



NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 21 · Der ganzen Reihe 47. Jahrgang

1967 · Heft 1

Institut für Phytopathologie Aschersleben der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin

Rolf FRITZSCHE

Das Problem der Resistenzbildung bei Milben und Insekten



Mit der Entdeckung der neuen organischen Berührungsgifte, vor allem des DDT während des zweiten Weltkrieges, setzte eine völlige Wandlung in der bisherigen Praxis der Schädlingsbekämpfung ein. Ein führender Mediziner sagte im Jahre 1944, daß in der Geschichte der Entomologie noch niemals ein Stoff entdeckt wurde, der sowohl für die Landwirtschaft als auch für die Hygiene von derartiger Bedeutung wurde wie das DDT. Eine große Anzahl von Insektenarten mit hoher Bedeutung als Pflanzen-, Vorrats- und Gesundheitsschädlinge, gegen die sich die bisher angewandten Maßnahmen als unbefriedigend oder nicht wirksam erwiesen, konnte nunmehr erfolgreich bekämpft werden. DDT- und später HCH-Mittel fanden weltweite Verbreitung und standen an erster Stelle in der Liste der insektiziden chemischen Verbindungen. Einige Jahre später traten organische Phosphorsäureverbindungen hinzu. Diese drei großen Wirkstoffgruppen stellen auch heute noch den Hauptanteil der insektiziden bzw. akariziden Bekämpfungsmittel dar, wenn auch andere, mit diesen genannten chemisch nicht verwandte Verbindungen in zunehmendem Maße auf den Markt gelangen und einen wichtigen Platz in der Bekämpfungsmittelpalette einnehmen.

Eines der ersten synthetischen Kontaktinsektizide, das DDT, gelangte in großem Umfang zu Beginn des zweiten Weltkrieges bei der Stubenfliegen- und Malariamückenbekämpfung zum Einsatz. Man war von seiner hervorragenden und sicheren Wirkung bei gleichzeitiger monatelanger Dauerwirkung beeindruckt. Aber bereits 1944 wurde die Befürchtung geäußert, daß durch diesen Großeinsatz die Herausbildung widerstandsfähiger Dipterenrassen eintreten könnte. Diese Vermutung kam nicht von ungefähr, da zu dieser Zeit das Auftreten von Insektizidresistenz bereits seit 50 Jahren bekannt war. Die ersten Angaben stammen aus dem Jahr 1897, als im Staate Colorado bestimmte Insekten mit dem damals angewandten Mittel „Kerosen“ (eine Erdölfraction) nicht mehr befriedigend bekämpft werden konnten. Im Verlauf der nächsten Jahrzehnte wurden auch bei Schwefel- und Arsenpräparaten in verschiedenen Ländern ähnliche Fälle eines Nachlassens der bisher ausreichenden Wirkung bekannt. 1914 wurde aus den USA über plötzliches Versagen der Schwefelmittel gegen die San-José-

Schildlaus berichtet. Bei Vorratsschädlingen wurde verminderte Wirkung von Blausäurebegasungen beobachtet. Tatsächlich trat eine ähnliche Situation auch beim DDT ein. Die ersten Berichte hierüber stammen aus dem Jahr 1946, als in Nordschweden nach dreijährigem Einsatz der bisherigen Erfolg gegen Stubenfliegen ausblieb. Fast gleichzeitig wurde über ähnliche Erscheinungen aus Italien, Dänemark, der Schweiz und anderen europäischen und außereuropäischen Ländern berichtet. Ursprünglich glaubte man, daß dies eine für das DDT spezifische Erscheinung wäre. Die folgenden Jahre zeigten aber, daß auch andere chlorierte Kohlenwasserstoffinsektizide, besonders HCH, Dieldrin, Chlordan u. a. und später auch verschiedene organische Phosphorsäureverbindungen nach anfänglichen guten Erfolgen in bestimmten Gebieten in der Wirkung nachließen. In einigen Fällen wurde sogar vollständiges Versagen gegen bestimmte Insekten- bzw. Milbenarten festgestellt.

Bis zum Ende des zweiten Weltkrieges war die Spinnmilbenbekämpfung im wesentlichen auf der Basis von Schwefelpräparaten aufgebaut, die in ihrer Wirkung nicht befriedigten. Mit der Einführung des Parathion in den praktischen Pflanzenschutz im Jahre 1946 in Amerika trat eine entscheidende Wendung ein. Der neue Wirkstoff und verschiedene verwandte Verbindungen erwiesen sich als hochgiftig für Spinnmilben, so daß das Problem der Bekämpfung dieser Schädlinge weitgehend gelöst zu sein schien. Bereits nach wenigen Jahren erhoben sich jedoch aus Kreisen der landwirtschaftlichen und gärtnerischen Praxis Klagen über teilweises bzw. vollständiges Versagen dieser Bekämpfungsmittel. Diese Erscheinung blieb nicht auf Amerika beschränkt, sondern wurde bisher in allen Ländern beobachtet, die eine intensive Spinnmilbenbekämpfung durchführen.

Gleiche Beobachtungen wurden sowohl bei der Bekämpfung von Pflanzen-, Vorrats- und Hygieneschädlingen gemacht. Für uns sind die Verhältnisse bei Pflanzen- und Vorratsschädlingen von besonderem Interesse, wenn auch in vielen Fällen die bei Hygieneschädlingen gemachten Feststellungen für die Belange des Pflanzenschutzes auswertbar sind.

Der Entdecker der insektiziden Eigenschaften des DDT, der Schweizer Dr. Paul MÜLLER, erhielt 1948 den Nobelpreis. Bereits drei Jahre später – auf der Europatagung aller Nobelpreisträger – sagte er in seinem Referat: „Ein Problem, das uns allen Sorge bereitet, ist die Ausbildung resistenter Formen von Schädlingen. Es ist zu erwarten, daß bei langer Anwendung mit der Zeit jedes Insektizid Resistenz erzeugen wird.“ Dies kann nach unseren heutigen Erfahrungen auch auf jedes Akarizid übertragen werden. In der Stubenfliegenbekämpfung hat es in bestimmten Gebieten dahin geführt, daß durch intensive Anwendung von Hexachlorcyclohexan, Toxaphen und DDT ein Fliegenstamm gezüchtet wurde, der gegen alle gebräuchlichen chlorierten Kohlenwasserstoffe resistent war. Dies geht so weit, daß die Zucht von Fliegenstämmen gelang, die sich Zeit ihres Lebens in Käfigen aufhalten können, deren Wände einen dicken Kristallbelag von Insektiziden tragen.

Wenn im Pflanzenschutz in der Bekämpfungstechnik, der Wahl der Wirkstoffe und Konzentrationen sowie der Behandlungstermine keine grundlegenden Fehler begangen wurden, ist man in der Praxis allgemein geneigt, bei Versagen anfänglich gut wirksamer Präparate von dem Vorliegen von Resistenz zu sprechen. Das gilt sowohl für Insektizide als auch für Akarizide.

Bevor eine Analyse des Komplexes Insektizid- und Akarizidresistenz erfolgen kann, macht sich eine Begriffsdefinition erforderlich. Unter dem Aspekt der insektiziden und akariziden Wirksamkeit gibt es zwei Gruppen von Schädlingsbekämpfungsmitteln:

1. Wirkstoffe ohne jede Wirkung auf Insekten oder Milben. Hier liegt Unempfindlichkeit vor.
2. Wirkstoffe mit mehr oder weniger intensiver Wirkung auf Insekten oder Milben. Hierher gehören auch die Wirkstoffe, deren Wirkung nach guten Anfangserfolgen verlorengeht.

Für die Praxis der Schädlingsbekämpfung ist nur die letztgenannte Gruppe von Interesse. Die Reaktion der Tiere gegenüber Vertretern dieser Gruppe wird als Empfindlichkeit bezeichnet. Sie kann sich in verschiedenen Empfindlichkeitsgraden manifestieren, die zwischen den Grenzwerten „Unempfindlichkeit“ und „Hochempfindlichkeit“ liegen. Der Empfindlichkeitsgrad gegenüber Insektiziden und Akariziden kann seine zahlenmäßige Bewertung in der letalen Dosis LD bei veränderlicher Wirkstoffkonzentration oder in der letalen Zeit LT bei gleichbleibender Wirkstoffkonzentration finden. Weisen Insekten gegenüber einem Insektizid bzw. Milben gegenüber einem Akarizid eine mehr oder weniger hohe Unempfindlichkeit auf, dann liegt Toleranz vor. In dem Begriff „Toleranz“ wird ein Sammelbegriff gesehen, der in die Teilbegriffe „Resistenz“ und „Pseudoresistenz“ aufgliedert werden kann. Die Trennung dieser beiden Begriffe erfolgt nach den bedingenden kausalen Faktoren. Hiernach werden unter Resistenz bei Insekten und Milben die spontanen Reaktionen der Schädlinge mit dem Kennzeichen erblicher aktiver Abwehr des Organismus gegenüber Insektiziden bzw. Akariziden verstanden. Resistenz ist also genetisch bedingt und wird durch Selektion augenfällig. Die Selektionsbasis kann durch Mutationen verbreitert werden. Das Expertenkomitee der Weltgesundheitsorganisation definierte 1957 den Begriff der Resistenz als die sich innerhalb eines Stammes von Insekten entwickelnde Fähigkeit, Giftdosen zu überleben, welche für die meisten Individuen einer normalen Population gleicher Art tödlich wirken würden.

Zur Pseudoresistenz gehören alle Erscheinungen, die echte Resistenz vortäuschen. Es handelt sich um einen Ursachenkomplex, der sich aus heterogenen Faktoren zusammensetzt, von denen entweder jeder für sich allein oder mehrere zusammenwirkend Resistenz vortäuschen können. Hierher gehören individuelle Faktoren bei der Beurteilung der Mittelwirkung durch verschiedene Versuchsansteller,

Unterschiede in der Wirkstoffkonzentration der Präparate, Veränderungen der Trägerstoffe bei der Konfektionierung der Handelspräparate, falsche Mittellagerung, unvorschriftsmäßige Anwendung und falscher Behandlungszeitpunkt. Diese Faktoren lassen sich bei der Nachprüfung verhältnismäßig leicht erkennen und eliminieren. Pseudoresistenz kann aber auch auf Faktoren biologischer Art beruhen, die nicht ohne weiteres zu erkennen sind und daher leicht das Bestehen echter Resistenz vortäuschen. Hierher gehören die bei Insekten festgestellte temperaturgebundene Entgiftung nach der Giftaufnahme im Insektenkörper, die Beeinflussung der Prädisposition der Tiere durch Witterungsfaktoren, geschlechtsgebundene Empfindlichkeitsunterschiede und Einflüsse der Ernährung auf die Giftempfindlichkeit. Für die Wirkung der erstgenannten Faktoren liegen vor allem für die Stubenfliege gesicherte Beobachtungen vor, und es ist anzunehmen, daß dies auch für pflanzenschädigende Fliegen zutrifft. Für Schadmilben liegen zur Zeit noch keine Anhaltspunkte hierfür vor. Dagegen hat für pflanzenschädigende Milben, besonders Tetranychiden, das Verhältnis zwischen Wirtspflanze und Schädling eine beachtliche Bedeutung für die Erscheinung der Pseudoresistenz in der Praxis. Diese, im wesentlichen konstitutionell bedingte Veränderlichkeit der Insektizid- bzw. Akarizidempfindlichkeit wird als „vigour tolerance“ bezeichnet. Sie unterscheidet sich im Endeffekt in der Praxis höchstens durch den Grad der Empfindlichkeit bzw. Unempfindlichkeit gegen einen bestimmten Wirkstoff von der echten Resistenz, wobei der Empfindlichkeitsrückgang durch „vigour tolerance“ in der Regel geringer ist als der durch echte Resistenz. Nach internationaler Übereinkunft spricht man von Resistenz, wenn die Schädlingspopulation, d. h. die Gesamtheit der Einzeltiere der Insekten- bzw. Milbenart in dem betreffenden Gebiet verglichen mit der ursprünglichen Empfindlichkeit mindestens 5 bis 10mal so wenig empfindlich ist. Bei einigen Arten kennen wir heute Resistenzgrade von 100 und mehr gegen bestimmte Wirkstoffe. Ursächlich bestehen aber grundsätzliche Unterschiede. Während Pseudoresistenz unter veränderten Umweltbedingungen in der Regel reversibel ist, bleibt Resistenz auch unter diesen Bedingungen bestehen.

Mit der Tatsache, daß für die echte Resistenz das Merkmal der Erbllichkeit vorhanden sein muß, ergibt sich für die Praxis der Schädlingsbekämpfung eine sehr ernste Lage. Wo Resistenz einmal vorhanden ist, wird in der nächsten Behandlungsperiode der frühere Erfolg nur durch Erhöhung der Wirkstoffkonzentration erzielt. Unglücklicherweise können aber solche Insektenpopulationen mit einer weiteren Steigerung ihrer Resistenz antworten. Schließlich kann ein Zustand erreicht werden, der eine weitere Erhöhung der Dosierung nicht erlaubt, da jetzt die Pflanzen durch das Mittel selbst geschädigt werden.

Sowohl auf seiten der Vererbungsforscher als auch auf seiten der Vertreter der angewandten Entomologie herrscht Einmütigkeit darüber, daß es sich bei Entstehung der echten Resistenz um Selektion im Sinne von DARWIN handelt. Die empfindlichen Insekten bzw. Milben werden durch eine Behandlung vernichtet, die gifttoleranten haben eine höhere Überlebenswahrscheinlichkeit und werden daher von Generation zu Generation stärker in den Fortpflanzungsprozeß der Population einbezogen. Dies setzt allerdings voraus, daß in den Ausgangspopulationen Individuen mit erblich verschiedener Empfindlichkeit bereits vorhanden waren. Daß dies tatsächlich der Fall ist, konnte an der Tau- oder Obstfliege (*Drosophila melanogaster* L.) eindeutig nachgewiesen werden. Eine allmähliche Gewöhnung der Insekten oder Milben an die Gifte durch mehrere Bekämpfungsmaßnahmen konnte bisher noch in keinem Falle nachgewiesen werden. Aus den wenigen bisher vorliegenden Untersuchungen über die biologischen Resistenzmechanismen ergibt sich, daß die Eigenschaft „Widerstandsfähigkeit“ zumeist auf biochemischen Variationen des Erbgutes beruht.

Diese lösen im Insektenkörper physiologische Prozesse aus, die eine Neutralisierung der Gifte bedingen. Es können dies erhöhte Abbauprozesse, schnelle Absorption in bestimmten Geweben, besonders im Fettgewebe, oder erhöhte Produktion physiologischer Antagonisten sein. Für Stubenfliegen konnte nachgewiesen werden, daß die Tiere aus resistenten Stämmen das DDT sehr schnell in eine ungiftige Verbindung nach Aufnahme in den Körper überführen, während empfindliche Fliegenstämme dazu nur in geringem Maße befähigt sind. Von diesen Vorgängen ist es auch abhängig, wie weit die Resistenz gegenüber bestimmten Giften zugleich auch Resistenz gegenüber verwandten Giften nach sich zieht, ohne daß eine Behandlung mit diesen Giften stattgefunden hat.

Wenden wir uns zunächst der Frage nach dem Vorkommen von echter Resistenz bei pflanzenschädigenden Milben und Insekten zu. Hierbei sind wir uns darüber im klaren, daß diese Frage nicht losgelöst von dem zweiten Fragenkomplex der Wirt-Parasitbeziehungen behandelt werden kann, sondern daß hier zahlreiche Berührungspunkte bestehen.

Bereits im Jahre 1948, zwei Jahre nach der Einführung des Parathion in die Praxis der Spinnmilbenbekämpfung, wurde in Amerika ein schlagartiges Versagen der Bekämpfungsmaßnahmen mit diesem Wirkstoff festgestellt. Diese Beobachtung wurde in Rosenkulturen, die stark mit *Tetranychus urticae* Koch verseucht und regelmäßig mehrmals im Jahr mit Parathion behandelt wurden, gemacht. Nach Übertragung der Milben auf Buschbohnen ging die Widerstandsfähigkeit der Milben gegen diesen Wirkstoff nicht verloren.

Auch gegenüber Malathion wurden widerstandsfähige Populationen beobachtet. Bei Kreuzung von Individuen aus der widerstandsfähigen Population mit Tieren aus malathionempfindlichen Populationen erwies sich die Malathionwiderstandsfähigkeit als dominant. Die hier beobachtete Widerstandsfähigkeit muß daher als genetisch bedingt angesehen werden. Damit sind die Bedingungen für das Vorliegen echter Resistenz erfüllt. Auch für die Nelkenspinnmilbe (*T. urticae forma dianthica* Dosse) ist Resistenz gegenüber Parathion nachgewiesen worden. Sie trat in Nelkengewächshäusern auf, in denen im Verlauf mehrerer Jahre regelmäßig Parathionspritzmittel angewandt wurden. Ähnliche Feststellungen wurden für die Obstbaumspinnmilbe *Panonychus ulmi* Koch in Obstanlagen gemacht, die innerhalb von vier Jahren regelmäßig zweimal mit Parathion behandelt worden waren.

Die Ursache für die Entstehung der Akarizidresistenz ist wie bei der Insektizidresistenz darin zu sehen, daß die einzelnen Individuen einer Milbenpopulation in bezug auf das Merkmal der Empfindlichkeit gegen einen bestimmten Wirkstoff erblich uneinheitlich sind. Dies äußert sich bereits bei der Durchführung von Bekämpfungsversuchen, in denen die einzelnen Versuchstiere während des Versuchsablaufes beobachtet werden. Hier zeigt es sich, daß das Absterben nicht gleichzeitig erfolgt, sondern sich oft über Tage hinzieht. Bei genügend großen Populationen können sogar Individuen gefunden werden, die mit den Präparaten in handelsüblicher Konzentration nicht abgetötet werden. Durch häufige Behandlung mit dem gleichen Präparat werden auf diese Weise die widerstandsfähigen Milben selektiert, so daß nach einer bestimmten Zeit keine Wirkung mehr zu erzielen ist. Noch schneller geht die Selektion, wenn bei der Behandlung die Konzentration zu gering bemessen wird. In diesem Falle wird eine breitere Basis für die Selektion geschaffen. Die Resistenz geht nach der Übertragung der Milben auf andere Wirtspflanzen nicht verloren. Es liegen hier echte akarizidresistente Milbenrassen vor.

Gegen Gemüsefliegen kommen sowohl in der DDR als auch in der Bundesrepublik seit etwa 1950 insektizide Wirkstoffe aus der Gruppe der chlorierten Kohlenwasserstoffe in

der verschiedensten Form zur Anwendung. Bisher ließ sich mit Sicherheit nur in einem eng begrenzten Gebiet am Niederrhein ein Vorkommen von Resistenz bei Kohlfliegen gegen diese Insektizidgruppe nachweisen (CRÜGER, 1965). Aus dem Gebiet der DDR liegen sichere diesbezügliche Unterlagen bisher nicht vor. Da jedoch aus Kanada für Zwiebelfliegen, aus England, Frankreich, Kanada, den Niederlanden, Schweden und den USA für Kohlfliegen, aus Frankreich, Kanada, den Niederlanden und USA für Möhrenfliegen Meldungen über Resistenz gegen bestimmte chlorierte Kohlenwasserstoffinsektizide, vor allem Aldrin, Dieldrin, Heptachlor und Lindan vorliegen, bedarf dieses Problem auch bei uns besonderer Beachtung. Dies ist um so mehr der Fall, als Anzeichen für DDT-Lindan-Resistenz beim Kartoffelkäfer und bestimmten Blattlausarten vorzuliegen scheinen.

Die Ausbildung resistenter Rassen kann bei häufiger Anwendung eines bestimmten Wirkstoffes bereits innerhalb weniger Generationen erfolgen. Sie geht um so schneller, je höher die Vermehrungsrate und die Vermehrungsgeschwindigkeit der Insekten und Milben sind. Demgegenüber wird oft die Ansicht vertreten, daß für die Ausbildung resistenter Rassen mehrjährige Anwendung der betreffenden Wirkstoffe erforderlich ist. Bei einem Vergleich der zeitlichen Einführung der Wirkstoffe in den praktischen Pflanzenschutz mit dem Auftreten der ersten resistenten Spinnmilbenrassen zeigt sich jedoch, daß dies nicht immer zutrifft. Parathion wurde im Jahre 1946 erstmalig in größerem Umfang in den Vereinigten Staaten von Amerika angewandt. 1948 wurden bereits die ersten Beobachtungen über Parathionresistenz gemacht. Noch schneller ging die Resistenzausbildung bei Malathion. Hier erfolgte die Einführung des Wirkstoffes in die Praxis im Jahre 1950. 1951 bereits wurden resistente Rassen beobachtet. Bisher wurde Resistenz gegen eine Reihe weiterer Wirkstoffe festgestellt, z. B. Malathion, Chlorbenzilat, Demeton, Dimethoat, Tedion u. a. Ein Problem, welches zur Zeit in den Gürkengewächshäusern der DDR akut ist, ist die Resistenz von *Tetranychus urticae* Koch und *Tetranychus cinnabarinus* Boisd. gegen Dimethoat (Präparat Bi 58) und Demeton (Tinox). In bestimmten Gebieten wurde hier mit Bi 58 nur noch ein Wirkungsgrad von 45% gegenüber anfänglich 100% erzielt.

Resistenz gegenüber einem bestimmten Wirkstoff ist nicht gleichbedeutend mit Resistenz gegenüber einem anderen. In diesem Zusammenhang muß auf das Problem der Gruppenresistenz aufmerksam gemacht werden. Es wurde zunächst für die Akarizide auf der Basis von organischen Phosphorsäureverbindungen untersucht. Dabei zeigte es sich, daß Milben, die gegenüber Parathion widerstandsfähig sind, sich auch verhältnismäßig unempfindlich gegenüber den verwandten Wirkstoffen Diazinon, Demeton, EPN und Malathion zeigten. Nur das verwandte Guthion nahm eine Ausnahmestellung ein. Auch für die Ovo-Larvizide Chlorparazid, Benzolsulfonat und Tedion konnte Gruppenresistenz nachgewiesen werden.

Ähnliche Erscheinungen sind auch bei Insektiziden bekannt. Gruppenresistenz konnte dabei sowohl innerhalb der chlorierten Kohlenwasserstoffinsektizide als auch der organischen Phosphorverbindungen beobachtet werden. Die in diesem Zusammenhang in der Literatur gebräuchliche Terminologie ist zur Zeit nicht eindeutig. Im allgemeinen spricht man von Gruppenresistenz, wenn mit Resistenz gegen einen Wirkstoff gleichzeitig Resistenz gegen chemisch verwandte Wirkstoffe verbunden ist, obwohl letztere gegen die Versuchspopulation nachweislich nicht zum Einsatz kamen. Kreuz-Resistenz liegt dann vor, wenn mit dem Eintritt von Resistenz gegen einen bestimmten Wirkstoff gleichzeitig Resistenz gegen einen chemisch nicht verwandten Wirkstoff verbunden ist und auch in diesem Falle die Population dem letzteren Wirkstoff nicht ausgesetzt wurde. Populationen können aber auch, wenn sie gleichzeitig oder nacheinander mit verschiedenen Wirkstoffen behandelt wurden,

gegen die eingesetzten Wirkstoffe Resistenz erwerben. In diesen Fällen spricht man von multivalenter Resistenz. Gruppenresistenz und Kreuz-Resistenz werden neuerdings unter der Bezeichnung Co-Resistenz zusammengefaßt.

Für die Entstehung resistenter Rassen von Spinnmilben hat die Wirtspflanze eine gewisse Bedeutung. Zuerst waren es amerikanische Forscher, die hierauf aufmerksam machten. Ihr Milbenmaterial stammte aus verschiedenen Gebieten Amerikas und wurde in jedem Gebiet von einer anderen Wirtspflanzenart gesammelt. Obwohl jede Pflanzenart über mehrere Jahre regelmäßig mit Malathion behandelt worden war, konnte eine Resistenz gegenüber diesem Wirkstoff nur auf Rose nachgewiesen werden. Das Milbenmaterial von Gurke und Nelke wird als nichtresistent bezeichnet. Da wir vermuteten, daß dieses Problem von Bedeutung für die landwirtschaftliche und gärtnerische Praxis werden könnte, haben wir uns hiermit näher befaßt (FRITZSCHE, 1960). Auf Grund von Vorversuchen wählten wir als Wirtspflanzen Buschbohnen und Chrysanthemen aus. Zum Einsatz kam als Demonstrationspräparat Wofatox-Spritzmittel in einer Konzentration von 0,30%. Die nach der Behandlung überlebenden Tiere wurden auf unbehandelte Pflanzen umgesetzt und dort nach der Entwicklung von zwei Generationen erneut bis zur achten Generation behandelt. Auf Buschbohnen war dies nicht möglich, da der Abtötungsprozentsatz zu Beginn des Versuches bereits so hoch war, daß eine Selektion widerstandsfähiger Tiere nicht möglich war. Auf Chrysantheme konnte dagegen nach acht Generationen nur noch ein Wirkungsgrad von 62% erzielt werden. Nach Umsetzen der Milben auf Buschbohne zeigten sie auch hier die gleiche Widerstandsfähigkeit wie auf Chrysantheme. Daraus geht hervor, daß es durch wiederholte Anwendung dieses Wirkstoffes auf Chrysantheme möglich war, resistente Tiere zu selektieren. Auf Buschbohnen war eine derartige Selektion erst bei einer Senkung der Konzentration des Präparates auf 0,15% möglich. Wie durch andere Untersuchungen festgestellt wurde, sind die Milben auf Buschbohne gegen Parathion wesentlich empfindlicher als auf Chrysantheme. Dies wirkt sich auf die Entstehung resistenter Milbenstämme aus. Während bei Anwendung des Präparates in der vorgeschriebenen Konzentration auf Bohne keine resistenten Individuen gefunden werden konnten, wurden sie nach häufiger Behandlung der Wirtspflanzen mit unterschwelligen Konzentrationen in größerer Anzahl beobachtet. Das ist für die Durchführung der praktischen Bekämpfungsmaßnahmen von großer Bedeutung. Durch Konzentrationserhöhung kann die Entstehung resistenter Formen auf Chrysantheme vermieden werden. Dies ist jedoch nur möglich, wenn hierdurch keine Pflanzenschäden befürchtet werden müssen und die Resistenz noch nicht deutlich zutage tritt. Nach Feststellungen amerikanischer Forscher vermögen Konzentrationserhöhungen die Resistenz nicht mehr zu brechen, wenn die Population durch fortgesetzte Selektion einen gewissen Resistenzgrad erreicht hat.

Das Auftreten der Resistenz an Buschbohnen nach Behandlung mit unterschwelligen Konzentrationen ist nicht gleichzusetzen mit einer Gewöhnung der Milben an das Gift. Hierfür gibt es auch für pflanzenschädigende Milben keinen Beweis.

Neuerdings konnte auch in der Bundesrepublik der Einfluß des physiologischen Zustandes der Wirtspflanzen auf die Resistenzentwicklung bei Spinnmilben nachgewiesen werden (HUWALD, 1965).

Der zweite Fragenkomplex, der uns bei der Erforschung der Ursachen des Versagens von Insektiziden bzw. Akariziden interessiert, ist die konstitutionell bedingte Veränderlichkeit der Empfindlichkeit, wobei der Einfluß der Ernährung bzw. der Wirtspflanzen der Insekten und Milben im Vordergrund stehen. Bei Stubenfliegen konnte einwandfrei nachgewiesen werden, daß ihre Empfindlichkeit gegen DDT in gewissen Grenzen von der Art und Zusammensetzung

ihrer Nahrung abhängig ist. Wird das Nahrungssubstrat gewechselt, dann tritt auch ein Wechsel in der Empfindlichkeit der Population ein. Damit ist bewiesen, daß in diesem Falle keine echte Resistenz, sondern „vigour tolerance“ vorliegt. Ähnliche Verhältnisse sind auch bei Spinnmilben nachweisbar.

Beobachtet man eine Milbenpopulation während eines Jahres an der Wirtspflanze, dann fällt auf, daß sich die Tiere im Laufe der Entwicklung der Pflanzen verfärben. An Buschbohnenjungpflanzen erscheinen die Tiere zunächst überwiegend gelbgrün gefärbt, im Stadium der Hülsenreife finden wir vor allem orangefarbene Farbtöne vorherrschend. An Nelke sind die Milben in allen Entwicklungsstadien der Pflanze zum größten Teil orange gefärbt. Anders liegen die Verhältnisse an Brennessel und Tomate. Hier herrschen besonders die grünen und gelbgrünen Farbtöne vor. Orangefarbene tritt auch zur Reifezeit der Pflanzen in den Hintergrund.

Es konnte festgestellt werden, daß die orangefarbene Form von *Tetranychus urticae* gegenüber Malathion empfindlicher ist als die gelbgrüne. Gegenüber Parathion ließ sich im Gegensatz hierzu eine hohe Empfindlichkeit der gelbgrünen Tiere und eine erhebliche Widerstandsfähigkeit der orangefarbenen nachweisen. Werden orange gefärbte Milben von Bohnenpflanzen im Stadium der Hülsenreife auf Bohnenjungpflanzen umgesetzt, dann entwickeln sich aus den dort abgelegten Eiern gelbgrüne Milben, die auch die hohe Empfindlichkeit von gelbgrünen Milben gegenüber Parathion aufweisen. Werden dagegen gelbgrüne Milben von Jungpflanzen mit Milben von Pflanzen im Stadium der Hülsenreife auf ihre Parathionempfindlichkeit hin verglichen, dann zeigen die Tiere von jungen Blättern eine höhere Empfindlichkeit als die Tiere von älteren. Je später im Jahr also eine Bekämpfungsmaßnahme durchgeführt wird, um so geringer wird der Erfolg sein. Da sich der Empfindlichkeitsgrad der Tiere nach Umsetzung auf Pflanzen anderen Entwicklungsstadiums verändert, kann hier nicht von Resistenz gesprochen werden. Es liegt nur eine umweltbedingte Modifikation der Empfindlichkeit vor.

Ähnlich verhält es sich bei der Abhängigkeit der Akarizidempfindlichkeit von der Höhe der Milbenschäden an den Blättern. Durch geeignete Versuchsmethodik kann nachgewiesen werden, daß an stark geschädigten Blättern die Milben eine geringere Empfindlichkeit aufweisen als an ungeschädigten.

Auch die Wirtspflanzenart beeinflusst entscheidend die Akarizidempfindlichkeit der Milben. Gegenüber Parathion zeigt *Tetranychus urticae* auf Tomate die höchste Empfindlichkeit. Am widerstandsfähigsten erweist sie sich auf Roter Rübe. Der Empfindlichkeitsgrad auf Buschbohne liegt zwischen diesen beiden Wirtspflanzenarten. Bei der Übertragung der überlebenden Milben von Roter Rübe auf Tomate zeigt die Population nach 2 bis 3 Generationen die gleiche Empfindlichkeit wie die ständig auf Tomate vermehrten Tiere.

Die Empfindlichkeitsunterschiede auf verschiedenen Wirtspflanzen und bei verschiedenem Pflanzenzustand deuten darauf hin, daß ihre Ursachen in der Nahrungsform liegen. Dies konnte durch künstliche Ernährung der Milben bestätigt werden. Durch geeignete Versuchsanordnung wurde festgestellt, daß die Parathionempfindlichkeit mit zunehmendem Gehalt der Nahrung an Zucker ansteigt. Blattanalysen zeigten, daß die Blätter von Jungpflanzen ebenfalls einen höheren Zuckergehalt aufweisen als ältere Blätter, so daß hier gute Übereinstimmung zwischen der Beobachtung an der Pflanze und dem Ernährungsversuch besteht. Anders ist dies bei den Beobachtungen an verschiedenen Wirtspflanzen. Der Blutzuckergehalt an Tomate und Roter Rübe erwies sich in den Versuchen als ähnlich hoch. Auf beiden Pflanzen weisen die Milben aber starke Empfindlichkeitsunterschiede auf. Wahrscheinlich müssen hierfür andere Pflanzeninhaltsstoffe verantwortlich gemacht werden.

Zusammenfassend kann gesagt werden, daß in den kommenden Jahren auf Grund der Feststellungen in fast allen Ländern der Erde, in denen eine intensive Bekämpfung von Schadinsekten und Milben mit chemischen Bekämpfungsmitteln durchgeführt wird, dem Auftreten von Resistenzerscheinungen eine ständig wachsende Bedeutung zukommt. Dieser Tatsache muß nicht nur der praktische Pflanzenschutz, sondern auch die Pflanzenschutzmittelindustrie Rechnung tragen. Der Entstehung resistenter Stämme läßt sich in erster Linie durch Spritzprogramme vorbeugen, die auf der Anwendung chemisch verschiedener Wirkstoffe innerhalb der Vegetationsperiode aufgebaut sind. Ihre Anwendung darf nicht in Form von Routinemaßnahmen erfolgen, sondern muß den biologischen Gegebenheiten von Schaderreger und Wirtspflanze Rechnung tragen, das heißt, es muß sich um gezielte Maßnahmen handeln. Aufgabe der Pflanzenschutzmittelindustrie ist die Bereitstellung einer ausreichenden Palette an Wirkstoffen, die es dem Praktiker erlaubt, seine Bekämpfungsaktionen den jeweils gegebenen Bedingungen anzupassen. Durch sinnvolle Zusammenarbeit zwischen Pflanzenschutzforschung und Pflanzenschutzmittelindustrie wird es möglich sein, einer sich anbahnenden Resistenzsituation rechtzeitig begegnen zu können. Aus diesen Tatsachen ergibt sich aber auch, daß in der Zukunft an die Qualifikation der im praktischen Pflanzenschutz Tätigen ständig höhere Anforderungen gestellt werden müssen, die ihnen erlauben, eine bestehende Befallssituation und eventuelle Mißerfolge von Bekämpfungsaktionen richtig einzuschätzen sowie entsprechende Bekämpfungsprogramme zu erarbeiten, um der Entstehung resistenter Insekten- oder Milbenpopulationen entgegenzuwirken.

Zusammenfassung

1. Entsprechend den Erfahrungen in anderen Ländern muß auch im Gebiet der DDR mit dem Auftreten von Resistenzerscheinungen gegen chemische Bekämpfungsmittel bei pflanzenschädigenden Insekten und Milben gerechnet werden. Akarizidresistente Spinnmilbenstämme konnten in verschiedenen Gartenbaubetrieben nachgewiesen werden.

2. Neben der auf Selektion beruhenden echten Resistenz muß in der Praxis des Pflanzenschutzes die Pseudoresistenz Beachtung finden, bei der es sich um reversible Veränderungen der Insektizid- bzw. Akarizidempfindlichkeit durch Umweltfaktoren, besonders bestimmter Bedingungen des Wirt-Parasitverhältnisses, handelt.

3. Die wirksamste Gegenmaßnahme gegen echte Resistenz ist ein gezieltes Bekämpfungsprogramm, in dem dem Wirkstoffwechsel eine wesentliche Bedeutung zukommt. Erscheinungen der Pseudoresistenz kann durch Veränderung der Umweltbedingungen, Berücksichtigung der vorhandenen Erkenntnisse über das Wirt-Parasitverhältnis sowie deren sinnvollen Einbau in die Maßnahmen des Pflanzenschutzes begegnet werden.

4. Hieraus ergeben sich bestimmte Anforderungen an die Pflanzenschutzmittelindustrie sowie die Qualifikation der im Pflanzenschutz Tätigen.

Резюме

Рольф Фритше

Проблема возникновения устойчивости у клещей и насекомых

1. Соответственно опыту других стран нужно считаться с возможностью возникновения устойчивости

насекомых и клещей к химическим средствам борьбы и на территории ГДР. Акарицидоустойчивые штаммы паутиных клещей удалось обнаружить в некоторых садоводческих хозяйствах.

2. Наряду с истинной, основанной на отборе, устойчивостью следует учитывать также псевдоустойчивость, сущностью которой являются обратимые изменения инсектицидной и акарицидной чувствительности в результате факторов внешней среды, особенно соотношения хозяин/паразит.

3. Наиболее действенным мероприятием, противодействующим истинной устойчивости является целенаправленная программа борьбы, в рамках которой большое значение имеет смена действующих веществ. Явления псевдоустойчивости могут быть предупреждены изменением условий внешней среды, учетом имеющихся сведений о соотношении хозяин/паразит, а также целесообразным включением этих сведений в мероприятия по защите растений.

4. Из этого вытекают определенные требования к промышленности производящей средства для защиты растений, а также к квалификации работников, занятых на работах по защите растений.

Summary

Rolf FRITZSCHE

The resistance problem in mites and insects

1. The occurrence of resistance to chemical agents used in the control of pest insects and mites has to be expected also for the area of the GDR, according to experience gained in other countries. Acaricide-resistant strains of red spider mites were identified in a number of horticultural farms.

2. Due consideration in practical plant protection should be given not only to natural resistance based on selection, but also to pseudo-resistance which is based on reversible changes in the sensibility to insecticides and acaricides due to environmental factors, mainly to certain conditions of the host-parasite relationship.

3. The adoption of a systematic control program, with primary consideration being given to the change of agents, is the most effective counter-measure to natural resistance. Phenomena of pseudo-resistance may be countered by change of environmental conditions as well as by careful consideration of the findings so far made on the host-parasite relationship and the purposeful integration of the latter into the measures of plant protection.

4. This would imply certain demands to the makers of plant protection agents as well as to the qualification standards of plant protection personell.

Literatur

CRÜGER, G.: Gemüsefliegen mit Resistenz gegen Insektizide. Rheinische Monatsschrift Gemüse-, Obst- und Gartenbau 4, (1965), S. 1

FRITZSCHE, R.: Morphologische, biologische und physiologische Variabilität und ihre Bedeutung für die Epidemiologie und Bekämpfung von *Tetranychus urticae* Koch. Biol. Zbl. 79, (1960), S. 521-576

HUWALD, K.: Resistenzentwicklung bei *Tetranychus urticae* Koch in Abhängigkeit von der Vorgeschichte der Population und dem physiologischen Zustand der Wirtspflanze. Z. Entom. 56, (1965), S. 1-40

Zum Auftreten und zur chemischen Bekämpfung der Acarose der Kartoffel im Bezirk Leipzig¹⁾

Die Schäden durch die Acarose der Kartoffel, einer Blattdürre, die durch das Schadauftreten der Gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch verursacht wird (SEIFFERT, 1951), sind in den letzten fünfzehn Jahren im Bezirk Leipzig auf begrenzte Gebiete, die insbesondere in den Kreisen Eilenburg und Torgau liegen, beschränkt geblieben und haben damit bisher mehr betriebswirtschaftliche als volkswirtschaftliche Bedeutung erlangt. Die bis zum Totalverlust reichenden Ertragsausfälle haben in einzelnen Jahren für die betroffenen sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe und Kleinanbauer empfindliche wirtschaftliche Verluste gebracht. Die allseitige und maximale Steigerung der Erträge in der sozialistischen Landwirtschaft verlangt, auch diesem Problem die entsprechende Aufmerksamkeit zu widmen.

Schadssymptome an der Pflanze

Die Kartoffelpflanze reagiert auf das Saugen der Spinnmilben mit Nekrosen und einer rasch um sich greifenden Blattdürre. Der von SEIFFERT (1951) beschriebene Symptomenverlauf kann auf Grund unserer Beobachtungen als ausgesprochen typisch bestätigt werden. Die ersten Anzeichen von Acarosebefall zeigen sich in der Regel an den unteren Fiederblättchen der Kartoffelpflanze und an den zarten Blättern der Blattachsen. Sie äußern sich anfangs in kleinen punktförmigen, gelb bis schwarzbraunen nekrotischen Flecken auf der Basis der Blattspreiten, die sich rasch bis zur Blattspitze ausbreiten. Dieses Schadbild wird von den an der Blattunterseite vorwiegend in den Winkeln der Blattnerven saugenden beweglichen Entwicklungsstadien der Gemeinen Spinnmilbe hervorgerufen.

Die Pflanzen werden vom Boden her besiedelt. Mit dem Wandern der Spinnmilben blatt- und stengelaufrwärts breiten sich die Schadsymptome über die gesamte Pflanze aus. Die Blätter vertrocknen an der Kartoffelstaude von unten nach oben fortschreitend und hängen am Stengel herab,



Abb. 1: Kartoffelstaude durch Acarose total geschädigt

ohne abzufallen. Dieses Symptom entsteht, weil bis zu einem bestimmten Entwicklungsstadium der Kartoffelpflanze keine Trennschicht zwischen Stengel und Blattgrund ausgebildet wird. Die Wipfelblätter sterben zuletzt ab. Danach greifen die mortalen Vorgänge von oben her auf den Stengel über und enden im völligen Zusammenbruch der oberirdischen Pflanzenteile (Abb. 1). Oberflächlich betrachtet, könnten die Schadsymptome als Strichelkrankheit, eine Kartoffelvirose, gedeutet werden. Eine Fehldiagnose wird begünstigt, wenn in einem größeren Feldbestand verstreut Einzelpflanzen von Acarose befallen sind. Eindeutige Merkmale schließen jedoch eine Verwechslung aus. Von Spinnmilben befallene Kartoffelpflanzen zeigen nicht die für die Strichelkrankheit typische strichförmige Schwärzung der Blattadern und -stiele sowie keine glasig-spröde Starretracht. Mit einer zehn- bis zwölfmal vergrößernden Lupe sind auf der Blattunterseite sowohl die Entwicklungsstadien als auch die Gespinste von *T. urticae* zu erkennen. Letztere sind oft durch darin haftende Bodenteilchen verschmutzt.



Abb. 2: Charakteristische Befallsherde der Acarose der Kartoffel

Symptomenverlauf im Feldbestand

Die Symptome der Blattdürre werden in der Regel zuerst an Kartoffelpflanzen sichtbar, die am Feldrand stehen. Das Schadbild der Einzelpflanze breitet sich unterschiedlich schnell auf die Nachbarpflanzen aus. Es entstehen typische Befallsherden, in die die Spinnmilben von benachbarten Flächen her aktiv einwandern. Benachbarte Zuwanderungsquellen können Straßenränder und Feldraine (ZACHER, 1949; WAGNER, 1954; HAASE und TECHRITZ, 1957), Gelb- und Rotkleefelder (SEIFFERT, 1951; NOLTE, 1955; WAGNER, 1961), Weißklee- und Luzernefelder (LANDIS und GIBSON, 1953; NOLTE, 1955) sowie Erdbeerplantagen (KAISER, 1959) sein. Von uns wurden sehr oft die Nachfrüchte von Kartoffeln, die im Vorjahr ebenfalls von Acarose befallen waren, als benachbarte Zuwanderungsquellen ermittelt, insbesondere Roggen- und Sommergetreideflächen. Im Jahre 1963 hatten zum Beispiel im Kreis Eilenburg von fünfundzwanzig beobachteten Acaroseherden achtzehn ihren Ausgangspunkt in benachbarten Roggenfeldern, deren Kartoffelvorfrucht im Jahre 1962 von Acarose befallen war. Nur sechs Herde gingen von Weg- und Feldrainen aus, ein Herd hatte Sommergetreide als Ausgangspunkt.

¹⁾ Dieser Veröffentlichung liegen Ergebnisse einer Diplomarbeit zugrunde, die am Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Karl-Marx-Universität Leipzig angefertigt wurde. Für die Überlassung dieses Themas möchte ich Herrn Prof. Dr. E. MÜHLE recht herzlich danken. Gleichzeitig danke ich dem Direktor des Pflanzenschutzamtes Leipzig, Herrn Dr. H. GÖRLITZ, für die Unterstützung bei der Bearbeitung des Themas.

Das von SEIFFERT (1951) beschriebene Charakteristikum der flächenmäßigen Ausbreitung der Acaroseherde wurde auch bei uns in der Regel angetroffen. Die Einwanderung der Spinnmilben an einer Seite des Kartoffelbestandes führt zunächst zu Randschäden, deren Ausmaß von der Zuwanderungsreserve abhängt. Hält die Zuwanderung der Spinnmilben längere Zeit an, dehnt sich der Befallsherd zur gegenüberliegenden Feldseite hin aus. Das Zentrum der Einwanderung ist meist eine Strecke unterschiedlicher Länge, die nach unseren Feststellungen außerdem einen oder mehrere Intensivpunkte haben kann. Infolgedessen nimmt der Herd die Form eines Halbkreises, eines Kreisabschnittes oder sich überschneidender Kreisabschnitte an (Abb. 2). Mit dem Absterben der ersten Staudenreihen am Rand des Kartoffelfeldes setzt eine verstärkte Wanderung der Spinnmilben in der Ausbreitungsrichtung ein, die den Absterbeprozess weiter beschleunigt. Durch eine Stauung der Spinnmilben, die letzten Endes am gegenüberliegenden Feldrand entsteht, insbesondere bei schmalen Flächen, wird die völlige Vernichtung des gesamten Feldbestandes schnell vollendet.

Die Spinnmilben können auch durch passiven Zuflug in den Feldbestand gelangen, so daß eine benachbarte Zuwanderungsquelle entfällt. Der Symptomverlauf beschränkt sich dann vorwiegend auf Einzelpflanzen und wird ausschließlich von der Vermehrungsrate der Spinnmilben bestimmt. Die Kartoffelpflanze ist in der Lage, längere Zeit die geschädigte Blattmasse zu regenerieren. Es bildet sich kein zusammenhängender Befallsherd heraus, so daß der Schaden meist unbeachtet bleibt.

Zur Biologie von *Tetranychus urticae*

T. urticae ist polyphag und das Auftreten nicht an bestimmte Klimaverhältnisse gebunden. Sie kommt im Freiland und in Gewächshäusern vor. Es ist von Bedeutung, daß dem etwa 90 Arten umfassenden Wirtspflanzenkreis (ZACHER, 1920 und 1921; GASSER, 1951; LINKE, 1953) zahlreiche Unkräuter zugeordnet sind, von denen aus die Kulturpflanzen besiedelt werden können. *T. urticae* überwintert als Weibchen unter anderem im Markkanal von Brennesseln und Hopfenrieben; in zusammengefalteten, abgestorbenen Hopfen- und Brennesselblättern; in Ritzen und unter der sich lösenden Borke von Kiefern- und Fichtenstangen, zum Beispiel an Gartenzäunen, Hopfen- und Bohnenstangen; an der Basis überwinternder Pflanzen, wie Erdbeeren, Klee und Luzerne; an Knospensaugen eingemieteter Kartoffelknollen sowie im Boden (LINKE, 1953; HAASE und TECHRITZ, 1957; MÜLLER, 1960; NUBER, 1961; FRITZSCHE und JÜTTNER, 1963). Wir stellten als Winterquartier in sehr vielen Fällen außerdem den Markkanal von Kartoffelkrautrückständen fest. Ab Ende September wandern die Weibchen innerhalb kurzer Zeit in die Winterquartiere ab, nachdem sie eine orange bis ziegelrote Färbung angenommen haben. Das Ansteigen der Boden- und Lufttemperatur sowie die Erhöhung der Tageslichtlänge bewirken Ende April das Verlassen der Überwinterungsorte (LINKE, 1953; NUBER, 1961). Die Weibchen besiedeln zunächst frühliebende Wirtspflanzen, verfärben sich wieder durchscheinend hellgrün und beginnen innerhalb neun Tagen mit der Eiablage (NUBER, 1961). Ein Weibchen legt nach LINKE (1953) durchschnittlich 94 Eier an die Unterseite der Blätter ab, wo sich auch die Entwicklung bis zu den Adulti vollzieht. Die Entwicklungsgeschwindigkeit ist umgekehrt proportional der Temperaturhöhe (LINKE, 1953). Das Entwicklungsoptimum liegt nach VASSEUR (zit. nach LINKE, 1953) bei 29 bis 31 Grad C. Als Entwicklungsnulldpunkt, an dem Eiablage und Entwicklung ruhen, errechnete LINKE (1953) eine Temperatur von 7,7 Grad C, wobei die Entwicklungshemmung durch über 70 Prozent liegende relative Luftfeuchtigkeit erhöht wird. Alle aktiven Postembryonalstadien sind zur Nahrungsaufnahme befähigt.

Die Saugtätigkeit ist mit einer ständigen Zerstörung pflanzlicher Zellen und letzten Endes mit der Vernichtung der eigenen Nahrungsgrundlage verbunden. Das zwingt die Tiere, aktiv neue Nahrungsquellen aufzusuchen. *T. urticae* bringt unter mitteleuropäischen Klimaverhältnissen fünf bis neun Generationen hervor (LINKE, 1953). Die Generationszahl ist umweltbedingt und genetisch nicht festgelegt. Unter optimalen ökologischen Bedingungen verkürzt sich die Entwicklungs- und Lebensdauer der Spinnmilben, die Zahl der Generationen steigt aber an. Bei konstanter Eizahl pro Weibchen erhöht sich dadurch die Eiproduktion in der Zeiteinheit. Das ist die Grundlage für die große Vermehrungskraft der Spinnmilben unter für sie günstigen Witterungsbedingungen.

Zum Auftreten von *Tetranychus urticae* in Kartoffeln in Abhängigkeit von Bodenart und Fruchtfolge

Im Bezirk Leipzig zeichnet sich seit dem Jahr 1957 ab, daß die Gemeine Spinnmilbe auf den sandigen Böden zum permanenten Kartoffelschädling wird. In den meisten Jahren wird eine Populationsdichte erreicht, die zu Acarose-schäden führt. SEIFFERT (1951) bringt das Auftreten der Acarose der Kartoffel im Raum Thüringens in ursächlichen Zusammenhang mit den in der Nachbarschaft vorhandenen Kleefeldern, da er feststellte, daß im Spätsommer die Spinnmilben aus den Kartoffelschlägen in benachbarte Kleeflächen abwandern, diese als Nahrungsquelle und Winterquartier nutzen und von da aus im Sommer des folgenden Jahres wieder die benachbarten Kartoffeln besiedeln. In unserem Gebiet sind Kleearten in den Fruchtfolgerotationen des Sandbodens und somit als Nachbarflächen von Kartoffeln nur selten anzutreffen, so daß noch andere Zusammenhänge bestehen müssen. Die auf unseren leichten Sandböden vorherrschende Fruchtfolge Kartoffeln-Roggen-Roggen, die in einigen Fällen nur durch Sommergetreide oder Mais etwas aufgelockert ist, begünstigt ebenfalls die Spinnmilbengradation. Dies konnte durch systematische Beobachtungen nachgewiesen werden. Aufschlußreich war zunächst die Feststellung, daß der größte Teil der Acaroseherde seinen Ausgang von benachbarten Roggenbeständen nahm, deren Kartoffelvorfrucht ebenfalls durch Acarose geschädigt worden war. Es mußte demzufolge angenommen werden, daß die Weibchen von *T. urticae* auf diesen Nachbarflächen überwintern. Im Spätherbst vorgenommene Beobachtungen bestätigten diese Vermutung. Auf von Acarose befallenen und bereits wieder mit Winterroggen bestellten Kartoffelfeldern konnten zum Beispiel in sechzig bis siebenzig Prozent der auffindbaren Kartoffelkrautrückstände im unteren Teil des Markkanals, meist oberhalb des Wurzelhalses, eingesponnene Milbenkolonien und Einzeltiere gefunden werden. Der abgeerntete Kartoffelacker wurde zur Roggenbestellung oft nur gegrubbert, so daß die Krautrückstände an der Oberfläche lagen oder nur flach in den Boden eingearbeitet waren. Nach NUBER (1961) ist es möglich, daß auf Sandböden mit guter Wasserdurchlässigkeit die passiv in die oberen Bodenschichten eingebrachten Milben überwintern können. GASSER (1951) und LINKE (1953) nennen ebenfalls den Boden als Winterquartier von *T. urticae*. Weiterhin beobachteten wir, daß *T. urticae* nicht gezwungen ist, aus Gründen der Nahrungssuche im Spätsommer die Wirtspflanze zu wechseln. Die Spätkartoffeln wurden nicht vor dem Zeitpunkt gerodet, an dem die Abwanderung der Weibchen in die Winterquartiere einsetzte, so daß den Milben die Nahrungsgrundlage nicht vorzeitig entzogen wurde. Im Jahre 1963 suchten die Winterweibchen in der Zeit vom 10. September bis zum 15. Oktober die Winterquartiere auf. Im gleichen Zeitraum wurden die Kartoffeln geerntet und der Winterroggen gedreht.

Im Frühjahr 1964 stellten wir fest, daß die Winterweibchen die im Roggen auftretenden Unkräuter vom Boden her besiedelten. Diese Besiedlungsweise, die auf der gesamten

Tabelle 1

Acarosebefall und klimatologische Werte der Jahre 1956 bis 1965 im Kreis Eilenburg

klimatologische Werte	Monat	1891— 1930	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962	1963	1964	1965
Monatsmittel der Lufttemperatur Grad C	Mai	13,6	13,2	10,7	14,4	12,6	11,8	11,5	11,6	13,2	14,2	11,6
	Juni	16,8	14,7	18,2	15,6	16,0	17,0	17,0	14,7	17,0	18,7	16,0
	Juli	18,4	18,0	19,2	18,0	20,0	17,0	16,3	16,2	19,1	18,5	16,6
Sommertage	Mai	3,1	6	1	5	4	0	0	0	3	9	0
	Juni	7,3	4	13	3	12	12	15	7	11	18	7
	Juli	10,7	9	14	14	16	9	7	10	19	17	5
Niederschlags- summe mm	Mai	47	24	11	61	70	46	107	41	41	33	52
	Juni	55	136	34	70	17	27	44	18	52	60	85
	Juli	79	161	105	83	69	50	62	52	49	12	133
Regentage	Mai	13,3	8	7	12	12	11	17	15	13	11	18
	Juni	13,1	20	7	13	4	8	11	10	9	10	13
	Juli	14,4	9	13	14	12	11	13	15	8	10	14
Summe der gradationsfördernden klimatologischen Werte (12 = Maximum)	-		5	9	4	9	8	6	4	10	11	0
Acarosebefall in ha			-	20	4	140	150	53	92	165	540	110*)

*) davon 85 ha sehr schwach befallen.

Fläche gleichmäßig und gleichzeitig anzutreffen war, weist ebenfalls darauf hin, daß die Spinnmilben im Frühjahr nicht vom Feldrand her in diese Flächen einwanderten, sondern den Winter im Boden überdauerten. Bevorzugte Unkräuter waren stengelumfassende Taubnessel (*Lamium amplexicaule*), Ackerstiefmütterchen (*Viola tricolor ssp.*) und Ehrenpreisarten (*Veronica sp.*), an denen sich auch die ersten Milbengenerationen entwickelten. Gelegentlich werden auch andere Unkrautarten wie kleine Brennessel (*Urtica urens*), Vogelmiere (*Stellaria media*), Gemeines Kreuzkraut (*Senecio vulgaris*) und andere besiedelt. Der Roggen selbst scheidet als Wirtspflanze aus.

Die Abwanderung der ersten Spinnmilben von der Unkrautflora der Roggenfelder in die Kartoffelbestände ist frühestens in den letzten Maitagen zu erwarten, wenn die Unkräuter abblühen bzw. durch das Saugen der Spinnmilben stärker geschädigt sind. Die Milbenwanderung erreicht meist erst Ende Juni bis Anfang Juli ihren Höhepunkt. Ende Juli werden dann die ersten Acaroseherde auf den Kartoffelflächen sichtbar. Mitte August können die ersten Kleinfelder völlig vernichtet sein. Auf der Suche nach neuen Nahrungsquellen befallen die Spinnmilben benachbarte Felder, wobei nicht selten Roggenstoppelflächen durchwandert und daran angrenzende Kartoffelbestände erreicht werden.

Die Abhängigkeit des Auftretens von *T. urticae* von der Jahreswitterung

Nach LINKE (1953) sind für die Abundanz von *T. urticae* die abiotischen Faktoren des Umweltwiderstandes einflussreicher als die dichteabhängigen Sterblichkeitsfaktoren. Während hohe Temperaturen die Eizahl pro Zeiteinheit steigern, die Entwicklungszeit verkürzen und damit die Anzahl der Generationen erhöhen, hemmen niedrige Temperaturen die Eiproduktion und Entwicklung, ohne immer als absoluter Mortalitätsfaktor zu wirken. Nur lang anhaltende Regenperioden mit gleichzeitig niedrigen Temperaturen können den Zusammenbruch einer Spinnmilbengradation bewirken. Der Witterungseinfluß während der Entwicklungszeit der ersten Milbengeneration ist besonders groß. Eine hohe Mortalität der ersten Generation beschneidet die Vermehrungspotenz der Spinnmilben viel wirksamer, als das bei späteren Generationen möglich wäre. Für ein Massenaufreten von *T. urticae* ist deshalb die Witterung des Monats Mai besonders einflussreich, wobei eine mittlere Tagestemperatur von mindestens dreizehn Grad C und eine monatliche Niederschlagsmenge, die fünfzig bis siebzig mm nicht übersteigt, das Spinnmilbenaufreten des Jahres begünstigt. ZATTLER (1936) mißt mit dieser Feststel-

lung der Maiwitterung eine prognostisch verwertbare Bedeutung für das Spinnmilbenaufreten im Hopfen zu, wobei die überwinterte Individuenzahl ohne merklichen Einfluß bleiben soll. Auf Grund unserer Beobachtungen dürfte aber die Anzahl der ohne Schädigung überwinterten Weibchen für den Zeitpunkt der Kulmination einer jährlichen Gradation und somit für das Ausmaß der Acaroseschäden mitbestimmend sein. Der gleiche Autor benutzt zur Charakterisierung von „Kupferbrandjahren“ im Hopfenbau bestimmte Klimaelemente, zum Beispiel Tagesmittel der Lufttemperatur im Monatsdurchschnitt, monatliche Niederschlagssumme und weitere. Nach unseren Ermittlungen gibt es zur Charakterisierung von „Acarosejahren“ ebenfalls klimatologische Zusammenhänge. In Tabelle 1 sind für den Kreis Eilenburg bestimmte klimatologische Werte der Monate Mai bis Juli der Jahre 1956 bis 1965 dem langjährigen Mittel gegenübergestellt²⁾. Außerdem werden in einer Summe die Werte dargestellt, die nach unserer Meinung auf die Spinnmilbengradation begünstigend wirken, und mit der jährlichen Acarosebefallsfläche verglichen. Unverkennbar besteht eine Korrelation zwischen der Summe gradationsbegünstigender Klimaelemente und der Acarosebefallsfläche im Verlauf dieser zehn Jahre. Wir kommen deshalb zu der Schlussfolgerung, daß folgende Klimaelemente, die auch der Tabelle 1 zugrunde liegen, das Spinnmilbenaufreten fördern:

1. Tagesmittel der Lufttemperatur im Monatsdurchschnitt im Mai von dreizehn Grad C und darüber, in den Monaten Juni und Juli über dem langjährigen Mittel.
2. Anzahl der Sommertage in den Monaten Mai bis Juli über dem langjährigen Mittel.
3. Monatliche Niederschlagssumme im Monat Mai von fünfzig mm und darunter, in den Monaten Juni und Juli unter dem langjährigen Mittel.
4. Anzahl der Regentage in den Monaten Mai bis Juli unter dem langjährigen Mittel.

Die Lufttemperatur und Niederschlagssumme allein reichen unseres Erachtens für eine Charakterisierung der „Acarosejahre“ nicht aus, weil Temperaturmaxima und Niederschlagsverteilung, insbesondere regenfreie Perioden, einen wesentlichen Einfluß auf die Spinnmilbenvermehrung ausüben können. Wir glauben, daß diese Faktoren durch die Regen- bzw. Sommertage mit erfaßt werden. Die Abhängigkeit des Auftretens von *T. urticae* in Kartoffeln von der

²⁾ Für die Überlassung der erforderlichen Angaben möchte ich an dieser Stelle den Mitarbeitern der Versuchstation des Lehr- und Versuchsgutes Noitzsch der DAL vielmals danken.

Jahreswitterung zeigt, daß in den Jahren 1957, 1959, 1960, 1963 und 1964 die Spinnmilbenvermehrung stärker begünstigt wurde als in den übrigen Jahren.

Die chemische Bekämpfung von *T. urticae*

Nach UNTERSTENHÖFER (1957) reichen Hygienemaßnahmen zur Abwendung von Spinnmilbenkalamitäten nicht aus. Der Einsatz chemischer Bekämpfungsmittel ist zur Verhütung wirtschaftlicher Schäden notwendig. In den Jahren 1957 bis 1962 wurden im Bezirk Leipzig zur Bekämpfung von *T. urticae* in Kartoffeln verschiedene Akarizide eingesetzt. Die unter Praxisbedingungen durchgeführten Versuche zeigten unterschiedliche Ergebnisse. Die selektiven Akarizide Chlorfenson und Halogen-Thioäther befriedigten in ihrer Wirkung nicht. Der Einsatz systemischer Phosphorverbindungen erschien ebenfalls problematisch, da die empfindlichen Kartoffelblätter schnell Saugschäden und Nekrosen zeigen, die die systemische Wirkung mindern. Trotzdem brachte das Dimethoate-Präparat Bi 58 die besten Bekämpfungsergebnisse, wahrscheinlich deshalb, weil der Wirkstoff außerdem Kontaktwirkung besitzt. Die in den folgenden Jahren mit Bi 58 erzielten Erfolge rückten dieses Präparat zur Bekämpfung von *T. urticae* in Kartoffeln an erste Stelle. Das Präparat wird in einer Aufwandmenge von 450 g in 600 Liter Wasser pro ha gespritzt. Da die Spinnmilben die Pflanzen vom Boden her besiedeln, muß durch einen ausreichenden Spritzdruck von mindestens 15 atü erreicht werden, daß in einem geschlossenen Kartoffelbestand auch die unteren Blätter benetzt werden. Die bei hohem Spritzdruck im Pflanzenbestand eintretende Wirbelbildung des Spritzbrüheschleiers schafft auch an den Blattunterseiten einen Wirkstoffbelag, der die Kontaktwirkung besser zur Geltung bringt. Die mortalen Vorgänge der bereits stark geschädigten Kartoffelstauden können durch die chemische Bekämpfung nicht mehr aufgehalten oder reversibel gestaltet werden. Nur die in den unteren Blattpartien begrenzt nekrotischen oder noch völlig ungeschädigten Stauden eines Feldbestandes werden vor weiteren Schäden bewahrt (Abb. 3). Die Wahl des richtigen Bekämpfungstermins ist daher für den Erfolg sehr entscheidend. Etwa eine Woche nach Einsetzen der Massenzuwanderung der Spinnmilben bzw. bei Sichtbarwerden der ersten Schadsymptome an den untersten Kartoffelblättern muß die erste Spritzung durchgeführt werden. Dieser Zeitpunkt fällt annähernd mit dem Beginn der Roggenreife zusammen. Es muß davor gewarnt werden, den Bekämpfungstermin nur nach phänologischen Gesichtspunkten zu ermitteln. Der Beginn der Roggenreife muß aber das Alarmsignal sein, versäumte Feldkontrollen sofort nachzuholen. Die Notwendigkeit und der Zeitpunkt einer zweiten Behandlung hängt vom Witterungsverlauf sowie von der Dauer und Intensität der Milbenzuwanderung ab. Die Anwendung von Bi 58 muß etwa nach zwei bis drei Wochen wiederholt werden.

Zusammenfassung

Im Bezirk Leipzig hat die Acarose der Kartoffel, eine durch *Tetranychus urticae* Koch verursachte Blattdürre, in den letzten Jahren zunehmende Bedeutung erlangt. Es wurde ein sichtbarer Zusammenhang zwischen Bodenart, Fruchtfolge und Jahreswitterung einerseits sowie Umfang und Stärke des Auftretens andererseits festgestellt. Zur chemischen Bekämpfung ist das Dimethoate-Präparat Bi 58 geeignet. Die Aufwandmenge von 450 g in 600 Liter Wasser pro ha muß mit mindestens 15 atü Druck gespritzt und der Bekämpfungstermin durch Beobachtung der Spinnmilbengradation ermittelt werden.

Резюме

Ханс-Еахим Шуберт

О появлении и химической борьбе с акарозом картофеля в округе Лейпциг



Abb. 3. Acarosebefallsherd etwa zwei Wochen nach einer nicht termin-gerechten chemischen Bekämpfung mit Bi 58

В округе Лейпциг за последние годы все большее значение приобретает акароз картофеля, засыхание листьев, вызванное *Tetranychus urticae* Koch. Была установлена очевидная зависимость между видом почвы, севооборотом и погодными условиями года с одной стороны и силой и количеством появления акароза, с другой стороны. Для химической борьбы можно использовать диметоатовый препарат Би 58. Расход на гектар составляет 450 г в 600 литрах воды, разбрызгиваться это количество должно под давлением не менее 15 ати. Срок начала обработки должен определяться путем наблюдения за развитием паутиных клещей.

Summary

Hans-Joachim SCHUBERT

Occurrence and chemical control of acarosis in potatoes in the district of Leipzig

Potato acarosis, a leaf drought caused by *Tetranychus urticae* Koch, has gained increasing importance in the district of Leipzig, during the past few years. Some evident correlation was established between soil type, crop rotation, and annual weather conditions, on the one hand, and degree of occurrence, on the other. Bi 58, a dimethoate preparation, was found to be a suitable agent for chemical control. The per-hectare application quantity of 450 g in 600 liters of water has to be sprayed at 15 atmospheres absolute pressure minimum. The date of control application should be determined by observation of red spider mite gradation.

Literatur

- FRITZSCHE, R.; JUTTNER, P.: Die Acarose der Kartoffel. Dt. Landwirtschaft. 14 (1963), S. 83-85
- GASSER, R.: Zur Kenntnis der Gemeinen Spinnmilbe - *Tetranychus urticae* Koch. Mitt. Schweizer. Ent. Ges. 24 (1951), S. 217-262
- HAASE, W.; TECHRITZ, H.: Beobachtungen über *Tetranychus urticae* (Koch) als Erreger der Acarose. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) N. F. 11 (1957), S. 209-210
- KAISER, W.: Spinnmilbenbefall (Acarose) an Kartoffeln. Gesunde Pflanzen 10 (1959), S. 196-200
- LANDIS, B. J.; GIBSON, K. E.: Abundance of mites on potatoes treated with DDT, sulfur, parathion or malathion for aphid control. J. econ. Ent. 46 (1953), S. 1025-1029
- LINKE, W.: Untersuchungen über Biologie und Epidemiologie der Gemeinen Spinnmilbe, *Tetranychus althaeae* v. Hanst., unter besonderer Berücksichtigung des Hopfens als Wirtspflanze. Höfchen-Briefe 4 (1953), S. 185-238
- MÜLLER, E. W.: Milben an Kulturpflanzen - Ihre Biologie und wirtschaftliche Bedeutung. Neue Brehm-Bücherei 270 (1960), Wittenberg
- NOLTE, H.-W.: Die Acarose der Kartoffel in Mitteldeutschland. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin), N. F. 9 (1955), S. 36-37
- NUBER, K.: Zur Frage der Überwinterung der Gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* Koch im Hopfenbau. Höfchen-Briefe, 1 (1961), S. 6-15
- SEIFFERT, M.: Die Acarose der Kartoffel, eine bisher unbekannte Krankheit. Diss. (1951), Jena

UNTERSTENHÖFER, G.: Die chemische Bekämpfung der Spinnmilben. Tag Ber. dt. Akad. Landwirtsch.-Wiss., Berlin 17 (1957), S. 87-102
WAGNER, F.: Spinnmilbenschäden an Kartoffeln. Pflanzenschutz 6 (1954), S. 95
WAGNER, F.: Über Auftreten und Bekämpfung von Spinnmilben an Kartoffeln. Bayer. Landwirtsch., Zbl. 38 (1961), S. 476-481
ZACHER, Untersuchungen über Spinnmilben. Mitt. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtsch. 18 (1920), S. 121-130

ZACHER: Untersuchungen über Spinnmilben. Mitt. Biol. Reichsanst. Land- und Forstwirtsch. 21 (1921), S. 91-100

ZACHER, F.: *Arachnoidea*. In: P. SORAUER: Handb. der Pflanzenkrankheiten, Bd. IV, T. 1, Lief. 1, Aufl. 5 (1949), S. 139-207, Berlin und Hamburg, Paul Parey Verlag

ZÄTZLER, F.: Kupferbrandjahre im Hopfenbau. Allg. Brauer- und Hopfenz. 76 (1936), S. 71-74

Pflanzenschutzamt beim Bezirkslandwirtschaftsrat Leipzig

Lothar TRENKMANN

Einige Erfahrungen zur Spinnmilbenbekämpfung bei Gewächshausgurken

Die Gemeine Spinnmilbe (*Tetranychus urticae* Koch) ist in den Gemüsekombinaten des Bezirkes Leipzig nach wie vor der wichtigste tierische Schädiger an Gewächshausgurken. Das Suchen und Finden geeigneter Methoden und Verfahren zur Verhütung eines Massenauftritts sowie der wirksamen Bekämpfung des Schädlings stand seit mehreren Jahren und steht heute noch im Mittelpunkt der pflanzenschutzlichen Arbeiten der Arbeitsgruppe Gewächshauswirtschaften des Bezirksgartenbauaktivs in Form einer engen Zusammenarbeit zwischen dem Pflanzenschutzamt und den Leitern der Gewächshauswirtschaften. Im folgenden sollen einige der gesammelten Erfahrungen dargelegt werden.

Die allgemein bekannte Tatsache, daß die Schaffung der optimalen Wachstums- und Entwicklungsbedingungen für die Kulturpflanzen die Grundlage zur Verminderung der Gefahr eines Massenauftritts von Schädigern ist, trifft bei Gewächshausgurken ganz besonders zu. Die Gewächshausgurke reagiert auf die geringsten von den optimalen Lebensbedingungen abweichenden Kulturmaßnahmen mit Wuchs- und Ertragsdepressionen sowie mit einer erhöhten Anfälligkeit, wodurch sich in und an den Pflanzen befindliche Schädiger sehr rasch entwickeln können. Die große Mannigfaltigkeit der möglichen Kulturfehler, insbesondere bei der Frühpflanzung, stellt an den Anbauer sehr hohe Anforderungen.

Es hat sich gezeigt, daß durch mangelhafte Wachstums- und Entwicklungsbedingungen geschwächte Pflanzen im Bestand stets zuerst von der Spinnmilbe befallen werden und den Ausgangspunkt für den Befall weiterer Pflanzen darstellen. Besonders anfällig sind Pflanzen oder Pflanzenteile, die unter den Bedingungen zu geringer Luftfeuchtigkeit stehen (unter dem Lüftungsfirst und in Nähe der Lufterhitzer). Der Vervollkommnung der Kenntnisse und Fertigkeiten der in der Hausgurkenproduktion tätigen Menschen kommt also auch vom Standpunkt der Prophylaxe eine grundlegende Bedeutung zu.

Die direkte Bekämpfung der Spinnmilben in den Gewächshauswirtschaften des Bezirkes erfolgt mit den Präparaten Bi 58, Tinox und Tenysan. Sie beginnt bereits bei den in der Anzahl stehenden Jungpflanzen durch Gießen mit Bi 58 oder Tinox. Die Spritzung mit Tenysan zeigte bei Jungpflanzen in der lichtarmen Jahreszeit (etwa November bis Januar/Februar) phytotoxische Schäden, so daß einige Betriebe von dieser Maßnahme Abstand nehmen. Die nur in wenigen Betrieben durchgeführte Spritzung mit Tenysan-Spritzpulver verursachte keine phytotoxischen Schäden größeren Ausmaßes, so daß zu erwarten ist, daß die Anwendung von Tenysan-Spritzpulver unter diesem Gesichtspunkt vorteilhafter sein könnte. Exakte Versuche konnten unsererseits allerdings bisher nicht durchgeführt werden.

Kurz vor dem Auspflanzen auf die Dämme werden die Jungpflanzen in einigen Betrieben nochmals mit Bi 58 oder Tinox angegossen, wodurch auch nach dem Pflanzen für etwa 8 Tage ein wirksamer Schutz geschaffen werden soll. Nach Ablauf dieser Zeit wird der gesamte Pflanzenbestand mit einem Fungizid, dem gleichzeitig eines der genannten Akarizide zugesetzt ist, gespritzt. Der weitere Schutz der Pflanzen vor Spinnmilben besteht nach dieser Spritzung vor allem in der laufenden Kontrolle der Pflanzen auf den Befall durch den Schädling. Deshalb wurden in Zusammenarbeit mit dem Aktiv Gartenbau die unmittelbar in den einzelnen Kabinen tätigen Arbeitskräfte (meistens Frauen) durch das Pflanzenschutzamt im Erkennen des Spinnmilbenbefalls, der Entwicklungsstadien des Schädlings und der Anwendung der Bekämpfungsmittel mehrfach geschult.

Es hat sich sehr oft gezeigt, daß in der Zeit des Ertragsbeginns, wenn neben den übrigen Pflegemaßnahmen noch die Ernte hinzukommt, die größte Gefahr der Ausbreitung der Spinnmilben im Bestand gegeben ist. Hier kommt es besonders darauf an, die Befallsherde rechtzeitig zu erkennen und intensiv zu behandeln. Von gleich großer Bedeutung wie das rechtzeitige Erkennen ist die exakte Kontrolle des Bekämpfungserfolges. Viele Betriebe wännen sich nach einer erfolgten Spritzung sicher und wissen oft gar nicht, daß ihnen durch einen mangelhaften Bekämpfungserfolg in den folgenden Wochen noch ein erheblicher Teil an Mehrarbeit und Mehraufwand bevorsteht. Nachfolgend soll ein Beispiel die Wichtigkeit der Nachuntersuchung unterstreichen.

Am 7. und 8. Februar 1966 hat ein Betrieb bei festgestelltem Spinnmilbenbefall Bi 58 ($0,2\%_{ig}^1$) gespritzt und vorsichtshalber am 16. Februar 1966 das Pflanzenschutzamt gebeten, den Erfolg zu kontrollieren. Dabei konnte ermittelt werden, daß etwa $50\%_0$ der Tiere tot waren und $50\%_0$ der Tiere noch lebten (Alttiere). Außerdem war eine starke Eiablage festzustellen. Dem Betrieb wurde empfohlen, am 17. Februar und am 21. Februar jeweils eine Spritzung mit Bi 58 ($0,1\%_{ig}$) durchzuführen. Die Nachkontrolle am 24. Februar 1966 zeigte Befallsfreiheit.

Neben der Notwendigkeit der Nachuntersuchung zeigt dieses Beispiel, daß es für einen durchschlagenden Erfolg besser ist, in Abständen von nur wenigen Tagen wiederholt mit großen Brühemengen in normaler Konzentration gründlich zu spritzen als etwa in Abständen von einer oder zwei Wochen mit einer übermäßig erhöhten Konzentration.

Nicht unwesentlich für einen guten Bekämpfungserfolg auf rationeller und ökonomischer Grundlage ist die angewendete Spritztechnik. Im Bezirk Leipzig sind alle Kombinate dazu übergegangen, eine stationäre Spritzeinrichtung zu benutzen. Besonders von Vorteil ist dabei die Verwendung der Mehrfachzerstäuber. Durch den Mehrfachzerstäu-

ber („Vierfachdüse“ des Obstbaumspritzgerätes) wird neben einer spürbaren Einsparung an Zeitaufwand ein für den Bekämpfungserfolg vorteilhafter Wirbel des Spritzschleiers zwischen den Gurkenblättern erzielt.

In einigen Betrieben war es bisher nicht vermeidbar, die Gurkenbestände im Entwicklungszeitraum des Fruchtens und damit der Ernte einer oder mehreren Spritzungen zu unterziehen. Um den geforderten Karenzzeiten Rechnung zu tragen, wurde vor der Spritzung jeweils scharf durchgeerntet und die nachfolgende Ernte um einige Tage hinausgeschoben. Mit Unterstützung des Pflanzenschutzamtes und des Gartenbauaktivs wurden von der Biologischen Zentralanstalt Berlin im Frühjahr 1966 Untersuchungen über die notwendigen Karenzzeiten nach der Anwendung von Bi 58 im Gewächshausgurkenanbau durchgeführt. Die Ergebnisse werden zu gegebener Zeit veröffentlicht.

Eine nicht unbedeutende Erkenntnis in der vorbeugenden Spinnmilbenbekämpfung wurde in den Betrieben gewonnen, die auf Grund eines starken Mehltaubefalls wöchentlich 2 bis 3mal während eines längeren Zeitraumes mit Schwefelpräparaten spritzen mußten. In diesen Betrieben war in keinem Fall eine nennenswerte Spinnmilbenpopulation festzustellen. Das Pflanzenschutzamt ist gegenwärtig gemeinsam mit dem Aktiv Gartenbau bemüht, in allen Gewächshauswirtschaften den Einsatz von Schwefelverdampfern durchzusetzen, um neben einer rationellen Mehltaubekämpfung gleichzeitig die Spinnmilbenentwicklung unterdrücken zu können.

Abschließend ist noch festzustellen, daß in Fällen einer unzureichenden Wirkung der Spritzung mit Bi 58, Tinox oder Tenysan die Ursachen bisher immer entweder bei einer falschen Spritztechnik, bei einem falschen Spritztermin (die Pflanzen waren oft schon zu stark befallen) oder bei für die Kulturpflanzen ungünstigen Wachstumsbedingungen zu finden waren.

Zusammenfassung

Die Grundlage zur Verhinderung eines Massenauftritts der Gemeinen Spinnmilbe an Gewächshausgurken ist die Schaffung optimaler Wachstums- und Entwicklungsbedingungen für die Gurkenpflanzen. Zur direkten Bekämpfung des Schädigers werden die Präparate Bi 58, Tinox und Tenysan verwendet. Ein Tenysan-Emulsionsspritzmittel zeigte phytotoxische Schäden. Die laufende intensive Befallskontrolle ist zur Bestimmung des Bekämpfungstermins notwendig. Die Arbeitskräfte wurden geschult, um die Kontrolltätigkeit richtig durchführen zu können. Die Bekämpfungsmaßnahmen werden, insbesondere während der Ernte, auf Befallsherde beschränkt. Die Erfolgskontrolle nach den Spritzungen ist wichtig. Die Anwendung der richtigen Spritztechnik ist biologisch und ökonomisch von Bedeutung.

Häufige Spritzungen mit Schwefelpräparaten gegen Mehltau hemmten die Spinnmilbenentwicklung. Echte Resistenzerscheinungen bei den Spinnmilben wurden bisher nicht beobachtet.

Резюме

Тренкманн

Опыт борьбы с паутиным клещом в культуре огурцов защищенного грунта

Основой предупреждения массового появления паутинового клеща в культуре огурцов защищенного грунта является создание оптимальных условий роста и развития огурцов. Для непосредственной борьбы с вредителем применяются препараты Bi 58, тинокс и тенисан. Производная эмульсия тенисана для опрыскивания проявила фитотоксичность. Постоянный интенсивный контроль поражения необходим для определения срока борьбы. Для правильного проведения контроля были обучены работники. Меры борьбы сосредотачиваются на очагах поражения, особенно во время уборки. Важен также контроль результата проведенных опрыскиваний. Биологическое и экономическое значение имеет применение правильной техники опрыскивания. Частые опрыскивания сернистыми препаратами против мучнистой росы тормозят развитие паутиных клещей. Настоящих явлений устойчивости у паутиных клещей до сих пор не наблюдалось.

Summary

Lothar TRENMANN

Some experience obtained from red spider mite control with greenhouse cucumbers

The provision of optimum growth and development conditions for cucumber plants is the major prerequisite to prevent large-scale occurrence of the common red spider mite in greenhouse cucumbers. The preparations used for direct vermin control are Bi 58, Tinox, and Tenysan. Phytotoxic damage was observed from a Tenysan emulsion spray. The date of control should be determined by continued and intensive observation of infestation developments. The personell involved was trained for proper control operations. Control, mainly during the harvest, is confined to the foci of infestation. The success of spraying treatment should be checked. Proper spraying technology is imperative for both biological and economic reasons. The development of red spider mites can be inhibited by frequent application of sulphur spraying to mildew. No natural resistance was so far observed in red spider mites.

Forschungsabteilung des VEB Elektrochemisches Kombinat Bitterfeld

Hubert KRÜGER

Методика zur Prüfung von herbiziden Substanzen im Voraussaat- und Voraufverfahren in Plastgefäßen mit Untergrundbewässerung

1. Problemstellung

Die Bewertung von herbiziden Wirkstoffen im Vor- und Nachaufverfahren wird durch eine Reihe von abiotischen Faktoren beeinflusst. Wenn das Ziel jeder Prüfungsmethode sein muß, bei einem geringen Aufwand eine höchstmögliche Aussagekraft zu erhalten, so erfordert das eine Kontrolle der verschiedenen Umweltbedingungen. Bei der Nachauf-

laufbehandlung kommt es vor allem darauf an, ständig gleiches Pflanzenmaterial im gleichen Stadium bei möglichst konstanten Temperaturen und gleicher relativer Luftfeuchtigkeit zu behandeln. Je mehr wir in der Lage sind, diese Versuchsbedingungen zu reproduzieren, um so eher können wir bei Wiederholungsversuchen gleiche Resultate erwarten.

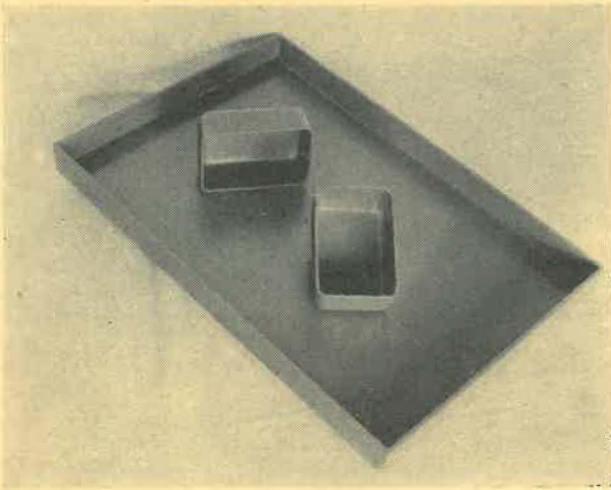


Abb. 1: Plastgefäße und Bewässerungsschale aus PVC

Die Wirkung von chemischen Verbindungen im Voraus- und Voraufverfahren wird besonders durch den Versuchsfaktor „Boden“ beeinflusst. Die über den Boden eintretende Herbizidwirkung hängt bekanntlich von der Bodenart, dem Gehalt an organischer Substanz, dem Tongehalt, dem pH-Wert, der Bodentemperatur und von dem Feuchtigkeitsgehalt des Versuchsbodens ab. Bei Reihenuntersuchungen wird dem Faktor Bodenfeuchtigkeit oft nicht die nötige Beachtung geschenkt. Die Wasserversorgung solcher Gefäße geschieht häufig durch Gießen. Dabei können bedeutende Versuchsfehler entstehen, zumal wenn bei Versuchsbeginn nicht mit einer bestimmten Wasserkapazität des Bodens gearbeitet wurde. Diese Schwierigkeiten werden durch Verwendung von Tontöpfen noch erhöht, weil sich in deren poröser Innenwand bei wiederholter Verwendung Wirkstoffreste sammeln, die bei späteren Versuchen ausgewaschen werden und somit die Wirkung der Versuchsherbizide unerwünscht beeinflussen können.

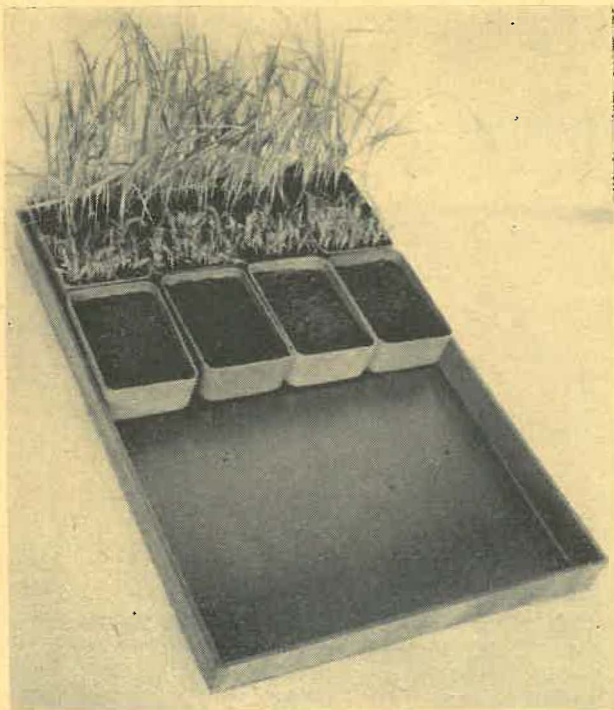


Abb 2: In der Bewässerungsschale finden 4 Varianten \times 4 Wiederholungen Platz

2. Verwendung von Plastgefäßen und Bewässerungsschalen

Um die oben beschriebenen Nachteile von Tongefäßen auszuschalten, entwickelten wir rechteckige Plastschalen aus Polyvinylchlorid (PVC). Sie sind 150 mm lang, 100 mm breit und 50 mm hoch (Abb. 1). Je nach dem spezifischen Gewicht des verwendeten Versuchsbodens werden die Schalen mit 400 bis 600 g Boden gefüllt. Die Bodentiefe von 5 cm ermöglicht den eingesäten Testpflanzen eine normale Wurzelentwicklung, die zum Beispiel in flacheren Petrischalen nicht erreicht werden kann. Der Gefäßboden besitzt 6 Löcher mit einem Durchmesser von 3 mm, damit Wasser von unten – von den sogenannten Bewässerungsschalen – in die Plastgefäße gelangen kann.

Die Ausmaße der Bewässerungsschalen sind 620 mm Länge, 420 mm Breite. Der Rand ist 50 mm hoch (Abb. 2). Das Material der Bewässerungsschalen ist ebenfalls PVC. Eine solche Schale gestattet die Aufstellung von insgesamt 16 Gefäßen. Da mit 4 Wiederholungen gearbeitet wird, können neben dem Standard noch drei Varianten in einer Bewässerungsschale aufgestellt werden. Umfaßt der Gesamtversuch mehr als 3 Varianten, so werden entsprechend viel Bewässerungsschalen mit entsprechender Anzahl von Einzelgefäßen benutzt. Die Bewässerung der Gefäße geschieht bis nach dem Aufgang der Testpflanzen von unten.

3. Durchführung der Versuche

3.1. Ansetzen der Plastgefäße und Aussaat

Der zu verwendende Versuchsboden wird lufttrocken gelagert. Vorher erfolgt die Bestimmung der Wasserkapazität. Je nach der Höhe der gewünschten Bodenfeuchtigkeit des Versuches werden die entsprechenden Mengen des lufttrockenen Bodens einer Versuchsserie mit den errechneten Wassermengen in einer Wanne gemischt und dann in die Plastgefäße gefüllt. Die geringen Gewichtsunterschiede der leeren Gefäße werden durch Glaskugeln oder kleine Steine ausgewogen. Der auf 40%, 50% oder 60% der Wasserkapazität (W.K.) eingestellte Boden ergibt beim Einfüllen eine gleichmäßig durchfeuchtete Bodenmasse. Eine Gewichtskonstanz aller Gefäße wird durch gleiche Wasserzugabe erreicht.

Ehe der Boden in die Gefäße getan wird, legt man ein Filterpapier in jedes Gefäß, damit die kleinen Löcher des Gefäßbodens nicht mit Erde verstopfen und dadurch die Wasseraufnahme von unten erschweren. Jeweils 16 Gefäße werden in die Bewässerungsschalen getan, die jetzt noch nicht mit Wasser gefüllt sind. Soll der Faktor Bodenfeuchtigkeit variiert werden, so sind zu gleicher Zeit Versuchsserien mit verschieden hohem Prozentsatz der W.K. anzusetzen. Weniger als 40% der W.K. ist nicht zu empfehlen, da solche Gefäße leichter austrocknen und eher bewässert werden müssen. Günstig arbeitet es sich mit 50% der W.K. Bei mehr als 60% der W.K. neigen manche Böden zum Verschlammern, was die Keimung und den Aufgang der Pflanzen beeinträchtigen kann.

Beim Voraufverfahren erfolgt die Aussaat vor der Behandlung; bei der Voraussaatbehandlung entsprechend umgekehrt. Vor jeder Aussaat werden die Samen für jedes Gefäß ausgezählt und in Reihen ausgelegt. Dabei können je Plastgefäß auch Samen mehrerer Pflanzengattungen oder -arten verwendet werden. In Abb. 3 wurden zur Hälfte Weizen und Hirse als monokotyle Testpflanzen ausgelegt. Wir arbeiten zum Beispiel mit 100 Weizen-, Senf-, Hirse- oder Kressepflanzen oder 50 Wildhaferpflanzen je Gefäß. Die Samenzahl richtet sich jeweils nach der Samengröße.

Um das vorherige Auszählen der Samen zu umgehen, eignet sich eine der Gefäßgröße angepaßte Ansaugdüse mit Vakuumschluß. Diese eignet sich für mittelgroße Samen und saugt je Loch ein Samenkorn an, wobei die Löcher den

Samengrößen entsprechen. Größere Samen bzw. Karyopsen, wie Wildhafer und Getreide, werden besser abgezählt mit der Hand ausgelegt.

3.2. Behandlung der Gefäße mittels einer Injektorspritze

Für Laborversuche verwenden wir seit Jahren eine birnenförmige Injektorspritze, wie Abb. 4 zeigt. Das aus Glas gefertigte Gerät arbeitet sehr genau und läßt keine Spritzreste übrig, was bei geringen Spritzbrühmengen sehr wesentlich ist. Die nötige Druckluft wird durch den Stutzen A aus Preßluftflaschen oder stationärer Preßluftleitung eingeleitet und drückt die Spritzbrühe durch den Düsenkanal B nach außen. Da der Düsenkanal enger und weiter sein kann, werden die Tröpfchen entsprechend fein oder gröber. Für bestimmte Zwecke werden verschiedene Spritzen mit unterschiedlicher Düsenöffnung verwendet. Das Volumen der Glasspritze umfaßt etwa 100 ml, so daß 60 ml/1m² = 600 l/ha bequem ausgebracht werden können. Bei feinerer Düsenöffnung ist es möglich, sogar 10 ml/1m² zu versprühen. Dies entspricht einer Wasseraufwandmenge von 100 l/ha. Nach jeder Behandlung läßt sich die Säuberung der Spritze mittels Durchblasen von Wasser oder Lösungsmitteln leicht vornehmen. Zum Ein- und Ausfüllen von Flüssigkeiten dient die mit einem Stopfen verschließbare Öffnung C. Die mit der Hand geführte und mit Preßluftschlauch verbundene Injektorspritze kann in beliebiger Höhe über der zu behandelnden Fläche bewegt werden. Eine Verwendung in speziellen Spritzkabinen oder unter dem Abzug ist auch möglich. In größerer Ausführung ist ebenfalls ein Einsatz auf kleinen Freilandparzellen gegeben.

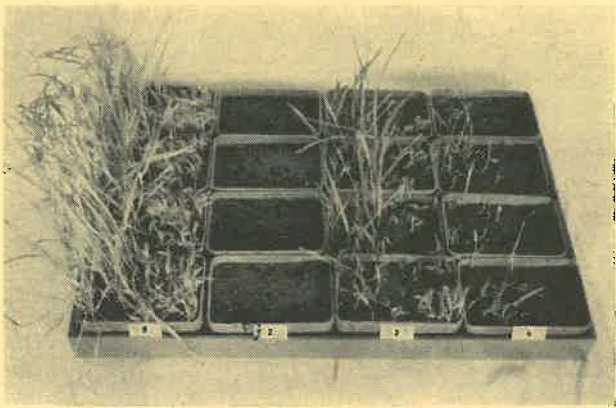


Abb. 3: Aufstellung von 16 Plastikgefäßen in der Bewässerungsschale
 1 = Unbehandelt (Weizen und Hirse in einem Gefäß)
 2 = Totale Keimschädigung durch Behandlung
 3 = Entwicklungshemmung von Weizen und Hirse durch Behandlung
 4 = Starke Auflaufschäden von Weizen und Hirse durch Behandlung

3.3. Bewässerung der Gefäße

Der gleiche Feuchtigkeitsgehalt der Böden beim Ansetzen der Gefäße garantiert eine gleichmäßige Keimung der eingelegten Samen. Auch der Wirkstoff kann nach der Behandlung gleichmäßig in den Boden eindringen. Bei einem Ausgangsfeuchtigkeitsgehalt von 60% der W.K. können die Gefäße 3 bis 5 Tage im gedeckten Raum bei Zimmertemperaturen stehen, ohne daß eine Wasserzuführung nötig ist. Während dieser Zeit werden die Gefäße weder von oben noch von unten durch Bewässern gestört. Die Einwirkung der Versuchssubstanzen in der ersten Phase kann daher ungestört verlaufen. In diesem Zeitraum können nach unseren Erfahrungen etwa 20 bis 25% der Bodenfeuchtigkeit verdunstet sein. Um den Transport der Herbizide auf die keimenden und auflaufenden Testpflanzen so wenig wie möglich zu stören, wird jetzt die aus den Gefäßen verdunstete Wassermenge von unten ersetzt. Die durch Wägung der

Gefäße ermittelte verdunstete Wassermenge wird in die Bewässerungsschalen gegeben, von wo sie durch die Löcher der Plastikgefäße nach oben in den Boden dringt. Somit kann der Versuch wieder einige Tage stehen, ohne gestört zu werden. Nach dem Aufgang der Pflanzen – sofern diese überhaupt durch die Behandlung aufgelaufen sind – finden wir bei den einzelnen Varianten eventuell eine durch die Herbizide bedingte unterschiedliche Entwicklung der Grünmasse. Weil dadurch der Wasserverlust aus den einzelnen Gefäßen unterschiedlich ist, wird von nun ab jedem Gefäß die fehlende Wassermenge von oben gegeben. Damit die Bodenoberfläche beim Bewässern nicht verschlämmt und aufgerissen wird, hilft eine dünne Schicht Quarzsand (50 g/Gefäß), die vor dem Aufgang der Pflanzen auf die Bodenoberfläche gebracht wird.

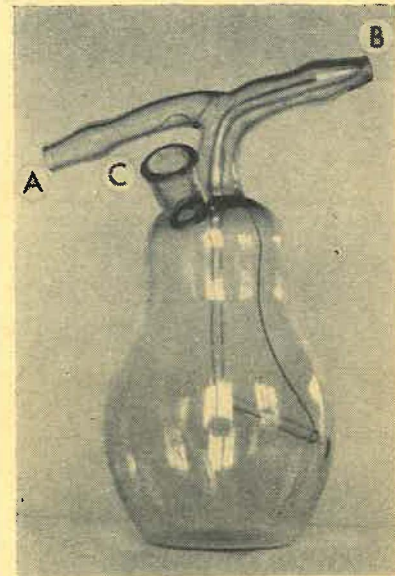


Abb. 4: Injektorspritze (100 ml Inhalt)
 A = Stutzen für Preßluftanschluß
 B = Düsenkanal-Öffnung
 C = Einfüllöffnung

4. Auswertung der Versuche durch Bonitierung

Die Art der Versuchsauswertung richtet sich nach der Fragestellung. Sind Bonitierungen vorgesehen, so wird die erste kurz nach dem Aufgang der unbehandelten Standardpflanzen vorgenommen. Die Bonitierungsskala reicht von 1 bis 9, wobei 1 = sehr gute Wirkung und 9 = keine Wirkung bedeutet. Die unbehandelten Pflanzen erhalten dabei die Note 9. Die Bonitierung erfolgt für jedes Gefäß jeder Variante extra. Dann wird für jede Variante der Durchschnitt ermittelt. Je nach der vorgesehenen Beobachtungsdauer des Versuches können noch mehrere Bonitierungen vorgenommen werden.

Nachstehendes Beispiel demonstriert die Endbeurteilung eines Versuches 14 Tage nach der Aussaat.

Beispiel 1: Bonitierung des Aufganges von Monokotylen und Dikotylen 18 Tage nach der Voraussaatbehandlung

Variante	Monokot					Dikot.				
	a	b	c	d	Ø	a	b	c	d	Ø
Unbehandelt	9	9	9	9	9,0	9	9	9	9	9,0
Verbindung 1 10 kg/ha	1	2	1	1	1,2	7	7	7	8	7,2
Verbindung 2 10 kg/ha	2	2	2	2	2,0	9	9	9	9	9,0
Verbindung 3 10 kg/ha	1	1	1	1	1,0	6	5	5	5	5,2

Die Bonitierung kann nicht mehr als eine visuelle Einschätzung sein. Sie gestattet eine grobe Beurteilung der Ergebnisse. Durch Errechnung des Durchschnittes aller Wiederholungen werden Zahlenwerte erhalten, die mit dem des Standards vergleichbar sind. Außerdem ist eine Ertragsfeststellung möglich.

5. Auswertung der Versuche durch Auszählen und Ertragsfeststellung

Ein Auszählen der aufgelaufenen Testpflanzen, wobei die Ergebnisse des unbehandelten Standards = 100 gesetzt werden, ist dann möglich, wenn die Versuchspräparate eine direkte Keimhemmung oder Auflaufverhinderung hervorrufen. Bei solchen Verbindungen, die ein Auflaufen nicht unterbinden, jedoch eine Wachstumsbeeinflussung bewirken, ist die Feststellung der Grünmasse die sicherste Bewertung. Da der Gesamtaufwuchs der einzelnen Gefäße sehr gering sein kann, ist eine Umrechnung auf Trockenmasse schwer möglich.

Die gewichtsmäßige Ermittlung der Grünmasse des Versuches erfolgt zu einem Zeitpunkt, an dem die unbehandelten Pflanzen den Höhepunkt ihres Wachstums noch nicht überschritten haben. Unter Labor- und Gewächshausbedingungen liegt dieser Zeitpunkt zwei bis vier Wochen nach der Aussaat. Länger zu warten ist nicht empfehlenswert, da nach diesem Zeitraum auch die unbehandelten Pflanzen durch Mehltau und andere Krankheitserreger befallen werden können.

Beispiel 2: Ertragsfeststellung von monokotylen und dikotylen Testpflanzen 20 Tage nach Voraufbehandlung (g Grünmasse) und Transformation der Relativwerte in RW*)

Variante	Monokot			Dikot		
	Ø von 4 Wiederh.			Ø von 4 Wiederh.		
	g	rel.	RW*)	g	rel.	RW
Unbehandelt	11,56	100	0	4,53	100	0
Verbindung 7 10 kg/ha	0,60	5,2	94,8	3,90	86,1	13,9
Verbindung 8 10 kg/ha	2,36	20,4	79,6	3,29	72,6	27,4
Verbindung 9 10 kg/ha	6,69	57,8	42,2	3,90	86,1	13,9

RW*) = Relative Wirkung

Durch die Ertragsfeststellung ist ein guter Vergleich innerhalb der Prüfglieder möglich. Die Absoluterträge werden auf „Unbehandelt“ = 100 bezogen. Ein niedriger Wert bedeutet einen geringen Pflanzenaufwuchs = gute herbizide Wirkung. Daraus wird die „Relative Wirkung“ = RW abgeleitet, indem die relativen Ertragswerte in relative Wirkungswerte umgerechnet werden. Aus einem relativen Pflanzenertrag von 100 (Unbehandelt) wird eine relative Wirkung von 0. Daraus ergibt sich in der Tabelle die Spalte RW. Die Darstellung der Ergebnisse nach der relativen Wirkung (RW) entspricht mehr der Interpretierung eines Herbizidversuches als die Angaben über den relativen Pflanzenertrag. Diese Auswertungsmethode läßt eine fehlerstatistische Verrechnung der Zahlenergebnisse zu, da mit 4 Wiederholungen gearbeitet wurde.

Zusammenfassung

Es wird eine Methode zur Prüfung von herbiziden Substanzen im Vorauf- und Voraussaatverfahren beschrieben. Verwendet werden rechteckige Plastgefäße in Bewässerungsschalen. Die Behandlung erfolgt mit einer Injektorspritze aus Glas mit Preßluftanschluß. Diese gestattet Wasseraufwandmengen von 100 bis 600 l/ha. Die Bewässerung geschieht bis zum Aufgang der Testpflanzen aus Bewässerungsschalen, in denen maximal 16 Plastgefäße Platz haben. Die Auswertung wird durch Bonitierung, Auszählung oder Ertragsfeststellung vorgenommen.

Резюме

Хуберт Крюгер

Метод испытания гербицидных веществ при их предпосевном и довсходовом применении в пластмассовых сосудах с грунтовым орошением

Описывается метод испытания гербицидных веществ при их предпосевном и довсходовом применении. Применялись прямоугольные пластмассовые сосуды, помещенные в подставки, наполненные водой. Обработка велась с помощью стеклянного инъекционного шприца, подключенного к баллону со сжатым воздухом. Это позволяло регулировать расход воды от 100 до 600 л на га. Увлажнение почвы проводится до появления всходов опытных растений с помощью подставок, наполненных водой. Каждая подставка рассчитана максимально на 16 сосудов. Оценка результатов ведется с помощью бонитировки, подсчета или учета урожайности.

Summary

Hubert KRÜGER

A method for pre-sowing and pre-emergence testing of herbicidal substances in plastic vessels with underground watering.

A method for pre-sowing and pre-emergence testing of herbicidal substances is described. Rectangular plastic vessels in watering cups were used. An injection syringe with pneumatic connection was used for treatment. This permitted the application of water quantities between 100 and 600 l/ha. Until the test plants have emerged watering is done from the so-called watering cups in which 16 plastic vessels maximum can be put up. The evaluation is based on appraisal of herbicidal effect, counting, or yield determination.

Kleine Mitteilungen

Über einige Veränderungen in der Karenzzeitliste

Entsprechend unserer Verpflichtung, das Merkblatt für den praktischen Pflanzenschutz Nr. 24 vom Dezember 1965 jährlich zu überprüfen und auf den neuesten Stand zu bringen, werden einige Veränderungen bzw. Neuaufnahmen in der Karenzzeitliste vorgenommen. Die Veränderungen erfolgen auf Grund neuer experimentell gewonnener Erkenntnisse, deren Einzelheiten in gesonderten Arbeiten publiziert werden. Die Neuaufnahmen beziehen sich auf neu zugelassene Wirkstoffe bzw. neue Einsatzbereiche alter Wirkstoffe.

Die allgemeine Einleitung sollte wie folgt erweitert werden: „Keine Karenzzeiten werden für alle Herbizide festgesetzt, deren Anwendung früher als 1 Monat vor der Ernte der behandelten Kulturen erfolgt.“

Gruppenbezeichnung der Wirkstoffe	Obst- und Gemüsebau	Hauptkulturen der Feldwirtschaft, Wiesen und Weiden	Vorratsschutz, Sonderkulturen
1	2	3	4
Polychlorcamphen (Toxaphen)	30	Insektizidbehandlungen: 30, nach Feldmausbekämpfungen im Herbst Schnittnutzung oder Beweidung: 150, nach Behandlungen im Frühjahr: 70	im Vorratsschutz keine Verwendung, in Sonderkulturen wie bei 3
Dimethoat	21 im Gurkenbau unter Glas: 14, im Freiland: 14	21	im Vorratsschutz keine Verwendung, in Sonderkulturen: 21
Natriumchlorat	keine Verwendung	als Defoliant und Desikkant: 7	keine Verwendung
Diquat	keine Verwendung	als Defoliant und Desikkant: 7	keine Verwendung

E. HEINISCH, Kleinmachnow

Über hygienisch-toxikologisch bedingte Einschränkungen des Pflanzenschutzes in Sonderkulturen zur Kleinstkindernahrung, diätetischer und Schonkost

Für eine Regelung des Rückstandsproblems im chemischen Pflanzen- und Vorratsschutz bestehen in den meisten Ländern klare Vorstellungen bzw. Richtlinien z. T. mit Gesetzescharakter auf der Basis von Toleranzen, deren Einhaltung durch Karenzzeiten und Anwendungsbegrenzungen gewährleistet wird. Die Toleranzen werden durch Zusammenarbeit mehrerer medizinischer und naturwissenschaftlicher Disziplinen erarbeitet und mit verschiedenen Sicherheitsfaktoren versehen. Ihre Einhaltung oder Unterschreitung liefert den erforderlichen Schutz für den gesunden erwachsenen Menschen.

Durchaus andere Maßstäbe müssen dagegen bei Kulturen angelegt werden, die zur Herstellung der folgenden Lebensmittel dienen:

1. Säuglings- und Kleinstkindernahrung
2. Schonkost für Kranke und Rekonvaleszenten und
3. Lebensmittel für Heil- und diätetische Zwecke.

Für alle drei Kategorien wird zumeist generell Rückstandsfreiheit verlangt. Die Begründungen sind einleuchtend. Für Kleinstkinder werden die größere Empfindlichkeit gegenüber toxischen Verbindungen einerseits und zum anderen auch die Relation Aufnahmegewicht für das betreffende Lebensmittel zu dem Körpergewicht, die ein Vielfaches des entsprechenden Verhältnisses bei erwachsenen Personen trägt, genannt.

Ähnlich sind die Argumente bei der zweiten Kategorie. Auch der Organismus des Kranken und Rekonvaleszenten ist empfindlicher. Weiterhin soll er vor allen zusätzlichen Belastungen bewahrt werden; und schließlich umfaßt auch die Kost dieses Personenkreises zumeist nicht die Vielfalt, die beim gesunden Menschen gegeben ist. Also ist auch hier die Relation Körpergewicht zum Aufnahmegewicht des Lebensmittels, die einen Posten in der Toleranzberechnung darstellt, gestört.

Andere Verhältnisse liegen bei den Sortimenten für Heil- und diätetische Zwecke vor, wo in vielen Fällen die Menge keine Rolle spielt. Dies gilt z. B. für die zahlreichen Heilkräutertees, Extrakte, Säfte u. ä.

Allerdings muß hier so lange die Vermutung berücksichtigt werden, daß der Gehalt an wertgebenden Pflanzeninhaltsstoffen durch die Anwesenheit von biologisch wirksamen Verbindungen aus dem Bereich der Pflanzenschutzmittel – die auch den Stoffwechsel und die Stoffproduktion

der behandelten Pflanzen beeinflussen können – beeinträchtigt wird, bis das Gegenteil bewiesen ist. Desgleichen muß die Möglichkeit eingeräumt werden, daß die Anwesenheit der Fremdstoffe zu Einbußen in der Heil- oder Diätwirkung führen kann.

Für alle drei Bereiche muß darüber hinaus berücksichtigt werden, daß nicht nur die Anwesenheit der intakten Wirkstoffe – deren Toxizitätswerte zumeist fundiert sind – die genannten Beeinträchtigungen hervorrufen. Vielmehr sind auch deren nichttoxische Abbauprodukte in diesen speziellen Fällen kritischer zu beurteilen. Die letztere Annahme führt bereits zu einer generellen Einschränkung von Pflanzenschutzmaßnahmen. Die in Frage stehenden Pflanzen sollten mit systemischen Insektiziden durchweg nicht später als 8 Wochen vor der Ernte behandelt werden.

Eine noch ernstere Beurteilung verdienen in diesem Zusammenhang die persistenten und speicherbaren Chlorkohlenwasserstoff-Insektizide, die von gezielten Behandlungen aller Pflanzen der genannten Bereiche vollständig ausgeschlossen werden sollten.

Indessen muß man sich aber völlig darüber im klaren sein, daß dieser Ausschluß von Anwendungen der in der DDR zugelassenen Wirkstoffe DDT, Lindan, Toxaphen, Endrin, Heptachlor und Endosulfan sowie der Akarizide Tetradifon und Dicofol noch nicht die Gewähr dafür liefert, daß diese Verbindungen in den genannten Medien fehlen. Vielmehr ist die Möglichkeit von Kontaminationen durch allerdings überaus geringfügige Mengen an Chlorkohlenwasserstoffen, die z. B. mit dem Regenwasser mitgeschleppt werden, kaum mehr zu vermeiden, wie Analysen mit besonders empfindlichen Geräten in den letzten Jahren gezeigt haben.

Im Rahmen der vorliegenden Betrachtungen rückt besonders die Milch in den Vordergrund des Interesses. Geringfügige Mengen – hauptsächlich an DDT – werden in diesem Medium so lange nachweisbar bleiben, wie dieser Wirkstoff nicht nur im Pflanzenschutz, sondern auch in der Veterinär- und Seuchenhygiene im Einsatz bleibt.

Auch den Rückständen von Chlorkohlenwasserstoffinsektiziden und -akariziden im Boden ist Interesse entgegenzubringen, wenn gleich gegenwärtig in der DDR hier nur mit DDT und allenfalls mit Lindan gerechnet werden muß. Auch wenn aus dem internationalen Schrifttum vorwiegend entnommen werden kann, daß eine Aufnahme von DDT aus dem Boden über Wurzeln und Knollen entweder gar nicht oder nur in geringfügigen Mengen erfolgt, sollte doch z. B. der Anbau von Möhren, die für Kleinstkindernahrung die

nen, nur auf rückstandsfreien Böden erfolgen. Hierfür müßten allerdings Möglichkeiten zu Kontrollanalysen geschaffen werden.

Das Hauptaugenmerk ist auf den gezielten Pflanzenschutz zu richten. Ein völliger Verzicht auf Behandlungen mit chemischen Pflanzenschutzmitteln erscheint vom pflanzenbaulichen Standpunkt unrealistisch und vom hygienisch-toxikologischen aller Wahrscheinlichkeit nach auch unbegründet zu sein. Vielmehr müssen Wege gefunden werden, wie in diesen Kulturen – unter Hintansetzung ökonomischer Prinzipien – ein Pflanzenschutz durchgeführt werden kann, der sowohl größere oder gar völlige Ertragseinbußen vermeidet, wie auch die Ausbildung von toxischen Rückständen verhindert. Hierzu ist das Beschreiten und zum Teil die Kombination von drei verschiedenen Wegen denkbar.

1. Sollte auf die Anwendung persistenter und speicherbarer Insektizide völlig verzichtet werden.
2. Sollten erforderliche Maßnahmen des chemischen Pflanzenschutzes hauptsächlich mit mindertoxischen (Carbaryl, Methoxychlor, Pyrethrum, Schwefel u. a. m.), oder mit extrem unbeständigen Präparaten (Dichlorphos, Trichlorphon) durchgeführt werden, wobei **doppelte** Karenzzeiten bei den **mindertoxischen** und **dreifache** bei den **unbeständigen** Wirkstoffen eingehalten werden müßten.
3. Sollten Maßnahmen der Pflanzenhygiene verstärkt eingesetzt werden, wobei die üblichen arbeitsökonomischen Erwägungen aus der Landwirtschaft und dem Gartenbau in den Hintergrund rücken müssen.

Bei dieser Regelung wird der Produzent einen erhöhten Aufwand zu erwarten haben. Im einzelnen kann sogar mit Verminderungen der Qualität, Einbußen im Ernteertrag, erhöhten Kosten für zusätzliche mechanische und manuelle Arbeiten sowie mit Kosten für Analysen von Boden und eventuell auch dem Erntegut auf Pflanzenschutzmittel-Rückstände gerechnet werden. Der Schutz der Kleinstkinder, Kranken und Rekonvaleszenten vor zusätzlichen Belastungen muß jedoch als hinreichende Begründung dafür angesehen werden. Im gleichen Maße wird es erforderlich sein, auch alle an den Pflanzenschutz-Anwendungen beteiligten Techniker über die besondere Problematik der Sonderkulturen zu informieren und ihnen die Verantwortung, die sie in diesen speziellen Fällen tragen, klar zu verdeutlichen.

Den zuständigen Instanzen des Handels wird es obliegen, in Zusammenarbeit mit den Organen des Gesundheitswesens und des Pflanzenschutzes, etwa notwendig werdende Maßnahmen der Preisgestaltung einzuleiten.

E. HEINISCH, Kleinmachnow

Arbeitsschutzprobleme im praktischen Pflanzenschutz

In den letzten Jahren wurde nach weiteren Wegen und Möglichkeiten gesucht, die notwendigen Pflanzenschutzmaßnahmen unter geringster Belastung der sozialistischen Landwirtschaftsbetriebe mit dem größten Nutzeffekt durchzuführen.

In verschiedenen Bezirken unserer Republik entwickelten sich Beispiele, wie solche speziellen Arbeiten aus dem Betrieb herausgelöst werden können. Diese Entwicklung bringt auch eine Verlagerung der Probleme des Arbeitsschutzes mit sich bzw. erfordert die Lösung neu auftretender Fragen auf diesem wichtigen Gebiet.

Die bisherige Situation soll an Hand von Zahlen aus dem Bezirk Frankfurt (Oder) dargestellt werden.

Bisher führten jährlich ca. 900 bis 1000 Kollegen die Pflanzenschutzarbeiten in den ca. 800 Landwirtschaftsbetrieben des Bezirkes Frankfurt (Oder) durch. Ungefähr das Dreifache an Kollegen besuchte die Weiterbildungslehrgänge des Pflanzenschutzdienstes während der Winterhalbjahre und absolvierte diese mit und ohne Abschluß, sei es als Spezialist oder als Meister. Die Anzahl der Kollegen, welche eine Gifterlaubnis besitzen, kann nicht genau ermittelt werden.

Es sind darüber keine Unterlagen verfügbar, aber sie übersteigt die vorgenannte Zahl bei weitem.

Auf Grund des akuten Arbeitskräftemangels und auch der Einstellung mancher Betriebsleitungen wechselten die Menschen, welche Pflanzenschutzmaßnahmen durchführten, in einer bestimmten Kategorie Betriebe sehr oft.

Als Folge davon wechselte auch die Einstellung zur Aufgabe Arbeitsschutz und der damit verbundenen Verantwortung vor sich selbst und vor anderen.

Die akute, toxische Gefährdung beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln erstreckte sich auf einen großen Personenkreis, wobei die Möglichkeiten eines unkontrollierten Umgangs mit Giften zum Teil größer wurden. Es sind bisher keine Vergiftungsfälle bei Menschen bekannt geworden.

Die Frage einer chronischen, toxischen Gefährdung war höchstens für die Mechaniker der Kreisplanzenschutzwerkstätten, für Speichermeister der DSG und einen ähnlichen Personenkreis gegeben.

1964 wurden alle Mitarbeiter des Pflanzenschutzes im Rahmen einer 2phasigen Reihenuntersuchung durch die Arbeitssanitätsinspektion Frankfurt (Oder) im Frühjahr und im Herbst untersucht. Im Ergebnis konnte festgestellt werden, daß der Gesundheitszustand der Kollegen zufriedenstellend ist. Lediglich einem Kollegen mußte empfohlen werden, eine andere Beschäftigung aufzunehmen, wenn er seine Lebenserwartungen noch vergrößern will.

Der Gesetzgeber trägt der toxischen Gefährdung beim Umgang mit Pflanzenschutzmitteln nach 2 Seiten hin Rechnung. Er koppelt einerseits für bestimmte Giftklassen die Arbeit an die Einhaltung von Arbeitsschutzbestimmungen, welche Gegenstand der monatlichen oder vierteljährlichen Belehrungen sind. Andererseits trägt er auch auf finanziellem Wege dieser Gefährdung Rechnung, indem Giftzuschläge gezahlt werden.

Es soll hier nicht verschwiegen werden, daß es früher sehr oft bei den Maschinen-Traktoren-Stationen und auch bei den Landwirtschaftsbetrieben Sparsamkeitsdiskussionen gab, wenn die Kollegen Traktoristen die Forderung nach entsprechender Arbeitsschutzbekleidung stellten. Es gab auch Tendenzen, daß die Giftzuschläge, wie sie in der früheren Form gezahlt wurden, zum Teil als eine indirekte Gehaltserhöhung von den Kollegen angesehen wurden.

Von der gerätetechnischen Seite her wären hier nur die Gefahrenquellen und Gefahrenmomente des aufgesattelten S 293 im hängigen Gelände zu nennen, da dort der Maschinenschwerpunkt sich ungünstig verlagert. Durch die Einführung der Polyesterkessel hat sich diese Gefahr etwas verringert.

Wie wird sich der Personenkreis, welcher in Zukunft die Pflanzenschutzarbeiten ausführt, zahlenmäßig verändern?

Es sind Maßnahmen eingeleitet, daß in absehbarer Zeit 120 bis 150 Kollegen einen sehr hohen Anteil der durchzuführenden Pflanzenschutzarbeiten im Rahmen der Brigaden durchführen. Für einen großen Teil der Betriebe unter dem Aspekt des Arbeitsschutzes betrachtet, bedeutet das, daß diese Kollegen eine relativ lange Zeit im Jahr bestimmten, nicht alltäglichen Gefährdungen durch die Präparate ausgesetzt sind. Es können dafür ca. 150 bis 180 Arbeitstage veranschlagt werden. Nach dem bisher zusammengestellten Arbeitsprofil wird ungefähr an 80 bis 90 Tagen mit gesundheitsbeeinflussenden Präparaten gearbeitet werden müssen. Für diese wenigen Kollegen werden also die Möglichkeiten einer akuten und chronischen toxischen Gefährdung größer.

Bevor auf die Frage eingegangen wird, ob die Bestimmungen in Fragen des Arbeitsschutzes auf dem Gebiet des Umgangs mit chemischen Mitteln in der Landwirtschaft unter den jetzigen Entwicklungsbedingungen noch ausreichen, ist es notwendig, daß ein Blick auf das Arbeitsschutzgeschehen in der chemischen Industrie gerichtet wird. Dort gibt es eine große Zahl von Anlageblättern zur Arbeitsschutzverordnung, in denen die Spielregeln beim Umgang mit bestimmten chemischen Verbindungen sowie auch die besonderen Schutzmaßnahmen festgelegt sind. In anderen Län-

dern, z. B. in der ČSSR, geht der Gesetzgeber sogar soweit, daß für bestimmte chemische Produkte und ihre Anwendung, z. B. Ammoniak-Anwendung in der Landwirtschaft, der Arbeitsschutz in Rahmen einer gesetzlichen Grundlage geklärt ist.

In diesem Zusammenhang soll auch an die gewiß begründeten Bedenken bei der Frage der DNOC-Verwendung erinnert werden. Die Humanmediziner haben auf Grund der Vorfälle in den ersten Jahren der Benutzung von Hedolit zu Defoliationszwecken sehr strenge Rückstandsgrenzen je Mengeneinheit Erntegut gesetzt. Jeder, der aber schon einmal Hedolit als Pulver transportiert und anschließend zur Spritzbrühe anrühren mußte und dann auch mit der Ausbringung zu tun hatte, wird bei Kenntnis der Giftigkeit von DNOC zu der Meinung kommen, daß die toxische Gefährdung des Menschen bei diesen 3 genannten Arbeitsvorgängen sehr groß ist. Es tritt hier ein Widerspruch zwischen den üblichen Anwendungsverfahren DNOC und den humanmedizinischen Forderungen auf, welcher nur durch gemeinsame Arbeit aller dafür Verantwortlichen geklärt werden kann.

Welche Forderungen müssen im Interesse der Kollegen, die Pflanzenschutzarbeiten in den Kooperations- bzw. Dienstleistungsbrigaden durchführen, erfüllt werden?

1. Von der gerätetechnischen Seite ist auf jeden Fall die Frage zu lösen, daß die Fahrerkabine der Traktoren so installiert werden, daß durch einen ständigen geringen Luftüberdruck ein Hereinwehen von Staub oder Spritztröpfchen oder Spritznebel bei ungünstigen, leichten Windverhältnissen unmöglich ist.

Dies läßt sich nach Auffassung des Autors mit einem geräuscharmen Gebläse leicht erreichen.

2. Während der Arbeit mit Pflanzenschutzmitteln gilt es vor allem, Wege zu finden, die Berührung mit im Körper akkumulierenden toxischen Substanzen so klein wie möglich zu halten. Dies kann aber nur erreicht werden, wenn die Kollegen eine entsprechende Ausbildung erhalten und zum anderen eine zumutbare geeignete Arbeitsschutzbekleidung bereitgestellt wird. Im Moment stehen die Kollegen vor der Wahl, die Bestimmungen der Arbeitsschutzanordnung einzuhalten und dann in nichthautatmenden Gummisachen zu arbeiten. Sie nehmen dabei eine mehr oder minder herzbelastende Schwitzkur auf sich. Wenn sie in ihrer üblichen, gewohnten Arbeitskleidung arbeiten, tauschen sie körperliche Erleichterung gegen eine Gefährdung durch die Wirkstoffe aus (und verletzen außerdem noch die Bestimmungen des Arbeitsschutzes).

3. Beim Neubau der Trägerbetriebe für die Pflanzenschutzbrigaden sind die Baugenehmigungen nur zu erteilen, wenn aus dem Projekt ersichtlich ist, daß die Fragen des Arbeitsschutzes und der -hygiene nach den neuesten Erkenntnissen berücksichtigt worden sind.

4. Das wichtigste zu lösende Problem ist die Frage der Ausbildung von Brigadeleitern auf dem Gebiet der Arbeitspsychologie und der sozialistischen Menschenführung unter den Aspekten, welche die Pflanzenschutzbrigadenarbeit einschließlich aller ihrer Gefahrenmomente mit sich bringt. Als geeignete Form zur Untermauerung des von den Hoch- und Fachschulen auf diesem Sektor darzubietenden Wissens bietet sich hier ein Pflichtpraktikum in der Brigade an. Die zukünftigen Leitungskader in den Brigaden müssen in Fragen der Arbeitsverteilung und der Aufteilung entsprechend geschult werden. Bisher wurde dieser Ausbildungsteil zu wenig beachtet. Es ist bekannt, daß die Durchführung von eintönigen Arbeitsvorgängen zu oberflächlicher, ungenauer Einhaltung der Arbeitsmaßstäbe und im Gefolge davon auch der Schutzbestimmungen führt. Die dafür zuständigen Hochschulen haben für den Industriesektor bereits Untersuchungen durchgeführt, welche auch Rückschlüsse von der toxikologischen Seite her auf unser Arbeitsgebiet zulassen.

5. Von den Arbeitssanitätsinspektionen bei den Räten der Bezirke ist zu fordern, daß die Kollegen der Pflanzenschutzbrigaden einer ständigen ärztlichen Überwachung unterliegen. Es genügen m. E. jährlich 2 bis 3 Reihenuntersuchungen.

6. Nach noch notwendigen Beratungen mit den Humanmedizinern und Toxikologen ist es unbedingt notwendig, daß die Kollegen, welche Pflanzenschutzmaßnahmen bei den Brigaden durchführen, entsprechend ausgerüstete Sanitätskästen zur Verfügung haben. In den monatlichen Arbeitsschutzbelehrungen müßte dann durch Humanmediziner die Anwendung bestimmter Gegenpräparate bei akuten Vergiftungen erläutert werden. Es ist hier an Atropin, PAM usw. gedacht.

Es sind weitere Wege zu suchen, daß die begründete Vorsicht, welche von den Humanmedizinern und den Toxikologen berechtigt gefordert wird, in den günstigsten Einklang mit dem Arbeitsablauf unter den modernsten Bedingungen gebracht werden kann.

Ch. ZSCHIMMER, Frankfurt (Oder)-Nuhnen

Seidebefall (*Cuscuta gronovii* Willd.) an Kartoffeln

1. Problemstellung

Im Jahre 1963 wurde auf einem Kartoffelschlag in der Niederlausitz (Bezirk Cottbus, Krs. Spremberg) Befall mit einer Seideart (*Cuscuta spec.*) festgestellt. Der Ertrag der befallenen Pflanzen war stark herabgesetzt.

1964 wurde auf dem verseuchten Schlag ein Versuch angelegt, um zu prüfen, in welchem Ausmaß der Parasit wiederum auftritt und wie sich der Befall auf Kartoffelsorten verschiedener Reifezeit auswirkt.

2. Ergebnis der Untersuchungen

2.1. Feststellungen 1962 und 1963

1962 hatte der Schlag Mohrrüben getragen, von denen einzelne Pflanzen von *Cuscuta* befallen waren. Das Möhrenkraut mit dem *Cuscuta*-Gespinnst ist an Rinder verfüttert worden, deren Dung im Frühjahr 1963 auf den betreffenden Kartoffelschlag (Sorte „Gerlinde“) ausgebracht wurde.

Der 1963 mit *Cuscuta* verseuchte Kartoffelschlag von etwa 0,3 ha lag auf leichtem Boden (S 4 D/26) mit sehr niedrigem Grundwasserstand. Es wurden 6 bis zu 30 m² große Befallsnester beobachtet, in denen die von *Cuscuta* dicht übersponnenen Pflanzen bereits Ende September zum größten Teil abgestorben waren, während die nicht befallenen Pflanzen noch frisches Grün zeigten. Die Seide hatte zu diesem Zeitpunkt schon Fruchtknäuel abgeworfen und auf weitere, noch nicht geschädigte Pflanzen übergegriffen.

Anfang Oktober 1963 wurden Einzelpflanzen gerodet. Es ergaben sich folgende Knollenerträge/Staude:

- (a) gesunde Stauden: 633 g,
 - (b) durch *Cuscuta*-Befall abgestorbene Stauden: 212 g,
 - (c) durch andere Krankheiten abgestorbene Stauden: 567 g.
- Die Ertragsminderung durch *Cuscuta* betrug somit 66,5% ($\alpha \leq 0,1\%$), die Ertragsminderung durch andere Krankheiten nur 10,5%.

2.2. Spezieszugehörigkeit der *Cuscuta*

Die vorliegende *Cuscuta* wurde als *C. gronovii* Willd. bestimmt. Diese thermophile Spezies hat ihr Hauptverbreitungsgebiet in den wärmeren Teilen Nordamerikas (von Neuschottland bis Florida und Texas). Sie wurde nach 1850 mit verunreinigtem Luzerne- und Kleesaatgut aus Nordamerika eingeführt und hat sich in SW-Europa, auch in den wärmeren Gebieten SW-Deutschlands (Rhein-Main-Gebiet), vollständig eingebürgert.

Ab 1893 wurde sie auch in der weiteren Umgebung Berlins beobachtet, ohne daß wesentliche Schäden an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen bekannt geworden sind (HEGL). Für Deutschland werden als Wirtspflanzen angegeben Aster-Arten, *Tanacetum vulgare*, *Salix*, *Polygonum*, *Linaria vulgaris*, *Urtica* (WÜNSCHE-ABROMEIT, 1928). MUELLER (1909) berichtete über das Vorkommen von *C. gronovii* in Italien u. a. auch an Kartoffeln. Er nennt 40 Wirtspflanzenarten, darunter außer *Solanum tuberosum* auch *Solanum lycopersicum*, *Trifolium pratense*, *Medicago sativa*, *Triticum sativum*, *Beta vulgaris* und *Cannabis sativa*, ohne Angaben über den Umfang des Schadens zu machen. SCHMIDT (1952) weist auf Schäden in Korbweiden-Kulturen hin.

2.3. Feststellungen im Versuchsjahr 1964 und 1965

Der 1963 mit *Cuscuta* verseuchte Kartoffelschlag war Anfang Oktober geerntet und das Kraut zur Kompostierung abgefahren worden. Im Frühjahr 1964 wurde der Acker mit Stalldung versorgt und 20 cm tief gepflügt. Am 30. April 1964 wurden auf dem im Vorjahr am stärksten befallenen Teil des Schlages je 600 Knollen folgender Kartoffelsorten ausgepflanzt: „Ada“ (sehr früh), „Amsel“ (früh), „Pirat“ (mittelfrüh), „Ora“ (mittelspät), „Gerlinde“ (spät). Pflanzung und Pflegearbeiten wurden in üblicher Weise durchgeführt; zuletzt Handhacke am 6. Juni 1964.

Tabelle 1

Kartoffel-Anbauversuch 1964 auf einem im Vorjahre mit *Cuscuta gronovii* verseuchten Schlag

Sorte	Beobachteter Befall		Ertrag gesunder Stauden (g Pfl.)	Ertragsminderung (%) durch <i>Cuscuta gronovii</i>
	Termin	Anzahl Stauden		
Amsel	12. Juli	10	445	55,6*
	18. Juli	8	494	4,2
	25. August	3	512	15,1
Pirat	18. Juli	8	642	17,5*

*) Ertragsminderung mit < 5% gesichert.

In Tabelle 1 sind die bei den wöchentlichen Feldbegehungen festgestellten Befallstermine und die Anzahl der jeweils neu befallenen Pflanzen angegeben.

„Ada“, „Ora“ und „Gerlinde“ blieben befallensfrei. Bei „Ada“, deren Kraut Ende Juli normal abreifte, ist das um so bemerkenswerter, als der mit „Ada“ bestellte Teil des Feldes im Vorjahr stärker von *Cuscuta* befallen war als das übrige Feld. Die Befallsstellen nahmen eine wesentliche geringere Fläche als im Vorjahre ein und lagen nicht an den Stellen der Befallsnester von 1963.

500 m vom Kartoffelschlag entfernt wurde verzeinzelt *Cuscuta gronovii* an *Beta vulgaris* beobachtet.

Am 10. Oktober 1964 wurden die befallenen Pflanzen und jeweils mehrere nicht befallene Pflanzen aus ihrer Umgebung einzeln gerodet. Trotz der geringen Pflanzenzahlen und der individuellen Ertragsunterschiede ergaben sich bei

den frühen Befallsterminen der Sorten „Amsel“ und „Pirat“ statistisch gesicherte Ertragsminderungen durch den *Cuscuta*-Befall (Tab. 1).

Im Jahre 1965 konnte in den betr. Schlägen, auf denen in diesem Jahr vorwiegend Getreide angebaut wurde, nirgends *Cuscuta* gefunden werden.

3. Diskussion

Es steht eindeutig fest, daß *Cuscuta gronovii* bei Kartoffeln beträchtliche Ertragsminderungen hervorrufen kann. Unterschiedliche Sortenempfindlichkeit liegt offensichtlich nicht vor; die Schäden sind aber um so bedeutender, je früher die einzelne Sorte befallen wird.

Da die Befallsstellen sehr zerstreut und im zweiten Jahr (1964) nicht an den im ersten Jahr befallenen Stellen des Feldes lagen, ist anzunehmen, daß die Infektion immer nur von einzelnen zufällig günstig überwinterten oder mit dem Dung ausgebrachten Samen ausgegangen ist.

Die Samen der *Cuscuta*-Arten bleiben im Boden nur kurze Zeit keimfähig (WEHSARG, 1958), können aber den Wiederkäuerdarm passieren, ohne die Keimfähigkeit zu verlieren (KÖHLER, 1932).

Wenn der Wirtskreis von *C. gronovii* auch außergewöhnlich groß ist, so läßt doch ihr nicht seltenes, aber sehr zerstreutes Auftreten in den kühleren Gebieten Deutschlands annehmen, daß diese thermophile Species hier vorläufig keine akute Gefahr für die Landwirtschaft bedeutet. Die Sommermonate (Juni bis August) waren im Befallsgebiet überdurchschnittlich warm (+1,1° bzw. +1,0°C) und damit für die Vermehrung von *C. gronovii* besonders günstig.

Eine Spezialisierung von *C. gronovii* auf Kartoffel ist unwahrscheinlich, da Kartoffeln nicht mehrere Jahre nacheinander auf dem gleichen Schlag angebaut werden und die Samen inzwischen im Boden zugrunde gehen.

Solange keine größeren Befallsflächen vorkommen, wird es zur Bekämpfung von in Kartoffeln auftretender *C. gronovii* ausreichen, wenn Befallsstellen tief abgemäht und die Gespinste an Ort und Stelle vernichtet werden (LAMPETER, 1962).

Wir danken Herrn H. LIPPOLD vom Botan. Garten der Friedrich-Schiller-Universität Jena für die Überprüfung der Speciesbestimmung und für Literaturhinweise und den Kollegen der LPG „Einheit“ in Proschim (Krs. Spremberg) für die Durchführung des Versuchsangebues.

Literatur

- HEGL, G.: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Bd. V/3, S. 2108 ff., München: I. F. Lehmann, o. J.
 KÖHLER, E.: Parasitische Samenpflanzen. In: SORAUER-APPEL, Handbuch der Pflanzenkrankheiten, Bd. III/2, S. 879 ff., (1932)
 LAMPETER, W.: Unkräuter in der Saatguterzeugung, Berlin, Akademie-Verlag, 1962
 MUELLER, T.: Auftreten einer neuen Kleeseideart in Italien. Mitt. Dt. Landwirtschafts-Ges., 1909, S. 48-50
 SCHMIDT, M.: Landwirtschaftlicher Pflanzenschutz, Berlin, Deutscher Bauernverlag, 1952
 WEHSARG, O.: Ackerunkräuter, Berlin, Akademie-Verlag, 1954
 WÜNSCHE, O.; ABROMEIT, J.: Die Pflanzen Deutschlands. II. Die höheren Pflanzen. 12. Aufl., Leipzig und Berlin, B. G. Teubner, 1928.
 W. JUNGES und J. KAPALLE, Groß-Lüsewitz und Cottbus

Buchbesprechungen

KAMPFE, L.; KITTEL, R.; KLAPPERSTÜCK, J.: Leitfaden der Anatomie der Wirbeltiere. 1966, 322 S., 187 Abb. u. 4 Tab., Halbleinen, 22,80 MDN, Jena, VEB Gustav Fischer

Seit seinem Erscheinen wurde der „Leitfaden der Anatomie der Wirbeltiere“ für die Studenten biologischer Fachrichtungen ein bewährtes Hilfsmittel. Auch Lehrer und Wissenschaftler einschlägiger Fachrichtungen schätzen dieses Buch wegen seiner kurzgefaßten übersichtlichen Form. Der Text des Werkes wird durch eine Vielzahl von Abbildungen erläutert und ergänzt. In diesem Jahr erschien die 2. Auflage des Leitfadens. Gegenüber der 1. fällt die verbesserte Ausstattung auf. Die Verfasser haben das Lehrbuch erweitert und Text und Abbildungen völlig umgearbeitet. Unter Bei-

haltung der Ordnung nach Tierklassen stellten sie die vergleichende Betrachtung der Organsysteme mehr in den Vordergrund. Die entwicklungsgeschichtlichen Zusammenhänge wurden stärker herausgearbeitet. Den neun großen Kapiteln über die Organe der Wirbeltiere ist ein Abriss der Ontogenie vorangestellt. Durch die Umbearbeitung gewinnt das Werk besonders für Lernende und Lehrende an Wert. Die übersichtliche Gliederung und das umfangreiche Sachregister machen das Lehrbuch auch als handliches Nachschlagewerk geeignet. In der Zeit der Entwicklung moderner biologischer Forschungsrichtungen wird die Anatomie als Basis zoologischer Disziplinen ihre Bedeutung nicht einbüßen. Man wird immer übersichtliche Zusammenfassungen solcher Grundlagen zu schätzen wissen.

H. WIELAND, Kleinmachnow

WOODFORD, E. K. und S. A. EVANS (Ed.): Weed control handbook. 4. Aufl., 1965, XV + 434 S., 8 Abb., Leinen, 32 x 6 d, Oxford, Blackwell Scientific Publications

Wenn ein Fachbuch alle 2 Jahre eine stark überarbeitete Neuauflage erlebt, so wird damit die progressive Entwicklung des Fachgebietes und ein starkes Informationsbedürfnis gekennzeichnet. Gegenüber der 3. Auflage hat das Werk durch Umgruppierung und Neufassung einzelner Kapitel einige Veränderungen erfahren. Der Text wurde von 356 auf 434 Seiten erweitert, und farbige Einlagen erleichtern das Auffinden wichtiger Tabellen. Der Stoff ist in drei Hauptteile gegliedert. Teil 1 behandelt in den Kapiteln 1 und 2* einführend die Klassifizierung der Herbizide, die Anwendungsformen, die Formulierungen und die biologischen, chemischen und physikalischen Eigenschaften der Herbizide gegenüber 86 Wirkstoffen in der 3. Auflage werden 102 in der neuen Auflage aufgeführt. Teil 2 gibt in den Kapiteln 3-10 Empfehlungen zur Anwendung in allen Bereichen. Wesentlich erweitert wurden dabei die Abschnitte Hackfrüchte und einzelne Feldgemüse. Anstelle älterer Tabellen wurden einige neue gesetzt, so u. a. Übersichtstabellen zur Anwendung der Wirkstoffe in verschiedenen Spezialkulturen, die die Arbeit mit dem Buch erleichtern. Die Listen zum Wirkungsspektrum der verschiedenen Herbizide, bzw. zur Empfindlichkeit der Unkräuter gegenüber den Wirkstoffen wurden wesentlich erweitert. Im dritten Teil des Werkes wird schließlich in den Kapiteln 11-13 auf Fragen der Herbizidausbringung, des Arbeitsschutzes und zu Fragen des Unkrautbesatzes u. a. eingegangen. Ein mehrseitiger Anhang enthält u. a. Begriffsbestimmungen und eine Umrechnungstabelle für die herkömmlichen englischen und die metrischen Maße.

Das in neuer Fassung vorgelegte Handbuch entspricht dem Wissensstand zur Zeit der Herausgabe, es ist wie die vorangegangenen Auflagen für Lehre, Forschung und Beratung ein unentbehrliches Nachschlagewerk.

K. ZSCHAU, Kleinmachnow

MESSIAEN, C.-M. und R. LAFON: Les maladies des plantes maraichères. Vol. 2, 1965, 331 S., 121 Abb., brosch., 26 F., Paris, Institut National de la Recherche Agronomique

Als Fortsetzung des 1963 erschienenen Heftes werden hier Krankheiten von Zwiebel- und Laucharten, Möhren, Kreuzerfren, Spargel und einigen Kompositen abgehandelt. Wie im ersten Heft sind auch die vorliegenden Darstellungen vorwiegend auf die im Gemüsebau Frankreichs anstehenden phytopathologischen Probleme ausgerichtet. Denn es sollen gerade den hierin Beschäftigten Möglichkeiten an die Hand gegeben werden, die Krankheiten zu erkennen und zu ihrer Verhütung oder Verminderung beizutragen.

Dem in erster Linie praktischen Zweck folgend, werden Wege zur Bekämpfung der Erkrankungen verhältnismäßig ausführlich geschildert. Demgegenüber werden Beschreibung und Biologie der Erreger ziemlich kurz gefaßt. Geringer gegenüber dem ersten Heft ist auch bedauerlicherweise die Anzahl der instruktiven Zeichnungen, die gerade für die Unterrichtung der Leser, die in der Phytopathologie weniger bewandert sind, bestens geeignet waren. Andererseits sind die zahlreicheren photographischen Abbildungen in diesem Heft besser gelungen.

Wenn auch bei manchen weitverbreiteten und in den Darstellungen häufig erscheinenden Pathogenen, wie *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, betreffs der Taxonomie, z. Z. viele Unklarheiten bestehen, so herrscht doch bei anderen Gattungen, z. B. *Alternaria*, diesbezüglich heute größere Klarheit. Darum wäre es vielleicht zu begrüßen, wenn bei einer Neuauflage diese Erreger in taxonomischer Hinsicht noch einmal überprüft und dann auch mit Autorennamen versehen werden könnten.

Insgesamt gibt auch dieses Heft eine gute Hilfe für Studierende und Fortgeschrittene bei der Erkennung und Bekämpfung der Gemüsekrankheiten. Seine Verbreitung auch außerhalb des beabsichtigten Wirkungsradius ist sehr zu wünschen.

M. LANGE-DE LA CAMP, Aschersleben

PLANTEFOL, L.: Travaux de biologie végétale. Vol. 2, 1965, 520 S., 142 Abb., 64 Tafeln, Karton, 120 F., Paris, Masson & Cie, Éditeurs

Die Festschrift für Professor Lucien PLANTEFOL enthält 17 ihm von Freunden und Schülern gewidmete Arbeiten sehr verschiedenen Inhalts. Eingeleitet wird sie durch eine philosophische Betrachtung von P. M. SCHUHL über „Der Mensch, ein verderbtes Tier“, in der die Beurteilung des Menschen durch ROUSSEAU und seine Quellen das Altertums mit dem Menschen der heutigen Industriegesellschaft konfrontiert wird. P. CHAMPAGNAT diskutiert in seinem Beitrag über „Nährstoffmangel und korrelative Hemmung“ die Möglichkeiten, die sich aus unserem heutigen Wissen über Kinin und Wachstumsstoffe für die Erklärung der Wirkungsweise eines Korrelationshemmstoffes ergeben. Der Säurestoffwechsel der Blätter von *Bryophyllum daigremontianum* wird von A. MOYSE in einem Beitrag behandelt. Synthese, Abbau und weiteres Schicksal der einzelnen Säuren werden in ihrer Abhängigkeit vom CO₂-Partialdruck sowie Licht und Dunkelheit dargestellt, woraus sich ein interessanter Einblick in das komplizierte Stoffwechselgeschehen dieses Blatttyps ergibt.

Mehrere Arbeiten befassen sich mit der pflanzlichen Zelle und ihrer Physiologie. L. GENEVÈS berichtet über den Einfluß tiefer Temperaturen auf die Pflanzenzelle. Insbesondere konnte festgestellt werden, daß die Mitochondrien in tiefen Temperaturen eine Vergrößerung erfahren und ihre Färbbarkeit (Hämatoxilin, Fuchsin) sich verringert. Eine sehr instruktive Darstellung unseres Wissens über das pflanzliche Zytoplasma gibt R. BUVAT in seinem Beitrag, zu dem eine Anzahl interessanter elektronenoptischer Aufnahmen des Verfassers gehört. Aufnahmen mit dem Elektronenmikroskop liegen auch der Arbeit von H. CAMEFORT zugrunde, die sich mit der Organisation des Protoplasmas von Eizellen der Gattung *Prms* beschäftigt. Einschüsse, die bisher als Proteinvakuolen gedeutet wurden, sind

nach seinen Feststellungen Teile des Zytoplasmas, die durch endoplasmatisches Retikulum oder deformierte Plastiden vom übrigen Zytoplasma getrennt sind. Von Chromosomen-Studien berichtet A. GAGNIEU. So über die Rolle der Chromosomen beim Teilungsvorgang in pflanzlichen Zellen, über ihre inäquale Verteilung im Anaphasen-Stadium bei einem Fall von Heteroploidie bei *Crepis* und über das Auftreten polyploider Formen in den Gattungen *Hypericum* und *Ranunculus* sowie bei einigen Rubiaceen in der elsassischen Flora.

Die Frage der Bedeutung des Wasserfaktors für die Blühinduktion einiger Blütenpflanzen greift R. BOUILLENNE auf. Seine Ergebnisse erweisen, daß für verschiedene Pflanzen eine Verringerung des Wasserangebots die notwendige Voraussetzung für den Eintritt in das Blühstadium ist, d. h. für diese eine „Hydrophase“ existiert. Mit dem Rückgang der Hydratation stieg in den geprüften Speicherorganen die Atmungstätigkeit an. Ausgehend von ähnlichen Fragestellungen richtet R. ULRICH in seinem Beitrag über physiologische Probleme des Blühens und Fruchtens sein Hauptinteresse auf Stoffakkumulations- und Stoffwechselvorgänge in reifenden und geernteten Früchten. Auch Versuche über den Frosteinfluß unterstreichen die Praxisnähe dieser Arbeit.

S. PUISEUX-DAO gibt in ihrem Beitrag über die Morphologie und die Morphogenese der Dasycladaceen eine nützliche Zusammenfassung aller wichtigen Befunde an diesen interessanten Algen, wobei natürlich *Acetabularia* im Vordergrund steht. Für eine benachbarte Gruppe von Grünalgen, der umstrittenen Ordnung der *Siphonocladiales*, stellt S. JONSSON die verschiedenen Argumente zusammen, die für eine Beibehaltung dieser Gruppierung sprechen. Insbesondere geht es dem Autor um die Feststellung, daß die Cladophoraceen mit den übrigen Familien der *Siphonocladiales* durchaus in einer Ordnung vereinbar sind.

Der im Umfang weitaus größte Beitrag stammt von A. NOUGAREDE und heißt: „Organisation und Tätigkeit des Apikalmeristems der Gefäßpflanzen“. Nach einer Vorstellung der bestehenden Theorien über den Aufbau des Sproßvegetationspunktes geht der Verfasser sehr eingehend auf dessen Ontogenese ein. Ein eigenes Kapitel über mikroautoradiographische Studien an Spitzenmeristemen leitet zu einer ausführlichen Darstellung experimenteller Befunde über. Unter den 271 Literaturzitaten vermißt man leider wesentliche Arbeiten zu diesem Gegenstand aus der Schule von J. BUDER. Der Theorie PLANTEFOLS folgend, wonach die Blattanlegung an der Achse in mehreren Spirallinien erfolgt, war es J. E. LOISEAU in seinem Beitrag möglich, eine entsprechende Anordnung an jungen Sproßachsen von *Mercurialis* und einigen anderen Blütenpflanzen nachzuweisen. Fragen des phylogenetischen Zusammenhanges zwischen verschiedenen Arten von Blütenständen werden von H. J. MARESQUELLE in einem Fortsetzungsbeitrag diskutiert. „Einige Aspekte der Strahlungsbiologie chlorophyllhaltiger Mikroorganismen“ nennt P. OZENDA seine Arbeit. Sie beschäftigt sich mit dem Einfluß ionisierender Strahlung und des ultravioletten Lichtes auf Wachstum und Entwicklung von *Scenedesmus* und *Chlorella*. Besondere Beachtung wird einer verfeinerten Nachweisbarkeit der Strahlungswirkung und der Dosimetrie geschenkt. In seinen „Überlegungen eines Botanikers zum Krebsproblem“ stellt R. J. GAUTHERET die übereinstimmenden Merkmale bei pflanzlichem und tierischem Krebs den unterschiedlichen Merkmalen gegenüber. Als wesentliche Unterschiede werden hervorgehoben, die nicht-cancerogene Wirkung von ionisierenden Strahlen und die Beteiligung von Wachstumsstoffen bei der Entstehung von Krebsgeweben bei Pflanzen im Gegensatz zu denen der Tiere. Der Band schließt mit einer Arbeit von R. HELLER über „Einige Aspekte der Mineralstoffernährung von Pflanzen und pflanzlichen Geweben“. Es werden Fragen der optimalen Zusammensetzung von Nährlösungen, der Stoffaufnahme durch die Pflanze und des Stoffaustausches zwischen Nährmedium und Pflanze diskutiert.

Die wertvollen Beiträge in dieser Festschrift zeugen von dem hohen Ansehen, das der Jubilar genießt, lassen dem Leser aber auch das Problematische einer solchen Festschrift deutlich werden. Hervorgehoben zu werden verdient die außergewöhnlich gute Qualität der Abbildungen, die in einem zweiten Band vereinigt sind.

F. JACOB, Halle (Saale)

HELD, Pflanzenschutz im Garten, 1965, 119 S., 30 Abb., Glanzpappe, 3,25 MDN, Berlin, VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag

Diese in zweiter Auflage erscheinende Broschüre wendet sich an die Kleingärtner und soll ihnen eine Anleitung zu sachgemäßem Pflanzenschutz geben. Entsprechend dieser Zielsetzung werden die Besonderheiten des Pflanzenschutzes im Kleingarten und in Kleingartenanlagen besprochen. Auf die Pflanzensicherheit wird besonderer Wert gelegt. Die Schadensursachen werden erörtert. Die Pflanzenschutzmittel und -geräte sowie ihre Verwendbarkeit für den Hausgarten sind kurz dargestellt. Hinweise für die notwendigen Pflanzenschutzarbeiten sind in einem die Hälfte des Buchleins ausmachenden Arbeitskalender sehr zahlreich enthalten. Es kann nicht die Aufgabe eines solchen Heftchens sein, Vollständigkeit anzustreben, so daß der interessierte Gartenfreund auf die am Schluß des Buchleins angegebene Spezialliteratur zurückgreifen muß. Bei der Überarbeitung hätte sich der Autor mehr auf neue Forschungsergebnisse, die neuen Pflanzenschutzmittel und -geräte konzentrieren müssen. Beispielsweise wäre ihm dann aufgefallen, daß die Möhrenfliege, die im Kleingarten vielfach stark auftritt, weder durch Gießen mit Obstbaumkarbonileum noch durch mehrmaliges Gießen mit DDT bekämpft wird. Die Beispiele für derartige Irrtümer, die ja dem Laien nicht auffallen, könnten noch um einiges vermehrt werden. Die Broschüre, die auch viele brauchbare Darlegungen enthält, ist durch solche Fehler und Mängel stark entwertet, so daß sie der Referent dem Kleingärtner nicht mit ruhigem Gewissen empfehlen kann.

K. ZSCHAU, Kleinmachnow

Liste der bisher erschienenen Literaturzusammenstellungen

(Fortsetzung)

- 237 Chemie und Anwendung des Begasungsmittels Methylbromid. 5. Ausg. – 21 Titel
- 238 Chemie und Anwendung von Bi 58 (0,0-Dimethyl-s-(N-methyl-carbamidomethyl)-dithiophosphat. 5. Ausg. – 105 Titel
- 239 Chemie und Anwendung des Herbizids Dalapon. 5. Ausg. – 110 Titel
- 240 Chemie und Anwendung des Fungizids Captan. 6. Ausg. – 103 Titel
- 241 Gewinnung von Tri- und Hexachlorbenzol sowie von Tri- und Pentachlorphenol aus inaktiven HCH-Isomeren. 2. Ausg. – 5 Titel
- 242 Chemie und Anwendung des Insektizids Chlordan. 4. Ausg. – 67 Titel
- 243 Chemie und Anwendung des Fungizids Phaltan. 6. Ausg. – 28 Titel
- 244 Chemie und Anwendung des Herbizids CIPC. 5. Ausg. – 91 Titel
- 245 Chemie und Anwendung der Alkyl-Hg-Beizen (Fungizid). 5. Ausg. – 78 Titel
- 246 Chemie und Anwendung des Insektizids Trichlorphon. 4. Ausg. – 122 Titel
- 247 Chemie und Anwendung des Insektizids Methylparathion. 5. Ausg. – 71 Titel
- 248 Chemie und Anwendung des Herbizids MCPA. 5. Ausg. – 97 Titel
- 249 Chemie und Anwendung des Insektizids Heptachlor. 4. Ausg. – 89 Titel
- 250 Chemie und Anwendung des Herbizids MCPB. 5. Ausg. – 25 Titel
- 251 Chemie und Anwendung des Fungizids Thiuram. 5. Ausg. – 126 Titel
- 252 Chemie und Anwendung des Herbizids Prometryn. 3. Ausg. – 15 Titel
- 253 Chemie und Anwendung des Fungizids Zineb. 5. Ausg. – 98 Titel
- 254 Chemie und Anwendung des Insektizids Sevin. 5. Ausg. – 127 Titel
- 255 Chemie und Anwendung des Herbizids TCA. 5. Ausg. – 74 Titel
- 256 Toxaphen-Formulierungsfragen (Stabilisatoren). 1. Ausg. – 5 Titel
- 257 Chemie und Anwendung des Insektizids Thiodan. 7. Ausg. – 81 Titel
- 258 Chemie und Anwendung des Herbizids 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäureester. 5. Ausg. – 31 Titel
- 259 Chemie und Anwendung des Insektizids Toxaphen, Melipax. 8. Ausg. – 96 Titel
- 260 Carbanilsäure (m-Chlor-subst.) – Herbizid – 7. Ausg. – 14 Titel
- 261 Biologische Rückstandsanalyse. 5. Ausg. – 9 Titel
- 262 Wirkung von DDT auf Ferment-Systeme. 10. Ausg. – 34 Titel
- 263 Isotopenanwendung im Pflanzenschutz. 9. Ausg. – 71 Titel
- 264 Arbeitsschutz beim Umgang mit Schädlingsbekämpfungsmitteln. 4. Ausg. – 88 Titel
- 265 Defolianten. 8. Ausg. – 41 Titel
- 266 Physiologische Wirkung, Abbau in der Pflanze, Abbau und Wirkungsdauer im Boden, Einfluß der Umweltfaktoren der sym. Triazine. 7. Ausg. – 112 Titel
- 267 Pflanzenschutz im Tabakbau. 9. Ausg. – 43 Titel
- 268 Wirkungsmechanismus von Herbiziden. 8. Ausg. – 162 Titel
- 269 Unkrautbekämpfung im Reis. 1. Ausg. – 46 Titel
- 270 Chemie und Anwendung von Maneb. 1. Ausg. – 208 Titel
- 271 Pentachlorphenol als Herbizid im Reis. 1. Ausg. – 4 Titel
- 272 Anwendung von Pentachlorphenol. 1. Ausg. – 90 Titel
- 273 Chemie und Anwendung der Dipyridylumverbindungen. 1. Ausg. – 69 Titel
- 274 Die Wirkung von 2,4-D auf Mono- und Dikotyledonen. 8. Ausg. – 53 Titel
- 275 Testmethodik für Insektizide. 9. Ausg. – 64 Titel
- 276 Repellents und Attractants. 7. Ausg. – 72 Titel
- 277 Bodenentseuchung bei Gemüsekulturen unter Glas. 1. Ausg. – 28 Titel
- 278 Tributylzinnoxid als Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. 1. Ausg. – 12 Titel
- 279 Triphenylzinnacetat als Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel. 1. Ausg. – 49 Titel
- 280 Toxikologie der Pflanzenschutzmittel. 4. Ausg. – 206 Titel
- 281 Chemie und Anwendung des Herbizids 2,4-DP. 1. Ausg. – 15 Titel, 3 Seiten
- 282 Nachweis von Quecksilber im tierischen und menschlichen Organismus. 1. Ausg. – 16 Titel, 2 Seiten
- 283 Wichtige Nachweismethoden für Herbizide. Nachweismethoden für 2,4-D, 2,4,5-T, Dinitrophenol und -o-kresol, Falon und TBA. 1. Ausg. – 29 Titel, 5 Seiten
- 284 Einfluß von Herbiziden auf die Anatomie und Morphologie von Kulturpflanzen. 1. Ausg. – 25 Titel, 4 Seiten
- 285 Analyse von Dithiophosphaten. 1. Ausg. – 62 Titel, 8 Seiten

Herausgeber: Deutsche Demokratische Republik Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. – Schriftleitung: Prof. Dr. A. HEY, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81. – Redaktionskollegium: Prof. Dr. M. KLINKOWSKI; Dr. R. ANGERMANN, Dr. G. BAUCH, Dr. J. EISENSCHMIDT, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. KRAMER, W. KYNASS, Dr. G. LEMBCKE, Dr. W. RODEWALD. – Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag 104 Berlin, Reinhardtstraße 14. Fernsprecher: 42 56 61; Postscheckkonto: 200 75. – Erscheint monatlich. – Bezugspreis: Einzelheft 2,- MDN einschließlich 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 70 Leipzig, Leninstraße 16. Bezugspreis: monatlich 2,- MDN. – Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. – Alleinige Anzeigen-Aufnahme 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. 4 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) 1223. – Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift – auch auszugsweise mit Quellenangabe – bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.