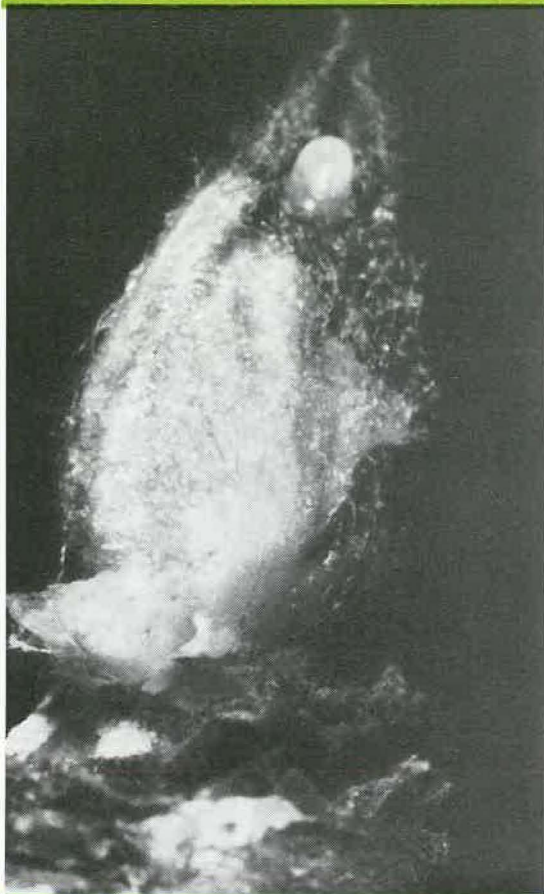


1970

2

L. Schaffner

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst



DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK
DEUTSCHE AKADEMIE DER LANDWIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN ZU BERLIN

Preis: 2,- M

Index 32702

Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.

Berlin NF 24 (50) 1970, S. 21-40

INHALT

Aufsätze

	Seite
GOTTWALD, R.: Biologie und Bekämpfung des Birnenknospenstechers (<i>Anthonomus piri</i> Kollar)	21
STELTER, H.: Eine populationsdynamische Studie über Typ A des Kartoffelnematoden (<i>Heterodera rostochiensis</i> Wollenweber)	27
BLATTNY, C., jr.: Vegetativ vermehrte Apfel-Typen als symptomlose Wirte der Proliferation	32
JESKE, A.: Zur Frage der Beizkontrolle bei der Feuchtbeizung	35

Kleine Mitteilungen

Seite

HEIDE, A.: Beobachtungen über das Auftreten von Knolleninfektionen durch <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de By. in Beregnungsversuchen	37
BÖSENBERG, K.: Vogelschaden an Mohn und Möglichkeiten zu dessen Minderung	38

Buchbesprechung

HÜTTER, R.: Systematik der Streptomyceten unter besonderer Berücksichtigung der von ihnen gebildeten Antibiotika	40
--	----

Titelbild: Birnenknospenstecher (*Anthonomus piri* Kollar); links: Ei in Birnenknospe (Hüllblätter wurden entfernt; rechts: Larven in geschädigten Knospen (wenige Hüllblätter entfernt)
Foto: R. Schwartz

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. KRÄMER, 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-Akzeptanz 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: I-4-2-51 Druckerei „Wilhelm Bahms“, 18 Brandenburg (Havel) 1374 - 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 24 · Der ganzen Reihe 50. Jahrgang

Heft 2 · 1970

Biologische Zentralanstalt Berlin der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Reinhold GOTTWALD

Biologie und Bekämpfung des Birnenknospenstechers (*Anthonomus piri* Kollar)

1. Einleitung

Die durch den Birnenknospenstecher verursachten Schäden sind seit über 40 Jahren bekannt. Seitdem wurden umfangreiche Ertragsverluste bei Birnen in vielen europäischen Ländern festgestellt (PETHERBRIDGE und COWLAND, 1924; GOLFARI, 1937; BOVEY, 1943; SOENEN, 1946; KUENEN, 1949; BARAN und WOJNAROWSKA, 1958; GEOFFRION, 1959; MOLDOVAN, 1962; BALACHOWSKY, 1963; WASSEFF, 1963). Auch in Deutschland wurde bereits 1925 starkes Auftreten bei Leipzig und 1927 im Elbtal zwischen Meißen und Dresden beobachtet (TEMPEL, 1927). Ebenso sind stärkere Schäden in der Umgebung von Berlin (NIKLAS, 1939 b; PLATE, 1955), in der Pfalz (JANCKE, 1939) und im Winzener Birnenanbaugebiet (REICH, 1953) aufgetreten.

Erst von 1959 bis 1963 geben Meldungen des praktischen Pflanzenschutzes über das Auftreten des Schädling in der DDR einen Überblick. In diesem Zeitraum hatten 16 bis 27 Kreise starken Befall. Im Jahre 1959 war vor allem der Birnenbestand des Bezirkes Halle zu 12 0/0 und der des Bezirkes Erfurt zu 28 0/0 vom Birnenknospenstecher befallen. Ein starker Befall war auch im Kreis Fürstenwalde in der LPG „Mitschurin“, Rauen, zu beobachten. Dieses Schadauftreten ermöglichte verschiedene Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung des Schädling von Mai 1964 bis Dezember 1965 anzustellen.

2. Biologie

Die Biologie des Käfers wird durch die Temperaturverhältnisse entscheidend beeinflusst. Im Ablauf der einzelnen Entwicklungsstadien sind je nach den in den Ländern herrschenden Temperaturen gewisse Unterschiede zu erkennen. Sogar zwischen den Versuchsorten (Rauen, Kreis Fürstenwalde und Kleinmachnow, Kreis Potsdam) traten im Beobachtungszeitraum zeitliche Unterschiede in der Entwicklungsfolge auf.

Das Auftreten der ersten Käfer war 1963 und 1964 Ende Mai und 1965 am Ende der ersten Juni-Dekade zu beobachten. In dem gleichen Gebiet fand NIKLAS (1939 b) im Jahr 1938 Käfer sogar Anfang Mai. Die

Entwicklung erfolgt geschützt in der Knospe. Typisch für den rot- bis dunkelbraunen Käfer ist die waagerechte, breite, grauweiße Querbinde hinter der Mitte der Flügeldecken. Die Größe variierte bei 151 Exemplaren zwischen 2,9 bis 4,3 im Mittel bei $3,82 \pm 0,03$ mm. Die Männchen sind durch den kürzeren, mehr unteretzten und bis zur Spitze dichttrunzligpunktierten Rüssel ($1,45 \pm 0,03$ mm) von den Weibchen ($1,67 \pm 0,02$ mm) zu unterscheiden. Das Verhältnis von Männchen zu Weibchen betrug 42,9: 57,1.

Die Jungkäfer ernähren sich von jungen Blättern, Blattstielen, Knospen und anderen weichen Pflanzenteilen der Birne. Geringer Fraß wurde von MOLDOVAN (1962) auch an der Frucht beobachtet. BALACHOWSKY (1963) erwähnt weiterhin Fraß an Apfei- und Kirschbäumen. Sind neben anderen Obstarten auch Birnen vorhanden, so werden nach NIKLAS (1939 b) nur letztere angenommen. Blattstiele, junge Triebe und Endknospen werden bevorzugt angebohrt, die wenig später vertrocknen. Diese Aktivitätsperiode der Jungkäfer dauerte, wie von uns 1965 beobachtet wurde, durchschnittlich 25 bis 30 Tage. In anderen Ländern liegen Angaben von 4 bis 5 Wochen (MOLDOVAN, 1962; BALACHOWSKY, 1963) und sogar 5 bis 6 Wochen (BONNEMAISON, 1953) vor. Diese Schäden haben jedoch keine ökonomische Bedeutung.

Anfang Juli sind die Käfer unter Borkenschuppen zu finden. Die meisten Imagines konnten an der Ostseite des Stammes im unteren Teil gefunden werden. Auf den Befall hat das Alter und der Zustand der Birnbäume Einfluß. Auch unter Moos an Baumstämmen sowie im Gras (MOLDOVAN, 1962) und unter Blättern, Steinen, Wurzeln und sogar in Bodenritzen (BONNEMAISON, 1953) sind Tiere festgestellt worden. Die Periode der Sommerruhe dauerte 1964 und 1965 ungefähr 8 Wochen, Ende August und Anfang September sind die Käfer wieder beim Fraß zu beobachten. Nach KUENEN (1949) ist der Aktivitätsbeginn witterungsabhängig, die Fortdauer jedoch nicht. Die Imagines schädigen zunächst nur wenige Tage die grünen Endknospen und Blattstiele. Vom 5. bis 8. Tage nach dem Erscheinen der Käfer sind sie wiederholt bis November in Kopula zu beobachten. Die Ausbreitung in der Plan-

tage geschieht sehr langsam. Die Käfer suchen meistens nur den benachbarten Baum auf, wie Versuche mit markierten Käfern gezeigt haben. NIKLAS (1939 b) beobachtete Flüge von 5 bis 8 Metern. BALACHOWSKY (1963) berichtet außerdem, daß der Flug nur nachts erfolgt. Entgegen der Annahme von KUENEN (1949) wandern die Käfer innerhalb der gesamten Baumkrone.

Mit dem Hauptschaden ist, wie Untersuchungen in Rauen ergaben, ab Mitte September zu rechnen. Durch den Fraß an Frucht- und Blattknospen, die an der Basis oder in unmittelbarer Nähe angebohrt werden, erfolgt der Schaden. Beim Abknicken dieser Knospen ist eine Höhlung von 1 bis 2 mm Tiefe, die sich nach innen stark erweitert und dunkel erscheint, zu erkennen. Die gesamte Knospe vertrocknet oder verfault. Ein Verkahlen der Äste, das auch zum partiellen Absterben führen kann, ist möglich. Eine weitere Schädigung erfolgt mit dem Anbohren der Knospe zur Eiablage, deren Ausmaß erst im Frühjahr während der Blütezeit deutlich sichtbar wird (Abb. 1).

Die milchigweiß glänzenden Eier (Abb. 2) werden vorwiegend in Fruchtknospen, selten in Blattknospen gelegt. Die 0,9 mm langen und 0,6 mm breiten Eier werden in der Nähe der Knospenspitze abgelegt. Das Anbohren erfolgt in einem bestimmten Knospenabschnitt unabhängig von der Knospengröße der Birnensorte. Bei 661 untersuchten Knospen 5 verschiedener Sorten war die Einbohrstelle stets im Bereich zwischen 31,9 und 40,3 % der gesamten Knospenlänge zu finden. GRISON und CHEVALIER (1947) stellten fest, daß das Anbohren durch die Stellung des Weibchens an der konisch-eiförmigen Knospe und die Eiablage durch einen Reiz, der nur wirkt, wenn Blütenanlagen angebohrt werden, bestimmt wird.



Abb 1: oben: Stark geschädigte Birnenzweige
unten: Gesunder Birnenzweig

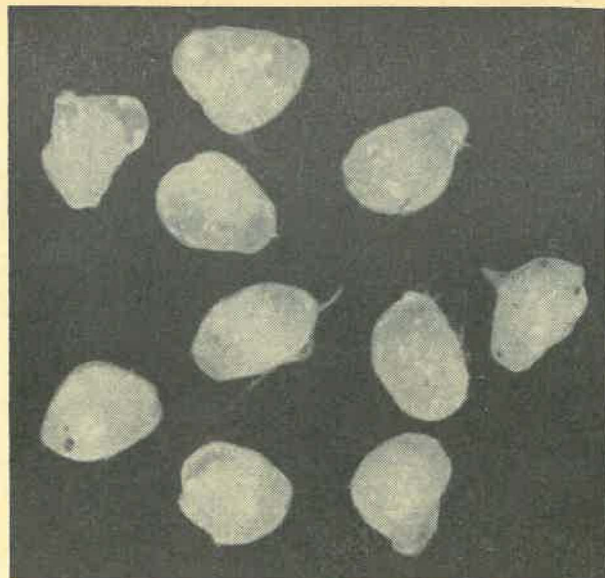


Abb 2: Verschiedenartige Eiformen

Nach der Eiablage verschließt das Weibchen die Öffnung mit einem Sekret, das an der Luft dunkelbraun wird und als Schutz dient. Von 1 013 untersuchten Knospen waren bei 4 verschiedenen Sorten nur 63,3 bis 80,7 % der Bohrstellen verschlossen, die wiederum nur 52,6 bis 66,1 % Eier enthielten. Bei nicht vorhandenen Sekretpfropfen waren 14,2 bis 26,0 % mit Eiern belegt. Von den insgesamt untersuchten Bohrstellen waren 78,6 bis 83,3 % mit Eiern besetzt. Meistens ist nur ein Ei in jeder Knospe zu finden (Abb. 3). Von 1 228 Knospen konnten 79,0 % mit einem Ei, 4,1 % mit zwei, 0,7 % mit drei und 0,2 % mit vier Eiern festgestellt werden. BALACHOWSKY (1963) beobachtete, daß die Eiablage unter 0 °C und über 25 °C verhindert wird. Das Maximum lag zwischen 10 ° und 15 °C. Die Eizahl je Weibchen variiert stark (NIKLAS, 1939 b; JANCKE, 1942; BONNEMAISON, 1953). Die in Glasgefäßen im Freien 1964/65 gehaltenen 5 Weibchen hatten im Mittel 12,6 (8 bis 18) Eier und 1965 4 Weibchen 8,5 (2 bis 16) Eier abgelegt. An eingebeutelten Birnenzweigen der Sorte ‚Williams Christ‘ konnten 18 und 21 Eier je Weibchen festgestellt werden. Die höchste Zahl der Eier je Weibchen wird mit 18 bis 24 angegeben (NIKLAS, 1939 b; JANCKE, 1942; WASSEFF, 1962). Nach KUENEN und LEMS (1952) ist die Höhe der Eizahl von der Birnensorte abhängig, von der sich die Weibchen ernähren.

Die Periode der Eiablage ist im allgemeinen September bis Dezember. Nach Beobachtungen 1964 und 1965 lag das Maximum im Oktober bei einer mittleren Temperatur von etwa 8 bis 10 °C. Die Eiablage verringerte sich beim Absinken der Temperatur und bei plötzlichen Kälteeinwirkungen wurde sie völlig unterbunden. Im Tal der Loire (GEOFFRION, 1959) und im nördlichen Italien (GOLFARI, 1937) waren neben einer dreimonatigen Periode im Herbst noch eine unbedeutende im Frühjahr festzustellen. Während der Zeit der Eiablage verfügt das Weibchen über eine bestimmte Aktivität. Nach BALACHOWSKY (1963) tritt eine nächtliche Aktivität, besonders zwischen 2.00 und 6.00 Uhr auf. In dieser Zeit legt das Weibchen vor allem Eier. Dieses Ergebnis konnte an Hand der Beobachtungen bestätigt werden.

Die Embryonalentwicklung nach Untersuchungen von KUENEN (1949) beträgt im Labor bei 20 °C 10 bis 14 Tage und unter natürlichen Bedingungen 50 bis 60 Tage. Bei 15 °C verringert sie sich von 19 auf 13 Tage, wenn die relative Luftfeuchtigkeit von 20 auf 80 % ansteigt. Die Entwicklungszeit der im Dezember gegenüber denen im September bis Oktober gelegten Eier verkürzt sich von 50 auf 20 Tage. Die Kälteverträglichkeit der Eier wird mit -15 bis -18 °C angegeben (BALACHOWSKY, 1963). In Polen beobachteten BARAN und WOJNAROWSKA (1958), daß nicht nur die Knospen, sondern auch die darin befindlichen Eier von der strengen Kälte 1955/56 geschädigt waren. Für den gleichen Zeitraum bestätigt TADIĆ (1959) diese Beobachtungen in Jugoslawien.

Bei uns überwintert vorwiegend das Ei, vereinzelt jedoch auch die Larve, wie JANCKE (1942) auf Grund günstiger Temperaturen 1936 feststellen konnte. NIKLAS (1939 b) fand in der Umgebung von Berlin die Larven von Anfang bis Ende März. 1965 wurden einzelne Larven Ende Januar und im Februar gefunden. Das Schlüpfen setzte erst Mitte März ein, als die mittleren Temperaturen über 0 °C anstiegen. Es verstärkte sich in dem Maße, wie die Temperatur sich erhöhte. Die Schlüpfperiode dauerte bis Anfang April. Die mittlere Lebensdauer für das 1. Larvenstadium betrug 18, für das 2. 15 und für das 3. 25 Tage. Die an 478 Larven durchgeführten Messungen der Kopfkapsel ergaben signifikante Werte im Mittel für die Larven des 1. Stadiums mit $0,37 \pm 0,007$ mm, des 2. Stadiums mit $0,53 \pm 0,009$ mm und des 3. Stadiums mit $0,83 \pm 0,006$ mm. Die junge Larve ist weiß bis gelb mit hellbrauner Kopfkapsel und von den älteren Stadien durch das schmutzig-weiße Aussehen und die tiefbraune Kopfkapsel zu unterscheiden.

Zuerst ist geringer Schaden durch die Larven an der Blütenanlage festzustellen. Ab 2. Larvenstadium ist die Larve mehr an der Basis der Knospe zu finden und zerstört das gesamte Blütenbüschel (Abb. 4). Die Exkremente dienen zur Verstärkung der Knospenhülle. Nur bei exzentrischer Lage der Larve werden nicht alle Blüten zerstört, treiben aus und vertrocknen nach gewisser Zeit.

Die Sterblichkeit der Larven des 3. Stadiums war mit 32,8 % gegenüber dem 1. und 2. Stadium, wo 5,7 % ermittelt wurden, besonders hoch. Die Sorte ‚Williams Christ‘ wies gegenüber den Sorten ‚Köstliche von Charneu‘, ‚Clapps Liebling‘ und ‚Paris‘ die höchste Mortali-

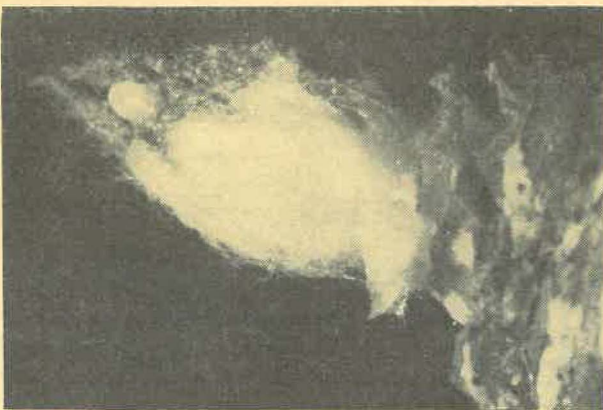


Abb. 3: Fruchtknospe mit Ei (Hüllblätter entfernt)

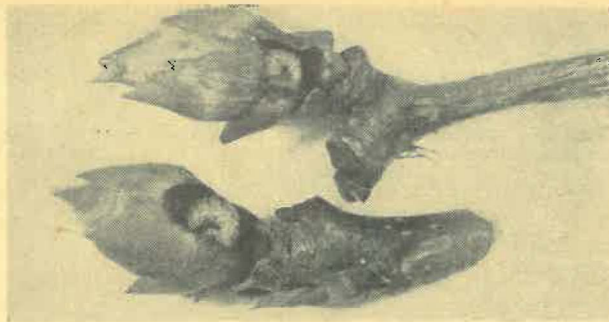


Abb. 4: Ausgehöhlte Fruchtknospen mit Larven

tät auf. Es ist zu vermuten, daß dafür bei der Sorte ‚Williams Christ‘ die geringe Knospengröße und der damit verbundene Nahrungsmangel maßgebend ist.

Die gelbliche, 4,5 bis 6 mm große Puppe ist ebenfalls in der Knospe zu finden. 1965 wurden die ersten Puppen am Ende der 1. Mai-Dekade beobachtet. Nach 10 Tagen wurde das Maximum erreicht. Die Puppenruhe dauerte 1965 im Mittel 25 Tage. Bestätigt werden diese Angaben von BALACHOWSKY (1963) bei einer Temperatur von 20 °C. Bei 10 °C verlängert sich die Puppenruhe auf 75 bis 80 Tage. Nach den erwähnten Untersuchungen ergibt sich demnach eine mittlere Entwicklungszeit von 83 Tagen vom 1. Larvenstadium bis zum Erscheinen der Jungkäfer. Die Larven wie auch die Puppen werden von *Fusarium lateritium* Nees und von *Phomopsis mali* Rob. befallen (HALLEMANS, 1949). Eine Temperatur von -5 °C innerhalb von 2 Tagen ist ohne Schädigung auf die Larven und Puppen (BALACHOWSKY, 1963).

3. Bekämpfung

Eine erfolgreiche Bekämpfung des Birnenknospenstechers war erst mit der Entwicklung moderner Insektizide möglich. Durch die versteckte Lebensweise des Schädling wurde oft das Ausmaß der Schäden zu spät oder gar nicht erkannt. Bei einem Befall von 30 bis 40 % der Knospen unbehandelter Bäume in der LPG ‚Mitschurin‘ Rauen betrug die Ertragsdifferenz gegenüber behandelter Birnenbäume durchschnittlich 25 kg je Baum. Das unterstreicht die Bedeutung des Schädling für den Birnenbaum, wenn man bedenkt, daß in bestimmten Jahren in der DDR stärkeres Auftreten beobachtet wurde und dadurch Verluste auftraten. Durch die verstärkte Anwendung von Insektiziden gegen andere Schädlinge in Birnenanlagen wird der Schädling mit bekämpft.

Die Bekämpfung des Schädling durch mechanische Maßnahmen ist im modernen Obstbau nicht durchführbar. Dagegen ist der biologischen Bekämpfung Beachtung zu schenken. Beobachtun-

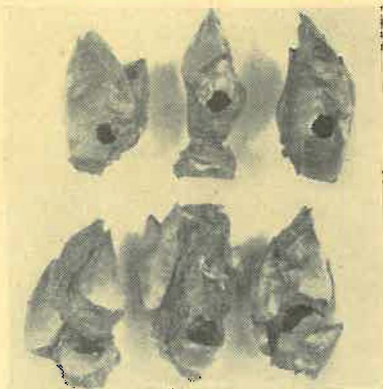


Abb 5:
oben: Fruchtknospen mit Schlupflöchern
unten: Von Vögeln geöffnete Knospen

gen 1965 in Rauen ergaben, daß die Larven und Puppen von Vögeln vertilgt wurden (Abb. 5). So betrug bei der Untersuchung befallener Knospen der Anteil geöffneter und leerer Knospen Mitte Mai bei den Sorten ‚Clapps Liebling‘ 68%, ‚Köstliche von Charneu‘ 43%, ‚Paris‘ 64% und ‚Williams Christ‘ 8%. Die hier in Frage kommenden Vögel dürften Meisen (*Paridae*) gewesen sein. MOLDOVAN (1962) beobachtete in Rumänien den Gimpel (*Pyrrhula pyrrhula* L.), den Stieglitz (*Carduelis carduelis* L.), die Kohlmeise (*Parus major* L.), die Weidenmeise (*Parus montanus salicarius* Brehm) und den Eichelhäher (*Garrulus glandarius* L.) beim Vertilgen dieses Schadinsektes.

Die Bekämpfung des Schädling mit Insektiziden ist nur im Käferstadium erfolgreich. Bereits bei drei Käfern je Baum, wie Untersuchungen ergaben, wird eine Bekämpfung notwendig. Eingebetelte Käfer an Zweigen der Sorte ‚Williams Christ‘ im Freiland 1964/65 verursachten einen Schaden während der gesamten Lebensdauer je Pärchen im Mittel von insgesamt 68 Knospen (32 Frucht- und 36 Blattknospen) bei Käfern, die in Gläsern im Freien gehalten wurden, im Mittel je Pärchen 41 Knospen (23 Frucht- und 18 Blattknospen). An Birnbäumen in Rauen wurden 300 bis 400 Fruchtknospen je Baum festgestellt. Bei diesem Knospenbesatz kann durch Schädigung von 3 Käfern je Baum ein Befall von durchschnittlich 10 bis 15% auftreten.

Der Befall innerhalb der Baumkrone ist recht unterschiedlich. So betrug der Anteil des Befalls bei der Sorte ‚Paris‘ bis 1 m Kronenhöhe 46,8%, zwischen 1 und 2 m Kronenhöhe 41,3%, zwischen 2 und 3 m Kronenhöhe 27,3%, zwischen 3 und 4 m 17,9%. Der Wert des Bestimmtheitsmaßes betrug $B = 0,98$. Bei der Sorte ‚Köstliche von Charneu‘ waren zwischen 1 und 2 m Kronenhöhe 48,9%, zwischen 2 und 3 m 28,8%, zwischen 3 und 4 m 21,0% und über 4 m 17,9% der Knospen befallen. Dieses zeigt, daß der Befall im unteren Teil der Baumkrone am höchsten war und zur Spitze hin merklich abnahm. Eine Bevorzugung der einen oder anderen Sorte war nicht eindeutig festzustellen.

Der Schädigungsverlauf sowie der Beginn der Eiablage erlangt für eine termingerechte insektizide Behandlung Bedeutung. Die Befallszunahme an den Sorten ‚Williams Christ‘, ‚Köstliche von Charneu‘ und ‚Paris‘ wurde von September bis Dezember 1964 in bestimmten Zeitabständen kontrolliert. Die Intensität des Schadens bei allen drei Sorten begann mit der 3. Dekade im September und dauerte bis zur Mitte der 3. Dekade im Oktober. Erst beim Absinken der Temperatur unter 4 °C des Dekadenmittels hörte der Fraß fast auf. Die Niederschläge hatten dabei keinen Einfluß. Ähnliche Untersuchungen konnten im gleichen Zeitraum und von September bis Dezember 1965 in Kleinmachnow diese Angaben bestätigen. Die Eiablage, die mit von Interesse ist für einen insektiziden Behandlungszeitpunkt, begann in Rauen und Kleinmachnow 1964 zwischen dem 14. 9. und 20. 9., jedoch im darauf folgenden Jahr in Kleinmachnow erst Ende September bis Anfang Oktober.

Erste Versuche von JANCKE (1939) gegen den Käfer mit der Kombination von Pyrethrum-Derris-Spritzmittel brachten einen befriedigenden Erfolg. 1943 wurde von BOVEY (1943) erfolgreich DDT verwendet. BÖHM (1952) verwendete in Österreich DDT- und HCH-Präparate, wobei eine Befallsminde rung auf 3 bis 4% gegenüber einem Befall unbehandelter Bäume von

65% erreicht wurde. Ebenfalls mit DDT- und HCH-Präparaten erzielte BONNEMAISON (1953) eine 95- bis 98%ige Abtötung. Die technischen HCH-Präparate hatten gegenüber den Lindan-Präparaten geringere Wirksamkeit. Die Versuche von PLATE (1955) in Berlin-Kladow Mitte September 1953 mit der Kombination Lindan+DDT zeigten die beste Wirkung. Mit Lindan- und Chlordanmitteln und Parathionpräparaten war auch eine zufriedenstellende Wirkung durch einen Befallsrückgang auf 13% bzw. 10% festzustellen, wenn man diesem Resultat einen Befall von 55% der unbehandelten Bäume gegenüberstellt. Sehr wirksam war die Anwendung von Thiodiphenylamin (30%) in einer 5%igen Konzentration (BALACHOWSKY, 1963). MOLDOVAN (1962) führte in Rumänien umfangreiche Versuche auch gegen die Jungkäfer durch. Die besten Erfolge wiesen Spritzmittel auf der Basis von organischen Phosphorsäureestern und chlorierten Kohlenwasserstoffen auf. Die Erträge von behandelten Bäumen betragen 62 bis 201 kg je Baum, dagegen bei unbehandelten Bäumen 12 bis 39 kg je Baum. Unabhängig der Angaben von MOLDOVAN (1962) und TADIĆ (1952) konnte auch in Rauen beobachtet werden, daß eine Bekämpfung mit Parathion-methyl und DDT gegen den Jungkäfer zur Zeit der „Obstmaden-Bekämpfung“ Erfolg verspricht. Zur Ermittlung der Periode des Erscheinens der Jungkäfer wurden befallene Knospen auf den Schlupfzeitraum beobachtet. 1963 und 1965 dauerte die Periode je 18 Tage und 1964 nur 11 Tage. Die Angaben stimmten mit denen von NIKLAS (1939 b) und JANCKE (1942) annähernd überein. 1964 schlüpfen $\frac{2}{3}$ der Käfer zwischen dem 2. bis 9. Tag und 1965 zwischen dem 2. bis 11. Tag. Die Temperatur hatte dabei Einfluß. Diese kurze Periode ist von Bedeutung für die Bekämpfung der Jungkäfer zur Zeit des Massenauftretens durch Insektizide. Aus diesen Erwägungen heraus wurden einige Insektizide auf die Wirkung gegen Jung- und Altkäfer unter Berücksichtigung der Temperaturverhältnisse geprüft. Es kamen die Wirkstoffe Parathion-methyl, Trichlorphon, Dimethoat, Carbaryl und die Wirkstoffkombination Lindan + DDT in den Präparaten Wofatox-Spritzkonzentrat (0,05%), Wotexit-Spritzmittel (0,2%), Bi 58 (0,05%), bercema-Spritzpulver NMC 50 (0,15%) und bercema-Spritzaktiv 80 (0,1%) zur Anwendung. Je Präparat wurden 20 Jung- und 20 Altkäfer verwendet. Zur Kontrolle wurde die gleiche Anzahl von Jung- und Altkäfern auf unbehandelte Birnenzweige der Sorte ‚Williams Christ‘ gesetzt.

Die Abtötung der Jungkäfer erfolgte bei allen Wirkstoffen fast einheitlich. Dabei tötete Trichlorphon bereits nach 5 Tagen alle Jungkäfer ab. Lindan + DDT, Parathion-methyl und Carbaryl standen dem Trichlorphon-Wirkstoff kaum nach. Bereits nach 9 Tagen war bei allen Wirkstoffen eine 100%ige Abtötung erreicht. Beim Wirkstoff Dimethoat war verstärkter Fraß zur Abtötung nötig. Die Temperaturen (Tagesmittel) schwankten für die Dauer des Versuches zwischen 15,6 und 20,9 °C.

Der Versuch mit den Altkäfern zeigte nicht die gute insektizide Wirkung, wie sie bei den Jungkäfern zu verzeichnen war. Die Wirkstoffe Carbaryl, Lindan + DDT und Parathion-methyl hatten eine verhältnismäßig schnelle und gute Wirkung. Durch eine Bonitur des Fraßschadens wurde festgestellt, daß bei der Abtötung durch Parathion-methyl eine längere Fraßperiode nötig

Tabelle 1

Prozentualer Befall bei verschiedenen Behandlungsterminen

Sorte	Wirkstoff	Anteil befallener Knospen in % (Behandlungstermine)						Wirkstoffgrad in % (Behandlungstermine)				
		15. 9.	15. 9. +24. 9.	24. 9.	24. 9. +2. 10.	2. 10.	Unbe- handelt	15. 9.	15. 9. +24. 9.	24. 9.	24. 9. +2. 10.	2. 10.
„Williams Christ“	Lindan + DDT	0	1,1	11,5	7,8	17,6	58,6	100	98,0	80,4	86,7	70,0
„Williams Christ“	Parathion-methyl	5,4	4,7	12,0	8,6	20,2	58,6	90,8	93,2	79,5	85,3	65,5
„Williams Christ“	Dimethoat	—	—	10,1	20,2	24,7	58,6	—	—	82,8	65,5	57,8
„Paris“	Lindan + DDT	—	—	13,0	11,6	23,3	34,1	—	—	61,9	66,0	31,7
„Boscs Flaschenbirne“	Lindan + DDT	—	—	19,4	7,5	29,3	37,9	—	—	48,8	80,2	22,7
„Köstliche v. Charneu“	Lindan + DDT	—	—	—	—	12,2	33,6	—	—	—	—	63,7
„Köstliche v. Charneu“	Parathion-methyl	—	—	—	—	10,1	33,6	—	—	—	—	69,9
„Köstliche v. Charneu“	Dimethoat	—	—	—	—	18,2	33,6	—	—	—	—	45,8

ist als bei den beiden anderen genannten Wirkstoffen. Nicht befriedigen konnte Trichlorphosphon und von schlechter Wirkung zeigte sich Dimethoat. Die Temperaturwerte (Tagesmittel) variierten in dem 15tägigen Versuch von 7,4 ° bis 13,7 °C und lagen eindeutig niedriger als beim Versuch mit den Jungkäfern.

Die Bekämpfung der Altkäfer ab Mitte September bereitet der Praxis Schwierigkeiten. Zu diesem Zeitpunkt hängen die Früchte der später reifenden Sorten, z. B. „Köstliche von Charneu“, „Boscs Flaschenbirne“, „Paris“, noch am Baum. Der Obstbauer geht daher sehr ungern daran, sie noch kurz vor der Ernte mit Insektiziden zu behandeln. Es sollte möglichst vermieden werden, weil bestimmte chemische Mittel geschmacksbeeinträchtigend wirken und der Rückstand des Wirkstoffes auf dem Erntegut zu hoch sein kann.

Weit günstiger und vorteilhafter ist eine Bekämpfung der Jungkäfer Mitte Juni. Zu dieser Zeit können auch Insektizide zum Einsatz kommen, die eine lange Karenzzeit aufweisen. Eine Kombination mit Präparaten zur Schorfsspritzung bietet sich an, so daß kein zusätzlicher Aufwand notwendig ist. Außerdem erhöht sich die insektizide Wirkung insbesondere der organischen Phosphorverbindungen, da zu dieser Zeit höhere Temperaturen herrschen.

Ein Bekämpfungsversuch wurde in einem etwa 20jährigen Birnenquartier der LPG „Mitschurin“ in Rauen durchgeführt. Der Spritzversuch wurde so angelegt, daß die Behandlung zu verschiedenen Terminen erfolgte und nach 9 Tagen eine Wiederholungsspritzung eingefügt wurde. Die Sorten „Williams Christ“, „Boscs Flaschenbirne“, „Paris“ und „Köstliche von Charneu“ standen zur Verfügung. Die Behandlung der drei letztgenannten Sorten erfolgte, als die Früchte schon gepflückt waren. Die Präparate mit den Wirkstoffen Lindan + DDT, bercema-Spritzaktiv-Emulsion (0,1 %) und auf der Basis von Parathion-methyl Wofatox-Spritzkonzentrat (0,05 %) kamen zur Anwendung. Gleichzeitig konnte im Nachbarquartier das Obstbaumsprühgerät S 050/1 zum Einsatz kommen. Als Mittel wurde Wofatox-Spritzkonzentrat verwendet. Die Erfolgskontrolle geschah im folgenden Jahr während der Blütezeit Anfang Mai. Die vorhandenen Fruchtknospen des Baumes wurden den befallenen Knospen gegenübergestellt und der Prozentsatz des Befalls ermittelt (Tab. 1). Auch wurde der durch die Behandlung verminderte Befall zu dem in der unbehandelten Kontrolle in Beziehung gesetzt. Die Ergebnisse zeigen, daß der günstigste Termin der Behandlung für das Jahr 1964 am 15. 9. lag. Die Wirkung von Lindan + DDT und Parathion-methyl ist zufriedenstellend. Dagegen wirkte Dimethoat schwächer. Eine An-

Tabelle 2

Prozentualer Befall beim Versuch mit Wofatox-Spritzkonzentrat im Sprühverfahren am 24. 9. 1964

Sorte	Anteil befallener Knospen in %		
	Unbehandelt	Behandelt	Wirkungsgrad in %
„Williams Christ“	45,3	11,1	75,5
„Clapps Liebling“	38,5	14,8	61,6
„Köstliche von Charneu“	32,8	10,5	68,0

Tabelle 3

Ertragsermittlung bei verschiedenen Behandlungsterminen

Sorte	Wirkstoff	Durchschnittlicher Ertrag kg je Baum (Behandlungstermine)					
		15. 9.	15. 9. +24. 9.	24. 9.	24. 9. +2. 10.	2. 10.	unbe- handelt
„Williams Christ“	Lindan + DDT	58,3	51,2	39,2	42,3	30,5	—
„Williams Christ“	Parathion-methyl	51,0	65,4	37,8	35,2	28,8	—
„Williams Christ“	Dimethoat	—	—	30,8	24,4	8,3	—
„Williams Christ“	—	—	—	—	—	—	10,7
„Paris“	Lindan + DDT	—	—	68,2	81,9	62,6	—
„Paris“	—	—	—	—	—	—	53,5
„Boscs Flaschenbirne“	Lindan + DDT	—	—	28,3	26,2	16,3	—
„Boscs Flaschenbirne“	—	—	—	—	—	—	12,0
„Köstliche v. Charneu“	Lindan + DDT	—	—	—	—	54,0	—
„Köstliche v. Charneu“	Parathion-methyl	—	—	—	—	45,3	—
„Köstliche v. Charneu“	Dimethoat	—	—	—	—	45,3	—
„Köstliche v. Charneu“	—	—	—	—	—	—	30,9

Tabelle 4

Ertragsermittlung beim Versuch mit Wofatox-Spritzkonzentrat im Sprühverfahren

Sorte	Durchschnittlicher Ertrag kg je Baum	
	Behandelt	Unbehandelt
„Williams Christ“	40,8	13,7
„Boscs Flaschenbirne“	35,1	15,3
„Köstliche von Charneu“	39,1	25,3
„Clapps Liebling“	103,2	68,8

wendung der Mittel nach dem 15. 9. kann den Schaden nicht vermeiden, weil nur die Imagines, nicht aber die in der Knospe abgelegten Eier abgetötet werden können. Daher erübrigt sich eine Behandlung Ende September oder Anfang Oktober, d. h. nach dem Pflücken der späten Sorten. Eine Wiederholung der Spritzung nach 9 Tagen zeigte unwesentliche Unterschiede hinsichtlich

der Befallsminde rung gegenüber der einmal behandelten Parzelle. Die Anwendung von Parathion-methyl im Sprühverfahren am 24. 9. ergab einen verhältnismäßig zufriedenstellenden Erfolg. Jedoch wäre, nach dem oben Gesagten durch einen früheren Termin der chemischen Behandlung ein noch besseres Ergebnis zu erwarten gewesen (Tab. 2).

Bei diesen erwähnten Versuchen konnten die Erträge der behandelten im Vergleich zu unbehandelten Parzellen ermittelt werden (Tab. 3 und 4). Aus der Tabelle 3 ist zu ersehen, daß bei termingerechter Anwendung von Lindan+DDT oder Parathion-methyl das Fünffache je Baum gegenüber unbehandelten Bäumen geerntet werden kann.

Nach den oben genannten Versuchen und Erfahrungen in der LPG „Mitschurin“ in Rau en konnte der ökonomische Nutzen einer Behandlung durch Handspritzung und automatisches Sprühen ermittelt werden. Als Geräte dienten die Typen S 301 und S 050/1. Die „Direkten Kosten Pflanzenschutz“ bei der Handspritzung betragen 85,70 M/ha, dagegen beim automatischen Sprühen 27,60 M/ha. Diese Kosten werden bei der Handspritzung und termingerechter Behandlung bereits vom Ertrag zweier Bäume und beim automatischen Sprühen vom Ertrag eines Birnbaumes getragen.

4. Zusammenfassung

In der DDR ist der Birnenknospenste cher (*Anthonomus piri* Kollar) wie auch in zahlreichen europäischen Ländern zu beachten. Die Untersuchungen brachten exakte Ergebnisse über den Entwicklungszyklus und das Schadauf treten des Insektes unter den gegebenen klimatischen Verhältnissen. Es war möglich, Hinweise für eine gezielte Bekämpfung des Käfers zu bekommen. Dabei war festzustellen, daß bei einer insektiziden Behandlung gegen den Jungkäfer bessere Bekämpfungsmöglichkeiten bestehen als gegen den Altkäfer. Als Wirkstoffe eigneten sich gegen den Jungkäfer Lindan + DDT, Parathion-methyl, Trichlorphon, Dimethoat und Carbaryl und gegen den Altkäfer Lindan + DDT, Carbaryl und Parathion-methyl.

Резюме

Биология цветоеда грушевого (*Anthonomus piri* Kollar) и борьба с ним

В ГДР как и в многочисленных других европейских странах следует обращать внимание на цветоеда грушевого (*Anthonomus piri* Kollar). Исследования дали точные данные о цикле развития и повреждениях, наносимых насекомыми в данных климатических условиях. Удалось получить данные о целенаправленной борьбе с насекомым. При этом отмечалось, что инсектицидная обработка более эффективна против молодых жуков, чем против старых. В качестве действующих веществ против молодых жуков пригодны линдан + ДДЭ, паратион-метил, трихлорфон, диметоат и карбарил, а против старых жуков — линдан + ДДТ, карбарил и паратион-метил.

Summary

Biology and control of the apple-bud weevil (*Anthonomus piri* Kollar)

In the GDR as well as in many other European countries the apple-bud weevil (*Anthonomus piri* Kollar) must be paid attention. The investigations gave exact

results on the cycle of development and the damage caused by the insect under the given climatic conditions. Suggestions for systematic control of the weevil were obtained. It was found out that insecticide treatment provides better control of young weevils than of old ones. The preparations Lindan + DDT, Parathion-methyl, Trichlorphon, Dimethoat, and Carbaryl are suitable to control young weevils, while Lindan + DDT, Carbaryl, and Parathion-methyl are suited for the old ones.

Für die Anfertigung der Aufnahmen sei herzlich Frau R. SCHWARTZ und für die Unterstützung bei den Spritz- und Erntearbeiten Herrn O. STRAHL gedankt.

Literatur

- BALACHOWSKY, A. S.: Entomologie appliquée à l'Agriculture, I. Coléoptères, Paris, Masson et Cie, 2 (1963), S. 1167-1178
- BARAN, J.; WOJNAROWSKA, J. P.: Obsermacje nad kmieciakiem grus-zowym (*Anthonomus piri* Koll.). Biul. Inst. Ochr. Rośl. Poznań III (1958), S. 69-80
- BÖHM, H.: Jetzt muß der Birnenknospenste cher bekämpft werden! Pflanzenarzt, Wien 5, (1952), S. 5-6
- BONNEMAISON, L.: Les parasites animaux des plantes cultivées et des forêts. Paris (1953), S. 323-326
- BOVEY, P.: La lutte contre l'Anthonome d'hiver du Poirier (*Anthonomus piri* Koll. = *A. cinctus* REDT.). Rev. hort. suisse (1943) - Zit. aus BALACHOWSKY, A. S.: Entomologie appliquée à l'Agriculture, I. Coléoptères, Paris, Masson et Cie 2 (1963), S. 1167-1178
- GEOFFRION, R.: Un parasite oublié réapparaît dans la vallée de la Loire, l'Anthonome du Poirier. Phytoma 11 (1959), S. 34-35
- GOLFARI, L.: Contributi alla conoscenza dell' Entomofauna del Pero (*Pirus communis*). Boll. dell'Ist. Entomol., Bologna 9 (1937), S. 233-240
- GOTTWALD, R.: Biologie und Bekämpfung des Birnenknospenste chers (*Anthonomus piri* Kollar). Berlin, Humboldt-Universität, Diplomarbeit (1966), S. 1-67
- GRISON, P.; CHEVALIER, M.: Le déterminisme de la ponte chez l'Anthonome du Poirier. Bull. Soc. Zool. Fr. 72 (1947), S. 145-151. - Zit. aus BALACHOWSKY, A. S.: La lutte contre les insectes. Paris (1951), S. 254-255
- HALLEMANS, A.: L'Anthonome d'hiver du Poirier (*Anthonomus cinctus* Redt.). Courrier horticole 11 (1949), S. 544-545
- JANCKE, O.: Zur Lebensweise und Bekämpfung des Birnenknospenste chers (*A. piri* Kollar). VII. Int. Kongreß für Entomol. Berlin, 1938 (1939), S. 2353-2357
- JANCKE, O.: Weiterer Beitrag zur Lebensweise und Bekämpfung des Birnenknospenste chers (*A. piri* Kollar). Gartenbauwissenschaft 17 (1942), S. 1-17
- KUENEN, D. J.: De peregloesemkever (*Anthonomus piri* Koll.) in Nederland. Tijdschr. pl. ziekte. 55 (1949), S. 2-22
- KUENEN, D. J.; LEMS, H. G.: De invloed van het voedsel op de ei-productie van de peregloesemkever (*Anthonomus cinctus* Koll.). Tijdschr. pl. ziekte. 58 (1952), S. 80-84
- MOLDOVAN, E.: Combaterea gârgăritei mugurilor de păr (*Anthonomus piri* Koll.). Grădina, via si livada Bucuresti 11 (1962), S. 60-62
- NIKLAS, O.-F.: Untersuchungen zur Lebensweise und Bekämpfung des Birnenknospenste chers. Forschungsdienst 7 (1939a), S. 141-147
- NIKLAS, O.-F.: Beitrag zur Biologie des Birnenknospenste chers (*A. piri* Koll.). Arb. physiol. angew. Entomol., Berlin-Dahlem 6 (1939b), S. 97-119
- PETHERBRIDGE, F. R.; COWLAND, J. W.: The apple bud weevil (*Anthonomus cinctus* Koll.). Ann. appl. Biol. 11 (1924), S. 482-497
- PLATE, H. P.: Erfahrungen bei der Bekämpfung von Apfelblüten- und Birnenknospenste chern. Verh. dt. Ges. angew. Entomol. E. V., 13. Mitgliedervers. Berlin-Dahlem v. 6. bis 8. Sept. 1954. Berlin (1955), S. 98-103
- REICH, H.: Der Birnenknospenste cher (*Anthonomus cinctus* Koll.). Mitt. Obstbauversuchsringes Alten Landes 8 (1953), S. 209-211
- SCHINDLER, A.: Kalkulation von Verfahrenskosten. Schriftenreihe des Instituts zur Einführung des wiss.-tech. Fortschritts. Karl-Marx-Stadt 5 (1964), S. 1-43
- SOENEN, A.: Les Anthonomes de Belgique Centre des Recherches de Gorsem (1946). Ref.: Höfchenbriefe 1 (1948), S. 26-32
- TADIC, M.: Biologija kruškinog cvetojeda u nekim voćarskim reonima NR. Srbije i Makedonije. Zaštita bilja, Beograd 12 (1952), S. 52-69
- TADIC, M.: Dijapauza i plodnost kod kruškinog cvetojeda (*Anthonomus cinctus* Redt.). Hrvatsko prirodoslovno društvo. Zbornik I kongresa biologa Jugoslavije. Zagreb 137 (1955), S. 347-348
- TADIC, M.: Novi prilog poznavanju kruškinog cvetojeda. Plant Production Belgrad 51 (1959), S. 19-30
- TEMPEL, W.: Auftreten des Birnenknospenste chers (*Anthonomus cinctus* Redt.) in Sachsen. Kranke Pflanze 4 (1927), S. 55-56
- WASSEFF, A.: Der Birnenknospenste cher. Pflanzenschutz, Sofia 10 (1962), S. 33-34 (bulgarisch)
- WASSEFF, A.: Untersuchungen über die Biologie und die Bekämpfung des Birnenknospenste chers. Pflanzenschutz, Sofia 11 (1963), S. 11-15 (bulgarisch)

Helmut STELTER

Eine populationsdynamische Studie über Typ A des Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber)

1. Einleitung

Die gegenwärtige Verseuchungssituation mit dem Kartoffelnematoden ist das Ergebnis einer jahrzehntelangen Entwicklung.

Es wurde mit einer Vielzahl von Bestimmungen, Verordnungen, Quarantänemaßnahmen und Empfehlungen versucht, den Kartoffelnematoden unter Kontrolle zu halten und seine Bedeutung als Schadfaktor einzuschränken. Mit den bisher praktizierten Maßnahmen ist es jedoch nicht gelungen, seine Verschleppung über kleinere oder größere Distanzen zu verhindern, vielleicht nicht einmal wesentlich einzuschränken. So sind beispielsweise trotz der vorbildlichen Quarantänemaßnahmen auf der New York vorgelagerten Insel Long Island, die eine Verschleppung von Zysten verhindern sollen, sehr wahrscheinlich doch Zysten auf das Festland gelangt (SPEARS, 1968). Die neuerdings im Staate New York festgestellten Verseuchungen lassen zumindest eine derartige Vermutung zu.

Die Einbürgerung dieses Parasiten wird durch seine hohe Vermehrungsfähigkeit wesentlich begünstigt. Die beiden Faktoren, die unkontrollierbare und meist unerkannte Einschleppung sowie das Vermehrungspotential, bestimmen sehr wesentlich die heutige Situation. Die Verschleppung soll hier nicht behandelt werden. Die passive Ausbreitung ist, strenggenommen, nie gänzlich zu unterbinden, sie liegt teilweise außerhalb unserer Einflußnahme.

Die auf verschiedene Weise eingeschleppten Zysten bilden stets den Grundstock einer flächenmäßigen Verseuchung, wenn Wirtspflanzen in ausreichender Häufigkeit und Dichte zum Anbau kommen. Es kann sich auf diese Weise im Laufe der Zeit ein neues Verseuchungszentrum entwickeln, von dem aus mit zunehmender Populationsdichte eine weitere Ausbreitung des Nematoden über kurze oder weitere Entfernung erfolgen kann.

Einer weiteren Verbreitung kann nur dann ernsthaft begegnet werden, wenn zunächst die Vermehrung dieses Parasiten eingeschränkt oder weitgehend unterbunden wird. In den folgenden Ausführungen wird eine Übersicht über die Vermehrung und die populationsaufbauenden Faktoren sowie über die Populationsabnahme gegeben. Die Ergebnisse sollen uns Kenntnisse darüber vermitteln, in welchem Umfange wir in der Lage sind, den Gradationsverlauf des Nematoden vorauszusagen und welche Möglichkeiten uns zur Verfügung stehen, die Nematodenpopulationen in ungefährliche Bahnen zu lenken. Das hier verwendete Zahlenmaterial stammt größtenteils aus Ergebnissen von 40 m² großen Parzellen des Versuchsfeldes der Nematodenstation des Institutes für Pflanzenzüchtung Groß-Lüsewitz.

2. Vermehrung und populationsaufbauende Faktoren

In welchem Zeitraum sich aus einmal eingeschleppten Zysten eine schadverursachende Population aufbaut,

ist im wesentlichen abhängig von der Häufigkeit des Anbaues von Wirtspflanzen, dem Wirtsstatus dieser Pflanzen, der Verunkrautung der Flächen mit Wirtspflanzen, dem Wildauflauf (Durchwuchs) von Wirtspflanzen sowie den Kulturbedingungen für die Wirte in Abhängigkeit von Klima- und Bodenfaktoren.

2.1. Vermehrung an anfälligen Kartoffeln

Die größte Bedeutung für die Vermehrung haben zweifellos die anfälligen Kulturkartoffelsorten. Der regelmäßige, sich jährlich oder mit Unterbrechung nur weniger Jahre wiederholende Kartoffelanbau bietet die günstigsten Voraussetzungen für den Aufbau einer neuen Population, wenn einmal Zysten eingeschleppt wurden. Ein weiterer, die Vermehrung der Nematoden begünstigender Faktor ist die vorzügliche Wirtseignung dieser Pflanzen.

Die Vermehrungsrate des Kartoffelnematoden an den einzelnen Kartoffelsorten ist unterschiedlich hoch. Im Feldbestand entwickelt sich regelmäßig eine höhere Population an Sorten mittel-später oder später Reifezeit als an früh- oder mittelfrühreifenden Sorten (Tab. 1). Sehr wahrscheinlich ist hierfür die Länge der Wachstumszeit der entscheidende Faktor. Frühe Sorten sterben früher ab oder werden zeitiger geerntet als spätreifende Sorten. Alle zum Zeitpunkt der Ernte noch nicht vollständig entwickelten Zysten sterben ab, während sie an spätreifenden Sorten ihre Entwicklung noch abschließen können. Es ist nicht ausgeschlossen, daß frühe Sorten auch weniger Wurzelmasse ausbilden und für die Nematoden somit ein geringerer Lebensraum zur Verfügung steht als an spätreifenden. Die unterschiedliche Wirtseignung ist möglicherweise auch auf stoffliche Unterschiede zurückzuführen.

In Topfversuchen zeichnen sich auch innerhalb der Reifegruppen deutliche Unterschiede in der Vermehrung des Nematoden ab (KORT, 1966). Nach KORT entwickeln sich an den spätreifenden Sorten 'Voran' und 'Ambassadeur' wesentlich weniger Zysten als an der ebenfalls spätreifenden Sorte 'Libertas'. Bei der Vermehrung der Nematoden in Blumentöpfen muß jedoch immer in gewissem Grade mit einer Modifizierung der Reaktionsweise im Vergleich zum Feldbestand

Tabelle 1

Der Einfluß der Reifezeit auf die Populationsdichte (Larven/100 cm³ Boden) des Kartoffelnematoden (aus STELTER und VOGEL, 1961)

Sorte	Reifezeit	Populationsdichte			
		Frühjahr 1957	Herbst 1957	Herbst 1958	Herbst 1959
Frühbote	früh	10 584	9 763	7 584	4 833
Mittelfrühe	mittelfrüh	9 715	19 215	25 945	10 364
Aquila	mittelspät	18 893	31 651	(46 360)	26 300
Capella	spät	24 194	48 569	(29 571)	38 743
Ackersegen	spät	31 788	49 039	36 414	34 392
Capella	spät	1 503	38 543	54 969	49 010

gerechnet werden. Schon allein der begrenzte Durchwurzelungsraum kann sich nachteilig auswirken.

Die Sortenunterschiede sind jedoch nicht so hoch, daß eine Nutzung überhaupt in Erwägung gezogen werden kann. Unabhängig von der unterschiedlichen Anzahl neugebildeter Zysten an den einzelnen Sorten entwickelt sich in jedem Falle im Feldbestand eine hohe Bodenpopulation.

2.2. Vermehrung an Tomaten

Über die Höhe der Vermehrung des Kartoffelnematoden an Tomaten liegen in der Literatur nur wenige Angaben vor, so daß eine umfassende Beurteilung noch nicht möglich ist. Nach den bisherigen Kenntnissen ist im Vergleich zu anfälligen Kartoffeln die Vermehrung an Tomaten geringer. Die Bodenverseuchung liegt nach dem Anbau von Tomaten immer wesentlich niedriger als nach anfälligen Kartoffeln (Tab. 2).

Tabelle 2

Verseuchungsdichte mit *Heterodera rostochiensis* bei ständigem feldmäßigen Anbau anfälliger Kartoffeln und Buschtomaten (Larven/100 cm³ Boden)

	1956	1957	1958
anf. Kartoffeln (Gerlinde)	24 900	25 745	33 340
Buschtomaten	3 680	2 640	2 370

2.3. Vermehrung an weiteren Pflanzenarten

In Mittel- und Nordeuropa gibt es für den Kartoffelnematoden unter den Kulturpflanzen keine weiteren Wirte. Eine Vermehrung erfolgt in diesem geographischen Bereich nur an den gelegentlich in Gärten sowie auf Acker- und Grünlandflächen vorkommenden anfälligen Herkünften des Schwarzen Nachtschattens (*Solanum nigrum*) und Gelben Nachtschattens (*S. miniatum*) sowie dem Bittersüß (*S. dulcamara*). Größere Bedeutung haben diese Wirte jedoch nicht, da sie nur selten bestandsbildend vorkommen. Allerdings können diese Pflanzen von Fall zu Fall die Funktion von „Überhaltern“ einnehmen und damit zur Verjüngung der Nematodenpopulation beitragen.

2.4. Vermehrung in Abhängigkeit von der Höhe der Anfangsverseuchung

Es wird hier von Populationen ausgegangen, die mit der obligatorischen Bodenuntersuchung erkannt werden. Im Grenzbereich des Erkennens liegende Boden-

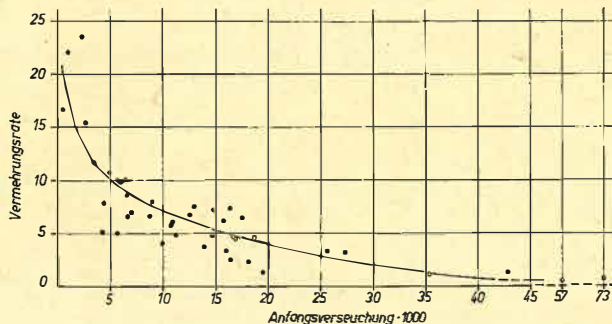


Abb. 1: Vermehrungsrate des Kartoffelnematoden in Abhängigkeit von der Anfangsverseuchung (Larven/100 cm³ Boden) aus Versuchen mit der Kartoffelsorte „Gerlinde“ in Groß-Lüsewitz von Herbst 1964 (P_1) bis Herbst 1965 (P_2) (aus RAEUBER und STELTER, i. Dr.).

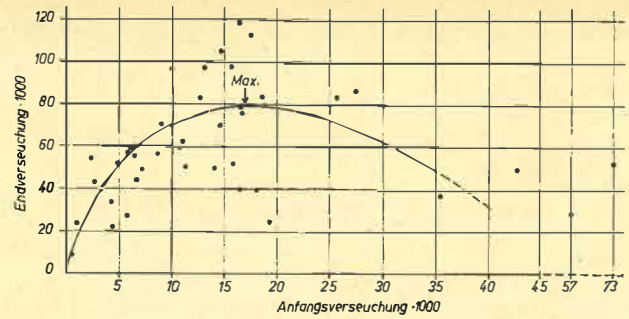


Abb. 2 Endverseuchung (P_2) des Kartoffelnematoden in Abhängigkeit von der Anfangsverseuchung (P_1); Larven/100 cm³ Boden. Versuch wie Abb. 1 (aus RAEUBER und STELTER, i. Dr.).

verseuchungen, wie sie KORT (1962) und DEN OUDEN (1966) im Experiment verwendeten, werden hier nicht berücksichtigt.

Die Wechselbeziehungen zwischen Anfangspopulation und Vermehrungsrate sind weitgehend bekannt. Es herrscht Einstimmigkeit darüber, daß die Vermehrungsrate bei niedriger Anfangsverseuchung hoch ist und mit zunehmender Populationsdichte abnimmt (Abb. 1). Diese rückläufige Tendenz hat verschiedene Ursachen. Bei geringer Verseuchungsdichte finden die Larven in den Wurzeln günstige Entwicklungsbedingungen. Im Freiland ist unter günstigen Voraussetzungen mit einer Vermehrungsrate von mehr als 25 zu rechnen.

Mit zunehmender Anfangspopulation machen sich die Auswirkungen von Raum- und Nahrungskonkurrenz bemerkbar. Die Anzahl sich neu entwickelnder Zysten wird, bezogen auf die anfängliche Larvenzahl je Bodeneinheit, geringer, die Zysten bleiben kleiner, und die durchschnittliche Larvenzahl je Zyste geht zurück. Bei extrem hoher Anfangsverseuchung sterben infolge überhöhten Befalls ganze Wurzelpartien mit den darin befindlichen Parasiten ab. In derartigen Fällen kann die Population nach der Ernte niedriger sein als vor dem Pflanzen. Bei dem für Abb. 1 zugrunde gelegten Versuchsbeispiel tritt dies bei etwa 35000 Larven je 100 cm³ Boden ein. Es handelt sich in diesem Falle um Populationen, die in der Regel nur in speziellen Versuchsanordnungen erreicht werden. In der Praxis ist, abgesehen von Ausnahmefällen, beim Anbau anfälliger Kartoffeln im Wechsel mit Neutralpflanzen die Nematodenpopulation vor dem Anbau der Kartoffeln meist niedriger, so daß in der Regel jeder Anbau anfälliger Kartoffeln mit einem Populationsanstieg verbunden ist.

Von den Werten der Vermehrungsrate kann nicht auf die Höhe der Population nach der Ernte (Endpopulation) geschlossen werden. Hinweise über die ungefähre Höhe der Endpopulation sind jedoch aus mehreren Gründen wünschenswert, z. B. könnten zukünftige Populationsveränderungen im voraus berechnet werden.

Für die Abhängigkeit der Endpopulation von der Anfangsverseuchung fand SEINHORST (1966; 1967) eine mathematische Formulierung, die neuerdings von RAEUBER und STELTER (i. Dr.) vereinfacht und in der Aussagefähigkeit erweitert wurde (Abb. 2). Aus dem Kurvenverlauf ist abzuleiten, daß die höchste Endpopulation nach dem Anbau anfälliger Kartoffeln von einer mittleren Verseuchungsdichte zu erwarten ist. Die absoluten Werte in der Abb. 2 sind nicht schematisch übertragbar, es wird hier lediglich eine Tendenz ausgedrückt. Die maximal mögliche Verseuchungsdichte unterliegt in Abhängigkeit von den Entwicklungsbedingungen der

Tabelle 3

Populationsveränderungen in Fruchtfolgen mit anfälligen Kartoffeln in jedem 3. und 6. Jahr

Anbaufolge 3jährig

	Roggen	anf. Kartoffeln	Hafer	Roggen	anf. Kartoffeln
Larven/100 cm ³ Boden	11880	17800	10610	7500	55920
jährliche Verminderung %		40,4	29,3	Rückgang insgesamt → 57,8%	
Larven/100 cm ³ Boden	19300	24650	14070	11350	26040
jährliche Verminderung %		42,9	19,3	Rückgang insgesamt → 53,9%	
jährliche Verminderung im Durchschnitt %		41,7	24,3		

Anbaufolge 6jährig

	Roggen	anf. Kartoffeln	Weizen	Zucker- ruben	Hafer	Sommer- raps	Roggen	anf. Kartoffeln
Larven/100 cm ³ Boden	3200	32960	19440	(15100)	12560	10130	6380	1)
jährliche Verminderung %		41	(22,3)	16,8	19,4	37	Rückgang insgesamt → 80,7	
Larven/100 cm ³ Boden	3560	54130	24340	(18520)	10570	7040	6230	70750
jährliche Verminderung %		55	(23,9)	42,9	33,4	11,5	Rückgang insgesamt → 88,5	
jährliche Verminderung im Durchschnitt %		48,0	(23,1)	29,9	26,4	24,2		

1) Wildschaden

Pflanzen erheblichen Schwankungen. So wird z. B. auf leichten Sandböden die Nematodenpopulation in der Regel nicht die Werte erreichen wie auf mittleren Böden. Analog hierzu ist die „mittlere Verseuchung“ ebenfalls ein von Fall zu Fall unterschiedlicher Wert.

3. Reduzierung und reduzierende Faktoren

Zu den wesentlichsten die Nematodenpopulationen reduzierenden Faktoren rechnen der spontane Schlupf, parasitische Bodenlebewesen, Feindpflanzen (resistente Kartoffeln) und Nematizide. In diesem Beitrag werden Nematizide nicht behandelt.

Zwischen den Auswirkungen des spontanen Schlupfes, parasitischer Bodenorganismen (Räuber) und Feindpflanzen auf eine Nematodenpopulation sind deutliche Abgrenzungen nicht möglich. Durch die Feindpflanzenwirkung werden der spontane Schlupf und der durch Nematodenparasiten verursachte Populationsrückgang überdeckt, und bei Anbau von Neutralpflanzen sind die Auswirkungen des spontanen Schlupfes nicht von dem der Parasitierung zu trennen. Die anschließende Unterteilung in Reduzierung bei Anbau von Neutralpflanzen und Anbau von Feindpflanzen entspricht mehr den Gepflogenheiten.

3.1. Anbau von Neutralpflanzen – Fruchtfolge-
maßnahmen

Werden weder Wirts- noch Feindpflanzen angebaut, so vermindern sich die Nematodenpopulationen von Jahr zu Jahr. Diese fortlaufende Reduzierung ist größtenteils auf den spontanen Schlupf zurückzuführen. Etwa von April bis Juni schlüpft – auch ohne Gegenwart von Kartoffelwurzelknäueln – ein mehr oder weniger hoher Anteil des Zysteninhaltes. Die Larven gelangen in den Boden und gehen im Laufe der Zeit zugrunde.

Die auf diese Weise ablaufende Reduzierung ist schon seit geraumer Zeit bekannt. Sie wurde jedoch unterschiedlich bewertet. So berichten u. a. SPRAU (1959) und PETERS (1950) von einem allmählichen Rückgang

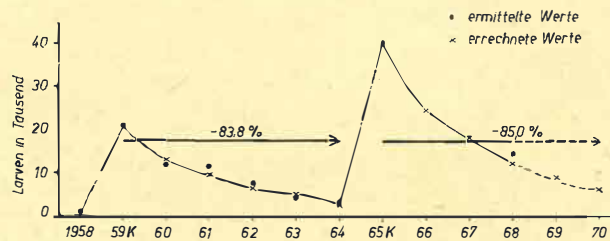


Abb. 3: Die Veränderung einer Population von *H. rostochiensis* vom Typ A, wenn anfällige Kartoffeln in jedem 6. Jahr angebaut werden.

— = Werte aus Experimenten
 - - - - - = errechneter Populationsverlauf

der Nematodenpopulation, wenn anfällige Kartoffeln nur jedes 4. oder 5. Jahr angebaut werden. Im Gegensatz dazu wird von anderen Autoren (MILES und MILES, 1942; KEMPER, 1958; AHLBERG, 1964) unter diesen Anbauolgen noch mit einem Populationsanstieg gerechnet. Bei Berücksichtigung aller Fakten versuchten EMPSON und JAMES (1966) eine Kostenkalkulation und wiesen nach, daß auf verseuchten Flächen der Anbau von Kartoffeln nur noch in jedem 5. Jahr vorteilhaft ist. STELTER (1965, 1967) wies nach, daß mit dem Anbau anfälliger Kartoffeln in jedem 6. Jahr noch ein Populationsanstieg verbunden ist. Die Fortsetzung dieser Versuche ergab weitere aufschlußreiche Ergebnisse, auf die hier näher eingegangen werden soll.

Es handelt sich überwiegend um Ergebnisse von Versuchsflächen, auf denen seit 1950 Kartoffeln in gleichbleibendem Rhythmus jedes 3., 4., 5. und 6. Jahr angebaut wurden. Im Laufe der Zeit stellte sich ein bestimmtes Verseuchungsniveau ein mit geringster Populationsdichte vor und höchster Population nach dem Anbau anfälliger Kartoffeln. Auf den nur in jedem 6. Jahr mit Kartoffeln bepflanzten Parzellen zeichnen sich erst in den letzten Jahren maximale Verseuchungen ab.

In Tab. 3 sind die Populationsveränderungen bei Anbau von Kartoffeln in jedem 3. bzw. in jedem 6. Jahr (hier auch Abb. 3) dargestellt. Nach zweijährigem An-

Tabelle 4

Populationsdichte vor dem Anbau und nach der Ernte der anfälligen spätreifenden Sorte „Gerlinde“ in je 2 aufeinander folgenden Rotationen bei fünfjähriger Anbaupause (Larven je 100 cm³ Boden)

Parzelle	1. Rotation		2. Rotation	
	Vor dem ersten Anbaujahr	Nach dem ersten Anbaujahr	Vor dem zweiten Anbaujahr	Nach dem zweiten Anbaujahr
1	4500	70300	13700	52800
2	1700	25300	6300	88500
3	700	13600	3800	58300
4	600	21200	3400	40200
5	3200	33000	6400	1)
6	1500	15900	9800	86500
7	1200	23600	7300	45600
8	1000	36700	7100	48800
9	5000	41500	7600	34100
10	3600	54100	8400	70700
Durchschnitt	2300		7380	

1) Wert liegt nicht vor

bau von Neutralpflanzen (Hafer, Roggen) vermindert sich die Population um etwa 50 Prozent bis 60 Prozent, bezogen auf den Anfangswert. Bei Anbau von Kartoffeln in jedem 3. Jahr bewegt sich die Population immer in Größenordnungen, die sich stark ertragsmindernd auswirken.

Werden Kartoffeln nur in jedem 6. Jahr angebaut, so vermindert sich die Population im Laufe von fünf Jahren um etwa 80 Prozent bis 88 Prozent. Die Reduzierung im Laufe der fünf Jahre ist bei den hier noch aufbauenden Populationen geringer als die Vermehrung nach einmaligem Anbau anfälliger Kartoffeln (Abb. 3).

In Tab. 4 wird an 10 Fruchtfolgebeispielen, in denen Kartoffeln in jedem 6. Jahr angebaut wurden, die Bodenverseuchung vor und nach dem Anbau anfälliger Kartoffeln in jeweils zwei aufeinanderfolgenden Rotationen dargestellt. Aus den Werten in den Spalten 2 und 4 geht hervor, daß sich die Populationen im Zeitraum einer Rotation verdreifacht haben. Die Endpopulationen unterscheiden sich nicht von denen aus Fruchtfolgeversuchen mit Kartoffeln in jedem 3. Jahr angebaut werden (Tab. 4, Spalte 3 und 5; Tab. 3).

Die jährliche Reduzierung von Nematodenpopulationen ist nicht gleichbleibend, sondern vermindert sich mit zunehmendem Abstand zum letztmaligen Kartoffelanbau. Von etwa 40 Prozent bis 45 Prozent im ersten Jahr sinken die Werte auf 20 Prozent bis 25 Prozent im 5. Jahr (siehe GOFFART, 1933; OOSTENBRINK, 1950; WINFIELD, 1965). Aus mehreren sechsjährigen Rotationen errechneten wir für die jährliche Reduzierung in den 5 Jahren mit Neutralpflanzen, beginnend mit dem ersten auf Kartoffeln folgenden Jahr, die Werte 40, 30, 30, 25 und 20 Prozent.

Vermutlich wird auch noch bei Anbau von Kartoffeln in nur jedem 7. oder 8. Jahr die Verseuchung von Rotation zu Rotation ansteigen. Dies bedeutet, daß mit Fruchtfolgemaßnahmen wohl eine Populationsminderung eintritt, eine Reduzierung im Sinne einer Bekämpfung jedoch nicht zu erwarten ist. Diese Werte scheinen nach vorliegenden Zwischenergebnissen auch für den großflächigen Kartoffelanbau zuzutreffen.

Die Auswirkungen von Düngungs- und Bodenverbesserungsmaßnahmen auf die Reduzierung sind heute noch nicht sicher abzuschätzen. In einem biologisch aktiven Boden sind sehr wahrscheinlich die natürlichen Begrenzungsfaktoren (Parasiten, Räuber) wirksamer,

außerdem ist ein höherer spontaner Larvenschlupf zu erwarten (z. B. ausgelöst durch Stoffwechselprodukte von Bodenorganismen). Zahlenmäßig wurde diese höhere Aktivität in ihren Auswirkungen auf den Kartoffelnematoden noch nicht erfaßt.

3.2. Anbau von Feindpflanzen

Mit den nematodenresistenten Kartoffeln steht ein wirksames biologisches Bekämpfungsmittel gegen den Kartoffelnematoden zur Verfügung. Nach einmaligem Anbau ist in Abhängigkeit von Populationshöhe und Kulturbedingungen mit einer Verminderung von etwa 80 bis 98 Prozent zu rechnen (WILLIAMS, 1958; GOFFART, 1960; COLE und HOWARD, 1962; SCHICK und STELTER, 1963; NEYE u. a., 1964).

Eine vollständige Beseitigung des Kartoffelnematoden ist trotz der hohen Feindpflanzenwirkung nicht erreichbar (Tab. 5). Nach zweimaligem Anbau von Neutralpflanzen (1958/59) in dem hier zitierten Beispiel vermindert sich die Population um etwa 65 Prozent. Die nun folgenden nematodenresistenten Kartoffeln führen zu einer weiteren Reduzierung. Der Rückgang im Laufe einer Rotation beträgt insgesamt 95 Prozent. In der Folgezeit vermindert sich die Population laufend, ohne daß der Wert „Null“ erreicht wird.

Von dem stets verbleibenden Rest entwickelt sich wieder eine hohe Population, wenn anfällige Kartoffeln in der Folgezeit häufiger angebaut werden (Tab. 6). Werden z. B. anfällige Kartoffeln in zwei aufeinander folgenden Jahren angebaut (Parz. 2 und 4), so steigt die Verseuchung wieder auf eine beachtliche Höhe. Der Anbau in jedem zweiten Jahr (Parz. 1 und 3) wirkt sich lediglich verzögernd auf den Populationsaufbau aus.

4. Schlußfolgerung für die Praxis

Wie dargestellt wurde, können die Veränderungen, denen Nematodenpopulationen beim Anbau von Wirts-, Feind- oder Neutralpflanzen unterworfen sind, in groben Umrissen vorausgerechnet werden. Diese Daten geben uns die Möglichkeit einer langfristigen Prognose, wenn die Anbaufolgen bekannt sind (Abb. 3).

Wir gehen von der Feststellung aus, daß der Kartoffelnematode mit den bekannten biologischen Bekämpfungsverfahren nicht auszurotten ist. Deshalb müssen unsere Maßnahmen darauf abgestimmt werden, auf verseuchten Flächen die Population so niedrig wie möglich zu halten, damit der Nematode nicht mehr ertragschädigend in Erscheinung tritt.

Hierfür eignet sich der Anbau resistenter Kartoffeln in Kombination mit dem Anbau von Neutralpflanzen. Wie am Beispiel der 3- oder 6jährigen Fruchtfolge erläutert wurde, vermindert sich die Nematodenpopulation durch Anbau von Neutralpflanzen jährlich um einen mathematisch abschätzbaren Betrag. Diese ständige Reduzierung muß mit der Feindpflanzenwirkung resistenter Kartoffeln sinnvoll gekoppelt werden, und zwar so, daß eine hohe Entseuchung mit geringstem Kostenaufwand und ohne wesentliche Störung im Betriebsablauf gesichert ist.

Das folgende Schema soll eine Vorstellung vermitteln, wie etwa die Bekämpfung mit resistenten Kartoffeln in geregelter Fruchtfolge erfolgen kann und auf welche Weise Nematodenpopulationen laufend auf einem niedrigen Niveau zu halten sind. Bei weit gestelltem Kartoffelanbau (jedes 5. oder 6. Jahr) genügt zur Zeit

Tabelle 5

Die Auswirkungen des Anbaus nematodenresistenter Kartoffeln in jedem 3. Jahr auf Populationen von *Heterodera rostochiensis* (Typ A)

	1956 N*)	1957 anf. Kar- toffeln	1958 N	1959 N	1960 res. Kar- toffeln	Anbaufolge							
						1961 N	1962 N	1963 res. Kar- toffeln	1964 N	1965 N	1966 res. Kar- toffeln	1967 N	1968 N
Larven je 100 cm ³ Boden	17570	56420		19440	2010	1500	1300	380	220	220	320	30	80
Rückgang %				→ 65,5	→ 89,7			?)			?)		
Larven je 100 cm ³ Boden	5160	38250		12270	1780	1)	960	70	220	50	160	30	150
Rückgang %				→ 67,9	→ 85,5			?)			?)		

*) N = Neutralpflanzen

1) Wert liegt nicht vor

2) Die Populationen sind in der 2. und 3. Rotation so niedrig, daß wegen der hohen Fehlermöglichkeit von einer prozentualen Berechnung Abstand genommen wurde

Tabelle 6

Populationsveränderungen bei sehr geringer Verseuchung und unterschiedlich häufigem Anbau anfälliger Kartoffeln (Larven je 100 cm³ Boden)

Parzelle	Herbst 1965	Fruchtart	1966		1967		1968	
			Verseuchungs- dichte	Fruchtart	Verseuchungs- dichte	Fruchtart	Verseuchungs- dichte	
1	260	anfällige Kartoffeln	1590	N	640	anfällige Kartoffeln	32900	
2	160	anfällige Kartoffeln	800	anfällige Kartoffeln	22815	anfällige Kartoffeln	39640	
3	40	anfällige Kartoffeln	1060	N	230	anfällige Kartoffeln	4370	
4	50	anfällige Kartoffeln	380	anfällige Kartoffeln	5230	anfällige Kartoffeln	18000	
5	470	anfällige Kartoffeln	3580	N	2230	N	2800	
6	70	anfällige Kartoffeln	430	N	400	N	290	

N = Neutralpflanzen

für jeden Verseuchungsgrad der einmalige Anbau resistenter Kartoffeln in jeder 3. Rotation. Bei leichter Verseuchung geht die Population dann so weit zurück, daß mit den üblichen Untersuchungsmethoden Zysten mit lebensfähigem Inhalt nicht mehr gefunden werden (STELTER und SEMMLER, 1967).

Diese Vorschläge sind als Anhaltspunkte gedacht. Wann und wie oft resistente Kartoffeln angebaut werden müssen, hängt sehr wesentlich von den örtlichen Bedingungen ab und ist nur an Hand der Werte der Bodenuntersuchung für jeden Fall gesondert zu entscheiden.

Vorschlag für den Anbau resistenter Kartoffeln zur Bekämpfung des Kartoffelnematoden

Kartoffelanbau	Anbau resistenter Kartoffeln bei leichter Bodenverseuchung (< 2000 Larven/100 cm ³ Boden oder bis 10 Zysten mit Inhalt)	Anbau resistenter Kartoffeln bei schwerer Bodenverseuchung (> 2000 Larven/100 cm ³ Boden oder mehr als 10 Zysten mit Inhalt)
Jedes 5., 6. usw. Jahr	laufend jede dritte Rotation	laufend jede dritte Rotation
Jedes 4. Jahr	laufend jede dritte Rotation	in zwei aufeinander folgenden Rotationen, anschließend jede dritte Rotation
Jedes 3. Jahr	in zwei aufeinander folgenden Rotationen, anschließend jede dritte Rotation	in zwei aufeinander folgenden Rotationen, anschließend jede (zweite) dritte Rotation

5. Zusammenfassung

Die bei *Heterodera rostochiensis* wirksamen populationsaufbauenden und -reduzierenden Faktoren sowie

deren Auswirkungen werden dargestellt. Es wird nachgewiesen, daß mit dem Anbau anfälliger Kartoffeln auch in jedem sechsten Jahr noch ein Anstieg der Nematodenpopulation verbunden ist. Vermutlich hat jeder regelmäßige Anbau, unabhängig von der Häufigkeit, immer einen Populationsanstieg zur Folge. Der Populationsrückgang in Jahren mit Neutralpflanzen variiert; im ersten Jahr nach anfälligen Kartoffeln vermindert sich die Population um etwa 45 Prozent, im fünften Jahr nur noch um 20 bis 25 Prozent.

Mit nematodenresistenten Kartoffeln kann der Parasit wirksam bekämpft werden. Eine restlose Beseitigung ist jedoch nicht erreichbar. In geeigneten Kombinationen von resistenten Kartoffeln mit Neutralpflanzen können Nematodenpopulationen vom Typ A lediglich bis auf einen geringfügigen Rest reduziert werden, so daß anschließend in wenigstens zwei Rotationen wieder anfällige Kartoffeln gefahrlos folgen können.

Es wird ein Schema für den Anbau resistenter Kartoffeln in Verbindung mit Neutralpflanzen zur Bekämpfung und Vorbeugung für Anbaufolgen mit Kartoffeln in jedem dritten bis sechsten Jahr unterbreitet.

Für die unermüdete Hilfe bei der Durchführung und Überwachung der Feldversuche wird auch hier Fräulein G. MÖLLER bestens gedankt.

Резюме

Исследование динамики популяции картофельной нематоды (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber) типа А

Описываются факторы увеличения и сокращения популяций *Heterodera rostochiensis* и их последствия. Доказывается, что с выращиванием неустойчивых к нематодам сортов картофеля даже на шестой год свя-

зано увеличение популяций нематод. Вероятно, любое регулярное возделывание, независимо от частоты, приводит к увеличению популяции. Сокращение популяций в годы с выращиванием нейтральных растений варьирует: в первый год после неустойчивого картофеля популяция сокращается приблизительно на 45—50%, на пятый год уже только на 20—25%.

С помощью нематодоустойчивого картофеля можно вести действенную борьбу с паразитом. Но полного устранения добиться невозможно. Путем правильного сочетания устойчивого картофеля с нейтральными растениями, популяции нематод типа А могут быть уменьшены до очень небольшого остатка, так что не менее чем в двух ротациях без опасения могут выращиваться неустойчивые к нематодам сорта картофеля.

Предлагается схема выращивания устойчивого картофеля в сочетании с нейтральными растениями для борьбы и предупреждения развития нематод в севооборотах с картофелем на каждый 3—6 годы.

Summary

A population-dynamic study on the potato nematode type A (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber)

The population-constructive and -reducing factors which are effective with *Heterodera rostochiensis* as well as their effects are presented. It is proved that the cultivation of susceptible potatoes is accompanied by an increased nematode population every six years. It is supposed that, irrespective of the frequency, every regular cultivation causes a population increase. The population decline in years with neutral plants varies. In the first year after susceptible potatoes the population declines by about 40 to 45 percent, while in the 5th year it goes down only by 20 to 25 percent.

The parasite can be effectively controlled with nematode-resistant varieties. Complete eradication is not possible. With suitable combinations of resistant potatoes and neutral plants the nematode populations of type A may be reduced to a negligible rest, so that thereafter susceptible potatoes may again follow without risk in at least two rotations.

A scheme for the cultivation of resistant potatoes in combination with neutral plants is suggested for the purpose of nematode control and prevention in crop rotations with potatoes grown every 3rd to 6th year.

Literatur

AHLBERG, O.: Investigations on the potato root eelworm *Heterodera rostochiensis* Woll. III Control trials Statens Vækstskyddsanstalt Medd. 12.96 (1964), S. 315-356

- COLE, C. S.; HOWARD, H. W.: Further results from a field experiment on the effect of growing resistant potatoes on a potato root eelworm (*Heterodera rostochiensis*) population. *Nematologica* 7 (1962), S. 57-61
- EMPSON, D. W.; JAMES, P. J.: An economic approach to the potato root eelworm problem. *N. A. A. S. Quart. Rev.* 73 (1966), S. 22-29
- GOFFART, H.: Über die Biologie und Bekämpfung des Kartoffelnematoden (*Heterodera schachtii* Schmidt). *Arb. Biol. Reichsanst. Land-Forstwirtschaft.* 21 (1933), S. 73-108
- COFFART, H.: Populationsveränderungen des Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Woll.) beim Anbau nematodenresistenter und nematodenanfälliger Kartoffelsorten unter Berücksichtigung des Auftretens aggressiver Biotypen *Nematologica* (Suppl. 2) (1960), S. 76-83
- KEMPER, A.: Kann eine weitere Ausbreitung des Kartoffelnematoden verhindert werden? *Anz. Schädlingskde.* 31 (1958), S. 165-170
- KORT, J.: Effect of population density on cyst production in *Heterodera rostochiensis* Woll. *Nematologica* 7 (1962), S. 305-308
- KORT, J.: The occurrence of mixtures of pathotypes in *Heterodera rostochiensis* Woll. *Meded. Rijksfac. Landbouwwetenschappen Gent* 31 (1966), S. 601-608
- MILES, H. W.; MILES, M.: Investigations on potato root eelworm, *Heterodera rostochiensis* Wollenweber on the cysts population of a field over a series of years. *Ann. appl. Biol.* 29 (1942), S. 109-114
- NEYE, W.; STELTER, H.; HEROLD, M.; IHLE, W.: Untersuchungen über die Veränderungen von Nematodenpopulationen (*Heterodera rostochiensis* Woll.) Typ A beim praktischen Feldanbau von nematodenresistenten Kartoffeln (*Sol. andigenum* x *Sol. tuberosum*). *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.* (Berlin) NF 18 (1964), S. 1-2
- OOSTENBRINK, M.: Het aardappelaaltje (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber), een gevaarlijke parasiet voor de eenzijdige aardappel-cultuur. *Versl. en Meded. Plantenziektenkundige Dienst Wageningen* (1950), Nr. 115
- OUDEM, H. den: Biologie van het aardappeleystenaaltje. *Jaarverslag I. P. O. Wageningen* 1965 (1966), S. 104
- PETERS, B. G.: Potato root eelworm. *Farminc* 4 (1950), S. 338-341
- RAEUBER, A.; STELTER, H.: Die Endverseuchung in Abhängigkeit von der Anfangspopulation bei *Heterodera rostochiensis* Woll. *Biol. Zentralbl.* SCHICK, R.; STELTER, H.: Wert und Bedeutung der nematodenresistenten Kartoffeln sowie einige Bemerkungen zu deren Anbau. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.* (Berlin) NF 17 (1963), S. 75-79
- SEINHORST, J. W.: The relationships between population increase and population density in plant parasitic nematodes. I. Introduction and migratory nematodes. *Nematologica* 12 (1966), S. 157-169
- SEINHORST, J. W.: The relationships between population increase and population density in plant parasitic nematodes. V. Influence of damage to the host on multiplication. *Nematologica* 13 (1967), S. 481-492
- SPEARS, J. F.: The golden nematode, *Heterodera rostochiensis*, found in western New York. *Plant Dis. Rep.* 52 (1968), S. 184
- SPRAU, F.: Der Kartoffelnematode, Schaden, Lebensweise, Nachweis und Bekämpfung. *Prakt. Blätter Pflanzenbau Pflanzenschutz.* 54 (1959), S. 11-48
- STELTER, H.: Verbreitung und Bekämpfung des Kartoffelnematoden. *WTF Feldwirtschaft* 6 (1965), S. 329-332
- STELTER, H.: Biologische Grenzen der Konzentration im Kartoffelbau unter besonderer Berücksichtigung des Einsatzes nematodenresistenter Sorten. *Informationen* 6 (1967), S. 40-46
- STELTER, H.; RAEUBER, A.: Ein Beitrag über die Schädigung des Kartoffelnematoden, *Heterodera rostochiensis* Woll. *Biol. Zentralbl.* 87 (1968), S. 91-96
- STELTER, H.; VOGEL, J.: Untersuchungen über den Kartoffelnematoden VI. Die Beeinflussung der Bodenverseuchung und des Knollenertrages durch Sorten verschiedener Reifezeit. *Z. Landw. Versuchs-Untersuchungswesen* 7 (1961), S. 5-10
- STELTER, H.; SEMMLER, W.: Die Bekämpfung des Kartoffelnematoden in geschlossenen Sanierungsgebieten. *Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.* (Berlin) NF 21 (1967), S. 234-237
- WILLIAMS, T. D.: Potatoes resistant to root eelworm. *Proc. Linn. Soc. London*, 169 Session 1956/57 (1958), S. 93-104
- WINFIELD, A. L.: Potato root eelworm in Holland, Lincolnshire. *N. A. A. S. Quart. Rev.* Nr. 67 (1965), S. 110-117

Institut für Konserventechnologie der Chemisch-Technologischen Hochschule Prag

Ctibor BLATTNY, jr.

Vegetativ vermehrte Apfel-Typen als symptomlose Wirte der Proliferation

1. Einleitung

Das Proliferationsvirus des Apfels wird durch bisher unbekannte Vektoren verbreitet (BOVEY, 1963; BLATTNY und BLATTNY, 1960; BLATTNY, 1967). Die Übertragung der Proliferation durch Reiser auf die Unterlage ist verhältnismäßig schwierig; nur bei Ver-

wendung sehr stark proliferierter Triebe – sog. „Besen“ – führt die Übertragung mittels Reis und „Auge“ eher zu einem positiven Ergebnis.

Die Annahme, daß das Proliferationsvirus auch durch viruskranke vegetativ vermehrte Unterlagen verbreitet wird, war aus angeführten Gründen zulässig.

In den Muttergärten des M IV-Typs hat ACKERMANN (1967) eine starke Verbreitung der Proliferation festgestellt. SEIDL (1967) bewies, daß die Proliferation auf verschiedene vegetativ vermehrte Apfel-Unterlagen übertragbar ist.

Unsere Versuche hatten zum Ziel festzustellen, ob auch bei den M-Typen des Apfels latente Erkrankungen an Proliferation vorkommen kann.

2. Material und Methode

Als Infektionsquelle dienten 10- bis 12jährige Apfelbäume unbekannter Sortenzugehörigkeit, welche, an Proliferation schwer erkrankt, fast unfruchtbar waren und typische Anzeichen der Proliferation zeigten (vergrößerte und blattförmige Nebenblätter, „Besen“ und verringerte Früchte). Im Winter 1963 wurden diese Bäume stark zurückgeschnitten. Durch vorher durchgeführte Testung an 'Boskoop' und mittels der Wurzelmethode wurden die ausgesuchten Klone als frei von der Proliferation befunden. In vorangegangenen Testen hat man bei der Mehrheit der verwendeten M-Typen das Vorkommen latenter Virose – Gelbfleckigkeit der Blätter und bei einigen auch Epinastie Spy 227 – nachgewiesen. Da man damals vollkommen virusfreie Klone der M-Typen nicht zur Verfügung hatte, waren wir gezwungen, zu den Versuchen die angeführten, mit den erwähnten Virose infizierten Klone der M-Typen zu verwenden.

Als Kontrolle dienten a) an Proliferation erkrankte, verjüngte Bäume und b) Klone der Unterlagen, welchen die Reiser entnommen wurden.

Als Indikator für die Manifestation der Proliferation wurde die Sorte 'Golden Delicious' verwendet.

Die Reiser der erwähnten Unterlagen haben wir in den Jahren 1964 und 1965 (1 bzw. 2 Jahre nach der Verjüngung) in die Kronen der an der Proliferation schwer erkrankten Bäume gepfropft, um eine möglichst baldige Übertragung und Manifestation der Symptome an Reisern einzelner M-Typen zu erreichen. In die einzelne Baumkrone wurden je 15 Reiser eines M-Typs gepfropft. In den folgenden Jahren, d. h. 1965 bzw. 1966, haben wir auf die Reiser der M-Typen und des Typs A₂ als Indikator die Sorte 'Golden Delicious' gepfropft. Die Symptome wurden dann an den Trieben in den Jahren 1966 bis 1969 beobachtet.

3. Ergebnisse

3.1. Typ M I

Bei 3 Reisern hatten die Nebenblätter vergrößerte und blattähnliche Form bereits im Jahr der Pfropfung. Dieses Symptom zeigte sich in den folgenden Jahren bei mehreren Reisern, oft von einem vorzeitigen herbstlichen Rotwerden der Blätter begleitet. Einige Reiser blieben symptomlos.

Die als Indikator verwendete Sorte 'Golden Delicious', welche auf die M-I-Reiser gepfropft wurde, zeigte in allen Fällen – auch bei Pfropfung auf völlig symptomlose M-I-Reiser – typische Symptome der Proliferation.

3.2. Typ M II

Symptome der Erkrankung an Proliferation – anormale Nebenblätter und beginnendes „Durchwachsen“ der Knospen – zeigten sich im Jahr der Pfropfung bei

2 Reisern. In den folgenden Jahren schwankten stark der Anteil der symptomtragenden Reiser und die Intensität der Symptome. Einige Reiser blieben dauernd symptomlos. Bei ihnen war es nicht möglich, auch nicht mittels des Indikators 'Golden Delicious', das Vorhandensein der Proliferation nachzuweisen.

3.3. Typ M IV

Im Jahre der Pfropfung waren die Symptome schon an 5 Reisern sichtbar, stärker als bei M I und M II. Die Intensität der Symptome schwankte stark in den folgenden Jahren. Mit Hilfe des Indikators 'Golden Delicious' wurde das Vorhandensein der Proliferation auch in Reisern festgestellt, welche während der Dauer des Versuches keine Anzeichen der Proliferation zeigten.

3.4. Typ M IX

Typische Symptome der Proliferation zeigten sich – in verschiedener Intensität – an 9 Reisern, die übrigen Reiser blieben symptomlos. Die Indikator-Reiser trockneten vorzeitig ein. Man konnte daher nicht mehr feststellen, ob die symptomlosen M-IX-Reiser latent krank waren.

3.5. Typ M XI

Die meisten Reiser hatten stark vergrößerte und blattförmige Nebenblätter. Die Indikatortypen 'Golden Delicious' zeigte starke Symptome der Proliferation. Derselbe Indikator, gepfropft auf M-XI-Reiser, welche symptomlos blieben, zeigte nur unspezifische Symptome (Vergilbung und vorzeitiges Rotwerden der Blätter):

3.6. Typ A₂

Die Reaktionen ähnelten der des Typs M XI.

4. Diskussion

Das Studium der Proliferation des Apfels gehört wohl zu den vielseitig interessanten Zweigen wissenschaftlicher Arbeit. Unlängst (GIANNOTTI u. a., 1968) wurde bewiesen, daß diese Krankheit mit Mykoplasma-Körperchen begleitet ist, so daß die Entscheidung, ob es sich um eine Viruskrankheit oder um eine durch Mykoplasma verursachte Erkrankung handelt, noch nicht ganz klar ist. Jedenfalls scheint die Feststellung GIANNOTTI u. a. unsere (BLATTNY und BLATTNY, 1960) Annahme zu stärken, daß es sich bei der Proliferation um eine durch Zikaden übertragene Erkrankung handelt.

Noch wichtiger sind die Beziehungen der Proliferation zum praktischen Obstbau. Ohne Zweifel ist die Manifestation der Proliferation bei vegetativ vermehrten Unterlagen bedeutsam. Mangelnde Kenntnis der Symptome kann dabei leicht zu Irrtümern oder zum Nichterkennen der Erkrankung führen.

Einige M-Typen, besonders M I und M XIII, besitzen verhältnismäßig große Nebenblätter. In den Muttergärten dieser Unterlagen pflegen die Nebenblätter oft so stark vergrößert zu sein, daß die Pflanzen irrtümlich für viruskrank gehalten werden. Die abnorme Vergrößerung kann jedoch auch durch zu ausgiebige Ernährung verursacht werden, welche in der Phase der Entwicklung der Schößlinge aus den Adven-

tivknospen der unterirdischen Teile der Mutterpflanze besonders günstig das Wachstum, darunter auch die Vergrößerung der Nebenblätter, beeinflussen kann.

Entscheidend sind jedoch die Formveränderungen der Nebenblätter und ihrer Randpartien. Die Nebenblätter der gesunden Bäume sind meistens strichförmig, nur bei einigen Sorten sind sie lanzettförmig und ganzrandig. Zu den charakteristischen Merkmalen der gesunden Pflanze gehört ihre asymmetrische Form, die besonders deutlich bei einigen vegetativ vermehrten Unterlagen bei üppigem Wachstum zum Ausdruck kommt. Solche Nebenblätter werden dann oft für Symptome der Viruserkrankung gehalten. Die asymmetrische Form, bei welcher der unauffällige Übergang einer Blattspreitenhälfte zum Blattstiel und plötzlicher Übergang der zweiten Blattspreitenhälfte zum Blattstiel kennzeichnend sind, ist für Nebenblätter gesunder Blätter typisch. Die Nebenblätter der gesunden Bäume sind ganzrandig oder nur schwach gezähnt. Die Nebenblätter der an Proliferation erkrankten Apfelsorten und Unterlagen haben überwiegend eine symmetrische, deutlich in Blattstiel und Blattspreite differenzierte Form, mit gleich großen Hälften und plötzlichem Übergang vom Blattstiel zur Blattspreite. Der Rand der Nebenblätter ist deutlich stark gezähnt.

Die zweite Gefahr besteht darin, daß man die Symptome der Proliferation übersehen kann. SEIDL (1967) stellte fest, daß die Proliferation sich bei den hierzu lande meistens verwendeten M-Typen nur durch unspezifische Symptome, d. h. durch starkes vorzeitiges Rotwerden, Chlorosen, Verringerung der Blattgröße und schwächeres Wachstum auszeichnet. Der Autor weist darauf hin, daß man diese Anzeichen übersehen und daß deswegen die Proliferation verbreitet werden kann mit Unterlagen, welche scheinbar keine Symptome der Proliferation aufweisen. ACKERMANN (1967) hat bei Typ M IV typische Symptome der Proliferation beschrieben. Stark an Proliferation erkrankte M-IV-Mutterpflanzen besitzen ein schwächeres bis verkümmertes Wachstum; ihre Internodien sind verkürzt, es entwickeln sich bei ihnen übermäßig viele und schwache Triebe, welche dem basalen Teil der Mutterpflanze und stärkeren Wurzeln entstammen.

Unsere Versuche haben bewiesen, daß bei einzelnen M-Typen spezifische und unspezifische Symptome der Proliferation völlig maskiert sein können. Es ist daher unumgänglich notwendig, auch die Mutterpflanzen vegetativ vermehrter Unterlagen auf das Vorhandensein der Proliferation zu testen, am besten mittels der modifizierten Wurzelmethode (SEIDL u. a., 1962).

5. Zusammenfassung

Ein Teil der durch vorherige Testung als frei von der Proliferation überprüften M-Typen, welche in die Kronen der schwer an Proliferation erkrankten Apfelbäume gepfropft wurden, hat keine Anzeichen der Proliferation gezeigt. Als Indikator verwendete 'Golden Delicious' haben nach Doppelpfropfung auf diese symptomlosen Reiser bewiesen, daß M I und M IV oft infiziert waren – am Indikator waren die Nebenblätter vergrößert und blattförmig. Wenn als Unterlage M XI und A₂ verwendet wurden, zeigten sich am Indikator nur unspezifische Anzeichen – Vergilbung und vorzeitiges Rotwerden der Blätter. Es ist bewiesen, daß die

vegetativ vermehrten Apfel-Typen M I, M IV, M XI und A₂ symptomlose Wirte des Apfel-Proliferations-Virus (oder Mykoplasma) sein können.

Резюме

Вегетативным путем размножаемые типы яблонь как носители пролиферации яблони без признака.

У определенной части побегов из черенковых подвоев М-типов, привитых в кроны деревьев, тяжело заболевших пролиферацией, не проявились никакие признаки пролиферации. После прививки этих опытных побегов М-типов индикатором «Голден Делициос» индикатор показал на типах — M I, M IV типичные признаки пролиферации — увеличенные и измененные пролистные. На типах M XI и A₂ появились на привитом индикаторе только нетипичные признаки — пожелтение листьев и преждевременное покраснение листьев. Таким образом было продемонстрировано, что вегетативным путем размножаемые типы яблони M I, M IV, M XI и A₂ могут быть носителями вируса пролиферации яблони без признака.

Summary

Vegetatively propagated apple-types as symptomless hosts of proliferation

Some of the grafts vegetatively propagated (previously tested and proved as free from proliferation) rootstock of apples M-types and A₂ did not express any symptoms of proliferation after grafting into the crowns of very severe diseased apple trees. The indicator 'Golden Delicious', double grafted on these M-types shoots, showed typical symptoms – the enlargement of stipules – after grafting on shoots of M I and M IV. Only not specific symptoms – chlorosis and anthocyanisation – appeared on the indicator after grafting on shoots of M XI and A₂. It was proved that the shoots of vegetatively propagated rootstocks of apples – M I, M IV, M XI and A₂ can be symptomless carriers of apple proliferation virus (or mycoplasma).

Für die Mitarbeit bei den Pflanzungen danke ich den Herren Ing. J. ŘÍHA, J. KÁNSKÝ und B. ZIMANDL für die mir zur Verfügung gestellten Klone der Unterlagen Herrn J. VLASAK.

Literatur

- ACKERMANN, P.: Typové podnože šíří proliferaci jableň (Die Verbreitung der Proliferation des Apfels findet durch die Typen-Unterlagen statt). Zahradnické listy 5 (1967), S. 135
- BLATTNÝ, C.; BLATTNÝ, C.: A Contribution to the Question of the Groupappurtenance of the Virus Proliferation of Apples. Folia microbiologica 5 (1960), S. 336–342
- BLATTNÝ, C. jr.: Ochrana proti virózám ovocných stromů s opadavým listem. (Schutz gegen Virose der Obstbäume mit abfallendem Laub.) Habilitationarbeit. VŠZ Brno. Nicht publiziert
- BOVEY, R.: Apple Proliferation Disease. Phytopath. Mediterranea 2 (1963), S. 111–114
- GIANNOTTI, J.; MORVAN, G.; VAGE, C.: Microorganismes de type Mycoplasme dans les cellules libériennes de *Malus sylvestris* L. atteint de la maladie des proliférations. C. R. Acad. Sc. Paris 267 (1968), S. 76–77
- SEIDL, V.: Symptoms of Apple Proliferation Virus Disease in Vegetatively Propagated Rootstock, 326–328. Plant Virology Proceeding of the 6th Confer. of the Czechoslovak Plant Virologist, 1967, Olomouc. Prague 1969.
- SEIDL, V.; ERBENOVA, M.; FALTA, S.; BLATTNÝ, C. jr.: Kotázce testovacích metod u virové proliferace jableň (Zur Frage der Testmethoden der virosen Proliferation des Apfels). Věstník včasných ústavů zemědělských 9 (1962), S. 345.

Alfred JESKE

Zur Frage der Beizkontrolle bei der Feuchtbeizung

Die Überwachung der Qualität der Saatgutbeizung ist eine Aufgabe des staatlichen Pflanzenschutzdienstes. Sie erstreckte sich bisher im wesentlichen auf die Trockenbeizung. Methodisch gesehen wurde zu diesem Zweck ein sogenannter Beizmustervergleich durchgeführt. Dabei wurde die gezogene Beizprobe mit einem selbsthergestellten Beizmuster normaler Dosierung (vom gleichen Saatgut und der gleichen Beize) verglichen und eine subjektiv beeinflusste, visuelle Beurteilung des Beizgrades vorgenommen. Die Beizstelle wurde dann von dem Ergebnis der Untersuchung (unterbeizt, normal gebeizt, überbeizt, stark überbeizt) in Kenntnis gesetzt. Dieses Vorgehen war wenig effektiv, da Fehler bei der Beizung meist erst viel später erkannt und beseitigt wurden und führte dazu, daß der Umfang der Beizkontrolle immer weiter zurückging.

Mit der Einführung der Feuchtbeizung wurde auch die Frage der Beizkontrolle wieder zur Diskussion gestellt. Hierzu wären nach unseren Erfahrungen die nachfolgend beschriebenen zwei Wege in Vorschlag zu bringen.

1. Dosierkontrolle am Beizer auf dem Speicher

In der Dosierkontrolle am Beizer sehen wir die Hauptaufgabe, da auf diese Weise aktiv in das Geschehen eingegriffen und eine falsche Dosiereinstellung korrigiert werden kann. Die Kontrolltätigkeit des staatlichen Pflanzenschutzdienstes sollte deshalb auf diese Aufgabe konzentriert werden. Die Methode besteht in der Kontrolle des Saat- und Beizeflusses. Bezogen auf den kombinierten Beizer K 619 wird als erstes das Kippgewicht der Saatgutwaage ermittelt. Zu diesem Zweck muß die Maschine auf die gewünschte Leistung (im Normalfall etwa 3 t/h Schwergetreide) eingestellt sein, da sich das Kippgewicht in Abhängigkeit vom Durchsatz verändert. Zur Ermittlung des Kippgewichtes werden jetzt bei ungestörtem Saatgutzufluß und einwandfreier Funktion der Beizmaschine über einen Zeitraum von etwa 3 Minuten sowohl die durchgelaufene Saatgutmenge abgefangen und das Gewicht ermittelt als auch die Anzahl der Kippungen festgestellt. Der Quotient aus dem Gewicht der Saatgutmenge zur Anzahl der Kippungen ergibt das Kippgewicht.

Beispiel: Aufgefangene Saatgutmenge:	90 kg
Anzahl Kippungen:	36
Kippgewicht der Saatgutwaage:	2,5 kg

Mit der Messung ist jedoch erst zu beginnen, wenn die Beiztrommel den normalen Füllstand erreicht hat (nicht bei leerer Beiztrommel anfangen!).

Als nächstes wird die zugeführte Beizmenge kontrolliert. Da die Saatgutwaage mit der Beize-Dosiereinrichtung direkt verbunden ist, vollführen beide ständig die gleiche Anzahl Kippungen. Die Aufgabe besteht darin, die auf 20 Kippungen der Saatgutwaage dosierte Beizmenge in einem Meßzylinder aufzufangen. Zu diesem Zweck ist der Zweivegehahn unter der Beize-

Dosiereinrichtung entsprechend umzustellen (Zulauf in die Beiztrommel sperren, Auslauf ins Meßgefäß freigeben). Dies hat zu geschehen, wenn an der Saatgutwaage ein Kippvorgang eingeleitet wird. Das Umstellen des Hahnes nach den 20 Probekippungen erfolgt in gleicher Weise. Da die Beize-Dosiereinrichtung ebenso wie die Saatgut-Kippwaage doppelseitig arbeitet, ist während der 20 Kippungen gleichzeitig darauf zu achten, ob durch beide Dosierbecher etwa die gleiche Menge Beize zugeführt wird. Für eine gute Primärverteilung bei der Beizung genügt es nicht, wenn die insgesamt zugeführte Beizmenge dem Sollwert entspricht, beide Dosierbecher in ihrer Einstellung aber stark differieren. Ist dies nicht der Fall, kann die tatsächliche Dosierung bei der angetroffenen Einstellung anhand des gewählten Beispiels nach folgender Formel ermittelt werden:

$$\frac{K \cdot A \cdot b}{M \cdot a} = D \text{ (cm}^3\text{)}$$

K = Konstante Saatgutmenge von 100 kg als Bezugsbasis

M = Masse des Saatgutdurchsatzes in 3 min (kg)

A = Anzahl Kippungen der Saatgutwaage in 3 min (bezogen auf M)

a = Anzahl Kippungen der Beize-Dosiereinrichtung (= Saatgutwaage) zur Messung der Beizmenge

b = Aufgefangene Beizmenge im Meßzylinder in cm³ (bezogen auf a)

D = Dosierung in cm³ (bezogen auf K)

Beispiel:

$$\frac{100 \cdot 36 \cdot 100}{90 \cdot 20} = 200 \text{ cm}^3$$

Im vorliegenden Beispiel würden 200 cm³ Feuchtbeize auf 100 kg Saatgut dosiert werden und damit der für Schwergetreide anerkannten Mittelaufwandmenge entsprechen. Weicht der errechnete Wert mehr als ± 10 % von der zu erreichenden Mittelaufwandmenge ab, ist eine Korrektur der Dosiereinstellung vorzunehmen. Es empfiehlt sich jedoch, die Kontrollmessung vorher noch einmal zu wiederholen, um Meßfehler auszuschalten.

Eine Vereinfachung der Formel ist möglich, wenn bei der Dosierkontrolle von der gleichen Anzahl Kippungen (A und a) ausgegangen wird. Beide Werte können dann aus der Formel herausgenommen werden.

2. Beurteilung von Beizmustern

Diese Methode ist nur bei Beanstandungen bzw. Streitfällen von Bedeutung. Sie soll die Möglichkeit bieten, unabhängig vom Beizvorgang den Beizgrad gebeizter Partien zu ermitteln. Voraussetzung ist jedoch, daß von dem ungebeizten Saatgut und der verwendeten Beize noch eine kleine Menge verfügbar ist.

Die bisherige Methode des visuellen Vergleiches von Beizmustern ist stark subjektiv beeinflusst und dafür nicht aussagekräftig genug. Ein chemisch-quantitativer Nachweis des Wirkstoffes (Hg) ist auf Grund des gegebenen Dampfdruckes der in der Feuchtbeize vorliegenden Verbindung nicht möglich. Der einzig gangbare Weg ist die Messung der Färbung des Saatgutes auf kolorimetrischem Wege, wobei davon ausgegangen wird, daß die Verteilung der Farbpartikel in der Lösung der des Wirkstoffes entspricht. Nachfolgend wird die hierzu erarbeitete Methode beschrieben.

Das Prinzip der Methode ist der Vergleich. Verglichen werden die gezogenen Beizproben mit einer unbehandelten Kontrolle sowie drei selbstangefertigten Beizmustern (25% unterbeizt; normal gebeizt; 50% überbeizt). Zu diesem Zweck wird eine bestimmte Menge des ungebeizten Saatgutes mit einer genau abgemessenen Menge Beizmittel der bei der betrieblichen Beizung verwendeten Beize im Labor gebeizt.

2.1. Herstellung der Beizmuster im Labor

Zur Anwendung kommt die Methode der Mittelprüfung. In einem 500-cm³-Glaskolben wird eine bestimmte Menge Saatgut eingefüllt. Auf die Saatgutart bezogen sind dies:

bei Hafer	133 g
bei Weizen, Roggen und Gerste	200 g
bei Hülsenfrüchten	250 g
bei Rüben	58 g

Unter ständigem Drehen des Glaskolbens wird mittels Kolben-Pipette die zugemessene Beizmenge am Innenrande des Kolbens hinablaufend zugeführt.

Dies sind bezogen auf die Einfüllmenge abgerundet:

	25% unterbeizt	normal gebeizt	50% überbeizt
bei Hafer, Weizen, Roggen, Gerste	0,30 cm ³	0,40 cm ³	0,60 cm ³
bei Hülsenfrüchten und Rüben	0,26 cm ³	0,35 cm ³	0,52 cm ³

Danach wird der Glaskolben mit einem Stopfen verschlossen und etwa 5 min mit der Hand geschüttelt (sprich: gebeizt). Damit ist ein Vergleichsmuster herge-

stellt. In gleicher Weise wird bei den anderen beiden Vergleichsmustern verfahren.

2.2. Kolorimetrische Bestimmung des Beizgrades

Hierfür wird ein Lange-Kolorimeter mit Grünfilter und 10-cm³-Meßgefäßen verwendet. Von allen Proben (unbehandelte Kontrolle als Blindwert; 3 Beizmuster als Vergleichsbasis; gezogene Beizproben) werden 5 Kontrollproben (als Wiederholungen) abgewogen:

bei Hafer	4 g
bei Weizen, Roggen, Gerste	7 g
bei Hülsenfrüchten	10 g
bei Rüben	2 g

Jede Kontrollprobe wird in einen 100-cm³-Erlenmeyer-Kolben gegeben und mit Methanol (rein) ausgeschüttelt. Hierzu sind 12 cm³ Methanol (bei Rüben 13 cm³) erforderlich. Geschüttelt wurde mit einer Schüttelmaschine bei etwa 180 Schwingungen/min über 30 min. Die Zeit zum Schütteln kann genutzt werden, um die nächsten Proben so weit vorzubereiten. Anschließend wird das Methanol zur Abscheidung fester Partikel durch ein Faltenfilter in das 10-cm³-Meßgefäß überführt. Sämtliche Meßgefäße sind dann auf 10 cm³ mit Methanol (bis zum Eichstrich) aufzufüllen. Zur Messung der Absorption sind die Meßgefäße sauber und von außen trocken in das Kolorimeter einzuführen. Die Messung hat nach der für das Kolorimeter vorgegebenen Bedienungsanleitung zu erfolgen.

An dieser Stelle sei eingefügt, daß ursprünglich beabsichtigt war, eine Eichkurve als Vergleichsbasis zu nutzen. Hierbei wurde die Feuchtbeize mengenmäßig abgestuft dem Lösungsmittel (Methanol) direkt zugegeben. Die Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß die Bestimmung des Beizgrades am Saatgut auf der Basis dieser Eichkurve zu einer fehlerhaften Einschätzung führt. Aus den Abb. 1 und 2 ist eine negative Abweichung der Werte von den Beizproben in Vergleich zur Eichkurve unverkennbar. Diese Tatsache erklärt sich so, daß es auch bei intensivem Schütteln nicht gelingt, sämtliche Farbe vom Saatgut in Lösung zu bringen.

Aus diesem Grunde wird die Herstellung von 3 Beizmustern (25% unterbeizt, normal gebeizt, 50% überbeizt) empfohlen, die als Vergleichsbasis dienen. Nach den Erfahrungen der Mittel- und Maschinenprüfung ist in diesem Bereich einer 25%igen Unter- bis 50%igen

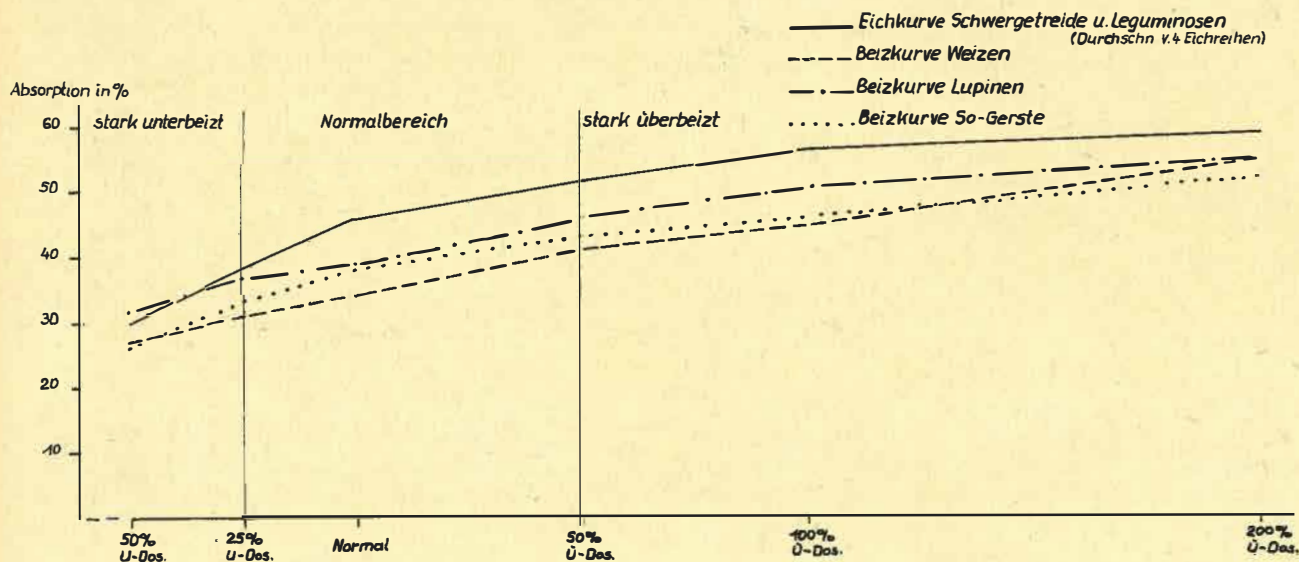


Abb. 1: Vergleichende Darstellung der Eichkurve mit den Beizkurven für Schwergetreide- und Leguminosen-Saatgut

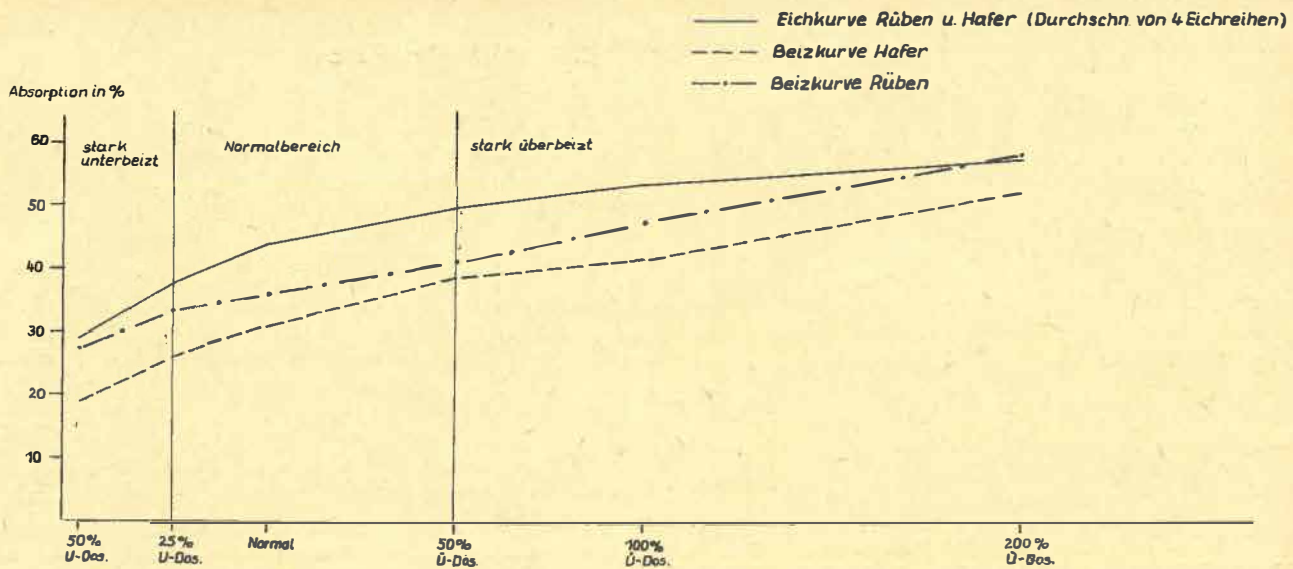


Abb. 2: Vergleichende Darstellung der Eichkurve mit den Beizkurven für Rüben- und Hafer-Saatgut

Überdosierung sowohl der gewünschte Beizeffekt gewährleistet als auch eine fühlbare Keimminderung ausgeschlossen. In den Abb. 1 und 2 wurde dieser Bereich deshalb auch als Normalbereich gekennzeichnet. Wie der flache Kurvenverlauf zeigt, sind mit dieser Methode auch nur darunter oder darüber liegende Werte mit einiger Sicherheit als stark unter- bzw. überbeizt anzusprechen. Eine weitere Unterteilung beispielsweise in überbeizt und stark überbeizt ist nicht möglich. Der Einstufung werden die Mittelwerte (\bar{x}) der 5 Wiederholungen einer Probe zugrunde gelegt. Ausgehend von der Vorstellung, daß die Genauigkeit der Methode den praktischen Anforderungen genügt, einfach ist und keinen hohen Zeit- und Materialaufwand erfordert und die Notwendigkeit zur Durchführung derartiger Untersuchungen nicht allzu häufig sein dürfte, wird vorgeschlagen, ein oder zwei Pflanzenschutzämter im Republikmaßstab darauf zu spezialisieren. Das wäre sowohl von der Ausrüstung als auch von der Spezialisierung der Arbeitskräfte zweckmäßig und dürfte den Anforderungen voll genügen. Die administrative Seite einer solchen Handhabung bleibt der Klärung an anderer Stelle vorbehalten.

3. Zusammenfassung

Mit der Einführung der Feuchtbeizung wurde von seiten der Praxis die Frage der Beizkontrolle aufgeworfen. Aus den Untersuchungen zur Beizmaschinenprüfung wurden 2 Methoden für den staatlichen Pflanzenschutzdienst zur Kontrolle der Beizung abgeleitet, die

beschrieben werden. Dabei wird der Dosierkontrolle am Beizer auf dem Speicher der Vorrang eingeräumt. Der Beurteilung von Beizmustern kommt nur bei Beanstandungen bzw. Streitfällen Bedeutung zu.

Резюме

К вопросу контроля влажного протравливания

С введением влажного протравливания со стороны практики возник вопрос контроля протравливания. На основании данных испытания протравителей были разработаны два метода контроля протравливания для государственной службы защиты растений, которые описываются в работе. Преимущество остается при этом за контролем дозировки на протравителе, установленном в хранилище. Оценка образцов протравленного материала имеет значение только при рекламациях или в спорных случаях.

Summary

Dressing control in case of moist dressing

Together with the introduction of moist dressing (System „Panogen“) the farmers raised the question of dressing control. A description is given of two methods, derived from the investigations on seed dresser testing, by which the National Plant Protection Service may exercise dressing control. The dosage control at the dresser on the granary is attached prime importance. The assessment of dressing patterns plays a major role only in case of complaints or controversy.

Kleine Mitteilungen

Beobachtungen über das Auftreten von Knolleninfektionen durch *Phytophthora infestans* (Mont.) de By. in Beregnungsversuchen

Es liegt bereits eine Vielzahl von Berichten über die Abhängigkeit des Erregers der Kraut- und Knollenfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*) vom Faktor „Wasser“ vor, woraus abzuleiten ist, daß sich auch eine Zusatzberegnung von Kartoffelbeständen in einem Einfluß auf diese Erkrankung bemerkbar machen

wird (HEIDE, 1968). Unter ariden Bedingungen fanden z. B. ROTEM u. a. (1962) im Gefolge einer Beregnung stark erhöhten Laubbefall der Kartoffel. Dabei hatte die Beregnungsintensität nur geringen Einfluß. Die Krankheit trat auf Parzellen, die 8 bis 11 mal in 7 bis 10 Tagesintervallen beregnet wurden, stärker auf im

Tabelle 1

Der Einfluß der Zusatzberegnung auf die Höhe des Braunfäulebefalles (*Phytophthora infestans*) geernteter Kartoffelknollen der Sorten ‚Pirat‘ und ‚Ora‘.
- Freilandversuch Berge, 1968 -

Sorten	Varianten	Beregnungstermine	Prozent befallene Knollen	Signifikanz $\alpha = 0,05$ (x)
‚Pirat‘	ohne Zusatzregen	—	86,0	a
	3×20 mm Zusatzregen	18. 6.; 1. 7.; 31. 7.	54,7	b
	5×20 mm Zusatzregen	14. 6.; 25. 6.; 9. 7.; 15. 7.; 31. 7.;	33,3	c
‚Ora‘	7×20 mm Zusatzregen	14. 6.; 18. 6.; 25. 6.; 1. 7.; 9. 7.; 15. 7.; 31. 7.	26,0	c
	ohne Zusatzregen	—	5,0	a
	5×20 mm Zusatzregen	27. 6.; 2. 7.; 9. 7.; 16. 7.; 19. 7.	0,67	b

(x) = Werte mit ungleichen Buchstaben sind statistisch signifikant unterschiedlich bei $\alpha = 0,05$

Vergleich zu solchen, die nur 3 bis 4 mal in 21 bis 28 Tagesabständen Zusatzregen erhielten. Eine starke kurzzeitige Beregnung mit großen Tropfen wird vor allem die Ausbreitung des Inokulums durch Spritzverteilung begünstigen. Bei einer schwachen und langandauernden Beregnung ist dagegen die Verbreitung der Sporen geringer, die Infektionswahrscheinlichkeit infolge längerer Perioden hoher Luftfeuchtigkeit aber größer.

Bekannt ist auch der Einfluß natürlicher Niederschläge auf die Höhe der während der Vegetation eintretenden Knolleninfektionen (HIRST u. a., 1965; LACEY, 1965, 1967; TAKASE und UMEMURA, 1966). Nach ULLRICH (1966) ist sehr hoher Knollenbefall bereits bei verhältnismäßig geringem Krautbefall möglich. Die Sporangienzahl und der Zeitraum, in dem diese in den Boden gespült werden können, bestimmen die Höhe des Knollenbefalls. Dabei gewinnen die Anfälligkeit des Laubes, der Epidemieverlauf, die eventuelle Bekämpfung sowie Menge und Frequenz des Regens, der die Sporangien von den Blättern abwäscht, Bedeutung (ULLRICH, 1967).

Wenn sich diese Verhältnisse auch auf natürliche Niederschläge beziehen, gewinnen sie doch gleichzeitig auch Bedeutung für die ständig zunehmende Beregnung.

Bei der Ernte eines Freilandberegnungsversuches mit Kartoffeln der Sorten ‚Pirat‘ und ‚Ora‘ in Berge¹⁾ (Krs. Nauen) konnten wir 1968 in verschiedenen Beregnungsvarianten deutliche Unterschiede in der Höhe des

¹⁾ Beregnungsversuchsfeld Berge der Humboldt-Universität zu Berlin

Braunfäulebefalles der Knollen beobachten. Die Ergebnisse der unmittelbar nach der Ernte erfolgten Bonitur (3mal 100 Knollen/Variante) weist die Tabelle 1 aus.

Der Braunfäulebefall war besonders bei der mittelfrühen Sorte ‚Pirat‘ mit 26 bis 86 % äußerst hoch. Demgegenüber blieb die mittelspäte Sorte ‚Ora‘ mit maximal 5 % Knolleninfektionen deutlich zurück. Bei beiden Sorten ergaben sich signifikante Differenzen zwischen den gewählten Zusatzmengen. Mit intensiverer Beregnung nahmen die Knolleninfektionen ab.

Dieser ursprünglich nicht erwartete positive Effekt der Zusatzberegnung kann nur durch die Begünstigung des Epidemieverlaufes der Krautfäule erklärt werden. Die Knolleninfektionen beweisen, daß der Krautbefall in allen Beregnungsstufen auftrat, wobei die Stärke wahrscheinlich von der Höhe der Beregnung abhängig war (ROTEM u. a., 1962). Folgende Beobachtung zur Ernte bei der Sorte ‚Pirat‘ bestätigt diese Schlußfolgerung. Auf den berechneten Parzellen waren am 19. 9. 1968 das Laub völlig abgestorben und die Stengel trocken. Demgegenüber zeigten die noch saftigen Stengel der unberechneten Fläche am zeitigen Morgen des Erntetages massenhafte Fruktifikation des Pilzes, so daß der gesamte Bestand wie bereift aussah. Daraus ergibt sich, daß auf den berechneten Parzellen die Krautfäule so stark gefördert wurde, daß der Bestand im Gegensatz zu den unberechneten Kontrollen schneller abstarb. Damit war hier die Möglichkeit der Knolleninfektion nur für relativ kurze Zeit gegeben. Auf der berechneten Fläche war dagegen ein zwar geringer, aber zeitlich bis zur Ernte reichender Infektionsdruck vorhanden. Dieser erwies sich als gefährlicher und führte zu den hohen Knolleninfektionen von 86 %.

Derartige Beobachtungen konnten 1966 und 1967 nicht gemacht werden, was andeutet, daß diese Erscheinungen in unmittelbarer Beziehung zum jährlichen Epidemieverlauf stehen (ULLRICH, 1966).

Literatur

- HEIDE, A.: Pflanzenhygienische Auswirkungen einer Feldberegnung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) 22 (1968), S. 164-167
 HIRST, J. M.; STEDMAN, O. J.; LACEY, L.; HIDE, G. A.: The epidemiology of *Phytophthora infestans*. IV. Spraying trails in 1959 to 1963 on the infection of tubers. Ann. appl. Biol. 55 (1965), S. 373-395
 LACEY, J.: The infectivity of soils containing *Phytophthora infestans*. Ann. appl. Biol. 56 (1965), S. 363-380
 LACEY, J.: The role of water in the spread of *Phytophthora infestans* in the potato crop. Ann. appl. Biol. 59 (1967), S. 245-255
 ROTEM, J.; PÄLTL, J.; RAWITZ, E.: Effect of irrigation method and frequency on development of *Phytophthora infestans* on potatoes under arid conditions. Pl. Dis. Repr. 46 (1962), S. 145-149
 TAKASE, N.; UMEMURA, Y.: Infection of potato tuber by late blight in the field. Res. Bull. Hokkaido nat. agric. Exp. Stat. 90 (1966), S. 7-14
 ULLRICH, J.: Untersuchungen über die Ätiologie der Braunfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans*). Biol. Bundesanstalt Land- u. Forstw., Jahresbericht 1966, S. A 30
 ULLRICH, J.: Die Braunfäule der Kartoffel (*Phytophthora infestans* [Mont.] de Bary). Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 19 (1967), S. 55-59

Alfred HEIDE, Berlin

Vogelschaden an Mohn und Möglichkeiten zu dessen Minderung

In SORAUER (1957) zeigt MANSFELD auf S. 83 Schadbilder an Mohnköpfen von Meise, Hänfling oder Stieglitz. Damit sind die hauptsächlichsten Vogelarten genannt, die bei uns als Mohnschädiger auftreten können. Dabei sind Schäden durch Meisen im wesentlichen nur in Gärten und auf ganz ortsnahen Feldern,

in deren Nähe sich noch Bäume und Gestrüch befinden, zu erwarten.

Für den Anbau des Mohns in der offenen Kulturlfläche könnten daher hauptsächlich Hänflinge und Stieglitze eine Gefahr bilden. Da von diesen beiden Vogelarten die Hänflinge zahlenmäßig die Stieglitze in

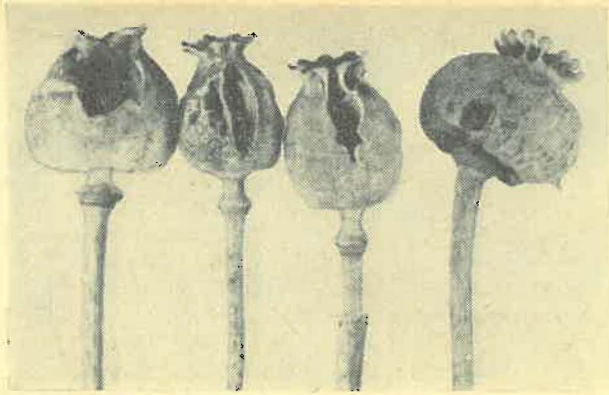


Abb. 1. Von Hänflingen geöffnete Mohnkapseln

ihrer Gesamtzahl um etwa das Vierfache, auf der offenen Kulturfläche um das Neunfache und hier im September um das Fünfunddreißigfache übersteigen können (EBER, 1956), dürfte im allgemeinen der Hänfling als Hauptschädiger am Mohn anzusehen sein.

Die Schädigungen am Mohn können schon zur Reife, wenn er noch auf den Stengeln steht, eintreten. Dabei werden bevorzugt Köpfe angehackt, die nach Umknicken der Stengel am Boden liegen. Die auf der Erde liegende Samenkapsel läßt sich durch Schnabelhiebe besser und bequemer bearbeiten, als ein Mohnkopf auf seinem schwankenden Stengel. Die stehenden Köpfe werden häufig nach der Unterseite zu und in der Nähe der unteren Wölbung angepickt. Das zunächst kleine eingeschlagene Loch wird meistens zu einer länglichen Öffnung erweitert. Die auf der Erde liegenden Kapseln werden oft längs soweit geöffnet, daß ein kleines napfartiges Gebilde entsteht, aus dem bequem die Samenkörner gefressen werden können (Abb. 1).

Auch bei dem in Hocken aufgestellten Mohn sind vorrangig die Kapseln gefährdet, die sich an einem umgeknickten Stengel befinden. Der beim Anpicken der Mohnköpfe herausrieselnde Mohn und die auf dem Boden liegenden geöffneten Kapseln ziehen weitere Vogelarten auf das Mohnfeld.

Wir stellten z. B. in einem Mohnfeld neben Hänflingsschwärmen vor allem Feldsperlingsschwärme, dann Starenschwärme, die sich z. T. aus bis zu 300 Vögeln zusammensetzten, Rabenkrähen und Turteltauben (bis 8 Stück) fest. Die meisten dieser Vogelarten fressen aber nur den Mohn aus den bereits geöffneten Kapseln bzw. vom Erdboden. Außer dem Hänfling schlägt nur noch die Rabenkrähe Mohnköpfe, besonders die

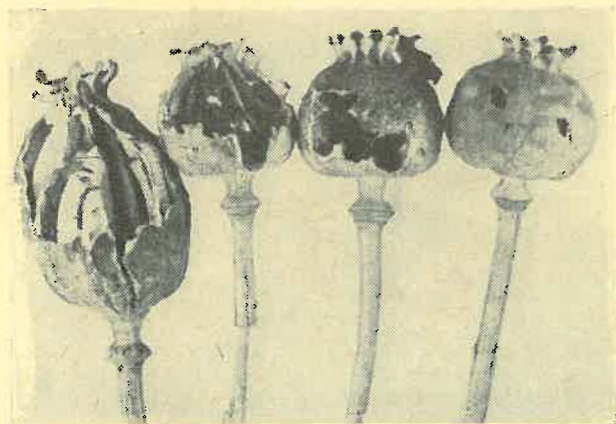


Abb. 2: Von Rabenkrähen an- und aufgehackte Mohnköpfe

am Erdboden liegenden, auf und verschleppt sie oft an den Rand des Feldes (Abb. 2).

In Käfigfütterungsversuchen stellten wir fest, daß der Feldsperling an der geschlossenen Kapsel nicht interessiert ist. Der Star schlägt wohl mit seinem spitzen Schnabel auf die Kapselwand, verursacht dabei kleine Löcher, öffnet aber die Kapsel nicht (Abb. 3). Er pickt demnach im Mohnfeld den Mohn nur aus den schon aufgeschlagenen Köpfen. Auch die Turteltauben sind nicht in der Lage, mit ihren weichen Schnäbeln die Mohnkapseln zu beschädigen.

Als aktive Schädiger kommen also vor allem die Hänflinge und die Rabenkrähen, wahrscheinlich auch die Saatkrähen, dort, wo sie vorkommen, in Frage.

Die anderen Vogelarten schädigen dagegen nicht aktiv, da sie sich ja nur der Mohnkörner bedienen, die sowieso für die Ernte verloren sind. Durch ihre Anwesenheit werden jedoch die Hänflinge von den bereits aufgeschlagenen Kapseln abgedrängt und vermehrt dazu veranlaßt, erneut bis dahin unbeschädigte Mohnköpfe aufzupicken. Dadurch werden die anderen Vogelarten zu Passivschädigern, deren Anwesenheit letzten Endes die Schadenhöhe mitbestimmt.

Zur Möglichkeit der Minderung derartiger Vogelschäden konnten wir in diesem Jahr folgende Erfahrung machen. Die LPG „Einigkeit“, im Nachbarort Niederdorla, hatte in den vergangenen Jahren öfters empfindliche Vogelschäden in ihrem Mohn. Da sie auch 1969 auf 1,75 ha Mohn angebaut hatte, erkundigte sie sich bei uns nach Abwehrmöglichkeiten. Auf Grund unserer Erfahrungen, die wir bei den Abwehrversuchen in den Erfurter Samenzuchtbetrieben gemacht hatten, empfahlen wir, bei Bedarf die phonoakustische



Abb. 3: Schnabeleinrieb vom Star

Abwehrmethode anzuwenden, denn dort hatten wir im Vergleich zu Grünling und Stieglitz bei Hänflingen die günstigsten Scheucherfolge (BÖSENBERG, 1967).

Der Mohn war zwischen dem 5. und 9. 4. bestellt worden. Bei termingerechter frühzeitiger Bestellung und in witterungsgünstigen Jahren mit einer nicht verzögerten Reifepériode kann ein spürbarer Vogelschaden ausbleiben.

Bei der ersten Kontrolle am 4. 8. kamen aus dem Mohnfeld einige kleine Hänflingstrupps von etwa ins-

gesamt 20 bis 25 Vögeln, die keinen Anlaß zur Beunruhigung gaben.

Am 19. 8. wurde der Mohn gemäht und in Hocken aufgestellt. Die folgende wechselhafte Witterung verzögerte die Nachreife und machte ein längeres Verbleiben des Mohnes auf den Hocken notwendig.

Zunächst konnte kein wesentlich gesteigerter Einfluss festgestellt werden; hauptsächlich an den Köpfen umgeknickter Stengel zeigten sich Fraßschäden.

Am 25. 8. hatte sich die Zahl der angepickten Mohnkapseln bedeutend vermehrt. Bei der Kontrolle am 27. 8. wurden Hänflingsschwärme von maximal 100 bis 120 Individuen festgestellt. Dazu kamen noch etwa gleichgroße Feldsperlingsschwärme. Gelegentlich flogen auch noch kleine Starentrupps von insgesamt 30 bis 50 Vögeln das Feld an.

Am 27. 8. wurde die phonoakustische Warnanlage aufgebaut. Ein kleines Benzin-Aggregat lieferte den Betriebsstrom für das Tonbandgerät und den Verstärker. Zwei Druckkammerlautsprecher und vier Kastenlautsprecher (zu je 2 „gebündelt“) wurden auf dem Mohnfeld verteilt an Stangen aufgestellt. Die Anlage war täglich von 5.30 Uhr bis gegen 19.00 Uhr von einem Kollegen der LPG besetzt und wurde in unterschiedlichen Abständen (Pausen bis 30 min) betätigt. Der Anlagenbediener muß abschätzen können, wann es notwendig ist, daß die Warnanlage in Aktion gesetzt wird. Dies ist vor allem bei anfliegenden Schwärmen erforderlich. Auf keinen Fall darf von früh bis abends eine Dauerbeschallung erfolgen, was nur zu einer Gewöhnung der Vögel führen würde. Ab und zu ist ein Rundgang am Feldrand zu empfehlen. Dadurch werden kleine hartnäckig sich festsetzende Vogeltrupps aufgescheucht. Die gewissenhafte und überlegte Bedienung der Abwehnanlage ist für die Minderungshöhe der Schäden wesentlich verantwortlich.

Zwei Tonbänder wurden bei dieser Aktion im Wechsel eingesetzt. Auf dem einen Band befanden sich Angst- und Warnrufe von Haussperling, Grünling, Stieglitz, Hänfling, Amsel und Star. Das zweite war das von uns zusammengestellte Starenabwehrband.

Hierauf befanden sich neben den Angst- und Warnrufen der Stare auch die von Sperlingen, Grünlingen, Amseln sowie Krähenrufe. Dies alles war aufgelockert durch Knall-, Rassel- und Trillerpfeifengeräusche.

Schon bei den oben erwähnten Abwehrversuchen in den Erfurter Samenzuchtbetrieben hatten wir festgestellt, daß Grünling, Hänfling und Stieglitz nicht bevorzugt auf bestimmte arteigene Warnrufe reagierten, weshalb wir auch damals am erfolgreichsten mit einem Tonband arbeiteten, auf dem die verschiedenartigsten Rufe und Geräusche gemischt aufgespielt waren. Von den beiden auf dem Mohnfeld eingesetzten Bändern zeigte auch das Starenabwehrband die bessere Scheuchwirkung.

Die Abwehnanlage war vom 27. 8. bis 2. 9. vormittags eingesetzt, dann wurde der Mohn gedroschen. Nach dem Druschergebnis zu urteilen, war durch die Schäden eine Minderung von 4 bis 5 % eingetreten. Der Erfahrungswerte vergangener Jahre, in denen Vogelschäden auftraten, gegen die jedoch keine Abwehnanlage eingesetzt worden war, lagen bei einer Minderungsquote von 25 bis 30 %. Diese Gegenüberstellung zeigt, daß sich bei Anbau einer entsprechend großen Mohnfläche der Einsatz einer phonoakustischen Abwehnanlage lohnt.

Der Abwehreffekt könnte noch erhöht werden, wenn zusätzlich Sichtscheuchen in Form der Sperberatrappe (BÖSENBERG, 1967) über den Hockenreihen angebracht würden. Dazu müßten allerdings die Hocken enger zusammengestellt werden, damit nur eine geringe Anzahl von Hockenreihen mit den Sichtscheuchen ausgestattet zu werden brauchte. Inwieweit dies arbeitszeitmäßig am günstigsten zu ermöglichen ist, wäre eine Frage des rationellsten Kräfteeinsatzes.

Literatur

- BÖSENBERG, K.: Schäden einiger Finkenartiger in Gemüse-, Gewürzkraut und Blumensamenkulturen und Möglichkeiten zu deren Minderung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 21 (1967), S. 94-98
EBER, G.: Vergleichende Untersuchungen über die Ernährung einiger Finkenvögel. Biol. Abh. (1956), H. 13/14
MANSFELD, K.: In: SORAUER: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. Bd. 5, 5. Aufl. 5. Lfg. 1957, S. 7-160

Kurt BÖSENBERG, Seebach

Buchbesprechung

HÜTTER, R.: Systematik der Streptomyceten unter besonderer Berücksichtigung der von ihnen gebildeten Antibiotika. 1967, 382 S., 38 Abb., kart., s. Fr. 98.-, Basel (Schweiz), S. Karger AG

R. HÜTTER hat in dem vergangenen Jahrzehnt zahlreiche Ergebnisse zur Systematik der Actinomyceten veröffentlicht. Das vorliegende Buch ist eine Zusammenfassung der Arbeiten des Autors, teilweise der nur wenig veränderte Nachdruck früherer Publikationen. Nach einer kurzen Einführung in die „Gattungen der Actinomycetales“ folgt die „Spezifizierung der Gattung *Streptomyces*“. Zu dieser Gattung werden alle aerob wachsenden, ausgeprägtes Luftmyzel und Sporenketten bildenden Actinomyceten gestellt, die keine globulären Sporangien besitzen. Die Speziesbeschreibung erfolgt nach 4 Merkmalsgruppen: 1. Morphologie der Sporenoberfläche, 2. Farbe, 3. Morphologie des Luftmyzels und 4. Fähigkeit zur Melaninbildung. Hinsichtlich der Sporenoberfläche werden an Hand von elektronenmikroskopischen (EM) Untersuchungen Sporen mit 1. stacheligen, 2. haarigen Auswüchsen und 3. glatter oder warziger Oberfläche unterschieden. Nach der Farbe des Luftmyzels wird in 6 Kategorien eingestuft: 1. *niveus*, 2. *griseus*, 3. *azureus-glaucus*, 4. *cinnamomeus*, 5. *cinereus*, 6. *prasinus*. Die Morphologie des Luftmyzels und der Sporenketten hat die Unterteilung in 1. *pectus-flexibilis*, 2. *retinaculum-apertum*, 3. *spira*, 4. *verticillus-rectus-flexibilis* und 5. *verticillus-spira*

Formen veranlaßt. Dieses relativ einfach erscheinende Schema liegt auch dem Bestimmungsschlüssel zu Grunde. Sehr eingehend wird nochmals das Artkonzept von ETTLINGER und Mitarb. (1958) diskutiert (III. Kapitel). Die Kapitel IV bis IX enthalten *Streptomyces albus* (IV), Streptomyceten mit *prasinus*- oder mit *azureus-glaucus*-Luftmyzel (V), quirlbildende Streptomyceten (VI), *S. cinnamomeus*- (VII), *griseus*- (VIII), *niveus*- oder *cinereus*-Luftmyzel (IX). Die sehr sorgfältig geführten Untersuchungen werden jeweils durch ein Verzeichnis der eigenen Isolate und das der untersuchten Vergleichsstämme belegt. Ausführlichen Einzelbeschreibungen sind Bestimmungsschlüssel vorangestellt. Sie werden z. T. ergänzt durch gute EM-Aufnahmen und Zeichnungen über die Morphologie des Luftmyzels. Wertvoll sind die Abschnitte über die von der jeweiligen Art gebildeten Antibiotika. Andersartige und unsichere Taxa oder *Nomina dubia* werden gesondert aufgeführt. Die Kapitel schließen mit umfangreichen Literaturverzeichnissen. Zusammenstellungen der Gattungs- und Artnamen sowie der Antibiotika machen deren Auffinden leicht möglich. Das Buch wird sicher einen großen Interessentenkreis finden. Es ist nicht nur für den Actinomycetentaxonom wertvoll, sondern auch für alle, die in der Antibiotikaforschung, Bodenmikrobiologie und auf verwandten Forschungsgebieten arbeiten. Die Ausstattung des Buches ist gut.

H. J. MÜLLER, Aschersleben

Grundlagen des Pflanzenbaues und Pflanzenschutzes für Gärtner

von E. Lubs, K. Gruhlke

4. Auflage, 16,5 × 23 cm, 288 Seiten, 150 Abbildungen, Halbleinen, 8,30 M

Langjährige, erfahrene Berufspädagogen auf dem Gebiet des Gartenbaues überarbeiteten dieses Lehrbuch entsprechend den neuesten Erkenntnissen von Wissenschaft und Technik. Das Lehrbuch enthält eine Einführung in den gärtnerischen Pflanzenbau, es informiert über die Produktionseinrichtungen, gibt eine Darstellung der wichtigsten gärtnerischen und landwirtschaftlichen Kulturen und behandelt die Wachstumsfaktoren sowie Klima und Wetterkunde. Eine Erläuterung über die Vermehrung und die Pflanzenanzucht sowie die Pflanzenpflege gärtnerischer Kulturpflanzen schließt sich an. Ein besonderer Abschnitt gibt Auskunft über Ernte und Vermarktung gärtnerischer Erzeugnisse. Grundlagen des gärtnerischen Pflanzenschutzes sind im II. Hauptabschnitt dargestellt. Es werden Ursachen von Pflanzenschädigungen, die Krankheitserreger, die Lebensweise sowie die Schadbilder und die Pflanzenschutzgeräte beschrieben.

Grundlagen der Bodenkunde und Düngerlehre für Gärtner

von E. Lubs, Dr. K. Krüger

4. Auflage, 16,5 × 23 cm, 264 Seiten, 150 Abbildungen, Halbleinen, 7,40 M

Dieser Titel für die gärtnerische Grundausbildung wurde von einem Kollektiv erfahrener Pädagogen und Wissenschaftler erarbeitet. Er führt in die Entstehung des Bodens ein, behandelt die Bodenbildung, den Aufbau und die Bestandteile des Bodens. Ein weiterer Abschnitt ist den Eigenschaften und der Fruchtbarkeit des Bodens gewidmet. Die wichtigsten Methoden der Bodenuntersuchung werden ebenfalls dargestellt. Nach dem Kapitel „Eigenschaften der Bodenarten und ihre Nutzung im Gartenbau“ werden die gärtnerischen Erden, ihre Bedeutung und ihre Aufbereitung beschrieben. Der 1. Teil dieses Titels endet mit dem Abschnitt Bodenbearbeitung. Darauf aufbauend, werden im 2. Teil die Grundlagen der Pflanzenernährung, die organischen und anorganischen Dünger und ihre Anwendung im Gartenbau behandelt. Als Abschnitt vermittelt dieses Lehrbuch die wichtigsten Kenntnisse über die erdelose Kultur. Die Neuentwicklung dieses Buches entspricht der sozialistischen Berufsausbildung im Gartenbau.



P 2/70

ELBANIL SUSPENDIERBARES SPRITZPULVER

Wirkstoff: Chlorpropham (CIPC)

Unkrautbekämpfungsmittel im Voraufverfahren, gegen keimende bzw. im Keimblattstadium befindliche Unkräuter im Gemüse-, Zierpflanzen- und Gartenbau sowie in der Forstwirtschaft

PROBANIL-SPRITZPULVER

Wirkstoffe: Chlorpropham (CIPC) und Propazin

Zur Unkrautbekämpfung in Möhren und anderen Umbelliferen, wie Dill, Kümmel, Petersilie, Koriander, Fenchel sowie in Forstbaumschulen

Großbezug durch die Handelskontore



VEB FAHLBERG-LIST MAGDEBURG
CHEMISCHE UND PHARMAZEUTISCHE FABRIKEN