

Bekämpfung und keine Bestimmungen für den Export von Früchten von befallenen Ländereien.

Aus den neuen, durch die EPPO gesammelten und gesichteten Unterlagen ergibt sich also folgende Lage: Für das Jahr 1953 wurden neubefallene Gebiete von Algerien und Island gemeldet; aus Frankreich (St. Malo), Jersey, den Niederlanden, dem Saargebiet, Schweden und aus Teilen von Groß-

britannien nur „normale“ Ausbreitung von lokalem Charakter.

1954 wurde die Seuche in Griechenland, Luxemburg, Norwegen und Spanien neu festgestellt. Aus Belgien und Schweden wurden neue Befallsgebiete außerhalb der bisherigen bekannt.

Noch kein Befall wurde 1954 von Zypern, Israel, Malta, Marokko, Portugal, der Schweiz, Triest, der Türkei, Italien und Jugoslawien gemeldet.

Nematoden der Rhizosphäre welkekranker Luzernepflanzen

Von F. PAESLER

(Biologische Zentralanstalt der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin, Institut für Phytopathologie Naumburg [Saale]).

Seit ihrer Einführung in Deutschland vor drei Jahrhunderten ist die Luzerne bei uns mehr und mehr für geeignete Böden die Pflanze des Feldfutterbaues geworden. Sie liefert nicht nur verhältnismäßig billige höchste Erträge an eiweiß- und mineralstoffreichem Futter, sondern übt infolge besonderer Eigenschaften ihres Wurzelsystems auch eine vorzügliche Wirkung auf den Kulturzustand des Ackerbodens aus. Die große Bedeutung, die der Luzerne wegen ihres hohen Anbauwertes in vielen Ländern beigemessen wird, kommt andererseits auch in dem Umfange des Schrifttums zum Ausdruck, das sich mit Krankheitserscheinungen an dieser Futterpflanze befaßt. So ist die Luzerne gleichzeitig zu einem wichtigen Objekt der Pflanzenpathologie geworden, das auch heute noch die Forschung beschäftigt. Eine ansehnliche Reihe von tierischen Schädlingen der Luzerne, unter denen sich in der Mehrzahl Vertreter aus der Klasse der Insekten befinden, ist im Laufe der Zeit festgestellt worden. Das gleiche gilt auch für die krankheitserregenden Pilze und Bakterien bei dieser Pflanze sowie für andere, wachstumsstörende Faktoren, denen sie unter Umständen ausgesetzt ist.

In Ergänzung der bisher gewonnenen Erkenntnisse will ich im folgenden über eine Tiergruppe, die Fadenwürmer (Nematoden), berichten, die an und in den Wurzeln kranker Luzernepflanzen gefunden wurden. Am phytopathologischen Institut Naumburg besteht eine Forschungsstelle, die Untersuchungen über Ursachen der Luzernewelke durchführt. Ihr Sachbearbeiter übergab mir eine größere Menge ausgegrabener Wurzeln welkekranker Pflanzen zur Feststellung der daran lebenden Nematoden.

Dazu möchte ich von vornherein betonen, daß es sich bei dieser ersten Untersuchung um eine rein faunistisch-ökologische handelt, mit dem einzigen Ziel, die Nematodenfauna der Rhizosphäre der vorliegenden Luzernepflanzen kennenzulernen. Es ist nicht beabsichtigt, aus dem Zufallsergebnis etwa Verallgemeinerungen oder gar Schlüsse auf Beziehungen zwischen Krankheitsbild der Pflanze und Nematodenbefall ziehen zu wollen. Derartige Schlüsse könnten nur das Ergebnis einer Reihe bestimmter gerichteter Untersuchungen und Versuche sein, über die ich am Schluß meines Aufsatzes noch einiges sagen werde. Indes ist das zur Besprechung stehende Untersuchungsergebnis trotz seiner Einseitigkeit schon interessant genug und dürfte zeigen,

daß es sich wahrscheinlich lohnen würde, an diesem Problem im oben angedeuteten Sinne weiter zu arbeiten.

Untersuchungsmaterial

Die untersuchten Wurzeln stammten von zweijährigen Luzernepflanzen (Deutsche Bastardluzerne) auf Lößboden mit normalem pH-Wert und Feuchtigkeitsgrad. Der Schlag lag in offener Feldlage innerhalb des Versuchsgeländes der B.Z.A.-Naumburg am Holländer.

Untersuchungsmethoden

Die eine Hälfte der Wurzeln wurde durch Abklopfen von den ihnen anhaftenden Erdteilchen befreit, während die andere Hälfte gewaschen und abgebürstet wurde. In zwei parallel verlaufenden Versuchsreihen wurden einmal die ungewaschenen (a) und zum andernmal die gewaschenen (b) Wurzeln auf ihren Nematodengehalt hin untersucht. Die Wurzeln zu a wurden in zentimeterlange Stückchen zerschnitten in das Eliminierungsgerät gebracht. Mit den zu b gehörigen Wurzeln wurde gleichermaßen verfahren, nur wurden hierbei die Teilstückchen auch noch längs aufgespalten. Es sei dazu bemerkt, daß sich an den Schnitten stets die typischen Gefäßverfärbungen bei *Verticillium*-Welke der Luzerne zeigten. Je 12 Proben von a und b, die jedesmal ca. 10 ccm Wurzelmasse umfaßten, wurden untersucht.

Allgemeine Bemerkungen zur Artenliste

Erstaunlich groß ist der Artenreichtum, den die verhältnismäßig kleine Substratmenge bot. Festgestellt wurden 41 genügend bekannte Nematodenarten, die zu 23 Gattungen gehören. Nicht in der Liste aufgeführt wurden die zahlreichen unbestimmbaren Rhabditislarven sowie viele Milben, Oligochäten und Dipterenlarven, die das Substrat außerdem enthielt. Ein Vergleich der Spalten a und b zeigt, daß der Befund bei den gewaschenen Wurzeln fast negativ war. Ich möchte sogar annehmen, daß die wenigen darin gefundenen Einzelindividuen nicht aus dem Wurzelinneren stammen, sondern in Rissen und Höhlungen der Oberfläche verborgen waren und bei der Wäsche nicht erfaßt wurden. Damit käme die Vermutung eines Befalls der Wurzeln der untersuchten Pflanzen durch Entoparasiten von vornherein in Fortfall. Alle eliminierten Fadenwürmer müssen deshalb auf der Epidermis der Wurzeln oder

Liste der festgestellten Arten

Erläuterung der Zeichen

- a = ungewaschene Wurzeln
 b = gewaschene Wurzeln
 ∞ = zu vielen Individuen vorkommend
 o = als Einzelindividuen vorkommend
 $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$ = mehr ♀ als ♂
 $\frac{\text{♂}}{\text{♀}}$ = mehr ♂ als ♀
 $\frac{\text{♂}}{\text{♀}}$ = ♂ : ♀ = 1 : 1
 * = häufige Art
 ** = individuenreichste Art.

I. Phasmidia

Nr.	Art						
Familie:	—	Rhabditidae					
Gattung:	—	Rhabditis					
Arten:	1	Rhabditis oschei	Körner	4×	1×	*	∞ $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$
	—	2 Rhabditis pellioides	Btsli.	2×	—	—	o $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$
	—	3 Rhabditis inermis	A. Schneider	5×	—	—	o $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$
	—	4 Rhabditis aspera	Claus	1×	—	—	o ♀
Familie:	—	Diplogasteridae					
Gattung:	—	Diplogaster					
Art:	5	Diplogaster lheritieri	Maupas	7×	—	*	∞ $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$
Familie:	—	Cephalobidae					
Gattung:	—	Panagrolaimus					
Art:	6	Panagrolaimus rigidus	A. Schneider	9×	—	*	** ♂ = ♀
Gattung:	—	Cephalobus					
Arten:	7	Cephalobus nanus	de Man	2×	—	—	o ♀
	—	8 Cephalobus persegnis	Bast.	9×	—	*	∞ $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$
Gattung:	—	Eucephalobus					
Arten:	9	Eucephalobus striatus	Bast.	4×	—	—	o $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$
	—	10 Eucephalobus oxyuroides	de Man	5×	—	—	o ♀
	—	11 Eucephalobus elongatus	de Man	2×	—	—	o ♀
Gattung:	—	Cervidellus					
Art:	12	Cervidellus insubricus	Steiner	1×	—	—	o ♀
Familie:	—	Tylenchidae					
Gattung:	—	Tylenchus					
Arten:	13	Tylenchus filiformis	Btsli.	1×	—	—	o ♀
	—	14 Tylenchus agricola	de Man	5×	—	—	o ♀
Gattung:	—	Tylenchorrhynchus					
Art:	15	Tylenchorrhynchus dubius	Btsli.	5×	1×	—	o $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$
Gattung:	—	Ditylenchus					
Art:	16	Ditylenchus intermedius	de Man	2×	—	—	o $\frac{\text{♀}}{\text{♂}}$
Gattung:	—	Rotylenchus					
Arten:	17	Rotylenchus robustus	de Man	5×	—	—	o ♀
	—	18 Rotylenchus multicinctus	Cobb	4×	1×	—	o ♀
Gattung:	—	Pratylenchus					
Art:	19	Pratylenchus pratensis	de Man	1×	—	—	o ♀
Familie:	—	Neotylenchidae					
Gattung:	—	Neotylenchus					
Art:	20	Neotylenchus abulbosus	Steiner	1×	—	—	∞ ♀
Familie:	—	Criconematidae					
Gattung:	—	Paratylenchus					
Art:	21	Paratylenchus macrophallus	de Man	1×	—	—	o ♀
Gattung:	—	Criconema					
Arten:	22	Criconema rusticum	Micoletzky	2×	—	—	o ♀
	—	23 Criconema menzeli	Stefanski	1×	—	—	o 1♀
Familie:	—	Aphelenchidae					
Gattung:	—	Aphelenchus					
Art:	24	Aphelenchus avenae	Bast.	2×	—	—	o ♀
Gattung:	—	Aphelenchoides					
Art:	25	Aphelenchoides parietinus	Bast.	7×	1×	*	∞ ♂ = ♀

II. Aphasmidia

Familie: — Mononchidae
 Gattung: — Myonchulus

Nr.	Art					
Art: 26	Myonchulus brachyurus	Btsli.	1X	—	—	o ♀
Familie: —	Dorylaimidae					
Gattung: —	Dorylaimus					
Arten: 27	Dorylaimus bastiani	Btsli.	1X	—	—	o ♀
— 28	Dorylaimus centrocercus	de Man	1X	—	—	o ♀
— 29	Dorylaimus obtusicaudatus	Bast.	4X	—	—	o ♀
— 30	Dorylaimus clavicaudatus	Th. u. Sw.	1X	—	—	o 1♀
— 31	Aporcelaimus paraspiralis	Micoletzky	1X	—	—	o 1 ♂ 2♀
Gattung: —	Xiphinema					
Art: 32	Xiphinema diversicaudatum	Micoletzky	1X	—	—	o ♀
Familie: —	Plectidae					
Gattung: —	Plectus					
Arten: 33	Plectus granulosus	Bast.	1X	—	—	o ♂/♀
— 34	Plectus cirratus	Bast.	1X	—	—	o ♀
— 35	Plectus rhizophilus	de Man	2X	—	—	o ♀
— 36	Plectus communis	Btsli.	3X	—	—	o ♀
Gattung: —	Wilsonema					
Art: 37	Wilsonema auriculatum	Btsli.	1X	—	—	o ♀
Familie: —	Monhysteridae					
Gattung: —	Monhystera					
Arten: 38	Monhystera simplex	de Man	1X	—	—	o ♀
— 39	Monhystera vulgaris	de Man	4X	—	—	o ♀
Familie: —	Alaimidae					
Gattung: —	Alaimus de Man					
Arten: 40	Alaimus primitivus	de Man	1X	—	—	o ♀
— 41	Alaimus dolichurus	de Man	1X	—	—	o ♀

in den dieser anhaftenden Erdpartikelchen gelebt haben, also in der Rhizosphäre, so daß man auf einen möglicherweise vorhandenen Ektoparasitismus schließen könnte. Ob und in welchem Maße das für unseren Fall zutrifft, mag aus den anschließenden Betrachtungen hervorgehen. Vorher jedoch noch einige Bemerkungen über Häufigkeit und Individuenzahlen einiger Arten. Wie aus der Liste hervorgeht, ist Panagrolaimus rigidus die Art, die in neun Proben mit der höchsten Individuenzahl auftrat. In gleicher Häufigkeit aber in nicht so großer Individuenzahl folgte *Cephalobus persegnis*. Siebenmal wurden *Diplogaster lheritieri* und *Aphelenchoides parietinus* festgestellt, davon zweimal mit hoher Individuenzahl. *Rhabditis oschei* wurde in 4 Proben in größerer Individuenzahl nachgewiesen. Einmal nur trat *Neotylenchus abulbosus* mit vielen weiblichen Tieren auf (Sonderfall!). Alle übrigen Arten kamen, wenn auch manche häufiger, dagegen immer nur in wenigen Exemplaren oder als Einzelstücke vor.

Phytopathologische Bedeutung der Arten

Ehe ich mich den eigenen Funden zuwende, möchte ich eine kurze Zusammenstellung derjenigen Nematoden geben, die bisher als Luzernebewohner von mehr oder weniger bedeutendem Schädigungsgrad bekannt geworden sind. Ich beziehe mich dabei auf das einzige in Deutschland bestehende Werk von Dr. H. GOFFART „Nematoden der Kulturpflanzen Europas“.¹⁾ Der Verfasser hat in seinem Buche aus eigenen Beobachtungen und aus der Literatur alles das über phytopathogene Nematoden zusammengetragen, was für den Pflanzenanbauer Bedeutung hat. Bei der Besprechung der Luzerne erwähnt er 4 echte Parasiten und 3 saprophytische bzw. semiparasitische Fadenwürmer. Davon gilt als ernst zu nehmender Schädling für unsere Gegend *Ditylenchus*

dipsaci, das Stock- oder Stengelälchen, das in den oberirdischen Teilen der Luzerne parasitiert. Sein Fehlen in meiner Artenliste ist deshalb verständlich. Im Wurzelgewebe wurde *Pratylenchus pratensis* vereinzelt beobachtet. Diesen Nematoden konnte ich in meinen Proben ebenfalls feststellen (Nr. 19). Ein Cysten- und ein Wurzelgallenbildner, nämlich *Heterodera göttingiana* und eine Meloidogynart (*Heterodera marioni*), die in mehreren Ländern als Wurzelparasiten beobachtet wurden, fehlen in meinem Material. Die bei Goffart angeführten Arten *Aphelenchus avenae*, *Cephalobus elongatus* und *Cephalobus oxyuroides* sind in meiner Artenliste gleichfalls vertreten (Nr. 10, 11 u. 24). Nach diesem Vergleich meiner Funde mit den Angaben bei Goffart lasse ich nun eine Charakteristik der eigenen Arten folgen. Dazu ist zu bemerken, daß die Frage, ob die angetroffenen Nematoden eine phytopathologische Bedeutung haben oder ob sie zu den mehr oder weniger harmlosen Fadenwürmern gehören für manche Arten noch nicht mit Sicherheit entschieden. Ich beginne mit den Angehörigen der Familie *Tylenchidae* (Nr. 13—19 der Artenliste).

Tylenchus filiformis und *T. agricola* gelten als in der Erde und in Wurzelnähe freilebende Arten, bei denen parasitische Lebensweise noch nicht nachgewiesen wurde. *Tylenchorrhynchus dubius* wurde im Boden, an und in Wurzeln verschiedener Pflanzen gefunden, so daß gelegentliche parasitische Lebensweise angenommen werden kann. Von *Ditylenchus intermedius*, einem im Boden und in Faulstoffen vorkommenden Fadenwurm, sind Pflanzenschädigungen nicht bekannt geworden. *Rotylenchus robustus* und *R. multicinctus* wurden mit dem Vorderende in Wurzeln steckend gefunden und können bei starkem Auftreten wachstumsschädigend wirken. *Pratylenchus pratensis*, bereits eingangs erwähnt, ist ein anerkannter Pflanzenschädling mit ecto- und entoparasitischer Lebensweise. Der zur Familie *Neotylenchidae* gehörende *Neotylenchus*

¹⁾ Dr. H. Goffart „Nematoden der Kulturpflanzen Europas“ 1951. Verlag Paul Parey, Berlin.

abulbosus lebt meist saprob, wurde aber beispielsweise in Californien als den Zuckerrübenbau schädigend angetroffen, so daß für ihn facultativer Parasitismus anzunehmen ist. Aus der Familie *Criconematidae* sind *Paratylenchus macrophallus*, *Criconema rusticum* und *C. menzeli* als Ectoparasiten anzusehen. Die beiden zur Familie *Aphelenchidae* gehörenden Arten *Aphelenchus avenae* und *Aphelenchoides parietinus* leben vorwiegend saprophytisch, wurden aber vereinzelt auch als Ecto- und Entoparasiten beobachtet und erzeugen auch in Verbindung mit Pilzen (*Fusarium*, *Rhizoctonia*) oder Bakterien besonders an hypokotylen Pflanzenteilen Schädigungen. Damit kann die Reihe der als Pflanzenparasiten anzusehenden Arten abgeschlossen werden. Die Angehörigen der Familie *Cephalobidae* unter den Artennummern 6—12 führen eine saprophytische bzw. semiparasitische Lebensweise. Die Arten mit den Nummern 1—5 sind sämtlich Saprobionten. Letztere können, da sie besonders in großen Mengen sich entwickeln, zu Sekundärschädlingen werden, wenn sie mit Bakterien vergesellschaftet sind, die sie in unscheinbare Wurzelverletzungen verschleppen, von wo aus alsdann die Nekrotisierung des Gewebes beginnt. Alle bisher erwähnten Arten gehören zur Unterklasse I Phasmidia. Von den aus der Unterklasse II *Aphasmidia* festgestellten Arten (Nr. 26—41) kann gesagt werden, daß diese als primäre Erreger von Pflanzenkrankheiten nicht in Betracht kommen. Es sind freilebende Erdnematoden, die aber auch mitunter an und in Pflanzenteilen nachgewiesen wurden. Sie treten meist nur in wenigen Exemplaren auf und sind nicht seßhaft, d. h. bezüglich ihrer Lebensbedingungen nicht an den augenblicklichen Aufenthaltsort gebunden.

Bevor ich den Abschnitt schließe, möchte ich zum Vergleich noch das Ergebnis einer Untersuchung von Wurzeln der Wildluzerne *Medicago lupulina* anfügen, die 1952 von ANDRÁSSY in Ungarn durchgeführt wurde. Er fand in der Rhizosphäre der Wild-

luzerne 11 Nematodenarten, von denen 7 Arten auch in meiner Artenliste enthalten sind. Aus den Beobachtungen ergibt sich folgendes:

1. Unter der großen Zahl der festgestellten Nematodenarten befindet sich eine Reihe echter Wurzelparasiten. Diese treten aber im vorliegenden Falle in so geringer Individuenzahl auf, daß eine ernsthafte Schädigung der Pflanze durch sie nicht anzunehmen ist.
2. Es besteht die Möglichkeit, daß durch die häufig und in großer Individuenzahl auftretenden semiparasitischen und saprophytischen Arten Pilzsporen und Bakterien verschleppt werden, die Wurzelerkrankungen hervorrufen können.
3. In den gewaschenen und gespaltenen Wurzeln konnten Innenparasiten nicht nachgewiesen werden, womit nicht gesagt sein soll, daß an anderen Luzernewurzeln nicht doch ein starker Innenbefall vorhanden sein kann.

Um tatsächlich bestehende Einwirkungen von Nematoden auf Luzernepflanzen feststellen zu können, müßte zunächst je eine Anzahl von Luzerne- wurzeln aus verschiedenen Bodenarten unter Berücksichtigung der jeweiligen klimatischen Bedingungen untersucht werden. Des weiteren wäre dabei auf die Besonderheit der Erscheinungen bei Pflanzen verschiedener Herkünfte bzw. Sorten zu achten. Diesen Untersuchungsreihen hätten sich Infektionsversuche mit Reinkulturen aus dem gewonnenen Nematodenmaterial anzuschließen, bei denen auch das Zusammenwirken von Nematoden, Pilzen und Bakterien nicht außer acht gelassen werden darf. So gerichtete Untersuchungen können vielleicht Aufschluß über die Frage geben, ob Nematoden die Entwicklung der Luzernepflanze zu stören vermögen oder nicht, bzw. ob diese oder jene Krankheitserscheinung in Beziehung zum Nematodenbefall der Pflanze zu setzen ist.

Fraßschäden durch Wicklerraupen (*Cnephasia longana* Haw.) an Roggenähren

Von MARTIN SCHMIDT

Biologische Zentralanstalt Berlin, Zweigstelle Potsdam

Im August 1954 beobachtete Kreisplantenschutztechniker Jaeschke auf verschiedenen abgeernteten Roggenschlägen südlich von Berlin massenhaft um die Getreidehocken schwärmende Kleinschmetterlinge. Er übermittelte der Zweigstelle Potsdam, leider erst nach Beendigung des Falterfluges, einige sehr stark abgeflogene und beschädigte Falter. Herr Prof. Dr. E. M. HERING, Berlin konnte diese Falter trotz ihres schlechten Erhaltungszustandes einwandfrei als *Cnephasia longana* Haw. bestimmen. Er teilte uns mit, daß diese vorwiegend mediterrane, in Deutschland aber wohl allgemein vorkommende Wicklerart zuerst aus Südwestdeutschland bekannt war, in den Jahren 1923 und 1924 jedoch von AMSEL im Lande Brandenburg, südlich von Berlin örtlich recht zahlreich an Straßenbäumen von Ende Juni bis Anfang August, nachgewiesen ist. In der Zwischenzeit sei die Art nicht mehr gemeldet, im Jahre 1952 habe er aber Raupen an einer *Ligularia-*

Art im Botanischen Garten in Berlin-Dahlem gefunden und weitergezüchtet. Die Art gehe nordwärts bis England.

Da die Raupen der *Cnephasia longana* Haw. bei uns nur von Dikotyledonen bekannt waren, nahmen wir an, daß die um die Getreidehocken schwärmenden Falter von Raupen stammten, die an Wild- oder Unkrautpflanzen in den betreffenden Roggenschlägen gelebt hatten. SCHÜTZE nennt *Cerastium arvense* sowie (nach Sorhagen) *Chrysanthemum* „und andere niedere Pflanzen“ als Nährpflanzen der Raupen. ECKSTEIN erwähnt das Vorkommen der Art in Nordwestdeutschland, gibt als Flugzeit der Falter Mai bis Juli an und zählt *Ranunculus bulbosus*, *Convolvulus*, *Lychnis*, *Bellis* und *Aster* als Futterpflanzen der Raupen auf, die von April bis Juni besonders an den Blüten dieser Pflanzen fressen. Als Rübenschädlinge werden die Raupen von HANSEN und Mitarbeitern aus Dänemark angegeben.