

1970

9

Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst



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

Preis: 2,- M

Index 32702

Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd.

Berlin NF 24 (50) 1970, S. 177-192

INHALT

Aufsätze	Seite
LOOF, P. A. A.: Die Taxonomie der Nematoden als Hilfswissenschaft des Pflanzenschutzes . . .	177
KRALL, E.: Phytoneematologische Probleme in den Baltischen Republiken der UdSSR und der gegenwärtige Stand ihrer Erforschung . . .	182
PFISTER, E.; MÜLLER, H. J.: Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von bercema-Gricin-Phyt	185
SEIDEL, D.; AMELUNG, D.; DERMOUMI: Zur Wirkung einer Gülleddüngung auf phytopathogene Bodenpilze	189

Buchbesprechungen

FREAR, D. E. H.: Pesticide Handbook - Entoma	192
GRIST, D.H.; LEVER, R. J. A. W.: Pests of rice	192
FEURICH, R.: Wörterbuch der Zoologie (Russisch-Deutsch)	192

Titelbild: Durch Echte Mehltäupilze befallene Chrysanthenstecklinge. Links: unbehandelt; rechts: mit Antibiotikumpräparat behandelt. Foto: Bildarchiv des Instituts für Phytopathologie Aschersleben der DAL zu Berlin

Mitteilung an die Leser:

Der gekürzte Umfang dieses Heftes wird durch Umfangverstärkung des Heftes 12 ausgeglichen.

Die Redaktion

Mineraldüngung

Prof. Dr. P. Kundler und Kollektiv

14,7 × 21 cm, etwa 448 Seiten, 131 Abbildungen, Lederin, etwa 27,— M

Im Prognosezeitraum sollen die Erträge in der Pflanzenproduktion um 35 bis 40 Prozent steigen. Die Hälfte des geplanten Ertragszuwachses wird durch den rationelleren Einsatz chemischer Mittel erzielt werden. Die Chemie ist also zum unentbehrlichen Partner der sozialistischen Landwirtschaft geworden.

Die Mineraldüngung hat unter den Maßnahmen zur Ertragssteigerung erstrangige Bedeutung. Deshalb erscheint nun zum Komplex „Düngung“ nach dem bereits vorliegenden Titel „Mikronährstoffe — Mikronährstoffdüngung“ ein Buch zu den Fragen der Mineraldüngung.

Im Titel „Mineraldüngung“ wird der neueste Stand unseres Wissens über die Eigenschaften und die Wirkungsweise der verschiedenen Mineraldünger, die Düngeransprüche der Kulturpflanzen und die Verfahren der Mineraldüngung anschaulich vermittelt. Die in Zukunft bestimmenden Düngerformen, die hochkonzentrierten Mehrnährstoffdünger und Flüssigdünger, werden eingehend erläutert. Der Leser wird umfassend darüber informiert, wie durch den zweckmäßigen Einsatz hochwertiger Mineraldünger nicht nur eine hohe Erntemasse, sondern auch eine Qualitätsverbesserung der Ernteprodukte erzielt wird. Von besonders aktueller Bedeutung sind die ausführlichen Hinweise zur Organisation der Düngewirtschaft (Umschlag, Zwischenlagerung, Transport, Ausbringung) in den LPG, VEG und GPG sowie agrochemischen Zentren.

Dieser Titel ist deshalb das umfassende Nachschlagewerk für Studierende und Lehrer der Hochschulen und Agraringenieurschulen der Landwirtschaft und ist außerdem tägliches Arbeitsmittel für Spezialisten und Leitungskader der LPG, VEG, GPG und agrochemischen Zentren.

VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG BERLIN

Herausgeber: Deutsche Demokratische Republik · Deutsche Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. — Chefredakteur: Prof. Dr. A. HEY, 1532 Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81; verantwortlicher Redakteur: Dr. G. MASURAT. — Redaktionskollegium: Prof. Dr. M. KLINKOWSKI; Dr. J. EISENSCHMIDT, Dr. H. GÖRLITZ, Dr. E. HAHN, Dr. W. KRAMER, W. KYNASS, Dr. G. LEMBCKE, Dr. W. RODEWALD, Dr. H. SALK. — Verlag: VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 104 Berlin, Reinhardtstr. 14. Fernsprecher: 42 09 30. Postscheckkonto: 200 75. — Erscheint monatlich. — Bezugspreis: Einzelheft 2,— M einschl. Zustellgebühr. — Postzeitungsliste eingetragen. — Bestellungen über die Postämter, den Buchhandel oder beim Verlag. — Bezug für das Ausland, Bundesgebiet und Westberlin über den Buchhandel oder den Deutschen Buch-Export und -Import in Leipzig, Leninstraße 16. Bezugspreis: monatlich 2,— M — Anfragen an die Redaktion bitten wir direkt an den Verlag zu richten. — Alleinige Anzeigenannahme DEWAG WERBUNG, 102 Berlin 2, Rosenthaler Straße 28/31, und alle DEWAG-Betriebe und Zweigstellen in den Bezirken der DDR. — Postscheckkonto: Berlin 14 56. Zur Zeit ist Anzeigenliste Nr. 6 gültig. Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. ZLN 1170 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates der DDR. — Druck: 1-4-2-51 Druckerei „Wilhelm Bahms“, 18 Brandenburg (Havel) 920 — Nachdruck, Vervielfältigungen und Übersetzungen in fremde Sprachen des Inhalts dieser Zeitschrift — auch auszugsweise mit Quellenangabe — bedürfen der schriftlichen Genehmigung des Verlages.





NACHRICHTENBLATT FÜR DEN DEUTSCHEN PFLANZENSCHUTZDIENST

Neue Folge · Jahrgang 24 · Der ganzen Reihe 50. Jahrgang

Heft 9 · 1970

Landbouwhogeschool, Wageningen, Niederlande

Pieter Aart Albertus LOOF

Die Taxonomie der Nematoden als Hilfswissenschaft des Pflanzenschutzes¹⁾

Es bestehen vielerlei Beziehungen zwischen lebenden Pflanzen und Nematoden. Es gibt solche, die innerhalb der Wurzeln, Stengel oder Blätter leben und dort Krankheitserscheinungen hervorrufen; andere leben zwar außerhalb der Wurzeln, ernähren sich aber von ihren Säften. Einige Erkrankungen werden von den Nematoden selbst verursacht, andere von den durch sie übertragenen Viren; noch andere von Bakterien oder Pilzen, die an durch die Nematoden verletzten Stellen in die Wurzel eindringen.

Jede Pflanzenkrankheit ist eine komplexe Wechselbeziehung zwischen einer bestimmten Pflanzenart oder besser Pflanzensorte und einer bestimmten Art oder auch genauer Rasse eines Schädling. Die Identität der Wirtspflanze ist meistens genau bekannt. Die Feststellung der Identität des Schädling ist aber ebenso wichtig. Ohne genaue systematische Bestimmung des Schädling ist es weder möglich, mit anderen Fachleuten über die betreffende Krankheit zu sprechen noch die Literatur darüber zu verfolgen. Die Taxonomie ist also in dieser Hinsicht Schlüssel zur Diskussion und zur Literatur. Exakte Identifizierung ist auch Voraussetzung für korrekte Anwendung dieser oder jener Bekämpfungsweise.

Auch für den Diagnostiker ist es also wichtig, einige Kenntnisse der Taxonomie zu besitzen. Die Wichtigkeit der Taxonomie für praktische Zwecke geht aus folgenden zwei Beispielen hervor.

a) Im vergangenen Sommer hatten wir Schwierigkeiten mit einem tropischen, südamerikanischen Lande. In einer Sendung Konsumkartoffeln aus den Niederlanden wurden bei Ankunft Exemplare einer *Helicotylenchus*-Art gefunden. Die Sendung wurde deshalb nicht

angenommen: *Helicotylenchus*-Arten seien Pflanzenparasiten – was richtig ist – und kommen in dem betreffenden Lande nicht vor. Die Taxonomie hat hierzu folgendes zu sagen.

Erstens ist *Helicotylenchus* eine weltweit verbreitete Gattung, die gerade in den tropischen Ländern in den Vordergrund tritt. In allen Ländern, die auch nur einigermaßen eingehend inventarisiert wurden, sind *Helicotylenchus*-Arten gefunden worden. Die Behauptung, in einem bestimmten tropischen Lande finden sie sich nicht, ist deshalb wohl unrichtig und darauf zurückzuführen, daß die Nematodenfauna des betreffenden Landes nicht genügend erforscht worden ist. In der Tat ist gerade dieses Land noch kaum auf Nematoden untersucht worden. Zweitens: wenn man die geographische Verbreitung der einzelnen *Helicotylenchus*-Arten nachprüft, zeigt es sich, daß im allgemeinen alle Arten entweder in den Tropen, den Subtropen oder den gemäßigten Zonen leben. Die einzige, noch dazu zweifelhafte Ausnahme bildet *H. pseudorobustus*, die vielleicht außer Europa auch im tropischen Afrika vorkommt; die Spezifität beider Formen aber steht keineswegs fest. Es besteht also für tropische Länder kaum Anlaß, die Einschleppung europäischer *Helicotylenchus*-Arten mit Pflanzen zu fürchten. Tatsächlich waren hiermit die Importschwierigkeiten behoben.

Es ist klar, daß hinter diesen Aussprachen eine umfangreiche taxonomische Arbeit liegt. Erstens muß die Systematik dieser Gattung soweit fortgeschritten sein, daß man die zahlreichen Arten bestimmen kann. Sodann sollen dieser taxonomischen Arbeit so viele Populationen zugrunde liegen, dazu gesammelt aus möglichst vielen Gegenden der Erde, daß man sicher sein kann, einen nicht zu geringen Teil der existierenden Arten erfaßt zu haben und auch Aussagen machen zu können über die geographische Verbreitung derselben.

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemäßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anläßlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag.

b) Eine Probe *Pratylenchus* aus Gewächshaus-Rosen, die ich im vorigen Jahre zur Bestimmung aus England erhielt, wurde determiniert als *P. vulnus*, ein bekannter Schädling von Rosen. Sofort drohten Exportschwierigkeiten, denn *P. vulnus* war bisher aus England noch nicht gemeldet worden, und die Rosen waren aus Holland importiert. Zum Glück hatten die Engländer genaue Daten beigefügt über die exakte Herkunft dieser Rosen. Die betreffende Rosenschule wurde dann von uns eingehend auf *Pratylenchus* untersucht, und es stellte sich heraus, daß *P. vulnus* dort nicht vorkam. Die Infektion muß also doch wohl in England selbst stattgefunden haben. Tatsächlich wurde neulich bekannt, daß *P. vulnus* dort auch vorkommt.

Ich sagte soeben glatthin, daß eine Baumschule untersucht wurde. Das ist aber nicht so einfach, wie es aussieht, weil *Pratylenchus*-Arten oft in Artgemischen auftreten. Neben *P. vulnus* kommen auch *P. crenatus* und *P. penetrans* an Rosen vor. In der Gattung *Tylenchorynchus* treten solche Artgemische noch mehr hervor: in Wiesenböden findet man nicht selten fünf oder mehr Arten zusammen (OOSTENBRINK, 1957). Aus diesem Umstand erhellt, daß man nicht mit der Bestimmung einiger weniger Gattungsvertreter fertig ist, sondern eine größere Anzahl Exemplare pro Probe, mindestens zwanzig, bis zur Art determinieren soll. Der Erkenntnis, daß solche Artgemische Regel sind, liegt wiederum eine langjährige Identifizierungstätigkeit zugrunde.

Identifizierung von Nematoden ist also von wesentlicher Bedeutung für den Pflanzenschutz, und deshalb dürfte es angebracht sein, hier auf einige Probleme der Artbestimmung bei Nematoden hinzuweisen, womit der Diagnostiker konfrontiert wird. Zu vermerken ist, daß ich hier den Begriff „Taxonomie“ ziemlich weit fasse: nicht nur die eigentliche systematische Arbeit der Beschreibung und Klassifikation der Arten, sondern auch ihre Identifikation und die Erforschung ihrer geographischen Verbreitung. Alle drei Aspekte gehören aber, wenn vielleicht auch nicht zur Taxonomie in engerem Sinne, doch zum Arbeitsfeld der Taxonomen.

Obwohl das Thema dieses Kongresses ein praktisches ist, dürfte es doch angebracht sein, einen Augenblick zu verweilen bei der Frage: was ist die eigentliche Einheit der klassifikatorischen Tätigkeit des Systematikers? Das ist nicht das Individuum schlechthin, und Arten sind nicht ohne weiteres Sammlungen von Individuen. HENNIG (1966) weist mit Nachdruck darauf hin, daß ein Individuum während seines Lebens großen Formänderungen unterliegen kann: Polyp/Qualle, Raupe/Puppe/Schmetterling; auch die agamen und geschlechtlichen Generationen von Blattläusen und Gallwespen wären hier zu nennen. Um bei den Nematoden zu bleiben, brauche ich nur auf Gattungen wie *Heterodera* und *Sphaerularia* hinzuweisen. In einer ökologischen Klassifikation würde eine Raupe eine andere Stellung einnehmen als der aus ihr hervorgehende Schmetterling eine Schlupfwespenlarve eine andere als die erwachsene Wespe. Für die eigentliche Systematik werden zwar normalerweise solche Stadien nicht in dieser Weise zu unterscheiden sein, obwohl es eine Systematik der Polypen und eine der Quallen gibt; in dieser Beziehung wären auch die *Fungi imperfecti* zu erwähnen. Eine solche Einheit, also ein Individuum während einer kurzen Lebensperiode, in der es sich nicht ändert, nennt HENNIG den charaktertragenden Semaphoron-

ten. Die eigentliche Systematik aber baut sich auf aus der Gesamtheit der Formmannigfaltigkeiten oder Semaphoronten. Diese Gesamtheit ist der Holomorph (HENNIG), oder anders gesagt, der Lebenszyklus. Wir klassifizieren Lebenszyklen, wie der verstorbene holländische Botaniker DANSER (1950) hervorgehoben hat. Im Tierreich umfaßt ein Lebenszyklus das Ei, alle Jugend- oder Larvenstadien und die Adulten beider Geschlechter. Eine nematologische Illustration liefert die Gattung *Hemicycliophora*, von der anfänglich nur Männchen bekannt waren. Einige Jahre nachher wurde eine neue Gattung *Procriconema* beschrieben, und zwar nur Weibchen. Dreiundzwanzig Jahre hindurch haben beide Gattungen nebeneinander in den systematischen Büchern gestanden, bevor nachgewiesen wurde, daß sie nur die zwei Geschlechter einer einzigen Gattung waren (LOOS, 1948). Genauso liegt der Fall bei *Macroposthonia* (Männchen) und *Criconemoides* (Weibchen). Beide Fälle sind von praktischem Interesse, da es sich um pflanzenparasitische Formen handelt.

Das Ziel jeder Identifizierung ist, festzustellen, zu welcher Art ein Tier gehört. Während in früheren Zeiten die Arten morphologisch definiert wurden, ist der moderne Artbegriff biologisch; die Morphologie aber hat theoretisch und vor allem auch praktisch noch großes Gewicht, werden doch routinemäßige Identifikationen fast ausschließlich nach morphologischen Charakteren gemacht. In der Nematologie aber hat dies seine wichtigen Beschränkungen. Bei den Nematoden ist die morphologische Differenzierung relativ wenig entwickelt, die physiologische dagegen stark ausgeprägt. Viele pflanzenparasitische Arten bilden sogenannte physiologische Rassen. Die bekanntesten Beispiele sind *Ditylenchus dipsaci*, *Heterodera rostochiensis* und *H. avenae*; solche Rassen sind aber auch bekannt von *Ditylenchus radicolica* (s' JACOB, 1962), *Pratylenchus penetrans* (SLOOTWEG, 1956), und *Radopholus similis* (SMART und PERRY, 1968). Vermutlich werden noch mehr Fälle entdeckt werden. Die Unterscheidung solcher physiologischer Rassen erfordert eine eigene Methodik: Züchtung auf selektierten Wirtspflanzen. Auch diese Züchtung gehört zur Diagnostik und damit zur Taxonomie; wesentlich für die Taxonomie ist ja nicht die Arbeitsweise, sondern die Zielsetzung. Übrigens ist die Nematoden-Taxonomie eine noch junge Wissenschaft, und vielleicht werden wir in der Zukunft gewisse physiologische Rassen auch morphologisch unterscheiden können. Ob gewissen physiologischen Rassen etwa der Rang einer Spezies zukommt, darüber müssen Kreuzungsversuche entscheiden.

Das Artproblem bietet also bei den Nematoden mancherlei Schwierigkeiten. Nicht nur, daß es sich durchweg um kleine bis sehr kleine Tiere mit nur wenigen praktisch verwendbaren morphologischen Merkmalen handelt, sondern es sind auch bei vielen bodenbewohnenden und pflanzenparasitischen Arten die Männchen unbekannt oder sehr selten und spielen bei der Vermehrung keine Rolle. Dies kann festgestellt werden mittels Einzelkulturen, aber auch daran, daß die erwachsenen Weibchen solcher Arten keine Spermien im Körper haben. Bekanntlich führt diese Abwesenheit der zweigeschlechtlichen Zeugung zur Lockerung des Artbegriffes: solche amiktischen Formen bilden keine Fortpflanzungsgemeinschaften. Dies hat wieder Folgen für ihre morphologische Variation. Hierzu ist zu bemerken,

daß von der großen Mehrzahl der Nematodenarten der Lebenszyklus nicht völlig bekannt ist; daß man also nicht weiß, ob eine gewisse Art sich wirklich das ganze Jahr hindurch amiktisch fortpflanzt.

Die soeben genannte intraspezifische morphologische Variation ist von theoretischer und auch von praktischer Bedeutung. Wie ich an anderer Stelle hervorgehoben habe (LOOF, 1970), hat sich unsere Wertung dieser Variation geändert mit dem Wandel vom typologisch-morphologischen zum biologischen Artbegriff. Wir wissen jetzt, daß diese Variation einen wesentlichen Zug einer Spezies darstellt. Unglücklicherweise befindet sich die Klasse der Nematoden noch weitgehend im Stadium der Inventarisierung: man arbeitet vielfach noch immer mit dem alten morphologischen Artbegriff. Viele Arten werden nach wenigen Stücken beschrieben oder gar nach einem einzigen, was natürlich nicht immer zu umgehen ist, z. B. wenn Expeditionsmaterial verarbeitet wird. Über die Variation aber ist in solchen Fällen nahezu nichts bekannt, und dennoch wissen wir, daß sie besteht und wohl größer ist als aus dem spärlichen Typenmaterial hervorgeht. Tatsächlich sind mit dem Wachsen unserer Kenntnisse schon mehrmals Gruppen von Formen, die als Arten beschrieben worden waren, zu einer Art zusammengezogen worden. Ein bekannter Fall ist die gemeine marine Art *Ascolaimus elongatus*, mit der SCHUURMANS STEKHOVEN und DE CONINCK (1932) eine Anzahl Arten synonymisiert haben auf Grund gewisser Verständnisse des Wachstumsprozesses. Ich komme auf diesen Fall noch zurück. Auch die Süßwassergattung *Ethmolaimus* muß erwähnt werden: etwa ein Dutzend Arten wurden von HIRSCHMANN (1952) zu einer variablen Art zusammengezogen, auf Grund einer Untersuchung der Variabilität größerer Populationen. Bekanntlich gibt es zwei Arten der Variabilität: genotypische, d. h. beruhend auf Unterschieden im Genbestand, und phänotypische, bedingt durch äußere Einflüsse, obwohl natürlich der Reaktionsmodus auf solche Einflüsse auch vom Genotypus bestimmt wird. Wir wissen aber bei Nematoden nur in wenigen Fällen, welche Unterlage eine bestimmte Variation hat. Einer unserer Mitarbeiter fand, daß die europäischen und venezolanischen Populationen von *Aphelenchus avenae* unterschiedliche Thermopräferenzen haben. Dieser Unterschied dürfte wohl genotypisch sein. Die Häufigkeit der Männchen ist bei dieser Art stark temperaturabhängig: bei 25 °C und darunter sind Männchen äußerst selten, bei 29 °C vermehren sich die Populationen in Zuchtversuchen noch immer stark, und die Männchen sind fast ebenso zahlreich wie die Weibchen; bei 33 °C geht die Vermehrung stark zurück, und es überwiegen die Männchen (DAO, 1970). Der Taxonom allerdings kann darauf hinweisen, daß systematisch *Aphelenchus* eine der am schlechtesten bekannten Nematodengattungen ist; die Möglichkeit, daß die europäischen und die venezolanischen Populationen zwei verschiedene Arten vertreten, ist nicht ausgeschlossen.

Es wird klar sein, daß genaue Kenntnis der Variationsgesetze von direkter Bedeutung für die Identifikation ist.

MICOLETZKY (1922) hat behauptet, daß, wenn eine Nematodenart sowohl im Boden wie im Süßwasser lebt, die Süßwasservertreter im allgemeinen größer sind

als die Bodenbewohner. Seine Angaben sind aber sehr kritisch zu betrachten, weil er ein ausgesprochener „Lumper“ war und außerdem in einer Zeit lebte, als die Nematodensystematik noch in ihren Anfängen war. So betrachtete er die kleine erdbewohnende *Tripyla affinis* als Bodenvertreter, die viel größere *Tripyla papillata* als Süßwasservertreter einer einzigen Art. Tatsächlich handelt es sich um zwei Arten, die sich auch in einigen qualitativen Charakteren unterscheiden. Dagegen erscheinen MICOLETZKYs Beobachtungen an *Monhystera filiformis*, *M. agilis*, *Prismatolaimus dolichurus* und *Rhabdolaimus terrestris* wohl zuverlässig. Es gibt aber auch Ausnahmen von dieser Regel.

Größenunterschiede zwischen konspezifischen Individuen, die sehr beträchtlich sein können, werden häufig von Allometrie-Erscheinungen begleitet, d. h., die Körperproportionen kleinerer Exemplare sind ungleich denen von größeren. Da gerade in der Nematoden-Taxonomie unterschiedliche Körperproportionen eine wichtige – vermutlich sogar zu wichtige (GERAERT, 1968) – Rolle spielen, hat das Phänomen der Allometrie hier viel Aufmerksamkeit erregt. Oft z. B. erreicht der Oesophagus schon früh in der Ontogenie seine definitive Länge, so daß kleinere Adulten einen relativ längeren Oesophagus haben als größere und folglich einen niedrigeren Wert des Koeffizienten „b“. Dies beeinflusst wieder die Lage des Exkretionsporus relativ zum Oesophagus, die oft taxonomisch verwendet wird (GERAERT, 1965). Für den Schwanz gilt ähnliches, obwohl es hier mehr Ausnahmen gibt. Bei der schon erwähnten Art *Ascolaimus elongatus* bleibt auch die absolute Körperbreite von einem frühen Stadium ab konstant. Es war diese Sachlage, deren Erkenntnis es SCHUURMANS STEKHOVEN und DE CONINCK ermöglichen sollte, einzusehen, daß diese Art bezüglich ihrer relativen Körperbreite sehr variabel ist und daß sie eine Reihe früher als selbständige Arten beschriebener Formen mit umfaßt.

Instruktiv ist auch der Fall von *Hemicycliophora typica*. Diese Art war beschrieben worden nach einem einzigen Männchen von 0,68 mm Körperlänge; $c = 6,3$; absolute Schwanzlänge 108 μm . Die Neubeschreibung von THORNE (1955) gibt: Körperlänge 1 mm; $c = 5,1$; hieraus läßt sich für den Schwanz eine Länge von nahezu 200 μm errechnen. Also ein sehr großer Unterschied in absoluter Schwanzlänge, und überdies haben die größten Exemplare einen relativ längeren Schwanz. Diese Sachlage allein – abgesehen von daneben vorhandenen morphologischen Differenzen – legt schon die Vermutung nahe, daß THORNE eine andere Art vorgelegen hat als de MAN, was ich durch Variationsstudien bestätigen konnte (LOOF, 1968).

Die Gattung *Hemicycliophora* zeigt uns noch einen weiteren eigentümlichen Modifikationstypus. Die Mehrzahl der Arten hat im weiblichen Geschlecht einen konischen, ziemlich spitz auslaufenden Schwanz. Es gibt daneben aber einige Arten, wie z. B. *H. arenaria* (RASKI, 1958), die einen nahezu zylindrischen, breit abgerundeten Schwanz aufweisen. Untersucht man nun größere Populationen einiger Arten der ersten Gruppe, wie z. B. *conida* Thorne, 1955 (LOOF, 1968) oder *H. zuckermani* Brzeski, 1963 (BRZESKI und ZUKERMAN, 1965), so findet man diese typische Schwanzform bei z. B. 98 % aller Weibchen. Die übrige

gen zeigen einen kürzeren Schwanz, mehr stumpf-konisch, im Extremfall sogar genau dieselbe Form, die für *H. arenaria* charakteristisch ist. Monokulturen von rund- und spitzschwänzigen Weibchen ergaben Nachkommenschaften, die sich in der Schwanzform nicht im mindesten unterscheiden. Weil es nun tatsächlich Arten gibt, für die ein breitgerundeter Schwanz charakteristisch ist, besteht die Gefahr, daß rundschwänzige Weibchen als eigene Arten beschrieben werden, während sie in Wirklichkeit nur abweichende Exemplare einer normal spitzschwänzigen Art sind. In diesem Falle aber sind alle Wirtspflanzen der letzteren auch Wirtspflanzen der ersteren, was Konsequenzen für die Fruchtfolge haben kann.

Einen andersartigen Fall liefert uns die Gattung *Pratylenchus*. Vor etwa fünfzehn Jahren wurden einige Populationen in den Niederlanden einstweilen als zwei Arten unterschieden nach der Schwanzform: die eine hatte einen konkav-konischen Schwanz, die zweite einen konvex-konischen; überdies zeigte das Seitenfeld bei der ersten Form eine Schrägstreifung in der Mittelzone, bei der zweiten nicht. Ich selbst konnte nachweisen, daß die erste Form nur aus jungen, sich noch nicht fortpflanzenden Weibchen, die zweite aus älteren, schon eilegenden Weibchen einer einzigen Art, und zwar *P. neglectus* bestand. Die genannten Unterschiede waren bedingt durch die starke Entwicklung der Gonade bei den älteren Tieren, wodurch der Körper in die Breite ausgedehnt wurde. Einen ähnlichen Fall liefert die Gattung *Paratylenchus*, in der der Körper bei eilegenden, älteren Weibchen stark anschwillt; diese stark deformierten Weibchen wurden 1957 als besondere Gattung *Trophonema* beschrieben und sogar in eine andere Familie gestellt. Es ist wichtig, darauf zu verweisen, daß diese angeschwollenen *Paratylenchus*-Weibchen bewegungslos sind und mit den gewöhnlichen Auswaschverfahren nicht erfaßt werden.

Für Warmblüter sind einige Regeln aufgestellt worden, die Korrelationen festlegen zwischen bestimmten Körperdimensionen und Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen. Am meisten bekannt ist die Bergmannsche Regel, wonach die größeren Glieder einer Art oder höheren taxonomischen Einheit sich in kälteren Gegenden finden, die kleineren Tiere in wärmeren. Es gibt Hinweise, daß diese Regel in beschränktem Maße auch für Nematoden gilt. In der Gattung *Paratylenchus* findet man in den Tropen vorwiegend sehr kleine Arten, in den gemäßigten Zonen größere (GERAERT, 1965). DE CONINCK (1935) fand in Zentralafrika Populationen in heißen Quellen, wobei 95% aller Individuen kleiner war als 0,5 mm. Er erwähnt einen ähnlichen Befund von HOEPLI und CHU aus China. MEYL (1953) fand in warmen Quellen auf der Insel Ischia von vielen Arten auffallend kleine Individuen, z. B. von *Tylenchus davainei*, *Tylenchorhynchus dubius*, *Aphelenchus avenae*, *Wilsonema otophorum*, *Eudorylaimus monohystera* und *Dorylaimus stagnalis*. Ich arbeite im Augenblick an einer Nematodensammlung von der Insel Spitzbergen, wo sich viele Arten finden, die auch auf dem europäischen Festlande beheimatet sind. Bei einigen dieser Arten, z. B. *Tylenchus costatus*, fand ich tatsächlich, daß die nördlicheren Tiere größer sind, bei anderen aber, wie *Rhabdolaimus terrestris* und *Acrobeles ciliatus*, sind die Tiere von Spitzbergen kleiner. Vielleicht spielt dabei der Umstand mit, daß Boden, der den Nematoden eine Lebensstätte bietet, sich auf

Spitzbergen nur in sehr geringen Mengen in Felsrissen findet.

Schließlich kann bei polyphagen Arten die Wirtspflanze die Körpergröße beeinflussen. So beschrieb FISCHER 1894 eine *Pratylenchus*-Art von *Clematis jackmanii*, die in jeder Hinsicht mit *P. penetrans* übereinstimmt, abgesehen von der abnormen Größe des Körpers: die Weibchen maßen durchweg über 0,6 mm. Zucht von *P. penetrans* auf *Clematis jackmanii* ergab in der Tat eine Population von solch großen Individuen.

Eine besondere Art der Variation, wohl genotypisch bestimmt, findet sich bei einigen *Criconematoidea* und dürfte sogar bei der Mehrzahl der Arten dieser Gruppe vorkommen. Daten liegen vor über *Hemicyclophora conida* Thorne, 1955, *Macroposthonia xenoplax* (RASKI, 1952), *M. sphaerocephala* (TAYLOR, 1936) und *Criconemoides intormis* (MICOLETZKY, 1922). Während innerhalb der einzelnen Populationen dieser Arten die Variabilität von Stachelänge und Ringelzahl ziemlich normal ist, d. h. der Variationskoeffizient hat Werte von 4 bis 6, bestehen sehr große Unterschiede zwischen den Populationen, vielfach ohne deutliche Korrelation mit geographischen oder ökologischen Faktoren (LOOF, 1968; DE GRISSE und LOOF, 1970). Vielleicht hängt dies zusammen mit dem Umstande, daß diese Tiere im Boden nicht kontinuierlich vorkommen, sondern an bestimmten Stellen angehäuft sind. In solchen Fällen sind die üblichen quantitativen Charaktere bisweilen irreführend. So wird angegeben, *Macroposthonia xenoplax* unterscheide sich von *M. curvata* Raski, 1952, durch die höhere Ringelzahl und den längeren Stachel. Indes gibt es *M. xenoplax*-Populationen, die dieselben Werte zeigen wie *M. curvata*. Man soll also immer auch qualitative Merkmale berücksichtigen, in diesem Falle den Verlauf der Vagina, die Ornamentierung der Kutikula der Jungtiere und den Bau der – leider bei beiden Arten sehr seltenen – Männchen.

Soweit über die intraspezifische Variation und die Probleme, vor die sie den Diagnostiker stellt.

Eine letzte Schwierigkeit besteht hierin, daß vermutlich von allen existierenden Nematodenarten bisher nur der weitaus kleinste Teil beschrieben worden ist. Die meisten älteren Artbeschreibungen sind heutzutage ungenügend. Wenn man mit einer Determinationstabelle arbeitet, wird man in den meisten Fällen wohl auf irgendeine Art kommen. Das heißt aber noch nicht, daß es nun wirklich auch diese Art ist! Es kann auch eine unbekannte, neue Art sein, die zufälligerweise in der Tabelle nicht als solche auffällt, weil Tabellen meist nur wenige Charaktere berücksichtigen. Sogar in Ländern, die lange und intensiv erforscht worden sind, findet man regelmäßig nicht nur neue Arten, sondern auch neue Gattungen, selbst in schon seit langem bekannten pflanzenparasitischen Gruppen. Man soll also immer die Identifizierung verifizieren an Hand von Original- oder Neubeschreibungen. Und schließlich ist es überaus wichtig, von den meisten zur Bestimmung vorgelegten Populationen etwa 25 bis 40 Tiere als Dauerpräparate aufzubewahren. Wie soll man sonst entscheiden, ob eine bekannte Nematodenart sich an einem ungewöhnlichen Wirt findet? Es ist ebensogut möglich, daß es sich um eine andere Art handelt; dies kann aber nur festgestellt werden durch Vergleich mit anderen Tieren.

Zusammenfassung

Die Taxonomie der Nematoden hat in allen ihren Aspekten – Identifizierung, Beschreibung neuer Arten, zoogeographische Erforschungen – große Bedeutung für den Pflanzenschutz sowie für Import- und Exportmaßnahmen. Der Diagnostiker, will er seiner Aufgabe gewachsen sein, muß über eine gute, korrekt bestimmte Referenzsammlung verfügen; er muß auch für die intraspezifische Variation, die den Phänotypus der einzelnen Arten weitestgehend beeinflussen kann, Verständnis haben sowie auch für die hier waltenden Wachstumsgesetze. Er soll sich vergegenwärtigen, daß die Identifizierung sich bisher zuviel nach quantitativen Merkmalen gerichtet hat und sich deshalb auch in wachsendem Maße der qualitativen Merkmale bedienen muß. Das heißt nicht, daß jeder Diagnostiker jede ihm vorgelegte Art bestimmen können muß, und dies darf auch nicht erwartet werden. Aber er muß imstande sein, nur noch die wirklich schwierigen Fälle dem Spezialisten vorzulegen.

Резюме

Таксономия нематод как вспомогательная наука для защиты растений

Все аспекты таксономии нематод — идентификация, описание новых видов, зоогеографические исследования — имеют большое значение для защиты растений, а также для импортно-экспортных мероприятий. Диагностик, отвечающий своим задачам, должен иметь в распоряжении хорошую, точно определенную коллекцию представителей; он должен также разбираться в межспецифических вариациях, которые могут оказывать значительное влияние на фенотип отдельных видов, а также в действующих здесь законах роста. Он должен отдавать себе отчет в том, что идентификация до сих пор слишком сильно ориентировалась на количественные признаки и поэтому в возрастающей мере должна пользоваться качественными признаками. Это не значит, что каждый диагностик должен уметь определить любой вид и этого нельзя даже ожидать, но он должен уметь отобрать для специалиста только действительно сложные случаи.

Summary

Nematode taxonomy as an auxiliary science of crop protection

Taxonomy is of direct importance for plant protection. Identification of a pest is prerequisite for taking appropriate control measures. Taxonomic and zoogeographic studies on plant parasitic nematode groups also help to evaluate export and import regulations. Some examples are given. The practical diagnosticist should

realize that species mixtures are of common occurrence in several genera, e. g. *Pratylenchus* and *Tylenchorynchus*. The conflict between the modern biological species concept and the old morphological one, which is still widely used in nematology, confronts the practical worker with the problems of intraspecific variation. In order to deal with these, he should know the laws governing variation and growth in nematodes. A special type of variation occurs in several *Criconematoidea*: homogeneity within populations, strong divergence between them. This fact illustrates that in species identification qualitative characters should be relied upon to a larger degree than is customarily done. A correctly identified collection of nematodes is necessary because of the probable existence of many undescribed species and genera even in well worked countries.

Literatur

- BRZESKI, M. W.; ZUCKERMAN, B. M.: Morphological variations, life stages and emended description of *Hemicylophora zuckermani* Brzeski (*Nematoda, Criconematidae*). *Nematologica* 11 (1965), S. 66–72
- DE CONINCK, L. A. P.: Contribution à la connaissance des nématodes libres du Congo Belge I. Les nématodes libres des marais de la Nyamumba (Ruwendzori) et des sources chaudes du Mont Banza (Lac Kivu). *Rev. Zool. Bot. Afr.* 26 (1935), S. 211–326
- DANSER, B. H.: A theory of systematics. *Bibl. Biotheor.* 4 (1950), S. 117 bis 180
- DAO, F.: Climatic influence on the distribution pattern of plant parasitic and soil inhabiting nematodes. Thesis, Wageningen (1970), 181 S.
- FISCHER, M.: Über eine Clematis-Krankheit. *Ber. phys. Lab. Vers. landw. Inst. Halle* 3 (1894), S. 1–11
- GERAERT, E.: The genus *Pratylenchus*. *Nematologica* 11 (1965), S. 301 bis 334
- GERAERT, E.: Morphometric relations in nematodes. *Nematologica* 14 (1968), S. 171–183
- DE GRISSE, A.; LOOF, P. A. A.: Intraspecific variation in some *Criconematidae*. *Meded. Landbouwhogeschool Opzoekstns Gent* (1970)
- HENNIG, W.: Phylogenetic systematics. Univ. Illinois Press, Urbana (1966) 263 S.
- HIRSCHMANN, H.: Die Nematoden der Wassergrenze mittelfränkischer Gewässer. *Zool. Jb. Syst.* 81 (1952), S. 313–407
- JACOB, J. J.: Beobachtungen an *Ditylenchus radicolica* (Greiff). *Nematologica* 7 (1962), S. 231–234
- LOOF, P. A. A.: Taxonomic studies on the genus *Pratylenchus* (*Nematoda*). *T. Plantziekten* 66 (1960), S. 29–90
- LOOF, P. A. A.: Taxonomy of *Hemicylophora* species from West and Central Europe (*Nematoda: Criconematoidea*). *Meded. Landbouwhogeschool Wageningen* 68–14 (1968), 43 S.
- LOOF, P. A. A.: Morphological variation and the species concept. *Proc. IXth. Intern. Nemat. Symp. Warszawa* (1970)
- LOOS, C. A.: Notes on free-living and plant-parasitic nematodes of Ceylon 3. *Ceylon J. Sci. B* 23 (1948), S. 119–124
- MEYL, A. H.: Beiträge zur Kenntnis der Nematodenfauna vulkanisch erhitzter Biotope I: Die terrikolen Nematoden im Bereich von Fumarolen auf der Insel Ischia. *Z. Morph. Oek. Tiere* 42 (1953), S. 67–116
- MICOLETZKY, H.: Die freilebenden Erd-Nematoden. *Arch. Naturgesch.* A 87 (1922), S. 1–650
- OOSTENBRINK, M.: Das Vorkommen von Artgemischen bei pflanzenparasitären Nematoden. *Nematologica* 2 (1957), S. 342–346 Suppl.
- SCHUURMANS STEKHOVEN, J. H.; DE CONINCK, L. A. P.: Zur Synonymie von *Ascolaimus elongatus* (Bütschli, 1874). *Zool. Anzeiger* 99 (1932), S. 149–163
- SLOOTWEG, A. F. G.: Rootrot of bulbs caused by *Pratylenchus* and *Hoplolaimus* spp. *Nematologica* 1 (1956), S. 192–201
- SMART, G. C.; PERRY, V. G.: Tropical nematology. Univ. Florida Press, Gainesville, 1968, 153 S.
- THORNE, G.: Fifteen new species of the genus *Hemicylophora* with an emended description of *H. typica* de Man (*Tylenchida Criconematidae*). *Proc. helminth. Soc. Wash.* 22 (1955), S. 1–16

Phytonematologische Probleme in den Baltischen Republiken der UdSSR und der gegenwärtige Stand ihrer Erforschung¹⁾

Die erste Nachricht von einem Phytonematoden aus dem ostbaltischen Gebiet stammt vermutlich aus dem Jahre 1849, als Prof. Ed. GRUBE in seiner Arbeit „Über einige Anguillulen und die Entwicklung von *Gordius aquaticus*“ aus der Umgebung von Dorpat (Tartu) in Estland eine neue Nematodenart, und zwar *Anguillula linea*, beschrieb. Obwohl die Beschreibung mangelhaft ist, läßt die Abbildung von GRUBE jedoch deutlich erkennen, daß es sich hier um eine *Xiphinema*-Art handelt. Auch von THORNE (1939) wird sie in diese Gattung eingeordnet. Wir wissen heute, daß den Longidori- den wohl die größten pflanzenparasitischen Vertreter der Fadenwürmer angehören. Trotzdem ist die genannte Art mit ihrer Körpergröße von „8 Linien“ – was etwa 17 bis 18 mm entspricht – als ein wirklicher Riesen- nematode anzusehen. Unsere Versuche, diesen „Riesen“ erneut einzufangen, sind bisher erfolglos geblieben; so muß das Tier heutzutage zu den fraglichen Arten (species inquirendae) gestellt werden.

In den folgenden etwa 100 Jahren wurden im ganzen Gebiet nur vereinzelte phytonematologische Beobachtungen gemacht. So stammen aus dem Jahre 1887 die „Beobachtungen über die Wurmkrankheit des Roggens“ und aus dem Jahre 1911 eine andere Nachricht über die vom Stockälchen verursachte Kleekrankheit; die beiden Arbeiten wurden in der deutschsprachigen „Baltischen Wochenschrift“ veröffentlicht.

Aller Wahrscheinlichkeit nach gelten diese und andere frühere Abhandlungen nur als Kurzfassungen der im Ausland durchgeführten Untersuchungen. Da in der praxisorientierten Pflanzenschutzliteratur nicht immer auf die Originalquellen hingewiesen wird, ist es zur Zeit auch nicht so leicht festzustellen, ob solchen Fällen etwaige selbständige Beobachtungen zugrunde lagen oder die letzteren rein kompilativ waren.

Einige Publikationen aus dieser Periode stammen von Forschern, die nicht in diesem Gebiet lebten, sondern mehr oder weniger zufällig Materialien von hier durchgearbeitet hatten. So schreibt A. JATSCHESKI in St. Petersburg (1904), daß das Kartoffelkrätzeälchen in verschiedenen Gebieten des zaristischen Rußlands, unter anderem auch im Livländischen Gouvernement, festgestellt werden konnte. Die Angaben von T. VESTERGRÉN über das Vorkommen von durch *Anguina graminis* (Hardy) verursachten Blattgallen an Schafschwingel auf der Insel Saaremaa (Ösel) in Estland wurden vom schwedischen Gelehrten G. LAGERHEIM (1900) in Stockholm veröffentlicht. Jedoch haben wir etwas später auch von hiesigen Spezialisten, meistens von Entomologen und Pflanzenpathologen, wertvolle Einzelbeobachtungen über das Schadaufreten und die

Biologie von Erdbeer-, *Chrysanthemum*- und einigen anderen Älchen erhalten. Hierher gehören besonders die Arbeiten von St. MASTAUSKIS und einigen anderen in Litauen, von E. OZOLS, J. ZIRNITIS u. a. in Lettland, von E. LEPIK u. a. in Estland. So konnten aus dem ganzen ostbaltischen Gebiet bis zum Jahre 1940 schon etwa 6 bis 7 Nematodenarten registriert werden. Nennenswerte phytonematologische Untersuchungen wurden in der Vorkriegsperiode in den drei ostbaltischen Staaten lediglich in Litauen vorgenommen. Veranlassung für solche Untersuchungen gab das Schadauf- treten des Weizenälchens (*Anguina tritici* Steinbuch), welches damals in einigen Bezirken von Litauen auf Sommerweizen ziemlich verbreitet war. In einer Serie von Originalpublikationen (MASTAUSKIS, seit 1931) wurden Angaben über Verbreitung und besonders über die Biologie des Weizenälchens veröffentlicht. Es konnte experimentell nachgewiesen werden, daß dieser Parasit nicht imstande ist, unter den klimatischen Bedingungen Litauens zu überwintern; deshalb konnte auch kein Befall auf Wintergetreide festgestellt werden. Mit dem Übergang auf eine industriemäßige Getreide- produktion unter den Bedingungen der sozialistischen Großwirtschaft hat der Schädling z. Z. nicht nur seine wirtschaftliche Bedeutung vollkommen verloren, sondern ist sogar als Art in diesen Gebieten nicht mehr vertreten.

In der Nachkriegsperiode ist die rasche Entwicklung der phytonematologischen Forschungen in den drei Sowjetrepubliken unzweifelhaft mit den Namen V. EGLITIS und Dz. KAKTINA in der Lettischen SSR verbunden. Schon im Jahre 1946 wurde von ihnen das Projekt umfangreicher Untersuchungen über die agro- zoologische Bewertung von landwirtschaftlich genutzten Flächen in Lettland entworfen. Diese Untersuchungen ergaben, daß die Nematoden der Individuenzahl nach in der Regel über 90 % aller mehrzelligen Tiere im Boden ausmachen. Die lettischen Forscher sprechen auch den quantitativen Forschungsmethoden in der Phytonemato- logie eine außerordentlich große Bedeutung zu. Sie haben dabei gezeigt, daß bei manchen ökologischen Untersuchungen eine Verkleinerung der für die Analyse entnommenen Erd- oder Pflanzenproben bis zu 1 g oft am zweckmäßigsten ist. Diese Probengrößen haben sich spä- ter auch in der Estnischen SSR bei gewissen Arbeiten als berechtigt erwiesen. Die von V. EGLITIS und Dz. KAK- TINA gegebenen Maximalwerte für eine Nematoden- besiedlung verschiedener Substrate haben gelegentlich zu überraschenden Ergebnissen geführt. So haben diese Verfasser nachgewiesen, daß in nematodenkranken Kartoffelnknollen und Zwiebeln mehrere Zehntausend Nematoden je 1 g Gewebe gefunden werden können.

Die Nematodenzahl je Quadratmeter von Ackerbö- den in Lettland schwankt meistens zwischen einigen

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industrie- mäßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag.

Hunderttausenden und einigen Millionen, kann aber unter Umständen noch erheblich größer sein. Nach EGLITIS und KAKTINA (1956) erreicht die Gesamtlänge der Nematoden, die in einem Hektar Ackerboden in der Lettischen SSR vorkommen, einige Zehntausend Kilometer, ihr Gesamtgewicht (Biomasse) eine Dezi-tonne. (Es muß hierbei erinnert werden, daß es sich bei den Nematoden um mikroskopische Organismen handelt.)

Die Resultate solcher Untersuchungen, verbunden mit einer Bestimmung der Artzugehörigkeit, wurden in Lettland benutzt, um Verbreitungskarten der wichtigsten Nematodenarten zusammenzustellen. Diese Karten werden ständig ergänzt. Man kann gegenwärtig sagen, daß die Verbreitung verschiedener phytopathogener Nematodenarten besonders in der Lettischen SSR ausgezeichnet erforscht ist. Die Hauptrichtung der komplexen agrozoologischen Untersuchungen, wobei auch andere Schädlinge berücksichtigt werden, ist zweifellos eine unentbehrliche Voraussetzung für eine richtige Entscheidung über Wahl und Zweckmäßigkeit der verschiedenen Bekämpfungsmaßnahmen. Das oft herdwweise Vorkommen pflanzenparasitischer Nematoden konnte auch in den baltischen Republiken der UdSSR bestätigt werden.

Dem Beispiel der Kollegen in Lettland folgend, wurden in den 50er Jahren auch in der Estnischen und Litauischen SSR planmäßige Untersuchungen über das Vorhandensein und die Verbreitung phytopathogener Nematoden begonnen. Diese Arbeit wird auch z. Z. fortgesetzt. Die Gesamtartenzahl von Erd- und Pflanzen-nematoden dieses Gebietes überschreitet schon jetzt 150; mindestens 30 von ihnen können eine phytopathogene Rolle spielen. Über 10 Arten von hier sind erstmalig als neu für die Wissenschaft beschrieben worden.

Die Bearbeitung phytonematologischer Probleme wurde nach der Feststellung des Kartoffelnematoden (*Heterodera rostochiensis* Woll.) in den Jahren 1948 bis 1953 in allen 3 Republiken stark gefördert. Dieser Nematode wurde sehr wahrscheinlich während der Kriegszeit oder schon früher mit Pflanzkartoffeln in das Gebiet eingeschleppt. Jetzt hat diese Art im ganzen baltischen Gebiet eine ziemlich weite Verbreitung. Bei der hiesigen industriemäßigen Kartoffelproduktion besitzt der Nematode jedoch keine große wirtschaftliche Bedeutung. Sogar in der Litauischen SSR, wo der Parasit in allen Bezirken vorkommt, übersteigt die verseuchte Fläche nicht 0,5 % der Kartoffelanbaufläche (BOROVKOVA, 1967). Die Verseuchung beschränkt sich fast ausnahmslos auf individuelle Felder von Arbeitern, auf denen Kartoffeln oft ohne Rotation angebaut werden. Da in der UdSSR strenge Quarantänebestimmungen erlassen sind, hat der Kartoffelnematode jedoch innerhalb des Landes eine beträchtliche indirekte negative Bedeutung. Innerhalb der letzten 20 Jahre sind in den baltischen Republiken zahlreiche Forschungen über Untersuchungsmethoden, Biologie und Bekämpfung des Kartoffelnematoden durchgeführt worden. Ohne hierbei auf Einzelheiten eingehen zu können, müssen in diesem Zusammenhang jedoch die Namen von V. JEVREMENKO und seiner Mitarbeiter als auch V. BELOKURSKAJA (Wilnius), B. RASINA (Riga), K. BOROZDINA (Leningrad) und andere genannt werden. Da zahlreiche Versuche, den Nematoden mit chemischen Mitteln zu eliminieren, nur auf einzelnen

begrenzten Flächen Erfolg hatten, wird jetzt auch bei uns die größte Bedeutung den Methoden des integrierten Pflanzenschutzes zugemessen. Die vorläufigen Rassenuntersuchungen von B. RASINA (1968) in Lettland führten nicht zu eindeutigen Resultaten. Andere Forscher (V. JEVREMENKO aus Litauen, U. RIISPERE und andere aus Estland) konnten ein Vorhandensein aggressiver Biotypen des Parasiten noch nicht nachweisen. Man kann deshalb vermuten, daß der Kartoffelnematode im Gebiet bisher nur als Rasse A verbreitet ist. Bisherige Versuche zur biologischen Bekämpfung des Parasiten mit A-resistenten Kartoffelsorten haben ausgezeichnete Resultate ergeben. Ab 1970 wird deshalb in der Estnischen SSR die aus der DDR stammende A-resistente Kartoffelsorte 'Spekula' in größerem Umfang angebaut werden. In Lettland, wo der Nematode stärker verbreitet ist, haben sich schon seit mehreren Jahren einige von A. KALNOZOLS durch Kreuzung von resistenten mit örtlichen Kartoffelsorten erhaltene eigene resistente Herkünfte bewährt. Im Rahmen der integrierten Bekämpfung wird gegenwärtig neben der Einhaltung der Fruchtfolge die Herabsetzung der Verseuchungsstärke im Boden mit niedrigen Dosen von Nematiziden vor dem Anbau resistenter Sorten empfohlen.

Von den übrigen *Heterodera*-Arten hat besonders *H. schachtii* Schmidt in individuellen Gärten eine lokale Bedeutung. Der Hafernematode (*H. avenae* Woll.) ist im Gebiet ziemlich verbreitet, aber infolge der Fruchtfolgemassnahmen bisher kaum zur Massenvermehrung gekommen. Nur aus dem westlichen Teil Estlands und besonders von den Inseln sind in den letzten Jahren einige Fälle stärkeren Befalls an Hafer, Gerste und Roggen bekannt geworden. Auch *Meloidogyne hapla* Chitwood ist ziemlich verbreitet, hat sich aber auf größeren Flächen noch nicht als schädigend erwiesen.

Spezielle Untersuchungen über das Kleezystenälchen (*Heterodera trifolii* Goffart) haben gezeigt, daß dieser Nematode unter Umständen zum Verschwinden der wertvollen Leguminosen auf Gründlandflächen führen kann (KRALL, 1962). In Gewächshausversuchen wurde erstmalig eine hohe Pathogenität von *H. trifolii* gegenüber Platterbsen nachgewiesen (KRALL und RIISPERE, 1966).

Ziemlich große Schäden im Kartoffelbau werden in allen 3 Republiken örtlich vom Kartoffelkrätzeälchen (*Ditylenchus destructor* Thorne) verursacht. Diese Art ist von besonderer Bedeutung, denn sie schädigt nicht nur in Kleingärten, sondern auch auf Großflächen. Alle Kartoffelsorten haben sich als mehr oder minder anfällig erwiesen. Gegen *D. destructor* wurden verschiedene agrotechnische und chemische Bekämpfungsmittel eingesetzt.

Von den Rassen des Stengelälchens (*D. dipsaci* Kühn) ist die Kleerasse von besonderer Bedeutung. Alle örtlichen Sorten sind nach Dz. KAKTINA anfällig. Im Jahre 1969 wurden auf der Insel Hiiumaa (Estland) erstmalig auch die Schädigungen durch die Luzernerasse von *D. dipsaci* festgestellt.

Die Erdbeer- und Chrysanthemenälchen, *Aphelenchoides fragariae* (Ritzema Bos) und *A. ritzemabosi* (Schwartz), sind in den baltischen Republiken weit verbreitet und werden mit agrotechnischen und chemischen Mitteln bekämpft. Leider sind die *Pratylenchus*-Arten

in diesem Gebiet noch ungenügend erforscht worden. Funde von *P. crenatus* Loof und *P. penetrans* Cobb in der Estnischen SSR waren gleichzeitig die ersten Feststellungen dieser Arten in der gesamten UdSSR. Die erste Art schädigt Hafer und höchstwahrscheinlich auch einige andere Gramineen. *P. penetrans* hat sich besonders in alten Gärten gegenüber Obstbäumen und Beersträuchern als pathogen erwiesen. Lokale Schäden wurden in Estland auch in Baumschulen registriert. Die Pathogenität dieser Art wurde in unseren Gewächshausversuchen (KRALL und RIISPERE, 1966 u. a.) gegenüber mehreren Kulturpflanzen nachgewiesen. Die Rolle der ektoparasitischen Hoplolaimiden und die Gattungen *Trichodorus* und *Longidorus*, die in den baltischen Republiken eine ziemlich weite Verbreitung haben, wird z. Z. nur vermutet. Eine Virusübertragung durch Vertreter der beiden letztgenannten Gattungen ist sehr wahrscheinlich, konnte aber hier noch nicht bewiesen werden.

Nematologische Untersuchungen können auch heutzutage noch zu Überraschungen führen, wie es z. B. mit der Feststellung einer neuen, von *Paranguina agropyri* Kirjanova verursachten Getreidekrankheit der Fall war. Dieser Parasit geht in Estland oft von seiner natürlichen Wirtspflanze – der Gemeinen Quecke (*Agropyron repens*) – auf Weizen, Gerste und besonders Roggen über und kann gelegentlich, besonders an den Feldrändern, zu erheblichen Schäden führen. Wir sind überzeugt, daß dieser Parasit auch in anderen Ländern verbreitet ist; die von ihm verursachten Schäden werden aber in der Praxis wahrscheinlich mit anderen Krankheiten verwechselt.

In der letzten Zeit wird auch in den Baltischen Republiken der UdSSR immer mehr Bedeutung den theoretischen Problemen der Phytonematologie, in erster Linie physiologischen und biochemischen Aspekten der Wirt-Parasit-Beziehungen zugemessen. Derartige Untersuchungen werden z. Z. hauptsächlich in den Akademien der Wissenschaften der Estnischen und der Litauischen SSR durchgeführt. Ihr weiteres Ziel ist, neue Wege zur integrierten Bekämpfung der pflanzenparasitischen Nematoden zu entdecken.

Zum Abschluß noch eine notwendige Bemerkung. Ein Vergleich der nematologischen Fachliteratur zeigt, daß viele unserer Probleme auch in anderen Ostseeländern sehr aktuell sind. Eine engere Koordinierung der Forschungen auf dem Gebiet der Phytonematologie zwischen diesen Ländern wäre deshalb sehr zu begrüßen.

Zusammenfassung

Es wird ein geschichtlicher Überblick über phytonematologische Untersuchungen und Veröffentlichungen in den Baltischen Gebieten gegeben. Die erste

Nachricht stammt aus dem Jahre 1849, eine rasche Entwicklung der phytonematologischen Forschung setzte nach 1945 ein. Es wurden planmäßige Untersuchungen über Vorkommen und Verbreitung von Nematoden durchgeführt. Die Gesamtzahl von Boden- und Pflanzennematoden in den Baltischen Republiken der UdSSR überschreitet z. Z. 150, mindestens 30 von ihnen können eine phytopathogene Rolle spielen. Einige Arten wurden neu beschrieben. Etwa 10 *Heterodera*-Arten konnten registriert werden. *Heterodera rostochiensis* kommt nur als Rasse A vor. Seine direkte wirtschaftliche Bedeutung scheint geringer zu sein als die von *Ditylenchus destructor*. Von *Ditylenchus dipsaci* ist die Klee-rasse von besonderer Bedeutung.

Резюме

Фитонематологические проблемы в Балтийских республиках СССР и настоящий уровень их исследования

Дается исторический обзор фитонематологических исследований и литературы в Балтийских республиках. Первые сведения относятся к 1849 г., быстрое развитие фитонематологических исследований началось после 1945 г. Стали проводиться планомерные исследования о появлении и распространении нематод. Общее число почвенных и растительных нематод в Балтийских республиках СССР в настоящее время превышает 150, из которых не менее 30 могут играть фитопатогенную роль. По некоторым видам были даны новые описания. Удалось отметить около 10 видов *Heterodera*. *Heterodera rostochiensis* встречается только в форме расы А. Хозяйственное значение этой нематоды очевидно меньше, чем значение *Ditylenchus destructor*. *Ditylenchus dipsaci* является расой клевера, имеющей особое значение.

Summary

Phytonematological problems in the Baltic Republics of the USSR and the present situation of research

A historic survey is given of the phytonematological investigations and publications in the Baltic regions. The first information dates back to 1849. From 1945 on, phytonematological research has undergone rapid development. Occurrence and spread of nematode are systematically investigated. At present there are altogether more than 150 soil and plant nematodes in the Baltic Republics of the USSR, at least 30 of which may play a phytopathogenic role. Several species are newly described. About 10 *Heterodera* species were recorded. *Heterodera rostochiensis* occurs as race A only. Its direct economic importance seems to be lower than that of *Ditylenchus destructor*. Among *Ditylenchus dipsaci* the clover race is particularly important.

Eberhard PFISTER und Hans Joachim MÜLLER

Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von bercema-Gricin-Phyt¹⁾²⁾

1. Einleitung

bercema-Gricin-Phyt ist ein neues Pflanzenschutzmittel, dessen wirksames Prinzip Griseofulvin ist. Das Antibiotikum gehört zu den wenigen Verbindungen, die von Organismen gebildet werden und kovalent gebundenes Chlor enthalten. GROVE und Mitarb. (1951) weisen es als ein 7-Chlor-4,6-dimethoxy-cumaranon-(3)-spiro-2 [2:1]-2'-methoxy-6'-methyl-cyclohexen-(2)-on-(4)' aus; die Summenformel wird mit $C_{17}H_{17}O_6Cl$ angegeben (Abb. 1). Die Wirkung des Antibiotikums gegen phytopathogene Pilze und die gute Pflanzenverträglichkeit haben bereits zeitig das Interesse auf diese Verbindung gelenkt. Besondere Aufmerksamkeit galt ihrer Systemwirkung. BRIAN und Mitarb. fanden bereits 1951 gute Wirkung gegen *Alternaria solani* Ell. et Mart. an Tomate und *Botrytis cinerea* Pers. an Salat. Die wöchentliche Anwendung von Griseofulvin als Gießmittel zur Bekämpfung von *Oidium chrysanthemi* Rabenh. ergab nach Untersuchungen von RHODES und Mitarb. (1957) Befallsfreiheit an Chrysanthemen. Die Wirkungs-dauer ist unterschiedlich. Bei Versuchen zur Bekämpfung von *Plasmidiophora brassicae* Woron. an Kohl hält sie nach Bodenapplikation etwa 6 Wochen an (LAST und MACFARLANE, 1956). Von BALDACCI und BETTO (1957) wurde Griseofulvin mit Erfolg gegen *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Link an Bohne eingesetzt. Der Wirkstoff wurde über die Wurzeln aufgenommen.

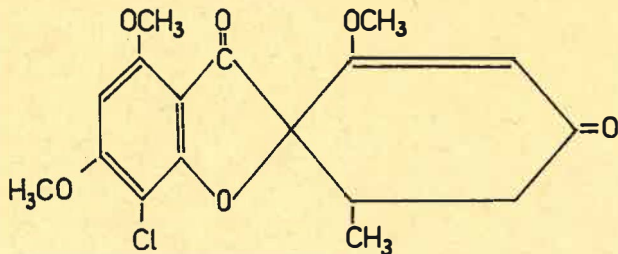


Abb. 1: Struktur des Griseofulvins

Für die DDR wurde erstmals 1969 ein Antibiotikum als Pflanzenschutzmittel amtlich anerkannt. Das vom VEB Berlin-Chemie formulierte Präparat bercema-Gricin-Phyt enthält 50% Griseofulvin als Wirkstoff. Mehr-jährige Untersuchungen hatten zum Ziel, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes des Präparats zu prüfen. Über Ergebnisse dieser Arbeiten soll an dieser Stelle berichtet werden.

1. Material und Methoden

1.1. Anwendungskonzentration

Gegen *Oidium chrysanthemi* Rabenh. sowie *Botrytis cinerea* Pers. wurde bercema-Gricin-Phyt zwischen 0,01

und 0,4% geprüft; in den vorliegenden Arbeiten 0,1%ig. Zur Bekämpfung von *Sphaerotheca pannosa* (Wallroth ex Fries) Léveillé an Rose sowie *Botrytis cinerea* an Erdbeere wurden 0,1-, 0,2- und 0,4%ige Spritzflüssigkeiten geprüft.

1.2. Behandlungsabstände

Zur Bekämpfung des Echten Mehltaus an Chrysanthemen lagen die Behandlungsabstände zwischen 5 und 20 Tagen. Blattapplikationen gegen Grauschimmel an Chrysanthemen und Echten Mehltau der Rose wurden in 7-tägiger Folge durchgeführt. Versuche gegen Grauschimmel an Erdbeere erfolgten in zwei Programmen mit 2 bzw. 4 Spritzungen.

1.3. Aufwandmengen

Bei Anwendung des bercema-Gricin-Phyt im Spritzverfahren wurde mit einer Aufwandmenge von 500 ml/m² behandelt. Bei Wurzelapplikation wurden folgende Aufwandmengen eingehalten:

Chrysantheme (Jungpflanzen, getopft) 25 ml/Pflanze

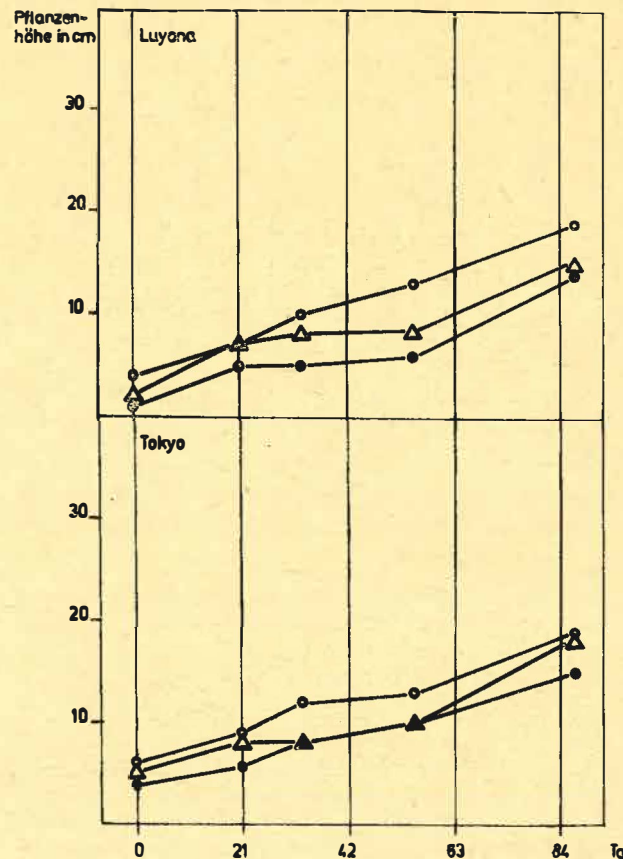


Abb. 2: Einfluß von bercema-Gricin-Phyt auf das Wachstum der Chrysantheme (● unbehandelte Kontrolle, △ bercema-Gricin-Phyt 0,4% Blattapplikation, ○ bercema-Gricin-Phyt 0,4% Wurzelapplikation)

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemäßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag.

²⁾ Die Arbeiten erfolgten im Auftrag des VEB Arzneimittelwerk Dresden.

Chrysantheme (Endverbraucherware,
ausgepflanzt) 200 ml/Pflanze
Rose (Ertragsanlage) 300 ml/Pflanze

1.4. Befallskontrolle und Versuchsumfang

Der Befall bei Chrysantheme und Rose wurde durch Blattbonitur nach dem Schema von BOLLE ermittelt. Die Wirkung des Antibiotikumpräparates gegen *Botrytis cinerea* an Erdbeere wurde anhand des Anteiles befallener Früchte festgestellt. Die Untersuchungen an Rose, Erdbeere und am Wirt-Parasit-Verhältnis Chrysantheme – *Oidium chrysanthemi* erfolgten je Betriebseinheit in vierfacher Wiederholung.

1.5. Biologischer Nachweis des Griseofulvins in der Pflanze

Der angewandte Sporenkeimungstest zur Griseofulvinbestimmung wurde von BRIAN und HEMMING (1945) beschrieben und beruht auf der charakteristischen Krausung der Hyphen von *Botrytis allii* Munn. unter dem Einfluß des Antibiotikums („curling factor“). Bereits in niedrigen Konzentrationen von etwa 1 µg/ml ist das Wachstum der auskeimenden Hyphen verzögert; die Hyphen sind gewellt und mißgebildet. Der zu untersuchende Prefsaft wurde mit Sporensuspension der Dichte 10⁵/ml vermischt. Davon wurden Proben von 0,005 ml auf Objektträger aufgebracht und diese in feuchter Kammer bebrütet. Die Ergebnisse wurden mikroskopisch ermittelt.

2. Ergebnisse

2.1. Wirkung von bercema-Gricin-Phyt gegen Echte Mehltaupilze

2.1.1. *Oidium chrysanthemi* Rabenh. an Chrysantheme

Die phytotoxische Wirkung von bercema-Gricin-Phyt konnte nicht von vornherein ausgeschlossen werden. Daher mußten Phytotoxizität und Wirkung auf das Pflanzenwachstum geprüft werden. Untersuchungen an ca. 50 handelsüblichen Chrysanthemensorten zeigten weder nach Blatt- noch nach Wurzelapplikationen toxische Schäden. Auch bei Überkonzentration (0,4%) wurde bei den geprüften Sorten die Wuchsleistung nicht beeinträchtigt, wie Beispiele in Abb. 2 zeigen.

Gute fungizide Wirkung liegt gegen den Echten Mehltau der Chrysantheme vor. Wurzelapplikation und Blattspritzung waren bei prophylaktischer Anwendung an getopften Jungpflanzen in ihrer Effektivität gleichwertig, sofern 5- und 10tägige Behandlungsabstände vorlagen; bei 20tägiger Wirkstoffgabe wirkten nur noch Blattspritzungen (Abb. 3).

Endgültige Aussagen über die Brauchbarkeit einer neuen Formulierung können natürlich erst Großversuche im Vergleichstest mit bekannten Mitteln liefern. Als Vergleichspräparat wurde Netzschwefel „Fahlberg“ eingesetzt. In mehrjährigen Versuchen in Gärtnereibetrieben erwies sich bercema-Gricin-Phyt bei Blattspritzungen hinsichtlich der fungiziden Wirkung dem Vergleichspräparat als gleichwertig oder überlegen. Dreijährige Untersuchungen erfolgten an verschiedenen Sorten, meist ‚Mefo‘, ‚Fred Shoemith‘ und ‚Balcombe Perfection‘. Je Variante und Wiederholung standen mindestens 40 Pflanzen in jeder Betriebseinheit zur Verfügung.

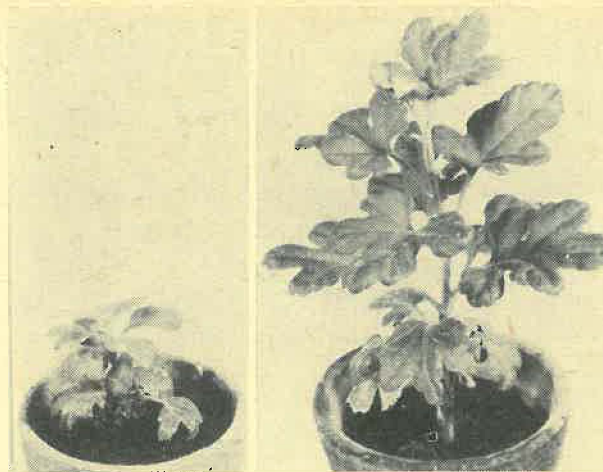


Abb. 3: Chrysanthemensiecklinge der Sorte ‚Balcombe Perfection‘ links: unbehandelte Kontrolle rechts: 0,1% bercema-Gricin-Phyt, Wurzelapplikation

Tabelle 1

Wirkung von bercema-Gricin-Phyt (bGP) gegen *Oidium chrysanthemi* an Chrysantheme (Bonitur des Blattbefalls, Befallsklassen 1 bis 9 nach BOLLE)

Varianten	Boniturdaten		
	4. 10.	25. 10.	14. 11.
Unbehandelte Kontrolle	2,3	2,5	5,8
Netzschwefel „Fahlberg“ 0,2% Spritzung, 7tägig	2,0	1,3	1,3
bGP 0,1% Spritzung, 7tägig	1,8	1,0	1,0
bGP 0,1% Spritzung, 14tägig	2,0	1,0	1,0
bGP 0,1% Gießbehandlung, 7tägig	1,7	1,0	3,0
bGP 0,1% Gießbehandlung, 14tägig	1,7	1,3	4,0

Tabelle 2

Wirkung von bercema-Gricin-Phyt gegen *Sphaerotheca pan-nosa* an Rose der Sorte ‚Alliance‘ (Bonitur des Blattbefalls, Befallsklassen 1 bis 9 nach BOLLE)

Varianten	Boniturdaten		
	5. 8.	12. 8.	1. 9.
Unbehandelte Kontrolle	1	3	8
0,2% + Haftol 0,5% + AFS*) Spritzung	1	2	3
0,2% + AFS*) Gießbehandlung	1	3	7

Variante	Boniturdaten		
	16. 7.	6. 8.	20. 8.
0,2% Spritzung	1	2	5

*) Aufnahmefördernde Substanzen

Wie auch in Tab. 1 ersichtlich, befriedigten die unter Praxisbedingungen durchgeführten Bodenapplikationen nicht ganz und das im Gegensatz zu den Topfversuchen an Jungpflanzen. Eine Anerkennung als Gießmittel ist deshalb noch nicht erfolgt. Zur Blattapplikation wird 0,1%ige Spritzflüssigkeit bei 14tägiger Behandlungsfolge empfohlen. Vorbedingung einer Wurzel Aufnahme ist feuchter Boden.

Die kurative Wirkung des bercema-Gricin-Phyt wurde bisher nur an Jungpflanzen untersucht. Stark erkrankte Pflanzen wurden gespritzt und gegossen. Die

Wirkung von bercema-Gricin-Phyt ist unter diesen Bedingungen auf den Schutz der zuwachsenden Blätter begrenzt, die Erkrankung kommt zum Stillstand. Einmal vorhandener Myzelbelag und die im vorangeschrittenen Erkrankungsstadium sich daraus ergebende Blattschädigung ist nicht zu eliminieren.

2.1.2. *Sphaerotheca pannosa* (Wallroth ex Fries) Léveillè an Rose

Erhebliche Qualitätsminderungen verursacht der Echte Mehltau an Rosen. Besonders stark werden junge Blätter befallen. Bei Schwefelbehandlung ist der Spritzbelag auf den Pflanzen erheblich. Schwefelpräparate sind unter Freilandbedingungen auf Grund der Wirkungsweise des Schwefels unbefriedigend. Versuche mit bercema-Gricin-Phyt erwiesen sich dem vergleichsweise eingesetzten Netzschwefel „Fahlberg“ als überlegen. Mehrjährige Untersuchungen mit Konzentrationen zwischen 0,1 und 0,4 ‰ haben gezeigt, daß die Wirkung des Präparates bei den einzelnen Sorten unterschiedlich ist. Es wurden oft Befallsklassen erreicht, bei denen durchschnittlich 15 bis 25 ‰ und stets mehr als 5 ‰ der Blattoberfläche geschädigt waren. Dennoch war die Wirkung besser als bei Schwefelbehandlung. Gute Wirkung konnte u. a. bei den Sorten ‚Rote Sinfonie‘, ‚Friedrich Schwarz‘, ‚Elite‘, ‚Cebet‘ und ‚Rouque Mailland‘ festgestellt werden. In jedem Fall empfiehlt sich die prophylaktische Anwendung des Präparates in Abständen von 7 Tagen und in einer Konzentration von 0,2 ‰. Bei Bodenapplikation wirkte bercema-Gricin-Phyt nicht. Eine Wirkungssteigerung ist durch Kombination des Präparats mit einer aufnahmefördernden Substanz (AFS) und dem Zusatz von Haftol bei Spritzbehandlung möglich (Tab. 2).

2.2. Wirkung von bercema-Gricin-Phyt gegen *Botrytis cinerea* Pers.

2.2.1. *Botrytis cinerea* an Chrysantheme

Bei kühlen Gewächshaus Temperaturen, hoher Feuchtigkeit und in Wintermonaten treten bei der Chrysanthemenvermehrung oft erhebliche Ausfälle im Stecklingsbeet ein. Die Ursache dafür ist häufig *Botrytis cinerea*. Blattspritzungen mit bercema-Gricin-Phyt in Abständen von 7 Tagen ergaben bei 8 von 16 Chrysanthemensorten gegenüber der unbehandelten Kontrolle eine bedeutende Befallsminderung. Das trifft zu für ‚Asta Lee‘, ‚Bonnie Jean‘, ‚Golden Beauregard‘, ‚Golden Indianapolis‘, ‚Orange Wassau‘, ‚Reward‘, ‚Westfield Bronze‘ und ‚Weiße Indianapolis‘. Bei 4 Sorten war keine Wirkung feststellbar. Wolfen-Thiuram 85 erreichte bei 6 der untersuchten 16 Sorten nicht die Wirkung des bercema-Gricin-Phyt. Bei weiteren 6 Sorten war die Wirkung von Wolfen-Thiuram 85 mit der von bercema-Gricin-Phyt vergleichbar. Beispiele dieser Ergebnisse zeigt Abb. 4. Je Variante wurden mindestens 350 und bis zu 1 400 Pflanzen ausgewertet.

2.2.2. *Botrytis cinerea* an Erdbeere

Untersuchungen über die Wirkung von bercema-Gricin-Phyt gegen *Botrytis cinerea* an Erdbeere erfolgten ausschließlich unter Freilandbedingungen. Dabei erwies sich bercema-Gricin-Phyt gegen *Botrytis cinerea* als wirksam; es erreichte jedoch nicht die Wirkung des vergleichsweise eingesetzten Wolfen-Thiuram 85 (Tab. 3).

Tabelle 3

Ertrag und Befall nach Blattspritzung mit bercema-Gricin-Phyt (bGP) zur Bekämpfung von *Botrytis cinerea* an Erdbeere

Variante	Ertrag in g/Einheit	Anteil kranker Früchte in ‰
Unbehandelte Kontrolle	14 320	45,3
Wolfen-Thiuram 85, 0,2‰	21 474	6,3
bGP 0,1‰	18 712	21,6
bGP 0,4‰	20 998	11,5

Tabelle 4

Wirkung von bercema-Gricin-Phyt gegen pilzliche Pflanzenkrankheitserreger

sehr geringe Griseofulvin-Wirkung	<i>Phytophthora infestans</i> (Kartoffel) <i>Phytophthora infestans</i> (Tomate) <i>Pseudoperonospora humuli</i> (Hopfen)
geringe Griseofulvin-Wirkung	<i>Botrytis cinerea</i> (Alpenveilchen) <i>Venturia maequalis</i> (Apfel)
gute Griseofulvin-Wirkung	<i>Botrytis cinerea</i> (Chrysantheme) <i>Botrytis cinerea</i> (Erdbeere) <i>Botrytis cinerea</i> (Fuchsie) <i>Botrytis cinerea</i> (Salat) <i>Sphaerotheca pannosa</i> (Rose)
sehr gute Griseofulvin-Wirkung	<i>Oidium chrysanthemi</i> (Chrysantheme) <i>Oidium hortensiae</i> (Hortensie)

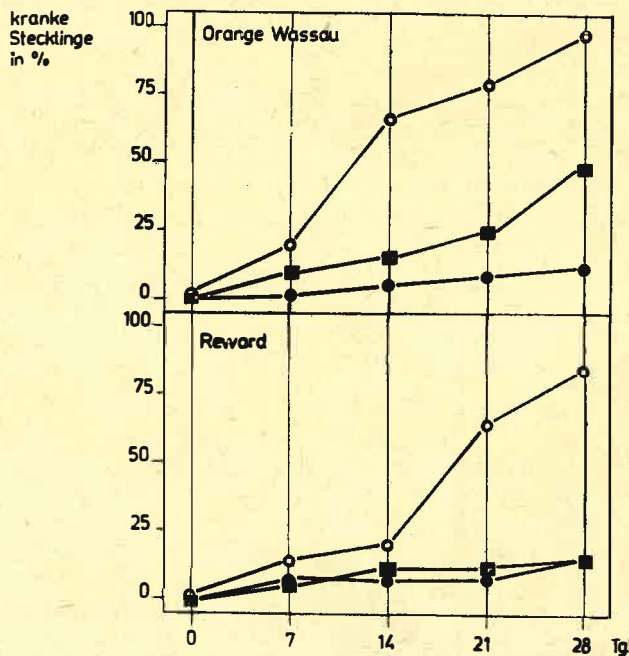


Abb. 4: Wirkung von bercema-Gricin-Phyt gegen *Botrytis cinerea* an Chrysanthemensorten bei 7tägiger Behandlung (○) unbehandelte Kontrolle, ■ Wolfen-Thiuram 85, ● bercema-Gricin-Phyt

bercema-Gricin-Phyt wäre im Erdbeeranbau damit wirksam einzusetzen, dieser Einsatz wäre jedoch nur im Sinne einer breiteren Einsatzmöglichkeit zu werten. Ungeklärt ist z. Z. noch, ob Rückstände in oder auf der Frucht verbleiben. Deshalb wurde vorerst auch von einer Anmeldung als Pflanzenschutzmittel abgesehen. An dieser Stelle können aus den Versuchen nur Beispiele erwähnt werden. Fassen wir die bisher vorliegenden Ergebnisse zusammen, so läßt sich feststellen, daß gegen die geprüften Falschen Mehltauipilze, gegen Apfelschorf und Grauschimmel an Alpenveilchen nur

eine wenig befriedigende Wirkung vorliegt. Das Präparat wirkt dagegen gut gegen Grauschimmel an Chrysantheme, Erdbeere, Fuchsie und Salat sowie gegen Rosenmehltau. Als sehr gut ist die Wirkung gegen Echte Mehltäupilze an Chrysantheme und Hortensie zu beurteilen (Tab. 4).

Interessant für die Beurteilung des Präparates ist der direkte Nachweis des Wirkstoffes in der Pflanze. Der Wirkstoff wird innerhalb des Blattes in apikaler und basipetaler Richtung transportiert. Ebenfalls findet ein Blatt-Blatt-Transport statt (Abb. 5). Allerdings sind die im Biotest gefundenen Wirkstoffmengen mit $0,6 \mu\text{g/g}$ Blattsubstanz äußerst gering. Die in vitro gemessene Grenzaktivität beträgt bei *Botrytis allii* Munn. $0,16 \mu\text{g/ml}$, bei *Oidium chrysanthemi* $0,6 \mu\text{g/ml}$.

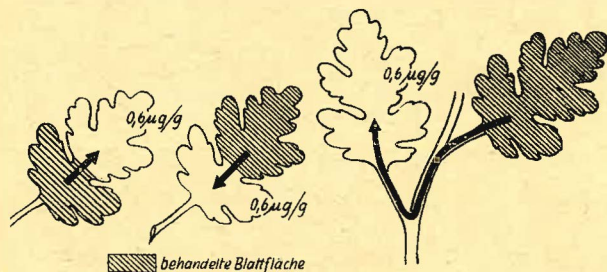


Abb. 5. Translokation des Griseofulvins in der Chrysantheme (links im Blatt in apikaler bzw. basipetaler Richtung, rechts Blatt-Blatt-Transport)

Verfolgen wir die Wirkstoffspeicherung in der Pflanze, so läßt sich 3 Tage nach der Wurzelapplikation eine stärkere Anreicherung in den unteren Blättern, im Sproß und in der Wurzel nachweisen. Geringere Mengen sind dagegen in den jüngeren oberen Blättern zu finden (Abb. 6).

3. Diskussion

bercema-Gricin-Phyt ist ein Spritzpulver, das hinsichtlich seiner physikalischen Eigenschaften dem ver-

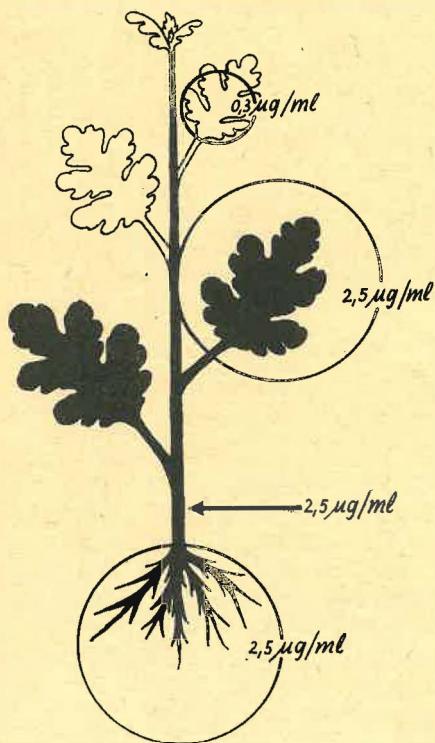


Abb. 6: Griseofulvin-Speicherung in der Chrysantheme

gleichbaren englischen Präparat überlegen ist. Es ist mit $0,1 \%$ zur Bekämpfung des Echten Mehltaus der Chrysantheme (14tägig) und mit $0,2 \%$ zur Bekämpfung des Rosenmehltaus anerkannt. Das zu erwartende Anwendungsgebiet ist breiter, interessant ist die Wirkung des Präparates gegen *Botrytis cinerea*. Die nicht voll befriedigende Wurzelaufnahme des Wirkstoffes kann verschiedene Ursachen haben, z. B. Adsorption an Bodenbestandteilen oder auch Abbau des Wirkstoffes durch Mikroben. Oft reicht jedoch die Bodenfeuchtigkeit nicht aus, um genügend große Mengen Wirkstoff in den Einzugsbereich der Wurzel zu führen. Die von RHODES und Mitarb. (1961) beobachtete Wirkung des Griseofulvins gegen *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary konnten wir mit bercema-Gricin-Phyt nicht bestätigen. Die zunächst ausschließlich für Zierpflanzen ausgesprochene Anerkennung des Präparates wirkt noch keine Rückstandsprobleme auf. Nach Untersuchungen von BRIAN und Mitarb. (1951) ist Griseofulvin nach Wurzelaufnahme in Tomate noch nach 21 bis 28 Tagen nachweisbar. DAVIS und ROTHROCK (1956) fanden nach Blattaufnahme am gleichen Wirt den Wirkstoff noch nach 7 Tagen.

bercema-Gricin-Phyt bzw. dessen Wirkstoff wird von der Pflanze aufgenommen und transportiert. Die Bedingungen für ein Systemfungizid sind erfüllt, wenn wir unter systemfungiziden Verbindungen oder deren Umwandlungsprodukte verstehen wollen, die von der Pflanze aufgenommen und transportiert werden und die in Konzentrationen, die der Pflanze nicht schaden, pilzliche Parasiten töten oder deren Wachstum verhindern.

Dies ist ein Vorteil des neuen Präparates. Zweitens haben wir damit zu rechnen, daß mit zunehmender Produktion die Anforderungen an die Qualität der Ware steigen, daß gesetzlich fixierte Normen den Preis mehr als bisher bestimmen. Ein Teil unserer herkömmlichen Mittel, z. B. die Schwefelpräparate, vermindern jedoch durch Restbeläge den Wert der Ware erheblich.

Gegenwärtig zeichnen sich Ergebnisse ab, die erhoffen lassen, daß durch den Einsatz von Präparaten mit geringerem Wirkstoffgehalt und durch Kombination mit transportfördernden Stoffen die Mittelkosten wirksam gesenkt werden können.

4. Zusammenfassung

Mit bercema-Gricin-Phyt wird ein Pflanzenschutzmittel auf der Basis von Griseofulvin vorgestellt. Es wirkt gegen Echte Mehltäupilze und gegen *Botrytis*. Die amtliche Anerkennung ist zur Bekämpfung von *Oidium chrysanthemi* Rabenh. an Chrysantheme und *Spaerotheca pannosa* (Wallroth ex Fries) Léviellé an Rose erfolgt. Interessante Aspekte bietet die systemische Wirkung des Antibiotikums. Aus ökonomischen Gründen ist die Anwendung des Präparates voraussichtlich auf Sonderkulturen beschränkt. Möglichkeiten und Grenzen seines Einsatzes werden diskutiert. Aufnahme, Transport und Speicherung des Wirkstoffes werden am Beispiel der Chrysantheme dargestellt.

Резюме

Возможности и границы применения берцема-грицин-фит

Берцема-грицин-фит (bercema-Gricin-Phyt) представляет собой средство защиты растений на основе гри-

зоофульвина. Оно действует против грибов мучнистой росы и *Botrytis*. Официально препарат допущен для борьбы с *Oidium chrysanthemi* Rabenh. на хризантемах и *Sphaerotheca pannosa* (Wallroth ex Fries) Léveillé на розах. Интересные аспекты представляет системное действие антибиотика. По экономическим причинам применение препарата вероятно ограничится применением на специальных культурах. Обсуждаются возможности и границы его применения. На примере хризантемы показывается поглощение, передвижение и накопление действующего вещества.

Summary

Possibilities and limits of the application of bercema-Gricin-Phyt

bercema-Gricin-Phyt is a crop protective based on griseofulvin. It controls mildew fungi and *Botrytis*. Official registration was passed for the control of *Oidium chrysanthemi* Rabenh. on chrysanthemum and *Sphaerotheca pannosa* (Wallroth ex Fries) Léveillé with rose. Interesting aspects are provided by the systemic effect of this antibiotic. For economic reasons the appli-

cation of this preparation will probably be limited to special crops. Possibilities and limits of application are discussed. Uptake, transport and storage of the active principle are presented by the example of chrysanthemum.

Literatur

- BALDACCI, E.; BETTO, E.: Investigations on the protective and systemic fungicidal activity of some antibiotics versus *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Lk. Verh. IV. Internat. Pflanzenschutz-Kongr. II (1957), S. 1553 bis 1558
- BRIAN, P. W.; HEMMING, H. G.: Ann. appl. Biol. 32 (1945), S. 214. In BRUNNER, R.; G. MACHEK: Die Antibiotica, Bd. 2. Nürnberg, Verl. H. Carl, 1965, S. 666
- BRIAN, P. W.; WRIGHT, J.; STUBBS, J.; WAY, A. M.: Uptake of antibiotic metabolites of soil microorganisms by plants. Nature (London) 167 (1951), S. 347-349
- DAVIS, D.; ROTHROCK, J. W.: Localized systemic activity of griseofulvin in the control of *Alternaria* blight of Tomato. Plant Dis. Repr. 40 (1956), S. 328-331
- GROVE, J. F.; ISMAY, D.; MAC MILLAN, J.; MULHOLLAND, T. P. C.; ROGERS, M. A. T.: Chem. Ind. (1951), S. 219. In: BRUNNER, R.; MACHEK: Die Antibiotica, Bd. II. Nürnberg, Verl. H. Carl, 1965, S. 649
- LAST, F. T.; MAC FARLANE, I.: Griseofulvin and club-root of cabbages. Rothamsted Report for 1955 (1956), S. 129
- RHODES, A.; BALL, S.; BOOTHROYD, B.: Improvements in or relating to griseofulvin preparations. Patent 863342 vom 22. 3. 1961
- RHODES, A.; GROSSE, R.; McWILLIAM, R.; TOOTILL, J. P. R.; DUNN, A. T.: Small-plot trials of griseofulvin as a fungicide. Ann. appl. Biol. 45 (1957), S. 215-226

Sektion Meliorationswesen und Pflanzenproduktion der Universität Rostock

Dieter SEIDEL, Dietrich AMELUNG, Heide DERMOUMI

Zur Wirkung einer Gülledüngung auf phytopathogene Bodenpilze¹⁾

Die organische Düngung ist eine der wichtigsten Maßnahmen zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit. Durch sie werden die biologischen, chemischen und physikalischen Verhältnisse im Boden und damit das antiphytopathogene Potential des Bodens verändert. So ist bekannt, daß eine Stallmistzufuhr zum Boden phytosanitär günstig, d. h. erregerreducierend, gegenüber den Getreidefußkrankheitserregern *Cerosporella herpotrichoides* Fron, *Ophiobolus graminis* Sacc. und *Helminthosporium sativum* P., K. et B., den Umfallkrankheitserregern *Pythium debaryanum* Hesse und *Rhizoctonia solani* Kühn, dem Kohlhernieerreger *Plasmodiophora brassicae* Wor. sowie anderen phytopathogenen Bodenpilzen wirkt (BOCHOW und SEIDEL, 1964; SEIDEL, 1966). Veränderungen des antiphytopathogenen Potentials des Bodens konnten auch nach einer Düngung mit Kompost sowie mit grünen und trockenen pflanzlichen Substanzen beobachtet werden.

Trotz dieser Kenntnisse über die Wirkung der genannten Düngerarten auf bodenbürtige Phytopathogene stehen wir gegenwärtig neuen Problemen bei der organischen Düngung gegenüber. Im Zuge der zunehmenden Spezialisierung und der dadurch bedingten Entwicklung neuer Produktionsformen in der Landwirtschaft ergeben sich auch neue Formen der organischen Düngung. Während noch vor einigen Jahren bei uns

der Stallmist als die Hauptform des organischen Düngers galt, gewinnt gegenwärtig, bedingt durch die strohlose Aufstellung, die Gülledüngung zunehmend an Bedeutung.

Die Gülledüngung wirft neben acker- und pflanzenbaulichen sowie technologischen Problemen, auf die an dieser Stelle nicht eingegangen werden soll, auch phytopathologische auf.

Von besonderem Interesse sind dabei folgende Fragen:

Inwieweit unterscheidet sich eine Gülledüngung in ihrer Wirkung gegenüber Phytopathogenen von einer Stallmistdüngung?

Entspricht eine kombinierte Stroh-Gülle-Düngung in ihrer Wirkung gegenüber Phytopathogenen einer Stallmistdüngung?

Wie beeinflussen extrem hohe Güllegaben das antiphytopathogene Potential des Bodens?

Diese letzte Frage gewinnt immer mehr an Bedeutung, weil infolge starker Konzentration der Viehbestände sehr hohe Güllemengen anfallen. Diese können aus ökonomischen Gründen, bedingt durch den hohen Transportaufwand, nur in einem bestimmten Umkreis von der Produktionsstätte ausgebracht werden.

Zur Klärung dieser Probleme wurden von uns Untersuchungen durchgeführt, deren erste Ergebnisse vorgetragen werden sollen. Die Versuche wurden nach bereits beschriebenen Methoden (SEIDEL, 1963 a, b) durchgeführt, indem Bodenproben aus Feld-, Parzellen-

¹⁾ Nach einem auf der Tagung „Integrierter Pflanzenschutz und industriemäßige Pflanzenproduktion“ vom 5. bis 7. November 1969 in Rostock anlässlich der 550-Jahr-Feier der Universität Rostock gehaltenen Vortrag.

oder Gefäßversuchen entnommen, mit dem jeweiligen Testpilz verseucht und mit entsprechenden Testpflanzen besät wurden. Nach einer bestimmten Versuchszeit wurden die Pflanzen aus dem Boden ausgewaschen, und anschließend wurde der Pflanzenbefall ermittelt.

Zunächst soll einiges zur Frage, inwieweit sich die Wirkung einer Gülledüngung von der einer Stallmistdüngung unterscheidet, gesagt werden. Am Beispiel des Erbsenfußkrankheitserregers *Fusarium solani* f. *pisi* (Jones) Snyder et Hans. und eines auf einem schwach humosen, anlehmigen Sandboden angelegten Parzellenversuchs soll der unterschiedliche Effekt der Düngerarten demonstriert werden (Abb. 1). Folgende Versuchsvarianten wurden gewählt:

- ohne organische Düngung
- Gülledüngung
(30 m³ Rindergülle/ha \triangleq 90 kg N/ha)
- Gülle-Stroh-Düngung
(30 m³/ha + 40 dt Stroh/ha)
- Stallmistdüngung
(300 dt/ha)
- Strohdüngung
(40 dt/ha)

In diesem Versuch zeigte die kombinierte Stroh-Gülle-Düngung die beste Wirkung, denn durch sie wurde der Krankheitsindex, im Vergleich zur nicht organisch gedüngten Kontrolle, auf fast die Hälfte reduziert. Nach der alleinigen Gülledüngung wurde gleichfalls ein erheblich niedrigerer Pflanzenbefall als in der Kontrolle beobachtet, jedoch wurde der Wert der kombinierten Stroh-Gülle-Düngung nicht erreicht. Der Befallswert nach einer Stallmistdüngung lag zwischen dem der kombinierten Stroh-Gülle-Düngung und dem der alleinigen Gülledüngung. Eine relativ geringe Wirkung ging von der Strohdüngung aus, die sich kaum von der nicht organisch gedüngten Kontrolle unterschied. Eine derartig geringe Effektivität der Strohdüngung konnte auch in früheren Versuchen beobachtet werden, in denen sich zeigte, daß zwar eine kombinierte Stroh-Mineralstickstoff-Düngung den Pflanzenbefall verminderte, nicht aber eine alleinige Strohdüngung (BOCHOW und SEIDEL, 1964).

In weiteren Untersuchungen, die mit den o. g. Düngermengen durchgeführt wurden, erwies sich im allgemeinen eine Gülle- bzw. eine Stroh-Gülle-Düngung sowie eine Stallmistdüngung gegenüber *F. solani* f.

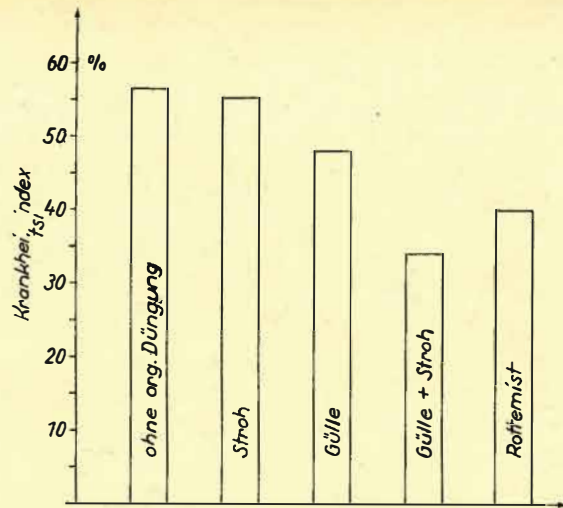


Abb. 1. Wirkung einer Düngung auf den Befall von Erbsen durch *Fusarium solani* f. *pisi*

pisi sowie den Getreidefußkrankheitserregern *Ophiobolus graminis* und *Helminthosporium sativum* im Vergleich zur nicht organisch gedüngten Variante als erregerrückend. Auch zeigte sich stets nach der alleinigen Strohdüngung ein sehr hoher Pflanzenbefall, der sich kaum von dem der Kontrolle unterschied. Mit Ausnahme der Strohdüngung, die im allgemeinen eine konstant niedrige Wirkung aufwies, traten jedoch in Abhängigkeit von der Versuchs- und Düngzeit Verschiebungen in der Rangfolge der Düngerwirkungen auf, d. h., daß in einigen Versuchen beispielsweise nach der Stallmistdüngung ein geringerer Befall als nach der Stroh-Gülle-Düngung beobachtet werden konnte und umgekehrt. Es kann somit aus dem vorgetragenen Beispiel nicht geschlossen werden, daß grundsätzlich eine Stroh-Gülle-Düngung besser als eine Stallmistdüngung wirkt. Es kann vielmehr nur festgestellt werden, daß eine Stroh-Gülle- bzw. eine Gülledüngung, bei Aufwandmengen bis zu 90 kg N/ha, sowie eine Stallmistdüngung im Vergleich zur nicht organisch gedüngten Variante und zur Strohdüngung den Befall durch *F. solani* f. *pisi*, *O. graminis* und *H. sativum* reduzieren.

Wie bereits erwähnt, werden gegenwärtig bereits höhere Güllemengen in Anwendung gebracht, die die im vorigen Versuch angegebenen Düngermengen von 90 kg Güllestickstoff/ha um ein wesentliches über-

schreiten. Zur Prüfung hoher bis extrem hoher Güllegaben auf phytopathogene Bodenpilze wurden Gefäßversuche durchgeführt, die noch durch die Testung weiterer Bodenarten sowie durch Freilandversuche zu erhärten sind. Verwendet wurde ein lehmiger Sand. Geprüft wurden folgende Varianten:

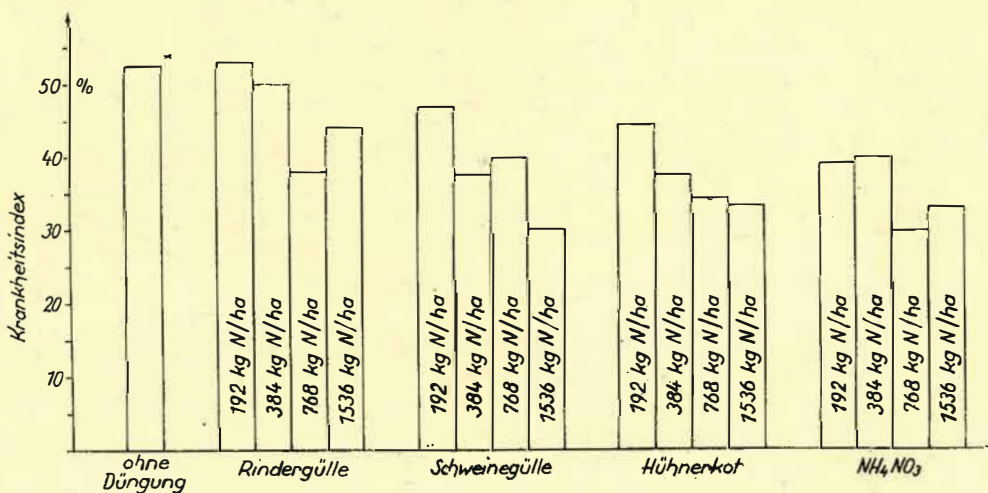
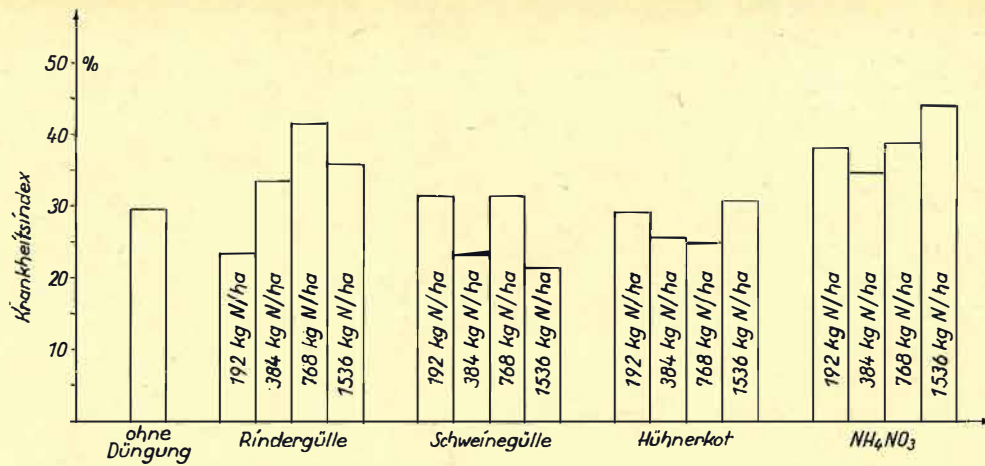


Abb. 2. Wirkung einer Düngung auf den Befall von Weizen durch *Helminthosporium sativum*

Abb. 3:
Wirkung einer Düngung auf den Befall von Weizen durch *Ophiobolus graminis*



- a) ohne organische Düngung
 b) Rindergülle
 c) Schweinegülle
 d) Hühnerkot
 e) Ammoniumnitrat
 Die Düngermengen betragen, umgerechnet auf Reinstickstoff, jeweils 192 kg N/ha, 384 kg N/ha, 768 kg N/ha und 1 536 kg N/ha.

Erste Ergebnisse aus diesen Untersuchungen zeigten, daß bei *Helminthosporium sativum* der Krankheitsindex der Testpflanze Weizen mit steigenden Güllegaben abnahm (Abb. 2). Auch bei der mineralischen Stickstoffdüngung war eine abnehmende Tendenz mit steigenden Stickstoffgaben zu beobachten. In keinem Fall wurde in den gedüngten Varianten ein höherer Befall als in der nicht organisch gedüngten Variante festgestellt.

Im Gegensatz dazu nahm bei *Ophiobolus graminis* der Krankheitsindex bei einer Düngung mit Rindergülle und Ammoniumnitrat mit steigenden Stickstoffgaben zu (Abb. 3). Bei diesem Pathogen war auch der Krankheitsindex in den meisten Fällen höher als in der nicht organisch gedüngten Kontrolle. Im Vergleich zu dieser Variante zeigten Schweinegülle und Hühnerkot nur eine relativ geringe Wirkung gegenüber *O. graminis*.

Vergleicht man die Ergebnisse der beiden letztgenannten Versuche, so muß man feststellen, daß besonders bei hohen bis extrem hohen Düngergaben unterschiedliche Wirkungen in Abhängigkeit von der Erregerart zu beobachten sind. Ein typisches Beispiel bieten *O. graminis* und *H. sativum*, von denen auch aus Untersuchungen anderer Autoren bekannt ist, daß sie unterschiedlich durch den Stickstoffgehalt des Bodens beeinflusst werden. So stellte BUTLER (1953, 1959) fest, daß *O. graminis* in stickstoffreichen Böden länger überlebt, während in stickstoffarmen Böden die Überlebensfähigkeit von *H. sativum* höher ist.

Weitere Bedeutung scheint dabei auch der Art des Düngers zuzukommen. So wurde bereits erwähnt, daß Rindergülle und Ammoniumnitrat eine stärkere Wirkung zeigten als Hühnerkot und Schweinegülle. Ähnliche Beobachtungen konnten auch bei mineralischen Stickstoffdüngern gemacht werden. So wurde in dem zweiten Versuch festgestellt, daß nach einer Düngung mit Ammoniumnitrat der Pflanzenbefall abnahm, während wir in früheren Versuchen beobachten konnten, daß der Befall durch *H. sativum* mit steigenden Natriumnitrat-Gaben zunahm (BOCHOW und SEIDEL 1964). Ähnliche Ergebnisse erzielten HUBER u. a. (1968) bei *O. graminis*, nach denen der Befall durch dieses Pathogen durch Ammoniumnitrat erhöht, aber durch Ammoniumsulfat reduziert wurde.

Zusammenfassung

In ersten Untersuchungen konnte festgestellt werden, daß bei einer Gülledüngung mit einem N-Gehalt bis zu 90 kg/ha der Pflanzenbefall durch *Ophiobolus graminis*,

Helminthosporium sativum und *Fusarium solani* f. *pisi* im allgemeinen niedriger war als in der nicht organisch gedüngten Variante. Am Beispiel von *F. solani* f. *pisi* wird gezeigt, daß bei einer kombinierten Stroh-Gülle-Düngung der Krankheitsindex fast um die Hälfte niedriger lag als in der nicht organisch gedüngten Variante. Ein etwas höherer Befall als bei der Stroh-Gülle-Düngung wurde nach einer Stallmistdüngung sowie nach der alleinigen Gülledüngung beobachtet.

Unterschiedliche Wirkungen in Abhängigkeit von der Erreger- und Düngungsart traten dagegen besonders bei einer Düngung mit hohen bis extrem hohen Güllemengen (192 bis 1 536 kg N/ha) auf. In diesem Bereich konnte festgestellt werden, daß der Pflanzenbefall durch *H. sativum* im Gegensatz zu *O. graminis* mit zunehmenden N-Mengen abnahm.

Резюме

О действии удобрения жидким навозом на фитопатогенные почвенные грибы

В первых исследованиях удалось установить, что при удобрении жидким навозом из расчета 90 кг азота на га поражение растений *Ophiobolus graminis*, *Helminthosporium sativum* и *Fusarium solani* f. *pisi* обычно было ниже, чем в варианте без органических удобрений. На примере *F. solani* f. *pisi* показывается, что при комбинированном удобрении жидким навозом и соломой индекс заболеваемости был почти наполовину ниже, чем в варианте без органического удобрения. Несколько более высокое поражение, чем при комбинированном удобрении соломой и жидким навозом отмечалось при удобрении навозом и при внесении только жидкого навоза.

Различия в действии проявлялись в зависимости от вида возбудителя и удобрения, особенно при удобрении высокими и очень высокими количествами жидкого удобрения (192—1536 кг азота на га). При таких количествах было установлено, что поражение растений *H. sativum* с увеличением количества азота уменьшалось, в противовес поражению *O. graminis*.

Summary

The influence of slurry manuring on phytopathogenic soil fungi

Preliminary trials revealed that plant infestation with *Ophiobolus graminis*, *Helminthosporium sativum* and *Fusarium solani* f. *pisi* was generally lower when slurry with a N-content of up to 90 kg per ha had been applied than in the variant without organic manuring. *F. solani*

f. *pisi* is used to show that with combined straw + slurry manuring the disease index was almost 50 per cent below that in the variant without organic manuring. After farmyard manuring as well as after sole slurring the infestation level was somewhat higher than after straw + slurry manuring.

However, different influences depending on the kind of pathogen and manure occurred especially if high to extremely high slurry amounts (192 to 1 536 kg N/ha) had been applied. In this range it could be ascertained that, contrary to *O. graminis*, the plant infestation with *H. sativum* decreased if N-supplies went up.

Literatur

BOCHOW, H.; SEIDEL, D.: Beiträge zur Frage des Einflusses einer organischen Düngung auf den Befall von Pflanzen durch parasitische Pilze.

Buchbesprechungen

FREAR, D. E. H.: Pesticide Handbook - Entoma. 21. Ed., College Science Publishers, State College, 323 S., geb., 1969, \$ 3.25

Das Pflanzenschutzmittelverzeichnis der USA für 1969 ist nach den gleichen Prinzipien aufgebaut wie in den Vorjahren. Die Zahl der "Poison control centers" (entsprechen etwa unseren toxikologischen Beratungsstellen) in den Bundesstaaten hat stark zugenommen. Gemeinsam mit den Inseneraten für chemische Laboratorien, die als Dienstleistung Rückstandsanalysen anfertigen, nimmt die Aufzählung 20 Seiten ein. Die Marktanalyse sowie die Produktionszahlen sind aktueller als in den Vorjahren. Bemerkenswert ist der Rückgang des Inlandverbrauches an DDT von 78 Mio lb 1958/59 auf 40 Mio lb 1966/67. Der Export des gleichen Wirkstoffes hat sich in diesem Zeitraum nicht wesentlich verändert (1958/59 : 76 Mio lb, 1962/63 : 113 Mio lb [Maximum] und 1966/67 : 80 Mio lb). Ausführlich und interessant sind die gesetzlichen Vorschriften über den "gefährlosen Einsatz von Pflanzenschutzmitteln", insbesondere über das Miller Amendment (Public Law 518). In der Gruppe 1 sind Verbindungen enthalten, die als so wenig toxisch angesehen werden, daß sie keinerlei Toleranz bedürfen (z. B. Zitronensäure, Natriumbenzoat, Natriumpolysulfid, Schwefel). Die Gruppe 2 enthält Wirkstoffe, die gleichfalls nicht mit einer Toleranz belegt werden, sofern sie vor der Ernte fachgerecht eingesetzt werden (z. B. *Bacillus thuringiensis* Berliner an Luzerne, Bananen, Salat, Kartoffeln, Natriumpropionat als Fungizid an Knoblauch u. a. m.). Die Kategorie 3 enthält Verbindungen, die genauso behandelt werden wie bei 2, vorausgesetzt, daß sie nach der Ernte Anwendung finden (z. B. Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Methylenchlorid, Schwefeldioxid u. a. an Getreide). In der 4. Gruppe sind Verbindungen zusammengefaßt, deren Einsatz nur für bestimmte Einsatzbereiche ohne Beschränkung gestattet ist, da bei fachgerechtem Einsatz eß- oder verfütterbare Gegenstände nicht kontaminiert werden. Man ist z. B. der Auffassung, daß dies bei Calciumarsenat der Fall ist, wenn diese Verbindung zur Entwesung von Geflügelställen oder zur Ameisenbekämpfung in Obstbaumplantagen angewendet wird. Das gleiche gilt z. B. auch für Chlordan in Ödländern, an Straßenrändern usw. Für Chlorpropham im Gemüsebau, Baumwolle u. a. Für Dichlorvos bei Geflügel und sonstigen Haustieren sowie in Speisepilzkulturen. PCNB steht für eine Vielzahl von Applikationen zur Verfügung, bei der entweder kein unmittelbarer Kontakt mit der behandelten Pflanze besteht oder die Behandlung zeitlich so weit von dem Erntezeitpunkt erfolgt, daß eine Kontamination des Erntegutes unwahrscheinlich erscheint. Die Gruppe 5 enthält alle eigentlichen in der Landwirtschaft und dem Gartenbau eingesetzten Pflanzenschutzmittel, die als Kontaminanten von Lebens- und Futtermitteln in Frage kommen und mit einer Toleranz belegt werden. In den allgemeinen Anmerkungen zu dieser Kategorie wird ausdrücklich verzeichnet, daß das Bestreben vorliegt, den Begriff "Nulltoleranz" oder "keine Rückstände" sukzessive durch Zahlen zu ersetzen, soweit die erforderlichen Grundlagen hierzu vorliegen. Hier fallen aber z. Z. noch einige Extremwerte auf, wie z. B.: Technisches HCH 5 ppm an Obst und Gemüse, Captan 100 ppm, Carbaryl 100 ppm in zahlreichen Futtermitteln, DDT 55 ppm an Pfefferminzheu und 80 ppm an Hopfen, Maleinsäurehydrazid 160 ppm an Kartoffelchips, Methoxychlor 100 ppm an zahlreichen Feldfutterpflanzen u. a. m. Die Gruppe 6 enthält die Verbindungen, die als so toxisch angesehen werden, daß sie als Rückstand nicht toleriert werden, wie DNOC, Quecksilber-enhaltende Verbindungen, Selen, TEPP u. a. In den Kategorien 7 und 8 sind Verbindungen zusammengefaßt, die als praktisch ungiftige Inertstoffe von Pflanzenschutzmitteln vor oder nach der Ernte eingesetzt, nicht mit einer Toleranz belegt werden, wie Benzol, Dioxan, Toluol, Amylacetat, Casein, Glycerin, Gips, Talcum, Harnstoff, Zeolit u. a. m. Im speziellen Teil werden 9486 alphabetisch geordnete Pflanzenschutzmittel aller Einsatzkategorien aufgeführt.

E. HEINISCH, Kleinmachnow

GRIST, D. H.; LEVER, R. J. A. W.: Pests of rice. Longmans, Green & Co. Ltd., Harlow u. London, 520 S., geb., 1969, 82 Abb., 20 Tab., 150,-

In dem Maße wie sich die Bedeutung des Reis bei der Sicherung der Ernährung einer ständig wachsenden Weltbevölkerung erhöht, steigt auch

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

BUTLER, F. C.: Saprophytic behaviour of some cereal root-rot fungi. III. Saprophytic survival in wheat straw buried in soil. Ann. appl. Biol. 40 (1953), S. 305-311

BUTLER, F. C.: Saprophytic behaviour of some cereal root-rot fungi. IV. Saprophytic survival in soils of high and low fertility. Ann. appl. Biol. 47 (1959), S. 28-36

HUBER, D. M.; PAINTER, C. G.; McKAY, H. C.; PETERSON, D. L.: Effect of nitrogen fertilization on take-all of winter wheat. Phytopathology 58 (1968), S. 1470-1475

SEIDEL, D.: Zur Methodik ökologischer Untersuchungen mit phytopathogenen Bodenpilzen. Wiss. Z. Univ. Rostock, math.-nat. Reihe 12 (1963a), S. 61-67

SEIDEL, D.: Methoden zur Testung des antiphytopathogenen Potentials des Bodens. Diss. Landw. Fak. Univ. Rostock (1963b)

SEIDEL, D.: Die Wirkung einer Stallmistdüngung auf das Überleben phytopathogener Bodenpilze in Wirtspflanzenresten. Wiss. Z. Univ. Rostock, math.-nat. Reihe 15 (1966), S. 205-208

das Interesse am Pflanzenschutz bei dieser Kulturpflanze. Mit vorliegendem Werk aus der "tropical science series" wird ein repräsentativer Überblick über den derzeitigen Stand unserer Kenntnisse auf dem Gebiete der Biologie und Bekämpfung der Reisschädlinge im Weltmaßstab vermittelt.

Jahrzehntelange Erfahrungen der Autoren im tropischen Reisbau, verbunden mit einer umfassenden Verarbeitung des wissenschaftlichen Schrifttums (650 Titel), einer übersichtlichen Stoffgliederung und Darstellung sowie zahlreichen guten Abbildungen kennzeichnen den inhaltlichen und äußeren Rahmen des Buches. Zwei einleitenden Kapiteln, die Auskunft über die Morphologie und den Anbau der Reispflanze und allgemeine Angaben zur Systematik, zur ökonomischen Bewertung sowie zur vorbeugenden Bekämpfung der Reisschädlinge bringen, schließen sich 15 Abschnitte an, die der Besprechung spezieller Schaderreger gewidmet sind. Entsprechend ihrer Bedeutung werden die Lepidopteren und hier vor allem die Stengelbohrer aus den Familien der *Pyralidae* und *Noctuidae* besonders eingehend besprochen. Breiter Raum ist auch den Wanzen, Zikaden, Käfern und Zweiflüglern gewidmet. Schließlich haben mit den Nematoden, Molusken, Krebsen, Milben und Wirbeltieren (Fische, Nager, Vogel) auch Schädlinge von untergeordnetem wirtschaftlichen Interesse ebenso wie die Vorratsschädlinge die gebührende Beachtung gefunden. Umfangreiche Übersichten über die wissenschaftlichen Namen und die entsprechenden Synonyme der Schaderreger, ferner zum Wirtspflanzenkreis und zu den gebräuchlichen Pestiziden runden die ausgewogene Darstellung ab. Derjenige, der sich aus praktischem oder wissenschaftlichem Anlaß mit den Fragen und Problemen der Schädlingsbekämpfung in Reiskulturen zu befassen hat, wird das Buch mit großem Nutzen studieren.

Th. WETZEL, Halle

FEURICH, R.: Wörterbuch der Zoologie (Russisch-Deutsch). Leipzig, VEB Enzyklopädie, 1969, 361 S., Kunststoff, 24,- M

Mit Hilfe von Fachliteratur und der Fachwissenschaftler, vor allem aus den pädagogischen Kreisen der DDR und UdSSR, wurde versucht, den seit langem vorhandenen Bedarf an einem russisch-deutschen zoologischen Wörterbuch zu decken. In dem vorliegenden Wörterbuch sind außer Wirbellosen und Wirbeltieren auch die Gebiete der Anatomie, Pathologie, Parasitologie und allgemeine Biologie berücksichtigt. Neben den sorgfältig zusammengestellten russischen Namen vor allem der Insektenschädlinge und der paläarktischen Tiere sind auch einige Vertreter der tropischen und subtropischen Fauna der Neuen und Alten Welt erwähnt. Neben den russischen Namen steht die Angabe des Geschlechts (nicht überall), lateinischer Name und der Hinweis auf die Tiergruppe (Säugetiere, Insekten usw.). Die fehlenden Angaben über die systematische Zugehörigkeit (z. B. Familie, selbst wenn diese nicht in allen Fällen sicher ist) und das Fehlen der Autorennamen beschränken die Benutzungsmöglichkeit bei wissenschaftlichen Arbeiten. Nachteilig für den Sprachgebrauch ist das Fehlen der Betonung bei den russischen Wörtern - eine der größten Schwierigkeiten für den Sprachunkundigen. Die anatomischen Bezeichnungen sind z. T. stark überladen (z. B. Knochen mit ca. 210, Muskeln mit ca. 230 Wörtern, von denen viele keine deutschen Namen tragen) und eigentlich mehr in ein anatomisches oder medizinisches Wörterbuch gehören. Unverständlich für ein russisch-deutsches Wörterbuch ist das häufige Fehlen von entsprechenden deutschen Bezeichnungen (z. B. auf S. 317 haben etwa zwei Drittel der Namen keine deutsche Bezeichnung). Umständlich ist die getrennte Behandlung der russischen Synonyma - jedesmal mit einer Wiederholung der lateinischen Namen, anstatt diese nur einmal unter dem Stichwort zu bringen und auf dieses zu verweisen. Es ist nicht die Aufgabe der Besprechung, die in einem solchen ausführlichen Wörterbuch unvermeidlichen sachlichen Unstimmigkeiten und Druckfehler aufzuzählen. Trotz der erwähnten Mängel kann das vorliegende Wörterbuch vielen Fachdolmetschern bei ihrer schwierigen Arbeit gute Dienste leisten. Die Ausstattung des Buches ist gut und der Preis als mäßig zu bezeichnen.

M. KLEMM, Berlin

Für das Studienjahr 1970/71 empfehlen wir Ihnen:

Agrarchemisches Praktikum

von K. D. Graeser

16,5 × 23, 184 Seiten, Lederin

8,60 M

Spezielles Laborpraktikum - Anleitung

Ausgewählte Verfahren für Bodenuntersuchungen – Futtermitteluntersuchungen

von K. D. Graeser

LGN, 144 Seiten, 34 Tabellen, Lederin

7,— M

Hydromelioration - Bewässerung

von Prof. Dr. h. c. O. Möller

16,5 × 23, 264 Seiten, 112 Abb., HIn.

9,— M

Sonstige Meliorationen, landwirtschaftliche Folgebmaßnahmen und Grünlandbewirtschaftung

von Prof. Dr. h. c. O. Möller

16,5 × 23, 238 Seiten, HIn.

8,— M

Grundlagen der Bodenkunde und Düngerlehre für Gärtner

von E. Lubs / Dr. K. Krüger

16,5 × 23, 264 Seiten, 79 Abb., 33 Tabellen, HIn.

7,40 M

Grundlagen des Pflanzenbaues und Pflanzenschutzes für Gärtner

von E. Lubs / K. Gruhlke

16,5 × 23, 288 Seiten, 150 Abb., HIn.

8,30 M

Einführung in die chemischen Bekämpfungsmethoden

von Dr. habil. W. Graf / Dipl.-Gärtner H. Thürich

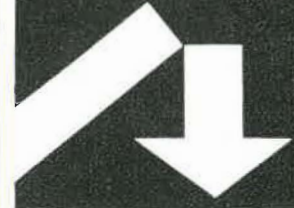
14,7 × 21,5, 28 Seiten, 10 Abb., Br.

1,— M



**VEB DEUTSCHER LANDWIRTSCHAFTSVERLAG
BERLIN**

SYS kontra Unkraut!



Unkrautbekämpfung schon im Herbst!

SYS 67[®] P R O P

anerkannt zur Herbstbehandlung in Wintergerste. Bitte lassen Sie sich beraten.



VEB SYNTHESWERK SCHWARZHEIDE

7817 Schwarzheide 1 · Ruf: Ruhland 60