



# NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

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

Heft 6 · 1967

Institut für Pflanzenschutz der Humboldt-Universität zu Berlin

Helmut BOCHOW

## Antiphytopathogene Wirkungen des Bodens und ihre Nutzung für den Pflanzenschutz

Erkrankungen von Pflanzen gehen zumeist auf das Wirken einer Reihe verschiedener Faktoren zurück. So spielen im Krankheitsgeschehen neben einer unmittelbaren Erkrankungsursache belebter oder unbelebter Natur, eine bestimmte Anfälligkeit auf seiten des Wirtes und darüber hinaus mannigfache ökologische Momente eine entscheidende Rolle. Von letzteren ist es die Gesamtheit der klimatischen, biologischen und edaphischen Faktoren, die in der verschiedensten Weise sowohl das pathogene Agens als auch das Verhalten der Pflanze in positiver wie negativer Hinsicht zu beeinflussen vermögen. Als komplexer Umweltfaktor verdient dabei der Boden eine besondere Beachtung. Der Boden ist sowohl Standort für die Pflanze als auch zugleich Aufenthalts- und Lebensraum für zahlreiche Phytopathogene, so daß er in sehr weitreichender und vielseitiger Form auf das Zustandekommen von Erkrankungen der Pflanzen Einfluß nehmen kann. Unser Bemühen im Pflanzenschutz sollte deshalb nicht zuletzt darauf ausgerichtet sein, zunächst vom Boden her, solche Verhältnisse zu schaffen, die der Entstehung oder Entwicklung bodenbürtiger Krankheitsursachen abträglich und einem gedeihlichen Pflanzenwuchs dienlich sind. Aus der Sicht des Acker- und Pflanzenbaues münden in dieses Ziel die bekannten Bestrebungen ein, die Fruchtbarkeit des Bodens zu erhalten und zu mehren. Es erhebt sich die Frage, welche Möglichkeiten sind hierbei vom phytopathologischen Standpunkt zu beachten, d. h. im einzelnen, welchen Einflüssen unterliegen die im Boden zu findenden Erreger von Pflanzenkrankheiten und wie lassen sich gegebene Beeinflussungen für die Gesunderhaltung der Pflanzen nutzen und welche bodengebundenen Wachstumsbedingungen tragen zur Erhöhung der Krankheitswiderstandsfähigkeit der Pflanzen bzw. zur Verminderung ihrer Prädisposition bei? In den nachfolgenden Betrachtungen soll die Aufmerksamkeit auf den erstgenannten Problemkreis gelenkt werden, obgleich naturgemäß eine Trennung der Fragen nach dem Einfluß des Bodens auf Krankheitserreger von denen über die Bodenwirkungen auf die Pflanze nur schwierig vorzunehmen ist.

Es gehört zu den Erfahrungen eines jeden Phytopathologen, daß bestimmte Pflanzenerkrankungen, insbesondere die durch bodenbürtige Organismen oder Ursachen hervorgerufenen, auf gewissen Standorten häufiger, auf anderen weniger oder gar nicht beobachtet werden. Ein hinlänglich bekanntes Beispiel ist die Ophiobolose des Weizens (*Ophiobolus*

*graminis* Sacc.), die wir weniger auf garen, humosen, mikroorganismenreichen Böden, sondern vorwiegend auf leichtem, untätigen, dem Weizenanbau weniger zuträglichen Böden finden. Die Kohlhernie (*Plasmiodiophora brassicae* Wor.), als ein anderes Beispiel, tritt besonders auf saurem, schwach humosen Boden auf (BOCHOW, 1963), und Schäden durch *Pythium debaryanum* Hesse sind im allgemeinen auf Lehmböden geringer als auf weniger adsorptiven, sandigem Boden (LIKAIS, 1952). Geläufig ist auch die Tatsache, daß das Auftreten und die Verbreitung vieler Nematodenarten auf leichteren, sandigen Böden begünstigt wird, wie z. B. beim Kartoffelnematoden *Heterodera rostochiensis* Woll. (REINMUTH, 1929). Die meisten Rassen des Stengelälchens (*Ditylenchus dipsaci* [Kühn] Filipjew) treten dagegen mit Vorliebe auf schweren Böden auf (DECKER, 1963). Eine weitgehende Bodengebundenheit scheint auch hinsichtlich des Auftretens der die Rübenkräuselkrankheit übertragenden Blattwanze *Piesma quadrata* Fieb. vorzuliegen. Schwere Böden sind im allgemeinen wanzefrei, auf leichteren breitet sich hingegen der Schädling stärker aus (WILLE, 1929, zit. nach BRAUN, 1952). Auch für Erscheinungen nichtparasitärer Pflanzenschäden, wie sie sich beispielsweise aus verbleibenden Rückständen von herbiziden Substanzen im Boden ergeben können, entscheiden oft Bodenart und -zustand. So geht unter anderem der Abbau schwer löslicher Triazinverbindungen, die gegebenenfalls in einer Anbaufolge bei empfindlichen Kulturen, nach Behandlungen der Vorfrucht, zu Schäden führen können, in humosen, garen Böden wesentlich schneller vonstatten als in untätigem Sandboden (KARG, 1965).

Diese wenigen herausgegriffenen Fälle, die beliebig ergänzt werden könnten, zeigen deutlich, daß vom Umweltkomplex Boden auf Krankheitserreger, Schädlinge oder anderweitige Schadensursachen begünstigende wie dezimierende Wirkungen ausgehen. Unter dem Gesichtspunkt der Gesunderhaltung unserer Pflanzen interessieren dabei naturgemäß die letzteren Potenzen besonders. Er erscheint daher sinnvoll, gemäß ihrer Bedeutung für den Pflanzenschutz, sie als ein natürliches, unseren Bestrebungen dienliches Prinzip, hervorzuheben. In diesem Sinne prägte REINMUTH (1963) den Begriff des „Antiphytopathogenen Potentials des Bodens“, wobei er unter diesem Begriff die Gesamtwirkung aller im Boden ablaufenden Vorgänge zusammenfaßt, die im End-

effekt zu einer Ausschaltung oder Verminderung von Pflanzenkrankheitserregern im weiteren Sinne führen (REINMUTH und SEIDEL, 1966). Es bedarf der Betonung, daß dieses antiphytopathogene Potential eines Bodens erregerspezifisch aufzufassen ist und keineswegs eine konstante Erscheinung darstellt, sondern erheblich nach Art und Zustand des Bodens wechseln kann. Welche Vorgänge liegen nun dieser Erscheinung zu Grunde und welche Faktoren sind es, die das antiphytopathogene Potential eines Bodens in erster Linie bestimmen?

Zahllose Infektionsversuche mit phytopathogenen Bodenpilzen haben gezeigt, daß die Ausbreitung und Befallsintensität der verschiedenen Schaderreger beträchtlich zunimmt, wenn durch vorausgegangene Sterilisation oder Teilsterilisation die natürliche Mikroorganismenwelt eines Bodens beseitigt oder gestört wird. Bodenbiologische Studien ließen erkennen, daß zwischen den einzelnen Gliedern einer natürlichen Organismengesellschaft im Boden Beziehungen bestehen, die sich in einer Meta- oder Symbiose, in einem Antagonismus oder Synergismus äußern. Eingeschlossen in diese Beziehungen sind auch die im Boden vorkommenden Krankheitserreger. So üben autochthone Bodenorganismen in vielen Fällen, vor allem gegenüber solchen Formen, die als relativ hoch spezialisierte Pflanzenparasiten eine geringe oder fehlende Befähigung zur saprophytischen Lebensweise haben und die im Boden lediglich auf Wirtspflanzenresten überdauern, antagonistische Wirkungen aus. Ähnliches, wenn auch oft geringer, ließ sich auch gegenüber bodenbewohnenden Pathogenen finden, die sich saprophytisch oder in Form von Dauersporen oder -organen im Boden erhalten können. Antagonistische Wirkungen von Boden-, Bakterien, -Actinomyceten und -Pilzen gegenüber Krankheitserregern konnten in vielen Kulturversuchen beobachtet werden. Vorrangig spielen dabei wachstumshemmende Substanzen vom Charakter der bekannten Antibiotika eine Rolle (KÖHLER, 1956). Eng mit dieser antibiotischen Wirkung zusammenhängend sind des weiteren in vitro und in vivo aber auch Vorgänge der Lysis von Pathogenen zu erkennen, die durch die Tätigkeit verschiedener Bodensaprophyten, vor allem Bakterien, verursacht werden (BRIAN, 1960). Ferner ist eine direkte Parasitierung von Krankheitserregern durch andere Organismen, z. T. auch durch andere Phytopathogene, beobachtet worden (SANFORD, 1959; SIEGLE, 1961). Schließlich gibt es Hinweise, daß eine Konkurrenz zwischen Nichtpathogenen und Pathogenen um die verfügbaren Nährstoffe im Boden von nicht unerheblicher Bedeutung ist (MARSHALL und ALEXANDER, 1960). Antagonistische Wirkungen der Mikroorganismenwelt des Bodens beziehen sich aber nicht nur auf die in aktiver Form vorliegenden Krankheitserreger, sondern können sich auch auf deren Dauerformen und Sporen erstrecken. Aus verschiedenen Untersuchungen geht hervor, daß der natürliche Boden allgemein eine Hemmwirkung auf die Keimung von Sporen vieler pathogener und anderer Pilzarten auszuüben vermag (WELTZIEN, 1963). Dieser mykostatistische Faktor, der z. T. nur auf die Sporenkeimung wirkt, scheint im wesentlichen biologischen Ursprungs zu sein (LINGAPPA und LOCKWOOD, 1961; GRIFFIN, 1962). Vermutlich handelt es sich um fungistatische oder fungitoxische wirkende Stoffe, die von verschiedenen Organismenarten im Boden gebildet werden. Auf der anderen Seite gibt es Fälle, bei denen offenbar durch Stoffwechselprodukte von Bodenorganismen die Keimung von Dauersporen auch stimuliert wird, wie wir es z. B. beim Erreger der Kohlhernie *Plasmodiophora brassicae* nachweisen konnten (BOCHOW, 1963). Handelt es sich dabei um Pathogene mit fehlender oder geringer saprophytischer Befähigung, so kann bei einer Abwesenheit von Wirtspflanzen auch dieser Vorgang zur Vernichtung des Erregers führen. Nach finnischen Untersuchungen werden des weiteren Sklerotien zahlreicher Pilzarten auch durch Organismen parasitiert (MAKKONEN und POHJAKALLIO, 1960; HALKILAHTI, 1961) und können so in ihrem Weiterleben beeinträchtigt werden. Auch aus Beobachtungen

anderer Autoren geht hervor (DRBAL, 1961), daß z. B. Kleekrebsklerotien (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.) in den oberen mikrobiologisch aktiveren Schichten eines Bodens wesentlich schneller zersetzt werden, als in größeren Tiefen, wo offenbar eine Parasitierung nur in geringem Maße zustande kommt. Eine relativ schnelle, mikrobiell bedingte Destruktion konnte man unter bestimmten Bedingungen auch für Dauersporen, z. B. von *Tilletia controversa* Kühn, in einem normalen Boden ermitteln (ZOGG, 1959). So verloren schon nach 6 Monaten die Sporen des genannten Pilzes im Boden ihre Keimkraft. Noch verstärkter werden derartige Verhältnisse bei den für eine längere Überdauerung nur wenig geeigneten Konidien pflanzenparasitärer Pilze zu erwarten sein. Diese können, wie auch Beobachtungen zeigen, relativ leicht durch eine mikrobielle Lysis oder Parasitierungen im Boden beeinträchtigt werden (SCHREIBER und GREEN, 1962).

Aus den bisherigen Darlegungen geht hervor, daß für das antiphytopathogene Potential in entscheidendem Maße die Mikroorganismenwelt im Boden bestimmend ist, wobei allerdings recht verschieden gelagerte Vorgänge für die jeweilige Unterdrückung eines Krankheitserregers verantwortlich zu machen sind. Dieser bedeutende Anteil des mikrobiellen Geschehens spiegelt sich sehr auffällig auch in einer Reihe von Beispielen wider, in denen enge Beziehungen allein schon zwischen der biologischen Aktivität eines Bodens bzw. zwischen der Zahl bestimmter Bodenmikroorganismen und dem Auftreten bodenbürtiger Pflanzeninfekte gefunden wurden. Erst kürzlich haben REINMUTH und SEIDEL (1966) auf diesen Tatbestand erneut verwiesen und gezeigt, daß z. B. eine signifikante Korrelation besteht zwischen der Abnahme des Sämlingsbefalls von Kreuzifern durch *Pythium debaryanum* und einer ansteigenden Gesamtzahl von Bodenmikroben. Ähnliche Beziehungen dürften mit einiger Sicherheit auch zu erwarten sein, wenn es nicht um die Unterdrückung pathogener Organismen, sondern um den mikrobiellen Abbau phytotoxischer Substanzen im Boden geht, wie bestimmter Herbizidrückstände oder anderer chemischer Stoffe, deren Beseitigung erwünscht ist. Sowohl bei der schnellen Zersetzung von Phytotoxika als auch bei der Unterdrückung spezieller organismischer Krankheitserreger wird jedoch neben der allgemeinbiologischen Aktivität oft bestimmten Mikroorganismengruppen für das antiphytopathogene Potential des Bodens besondere Bedeutung zukommen. So fanden wir in Versuchen mit *Ophiobolus graminis*, daß sich die Chance des Überlebens dieses Pilzes auf Wirtssubstratresten im Boden besonders dann vermindert, wenn die zellulolytische Aktivität des Bodens hoch ist (BOCHOW und SEIDEL, 1964). Ein Vorgang, der sich leicht erklären läßt. Die für den Pilz zur Erhaltung im Boden notwendigen pflanzlichen Substrateile, wie Wurzel- und Stoppelrückstände – gehen unter diesen Bedingungen schneller in Zersetzung über, wodurch der Erreger seiner Existenzbasis beraubt wird. Bestimmten Gruppen von Organismen wird zweifellos auch in anderen Fällen eine mehr oder weniger dominierende Rolle einzuräumen sein, etwa wie es bei der nach Gründüngung zu beobachtenden Verdrängung des Kartoffelschorferregers (*Streptomyces scabies* Wasm. et Henr.) für eine gewisse Gruppe von saproben Streptomyceten im Boden (MILLARD und TAYLOR, 1927) der Fall ist oder auch bei der Unterdrückung tierischer Schädlings, bei der spezifische Feinde oder Prädatoren von entscheidender Bedeutung sind. Jedoch sind die jeweiligen, im natürlichen Lebensraum vorliegenden Mechanismen antagonistischer Wirkungen noch viel zu wenig durchforscht, um hier bereits in allgemeiner Form gültiges aussagen zu können.

Trotz der großen Bedeutung der Mikrobenwelt wäre es verfehlt, die Effektivität des antiphytopathogenen Potentials eines Bodens allein auf diesen Faktor zurückzuführen. Beachtlichen Wert besitzen auch die physikalischen und chemischen Verhältnisse des Bodens, die wesentlich für Art und Zustand desselben bestimmend

sind. Sie können sowohl direkt gegen Erkrankungsursachen gerichtet sein, als auch indirekt über die Mikroflora wirken, wobei uns hier besonders die erstgenannten Möglichkeiten interessieren sollen. Sehen wir ab von der Temperatur, die in bestimmten Grenzwerten für das Auftreten wärme- oder kälteliebender pflanzenpathogener Bodenorganismen eine große Rolle spielt, so ist es vor allem die Bodenfeuchtigkeit, die als Einflußfaktor in Frage kommt. Auch hier sind es besonders die organismischen Pathogene, die sich in unterschiedlich feuchtem Boden recht verschieden verhalten können. Für die Allgemeinheit pathogener Bodenpilze, namentlich für solche Formen, die entwicklungsgeschichtlich den Wasserbewohnern nahestehen, gilt, daß sie durch eine hohe Bodenfeuchtigkeit im Auftreten begünstigt werden. Ähnliches kann auch für pathogene Bodenbakterien, z. B. Nafsfäuleerreger, hervorgehoben werden. Gewisse pilzliche Krankheitserreger treten andererseits bei zu hoher Feuchtigkeit aber auch vermindert auf. Z. B. entwickelt sich *Rhizoctonia solani* Kühn sowohl in der saprophytischen als auch in der parasitischen Phase bei einer Auffüllung der Wasserkapazität des Bodens auf 20 bis 50% am günstigsten (PAPAVIZAS und DAVEY, 1961). Verschiedene *Fusarium*-Arten finden ihr Wachstumsoptimum und die besten Bedingungen zum Überleben beim Wassergehalt des Bodens von 15 bis 25% (STOVER, 1953). Die Gründe für eine optimale Entwicklung bei geringerer Bodenfeuchtigkeit können dabei verschieden sein. So spielen als begrenzende Faktoren in zu nassem Boden sowohl Luftmangel als auch Veränderungen der Wirt-Parasitbeziehungen oder der Wechselbeziehungen mit der Mikroflora eine maßgebliche Rolle. Auf die weitere Bedeutung der Bodenfeuchtigkeit für das Auftreten pflanzenparasitärer Nematoden und für die Larvenentwicklung zahlreicher tierischer Schädlinge, wie Gallmücken und Drahtwürmer, sei hier nur verwiesen.

Ein Faktor, der im Rahmen des antiphytopathogenen Potentials zum Tragen kommt, ist zuweilen auch die spezifische Textur eines Bodens. STOTZKY und MARTIN (1963) fanden z. B. in Mittelamerika Beziehungen zwischen dem Mineraltyp eines Bodens und der Ausbreitung bzw. dem Auftreten des Erregers der Bananenwelke *Fusarium oxysporum* Schl. var. *cubense* (E. Sm.) Wr. In Böden mit einem bestimmten Montmorillonit-Tongehalt breitete sich der Schadpilz so gut wie gar nicht aus, so daß die Neuanlage von Bananenkulturen auf solchen Böden als „Gesundheitsstandorte“ geradezu prognostisch empfohlen werden kann. Ein hoher Anteil an Feinerde oder Humussubstanzen kann auch in anderem Zusammenhang durch hohe Adsorptionsfähigkeit positiv wirksam sein. So sei nur die Bindungsmöglichkeit pathogener Toxine mikrobiellen Ursprungs (LIKAIŠ, 1952) oder anderer Art hervorgehoben.

Dem Praktiker geläufiger sind die antiphytopathogenen Wirkungen der Bodenstruktur. Hier gehen günstige Effekte vor allem von einem richtig gelockerten- in „garem“ Zustand sich befindlichem Boden aus, wogegen in direkter wie indirekter Folge durch Bodenverdichtungen oft Beeinträchtigungen des Pflanzenwuchses entstehen können (RADEMACHER, 1965). Z. B. erhöhen sich bei mangelnder Bodenlockerung der Befall durch den *Rhizoctonia*-Pilz bei auflaufenden Kartoffeln oder die Erscheinungen des Wurzelbrandes durch bodenbürtige Pilze bei Rüben. Auch scheint sich das Auftreten der Getreidefußkrankheiten, besonders der Schwarzbeinigkeit des Weizens (*Ophiobolus graminis*), in stärker verfestigtem Boden nicht unwesentlich zu verschärfen (RADEMACHER, 1965). Unter solchen Bedingungen erhöhen sich mittelbar bei der Pflanze auch Mangelerscheinungen an Mikronährstoffen und Befallsauswirkungen tierischer Schädlinge, unter denen hier nur als Beispiel die Getreidefliegen erwähnt werden sollen. Auf der anderen Seite kann aber auch falsche oder übertriebene Lockerung zu einer Beeinträchtigung des antiphytopathogenen Potentials des Bodens führen. So ist bekannt (RADEMACHER, 1965), daß Nematoden sich ausnahmslos um so besser entwickeln, je tiefer und intensiver der Boden gelockert wird. Tendenzen

ähnlicher Art deuten sich u. a. auch in einer Begünstigung des Auftretens von *Streptomyces scabies*, dem Erreger des gewöhnlichen Kartoffelschorfes, an.

Ein weiterhin bedeutsamer Faktor ist die Bodenluft, wobei hier der Gehalt an CO<sub>2</sub> und Sauerstoff entscheidend ist. Pilzliche Krankheitserreger werden im Boden im allgemeinen durch eine hohe Kohlendioxidmenge in ihrem Wachstum gehemmt (COCHRANE, 1958). Bei welchem Grad allerdings diese Hemmung einsetzt, kann bei den einzelnen Pilzarten sehr unterschiedlich sein. Man kennt Fälle, bei denen in bestimmten Konzentrationsbereichen auch eine Förderung von Pathogenen durch CO<sub>2</sub> zu beobachten ist. *Fusarium nivale* Ces., wird z. B. durch höhere CO<sub>2</sub>-Konzentrationen stimuliert. Auch *Fusarium oxysporum* var. *cubense* entwickelt sich bei einem Kohlendioxidgehalt der Bodenluft zwischen 4 und 25% am günstigsten. Andere Pilze, wie etwa *Rhizoctonia solani* und naturgemäß die fakultativ anaerob lebenden Fäulniserreger unter den Bakterien, weisen eine geringe CO<sub>2</sub>-Empfindlichkeit auf. Auch im Sauerstoffbedarf treten bei einer Reihe bodengebundener Krankheitserreger erhebliche Unterschiede auf. Ohne näher darauf einzugehen, muß überraschenderweise festgestellt werden, daß viele Pathogene im Boden ihre Entwicklung auch bei einem sehr geringen Sauerstoffangebot vollziehen können (BOCHOW, 1963).

Ebenfalls für organismische Krankheitserreger spielt im Zusammenhang mit dem antiphytopathogenen Potential die Bodenreaktion eine nicht zu unterschätzende Rolle. Die Toleranz pathogener Organismen gegenüber der Bodenreaktion, abgesehen von den bekannten Unterschieden in den Ansprüchen von Pilzen und Bakterien, ist im allgemeinen groß. Trotzdem gibt es auffällige Differenzen, so daß für bestimmte Hemmwirkungen des Bodens auf Krankheitserreger zuweilen primär der pH-Wert oder der Kalkzustand des Bodens verantwortlich zu machen ist. Beispiele dieser Art sind die Hemmung der Sporenkeimung des Erregers der Kohlhernie in alkalischem Boden oder die Begrenzung der Entwicklungsmöglichkeiten für *Fusarium nivale* und auch *Ophiobolus graminis* unter saureren Verhältnissen (SCHAFFNIT und MEYER-HERRMANN, 1930) im Boden.

Noch weitaus breiter – direkt oder indirekt – wirkt sich die Nährstoffsituation eines Bodens aus. Es liegen eine Reihe von Beobachtungen vor, die namentlich auf die Bedeutung eines verschiedenen Kohlenstoff- und Stickstoffangebotes für das Verhalten pathogener Pilze verweisen. Der weitverbreitete bodenbewohnende Krankheitserreger *Rhizoctonia solani* vermag z. B. auf natürlichen Substraten mit weitem C/N-Verhältnis in wesentlich geringerem Maße zu wachsen und zu überleben als bei reichlichem Stickstoffangebot (PAPAVIZAS und DAVEY, 1961). Ähnliches scheint auch bezüglich des Überlebens der Getreidefußkrankheitserreger *Cercospora herpotrichoides* Fron (GARRETT, 1950; MACER, 1961) und *Ophiobolus graminis* im Boden vorzuliegen. Ein hohes Stickstoffangebot vermag aber gelegentlich auf Pathogene auch hemmend zu wirken. So konnte man beobachten, daß sich die Überlebensrate von *Helminthosporium sativum* P. K. et B. – ebenfalls einem Getreidefußkrankheitserreger – durch Zugaben von Stickstoff im Boden vermindern ließ. Im Hinblick auf das parasitäre Verhalten der Organismen, unter verschiedenem C-N-Angebot, muß naturgemäß auch die Möglichkeit eines Prädispositionseinflusses auf die Pflanze, vor allem durch den Stickstoff, beachtet werden. Verminderungen einer Infektion durch Zufuhr von N fanden amerikanische Autoren beispielsweise beim Befall von Erbsen durch den Wurzelfäulepilz *Aphanomyces euteiches* Drechs. Hier stellte sich als Ursache heraus, daß eine Erhöhung der Salzkonzentration der Entwicklung der Zoosporen des Pilzes im Boden abträglich war (DAVEY und PAPAVIZAS, 1961). Ferner gibt es eine Reihe von Beispielen, wo insbesondere durch eine Düngung mit N-armer organischer Substanz bodenpilzbedingte Wurzelfäuleerscheinungen bei Pflanzen gefördert werden.

Aus der Fülle der Anzeichen einer Beeinflussung von Pathogenen durch bestimmte Nährstoffe im Boden soll abschließend noch hervorgehoben werden, daß auch Wirksubstanzen, namentlich Vitamine, beträchtliche Bedeutung haben (BOCHOW, 1963).

Ein letzter aber nicht minder wichtiger Faktorenkomplex für Erscheinungen antiphytopathogener Wirkungen des Bodens stellt der Pflanzenbestand dar. Der wiederholte Anbau für einen Parasitenbefall anfälliger Pflanzen oder das ständige Vorhandensein für einen Befall geeigneter Unkräuter ist zunächst die wesentliche Ursache, daß sich Krankheitserreger im Boden anreichern und vermehren können. Für die Vermehrung exochthoner Organismen ist z. B. der wiederholte Anbau ihrer Wirte überhaupt eine Voraussetzung (Lit. BOCHOW, 1963). Aber auch eine Vermehrung autochthoner Krankheitserreger oder Schädlinge kann durch zu häufige Wiederkehr ihrer Wirte begünstigt werden. Unkrautbekämpfung und das Einhalten einer weitläufigen Fruchtfolge dienen bekanntlich als Maßnahme, um diese Vorgänge in erträglichen Grenzen zu halten. Darüber hinaus bestehen aber noch unmittelbare und mittelbare Wirkungen des Pflanzenbestandes auf den Boden, die zu Veränderungen seines antiphytopathogenen Potentials führen können.

An der Pflanzenwurzel und in ihrer unmittelbaren Nähe, der Rhizosphäre, herrschen für das Wachstum von Mikroorganismen besondere Bedingungen, die in erster Linie durch Wurzelabscheidungen, bestehend aus Aminosäuren, Zuckern und anderen Substanzen, bestimmt werden. Da diese Ausscheidungen weitgehend artspezifisch sind, aber auch durch die Standortverhältnisse beeinflusst werden, kommt es zur Ausbildung einer von Pflanzenart und -entwicklung sowie von der Wurzel abhängigen Rhizosphärenflora (Lit. BOCHOW, 1966). Im Bereich der Rhizosphäre wird auch die Entwicklung pathogener Bodenorganismen beeinflusst. So liegen Beobachtungen vor, daß die Sporenkeimung verschiedener Krankheitserreger sowohl in der Wurzelzone ihrer Wirtspflanzen als auch gelegentlich in der von Nichtwirtspflanzen stimuliert werden kann. Unter Tomaten, Salat und Mais steigt z. B. die Population des nur an Leguminosen schädigenden Wurzelpilzes *Fusarium solani* f. *phaseoli* Snyd. et Hans. an (SCHROTH und HENDRIX, 1962). Handelt es sich um hoch spezialisierte Parasiten, kann diese Förderung durch Nichtwirtspflanzen den Erregern auch zum Verhängnis werden. Durch die Keimung ihrer Überdauerungsorgane werden sie in eine sensiblere Entwicklungsphase überführt und damit im Konkurrenzkampf mit den Mikroorganismen des Bodens geschwächt. Da eine parasitische Entwicklungsmöglichkeit fehlt, ist die Vernichtung des Erregers die Folge und wir können von einer Feindpflanzenwirkung der betreffenden Pflanzenart sprechen. Zusammenhänge der geschilderten Art spielen bekanntlich gegenüber dem Kartoffelnematoden beim Anbau resistenter Kartoffelsorten eine Rolle. Wir finden ähnliches aber auch bei Pilzen, z. B. beim Mehlkrankheitserreger (*Sclerotium cepivorum* Berk.) der Zwiebeln, für den Gladiolen als Feindpflanzen gelten können (TICHELAAR, 1961).

Unter wachsenden Pflanzenbeständen treten ferner in bestimmten Fällen auch Hemmwirkungen oder Dezimierungen von Krankheitserregern auf, die ursächlich auf quantitative oder qualitative Veränderungen der antagonistischen Bodenmikroflora und -fauna zurückzuführen sind. Auch diese Wirkungen können wir sowohl bei Wirtspflanzen als auch bei Nichtwirtspflanzen für spezielle Erreger beobachten. REINMUTH und SEIDEL (1966) berichteten z. B., daß sich der Fußkrankheitserreger *Cercospora herpotrichoides* unter anfälligen Getreidearten im Boden recht verschieden verhalten kann. So war die Überlebensrate unter Hafer und Roggen wesentlich geringer als unter Weizen und Gerste. Die erstgenannten Getreidearten haben demnach, trotz ihrer Wirtseignung für den Pilz, eine positive Wirkung auf das antiphytopathogene Potential des Bodens. Bei dem gleichen Fußkrankheitserreger kennen wir aus

dem Bereich der nichtanfälligen Pflanzen auch die günstige unterdrückende Wirkung eines Kleegrasanbaues. Hier scheinen, wie NAUMANN (1965) herausstellt, die Erhöhungen des antiphytopathogenen Potentials des Bodens jedoch nicht allein auf eine Aktivierung der mikrobiologischen Aktivität, sondern vermutlich auf noch andere Vorgänge zurückzugehen.

Durch den Anbau von Pflanzen gelangen in beträchtlichem Maße auch Wurzel- und Pflanzenrückstände in den Boden, die ihrerseits mittelbar oder unmittelbar einen Einfluß auf Krankheitserreger ausüben können. Bereits bei der Zersetzung der Rückstände freiwerdende Stoffe oder ihre Umsetzungsprodukte vermögen dabei eine Rolle zu spielen. So lassen z. B. Versuchsergebnisse von BAEUMER (1960) den stofflichen Einfluß bestimmter Wurzelmassen auf die Entwicklung eines an Rotklee schädigenden *Fusarium*-Pilzes erkennen. Namentlich solche Pflanzenarten, die in größerem Umfang geeignete organische Substanzen hinterlassen, können auch über die Förderung der Mikrobentätigkeit Erscheinungen des Antagonismus begünstigen. So fanden wir in eigenen Versuchen mit *Ophiobolus graminis*, daß in Bodenproben aus Fruchtfolgen mit hohem Anteil von mehrjährigen Leguminosen-Grasgemischen der Pilz wesentlich stärker gehemmt wurde als in Vergleichsfruchtfolgen ohne Anbau wurzelreicher Kulturen (BOCHOW, 1964). Interessant ist, daß selbst bei ein und derselben Pflanze die Wirkungen ihrer Rückstände gegenüber den Einflüssen während des Wachstums auf einen Krankheitserreger unterschiedlich sein können. Derartige ließ sich z. B. bei einigen Kreuziferen gegenüber *Plasmidiophora brassicae* ermitteln. Während die wachsenden Pflanzen die Keimung der Sporen im Boden stimulierten, ging von den abgestorbenen Rückständen ein deutlicher Hemmeffekt aus (BOCHOW, 1966).

Aus den Darlegungen wird deutlich geworden sein, welche mannigfaltigen und komplizierten Vorgänge für die Erscheinungen des antiphytopathogenen Potentials eines Bodens verantwortlich gemacht werden müssen. Zahlreiche Beispiele ließen aber dabei erkennen, daß man in der verschiedensten Weise dazu beitragen kann, dieses Potential in der einen oder anderen Richtung zu verändern. Es ist ein besonderes Ziel der sogenannten Bodenhygiene (REINMUTH, 1960), vor allem solche Maßnahmen durchzuführen, durch die das antiphytopathogene Potential der Böden gegen Krankheitserreger und Schädlinge erhöht wird. Hierzu ist zu sagen, daß es natürlich nicht gelingen kann, ein Potential herbeizuführen, das gewissermaßen gegen ein Auftreten aller, vom Boden ausgehender Krankheitsursachen gerichtet ist, wie es in leicht einzusehender Weise auch keinen natürlichen Boden mit einer derartig umfassenden Abwehrkraft gibt. Es lassen sich aber auf einige wichtige Schadursachen besonders bezogene Maßnahmen und darüber hinaus solche mit einer gewissen Breitenwirkung empfehlen.

So spielt zweifellos die Versorgung unserer Böden mit zersetzbarer organischer Substanz zur Erhöhung des antiphytopathogenen Potentials eine entscheidende Rolle. Sowohl aus der Literatur (REINMUTH und SEIDEL, 1966) als auch aus der eigenen Versuchsarbeit gehen viele Beweise hervor, daß durch Stallmist-, Kompost- oder Gründüngung aber auch durch eine mit den nötigen Stickstoffbeigaben kombinierte Strohdüngung sowie durch den Anbau wurzelreicher Leguminosengemenge und Zwischenfrüchte beträchtliche und nachhaltige Erfolge erreicht werden können. Die günstige phytosanitäre Wirkung einer kontinuierlichen Humuszufuhr sollte deshalb Anlaß sein, auch aus unserer Sicht, diese Maßnahmen als integrierenden Bestandteil der Programme zur Steigerung und Mehrung der Bodenfruchtbarkeit aufzunehmen.

Ein weiterer Maßnahmekomplex liegt auf dem Gebiet der Bodenbearbeitung und -pflege. Die sorgfältige Lockerung des Bodens und die Schaffung des bekannten Zustandes der Gare trägt zweifelsohne in vielen Fällen zur Erhöhung des

antiphytopathogenen Potentials bei. Es muß in diesem Zusammenhang auch sehr gewissenhaft entschieden werden, ob ein Ersatz mechanischer Bodenbearbeitungs- und -pflegegänge, deren Bedeutung vielfach nur in der Unkrautbekämpfung gesehen wird, durch vermehrten Einsatz von Herbiziden nicht Nachteile in bezug auf Verschlechterung der Abwehrkraft des Bodens gegen Krankheitserreger einbringt. In dieser Richtung liegen bislang nur wenige Untersuchungen vor, die Fragen bedürfen in Anbetracht ihrer nachhaltigen Bedeutung aber unbedingt einer eindeutigen Klärung. Auch über die auf den Boden bezogenen phytosanitären Wirkungen anderer Maßnahmen, man denke an die Feldberegnung und die Flüssigdüngung, liegen nur wenige und unzureichende Beobachtungen vor. Wir haben es uns im Institut für Pflanzenschutz der Humboldt-Universität zu Berlin zur Aufgabe gemacht, diesem Problemkreis verstärkte Aufmerksamkeit zu widmen.

Zu den Möglichkeiten der Verbesserung des antiphytopathogenen Potentials eines Bodens gehört naturgemäß auch eine sinnvolle Gestaltung der Fruchtfolge, bei der allerdings mehr und mehr nicht nur der Wechsel von Fruchtarten schlechthin, sondern – soweit wir darüber Kenntnis haben – auch die speziellen Wirkungen einzelner Kulturen in der geschilderten Weise, Berücksichtigung finden müssen.

Ein derartiges auf die Gesunderhaltung bzw. Sanierung des Bodens ausgerichtete System von Maßnahmen, kann als ein wesentlicher Bestandteil des integrierten Pflanzenschutzes angesehen werden. Ein hohes antiphytopathogenes Potential des Bodens, wird es in geringerem Maße erforderlich machen, noch zusätzlich mit chemischen Mitteln eine Zurückdrängung phytopathogener Organismen herbeizuführen. Es ist in diesem Zusammenhang auch interessant, daß – wie Versuche in unserem Institut erkennen lassen – die Wirksamkeit einiger kultural anwendbarer Bodenfungizide – wie PCNB und Captan – in biologisch aktivem Boden nicht unbeträchtlich bessere Bekämpfungswirkungen nach sich ziehen als in vergleichbaren aber biologisch weniger tätigen Boden.

Sicher werden sich durch eine noch weitere systematische Durchforschung aller der hier nur angeschnittenen Fragen, für die Praxis weitere, neue Möglichkeiten zur Gestaltung einer sinnvollen und unseren Zielen gerecht werdenden Pflanzenschutzarbeit erschließen lassen.

### Zusammenfassung

Ausgehend von der Rolle des komplexen Umweltfaktors Boden beim Zustandekommen parasitärer und nicht parasitärer Pflanzenerkrankungen werden die im Boden ablaufenden Vorgänge, die zu einer Ausschaltung oder Verminderung einzelner Krankheitserreger führen und als „Anti-phytopathogenes Potential (a. P.) des Bodens“ bezeichnet werden können, erörtert. Als besonders bedeutungsvoll werden in dieser Beziehung die verschiedenen Formen des mikrobiellen Antagonismus im Boden hervorgehoben. Darüber hinaus wird der erregerspezifische Einfluß der physikalischen und chemischen Verhältnisse des Bodens beschrieben und auf die antiphytopathogenen Wirkungen einer bestimmten Bodenfeuchtigkeit, Bodenstruktur und -struktur, bestimmter Konstellationen der Bodenluft und des Reaktionszustandes sowie der Nährstoffsituation des Bodens hingewiesen. Erläuterung finden fernerhin die von Pflanzenbeständen ausgehenden Einflüsse, die wesentlich das a. P. eines Bodens mit bestimmen können.

Auf Grund der geschilderten Zusammenhänge ergeben sich als wichtige Maßnahmen zur Verbesserung des a. P. vor allem eine kontinuierliche Humusversorgung des Bodens, eine zweckmäßige Bodenbearbeitung und sinnvolle Gestaltung der Fruchtfolge.

### Резюме

Хельмут Бохов

Антифитопатогенное действие почвы и его использование для защиты растений

Исходя из комплексной роли почвы в возникновении паразитических и непаразитических заболеваний растений, как фактора окружающей среды, обсуждаются происходящие в почве процессы, которые приводят к исключению или сокращению числа некоторых возбудителей и которые можно обозначить как «антифитопатогенный потенциал (АП) почвы».

Подчеркивается особенно большое значение в этом отношении различных форм микробиологического антагонизма в почве. Кроме того описывается, специфическое для разных возбудителей, действие физических и химических условий почвы. Автор указывает также на антифитопатогенное действие, которое оказывают влажность, механический состав и структура почвы, состояния почвенного воздуха, кислотность и режим питательных веществ почвы. Поясняются, кроме того, различные воздействия, оказываемые растительным покровом, которые в значительной мере могут определять АП почвы.

На основании описанных связей вытекает, что основными мероприятиями для улучшения АП почвы прежде всего является непрерывное обогащение почвы гумусом, целесообразная обработка почвы и рациональная организация севооборота.

### Summary

Helmut BOCHOW

Anti-phytopathogenic effects of the soil and their use in plant protection

Certain processes occurring in the soil to eliminate or reduce certain pathogens and identified as "anti-phytopathogenic potential (a. p.) of the soil" are discussed, on the basis of the role played by the soil, as complex environmental factor, in the genesis of parasitic and non-parasitic plant diseases. Emphasis is laid on the major importance of the various forms of microbial antagonism in the soil. In addition, the pathogenic-specific influence of physical and chemical soil conditions is described, and the anti-phytopathogenic effects of a certain soil moisture, texture, and structure, of certain constellations of soil ventilation and reactions, as well as of the nutrient situation of the soil are discussed. Certain influences of plant stands which may be essential factors to determine the a. p. of a given soil are also covered.

Important measures for a. p. improvement, as derived from the above implications, are continuity of humus supply, efficient cultivation, and purposeful crop rotation.

### Literatur

- BAEUMER, K.: Über die Wirkung von Rotklee- und Weidelgraswurzeln auf die Entwicklung von *Tritolium pratense* L. und *Fusarium* spec. (Vorläufige Mitteilung). *Angew. Bot.* 34 (1960), S. 46-55
- BOCHOW, H.: Untersuchungen zur Ökologie und indirekten Bekämpfung von *Plasmodiophora brassicae* Wor., Ein Beitrag zur Klärung von Fragen der Bodenhygiene. *Habil.-Schrift, Univ. Rostock*, 1963, 155 S.
- BOCHOW, H.: Beobachtungen über den Einfluß von Pflanzen auf das Verhalten phytopathogener Pilze im Boden. *Wiss. Z. Univ. Rostock, math.-naturw. R.* 15 (1966), S. 197-203
- BOCHOW, H., SEIDEL, D.: Beiträge zur Frage des Einflusses einer organischen Düngung auf den Befall von Pflanzen durch parasitische Pilze. IV. Wirkungen einer Stallmist- bzw. Strohdüngung auf *Plasmodiophora brassicae* Wor., *Ophiobolus graminis* Sacc. und *Helminthosporium sativum* P., K. et B. *Phytopath. Z.* 51 (1964), S. 291-310
- BRAUN, H.: Die Verhütung des Auftretens von Pflanzenkrankheiten und -schädlingen (Hygiene). In: SORAUER, Handbuch der Pflanzenkrankh. VI. 1. Lief., Paul Parey, Berlin, 1952
- BRIAN, P. W.: Antagonistic and competitive mechanisms limiting survival and activity of fungi in soil. In: The ecology of soil fungi, an international symposium. Ed. by PARKINSON, D. and WAID, J. S. Liverpool, Univ. Press, (1960), S. 115-129
- COCHRANE, V. W.: Physiology of fungi. J. Wiley and Sons, Inc. Publ. N. Y., 1958.
- DAVEY, C. B., PAPAIVIZAS, G. C.: Aphanomyces root rot of peas as affected by organic and mineral soil amendments. *Phytopathology* 51 (1961), S. 131-132
- DECKER, H.: Pflanzenparasitäre Nematoden und ihre Bekämpfung. VEB Dt. Landwirtschaftsverl. 1963

- DRBAL, I.: Příspěvek k poznání životnosti sklerotii rakoviny jetelovin (*Sclerotinia trifoliorum* Erikss.) v půdě Sborn. česko. Akad. země. Véd. rostl. Výroba 7 (1961), S. 139-148
- CARRETT, S. D.: The control of take - all under intensive cereal cultivation Agriculture LVI (1950), S. 514-516
- HALKILAHTI, A. M.: Die im Boden lebenden Kleekebshyphen und ihre Fähigkeit, Rotklee zu infizieren Tag-Ber. der DAL, Berlin, Nr. 41 (1961), S. 47-51
- KARG, W.: Bisherige Erkenntnisse über die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln im Boden. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF 19 (1965), S. 97-105
- KÖHLER, H.: Einführung in die Methoden der pflanzlichen Antibiotikaforschung Akademie-Verl. Berlin, 1956
- LIKAIS, R.: Über den Einfluß des Bodens und antagonistischer Bodenmikroben auf den Parasitismus von *Pythium de Baryanum*. Arch. Mikrobiol. 18 (1952), S. 49-100
- MACER, R. C. F.: The survival of *Cercospora herpetchoides* Fron in wheat straw. Ann. appl. Biol. 49 (1961), S. 165-172
- MAKKONEN, R.; POHJAKALLIO, O.: On the parasites attacking the sclerotia of some fungi pathogenic to higher plants and on the resistance of these sclerotia to their parasites. Acta agric. scand. 10 (1960), S. 105-126
- MILLARD, W. A.; TAYLOR, C. B.: Antagonism of microorganisms as the controlling factor in the inhibition of scab by green - manuring. Ann. appl. Biol. 14 (1927), S. 202-216
- NAUMANN, K.: Mehrjährige bodenmikrobiologische Untersuchungen im Klee gras - Fruchtfolgeversuch Bärenrode. I. Weizenparzellen. Zentralbl. Bakt. II 119 (1965), S. 673-713
- PAPAVIZAS, G. C.; DAVEY, C. B.: Saprophytic behavior of *Rhizoctonia* in soil. Phytopathology 51 (1961), S. 693-699
- RADEMACHER, B.: Die Bedeutung des Einsatzes schwerer Ackergeräte für den Pflanzenschutz. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 17 (1965), S. 19-21
- REINMUTH, E.: Der Kartoffelnematode (*Heterodera Schachtii* Schm.) Beiträge zur Biologie und Bekämpfung. Z. Pflanzenkrankh. 39 (1929), S. 241-276
- REINMUTH, E.: Probleme der Bodenhygiene. Sitz-Ber. der DAL zu Berlin IX (1960), H. 12, S. 1-22
- REINMUTH, E.: Phytopathologische Probleme auf dem Gebiet der Bodenfruchtbarkeitsforschung. Wiss. Z. Univ. Rostock, math.-naturwiss. R. 12 (1963), S. 269-277
- REINMUTH, E.; SEIDEL, D.: Die Bedeutung des antiphytopathogenen Potentials im Rahmen der Bodenhygiene. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF. 20 (1966), S. 3-7
- SANFORD, G. B.: Root disease fungi as affected by other soil organisms. Plant Pathol. Problems and Progress 1908-1958, Univ. Wisconsin Press, Madison (1959), S. 367-376
- SCHAFFNIT, E.; MEYER-HERMANN, K.: Über den Einfluß der Bodenreaktion auf die Lebensweise von Pilzparasiten und das Verhalten ihrer Wirtspflanzen. Phytopath. Z. 2 (1930), S. 99-166
- SCHROTH, M. N.; HENDRIX, F. F.: Influence of nonsusceptible plants on the survival of *Fusarium solani* f. *phaseoli* in soil. Phytopathology 52 (1962), S. 906-909
- SIEGLE, H.: Über Mischinfektionen mit *Ophiobolus graminis* und *Didymella exitialis*. Phytopath. Z. 42 (1961), S. 305-348
- STOTZKY, G.; MARTIN, R. T.: Soil mineralogy in relation to the spread of *Fusarium* wilt of banana in Central America. Plant and Soil 18 (1963), S. 317-337
- STOVER, R. H.: The effect of soil moisture on *Fusarium* species. Can. J. Bot. 31 (1953), S. 693-697
- TICHELAAAR, G. M.: The influence of *Gladiolus* on the germination of sclerotia of *Sclerotium cepivorum*. T. Planteziekten 67 (1961), S. 290-295
- WELTZIEN, H. C.: Untersuchungen über die Ursachen der Keimhemmung von Pilzsporen im Boden. Zentralbl. Bakt. II 116 (1963), S. 131-170
- ZOGG, H.: Beitrag zur Kenntnis der Lebensdauer von Zwergbrandsporen im Boden (*Tilletia controversa* Kühn). Phytopath. Z. 35 (1959), S. 1-22

Aus dem Deutschen Entomologischen Institut der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin in Eberswalde und dem Institut für Pflanzenschutz der Humboldt-Universität zu Berlin

Helmut SCHIEFERDECKER und Peter ERFURTH

## Zur biologischen Bekämpfung von *Laspeyresia funebrana* Tr. (Lepidopt., Tortricidae) mit Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* (Hymenopt., Trichogrammatidae)

Entomophage Insekten der Gattung *Trichogramma* stellen besonders bei Lepidopteren-Eiern einen beträchtlichen Mortalitätsfaktor dar und verhindern bisweilen fast vollständig die Entstehung von Massenvermehrungen zahlreicher land- und forstwirtschaftlicher Schädlinge.

Ihre geringe Größe (0,25 bis 0,8 mm) sowie die relativ leichte Züchtbarkeit im Laboratorium - gegenwärtig stellt eine in die Millionen gehende rentable Massenzucht im Prinzip kein Problem mehr dar - ließ diese Eiparasiten in zahlreichen Ländern zu einem sehr geeigneten Objekt für Untersuchungen zur biologischen Schädlingsbekämpfung werden. Ohne hier auf die eigentlichen Probleme der noch dringend notwendigen exakten Grundlagenuntersuchungen eingehen zu können, sei darauf hingewiesen, daß wir es hier mit unter günstigen Umständen hocheffektiven Nützlingen zu tun haben, die andererseits aber einem erstaunlichen Wechsel in Gestalt, Farbe, Vorkommen und besonders in der Reaktionsnorm unterliegen. Diese Erscheinung wird von einem äußerst vielschichtigen Komplex biotischer und abiotischer Faktoren gesteuert.

Ein besonders lohnendes Objekt für biologische Bekämpfungsmaßnahmen stellen verschiedene obstschädigende Tortriciden dar. Bei der verborgenen Lebensweise der Wicklerlarven in Knospen, Trieben, zusammengerollten Blättern und Früchten sind Behandlungen mit Insektiziden in den meisten Fällen nur dann wirksam, wenn sich die geschlüpften Eilarven noch nicht in die Pflanzenorgane eingebohrt haben. Das Verhalten der Eilarven von *Laspeyresia funebrana*, unweit der Eihülle in die Frucht einzudringen, macht es bei der chemischen Bekämpfung notwendig, den Wirk-

stoff besonders gleichmäßig über die schwer zu benetzende Fruchthaut zu verteilen (Abb. 1 und 2).

Abgesehen von den bereits in verschiedenen Ländern beobachteten Resistenzbildungen bei Obstwicklern gegenüber Insektiziden besteht unter unseren derzeitigen Anbauformen (Obstanlagen mit Sorten unterschiedlicher Reife) ein besonderes Bedürfnis für den Einsatz von *Trichogramma*. Der besondere Vorteil von Eiparasiten besteht darin, daß der

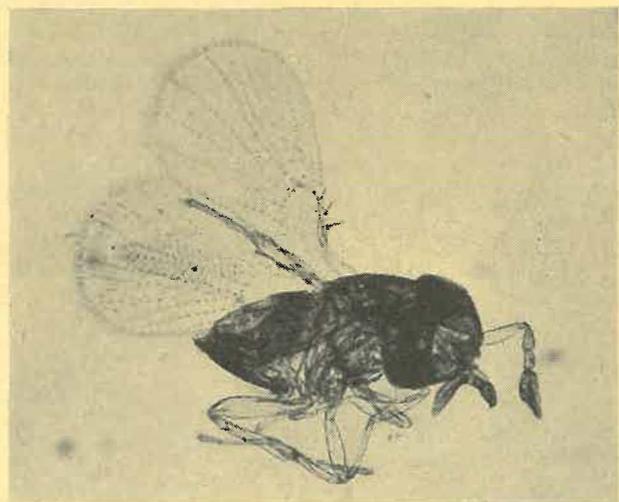


Abb. 1: Parasitenweibchen von *Trichogramma cacaoeciae* Marchal (Körperlänge 0,3 mm)

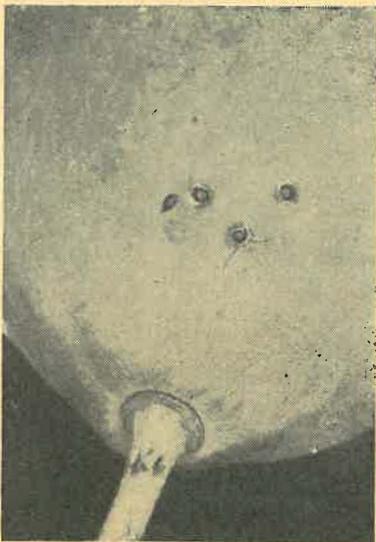


Abb. 2: Durch *Trichogramma cacaoeciae* Marchal parasitierte Eier von *Laspeyresia tunebrana*

Schädling bereits in einem Stadium vernichtet wird, in dem er noch keinen Schaden verursacht.

In den USA und der Bundesrepublik Deutschland, besonders aber in der Sowjetunion, konnten durch großflächige und rentable Massenfreilassungen der Ei-Parasiten zum Teil hervorragende Ergebnisse bei der Bekämpfung von *Carpocapsa pomonella* (L.) erzielt werden. Aus der Volksrepublik Polen liegen gute Erfolge beim Einsatz von *Trichogramma* nach der Überschwemmungsmethode gegenüber den Eistadien von *Laspeyresia tunebrana* Tr. vor. (Ausführliche Zusammenstellungen finden sich bei FRANZ, 1960; SČEPEITILNIKOVA, 1963, und WIACKOWSKI, 1962, 1963).

Ausführlich bearbeitet und relativ gut bekannt ist die Populationsdynamik und Generationenfolge der *Trichogramma*-Arten des Kiefernwaldes (*Trichogramma embryophagum* Htg.), in geringerem Maße der des Gemüsegeldes (*Trichogramma evanescens* Westw.). Das Verhalten von *Trichogramma cacaoeciae* March. in der Obstbaumbiozönose, insbesondere die Generationenfolge in verschiedenen Zwischenwirten, sowie Diapause und Überwinterungsmodus der Freilandpopulationen ist noch weitgehend ungeklärt. Die unter günstigen Temperaturbedingungen im Freiland kurze Gesamtentwicklungsdauer von 3 bis 4 Wochen (im Labor bei 27 °C nur ca. 10 Tage) läßt 5 bis 7 Generationen im Jahr entstehen und ist eine Ursache für die potentiell hohe Effektivität dieser natürlichen Feinde.

Ausgangspunkt unserer Untersuchungen war und ist die Ermittlung einheimischer Parasitenstämme (SCHIEFERDECKER, 1965a), deren Überführung ins Labor, Aufbau von Stammzuchten, biologische und ökologische Prüfung der Herkünfte, Entwicklung ökonomischer Massenzuchtverfahren sowie erste orientierende Einsatzversuche im Freiland.

Im August 1965 wurde in einer Obstanlage des VEG Berlin-Malchow ein Einsatzversuch gegen die zweite Generation des Pflaumenwicklers unternommen<sup>1)</sup>.

An 15 voneinander entfernt stehenden Bäumen der Sorte Hauszwetsche (Kronendurchmesser 3 bis 5 m) wurden am 10. August 1965 ca. 100 000 parasitierte Eier von *Sitotroga cerealella* Oliv. (parasitiert durch einen Eberswalder Stamm der thelytok parthenogenetischen Art *Trichogramma cacaoeciae* Marchal) in 3 verschiedenen Dosierungen ausgebracht.

Mit dem ersten Maximum der Tagesmitteltemperaturen am 6. 8. (Abb. 3) ergab sich gleichfalls ein erster Höhepunkt der zu Prognosezwecken in verschiedenen Freilandzuchtgefäßen im Bestand schlüpfenden Falter sowie ein erster nennenswerter Anflug an der in der Versuchsanlage installierten Fanglampe (Typ HQA). Die Ausbringung der Parasiten wurde für den 10. 8. vorbereitet. Die vom 8. bis 10. 8.

wieder stark abgefallenen Tagesmitteltemperaturen (Abb. 3) ließen ungewiß erscheinen, ob zwischen den am 10. 8. in fast schlupffähigem Zustand ausgebrachten Parasiten und der Hauptmenge der allgemein zeitlich stark streuenden Eiablage eine Koinzidenz herbeigeführt werden kann. Die Wirtseier sind im allgemeinen nur bis zu einem gewissen Zeitpunkt der Embryonalentwicklung für eine erfolgreiche Parasitierung geeignet, allerdings vermutlich länger als bisher angenommen wurde. Darüber wurde bereits an anderer Stelle berichtet (SCHIEFERDECKER, 1965b, 1966).

Um deshalb mit einer Ausbringung die Biozönose für eine längere Zeit (im vorliegenden Falle 28 Tage lang!) mit ständig schlüpfenden Ei-Parasiten zu versehen, wurde eine gestaffelte Form der praeimaginalen Parasitenausbringung angewendet, wie sie in einfacherer Art bereits von STEIN (1960) erprobt wurde. Eikarten mit verschiedenen lang „angebrüteten“ parasitierten *Sitotroga*-Eiern (15, 13, 10, 8, 6 Tage im Labor bei + 21 °C) wurden zu jeweils fünf gleichen Teilen (bei Dosierung 20 000 = 5 × 4 000 Parasiten mit unterschiedlicher Schlupfzeit) an einem Baum mittels schützender Dederongaze (Maschenweite 0,50 mm) angebracht. Der im Bestand täglich kontrollierte Schlupf an Vergleichsproben dieser parasitierten Eier ermöglichte die Einschätzung, daß vom 10. August bis zum 8. September ständig Parasiten vorhanden waren (Abb. 3). Die Hauptmenge der Parasiten schlüpfte vom 19. bis 28. 8.

In diesem Zeitraum war nach Berechnungen der Eiablage in 12 Freilandzuchtbeuteln auch die Hauptmenge der Eier bis zum sogenannten Schwarzpunktstadium (d. h. Durchschießen der Eilarvenkopfkapsel 2 bis 3 Tage vor dem

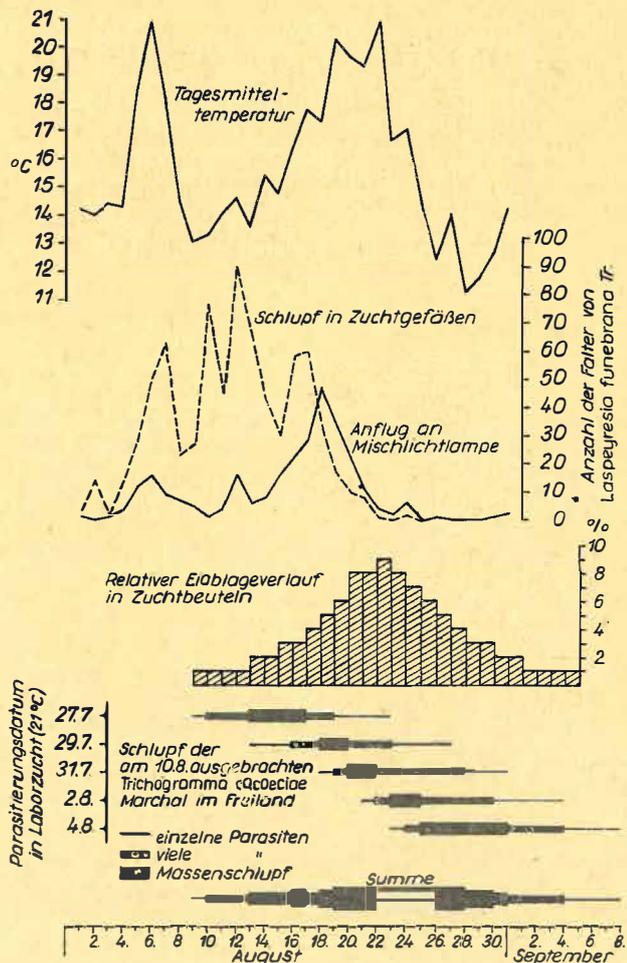


Abb. 3. Phänologische Daten zur Beurteilung eines Einsatzes von *Trichogramma cacaoeciae* Marchal gegen das Eistadium von *Laspeyresia tunebrana* Tr. am 10. August 1965 in Berlin-Malchow

<sup>1)</sup> Wir danken Herrn Gärtnermeister A. MOLL für sein Entgegenkommen.

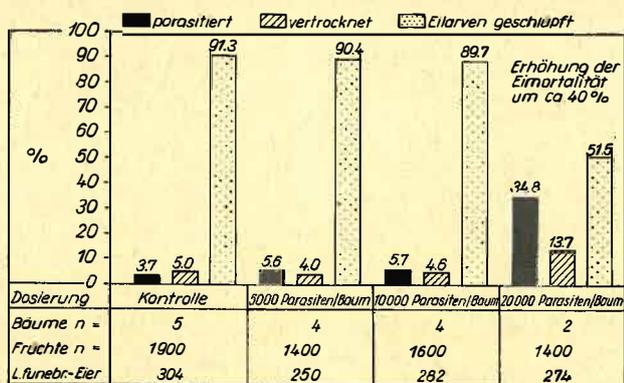


Abb. 4. Parasitierung der Eier von *Laspeyresia tunebrana* Tr. am 8. September 1965 in Berlin-Malchow durch *Trichogramma cacoeciae* Marchal

Schlupf) vorhanden. Allerdings wird *Trichogramma* nicht diesen gesamten Zeitraum der Eientwicklung für eine erfolgreiche Parasitierung ausnutzen können. Genaue Werte über die Wirtseignung von Wicklereiern in Abhängigkeit vom Entwicklungszustand (Alter des Eies) liegen noch nicht vor, die Dauer der Wirtseignung kann lediglich nach Laborversuchen an Eiern von *Sitotroga cerealella* Oliv. und anderen Wirten (SCHIEFERDECKER, 1966) beurteilt werden.

Hierdurch wird deutlich, daß ein großer Teil (ca. 40 bis 50%) der vom 10. August bis 8. September schlüpfenden Eiparasiten etwas zu spät schlüpfte, d. h. entweder zu wenig oder zu weit entwickelte Eier vorfand. Dies ist vor allem bei der Beurteilung der Parasitierungsergebnisse (Abb. 4) zu berücksichtigen.

Eine Dosierung von 5 000 bzw. 10 000 Parasiten/Baum unter den oben geschilderten Umständen zeigte gegenüber der Kontrollfläche keine wesentliche Senkung der Eilarvenschlupfquote (in Abb. 4 punktiert). Erst bei einer Ausbringung von 20 000 Parasiten/Baum erhöhte sich der Prozentsatz parasitierter Eier auf 34,8% (schwarz). Dabei ist außer dem obengenannten Umstand – nur teilweise Koinzidenz der Hauptparasitenmenge – zu berücksichtigen, daß es sich bei diesem Vorversuch um Einzelbaumausbringungen handelt. Die am Versuchsbaum ausgebrachte Parasitenmenge „verdünnt“ sich erfahrungsgemäß wahrscheinlich recht stark auf die Nachbarbäume, ohne daß von dort ein Ausgleich in Richtung Versuchsbaum eintritt, wie es bei Parzellenversuchen der Fall ist.

Zusätzlich erwies sich erstmalig im Freilandversuch eine Vermutung als richtig, die im Laborversuch an Eiern von *Sitotroga cerealella* Oliv. bezüglich der sogenannten „Vertrockneten Eier“ gemacht wurde (in Abb. 4 schraffiert).

Zwischen Beginn und Vollendung der Embryonalentwicklung des Wirtes scheint sich ein Stadium zu befinden, auf dem nach Bestiftung durch *Trichogramma* Parasit und Wirt zugrunde gehen. Die Eier verfärbten sich nicht und sind dem äußeren Bild nach „vertrocknet“. Bei Bonitierungen im Prognosedienst werden diese Erscheinungen im allgemeinen den recht vage definierten abiotischen Umweltfaktoren zugeschrieben. Im vorliegenden Fall ist jedoch gegenüber der Kontrolle eine eindeutige Erhöhung des Prozentsatzes vertrockneter Eier nachzuweisen, so daß unter den geschilderten Umständen insgesamt eine Erhöhung der Eimortalität um nahezu 40% dem Einfluß von *Trichogramma* zuzuschreiben ist.

Dieser Mortalitätseffekt wird zwar gegenwärtig beim Einsatz von Insektiziden überboten; in Anbetracht dieser orientierenden Einzelbaumversuche ist das Ergebnis jedoch als erfolgversprechend für weitere Untersuchungen zu werten.

## Zusammenfassung

Im August 1965 wurden in Einzelbaumversuchen 100 000 *Trichogramma cacoeciae* March. in den Dosierungen 5 000, 10 000 und 20 000 in gestaffelter praeimaginaler Form gegen die zweite Generation von *Laspeyresia tunebrana* ausgebracht.

Nur bei der höchsten Dosierung zeigte sich eine merkliche Erhöhung der Eimortalität um ca. 40%; wobei ein Teil der Wirtseier unter Einwirkung des Parasiten vertrocknete.

## Резюме

### ХЕЛМУТ ШИФЕРДЕКЕР и ПЕТЕР ЭРФУРТ

О биологической борьбе против *Laspeyresia tunebrana* Tr. (*Lepidopt.*, *Tortricidae*) с помощью паразита яичного рода *Trichogramma* (*Hymenopt.*, *Trichogrammatidae*).

В августе 1965 года в опыте с отдельными деревьями было высажено 100 000 экземпляров *Trichogramma cacoeciae* March. различной степени преимагинальной формы против второго поколения *Laspeyresia tunebrana*. Трихограмма была высажена в дозировках 5 000, 10 000 и 20 000.

Только при наибольшей дозировке была отмечена заметная смертность яиц, равная приблизительно 40%; причем часть яиц хозяина под действием паразита засохла.

## Summary

Helmut SCHIEFERDECKER and Peter ERFURTH

Title of the paper: Egg parasites of the *Trichogramma* species (*Hymenopt.*, *Trichogrammatidae*) for biological control of *Laspeyresia tunebrana* Tr. (*Lepidopt.*, *Tortricidae*).

Some 100.000 *Trichogramma cacoeciae* March. grouped in batches of 5,000, 10,000, and 20,000 were applied in staggered pre-imaginal form to the second generation of *Laspeyresia tunebrana* in single-tree tests, August, 1965.

Egg mortality was remarkably increased by about 40 per cent after the highest application step only, while some of the host eggs dried up under the effect of the parasites.

## Literatur

- FRANZ, J. M.: Biologische Schädlingsbekämpfung. In: SORAUER, P.: Handbuch der Pflanzenkrankheiten. 2. Auflage, 3. Lieferung, 6 Berlin, Paul Parey, 1961
- SCPETILNIKOVA, V. A.: Grundlagen der biologischen Bekämpfung. Beiträge zur Entomologie 13 (1963), S. 855-872
- SCHIEFERDECKER, H.: Die Ermittlung von Eiparasiten in der Biozönose. Ent. Nachrichten (Dresden), 9 (1965a), S. 65-71
- : Untersuchungen zum Einsatz von *Trichogramma* (*Hymenoptera*, *Trichogrammatidae*) in der Land- und Forstwirtschaft. Biol. Rundschau 3 (1965b), S. 253-255
- : Zur Eignung von Lepidoptereniern als Wirte der Eiparasiten *Trichogramma cacoeciae* March. und *Trichogramma evanescens* Westw. (*Hym. Trichogrammatidae*). 10. Wanderversamml. dt. Entomologen, Dresden 1965. (1966 im Druck)
- STEIN, W.; FRANZ, J.: Die Leistungsfähigkeit von Eiparasiten der Gattung *Trichogramma* (*Hym. Trichogrammatidae*) nach Aufzucht unter verschiedenen Bedingungen. Naturwiss. 47 (1960), S. 262-263
- WIACKOWSKI, S. K.; WIACKOWSKA, I.: Biological control of the plume moth *Laspeyresia tunebrana* Tr. (*Lep. Tortricidae*) in Poland by means of the egg parasite *Trichogramma cacoeciae* March. (*Hym. Trichogrammatidae*). Bull. Acad. Polon. Sci., Ser. sci. biol. 10 (1962), S. 265-270
- ; —; CRUMPACKER, J.; KOT, J.: Control of the plume moth *Laspeyresia tunebrana* Tr. (*Lep. Tortricidae*) by means of the egg parasite *Trichogramma cacoeciae* March. (*Hym. Trichogrammatidae*). II. Influence of the parasite on the 1-st and 2-nd generation of the pest. Roczn. Nauk rolnicz. 87 (1963), S. 543-557

Klaus SCHMELZER

## Symptome des Gurkenmosaik-Virus an Kürbissen

### Einleitung

Das Gurkenmosaik-Virus (GMV) gehört zu den verbreitetsten, schädlichsten und epidemiologisch-symptomatologisch am meisten untersuchten Viren. Um so erstaunlicher ist die Tatsache, daß man seine gefährlichsten Krankheitsbilder an der Gurke, Welke und Absterben ganzer Pflanzen oder von Teilen des Sproßsystems, erst spät erkannte (TJALLINGII, 1952; HEROLD und BREMER, 1958; SCHMELZER und NAUMANN, 1966). Da Kürbisse (*Cucurbita pepo* L. und *C. maxima* Duch.) zumindestens in den mittleren und nördlichen Teilen Europas weit weniger Bedeutung und Verbreitung als Gurken besitzen, ist eine unvollständige Kenntnis ihrer Reaktionen auf das GMV schon verständlicher. Hinzu kommt die von uns in Gewächshaus- und Freilandversuchen wiederholt festgestellte Tatsache, daß Kürbisse wesentlich schwerer als Gurken vom GMV infiziert werden können. Aber auch eine neuerdings veröffentlichte Arbeit, die ausschließlich den Virosen an Ölkürbis gewidmet ist und sich auf die Beobachtung tausender Freilandpflanzen stützt, erwähnt nur einen Teil der nach eigenen Befunden vom GMV an Kürbis in Deutschland hervorgerufenen Symptome (FORGHANI, SÄNGER und GROSSMANN, 1966). Deshalb sollen hier eigene Freilandbeobachtungen kurz mitgeteilt werden, die jedoch nur an *Cucurbita pepo*, Sorte ‚Cocozelle von Tripolis‘ und – weniger intensiv – an *Cucurbita maxima*, Sorte ‚Riesen Melonen Gelber‘ durchgeführt worden sind.

### Material

In den Jahren 1962 bis 1965 führten wir auf der Suche nach dem Allgemeinen Wassermelonenmosaik-Virus (MOLNÁR und SCHMELZER, 1964; SCHMELZER, 1966) gelegentlich Beobachtungen an Kürbisbeständen durch, hauptsächlich in der Umgebung von Aschersleben sowie im Cucurbitaceensortiment des Instituts für Kulturpflanzenforschung Gatersleben<sup>1)</sup>. Im Jahre 1966 standen auf dem Versuchsgelände des Ascherslebener Instituts für ständige Bonitierungen zwei Parzellen der buschförmigen ‚Cocozelle von Tripolis‘ mit je etwa 600 Pflanzstellen (Pflanzenabstand 1 × 1 m) zur Verfügung. Der Infektionsdruck war aber 1966 bemerkenswert gering. Auf Grund der Tatsache, daß alle in den verschiedenen Jahren angestellten Rückisolierungsversuche mit Material aus Gatersleben und Aschersleben nur die Anwesenheit des GMV ermittelten, ist anzunehmen, daß an den festgestellten Symptomen keine anderen Viren beteiligt waren, insbesondere keine nematodenübertragbaren.

### Ergebnisse

#### *Cucurbita pepo*

Frühzeitig, vor der Fruchtbildung infizierte Pflanzen bildeten Mosaikerscheinungen und starke Kräuselungen der deutlich verkleinerten Blätter aus (Abb. 1 A, 2 A). Die Pflanzen waren gestaucht und entwickelten keine oder nur sehr klein bleibende Früchte, die nicht wie normal walzenförmig, sondern meist an der Spitze oder an der Basis verdickt waren. Außerdem war die Fruchtoberfläche uneben. Die Früchte wurden bis zum Ablauf der Vegetationsperiode nicht reif und faulten leicht. An den Pflanzen traten keine vorzeitigen Absterbeerscheinungen auf (Abb. 2 A).

Spät im Jahr (1966: ab Ende August) Symptome ausbildende Pflanzen zeigten durch Chlorose, Hell-Dunkelgrün-scheckungen oder gelbe Fleckungen der Spitzenblätter den Virusbefall an und ließen meist wenige Tage später Welke- und Nekroseerscheinungen erkennen, die die Pflanzen vielfach innerhalb weniger weiterer Tage zusammenbrechen ließen. Schließlich blieben nur die Früchte erhalten (Abb. 1 B). Das Sproßsystem vertrocknete völlig, während benachbarte uninfizierte oder frühzeitig befallene Pflanzen ihr Laub vollständig behielten. Ebenso wie bei der Gurke blieb auch beim Kürbis der Stengelgrund am längsten normal und turgeszent, so daß Fußvermorschungen durch Fusarien oder andere Mikroorganismen als Ursache des schnellen Zusammenbruchs nicht in Frage kamen.

Zwischen diesen beiden extremen Symptomtypen gab es die verschiedensten Zwischenstufen, die in erster Linie von Pflanzen ausgebildet wurden, deren Infektionstermin zwischen dem der beiden anderen Typen lag. Sie zeigten längere Zeit Mosaiksymptome bzw. nur an einem Teil der Triebspitzen Nekrosen und Welkeerscheinungen. In der Regel gingen jedoch auch sie schließlich vorzeitig ein. Die Dynamik der Absterbevorgänge zeigen die Abb. 2 B bis D, die drei zu verschiedenen Zeiten spontan infizierte Pflanzen am 12. September und eine Woche später wiedergeben. Eine frühzeitig infizierte Pflanze, die ohne Veränderung ihrer nichtnekrotischen Symptome blieb, veranschaulicht Abb. 2 A. Im Gegensatz zu FORGHANI, SÄNGER und GROSSMANN (1966) beobachteten wir niemals ein Absterben der älteren vor den jüngeren Blättern, so daß die Triebe nur noch im oberen Teil mit kleinen gescheckten Blättern besetzt gewesen wären.

Insbesondere die am spätesten gebildeten Früchte waren oft durch mehr oder weniger deutliche Vertiefungen und Buckelbildungen gekennzeichnet (Abb. 1 E bis G). Im allgemeinen sind die reifen Früchte der ‚Cocozelle von Tripolis‘ grün und weisen nur begrenzte gelbliche bis weißliche Streifen auf. An ihnen konnten keine virusbedingten Farbveränderungen bemerkt werden. Auf Grund des geringen Interesses, das in züchterischer Hinsicht dem Kürbis in Deutschland entgegengebracht wird, enthalten Bestände aus Handelssaatgut auch Pflanzen mit mehr oder weniger gelb gefärbten Früchten. Sie zeigten gelegentlich nach GMV-Befall grüne Ringe, auch wenn ihre Oberfläche glatt blieb (Abb. 1 H).

#### *Cucurbita maxima*

Neben Mosaik-, Kräusel- und Staucheerscheinungen konnten auch an dieser Kürbisart Welke- und Absterbevorgänge des Sproßsystems beobachtet werden, die denen an Gurken bzw. *Cucurbita pepo* entsprachen (Abb. 1 C). Die Früchte können offensichtlich unter dem Einfluß des GMV mit runden pockennarbenartigen Vertiefungen bedeckt sein. Sie heben sich grünlich bis schwärzlich vom normalen gelben bis orangefarbenen übrigen Rindengewebe ab und sind von kleinen grauen korkartigen Wucherungen und Spalten begleitet, die anscheinend durch Zerreißen auf Grund unterschiedlicher Wachstumsverhältnisse entstehen (Abb. 1 D).

### Besprechung

Die Beobachtungen zeigten, daß Kürbisse ähnliche nekrotische Symptome wie Gurken ausbilden können. TJALLINGII (1952) wies den engen Zusammenhang zwischen den Temperaturverhältnissen während der Inkubationsperiode des GMV in Gurken und dem entstehenden Krankheitsbild nach.

<sup>1)</sup> Herrn I. GREBENSČIKOV, Gatersleben, sei für die freundliche Erlaubnis zur Durchführung der Beobachtungen und für seine bereitwillige Unterstützung der Arbeit bestens gedankt.

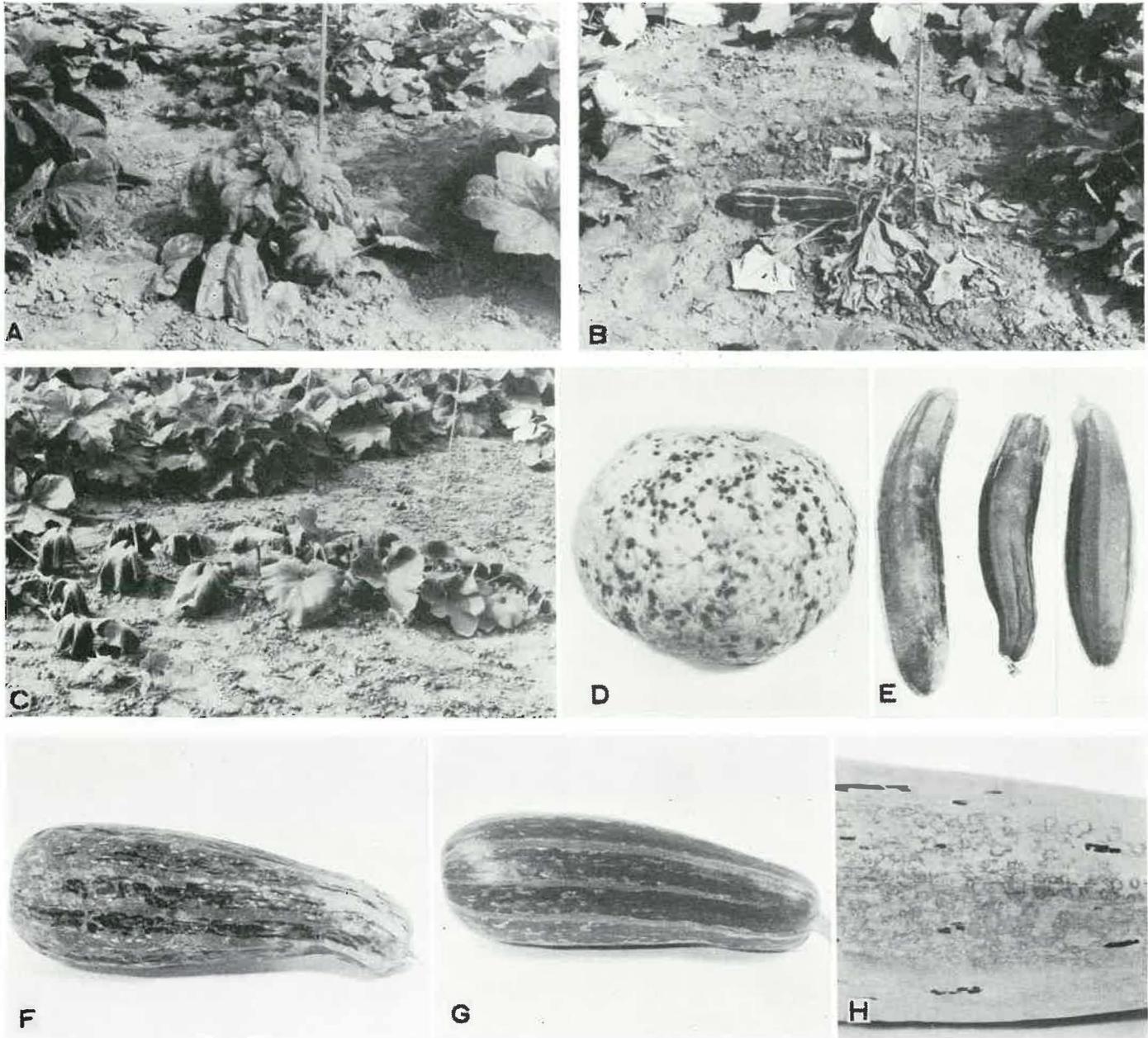
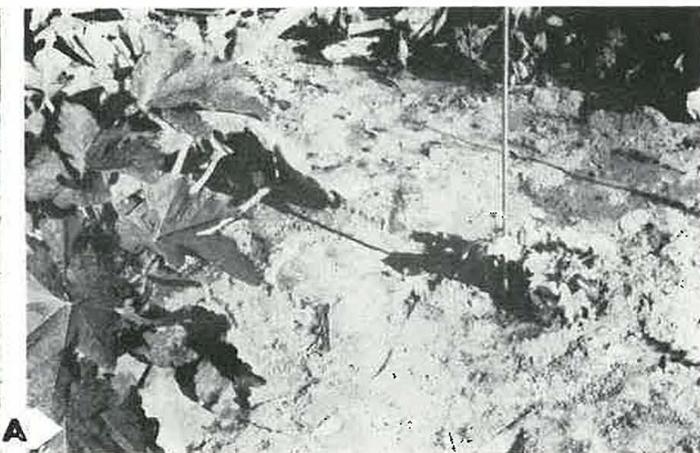


Abb. 1: Symptome von Spontaninfektionen durch das Gurkenmosaik-Virus an *Cucurbita pepo* und *C. maxima*.

A und B: Pflanzen von *Cucurbita pepo*, A: frühzeitige, nicht zu Nekrosen führende, B: später einsetzende, letale Infektion; C und D: *C. maxima*, C: welkende Pflanze, D: verfärbte und deformierte Frucht; E-H: Früchte von *C. pepo*, E und F: Buckelbildung durch GMV-Infektion, Frucht rechts bei E sowie G: gesund, H: grüne Ringe durch GMV-Infektion

Abb. 2: Zeitliche Wirkung von Spontaninfektionen mit dem Gurkenmosaik-Virus an *Cucurbita pepo*, Sorte 'Cocozelle von Tripolis'. Links: Photos vom 12. 9.; rechts: Photos vom 19. 9. 66. Infektionen zu verschiedenen Zeiten sichtbar geworden. A: am 15. Juli, B: am 15. August, C: am 24. August, D: am 12. September (Siehe umseitig)



A



B



C



D

Er fand, daß Tagesmaxima von 25 °C in 10 cm Höhe über dem Erdboden während des „kritischen“ Teils der Inkubationsperiode zu Mosaikscheckungen ohne Nekrosen führen, Maxima unter 20 °C in dieser Zeit Welke und Absterbeerscheinungen hervorrufen, während Maxima im Bereich zwischen 20 und 25 °C und sehr wechselhafte Temperaturen Nekrosen und Scheckungen auslösen. Nach Verstärken der kritischen Periode einsetzende kühle Witterung bewirkt bei gescheckten Pflanzen keine zusätzlichen Absterbeerscheinungen. Die Vermutung einer ähnlichen klimatischen Steuerung der GMV-Symptome am Kürbis liegt nahe. Die erstmalig im Jahre 1966 durchgeführte systematische Überwachung der Symptomausprägung in einem Kürbisbestand erlaubt jedoch wegen der geringen Zahl der anfangs erkrankten Pflanzen keine quantitativen Angaben.

Eine auffällige Tatsache ist, daß die zuerst infizierten Pflanzen trotz ihrer Verzweigung länger als später befallene lebten, praktisch keinen Ertrag brachten und als Virusquellen im Bestand Bedeutung haben konnten. Verhältnismäßig spät einsetzende virusbedingte Zusammenbrüche von Pflanzen spielten dagegen wirtschaftlich keine wesentliche Rolle, da das Wachstum der Früchte zu diesem Zeitpunkt ohnehin fast abgeschlossen war.

Wenig beachtet wurde bisher beim Kürbis die durch das GMV bewirkte Verformung der Frucht oberfläche. Sie wurde jedoch für *Cucurbita pepo* schon durch DOOLITTLE (1920) in den USA, OGILVIE (1932) in England und CRISTINZIO (1937) in Italien beschrieben. Der Letztgenannte veröffentlichte eindrucksvolle Bilder von Deformationen an sehr jungen Früchten.

#### Zusammenfassung

Ähnlich wie Gurken können auch vom Gurkenmosaik-Virus befallene Kürbispflanzen (*Cucurbita pepo*, Sorte ‚Cocozelle von Tripolis‘, *Cucurbita maxima*, Sorte ‚Riesen Melonen Gelber‘) unter deutschen Anbauverhältnissen Welke- und Absterbeerscheinungen aufweisen. Wahrscheinlich werden diese starken Reaktionen von niedrigen Temperaturen während der Inkubationszeit ausgelöst. Früh im Jahr infizierte Kürbisse bilden dagegen Mosaik-, Kräusel- und Stauchsymptome aus, die nicht nachträglich zu Nekrosen führen. Kürbisfrüchte können unter dem Einfluß des Virus mißgestaltet und fleckig werden.

## Kleine Mitteilungen

### Erläuterungen zu den Untersuchungen des Warndienstes über das wahrscheinliche Auftreten einiger Krankheiten und Schädlinge 1967

Zur Unterstützung der planmäßigen Pflanzenschutzarbeit in der Praxis wurden in Fortsetzung früherer Arbeiten auch in den Wintermonaten 1966/67 verschiedene Untersuchungen durchgeführt, die prognostische Aussagen über das Auftreten einiger Krankheiten und Schädlinge ermöglichen sollen. Beteiligt an diesen Untersuchungen waren die Mitarbeiter des Warndienstes der Pflanzenschutzstellen, der Pflanzenschutzämter bei den Bezirkslandwirtschaftsräten sowie der Abteilung Prognoseforschung der Biologischen Zentralanstalt Berlin der DAL zu Berlin. Grundlage der Aussagen stellen die Angaben des Pflanzenschutzmeldedienstes über die Verbreitung und Dichte der jeweiligen Schaderreger des Vorjahres und der Ergebnisse spezieller Untersuchungen des Warndienstes dar. Erneut zu betonen ist, daß die nachfolgende Auswahl der Schaderreger in erster Linie von der organisatorischen und methodischen Möglichkeit, Prognosen auszuarbeiten, bestimmt wird. Aus dem Fehlen eines bestimmten Objektes darf nicht abgeleitet werden, daß dieses im Verlauf des Jahres 1967 keine Bedeutung erlangen

### Резюме

Клаус Шмельцер

Симптомы мозаики огурцов на тыквах

В условиях выращивания в Германии, на тыквах (*Cucurbita pepo*, сорт «кокоцелле фон триполис», *Cucurbita maxima*, сорт «Ризен Мелонен Гельбер»), пораженных огуречной мозаикой, могут появляться признаки завядания и отмирания, встречающиеся на огурцах. Вероятно эти сильные реакции вызываются низкими температурами во время инкубационного периода. На рано пораженных тыквах появляются симптомы мозаики, курчавости и низкорослости, которые позже не приводят к некрозам. Под воздействием вируса плоды тыквы приобретают неправильную форму и становятся пятнистыми.

### Summary

Klaus SCHMELZER

Symptoms of Cucumber Mosaic Virus on Pumpkin and Squash

Similar to cucumbers also cucumber mosaic virus affected plants of pumpkin and squash may show wilting and dying-off symptoms under growing conditions of Germany. Probably these severe reactions are induced by low temperatures during incubation time. Early in the year infected *Cucurbita* form mosaic, curl, and stunting symptoms which do not end in subsequent necroses. Fruits of pumpkins and squashes may be misshaped and spotted under the influence of the virus.

### Literatur

- CRISTINZIO, M.: Un grave attacco di mosaico nella zucca. R. Osserv. region. Fitopat. Portici, Sez. Patol. veg. 6, (1937), S. 95-102  
 DOOLITTLE, S. P.: The mosaic disease of cucurbits. U. S. Dep. Agric. Bull. 879, 1920  
 FORGHANI, B.; SÄNGER, H. L.; GROSSMANN, F.: Virosen an Ölkürbis. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) 18, (1966), S. 113-116  
 HEROLD, F.; BREMER, H.: Untersuchungen zur Epidemiologie, Ökologie und Bekämpfung des Gurkenmosaikvirus. Gartenbauwissenschaft 23, (1958), S. 254-274  
 MOLNÁR, A.; SCHMELZER, K.: Beiträge zur Kenntnis des Wassermelonenmosaik-Virus. Phytopath. Z 51, (1964), S. 361-384  
 OGILVIE, L.: Investigations on vegetable diseases in the Bristol Province. H. E. A. Year book 1, 1932  
 SCHMELZER, K.: Nachweis des Speziellen Wassermelonenmosaik-Virus in Kuba. Naturwissenschaften 53, (1966), S. 619  
 SCHMELZER, K.; NAUMANN, K.: Das Gurkenmosaik-Virus als Ursache schwerster Schädigungen des Gurkenbaus in kühlen Sommern. Dt. Gartenbau, 13, (1966), S. 181, 184-186  
 T'JALLINGII, F.: Onderzoekingen over de mozaiekziekte van de augurk (*Cucumis sativus* L.). Diss. Utrecht 1952

wird. Die in ständiger Folge veröffentlichten Angaben des Warndienstes über die jeweilige Situation müssen deshalb genau beachtet werden.

In Teilen wurden die Prognosen 1967 der Praxis rechtzeitig bekanntgegeben. Über die jeweiligen Bezirksergebnisse erfolgte eine Bekanntmachung durch das zuständige Pflanzenschutzamt. Für den Bereich Feldwirtschaft erfolgte eine Veröffentlichung der DDR-Ergebnisse in der Zeitschrift „Feldwirtschaft“ 8 (1967) Heft 4, für den Bereich Obstbau in der Beilage „Neuer Deutscher Obstbau“ 12 (1967) Nr. 4 der Zeitschrift „Deutsche Gärtnerpost“. Nachfolgend handelt es sich um die ergänzte Zusammenfassung beider Teile.

### Allgemeine Schädlinge

Maikäfer (*Melolontha* sp.)

Zu einem wirtschaftlich bedeutsamen Flug des Maikäfers wird es 1967 nirgends kommen. Lediglich in einigen Gebieten der Bezirke Dresden (Kreise Bautzen, Kamenz, Löbau) und Suhl (Kreis Hildburghausen) können lokale Flüge in Erscheinung treten.

Auch zu Fraßschäden durch den Engerling wird es nicht in großem Umfang kommen. Von den lokalen Flügen 1965

her sind keine oder höchstens örtliche (im Bezirk Neubrandenburg in den Kreisen Neubrandenburg und Strasburg, im Bezirk Frankfurt der Kreis Angermünde) Fraßschäden zu erwarten. Bis etwa Juli kann es dagegen noch zu Nachfraß der Engerlinge vom Frühjahr 1964 her in den Bezirken Erfurt (Kreise Bad Langensalza, Sondershausen, Gotha), Suhl und Potsdam (Kreis Gransee) kommen.

#### Drahtwürmer (*Elateridae*)

Die Anzahl der bei Bodengrabungen gefundenen Drahtwürmer ist allgemein gering, so daß für 1967 keine wesentlichen Schäden erwartet werden müssen. Lediglich im Bezirk Dresden ist die Situation gegenüber dem Vorjahr unverändert. Das Befallsgebiet konzentriert sich auf den Nordwesten des Bezirkes (Kreise Großenhain, Meißen, Riesa).

#### Feldmaus (*Microtus arvalis*)

Das Jahr 1966 war im DDR-Maßstab auf einem relativ weitgezogenen Bereich ein ausgesprochenes Massenvermehrungsjahr für die Feldmaus. Das Auftreten entsprach völlig in der Feldmausprognose 1966 formulierten Erwartungen.

Von insgesamt 771 auswertbaren Meldungen vom Herbst 1966 aus allen 14 Bezirken der DDR zeigten 370 Meldungen, also nur knapp die Hälfte, sehr geringe bis geringe, 270 mäßige bis mittlere und 140 hohe bis höchste Feldmausdichten an. Mit Ausnahme der Nordbezirke war fast der gesamte mittlere und südliche Bereich von der Kalamität stark betroffen. Hier lag wiederum der Bezirk Halle mit dem massiertesten Auftreten und den höchsten Dichtekonzentrationen an der Spitze.

In den Gebieten mit Massenvermehrung der Feldmaus im Herbst 1966 war der sonst allgemein übliche Zusammenbruch der Feldmauspopulationen auch zum Jahresende noch nicht vollständig eingetreten. Auf Grund der relativ milden, gleichbleibenden Witterungslage während der Wintermonate (Dezember bis einschließlich Februar) bleibt die Feldmausgefahr für das Jahr 1967 weiterhin bestehen. Nach dem derzeitigen Stand kann mit einer guten Überwinterungsmöglichkeit der Feldmaus gerechnet werden, so daß gebietsweise noch mit einem stärkeren Befall während des Frühjahrs zu rechnen ist. Unter Umständen kann es erst im Laufe des Sommers zu einer Abnahme kommen. Diese Situation kann für alle Bezirke angenommen werden, die 1966 eine Feldmausgradation aufzuweisen hatten.

Für die nördlichen Bezirke ist die Gefahr eines verstärkten Auftretens der Feldmaus in diesem Jahr noch akuter als für die mittleren und südlichen Bezirke. Es muß ausdrücklich gesagt werden, daß auch im Jahr 1967 bezüglich der Feldmaus nichts dem Selbstlauf überlassen werden darf. Welche volkswirtschaftlichen Werte auf dem Spiel stehen, wurde im Massenvermehrungsjahr 1966 deutlich. Es ist erforderlich, in den kommenden Monaten zu einem klaren Überblick über die auftretenden Feldmauszentren in allen Gebieten der DDR zu gelangen und der Entwicklung rechtzeitig entgegenzuwirken. Es ist deshalb dringend notwendig, daß in allen Bezirken während des Frühjahrs und Frühsommers die Feldmauslage durch Dichtebestimmungen mit Schagfallen genau überwacht wird.

#### Kartoffel

##### Viruskrankheiten

Von den einzelnen Bezirken gingen nur sehr wenige Angaben über Untersuchungen ein, die die Beurteilung des Gesundheitswertes der wirtschaftseigenen Pflanzkartoffel zulassen. Danach kann erwartet werden, daß infolge des wohl allgemein schwachen und spät einsetzenden Fluges der Pflanzkartoffel 1966 ein im wesentlichen günstig zu beurteilender Gesundheitswert zu erwarten ist. Ein starker Flug setzte erst im September ein, der dann auch zu einem starken Eibesatz am Winterwirt führte. Die Auszählungen ergaben Durchschnittswerte von 55 Eier/100 Knospen im Bezirk Potsdam, 32 Eier/2 m Zweiglänge im Bezirk Frankfurt,

71 Eier/1 m Zweiglänge im Bezirk Suhl, über 20 Eier/1 m Zweiglänge im Bezirk Leipzig, 38 Eier/1 m Zweiglänge im Bezirk Dresden. Bis auf den Bezirk Potsdam kam es überall zu Zunahmen gegenüber dem Vorjahr. Vom Eibesatz her ist 1967 somit mit einer verstärkten Erstbesiedlung zu rechnen. Ob es dazu kommt, hängt von nicht vorhersagbaren Faktoren ab. Auf alle Fälle sind im Pflanzkartoffelbau alle Maßnahmen, die dem Aufwuchs gesunder Bestände dienlich sind, gewissenhaft durchzuführen.

#### Kartoffelkäfer (*Leptinotarsa decemlineata*)

Untersuchungen zur Prognose des Kartoffelkäfers sind nicht durchgeführt worden. Abgesehen von den methodischen Schwierigkeiten liegt dazu ein zwingendes Bedürfnis auch nicht vor. Die Größe des Schädlings und seine leichte Beobachtbarkeit gestatten während der Vegetationsperiode jederzeit eine ausreichende Kontrolle, so daß Gegenmaßnahmen jeweils rechtzeitig ergriffen werden können. Der vorjährige Befall, der durch eine Zunahme im Norden gekennzeichnet ist, führte uns die auch beim Kartoffelkäfer möglichen regionalen Populationschwankungen vor Augen und sollten Veranlassung zu genauer Überwachung der Schläge sein.

#### Rüben

##### Kräuselkrankheit (*Beta-Virus 2*)

Diese nur regionale Bedeutung aufweisende Viruskrankheit trat 1966 schwächer als zuvor auf. Nur 4% der Anbaufläche (Vorjahr 5%) wiesen Befall auf, mit verschwindenden Ausnahmen in der Stufe schwach. Auch in den Bezirken mit der weitesten Verbreitung lagen die Befallswerte niedriger als im Vorjahr (Cottbus 27%, Frankfurt 15%), lediglich im Bezirk Dresden kam es zu einer leichten Erhöhung auf 19%. Die vom Warndienst zusätzlich durchgeführten Kontrollen in den Bezirken Frankfurt, Cottbus, Magdeburg, Leipzig und Dresden brachten eine weitgehende Bestätigung (Tab. 1). Befall von über 10% wurde nur im geringen Ausmaß festgestellt. Es betraf die Kreise Hoyerswerda (Bezirk Cottbus), Torgau (Bezirk Leipzig), Niesky, Großenhain und Dresden (Bezirk Dresden) sowie im Bezirk Magdeburg erstmals wieder die Kreise Burg und Genthin. Nur in diesen Kreisen werden Bekämpfungsmaßnahmen erforderlich sein.

Tabelle 1  
Kräuselkrankheit 1966

Bezirk	Kreise	Kontrolle ha	Anteil kranker Pflanzen bis 10%      über 10%	
			Flächenanteil in %	
Frankfurt	8	712,0	32,5	—
Cottbus	5	102,8	88,0	0,3
Magdeburg	12	2507,6	39,0	1,0
Leipzig	-	1074,0	-	23,0
Dresden	9	775,0	69,0	2,0

#### Rübenblattlaus (*Aphis fabae*)

Trotz der unterschiedlichen Befallsituation 1966 zeigt der Umfang der Eiablage an den Winterwirten in allen Teilen der Republik eine ganz einheitliche Tendenz der Zunahme zu außerordentlich hohen Werten (Tab. 2). Im Mittel wurden 376 Eier je 100 Knospen gezählt, die Mittelwerte der einzelnen Bezirke gehen bis zu über 500 Eier/100 Knospen. Die Maximalwerte betragen zum Teil das Zehnfache! Derartige hohe Eizahlen wurden in den vergangenen Jahren nicht gezählt. Als Ursache dürfte die für den Rückflug der Blattläuse zu den Winterwirten und für die Eiablage äußerst günstige Oktoberwitterung 1966 anzusehen sein. Es war warm (mehr als 2°C über dem Monatsmittel), trocken (über 30% Niederschlagsdefizit) und zeitweilig (bes. 1. Dekade) auch sonnenreich. Vom Schädling her sind somit die Bedingungen für eine starke bis sehr starke Anfangsbesiedlung gegeben. Bei günstiger Frühjahrs- und Frühsommerwitterung kann sich an den Sommerwirtspflanzen ein wirtschaftlich sehr

bedeutender Befall entwickeln. Laufende Kontrollen jedes für den Pflanzenschutz in den Betrieben Verantwortlichen sind daher notwendiger als je zuvor. Überprüft werden sollten ab April die Winterwirte (Pfaffenhütchen) auf Besiedlungsdichte, Bildung der Gefügelten und Abflugtermin sowie anschließend die Sommerwirte auf Zuflug und Koloniebildung. Nur ständige Überwachungen können unliebsame Überraschungen ausschließen.

Tabelle 2  
Rübenblattlaus 1966/67

Bezirk	Probeorte	Anzahl der Proben	% Eier/100 Knospen	Maximalwert/100 Knospen
Rostock	95	104	104	1175
Schwerin		55		1223
Neubrandenburg		102	256	2242
Potsdam	22	22	459	1800
Berlin	8		752	2000
Frankfurt			398	1711
Cottbus	5	(15.86 m)	393	
Magdeburg		50	345	4840
Halle				3000
Erfurt		18	506	2717
Gera	36	70	311	1369
Suhl	21	27	227	2970
Leipzig				3180
Dresden	40	38	458	2012
Karl-Marx-Stadt			308	1464
DDR			376	—

Tabelle 3  
Rübenfliege 1966/67

Bezirk	Gemeinden	Grabungen	Puppen/m <sup>2</sup>	Schlüpfergebnis (Grabungen) in %		Schlüpfergebnis in % (Schlämnteiche)		Rest
				Rübenfliege	Parasiten	Rübenfliege	Parasiten	
Rostock	123	153	6,7	5,3	22,1	13,6	13,1	73,3
Schwerin	85	97	9,9	8,4	35,5	29,5	7,9	62,6
Neubrandenburg	131	149	2,2	6,4	18,7	21,2	7,3	
Potsdam*)	—	—	—	—	—	—	—	
Frankfurt	31	36	0,5	—	—	4,0	2,7	79,8
Cottbus	22	24	2,3	—	—	7,4	3,3	
Magdeburg	119	138	4,2	76,0	20,0	67,0	21,7	11,3
Halle	—	—	—	—	—	23,0	11,0	2,0
Erfurt	42	47	0,9	11,4	20,0	20,9	16,3	62,8
Gera	28	45	0,15	—	—	—	—	
Suhl	27	30	0,1	—	—	—	—	
Leipzig	—	—	—	—	—	—	—	
Dresden	—	—	—	—	—	—	—	
Karl-Marx-Stadt**)	—	—	—	—	—	—	—	
DDR	608	719	3,0					

Anmerkung:

\*) bei Stichproben maximal 13 Puppen/m<sup>2</sup> in Friesack gefunden

\*\*) bei Stichproben maximal 5 Puppen/m<sup>2</sup> gefunden

### Rübenfliege (*Pegomya betae*)

Die Ergebnisse der Bodengrabungen nach Rübenfliegenpuppen spiegeln die Befallsverhältnisse des Vorjahres gut wider (Tab. 3). Die höchsten Funde wurden im Norden gemacht, nach Süden nehmen die Zahlen stetig ab. An der Spitze liegt mit fast 10 Puppen/1 m<sup>2</sup> (Mittelwert) der Bezirk Schwerin. Die Kreise Güstrow (34 Eier/1 m<sup>2</sup>), Bützow (22 Eier/1 m<sup>2</sup>) und Perleberg (19 Eier/1 m<sup>2</sup>) lagen wesentlich über dem Bezirksmittel. Der Bezirk Rostock folgt mit im Mittel knapp 8%, hier ragen die Kreise Grevesmühlen, Rostock und Stralsund (je 19 bis 20 Eier/1 m<sup>2</sup> im Mittel) heraus. Magdeburg meldet ein Mittel von 4 Eier/1 m<sup>2</sup>, Neubrandenburg und Cottbus von je 2 Eier/1 m<sup>2</sup>. In diesen Bezirken sind es die Kreise Wanzleben (12 Eier/1 m<sup>2</sup>), Oschersleben, Haldensleben, Osterburg, Demmin und Templin (jeweils zwischen 6 und 8 Eier/1 m<sup>2</sup>), die höhere Mittelwerte aufweisen. Alle übrigen Bezirke liegen unter, zum Teil sogar weit unter 1 Ei/1 m<sup>2</sup>. Damit wird deutlich, daß die 1. Generation der Rübenfliege auch 1967 nicht von wirtschaftlicher Bedeutung sein wird. Die Puppendichte im Boden ist weit geringer, als

es für ein starkes Auftreten erforderlich ist. Lediglich örtlich, vornehmlich in den angeführten Kreisen, kann es zu einem etwas höheren Befall kommen, den es zu beachten gilt. Welchen Verlauf die Entwicklung der folgenden Generation nehmen wird, ist zum jetzigen Zeitpunkt prognostisch nicht erfassbar. Man sollte das Auftreten im Auge behalten.

### Gemüse

#### Mehlige Kohlblattlaus (*Brevicorye brassicae*)

Die bei den übrigen Blattläusen eindeutig hervortretende Förderung der Wintereiablage durch die Herbstwitterung scheint, wie nach den wenigen Untersuchungsergebnissen zu schließen ist, bei der Mehligen Kohlblattlaus nicht überall vorzuliegen. Weitaus höhere Eiablagen als in den Vorjahren meldet der Bezirk Dresden. Gezählt wurden 1080 Eier je Pflanzenprobe (Rosenkohl), das sind 216 je Pflanze. Das Maximum liegt bei fast 2000 Eier/1 Pflanze. Deutlich heben sich zwei Befallsgebiete ab, im Osten des Bezirks die Kreise Niesky, Görlitz, Löbau, Zittau, im Westen die Kreise Riesa, Meißen, Freital und Dippoldiswalde. Auch in den übrigen Kreisen wurden jedoch zum Teil erhebliche Eizahlen ermittelt. Entsprechende Untersuchungen wurden auch im Bezirk Erfurt durchgeführt. Hier lagen jedoch sowohl die mittleren Eizahlen wie auch die Maximalwerte niedriger als im Vorjahr. Der mittlere Eibesatz lag bei 50 Eier/1 Pflanze, maximal wurden 939 gezählt. In den Kreisen Erfurt, Gotha, Weimar und Nordhausen lagen die Werte höher als im Bezirksmittel. Ohne Vergleichsmöglichkeiten zum Vorjahr sind Auszählungen, die im Bezirk Cottbus erfolgten. Hier wurden an Rosenkohl ein mittlerer Besatz von 50 Eier/1 m Kohlstunk ausgezählt (an Rotkohl lag er etwas höher, an den übrigen Kohllarten niedriger). Das Auftreten der Mehligen Kohlblattlaus verdient auch 1967 Beachtung. Aus dem ermittelten Eibesatz kann sich bei warmer Witterung ein nicht unerheblicher Befall entwickeln. Ständige Überwachungen der Rapsschläge und vor allem der Kohlbestände sind zweckmäßig.

#### Erdräupen (*Agrotis* sp.)

Nach den bisher vorliegenden Erfahrungen tritt als Schädling vor allem *Agrotis segetum* auf. Die überwinterte Generation hatte 1966 nur zum Teil günstige Bedingungen; das gilt vor allem für die Monate Mai und Juni. Die Pflanzenschutzämter Erfurt und Suhl beobachteten stärkeren Falterflug. Schadfraz der Raupen wurde aus den Bezirken Cottbus, Halle, Dresden, Erfurt festgestellt und zwar im Juli und August. Die Entwicklungsbedingungen für diese erste Jahrgeneration waren ungünstig; im Juli, August und September erreichte die Temperatur nicht das langjährige Mittel, im August gab es eine hohe Niederschlagsmenge (+ 77%). Es konnte sich daher keine hohe Populationsdichte entwickeln. Das zeigten auch die Ergebnisse der Grabungen, die der Pflanzenschutzwarndienst durchgeführt hat. Wir können jetzt die Populationsdichte von 3 Jahren nebeneinanderstellen und vergleichen. Dabei zeigt sich ein starker Rückgang im Herbst 1964 zum Herbst 1965 und ein weiterer Rückgang vom Herbst 1965 zum Herbst 1966 (Tab. 4). Die Zahlen sind Mittelwerte und gelten für den Bezirk, sie geben uns einen Überblick über die allgemeine Befallsituation im Herbst der einzelnen Jahre. Dieses allgemeine Ergebnis schließt nicht aus, daß infolge der örtlichen Bedingungen an einzelnen Orten eine höhere Populationsdichte anzutreffen ist.

Während im allgemeinen mit einem unbedeutenden Schadfraz der Raupen gerechnet werden kann, könnte an einzelnen Orten infolge der vorhandenen Dichte ein stärkerer Befall auftreten. Es gibt einige Bezirke, die an einzelnen Orten 1966 stärkeren Befall gemeldet haben, so die Bezirke Frankfurt, Cottbus, Erfurt, Neubrandenburg. Der Bezirk Cottbus weist die höchsten Befallswerte auf. Die Bedingungen für eine gesunde Entwicklung der Falter, für eine ungestörte Eiablage müssen gegeben sein, wenn die Voraussetzung für eine Erhöhung des Befalls erfüllt sein soll.

Wärme und Trockenheit müssen herrschen, wenn die Entwicklung der Jugendstadien mit Erfolg abgeschlossen werden soll. Die Raupen einer starken zweiten Jahresgeneration könnten dann empfindlichen Schaden anrichten. Das Vermehrungspotential ist so groß, daß innerhalb eines Jahres eine hohe Massenvermehrung möglich ist. Es muß deswegen empfohlen werden, sich über den Falterflug zu orientieren und danach die Witterungsbedingungen zu verfolgen. Wurde ein starker Falterflug beobachtet, so sind bei günstiger Witterung Feldkontrollen notwendig.

Tabelle 4

Anzahl der bei Grabungen gefundenen Erdraupen (Mittelwerte)

Bezirk	Anzahl der Grabungen	Herbst 1966 Herbst 1965 Herbst 1964		
		Erdraupen je m <sup>2</sup>	Erdraupen je m <sup>2</sup>	Erdraupen je m <sup>2</sup>
Rostock	203	0,4	Rückgang	
Frankfurt	62	0,5	0,8	2,75
Magdeburg	322	0,6	0,6	2,7
Erfurt	33	0,38	0,63	3,7
Suhl	48	1,1	1,2	3,2
Dresden	268	1,2	2,1	3,9

#### Kohleule (*Mamestra brassicae*)

Die Befallslage im Jahre 1966, von der wir ausgehen, gleicht sehr derjenigen von 1965. Wenn auch der Termin für das Erscheinen der ersten Falter nach der Überwinterung bereits Ende Mai eingetreten war, so schlüpfen die letzten Falter doch erst am 13. 7. 1966. Die Eiablage begann am 9. 6. 1966 und war am 15. 7. beendet. Die Eiraupen erschienen zuerst am 14. 6. 1966. Die Raupenentwicklung lag in der Zeit vom 14. 6. bis 20. 7. 1966. Zu diesem Termin wurden die ersten Puppen in den Zuchten festgestellt, am 24. 8. war die Verpuppung abgeschlossen. Der Gesundheitszustand der Tiere war nicht gut. Die Mortalität bei den Eiraupen betrug 50%, während der Jugendentwicklung 80%, bezogen auf die Zahl der Eiraupen. Diese Zahlen beziehen sich auf die von uns durchgeführten Zuchtversuche. Ein Vergleich mit den Warndienstbeobachtungen, wie sie in den Lageberichten vorliegen, und auch eigenen Feststellungen zeigte, daß die Entwicklung auf dem Feld in derselben Weise abließ. Der Hauptfraß der Raupen wurde im Juli und August beobachtet, der Schadfraz war stellenweise stärker.

In unseren Zuchten schlüpfen nur wenige Falter der 1. Generation, nur 6%. Die Mortalität betrug bei den Puppen über 50%. Über die Ursachen der Mortalität können noch keine sicheren Angaben gemacht werden, wahrscheinlich handelt es sich um die früher bereits festgestellte Viruskrankheit.

Diese Beobachtungen machen es verständlich, daß die zweite Jahresgeneration des Schädling in Erscheinung trat. In unseren Zuchten konnten die Raupen ihre Entwicklung nicht beenden, sie starben als Raupen im Laufe des Winters, die letzten im Januar 1967. Die Temperaturverhältnisse gestatteten keine Weiterentwicklung. Ein Massenaufreten des Schädling ist unter den gegebenen Bedingungen nicht zu erwarten, das gilt für die erste Jahresgeneration. Bei günstigen Entwicklungsbedingungen für die erste Jahresgeneration, insbesondere bei entsprechend hohen Temperaturen (19 bis 20 °C), kann sich eine stärkere Vermehrung bei der zweiten Jahresgeneration anbahnen, so daß die Raupen im Herbst gegebenenfalls bedeutenden Schaden anrichten könnten.

#### Kohlflyge (*Phorbia brassicae*)

Wie aus den Berichten des Warndienstes hervorgeht, wurde im Frühjahr 1966 eine verbreitete Eiablage in erheblicher Stärke beobachtet. Sie setzte in der letzten Aprildekade ein und zog sich hin bis Ende Mai. Die ersten Larven wurden Mitte Mai beobachtet. Ende Juni legten die Fliegen der ersten Jahresgeneration ihre Eier ab. Aus den Monaten Juni und Juli liegen die Hauptschadmeldungen vor, sie betreffen vor allem die Larven der ersten Jahresgeneration. Der Scha-

den war im allgemeinen gering, die stärksten Ausfälle wurden dort festgestellt, wo die Eiablage besonders großen Umfang angenommen hatte. Es sind die Bezirke Halle, Potsdam, Berlin. Obwohl die Populationsdichte nur gering war, konnte doch eine Eiablage von erheblicher Stärke eintreten. Die herrschenden Witterungsbedingungen förderten die Entwicklung der Fliegen und erhöhte so die Flugstärke. Auch für die Eiablage waren die Verhältnisse günstig, das gilt ganz besonders für den Monat Mai mit erhöhter Sonneneinstrahlung. Für die weitere Entwicklung des Schädling waren die Verhältnisse weniger günstig, die Sommergeneration zeigte an einigen Stellen, so auch auf unserem Versuchsfeld in Kleinmachnow, ein geringfügiges Auftreten. Die Zahl der Puppen je Pflanze war nur gering. Die Entwicklung der Tiere wurde auch durch die starken Regenfälle im Juni gestört.

Auf Grund der vorliegenden Beobachtungen kann mit einer geringen Populationsdichte gerechnet werden. Wenn die Witterungsverhältnisse den Bedürfnissen des Schädling entsprechen, kann es trotzdem zu einer verstärkten Eiablage kommen. Das gilt vor allem für die überwinterten Weibchen. Die Eiablage muß also überprüft werden, damit rechtzeitig eingegriffen werden kann. Die weitere Entwicklung des Schädling sollte überwacht werden, damit auch die Sommer- und Herbstgeneration keinen Schaden anrichten.

#### Obstgehölze

Über den diesjährigen Umfang der Fruchtholzprobenuntersuchung gibt Tab. 5 Auskunft. Gegenüber dem Vorjahr ist ein leichter Rückgang zu verzeichnen, wodurch sich die Aussagekraft jedoch nicht verringert. Noch immer werden etwa zwei Drittel aller geeigneten Anlagen (über 1 bzw.

Tabelle 5  
Entnahme von Fruchtholzproben

Bezirk	Kontrollanlagen	Anzahl der Proben davon					Ø-Zahl d. Proben je Anlage
		insges	Apfel	Birne	Kirsche	Pflaume	
Rostock	63	352	274	44	3	31	5,6
Schwerin	64	414	341	38	8	27	6,5
Neubrandenburg	80	330	215	38	25	48	4,1
Potsdam	95	483	351	53	21	31	5,1
Berlin	40	335	297	—	—	—	8,4
Frankfurt	110	412	340	41	—	18	3,7
Cottbus	161	594	451	67	24	26	3,7
Magdeburg	269	1420	1010	139	153	113	5,3
Halle	138	1135	785	138	118	86	8,0
Erfurt	95	389	301	26	21	32	4,1
Gera	68	202	165	12	10	15	2,9
Suhl	79	327	172	47	50	58	4,1
Leipzig	212	1243	806	204	123	85	—
Dresden	88	693	472	85	78	58	7,8
Karl-Marx-Stadt	169	821	562	98	62	86	4,9
DDR 66/67	1731	9150	6542	1030	696	714	5,3
DDR 65/66	1734	9350	6595	1031	713	762	5,2

Tabelle 6  
Spinnmilben 1966/67

Bezirk	Apfel-Proben mit Eibesatz (in %)		
	ohne	stark	sehr stark
Rostock	11,4	23,8	12,2
Schwerin	6,1	29,3	10,3
Neubrandenburg	2,8	24,2	19,1
Potsdam	4,0	26,8	18,5
Berlin	13,8	22,6	15,1
Frankfurt	9,0	18,0	9,0
Cottbus	13,3	21,1	8,2
Magdeburg	8,5	22,9	11,0
Halle	6,8	22,5	14,2
Erfurt	5,6	15,2	3,9
Gera	0,0	12,7	—
Suhl	22,0	18,0	5,0
Leipzig	7,9	27,3	15,1
Dresden	4,4	22,1	18,4
Karl-Marx-Stadt	3,6	22,5	4,8
DDR 1966/67	7,95	21,94	10,99
DDR 1965/66	7,41	25,50	13,86

2 ha) in die Auswertung einbezogen. Der Anteil der einzelnen Obstarten an der Gesamtprobenzahl veränderte sich nur unwesentlich. Er betrug bei Apfel 71,5%, bei Birne 11,3%, bei Kirsche 7,6% und bei Pflaume 7,8%.

Im einzelnen sind folgende Aussagen möglich:

#### Spinnmilben (*Tetranychidae*)

Der vorjährige, fast allgemein hohe Eibesatz führte nur anfänglich, insbesondere in der ersten Junihälfte 1966, zu dem erwarteten höheren Befall. Ab Juli kam es infolge der zu niedrigen Temperaturen zu einem spürbaren Befallsrückgang, der sich bis in den September hinzog. Die im August 1966 ermittelten Befallswerte lagen in folgender Höhe (in % des Baumbestandes):

Obstart	insgesamt	davon		
		schwach	mittel	stark
Apfel	45,0	26,4	14,9	3,6
Pflaume	45,4	26,8	14,5	4,0

Erst sehr spät im Jahr kam es zu einer erneuten Förderung des Auftretens und damit auch der Wintereiablage. Wie im Vorjahr wiesen 92% aller Proben von Apfelbäumen Eibesatz auf, der Anteil des starken Eibesatzes (über 300 Eier/m Fruchtholz) ging dagegen um 6% auf 33% zurück (Tab. 6). Dieser Rückgang ist in den einzelnen Gebieten allerdings nicht einheitlich. Besonders deutlich ist er in den Bezirken Schwerin, Magdeburg, Halle, Erfurt und Leipzig, wo eine Abnahme der starken Eibesatzstufen zum Teil mit einer Zunahme der befallsfreien Proben einhergeht. In den östlichen Gebieten der DDR, also den Bezirken Neubrandenburg, Frankfurt, Cottbus und Dresden ist dagegen eine leichte Zunahme der Proben mit starkem oder sehr starkem Eibesatz festzustellen. Aus diesen Werten dürfen jedoch keine zu weit gehenden Schlüsse gezogen werden, die Eizahlen liegen fast allgemein noch so hoch, daß 1967 ein mittelstarkes bis örtlich starkes Erstauftreten im Bereich des möglichen liegt. Befallsbeginn wie auch Befallsverlauf während des Jahres sind dann maßgeblich von der Witterung abhängig, so daß sich ständige Kontrollen der Obstanlagen empfehlen.

Die einzelnen Bezirke gaben zusätzlich folgendes an:

Rostock:	Erstes Auftreten allgemein mittelstark;
Neubrandenburg:	Erstauftreten wie 1966 stark;
Potsdam:	Erstauftreten stark bis mittelstark;
Berlin:	Erstauftreten stark;
Frankfurt:	Starker Erstbefall besonders im nördlichen Teil;
Cottbus:	Erstauftreten allgemein mittelstark, stärker in den Kreisen Spremberg, Forst, Guben, Finsterwalde, Herzberg, schwach in den Kreisen Hoyerswerda und Weißwasser;
Magdeburg und Halle:	Befallsrückgang;
Erfurt:	Örtlich starkes Erstauftreten besonders in den Kreisen Erfurt, Eisenach, Heiligenstadt, Apolda;
Gera:	Erstauftreten allgemein mittelstark, in den Kreisen Lobenstein, Rudolstadt und Jena mittelstark bis stark;
Suhl:	Erstauftreten stark;
Leipzig:	Merklicher Befallsrückgang, besonders in Pflaumenbeständen;
Dresden:	Befallsanstieg läßt sehr starken Eibefall erwarten, besonders in den Kreisen Dresden, Bautzen, Freital, Niesky, Meißen, Pirna, Sebnitz;
Karl-Marx-Stadt:	Starkes Erstauftreten in einigen Obstanlagen möglich.

#### Apfelblattsauger (*Psylla mali*)

Die Stärke der Eiablage und ihre Veränderungen zeigen etwa die gleichen Tendenzen wie im Vorjahr (Tab. 7). In der nördlichen Hälfte der DDR bis einschließlich Bezirke Magdeburg, Potsdam und Cottbus haben die Proben ohne Eibesatz zugenommen bei vielfach gleichzeitiger Abnahme der höheren Befallsstufen (Ausnahme: Schwerin, Neubrandenburg). In den südlich davon liegenden Bezirken hat es, besonders im Bezirk Suhl, Zunahmen in den Stufen mittel und stark gegeben, so daß hier mit einem verstärkten Befall gerechnet werden muß. Allgemein gelten diese Angaben für ungepflegte Anlagen. Bei Durchführung der vom Warndienst für die einzelnen kontrollierten Anlagen empfohlenen Maßnahmen dürfte von diesem Schädling keine Gefahr drohen.

#### Blattläuse (*Aphidoidea*)

Das Auftreten der Blattläuse an Obstgehölzen war 1966 schwächer als im Vorjahr. Nach den im Juni vom Warndienst durchgeführten Ermittlungen erreichte der Befall folgende Höhen (in % des Baumbestandes):

Obstart	insgesamt	davon		
		schwach	mittel	stark
Apfel	35,1	25,1	7,9	2,1
Pflaume	53,7	29,9	16,0	7,8
Kirsche	27,2	20,7	5,9	0,7

Der vorjährige starke Eibesatz wirkte sich nur anfänglich, bis etwa Mai/Juni, in einer sehr starken Besiedlung der Obstbäume aus. In der sich anschließenden Zeitspanne bis September war das Auftreten wesentlich geringer. Erst der warme und trockene Oktober 1966 förderte das Auftreten in sehr starkem Maße, so daß es erneut zu einer sehr starken Wintereiablage kam. Wie aus Tabelle 8 ersichtlich, lag bei Apfel der Anteil der Proben in der Befallsgruppe stark fast um die Hälfte höher als im Vorjahr. Diese erhebliche Zunahme zeigte sich einheitlich in allen Bezirken. Teilweise (Frankfurt, Cottbus, Magdeburg, Halle, Leipzig, Dresden) ergaben sich auch in der Befallsgruppe mittelstark spürbare Zunahmen. Ebenso eindeutig ist der Rückgang der Proben ohne oder mit nur schwachem Befall. Daraus ergibt sich die Gefahr eines wiederum sehr starken Anfangsbefalls an Apfel im Frühjahr 1967. Ob es tatsächlich dazu kommt, hängt in erster Linie von den im Frühjahr herrschenden Witterungsbedingungen ab. Eine Vorhersage ist nicht möglich, ebenso wie für den weiteren Befallsverlauf im Sommer.

Zu einer Förderung des Wintereibesatzes kam es auch bei Pflaume und Kirsche, die Zunahmen bleiben jedoch, besonders bei Pflaume wesentlich hinter den bei Apfel zurück.

#### Schildläuse (*Coccoidea*)

Die rückläufige Tendenz im Befall, die sich bereits bei den vorjährigen Auszählungen zeigte, war auch bei der Zählung 1966/67 festzustellen. Die im Vergleich zu den anderen Arten häufigste Schildlaus, die Kommaschildlaus (*Lepidosaphes ulmi*), trat meist nur schwach in Erscheinung, lediglich die Bezirke Neubrandenburg und Gera stellten leichte Zunahmen fest. Die in der Bedeutung weiter zurücktretende Napfschildlaus (*Eulecanium corni*) zeigte Befallszunahmen in den Bezirken Neubrandenburg, Magdeburg und Karl-Marx-Stadt. Erneut zeigte sich, daß ungepflegte, vernachlässigte Anlagen im Schildlausbefall stärker hervortreten. Dazu zählen Haus- und Kleingärten sowie Straßen- und Streuobstbau.

#### Gespinstmotten (*Hyponomeuta* sp.)

Erwartungsgemäß war das Auftreten der Gespinstmotten 1966 nicht von wirtschaftlicher Bedeutung. Nur einige Bezirke (in erster Linie Magdeburg und Halle) vermerkten örtlich etwas stärkere Fraßschäden. Insgesamt gesehen hat der Befall 1966 gegenüber 1965 etwas zugenommen, besonders in der Befallsstufe schwach. 33% des Baumbestandes

Tabelle 7  
Apfelblattsauger 1966/67

Bezirk	Proben mit Eibesatz (in %)			
	ohne	schwach	mittel	stark
Rostock	35,7	29,6	16,1	18,6
Schwerin	36,7	19,1	21,7	22,5
Neubrandenburg	16,3	22,3	17,7	43,7
Potsdam	35,6	25,9	17,3	21,1
Berlin	33,4	21,2	15,1	30,3
Frankfurt	45,0	26,0	13,0	16,0
Cottbus	46,8	35,9	10,9	6,4
Magdeburg	49,9	21,8	14,9	13,4
Halle	70,8	17,5	7,8	3,9
Erfurt	8,0	26,2	20,6	45,2
Gera	6,3	17,5	14,3	61,8
Suhl	1,0	6,0	8,0	85,0
Leipzig	45,2	31,3	7,9	15,5
Dresden	26,5	30,9	14,8	27,8
Karl-Marx-Stadt	8,5	14,9	15,1	61,5
DDR 1966/67	31,05	23,07	14,35	31,51
DDR 1965/66	30,18	24,73	16,44	28,62

Tabelle 8  
Blattläuse 1966/67

Bezirk	Apfelproben mit Befall in %			
	ohne	schwach	mittel	stark
Rostock	—	5,5	9,5	85,0
Schwerin	1,5	3,8	16,4	78,3
Neubrandenburg	3,4	3,4	8,5	85,7
Potsdam	1,7	9,9	18,2	70,1
Berlin	9,1	16,2	38,7	36,0
Frankfurt	5,0	14,0	27,0	54,0
Cottbus	3,1	8,4	16,2	72,3
Magdeburg	6,3	13,4	20,4	59,5
Halle	21,4	29,3	22,4	26,5
Erfurt	16,4	20,2	19,9	43,5
Gera	1,6	7,9	23,8	66,6
Suhl	6,0	11,0	17,0	66,0
Leipzig	8,9	19,1	26,4	42,2
Dresden	6,8	19,1	28,2	46,0
Karl-Marx-Stadt	8,2	15,3	19,9	56,6
DDR 1966/67	7,10	13,05	20,83	59,22
DDR 1965/66	12,87	23,10	22,60	41,62

Tabelle 9  
Frostspanner 1966/67

Bezirk	unters. Anlagen	Anzahl der Weibchen		Verhältnis ♀♂
		je Baum	je m Leimring	
Rostock	10	—	3,78	1 : 0,44
Schwerin	3	1,6	0,8	1 : 0,13
Neubrandenburg	12	1,56	0,03	1 : 0,41
Potsdam	10	1,75	—	1 : 0,16
Berlin	6	6,8	9,3	1 : 0,42
Frankfurt	6	2,8	—	1 : 0,17
Cottbus	12	7,5	12,7	1 : 0,65
Magdeburg	81	3,1	6,6	1 : 0,4
Halle	—	—	—	—
Erfurt	19	—	2,6	1 : 0,30
Gera	27	3,3	7,1	1 : 0,4
Suhl	17	2,2	3,3	1 : 0,46
Leipzig	21	2,3	3,7	1 : 0,33
Dresden	17	8,5	13,6	1 : 0,44
Karl-Marx-Stadt	o. A.	3,0	—	1 : 0,35
DDR 1966/67	> 241	3,70	5,77	1 : 0,36
DDR 1965/66	358	3,65	7,55	1 : 0,43

war befallen, davon 20% schwach und 12% mittel. Die Mehrzahl der während der Vegetationsruhe 1966/67 durch den Warndienst genommenen Proben wies wie im Vorjahr nur einen geringen Gelegebesatz auf, so daß auch für 1967 keine wirtschaftliche Gefahr von diesem Schädling zu erwarten sein dürfte. Zunahmen des Befalls werden örtlich nur in den Bezirken Potsdam (Kreise Zossen und Königswusterhausen), Magdeburg, Halle und Dresden (Kreise Riesa und Bautzen) möglich sein. Hier sollten die entsprechenden Gebiete im Frühjahr eingehend überprüft werden.

#### Kleiner Frostspanner (*Operophtera brumata*)

Die vorjährige Prognose traf im wesentlichen zu. Das Auftreten 1966 war allgemein geringer und schwächer als

1965. Insgesamt waren 31% der Süßkirschenbäume befallen, davon 21% schwach, 8% mittel und knapp 2% stark. Örtlich kam es dagegen, wie Angaben aus den Bezirken Schwerin, Potsdam, Cottbus, Gera und Dresden zeigen, auch zu stärkeren Fraßschäden. Die Warndienstuntersuchungen zum Jahresende 1966 ergeben im Vergleich zum Vorjahr kein eindeutiges Bild. Das Gesamtergebnis (Tab. 9) weist etwas niedrigere Werte auf als das vorangegangene. Zu einem klaren Rückgang der Werte kam es jedoch nur in den Nordbezirken (Rostock, Schwerin, Neubrandenburg) sowie in Gera und Karl-Marx-Stadt. In diesen Bezirken ist allgemein kein wirtschaftliches Auftreten zu erwarten. Eine Verstärkung des Befalls ist dagegen wahrscheinlich in den Bezirken Potsdam (im Havelländischen Obstbaugebiet, besonders dort, wo bisher kein Flugzeugeinsatz stattgefunden hat), Frankfurt (nur in den Frostspannerlagen der Kreise Strausberg und Bernau), Cottbus (nur Kreis Cottbus örtlich etwas stärker), Magdeburg (örtlich in den Kreisen Tangerhütte, Havelberg, Kalbe, Osterburg, Wolmirstedt, Stendal, Salzwedel, Zerbst), Halle, Erfurt (örtlich in den Kreisen Erfurt, Arnstadt, Sondershausen, Mühlhausen), Suhl, Dresden (besonders im nordwestlichen und westlichen Bereich sowie in den Kreisen Kamenz, Bautzen, Dresden und Sebnitz).

Biologische Zentralanstalt Berlin (DAL)  
Abt. Prognoseforschung

#### Vierjährige Resistenzprüfung der Kartoffelsorten gegen *Streptomyces scabies*

Das zur Schorfprüfung verwendete Pflanzgut wurde jeweils den von der Zentralstelle für Sortenwesen für die Haupt- und Kontrollprüfungen bereitgestellten Mengen entnommen. Die Versuche wurden auf dem seit 1961 in Kleinmachnow für diesen Zweck angelegten Prüfungsfeld durchgeführt, das je zur Hälfte jedes 2. Jahres Kartoffeln trägt. Die Prüfungsmethode wurde 1963 in dieser Zeitschrift näher beschrieben. Abweichend davon wurde bei der Bonitur eine engere Skaleneinteilung gewählt, auf Grund derer die Wertzahlen der Resistenz 1 bis 9 errechnet werden können. Da

#### Resistenzprüfung des Kartoffelsortiments gegenüber Schorf (*Streptomyces scabies*)

Sorten	Prozentualer Befall im Durchschnitt 1963 bis 1966								Wertzahl der Resistenz	
	0	1 bis 10	11 bis 20	21 bis 30	31 bis 40	41 bis 50	51 bis 60	61 bis 80		81 bis 100
Auriga	1	60	20	9	7	3	—	—	—	3
Ada	0	22	28	18	16	11	4	1	—	6
Antares	1	32	28	19	12	4	3	1	—	5
Amsel	1	48	27	12	6	4	1	1	—	4
Drossel	0	25	18	25	15	10	5	2	—	6
Meise	2	42	22	15	12	7	—	—	—	4
Fink	3	55	18	8	6	10	—	—	—	4
Pirat	2	42	32	15	6	2	1	—	—	4
Stieglitz	7	55	18	10	5	4	1	—	—	3
Rotkehlchen	0	27	23	20	15	12	1	2	—	6
Kastor	13	40	27	15	3	2	—	—	—	3
Spatz	0	38	21	18	8	12	1	1	—	5
Schwalbe	0	24	26	19	9	13	3	5	1	7
Apollo	1	30	14	17	19	8	5	5	1	7
Ora	1	40	26	15	10	6	1	1	—	5
Günosa	2	33	26	18	10	7	2	2	—	5
Zeisig	1	43	23	14	16	2	1	—	—	4
Sperber	3	38	32	14	10	3	—	—	—	4
Gerlinde	0	45	22	16	9	7	1	—	—	4
Pollux	1	38	22	14	11	12	2	—	—	5
Sagitta II	0	45	22	15	9	7	2	—	—	4
Spekula	1	35	25	17	7	9	5	1	—	6

bei der Beurteilung der Resistenz die Prozentsätze der stark befallenen Knollen als relativ stärker wirksam anzusehen sind und deshalb höher bewertet werden müssen, wurden die jeweiligen Befallsprozente in der Skaleneinteilung 41 bis 50 mit dem Faktor 2, 51 bis 60 mit 3, 61 bis 80 mit 4 und

81 bis 100 mit 5 multipliziert. Zur Errechnung der durchschnittlichen Wertzahlen der Resistenz wurden dann die Befallszahlen in der jeweiligen Prozentstufe der Skala von 0 bis 100 mit der entsprechenden Bonitierugszahl 1 bis 9 multipliziert und die Gesamtsumme durch 90 dividiert.

Bei dieser exakten Auszählung und relativen Höherbewertung der stärker befallenen Knollen haben wir aus arbeitssparenden Gründen auf eine differenzierte Bewertung der einzelnen Schorfotypen (Flach-, Buckel- und Tiefschorf) verzichtet (NOLL, 1961).

Aus den durchschnittlichen vierjährigen Prüfungsergebnissen – bei denen 1965 ein niedriger, 1964 ein mäßiger, 1963 und 1966 ein hoher Befall zugrunde lag – geht hervor, daß keine Sorte als schorffest bzw. feldresistent bezeichnet werden kann. Alle Sorten liegen – wenn auch sehr unterschiedlich – mit beachtlichen Prozentsätzen im Skalensbereich 21 bis 100, der mäßig bis sehr stark befallen ausdrückt.

Auf Grund der angeführten Auswertung ergibt sich folgende Rangordnung im Resistenzverhalten der Sorten:

- |           |             |
|-----------|-------------|
| 1. Kastor | 3. Steglitz |
| 2. Auriga | 4. Sperber  |

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 5. Pirat       | 14. Pollux      |
| 6. Fink        | 15. Spatz       |
| 7. Zeisig      | 16. Günosa      |
| 8. Amsel       | 17. Spekula     |
| 9. Meise       | 18. Rotkehlchen |
| 10. Gerlinde   | 19. Ada         |
| 11. Sagitta II | 20. Drossel     |
| 12. Ora        | 21. Schwalbe    |
| 13. Antares    | 22. Apollo      |

Vergleicht man die Ergebnisse dieser letzten 4jährigen Untersuchungen mit denen der vorhergehenden (1959 bis 1962), so ist mit wenigen Ausnahmen eine gute Übereinstimmung festzustellen. Als wesentlich schorffester gegenüber den früheren Prüfungen zeigten sich die Sorten Pirat, Zeisig und Gerlinde, als anfälliger die Sorten Antares, Drossel und Apollo.

#### Literatur

- KIEL, W.: Mehrjährige Resistenzprüfung des Kartoffelsortiments gegen *Streptomyces scabies*. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF, 17, (1963), S. 162–165  
 NOLL, A.: Zur Bewertung des Kartoffelschorfes (*Streptomyces scabies*). Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. 13, (1961), S. 85–90

W. KIEL, Kleinmachnow

## Buchbesprechungen

DERKSEN, W., SCHEIDING-GOLLNER, U.: Index Litteraturae Entomologicae, Serie II: Die Welt-Literatur über die gesamte Entomologie von 1864–1900. Bd. II: F–L. 1965, 678 S., Leinen, 55.– MDN, Berlin, DAL

Zwei Jahre nach Erscheinen des ersten Bandes dieser umfangreichen Bibliographie der entomologischen Literatur wird nunmehr Band II vorgelegt. Er beinhaltet alle im Zeitraum von 1864 bis 1900 erschienenen Arbeiten entomologischer Thematik, soweit die Namen der jeweiligen Verfasser mit den Buchstaben F bis L (Fabani bis Lyttkens) beginnen. Die Art der Bearbeitung und Darstellung hat gegenüber Band I keine Veränderung erfahren, es kann demzufolge auf die vorangegangene Besprechung (siehe Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzdienst (Berlin) NF, 19 (1965), S. 182) verwiesen werden.

G. MASURAT, Kleinmachnow

RYPÁČEK, V.: Biologie holzzerstörender Pilze. 1966, 211 S., 70 u. 27 Tab., 16 Tafeln, Leinen, 52,40 MDN, Jena, VEB Gustav Fischer Verlag

Das Erscheinen dieses Buches ist schon deshalb begrüßenswert, weil eine zusammenfassende Darstellung der Biologie holzzerstörender Pilze in deutscher Sprache bisher nicht vorhanden war. Auf der Grundlage vielseitiger eigener Forschungsarbeiten gelingt es darüber hinaus dem Verfasser, den gegenwärtigen Erkenntnisstand auf diesem Spezialgebiet kritisch darzustellen. Nach einleitender Besprechung der am Holzbau beteiligten Pilze und der durch sie verursachten Fäuletypen werden Ernährungsansprüche und Stoffwechselcharakteristika dieser ökologischen Pilzgruppe behandelt. Hierbei finden besonders die neueren Ergebnisse des enzymatischen Abbaues der Holzkomponenten Berücksichtigung. Anschließend Kapitel schildern die anatomischen, chemischen und physikalischen Veränderungen, die das Holz während des Abbaues durch Pilze erfährt. Neben den biochemischen Gegebenheiten, die das Wachstum der Pilze im Holz beeinflussen, wird auch die Bedeutung biophysikalischer Faktoren ausführlich berücksichtigt und die den Holzbau begleitenden Humifizierungsprozesse erörtert. Die komplizierten Beziehungen holzzerstörender Pilze untereinander, ihr Verhalten gegenüber der sonstigen Mikroflora des Holzes sowie gegenüber den verschiedenen Holzarten selbst bilden ein weiteres Kernstück des Buches. Antagonismen und Sukzessionen werden beschrieben und die natürliche Dauerhaftigkeit der Hölzer auf Grund ihrer fungizid wirksamen Inhaltsstoffe sowie deren Detoxifikationsmöglichkeiten dargestellt. Ein abschließendes Kapitel behandelt die Zersetzung der Borke durch holzzerstörende Pilze. Eine umfangreiche Literaturzusammenstellung erhöht den Wert des Buches, das eine solide Grundlage für viele Fragen des Holzschutzes bildet und als Nachschlagewerk für Holzfachleute, Forstwirte, Mykologen und Biologen von Nutzen sein wird.

G. RITTER, Eberswalde

FREAR, D. E. H. (Ed.): Pesticide Handbook – Entoma. 18. Aufl., 1966, 311 S., brosch., 3,00 \$, geb., 4,50 \$, State College, Pa., College Science Publishers

Das Pflanzenschutzmittelverzeichnis der USA von 1966 hat sich gegenüber dem vorjährigen kaum verändert. Die Zahl der Handelspräparate ist auf 9486 zurückgegangen. Die Zahl der etwa unseren toxikologischen Beratungsdiensten entsprechenden „poison control centers“ hat erheblich zugenommen. Einige

der im Vorspann enthaltenen Angaben (Umrechnungstabellen, Applikationsraten) haben sich nicht verändert. Neu und interessant ist ein Verzeichnis von ca. 50 privaten Laboratorien, die z. T. in Form von halbseitigen Inseraten ihre Dienste zur Durchführung chemischer Analysen auf Pflanzenschutzmittelrückstände anbieten. Offenbar muß diese Arbeit dort gewinnbringend sein. Bedauerlich ist, daß die Angaben über Produktionsziffern und Verkaufsvolumina nicht jüngeren Datums sind als 1963 oder 1964. Auch an dem Toleranzverzeichnis hat sich nicht viel geändert. Die Einschränkungen für die Anwendung von Aldrin und Dieldrin, die in den USA 1966 erlassen wurden, sind noch nicht berücksichtigt. Endrin erscheint zwar als Handelspräparat, jedoch nicht in der Toleranzliste. Auch die sicherlich interessante Toleranz für Dimethoat wird zunächst umgangen. Dagegen werden z. B. für das Herbizid Dalapon an Prefrückständen von Citrusfrüchten 20, an Spargel 30, an Baumwollsaatgut 35 und an Leinsamen 75 mg/kg festgesetzt. Besonders scharf kalkuliert wurden die Toleranzen für das Insektizid-Akarizid Delnav. 2,1 an Weintrauben, 2,8 an div. Citrusfrüchten, 4,9 an Äpfeln, Birnen und Quitten sowie 18 mg/kg an Prefrückständen von Citrusfrüchten. Auch von der Toleranz von 100 mg/kg für Captan an zahlreichen pflanzlichen Ernteprodukten (u. a. auch Obst u. Gemüse) glaubte man, sich nicht trennen zu können. Für einige Wirkstoffe, von denen bekannt ist, daß sie nach fachgerechtem Einsatz nicht in der Milch erscheinen können (Perthian, Delnav, Dodin, Endosulfan u. a.), ist die 0-Toleranz angegeben, während z. B. bei dem DDT für Milch Angaben fehlen.

E. HEINISCH, Kleinmachnow

Radioisotopes and Ionizing Radiations in Entomology (1961–1963), No. 15. 1965, 564 S., brosch., Vienna, International Atomic Energy Agency

Von der IAEA wurde der 2. Band der Referatensammlung der Veröffentlichungen über die Anwendung von Radioisotopen und ionisierenden Strahlen in der Entomologie vorgelegt. Während der 1. Band den Zeitraum von 1950 bis 1960 umfaßte, machte sich bereits ein neuer Band für den Zeitraum von 1961 bis 1963 erforderlich, ein Zeichen für die gewaltige Zunahme der Anwendung der Isotopentechnik in der Biologie. In der Einleitung werden Fragen der Anwendung der Radioisotope zur Erforschung der Ökologie, Biochemie und Physiologie sowie der Bekämpfung der Insekten kritisch behandelt und die Nutzung ionisierender Strahlen zur sterile-male-technik, zu Zwecken der Sterilisation und zu radiologischen Untersuchungen erörtert. Geordnet nach den angesprochenen Sachgebieten werden fast 1600 Arbeiten referiert, wobei Hinweise auf in andere Abschnitte eingereichte Referate den Nutzwert des Werkes erhöhen, das darüber hinaus in tabellarischen Zusammenstellungen über Ausbreitung markierter Insekten, Aufstellung der zur Bestrahlungssterilisation erforderlichen Dosen und radioaktiv markierte Insektizide referierte Ergebnisse übersichtlich zusammenfaßt. Das Autorenverzeichnis enthält zusätzlich die Angabe des Arbeitsortes des Verfassers. Ein recht ausführliches Sachverzeichnis und eine Aufstellung der Common names der Insektizide ergänzen das Buch, das entsprechend dem gesetzten Ziel ein brauchbares Handbuch für Forschungen ist, bei denen radioaktive Isotope und ionisierende Strahlen als Arbeitsmethoden Anwendung finden.

J. HARTISCH, Kleinmachnow