

stem eelworm are compared with those of other *Ditylenchus* species occurring in Central Europe. A determination key serves for the purpose of easier identification of *Ditylenchus* species occurring in soil and plant samples.

Literatur

- DECKER, H.: Pflanzenparasitäre Nematoden und ihre Bekämpfung. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1963
 DECKER, H.: Phytonematologie. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1968
 FILIPJEV, I. N.; SCHUURMANS STEKHOVEN, J. H.: A manual of agricultural helminthology. Brill, Leiden, 1941
 GOODEY, J. B.: *Ditylenchus myceliophagus* n. sp. (Nematoda: Tylenchidae). Nematologica 3 (1958), S. 91-96

- GOODEY, J. B.: *Ditylenchus* und *Anguina*. In: „Plant Nematology“ (Hrsg. J. F. SOUTHEY). Techn. Bull. No. 7. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, London, 1965, S. 47-58
 MEYL, A.: Die freilebenden Erd- und Süßwassernematoden. In: „Die Tierwelt Mitteleuropas“, 1. Bd., Lief. 5a, Quelle et Meyer, Leipzig, 1961
 STURHAN, D.; FRIEDMAN, W.: *Ditylenchus convallariae* n. sp. (Nematoda: Tylenchidae). Nematologica 11, (1965), S. 219-223
 THORNE, G.: *Ditylenchus destructor* n. sp., the potato root nematode and *D. dipsaci* (Kühn, 1857) Filipjev, 1936, the teasel nematode. Proc. Helminth. Soc. Wash. 12 (1945), S. 27-33
 THORNE, G.: Principles of Nematology. McGraw-Hill Book Comp., Inc., New York - Toronto - London, 1961
 WASILEWSKA, L.: *Ditylenchus medicaginis* sp. n., a new parasitic nematode from Poland (Nematoda: Tylenchidae). Bull. Acad. Polon. Sci. Cl. II, 13 (1961), No. 3, S. 167-170

Institut für Zoologie und Botanik der Akademie der Wissenschaften der Estnischen SSR, Tartu, UdSSR

Eino KRALL und Heljo KRALL

Über eine neue Nematodenkrankheit der Getreidearten

1. Historischer Überblick

Bei der Durchsicht älterer Literaturangaben über *Anguina*-Arten stießen wir auf einen Aufsatz von NOWICKI (1874), in welchem eine kurze Übersicht über die landwirtschaftlichen Schädlinge in Galizien enthalten war. In dieser Arbeit können wir folgendes lesen:

„Der Grundbesitzer Herr KONOPKA in Mogilany nächst Krakau besäte ein ausgezeichnet bearbeitetes Feld im Herbst 1872 mit Weizen, der auch bis Ende Mai 1873 ganz prächtig stand. Wider alles Erwarten fing er jedoch an, plötzlich zu vergilben und ein ungleichförmiges Wachstum anzunehmen. Die Ursache dieser Erkrankung erkannte Herr KONOPKA am 6. Juni an einigen herausgezogenen Rasen. Deren Halme hatten nämlich knapp ober der Wurzel eine zwiebelartige Verdickung, in deren ausgehöhltem Inneren ein wir aus feinen glänzenden Fäden zusammengeballter Knäuel sich befand, der unter dem Mikroskope sich in eine Mehrzahl geschlechtsreifer Individuen einer *Anguillula*

entwirrte.“ Zu Ende Juni waren solche Halme vollkommen vermorscht und zerfallen; die nunmehr schwer aufzufindenden „Zwiebeln“ grünten hingegen noch weiter fort. Anfang Juni enthielten diese Verdickungen keine geschlechtsreifen, bis 2,25 mm lange Nematoden mehr, sondern waren mit einer Unzahl von Eiern und Larven gefüllt. Durch das Absterben der Halme erhielten stark befallene Weizenfelder ein eigentümlich ungleichförmiges Aussehen. Solche leicht zu erkennende Saaten sollten in der Umgebung von Kraków gar nicht selten vorkommen. Es wurden daneben vier Orte angeführt, in denen besonders starke Schäden am Weizen festzustellen waren. Nur in einem Falle gelang es dem Verfasser, auch befallene Roggenpflanzen zu entdecken. Was nun den Krankheitserreger anbetrifft, so wurde dieser als „*Anguillula* sp.“ bezeichnet. NOWICKI war überzeugt, daß der Erreger kein Weizenälchen (*Anguina tritici*), das ja in Körnern geschlechtsreif wird und die sogenannte Radekrankheit verursacht, sein konnte; laut Meinung von Dr. COHN in Breslau wurde es jedoch für möglich gehalten, daß es sich hier vielleicht um einen Stengelälchenbefall handeln könnte

Im Laufe der Zeit sind die Beobachtungen von NOWICKI in Vergessenheit geraten; so wird auch die von uns hier näher behandelte Arbeit in der speziellen Literatur über pflanzenparasitische Nematoden gegenwärtig nirgends mehr angeführt.

Im Jahre 1955 wurde von KIRJANOVA aus dem Woronesh-Gebiet der UdSSR eine neue Nematodenart und -gattung, und zwar das Queckenälchen, *Paranguina agropyri*, beschrieben. Das Älchen verursacht an der Quecke, *Agropyron repens* (L.) P. B., Halmverdickungen knapp über der Wurzel, in denen die Älchen eine schmarotzende Lebensweise führen. Solche Gallen waren mit Tausenden von Älchen in allen Entwicklungsstadien gefüllt (Abb. 1). KIRJANOVA bemerkte noch, daß befallene Pflanzen durch schwaches Wachstum und krankhaftes Aussehen ins Auge fielen. Deshalb wurde es nicht für unmöglich gehalten, daß dieses Älchen für die biologische Bekämpfung der Quecke Verwendung finden könnte.

2. Verbreitung des Queckenälchens

Neuerdings haben USTINOV und ZINOVJEV (1965) das Queckenälchen wiederholt im Gebiet von Charkow (Ukraine) festgestellt; nach diesen Verfassern soll befallene Quecke oft absterben. POGOSJAN (1966) meldete das Auftreten dieses Nematoden in Armenien.

Seit Juli 1966 wurden von uns in der Estnischen SSR spezielle Untersuchungen über das Vorkommen des Queckenälchens auf kriechender Quecke durchgeführt. Im Ergebnis dieser Untersuchungen konnte befallene Quecke in Estland bisher an 45 Lokalitäten, die in 12 Rayonen (Bezirken) und 6 Städten liegen, festgestellt werden. Außerdem fanden wir das Queckenälchen auch in Lettland und im

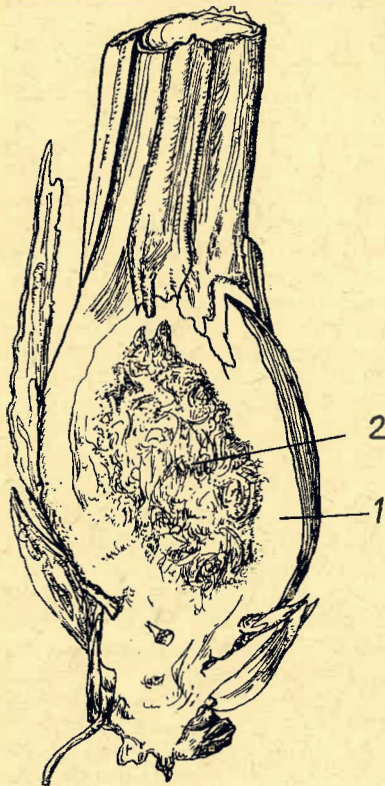


Abb 1:
 Längsschnitt durch die vom Queckenälchen verursachte Halmverdickung der gemeinen Quecke.
 1: dicke Gallenwand,
 2: eine mit zahlreichen Nematoden gefüllte Höhle (nach KIRJANOVA, 1955).

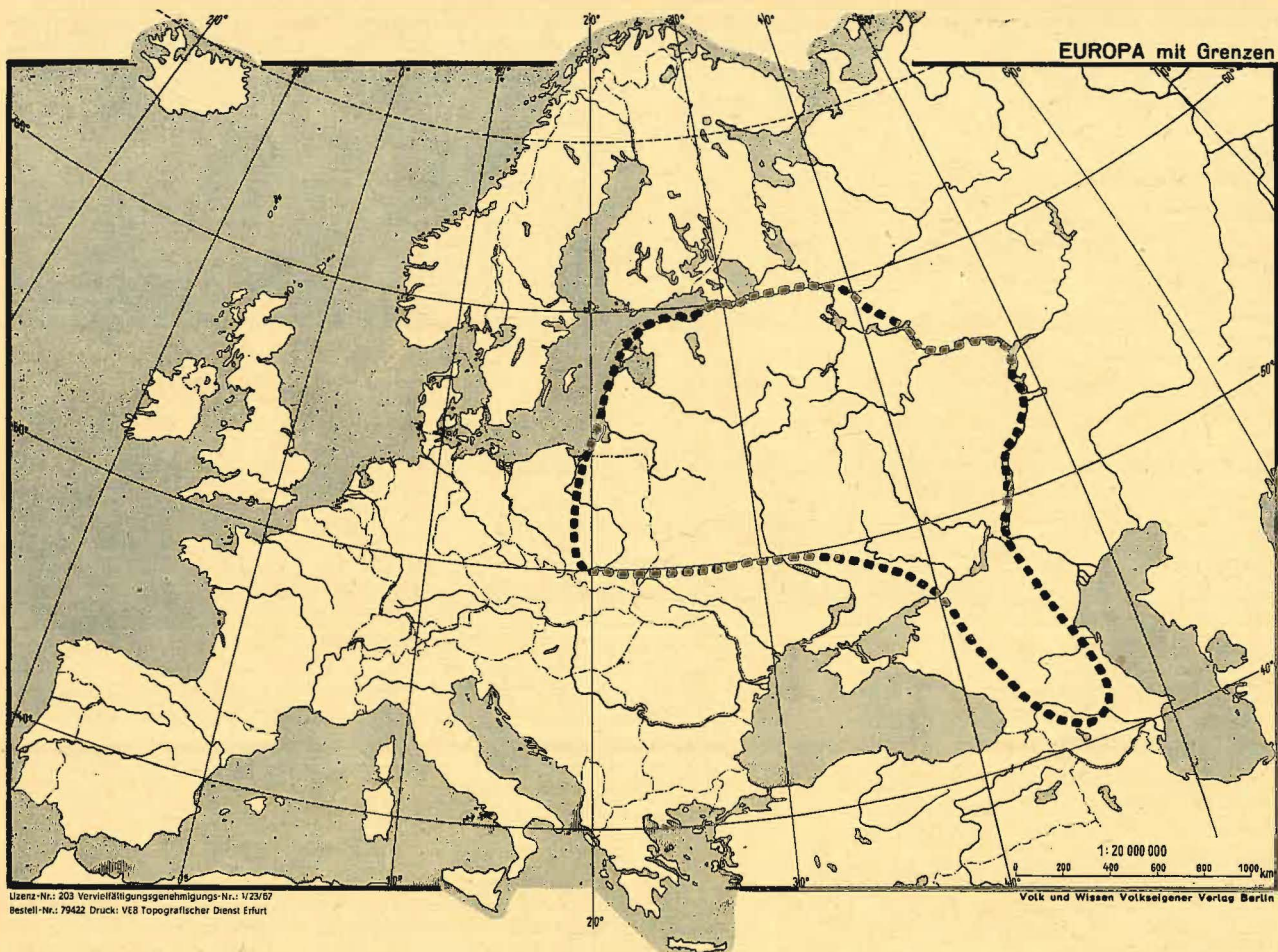


Abb. 2: Verbreitung des Quackensälchens (nach KRALL u. KRALL, 1967a, ergänzt).

Pskower Gebiet (Russische SFSR). Die Durchsicht von etwa eintausend Herbarpflanzen (die Pflanzengallen wurden vorsichtig geöffnet und unter dem Mikroskop sorgfältig untersucht) brachte noch neun einwandfreie Funde des Quackensälchens an den Tag. Das in den Jahren 1833 bis 1961 gesammelte Material stammt aus der Estnischen SSR, aus den Gebieten Pskow, Leningrad, Wologda, Kalinin, Uljanow und Rostow (Russische SFSR) sowie aus der Mari ASSR.

Während eines Aufenthaltes in der Volksrepublik Polen im August 1967 glückte es einem der Verfasser (E. KRALL), in der Wojewodschaft Kraków, und zwar in der näheren Umgebung von Krzeszowice (also in einem der vier Orte, in welchem NOWICKI besonders starke Weizenschädigungen festgestellt hatte), einige typische *Paranguina*-Gallen auf der Quecke zu sammeln. Infolge der späten Jahreszeit konnten Untersuchungen an Getreidearten nicht mehr vorgenommen werden.

Die bisher festgestellte Verbreitzone des Quackensälchens umfaßt also den europäischen Teil der UdSSR und Polen (KRALL und KRALL, 1967a; Abb. 2). Da dessen Wirtspflanze aber über weite Teile der Erde verbreitet ist, kann man nach unserer Ansicht mit einer wesentlich weiteren Verbreitung des Quackensälchens rechnen.

3. Wirtspflanzen und Übergang auf Getreidearten

Im Verlaufe unserer Untersuchungen wurden 3 Varietäten der kriechenden Quecke als Wirtspflanzen des Quackensälchens gefunden. Sogar in stärkeren Befallsherden, wo über 50% der Queckenpflanzen Gallen aufwiesen, konnte niemals ein Befall an Lieschgras, Straußgras, Trefle oder anderen in nächster Nachbarschaft wachsenden Gräsern festgestellt werden. Unsere besondere Aufmerksamkeit wid-

meten wir deshalb den Getreidearten. Die Entdeckungen von NOWICKI und KIRJANOVA, obwohl sie an verschiedenen Pflanzenarten gemacht wurden und durch einen etwa 80jährigen Zeitabschnitt getrennt sind, weisen bestimmte Übereinstimmungen auf. Es besteht wohl kein Zweifel daran, daß die von NOWICKI beschriebenen Weizenschädigungen in Polen von keinem Stengelälchen verursacht worden sind. Nach unserer Ansicht dürfte es sich hier entweder um eine Schädigung durch das Quackensälchen oder um Befall durch eine verwandte noch unbekanntete Nematodenart handeln. Für die erste Vermutung spricht jedoch die sehr weite geographische und ökologische Verbreitung des Quackensälchens, die Möglichkeit häufiger Kontakte des Parasiten mit Getreidearten (befallene Quecke wurde mehrmals an Feldrändern oder sogar auf Getreidefeldern festgestellt) und schließlich insbesondere der Umstand, daß Quecke und Weizen biologisch nahe verwandt sind und früher sogar zu der gleichen Pflanzengattung *Triticum* gehörten.

Schon im August 1966 beobachteten wir im Bezirk Tartu (Estnische SSR) einen Roggenbestand, dessen Randzone in etwa 1 m Breite Pflanzen aufwies, die durch kümmerlichen Wuchs ins Auge fielen. Eine nähere Untersuchung zeigte, daß der Feldrand mit Quecke verunkrautet und diese stets vom Quackensälchen befallen war. Trotz sorgfältiger Untersuchung gelang es uns aber nicht, im Roggen irgendwelche Entwicklungsstadien der Älchen festzustellen.

Im Winter 1966/67 wurden mehrere Versuchsserien mit *P. agropyri* angestellt. Die ersten vorläufigen Versuche, die in Petrischalen auf Sand ausgeführt waren, zeigten wohl eine außerordentlich große Vitalität der Invasionslarven (einige von ihnen konnten monatelang im Substrat lebensfähig bleiben), führten aber zu keinem Befall der Getreidearten. Da die Kontrollpflanzen (Quecke) in einigen

Fällen jedoch befallen wurden, zogen wir den Schluß, daß die Getreidearten keine Wirtspflanzen für diesen Parasiten darstellen (KRALL und KRALL, 1967b).

Weitere Versuche zeigten jedoch, daß das Queckenälchen in einigen Pflanzenarten seine Entwicklung durchführen und zu Eiablagen kommen kann. So wurden sowohl Sommerweizen 'Piker', als auch Strand-Haargerste (*Elymus arenarius* L.) als neue Wirtspflanzen des Queckenälchens erkannt. In einer Weizen-Quecken-Hybride (Nr. 48) wurden zwar adulte und präadulte Älchen festgestellt, sie kamen aber in 48 Tagen noch nicht zur Eiablage. Alle diese Versuche wurden in größeren Gefäßen mit Vermikulit oder auf Petrischalen, die reichlich bewässert wurden, ausgeführt. Vermutlich ist reichliche Bewässerung für das Eindringen und die Entwicklung der Larven erforderlich. Weitere Versuche mit diesem Nematoden zwecks eingehenderer Untersuchung der Wirt-Parasit-Beziehungen unter experimentellen Verhältnissen laufen gegenwärtig.

Im Frühjahr 1967 wurden spezielle Feldbeobachtungen auf einen möglichen Übergang des Queckenälchens auf Getreidearten im Freiland durchgeführt. Als Ergebnis zahlreicher Analysen konnten von diesem Älchen befallene Getreidefelder in 11 Bezirken der Estnischen SSR festgestellt werden (in den übrigen 4 Bezirken der Republik wurden bisher noch keine Untersuchungen vorgenommen). Es wurden insgesamt 16 befallene Roggen-, 4 Weizen- und 1 Gerstenfeld gefunden. Man muß hier bemerken, daß in Estland Roggen im Vergleich zum Weizen weit mehr angebaut wird. Winterroggen 'Sangaste' und Winterweizen 'Universal' sind für das Queckenälchen günstige Wirtspflanzen. Obwohl auch die Gerste als Wirtspflanze anzusehen ist, wird sie nach bisherigen Beobachtungen nur selten befallen (wir haben nur eine Pflanze von der Sorte 'Domen' mit erwachsenen Älchen und ihren Eiern gefunden).

4. Schadbild und Pathogenität

Das Absterben von Trieben stark befallener Queckenpflanzen im jungen Stadium wurde auch von uns mehrmals beobachtet. Nicht selten hat befallene Quecke ein krankhaftes Aussehen; solche Individuen zeichnen sich vor allem durch Wachstumssthemmung und hellgrüne Blätter aus. Es muß aber betont werden, daß die Schadwirkung des Parasiten von Umweltfaktoren beeinflusst wird. So haben wir nicht selten auch sehr stark befallene Pflanzen beobachtet, die sich in ihrem Wuchs und der Entwicklung nicht von gesunden Individuen unterscheiden. An der zwiebelartigen Verdickung der Stengelbasis ist befallene Quecke aber immer leicht zu erkennen.

Obwohl wir auch stark befallene absterbende bzw. abgestorbene „Roggenzwiebeln“ beobachtet haben, die von NOWICKI beschriebenen Weizengallen gleichen, sieht das typische Schadbild auf Roggen und Weizen jedoch etwas anders aus.

In meisten Fällen sterben junge befallene Getreidepflanzen im Freiland nicht ab, sondern kommen zur weiteren Entwicklung. In der Phase des Schossens hat das Krankheitsbild eine typische, nach einiger Erfahrung ziemlich leicht zu erkennende Form angenommen. Befallene Pflanzen machen sich besonders durch niedriges Wachstum, verdickten (aber durchaus nicht zwiebelartigen!) und daneben außerordentlich steifen Unterteil des Halmes bemerkbar. Da das Längenwachstum der Pflanzen stark beeinträchtigt wird, ihre allgemeine Entwicklung aber normalerweise weitergeht, ist eine rosettenartige Stellung der Blätter für den Queckenälchenbefall charakteristisch (Abb. 3). Im Längsschnitt der unteren Teile solcher Pflanzen kann man unter dem Mikroskope eine spaltenförmige 2 bis 5 Millimeter lange Höhle beobachten, deren Ränder oft nekrotisch sind, und die verschiedene Entwicklungsstadien des Parasiten enthält.

Nach den Feldbeobachtungen muß das Queckenälchen für die Getreidearten als eine noch pathogene Nematodenart

Abb. 3.

Vom Queckenälchen befallene Roggenpflanzen während der Blütezeit. Links: gesunde Ahre.



betrachtet werden. Auf einem periodisch untersuchten Roggenfeld (Sorte 'Sangaste') waren im Durchschnitt bis 8%, an Feldrändern aber stellenweise (obwohl selten) bis 40 bis 70% der Pflanzen vom Queckenälchen befallen. Ende Juni hatten die gesunden Pflanzen eine durchschnittliche Halmhöhe von 130 bis 140 cm mit einer Ährenlänge von 9 bis 14 cm erreicht. Die vom Queckenälchen befallenen Pflanzen waren $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ so lang; außerdem wurden nur 40 bis 50% der befallenen Triebe fruchttragend mit einer durchschnittlichen Ährenlänge von etwa 2 bis 6 cm. Das Ende Juli festgestellte Tausendkorngewicht von den befallenen Ähren war etwa um die Hälfte niedriger als bei den gesunden Pflanzen.

Was nun die wirtschaftliche Bedeutung des Queckenälchens anbelangt, so konnten in meisten Fällen nur einzelne Getreidepflanzen beobachtet werden. Nur auf verdeckten Feldrändern wurden kleinere Flächen von niedrigwüchsigen Roggen- bzw. Weizenpflanzen beobachtet. In Roggenbeständen konnten nach mehrjährigem Anbau von Klee und Futtergras (mit einem erheblichen Anteil von Quecke) befallene Areale in der Mitte des Feldes bisher nur in 2 Fällen festgestellt werden.

5. Entwicklungsgeschichte und Morphologie des Queckenälchens

Im Jahre 1967 wurden periodische Untersuchungen über den Entwicklungszyklus des Queckenälchens durchgeführt. Da von uns bisher keine Pflanzen mit Invasionslarven im Herbst beobachtet werden konnten, nehmen wir an, daß der Befall erst im Frühjahr stattfindet. In der Estnischen SSR konnten Invasionslarven in jungen Pflanzen ab Mai beobachtet werden. Die Zahl der Invasionslarven in den einzelnen Pflanzen schwankt erheblich, ist aber in den meisten Fällen nicht groß (Tab. 1).

Tabelle 1
Verseuchungsgrad der Wirtspflanzen

Pflanze	Zahl der Invasionslarven per Pflanze						Insgesamt
	1	2 bis 5	6 bis 10	11 bis 20	21 bis 40	40	
Quecke	5	22	10	14	5	1	57 Fälle
	8,5	38,6	17,5	24,5	8,8	1,8	100,0%
Roggen	9	44	22	10	2	—	87 Fälle
	10,3	50,6	25,3	11,5	2,3	—	100,0%

Die Länge der außerordentlich schlanken Invasionslarven beträgt etwa 0,8 bis 1,0 mm. Nach dreimaliger Häutung werden die Larven schon Anfang Juni geschlechtsreif. Die

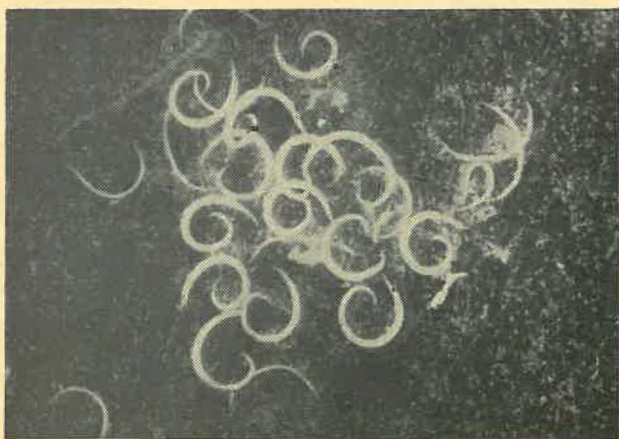


Abb. 4. Die erste Generation vom Queckenälchen. Die Weibchen sind erheblich größer als die Männchen, außerdem sind zahlreiche Eier und Larven zu sehen. Vergrößert.

Länge der geschlechtsreifen Tiere der ersten Generation schwankt zwischen 1,5 und 3,3 mm. Die Eiablage erfolgt im Juni (Abb. 4). Ein massenhaftes Schlüpfen neuer Larven beginnt am Ende der zweiten Juni-Dekade und dauert bis Anfang Juli. Die erwachsenen Tiere sterben aber zu dieser Zeit ab. Mitte Juli konnten in Getreidearten keine Entwicklungsstadien des Queckenälchens mehr festgestellt werden. In mehreren Fällen, wenn die Halme zu früh vergilbten und trocken wurden, vermochten die Älchen ihre Entwicklung im Roggen nicht zu vollenden.

In der Quecke wird die Entwicklung der Älchen fortgesetzt. In der zweiten Juli-Hälfte werden die Individuen der zweiten Generation geschlechtsreif. Sie sind mit 1,4 bis 2,4 mm erheblich kleiner als die adulten Tiere der ersten Generation. Im August enthalten Queckengallen Tausende geschlechtsreifer Tiere sowie eine große Zahl Eier und neuer Invasionslarven. In der Regel sterben die Weibchen und Männchen im August oder September. Die Queckengallen werden im Herbst nekrotisch und platzen auf, so daß die Masse der Invasionslarven in den Boden gelangen kann. In einzelnen Fällen können Larven auch in Pflanzengallen überwintern.

6. Schlußfolgerungen

Es besteht berechtigter Grund zur Annahme, daß der von KIRJANOVA beschriebene Nematode *Paranguina agropyri* schon vor 80 Jahren von NOWICKI auf Getreidearten gefunden worden war, wobei er als Großschädling in Südpolen bezeichnet wurde. Wir nehmen an, daß dieser Schädling nicht nur auf Quecke, sondern auch auf Getreidearten eine größere Verbreitung besitzt, als bisher festgestellt wurde. Es ist verwunderlich, daß man in der neueren Literatur keine Angaben über das Auftreten dieser Nematodenart am Getreide findet. Sehr wahrscheinlich sind des öfteren Schäden durch das Queckenälchen an Weizen und Roggen mit Wurzelfäulen oder Insektenbefall verwechselt worden. Obwohl sich die vom Queckenälchen befallenen Getreidepflanzen meistens bis zur Ernte von gesunden Pflanzen unterscheiden, ist eine einwandfreie Bestimmung des Befalls nur im Frühjahr möglich. Auf Quecke dagegen können derartige Untersuchungen den ganzen Sommer hindurch erfolgreich durchgeführt werden. Weiterhin haben schon einjährige Beobachtungen gezeigt, daß man auf Getreidearten gelegentlich auch mit einem kombinierten Schadbild von Queckenälchen- und Insektenbefall (z. B. *Mayetiola destructor* u. a.) rechnen kann. Schließlich darf man nicht vergessen, daß unsere heutigen agrotechnischen Maßnahmen – im Vergleich zu denen des vorigen Jahrhunderts – eine Massenvermehrung des Parasiten auf den Feldern nicht begünstigen, weshalb das Queckenälchen auch kaum zu einem Großschädling werden dürfte. Weitere Untersuchungen sind erforderlich, um die wirtschaftliche Be-

deutung dieses Nematoden im Getreideanbau genauer zu klären.

Auf Grund der hohen Pathogenität des Älchens sollte dieses jedoch überall dort, wo es auftritt, bekämpft werden. Verqueckte Felder und Raine sind als mögliche Reservoirs der Invasionslarven zu beachten. Eine Quecken-Bekämpfung kann als wirksame Maßnahme zur Vernichtung des Queckenälchens empfohlen werden.

7. Zusammenfassung

Es werden Angaben über Verbreitung, Biologie und Befall von Getreidearten durch das Queckenälchen (*Paranguina agropyri* Kirjanova, 1955) gemacht. Als Parasit der Quecke ist das Älchen in Osteuropa ziemlich weit verbreitet, auf Weizen und Roggen wurde es bisher nur in der Estnischen SSR und aller Wahrscheinlichkeit nach auch in Polen festgestellt. Obwohl sich der Parasit durch eine hohe Pathogenität gegenüber den Getreidearten auszeichnet, begrenzt die heutige Agrotechnik eine Massenvermehrung, so daß er z. Z. kaum zu einem Großschädling für Weizen und Roggen werden dürfte.

Резюме

Айно КРАЛЛ и Хелио КРАЛЛ

О новой нематодной болезни зерновых культур

Приводятся данные о распространении, биологии и поражении зерновых культур пырейной угрицей (*Paranguina agropyri* Kirjanova, 1955). Как паразит пырея ползучего нематода весьма широко распространена в Восточной Европе; переход ее на пшеницу и рожь до сих пор отмечался только в Эстонской ССР и по всей вероятности также в Польше. Несмотря на высокую степень вредности на зерновых культурах, современные агротехнические мероприятия являются ограничивающим фактором, препятствующим массовому размножению паразита. Поэтому, в настоящее время пырейная угрица вряд ли может стать опасным вредителем ржи и пшеницы.

Summary

Eino KRALL and Heljo KRALL

On a new nematode disease of cereals

Data on distribution, biology and damage caused by the couch grass nematode (*Paranguina agropyri* Kirjanova, 1955) to cereals are dealt with. As a parasite of the common couch grass this nematode is widely distributed in East Europe. Hitherto it has been demonstrated on wheat and rye in the Estonian SSR only but most probably occurred on these cereals also in Poland. Although this parasite is highly pathogenic to cereals, the agrotechnical measures used to-day prevent it from mass reproduction on fields. Therefore it is doubtful whether this eelworm may become a serious pest to wheat and rye at present.

Literatur

- KIRJANOVA, E. S.: Pyrejnaja ugriza – *Paranguina agropyri* Kirjanova, gen. et sp. n. (Nematodes). Trudy Zool. Inst. Akad. nauk SSSR 18 (1955), S. 42–52
- KRALL, E.; KRALL, H.: Uusi andmeid orasheina-pahkingerja (*Paranguina agropyri* Kirjanova, 1955 (*Nematoda, Tylenchida*)) levikust ja bioloogist. Eesti NSV Tead. Akad. Toim. Biol., 16 (1967a), S. 370–376
- KRALL, E.; KRALL, H.: Verbreitung und mögliche Pathogenität des Queckenälchens (*Paranguina agropyri* Kirjanova 1955) in der UdSSR. IXth International Nematology Symposium. Zusammenfassungen, Warszawa (1967b) S. 121
- NOWICKI, M.: Beobachtungen über der Landwirtschaft schädliche Thiere in Galizien im Jahre 1873. Verhandl. zool.-bot. Ges. Wien, 24 (1874), S. 355–356
- POGOSJAN, E. E.: Novyje nachodki parasiticheskich nematod is rodov *Anguina* Scopoli, 1777 i *Paranguina* Kirjanova, 1955 v Armjanskoi SSR. Doklady Akad. nauk Armjansk. SSR, 42 (1966), S. 177–184
- USTINOV, A. A.; ZINOJEV, W. G.: Nekotoryje rezultaty fitogelmintologicheskich obsledovani v USSR i bliskich oblastjach RSFSR. Materialy k naučn. konf. Vsesojusnogo obščestva gelmintologov, Moskwa, dekabr 1965, 4 (1965), S. 287–291.