf ihren Phenolgehalt untersucht. Der Gehalt hatte etwa um 30% abgenommen; die Überwinterung im Boden hatte keine wesentlich höheren Verluste zur Folge als die Einbringung nur für die Vegetationsdauer des Flachses. Es muß damit gerechnet werden, daß selbst im darauffolgenden Jahr noch eine schwache Phenolwirkung an den im Boden wurzelnden Pflanzen auftreten kann. Diese Gefahr ist auf leichten, nährstoffarmen Böden nach den bisherigen Erfahrungen am größten.

5. Freilandbeobachtungen

Gelegentlich einer Fahrt durch die Volksrepublik Polen wurden umfangreiche Untersuchungen über die verschiedenen Methoden der Flachsernte angestellt. In den vorwiegend klein- und mittelbäuerlichen Betrieben der zentralen und östlichen Provinzen des Landes findet man fast überall nur kleine Parzellen, oft nicht größer als einen Viertel Hektar. Hier wird der Flachs mit der Hand gerauft und fast verlustlos geerntet. Nennenswerte Mengen an Flachsstroh gelangen nicht in den Boden. In den nördlichen und westlichen Teilen des Landes trifft man jedoch nicht selten große Flachsfelder, die mehrere Hektar umfassen. Zum ordnungsgemäßen Raufen reichen die Arbeitskräfte nicht aus, und Vollerntemaschinen stehen hier nicht zur Verfügung. Der Flachs wird aus diesem Grunde nicht selten mit einer Mähmaschine etwa 10 cm hoch über dem Boden abgeschnitten, von Hand in Garben gebunden und aufgehockt. Unter diesen Umständen gelangt nach dem Umbruch ein Fünftel bis ein Viertel des gesamten Pflanzenmaterials in den Boden. Dabei kann in der darauffolgenden Vegetationsperiode eine beträchtliche Freisetzung von Phenolen erfolgen, die auf die nachgebaute Kulturpflanze schädigend wirkt. Es handelt sich durchweg um relativ leichte, nur schwach mit Düngemitteln versorgte Böden, was die Gefahren vergrößern dürfte.

In der DDR wird Flachs vorwiegend mit Vollerntemaschinen bearbeitet. Dabei werden die Pfahlwurzeln aus dem Boden gezogen, so daß nur wenig Rückstände im Boden bleiben. Nicht selten wird jedoch, vor allem in der Nähe des Vorgewendes oder an den Ecken der Felder, durch fehlerhafte Steuerung der Kombi, eine Fläche von mehreren Quadratmetern ausgelassen. Das Nacharbeiten von Hand ist bei der Arbeitskräftelage nur selten möglich. An derartigen Stellen wird meistens das gesamte Flachsstroh untergepflügt, was natürlich zu Schäden an der Nachfrucht führen muß. Die unterschiedliche Empfindlichkeit der oft schon im Herbst nachfolgenden Kulturpflanzen wäre zu prüfen. Es darf als sicher gelten, daß die freigesetzten Phenole unspezifisch wirken und eine große Anzahl von Pflanzenarten mehr oder weniger stark schädigen können.

6. Diskussion der Ergebnisse

In allen Anbaugesieten nimmt der Flachs eine weite Stellung in der Fruchtfolge ein. Diese Vorsichtsmaßnahme ist vollkommen berechtigt. Einmal besteht beim direkten

Nachbau die Gefahr eines Auftretens der Flachswelke, deren Erreger, *Fusarium lini*, im Boden überwintern kann. Zum anderen können Rückstände von Flachsstroh im Boden eine schädliche Wirkung im zweiten Jahr entfalten. Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse ist eine weite Stellung in der Fruchtfolge auf Grund beider Faktoren gerechtfertigt.

Die Gefahr einer Schädigung durch Pflanzenrückstände besteht allerdings nur dann, wenn größere Mengen an Stengeln oder Pfahlwurzeln im Boden verbleiben. Durch geeignete Ernteverfahren könnte diese Gefahr auf allen Flächen vermieden werden. Die Praxis zeigt jedoch, daß dies noch nicht überall und immer der Fall ist.

Es bleibt zu klären, welche Wirkung im Boden verbleibende Reste von Flachsstroh auf andere, eventuell sogar schon im Herbst nachfolgende Kulturpflanzen ausüben können.

Im Prinzip wäre eine Hemmung auch durch Getreidestroh zu erwarten, das ähnliche und zum Teil dieselben Hemmstoffe enthält. Durch den Bau seiner dünnen Halme ist es aber offenbar leichter aufschließbar und verschwindet im Boden unter sonst gleichen Bedingungen schneller als die massiven Flachsstengel.

7. Zusammenfassung

Durch Versuche wurde ermittelt, unter welchen Umständen unabhängig vom Auftreten der *Fusarium*-Welke eine „echte Flachsmüdigkeit“ durch Pflanzenrückstände im Boden möglich ist.

In Stücke geschnittene oder gemahlene Flachsstengel hemmten bei Aufwandmengen von 20 bis 50 g je Mitscherlich-Gefäß das Pflanzenwachstum in gesichertem Umfang. Einbringung im Herbst ergab keine merklich geringere Wirkung als Einbringung im Frühjahr. Trockengewicht und Samenanzahl wurden durch die Ernterückstände stärker negativ beeinflusst als das Samengewicht und das Wurzelgewicht. Eine gleichmäßige Mischung der Ernterückstände mit dem Boden hatte eine stärkere Wirkung als ein schichtweises Einbringen des Strohs.

Auf extrem nährstoffarmem Sandboden trat ebenfalls eine Hemmung auf. Sie war jedoch bei Verwendung von gemahlenem Stroh weit stärker als bei Einbringung von Stengelstücken. Die Wirkung beruht offensichtlich auf den im Stroh enthaltenen Phenolen, die nach längerem Aufenthalt der Stengelstücke im Boden freigesetzt werden.

Bei normalem Ernteverfahren (Flachsraufen) und weitgehend verlustloser Ernte reichen die im Boden verbleibenden Pflanzenreste nicht aus, um eine „echte Flachsmüdigkeit“ selbst bei Nachbau von Flachs im darauffolgenden Jahr hervorzurufen.

Das Mähen von Flachs mit anschließendem Unterpflügen der Stoppeln und Wurzelreste bringt in hohem Maße die Gefahr einer Schädigung der Nachfrucht mit sich. Unter allen anderen Umständen ist eine „Flachsmüdigkeit“ des Bodens wohl immer durch Fußkrankheiten bedingt.

Резюме

Встречается ли подлинное льноутомление почвы?

1. В опытах изучали условия, в которых независимо от фузариозного увядания возможно «подлинное льноутомление», обусловленное растительными остатками в почве.

2. Разрезанные на куски или размолоченные стебли льна подавляли на уровне достоверности рост растений в сосудах Митчерлиха при нормах расхода 20—50 г на сосуд. Осеннее применение не уступало в заметной степени весеннему. Поживные остатки оказывали более отрицательное действие на сухой вес и число семян, чем на вес семян и корней. Равномерное смешивание растительных остатков с почвой действовало сильнее послыдного распределения в почве соломы.

3. На песчаных почвах, предельно бедных питательными веществами, также отмечалось торможение. При использовании размолоченной соломы торможение сказывалось гораздо сильнее, чем при внесении кусков стеблей. Действие, по-видимому, основано на содержащихся в соломе фенолах, освобождающихся при длительном пребывании кусков стеблей в почве.

4. При нормальной уборке (тереблении) и малых потерях урожая растительные остатки в почве не в состоянии вызвать подлинного льноутомления, даже при повторном посеве льна в последующем году.

5. Косьба льна с последующей заделкой в почву пожнивных остатков повышает угрозу повреждения последующей культуры. Но во всех остальных условиях «льноутомление» почвы вероятно обуславливается базисными болезнями.

Summary

Is there a genuine flax wilt?

It was demonstrated by experiments, under which circumstances a genuine "flax-sickness" by means of plant residues in soil without interference of *Fusarium*-wilt is possible.

Flax-stems cut in parts or ground inhibited in amounts of 20 or 50 g per Mitscherlich-vessel the growth of flax plants significantly. Mixing of stem parts into soil in autumn gave no significant smaller inhibition than mixing

with soil at the time of seeding in spring. Dry-weight and number of seeds were more negatively influenced by the harvest residues than weight of seeds and weight of main-roots. A random mixture of flax stems with soil had a greater negative effect than definite layers of the flax-straw in soil.

A very significant inhibition was demonstrated on extremely poor soil. It was, however, much more pronounced when the flax straw was ground instead of using the same amount of whole stem parts. The action is ascribed to phenolic compounds in the straw which are liberated after a long stay of the stem parts in soil.

With normal harvest (pull) involving little loss the parts remaining in soil are not sufficient to create a genuine soil-sickness even if flax is following in the next year.

The mowing of flax and subsequent ploughing under of the stubble and roots is bringing about great danger of inhibition for the following cultivated plant. Under all other circumstances a flax-sickness of the soil is likely to be owing to the soil-borne fungus.

Literatur

- BORNER, H.; RADEMACHER, B.: Untersuchungen zum Problem der echten Selbstverträglichkeit des Leins. Z. Pflanzenernährung, Düngung, Bodenkd. 76 (1957), S. 123-132
 BORNER, H. u. a.: Experimentelle Untersuchungen zum Problem der Bodenmüdigkeit am Beispiel von Lein und Roggen. Z. Pflanzenkrankh. 66 (1959), S. 691-703
 WOLLENWEBER, H. W.; REINKING, O. A.: Die Fusarien. Berlin, 1935. 355 S.

Sektion Gartenbau, Forschungsbereich Pflanzenschutz der Humboldt-Universität zu Berlin

Marthe JACOB

Der Einfluß unterschiedlicher Trocknungs- und Lagerverhältnisse auf die Wirkung einer Feuchtbeizung von Gladiolenpflanzgut

1. Einleitung

Durch das Auftreten zahlreicher pflanzgutübertragbarer Krankheiten geht alljährlich in den Gladiolen anbauenden Betrieben der Deutschen Demokratischen Republik in erheblichem Umfange wertvolles Verkaufs- und Vermehrungsmaterial verloren, so daß die dringende Erfordernis besteht, eine Bekämpfung dieser Krankheiten vorzunehmen.

In mehrjährigen Experimenten konnte bei der Prüfung chemischer Präparate zur Beizung des Pflanzgutes bereits die Anwendung einer Feuchtbeize vom Typ des Methyl-Hg-Dicyandiamids als vorteilhaft herausgestellt werden (JACOB, 1966 c).

In diesem Zusammenhang interessierte auch die Frage nach der Auswirkung einer Feuchtbeizung auf unterschiedlich getrocknete und gelagerte Knollen, da noch nicht allen Betrieben, die sich mit der Gladiolenkultur befassen, optimale Trocknungs- und Lagerbedingungen zur Verfügung stehen. Über die entsprechenden Versuche soll im folgenden berichtet werden.

2. Material und Methode

Die Untersuchungen wurden im Oktober 1964 nach der Gladiolenernte mit Unterstützung der GPG „Thomas Müntzer“, Kleinwanzleben, begonnen. Als Versuchssorte wählten wir ‚Alfred Nobel‘ mit Knollengrößen von 12 bis 14 cm. Sofort nach der Ernte wurde ein Teil der für den Versuch bestimmten Gladiolen unter optimalen Bedingungen in der Klimazelle getrocknet, später nachgetrocknet und gelagert (A₀) (Tabelle 1). Daneben wurde eine zweite Partie unter ungünstigen Trocknungs- und Lagerbedingungen (Tabelle 1) in einen Kellerraum, der sich unterhalb des

Lagerhauses befand, eingebracht (A_u). Eine dritte Partie wurde zunächst in der Klimazelle optimal getrocknet und nachgetrocknet und dann ab November unter ungünstigen Bedingungen im Keller gelagert (A_m).

Tabelle 1

Trocknungs- und Lagerbedingungen Kleinwanzleben 1964/65

Behandlung	Datum	Temperatur °C	relative Luftfeuchte %
Klimazelle			
Optimale			
Trocknung	11. 10. bis 21. 10. 64	+ 26° bis + 35°	50 bis 55
Nachtrocknung	22. 10. bis 30. 10. 64	+ 20° bis + 30°	40 bis 45
Lagerung	Nov. 1964 bis Mai 1965	+ 8°	50 bis 60
Keller			
Ungünstige			
Trocknung	11. 10. bis 21. 10. 64	+ 12°	80
Nachtrocknung	22. 10. bis 30. 10. 64	+ 12°	80
Lagerung	Nov. 1964 bis Mai 1965	+ 9° bis + 10°	90

Ende Oktober konnten alle vorerst ungeputzt eingebrachten Partien geputzt werden, obgleich die im Keller getrockneten Knollen noch verhältnismäßig feucht waren. Nach dem Putzen sortierten wir in gesundes und krankes Pflanzgut, wobei unter „gesund“ auch noch Knollen mit Erkrankungen und mechanischen Beschädigungen, die etwa bis zu 5% ihrer Oberfläche bedeckten, eingeordnet wurden. Das Pflanzgut verteilten wir in Stiegen und stellten es weiterhin in der Klimazelle bzw. im Keller auf. Zu Beginn der II. Dekade Dezember erfolgte unter völligem

Freilegen eine erneute Sortierung in „gesund“ und leicht bis mittelmäßig erkrankte Knollen. Letztere zeigten bis zu $\frac{1}{3}$ ihrer Oberfläche Krankheitsbefall, wobei sich dieser, bezogen auf die Gesamtmenge der Knollen, wie folgt zusammensetzte:

- Etwa 65% zeigten Befall durch *Septoria gladioli* Pass.;
- etwa 22% zeigten Befall durch *Pseudomonas marginata* Mc. Cull. (Stapp) und *Botrytis gladiolorum* Timm.,
- etwa 12% zeigten Befall durch *Fusarium oxysporum* f. *gladioli* (Massey) Snyder et Hansen und *Stromatinia gladioli* (Drayt.) Whetz.

Im Anschluß an diese Sortierung nahmen wir die Beizung vor.

Vom VEB Fahlberg-List Magdeburg standen uns die als Versuchsmuster hergestellten Feuchtbeizen Fl 23 und Fl 50 zur Verfügung. Als Vergleichsmittel wurde ferner Falisan-Saatgut-Naßbeize benutzt. Bei den Feuchtbeizen Fl 23 und Fl 50 betrug die Aufwandmenge 2000 ppm, die wir bei einem Teil der Knollen in Form des von uns erarbeiteten Verfahrens der Begasung anwendeten. Hierzu benutzten wir Glasgefäße von 21 cm Höhe und 21 cm Durchmesser. Auf deren Boden trugen wir die Feuchtbeize auf, spannten Mull darüber, schichteten die Knollen darauf und überstülpten das Ganze mit den bereits erwähnten Gefäßen. Die Einwirkungszeit betrug bei Zimmertemperatur 24 Stunden.

Bei einem weiteren Teil der Knollen führten wir eine Benetzungsbeize durch. Hierzu streckten wir die Feuchtbeize in einer Aufwandmenge von 2000 ppm 1:15 mit

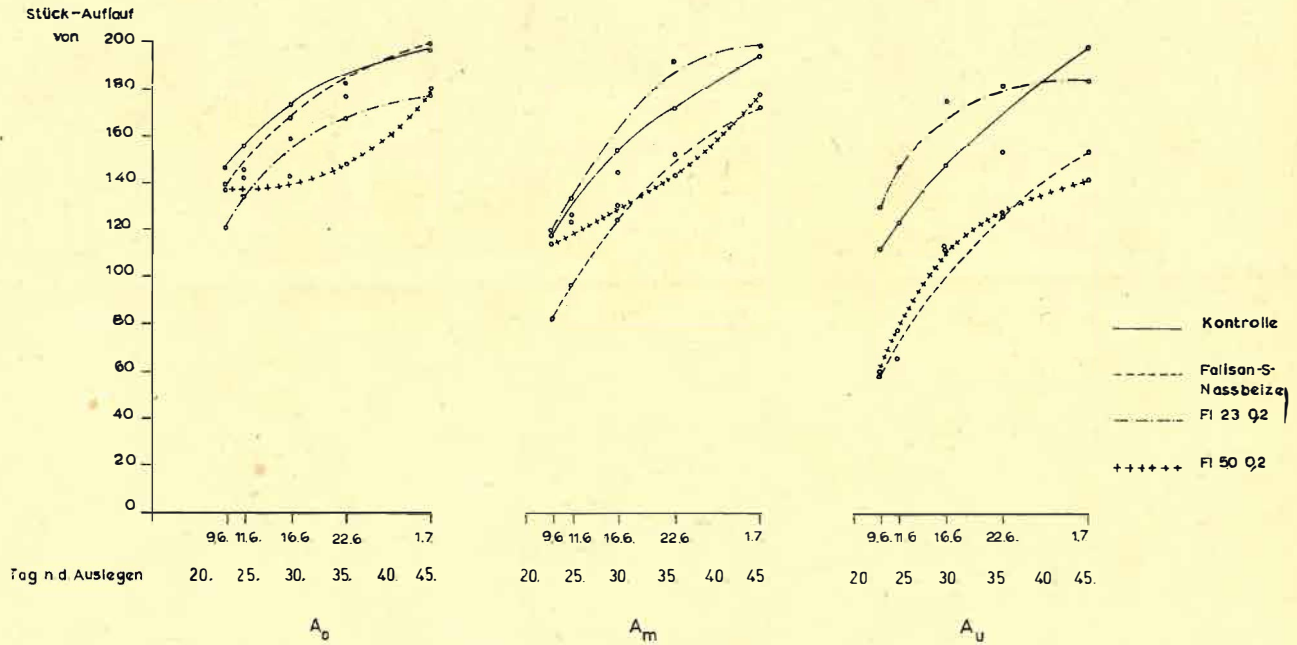


Abb. 1: Einfluß der Feuchtbeizen auf den Auflauf des bei unterschiedlichen Bedingungen getrockneten und gelagerten mittelmäßig erkrankten Pflanzgutes

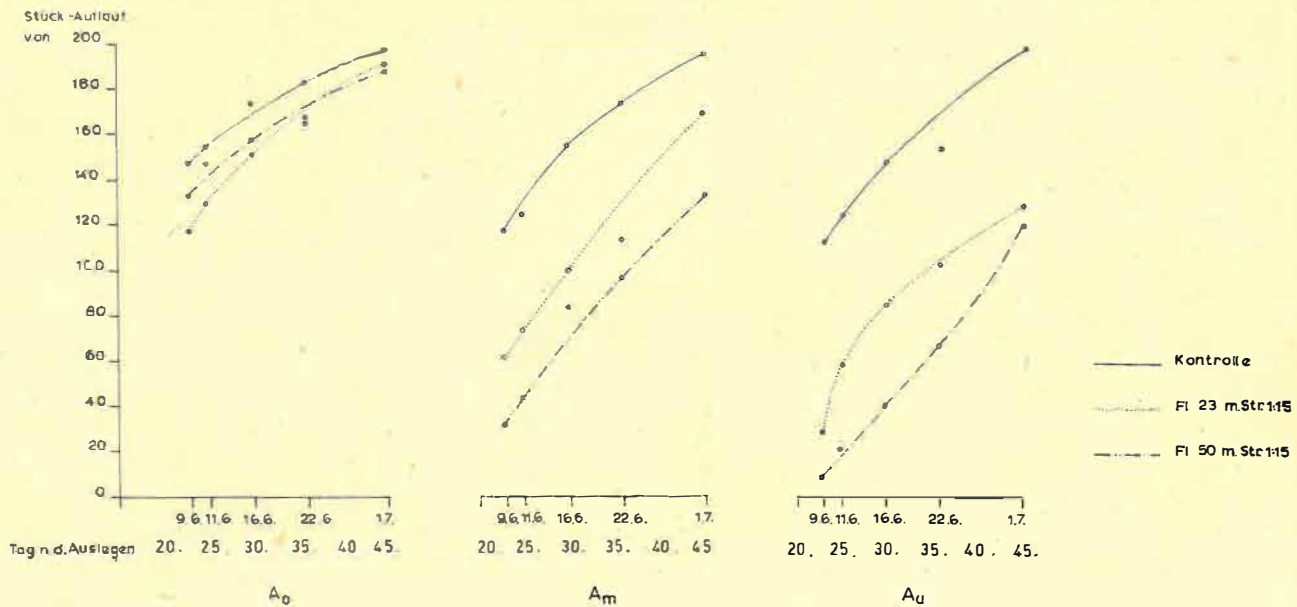
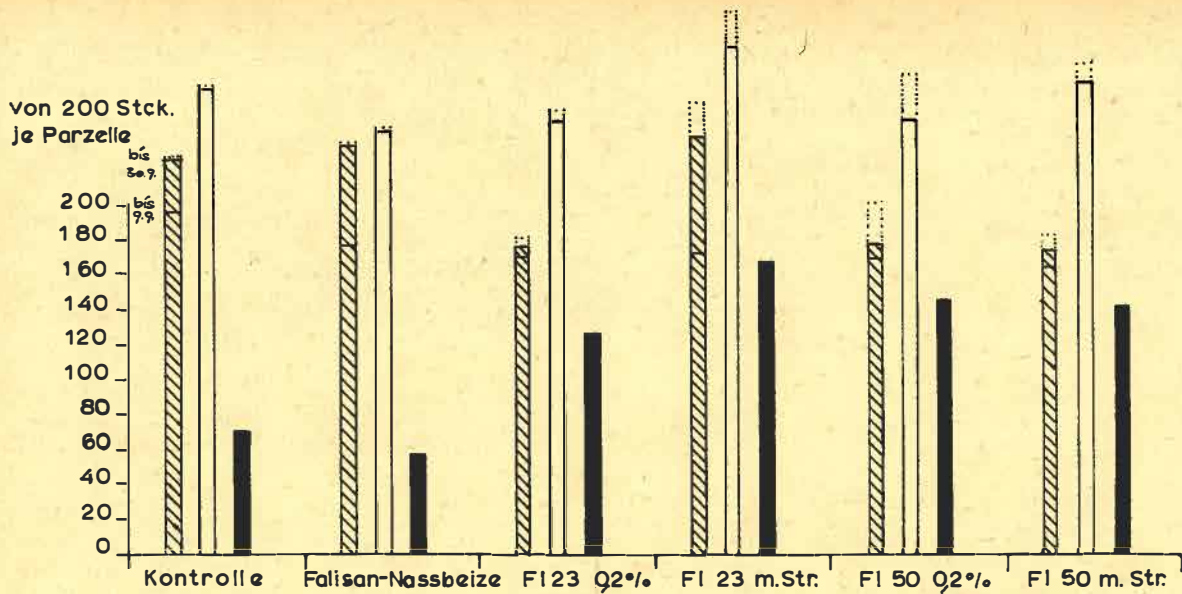
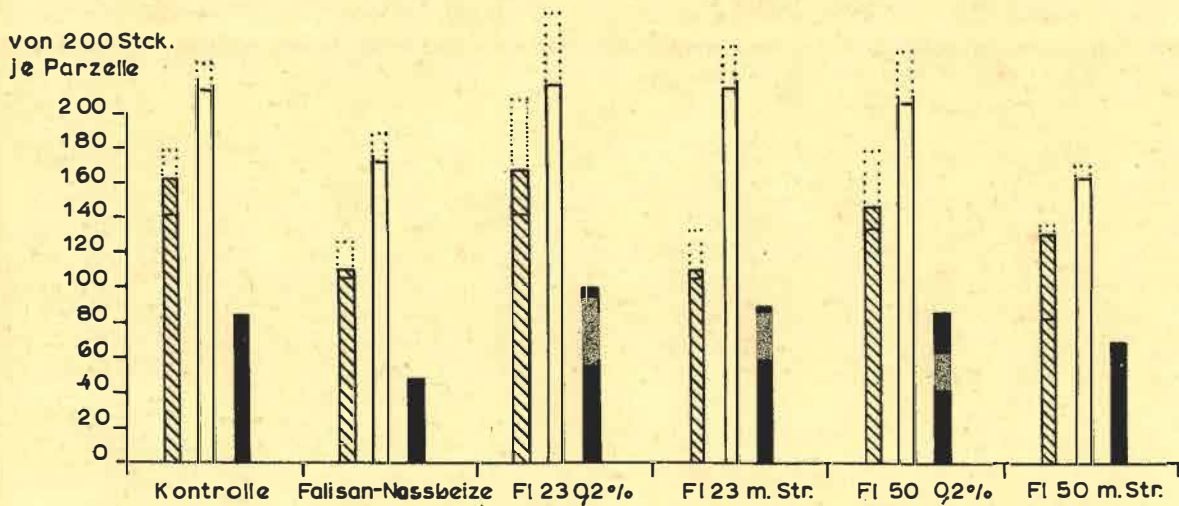


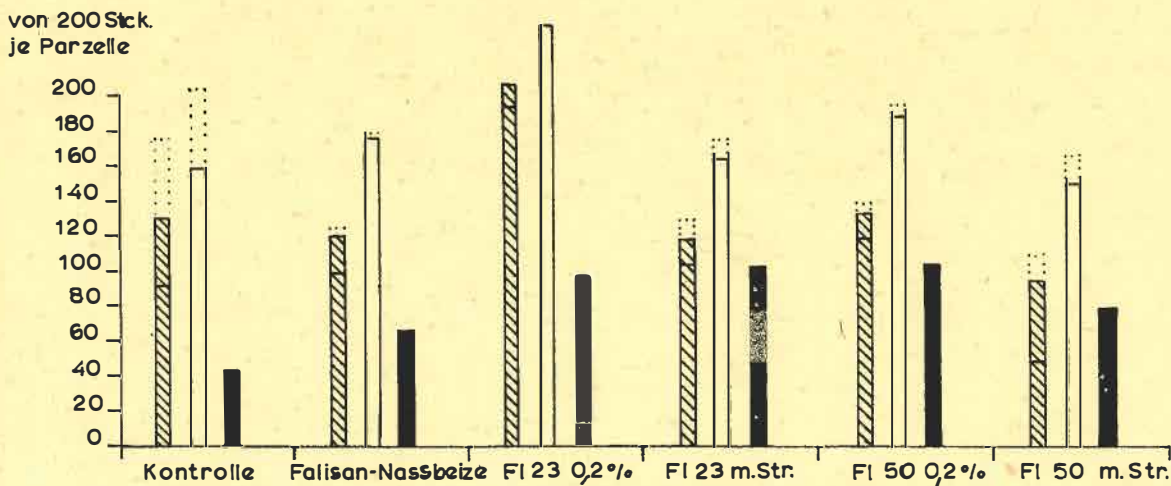
Abb. 2: Einfluß der Feuchtbeizen im Benetzungsverfahren auf den Auflauf des bei unterschiedlichen Bedingungen getrockneten und gelagerten mittelmäßig erkrankten Pflanzgutes



A₀ = Versuchsdurchführung mit optimal getrocknetem und gelagertem Pflanzgut



A_m = Versuchsdurchführung mit optimal getrocknetem und ungünstig gelagertem Pflanzgut



A_u = Versuchsdurchführung mit unter ungünstigen Bedingungen getrocknetem und gelagertem Pflanzgut

▨ Schnittertrag □ Knollenertrag ■ gesunde Knollen ▤ Ausfall durch mechanische Pflege

Abb. 3: Einfluß der Feutbeizen auf den Ertrag des bei unterschiedlichen Bedingungen getrockneten und gelagerten mittelmäßig erkrankten Pflanzgutes

Leitungswasser, übergossen damit die in dem Glasgefäß befindlichen Knollen und schüttelten dieselben durch. Den Überschuß ließen wir ablaufen und trockneten das Pflanzgut an der Luft zurück.

Falisan-Saatgut-Naßbeize wurde bei einem letzten Teil der Knollen in 0,2%iger Lösung als Tauchbeize mit 1/2stündiger Tauchdauer angewandt.

Bei jeder der genannten Varianten wurde eine unbehandelte Kontrolle mit eingeschaltet. Unter Einschluß der Lagerung nach dem Beizen resultierten entsprechend der einleitenden Beschreibung somit Behandlungen von Pflanzgut, das

- a) unter optimalen Verhältnissen trocknete und lagerte (A_0)
- b) unter optimalen Verhältnissen trocknete, aber ungünstig (ab Anfang November) lagerte (A_m) und
- c) unter ungünstigen Verhältnissen trocknete und lagerte (A_u).

Die Überprüfung des Beizerfolges geschah durch Auspflanzen der Knollen im Frühjahr 1965. Die Knollen wurden am 17. Mai, mit 200 Stck. je Variante (Beizung A_0 , A_m , und A_u) ohne Wiederholung, in Langparzellen auf den Flächen der GPG „Thomas Müntzer“ Kleinwanzleben, ausgebracht. Am 11. und 12. Oktober wurden die Parzellen gerodet.

Für den Beizerfolg galten folgende Kriterien:

- a) Auflauf der Pflanzen:
Dazu führten wir innerhalb von 5 Wochen 6malige Auszählungen der aufgelaufenen Pflanzen durch.
- b) Entwicklungszustand der Pflanzen:
Hierfür zogen wir ein Bonitierungschema heran, das sich in Noten von 1 bis 9 gliederte, wobei 1 = die beste und 9 = die schlechteste Note war.
- c) Blütezeit und Blühwilligkeit:
Zu Beginn der Blüte und kurz nach der Hauptblüte wurde die Anzahl der knospenden und blühenden Pflanzen ermittelt.
- d) Ertrag unter Berücksichtigung der Gesichtspunkte:
Knollenanzahl;
Benotung des Brutansatzes von 1 bis 9;
Gewicht der geernteten Knollen;
Größe der Knollen;
Anteil der gesunden Knollen in %;
Anteil und Befallsgrad einzelner Krankheiten bei den nach der Ernte lagernden Knollen und krankheitsbedingter Ausfall im Lager.

Die erhaltenen Urwerte wurden, da es uns nur um die Ermittlung von Tendenzen ging, graphisch dargestellt.

3. Ergebnisse

Aus Abbildung 1 geht hervor, daß generell mit Verschlechterung der Trocknungs- und Lagerbedingungen eine Hemmung des Auflaufens der Pflanzen zu beobachten war. Diese fallende Tendenz konnte auch bei der nicht gebeizten Kontrolle festgestellt werden. Von den Beizen war es in erster Linie das als phytotoxisch bekannte Fl 50, das in allen drei Trocknungs- und Lagervarianten eine besondere Beeinträchtigung mit sich brachte. Beachtenswert ist ferner, daß auch Falisan-Saatgut-Naßbeize mit Verschlechterung der Trocknungs- und Lagerbedingungen die Auflaufergebnisse erheblich herabdrückte. Auch Abbildung 2, die die Auflaufergebnisse bei Anwendung des Fl 23 und des Fl 50 im Benetzungsverfahren wiedergibt, läßt sehr deutlich erkennen, daß eine Feuchtbeizung von ungünstig getrocknetem und gelagertem Pflanzgut infolge seines erhöhten Wassergehaltes in beträchtlichem Maße schädigend wirkt.

Die Ertragsergebnisse, dargestellt in Abbildung 3, weisen zunächst die gute fungizide Wirkung des Fl 23 bei optimal getrocknetem und gelagertem Pflanzgut aus (A_0). Darüber hinaus führte auch das Fl 50 unter den gleichen Bedingungen zu einem gewissen Beizerfolg. Bei beiden Mitteln ist besonders der hohe Anteil gesund geernteter

Knollen im Vergleich zur Kontrolle und der mit Falisan-Saatgut-Naßbeize behandelten Partien beachtenswert. Unter optimalen Trocknungs- aber ungünstigen Lagerverhältnissen (A_m) übte das Fl 23 (2000 ppm) sowie auch das Fl 50 (2000 ppm) noch eine relativ gute Wirkung auf den Ertrag aus, wobei allerdings der nicht unbedeutende Ausfall durch mechanisierte Pflegearbeiten mit in Betracht zu ziehen ist. Dagegen ließ das im Benetzungsverfahren mit Fl 23 und Fl 50 behandelte Pflanzgut schon bei A_m , und dann bei A_u mit einer gewissen Abweichung des Fl 23, angewandt im Begasungsverfahren, praktisch bei allen Behandlungen im Ertrag eine deutliche Beeinträchtigung erkennen. Mit Schlechterwerden der Trocknungs- und Lagerbedingungen nahm ferner generell der Anteil gesunder Knollen ab.

Aus den Ergebnissen geht insgesamt hervor, daß mit zunehmender Ungunst der Trocknung und Lagerung bei normalem und vor allem bei feuchtgebeiztem Pflanzgut sowohl der Schnitt- und Knollenertrag als auch der Beizerfolg zurückgeht. Die abfallenden Tendenzen, die in den Auflaufergebnissen zu erkennen waren, spiegeln sich bei den Erträgen wider.

In der Praxis sollten die nachteiligen Wirkungen schlechter Trocknungs- und Lagerbedingungen besonders bei der Anwendung von Feuchtbeizen daher unbedingt beachtet werden.

4. Zusammenfassung

In Lager- und Feldversuchen mit gesunden und natürlich erkrankten Gladiolenknollen wurde die Wirkung der Feuchtbeizen des VEB Fahlberg-List Magdeburg Fl 23 und Fl 50 sowie des Vergleichsmittels Falisan-Saatgut-Naßbeize auf unterschiedlich getrocknetes und gelagertes Pflanzgut geprüft.

Es konnte festgestellt werden, daß für einen guten Beizerfolg optimale Trocknungs- und Lagerbedingungen vor und nach der Beizung von ausschlaggebender Bedeutung sind.

Резюме

Влияние различных условий сушки и хранения на эффективность влажного протравливания посадочного материала гладиолусов

В опытах по хранению и в полевых опытах со здоровыми и с естественно заболевшими клубнями гладиолуса изучали действие влажного протравливания препаратами «Фл 23» и «Фл 50» народного предприятия Фальберг-лист в Магдебург по сравнению с препаратом «Фализан-Заатгут-Насбейце» на высушенный и хранившийся в различных условиях посадочный материал.

Установлено, что решающими для эффективности протравливания являются оптимальные условия сушки и хранения до и после протравливания.

Summary

Marthe JACOB

The influence of different drying- and storage-conditions on the effect of fungicidal moist treatments of Gladiolus corms.

The effects of fungicidal moist treatments with the liquid seed dressings of the VEB Fahlberg-List, Magdeburg, Fl 23 (type methyl-Hg-dicandiamide) and Fl 50 comparing with "Falisan-Saatgut-Naßbeize" was tested on different dried and stored healthy and natural infested Gladiolus corms in storage- and field-experiments.

It could be pointed out, that for the success of treatments favourable drying- and storage-conditions before and after the treatment of the corms were very decisively.

Literatur

- BOMBACH, F.: Untersuchungen über Toxikologie und Beizwirkung quecksilberhaltiger Saatgutbeizmittel. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 17 (1963), S. 145-147
- HEDÉN, A.; ULFVARSON, U.: Einige Gesichtspunkte zur Desinfektionswirkung bei der Beizung von Saatgetreide mit flüssigen Beizmitteln. Phytopath. Z. 44 (1962), S. 241-253
- HEDÉN, A.; ULFVARSON, U.: Eine Erörterung der Bedeutung der Verteilung für die Anwendbarkeit des Feuchtbeizverfahrens in der Praxis. Phytopath. Z. 48 (1963), S. 397-414

JACOB, M.: Untersuchungen über Möglichkeiten zur Entseuchung von Gladiolenpflanzgut Arch. Gartenbau 14 (1966a), S. 183-192

JACOB, M.: Über die Wirkung von Feuchtbeizen bei der Entseuchung von Tulpenpflanzgut. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 20 (1966b), S. 174-177

JACOB, M.: Untersuchungen über Möglichkeiten der Beizung von Gladiolenpflanzgut zur Bekämpfung der Trockenfäule (*Stromatinia gladioli* [Drayt.] Whetz. und anderer pflanzgutübertragbarer Krankheiten. Diss. Humboldt-Univ. Berlin 1966.

Institut für Forstwissenschaften Eberswalde der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Dietmar WAGENBRETH

HCH-Schäden und ihre Reparatur bei *Pinus silvestris* L.

1. Einleitung

Die in pflanzenphysiologischer Hinsicht auffälligste Eigenschaft des Hexachlorcyclohexans ist seine C-mitotische, polyploidisierende Wirksamkeit (KOSTOFF, 1949; BRÜNIG, 1953 u. a.). Darüber hinaus werden meristematische Wurzelzellen zu einem vermehrten, apolaren Wachstum angeregt, woraus sich keulenförmige Wurzelenden oder knotige Wurzelspitzen ergeben. Eine hohe Dosierung kann schließlich zum Kollabieren des Gewebes führen. Sehr geringe HCH-Mengen vermindern lediglich das Wurzelwachstum ohne sonstige Symptome. Die Wirkung auf den Sproßteil ist nicht so ausgeprägt und bei Bodenapplikation vorwiegend eine Folge des Wurzelschadens. Verschiedene Autoren weisen darauf hin, daß eine anfängliche, durch HCH verursachte Hemmung des Sproßwachstums im Laufe der Vegetationsperiode überwunden werden kann (AŠHBY, 1950; GEISLER, 1950; SCHMIDT, 1952; BRASS und WARE, 1960; RICHTER, 1960). Eine wesentliche Rolle hierbei dürften Regenerationsprozesse im Bereich der Wurzelmeristeme spielen, wie sie von BRÜNIG (1952, 1953) und von SIMKOVER und SHENEFELT (1952) zytologisch beschrieben wurden. BRÜNIG sieht darin eine Adaptation der Pflanzen an das HCH. Da hierzu kaum Untersuchungen vorliegen, sollen im folgenden eigene Beobachtungen zum Verlauf der HCH-Schäden speziell an Kiefer (*Pinus silvestris* L.) mitgeteilt werden.

2. Methodik

Wir verwendeten Arbitex-Bodenstreumittel, ein Lindanpräparat mit 20% γ -HCH (VEB Fahlberg-List, Magdeburg). Für die Gefäßversuche im Gewächshaus dienten Tontöpfe (18 cm \varnothing , 10 cm tief). Zur Vermeidung von Sorptionseffekten wurden sie mit humusfreiem Sand (2 kg/Topf) gefüllt. Je nach Versuchsanstellung wurden pro Topf 100 Samen ausgesät oder fünf einjährige Pflanzen eingesetzt. Die Dosierungen der Gefäßversuche sind in kg Arbitex/ha (bei 10 cm Bodentiefe) angegeben. In der Praxis wird das Mittel etwa 10 bis 20 cm tief eingearbeitet. Das Präparat wurde jeweils bei Versuchsansatz dem trockenen Sand untergemischt. Die Düngung wurde nach dem Auflaufen der Saat als Nährlösung aufgegossen. Die Pflanzlochversuche (Keilspatenmethode) lagen auf einer Freilandfläche (Sandboden mit 0,65% C-Anteil).

3. Ergebnisse und Diskussion

Zunächst sollte an Keimpflanzen das Schadbild in Abhängigkeit von der HCH-Dosierung festgestellt werden. Abb. 1 gibt den Zustand der Kiefern sämlinge 9 Wochen nach der Aussaat wieder. Das Wurzelwachstum wird durch 100 bis 500 kg/ha stark reduziert. Auffallend ist in diesem Konzentrationsbereich die unabhängig von der HCH-Konzentration weitgehend übereinstimmende Länge der Hauptwurzeln (auch noch bei 5000 kg/ha!) Die Wachstumshemmung setzt also erst auf einem bestimmten, allerdings recht frühen Entwicklungsstadium der Keimwurzeln ein. Die Keimung selbst wurde entsprechend den Beobachtungen anderer Autoren (BRÜNIG, 1952) nicht beeinträchtigt. In Abhängigkeit von der Dosierung ändert sich dagegen die Ausbildung der Seitenwurzeln. Sie wird bis zur fast völligen Unterdrückung bei 500 und 5000 kg/ha zunehmend reduziert. Trotzdem ist das Wurzelsystem in gewissen Konzentrationsbereichen (etwa 100 bis 300 kg/ha) wegen der kaum entwickelten Hauptwurzeln fast nur aus Nebenwurzeln aufgebaut.

Wir vermuteten, daß hierfür eine Konzentrationsabnahme des HCH durch Verdampfung aus der oberen Bodenschicht zumindest mitverantwortlich sei; denn 14 Wochen nach Aussaat besaßen auch die 500-kg/ha-Pflanzen Nebenwurzeln. Folgender Versuch bestätigte unsere Annahme: 500- und 5000-kg/ha-Pflanzen wurden 9 Wochen nach Aussaat in andere Gefäße umgesetzt, und zwar ein Teil wieder in die gleichen, jedoch neu angesetzten HCH-Konzentrationen, ein anderer in HCH-freie Sandgefäße. Nach etwa 6 Wochen hat das HCH weiterhin jede Wurzelentwicklung unterdrückt (die Knotenbildung bei 500 kg/ha ist weiter vorangeschritten). Die dem HCH entzogenen Pflanzen weisen dagegen gut entwickelte Nebenwurzeln auf, die bis zur Endauswertung z. T. eine Länge von mehr als 20 cm erreichten. Dementsprechend war auch das Sproßwachstum dieser Pflanzen erneut in Gang gekommen. Die Hauptwurzelspitze blieb dagegen blockiert.

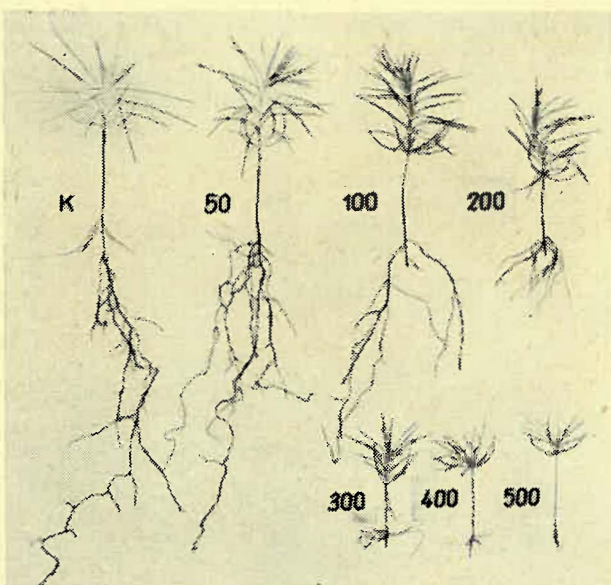


Abb. 1: Kiefernkeimlinge in Sandkultur mit Arbitex (2% γ -HCH), Dosierung in kg/ha bei 10 cm Bodentiefe

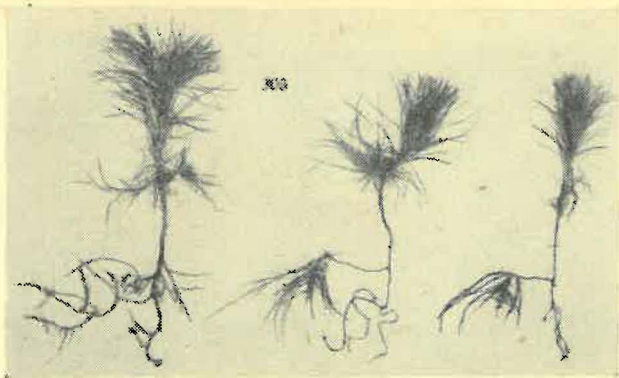


Abb. 2: Kiefern im April einjährig in gedüngten Sand ausgepflanzt, 300 kg/ha Arbitex, Nadeln grün, Photo August

Auf Grund dieser Beobachtungen möchten wir den Wurzelhabitus der Pflanzen von Abb. 1 in der Weise erklären, daß die junge Keimwurzel von der anfänglich auch in der oberen Bodenschicht vorhandenen hohen HCH-Konzentration im Wachstum gehemmt und schließlich irreversibel geschädigt wird. Die Potenz zur Anlage der Nebenwurzmeristeme bleibt dagegen erhalten, so daß die Wurzeln mit zeitlich fortschreitendem HCH-Verlust in den oberen Bodenschichten auswachsen können. Dies geschieht umso früher, je niedriger die Startkonzentration des HCH ist. Ob parallel hierzu mit der Entwicklung des Keimlings auch eine Erhöhung seiner physiologischen HCH-Resistenz einhergegangen ist, wird von uns gegenwärtig untersucht. Eine Minimumkurve des Wurzelzuwachses der 50-kg/ha-Pflanzen deutet in diese Richtung. Die durch Abb. 1 dargestellten Schadbilder traten in gleicher Weise auch im Freiland bei HCH-Überdosierung in der Baumschulpraxis auf. In entsprechender Weise muß man Wurzelbilder von einjährigen Kiefern deuten, die mit 300 kg/ha begiftet wurden (Abb. 2). Die tiefer in den Sandboden eingebrachten Teile des Wurzelsystems sind stark gehemmt, während Wurzeln im oberen Bereich sich zumindest nach einer gewissen Zeit normal entwickeln konnten.

Auf Grund dieser Ergebnisse mußte die Wurzelentwicklung bei Pflanzlochbegiftung interessieren, da nach dieser Methode auch bei amtlich anerkannter Dosierung (3 bis 4g/Loch) HCH-Konzentrationen (allerdings sehr lokalisiert) vorliegen, die bei Vollflächenbegiftung bereits über der phytotoxischen Schadschwelle liegen. Auf einer Versuchsfläche mit genauer Arbitex-Dosierung untersuchten wir daher das Wurzelsystem gut entwickelter wie auch kümmernder Pflanzen. Hierbei zeigte sich, daß die schwachen Kiefern meist auch entsprechend starke HCH-Wurzelschäden aufwiesen (Abb. 3, links). Jedoch auch die Wurzeln der gut entwickelten Pflanzen liefen oft HCH-Schadenssymptome erkennen, die dann aber auf Teile des Wurzelsystems beschränkt waren (Abb. 3, Mitte und rechts).

Der ungeschädigte Wurzelanteil ermöglichte trotzdem noch eine normale Sproßentwicklung. Partielle, für die Pflanzen allerdings meist unbedeutende Wurzelschäden traten selbst noch bei 2 g Arbitex/Pflanzloch auf. Vermutlich besitzt also die durch den Pflanzspalt gegebene HCH-Zone gewisse „Lücken“, durch die einige Wurzeln hindurchwachsen können und ein neues Wurzelsystem aufbauen. Wenn auch die Dampfphase des HCH phytotoxische Wirkung haben kann (SIMKOVER u. SHENEFELT, 1952), so reicht sie bei der amtlich anerkannten Dosierung meist doch nicht aus, die „Lücken“ für die Wurzeln zu schließen. Selbst bei 5- bis 10facher Überdosierung (20 g Arbitex/Pflanzloch) ist die Verteilung des Präparats im Klemmspalt ausschlaggebend (Abb. 4). Befindet sich der größere Teil des Arbitex-Pulvers im unteren Bereich des Klemmspaltes, während die übrige Wandung normal bepudert ist, so können die oberen Wurzeln „durchbrechen“. Sind

die 20 g gleichmäßig auf die Wandung verteilt, dann wird das gesamte Wurzelsystem blockiert.

Normal entwickelte Wurzeln HCH-geschädigter Wurzelsysteme können dicht mit Mykorrhiza besetzt sein (Abb. 3, Mitte). Auch die flach streichenden Wurzeln bei überdosierter Vollbegiftung haben guten Mykorrhizabesatz, selbst wenn die tiefer im Boden liegenden Wurzeln starken HCH-Schaden zeigen. Weder die Dampfphase des HCH, die im Boden bei 25 °C Bodentemperatur etwa 5 cm weit insektizid wirken soll (RUDNEW u. GRIMALSKI, 1954), noch ein systemischer HCH-Transport in der Pflanze reichen unter diesen Bedingungen zur Unterdrückung der Mykorrhizabildung aus.



Abb. 3: Verschiedenes Ausmaß von HCH-Schäden an Kiefern nach Pflanzlochbegiftung mit 5 g Arbitex; Nadeln links braun, Mitte und rechts grün. HCH = HCH-Schaden, N = normale Wurzeln, M = Mykorrhiza Pflanzung Mai, Photo November

Außer dem guten Zustand und der Wüchsigkeit eines Wurzelsystems sind für die Überwindung von HCH-Schäden auch günstige ökologische Faktoren von Bedeutung. So sind z. B. Pflanzen mit einem Habitus ähnlich dem von Abb. 1 und 2 in erhöhtem Maße dürregefährdet, da die wenigen aktiven Wurzeln zudem noch in der oberen, leicht austrocknenden Bodenschicht liegen. Vergilbungen als Folge von hoher HCH-Gaben machen sich daher am ehesten nach Dürreperioden bemerkbar.

Dagegen konnten wir durch gute Bewässerung im Gewächshaus selbst nach Arbitex-Gaben von 5000 kg/ha Kiefernkeimpflanzen mit 1 cm langer Wurzel 6 Monate lang mit grüner Benadelung am Leben erhalten.

4. Zusammenfassung

An Keimlingen und einjährigen Pflanzen von *Pinus silvestris* L. wird der Verlauf von HCH-Schäden nach Vollflächenbegiftung (Bodenbehandlung in Gefäßversuchen) und nach Pflanzlochbegiftung mit einem Lindanpräparat (Arbitex) beschrieben. HCH-Schäden sind nach HCH-Entzug weitgehend reversibel. Durch die lokalisierte Wirkung

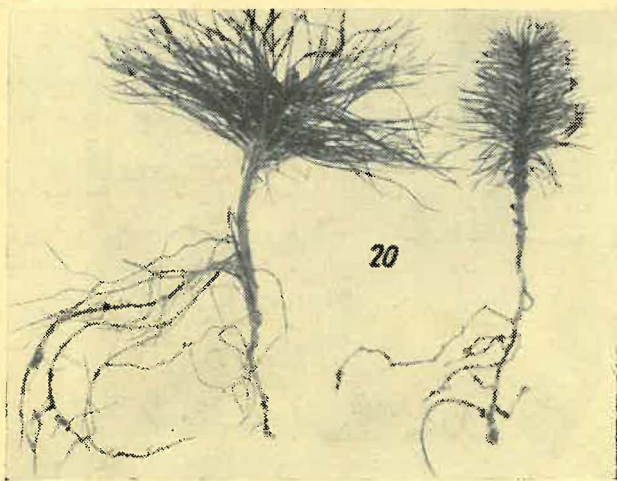


Abb. 4: HCH-Schäden an Kiefern nach Pflanzlochbegiftung mit 20 g Arbitex; links $\frac{3}{4}$ der Menge im unteren Teil des Pflanzspaltes (Nadeln grün), rechts gleichmäßige Verteilung auf die Spaltwandungen (Nadeln braun). Pflanzung Mai, Photo November

des HCH sowie bei Verdampfung aus den obersten Bodenschichten können selbst stark HCH-gehemmte Wurzelsysteme partiell mehr oder weniger zahlreiche normale, mit Mykorrhiza besetzte Wurzeln entwickeln. Je nach dem Grad der Regeneration und der Wurzelverteilung im Boden sind solche Pflanzen in erhöhtem Maße dürrgefährdet.

Резюме

Вред причиняемый ГХЦГ *Pinus silvestris* L. и его компенсация

Дано описание поражений проростков и однолетних растений *Pinus silvestris* L., обусловленных сплошной обработкой почвы ГХЦГ в вегетационных опытах и внесением препарата линдана (арбитекс) в посадочную лунку. Вред от ГХЦГ в высокой степени поправим, если из почвы извлекается ГХЦГ. Местным применением ГХЦГ и при испарении его из верхних поч-

венных слоев даже сильно подавленные ГХЦГ корневые системы в состоянии частично развить большее или меньшее количество нормальных, занятых микорризой корней. В зависимости от регенерации и распределения корней в почве такие растения в высокой степени подвержены угрозе засухи.

Summary

BHC injury and its reparation in *Pinus silvestris* L.

The action of lindane on root formation of seedlings and one year old pine plants is described for total soil treatment and for local application into the planting notch. BHC injury is reparable to a high extent after depriving the soil of BHC. Because of the localized action of BHC and after its evaporation from the uppermost soil layers root systems strongly injured by BHC may partially form normal mykorrhiza bearing roots. According to the extent of regeneration of the roots and their distribution in the soil such plants are easily injured by drought.

Literatur

- ASHBY, D. G.: The phytotoxic effects of DDT, BHC, Parathion and Toxaphene on tobacco. *Ann. appl. biol.* 37 (1950), S. 624-639
 BRASS, L. L.; WARE, G. W.: BHC translocation in treated soil and the effect on growth of red clover. *J. Econ. Entomol.* 53 (1960), S. 110-113
 BRÜNIG, E.: Über die Wirkung des Hexachlorcyclohexans auf die Mitose und das Streckungswachstum in der Wurzel einiger Koniferen. *Z. Forstgenetik u. Forstpfl.-Züchtung* 2 (1953), S. 113-117
 BRÜNIG, E.: Die Wirkung des Hexachlorcyclohexans auf das Wachstum von Nadelholzpflanzen usw. *Diss. Hann.-Münden* 1952
 GEISLER, E.: Einige Beobachtungen über den Einfluß des Hexachlorcyclohexans auf die Pflanze. *Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzd.* (Braunschweig) 2 (1950), S. 131-135
 KOSTOFF, D.: Induction of cytogenetic changes and atypical growth by HCH. *Science* 109 (1949), S. 467-468
 RICHTER, G.: Engerlingsbekämpfung im Rübenbau. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.* (Berlin) NF 14 (1960), S. 203-212
 RUDNEW, D. F.; GRIMALSKI, W. I.: Die Giftigkeit des Hexachlorans als Atemgift für Engerlinge. *Dok. Akad. Nauk, SSSR* 97 (1954), S. 551-554
 SCHMIDT, H.: Über die Wirkung einer Beimischung von Hexa-Stäube-mittel zur Anzuchterde bei Blumenkohl-pflanzen zur Bekämpfung der Kohlfliege. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.* (Berlin) NF 6 (1952), S. 8-10
 SIMKOVER, H. G.; SHENEFELT, R. D.: Phytotoxicity of some insecticides to coniferous seedlings with particular reference to benzene hexachloride. *J. Econ. Entomol.* 45 (1952), S. 11-15

Personalnachricht

Maximilian KLINKOWSKI zum 65. Geburtstag!

Am 24. Mai dieses Jahres werden viele Freunde und Kollegen mit herzlichen Grüßen und Glückwünschen dem Jubilar ihre Verbundenheit in Wort und Schrift zum Ausdruck bringen. Es werden Grüße aus vielen Ländern sein, die dem international hochgeschätzten Forscher auch Dank und Anerkennung für sein wissenschaftliches Werk aussprechen werden, das in den letzten Jahren besonders durch die Herausgabe von Lehr- und Handbüchern der Phytopathologie und des Pflanzenschutzes sowie seines persönlichen Fachgebietes, der pflanzlichen Virologie, ergänzt wurde. Vor 5 Jahren wurde an gleicher Stelle des sechzigjährigen Gelehrten gedacht und sein Lebensweg in den markanten Punkten aufgezeigt. Es bleibt zu vermerken, daß sich Ehrungen und Auszeichnungen seitdem häuften. 1964 wurde KLINKOWSKI die Verdienstmedaille der Deutschen Demokratischen Republik verliehen, 1965 die Medaille zum 20. Jahrestag der Demokratischen Bodenreform. Im gleichen Jahr verlieh ihm die Landwirtschaftliche Hoch-

schule in Hohenheim die Ehrendoktorwürde und die Deutsche Akademie der Wissenschaften berief ihn zum ordentlichen Mitglied der Klasse Chemie, Geologie und Biologie. 1967 berief ihn auch die Polnische Akademie der Wissenschaften zu ihrem Mitglied. Als Obmann der Sektion Landbauwissenschaft der Deutschen Akademie der Naturforscher und komm. Leiter der Sektion Phytopathologie der Biologischen Gesellschaft in der DDR wird der Jubilar neben den übrigen Funktionen, die ihm nach der abzusehenden Emeritierung von den Dienstgeschäften in der Leitung des Ascherslebener Instituts verbleiben, noch genug Aufgaben stellen, um in Forschung und als Vertreter der Fachwissenschaft weitere Erfolge zu erzielen. Wir wünschen dem Jubilar für die kommenden Jahre Gesundheit und Wohlergehen in der Gewißheit, daß er stets zur Verfügung stehen wird, wenn die Fachkollegen seines Rates bedürfen.

A. HEY, Kleinmachnow



**Das umfassende
Sortiment
an Pflanzenschutz-
mitteln aus Bitterfeld
hilft zuverlässig
bei der Steigerung
der Erträge**

Bitte Druckschriften
anfordern!

INSEKTIZIDE

Dratex, zur Saatguteinpuderung gegen Drahtwurmfraß
Duplexan, gegen beißende Insekten
Duplexan-Spritzpulver 50, gegen beißende Insekten
Duplinon AS, gegen beißende Insekten
HL-Spritz- und Gießmittel, gegen saugende und beißende Insekten
Kombi-Aerosol F, Vernebelungsmittel für den Großflächeneinsatz
Silvexol, Ölspritzmittel gegen Borkenkäfer

**SYSTEM-
INSEKTIZIDE**

Bi 58 EC, gegen saugende, blattminierende und beißende Insekten
Citol K, Spezialmittel gegen Schildläuse
Tertiol AS, Austrieb- und Sommerspritzmittel gegen zahlreiche Schädlinge

**FLUGZEUG-
SPRUHMITTEL**

Fi 58 / Fi 59 / FIP / FHE 0/5/ FHE 0/10
gegen eine Vielzahl von Schadinsekten

**HOLZSCHUTZ-
MITTEL**

Kombinal TO / Bianobia
gegen holzerstörende Insekten an eingebautem Holz

HERBIZIDE

Agrosan, zur Unkrautbekämpfung auf landwirtschaftlichen Nutzflächen
und auf dem Ödland
Anforstan, zur Unkrautbekämpfung und Kulturvorbereitung im Forst
Bi 3411, Voraussaat-Herbizid
Spritz-Hormit / Stäube-Hormit
Spritz-Hormin / Spritz-Hormest
Selektive Unkrautbekämpfungsmittel auf Basis 2.4 — D für Getreide, Mais
und auf dem Grünland
Selest / Selest 100
Selektive Unkrautbekämpfungsmittel auf Basis 2.4 = D + 2.4.5 — T gegen
schwer bekämpfbare Unkräuter

VEB ELEKTROCHEMISCHES KOMBINAT BITTERFELD



P 5/69

ARBITEX BODENSTREUMITTEL

Wirkstoff: Lindan (99-100% Gamma-HCH)

Gegen Bodenschädlinge wie Engerlinge, Drahtwürmer, Erdräupen u. a. im Acker-, Gemüse-, Wein- und Hopfenbau, auf Wiesen und Weiden sowie in Baumschulen und Sonderkulturen

HEXA-BODENSTREUMITTEL **»FORST«**

Wirkstoff: HCH

Zur Bekämpfung von Bodenschädlingen im Forst, wie Drahtwürmer, Engerlinge und Wiesenschnakenlarven

Großbezug durch die Handelskontore
Kleinverkauf durch die BHG, Drogerien und Samen-Fachgeschäfte



VEB FAHLBERG-LIST MAGDEBURG
CHEMISCHE UND PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN