

Резюме

Хуберт КРЮГЕР

Автоматический опрыскиватель для испытания бицидных действующих веществ в лабораторных и тепличных опытах

Описывается устройство и действие автоматического опрыскивателя для лабораторных и тепличных опытов. С помощью этого опрыскивателя можно разбрызгивать от 10 до 850 литров на гектар. Опрыскиватель может использоваться для испытания гербицидов, инсектицидов и фунгицидов. Эффективная площадь опрыскивания превышает 0,5 м² и позволяет устанавливать соответственно большое число цветочных горшков и сосудов. Установка на необходимый расход жидкости производится регулированием разбрызгивающего сопла, давления при опрыскивании и скорости опрыскивающего орудия, движущегося по шинам.

Summary

Hubert KRÜGER

Title of the paper: Automatic sprayer for the testing of biocidal substances in laboratory and greenhouse experiments

The design and function of an automatic sprayer for laboratory and greenhouse experiments, suitable for the application of 10 l/ha to 850 l/ha of liquid, are described. The sprayer is used for the testing of herbicides, insecticides, and fungicides. The effective range of spraying would cover more than 0.5 sq. m., so that an appropriate number of pots and vessels may be arranged for spraying at a time. The application quantity desired is adjusted by regulating the jet, the spraying pressure, and the speed of the sprayer car which travels on rails.

Pflanzenschutzstelle beim Kreislandwirtschaftsrat Neubrandenburg

E. NEUBERT

Über das Vorkommen von Biotypen des Haferzystenälchens (*Heterodera avenae* Wollenweber, 1924) im Norden der DDR

Rassen oder Biotypen bei Nematoden sind vor allem von Arten der Gattungen *Ditylenchus*, *Meloidogyne* und *Heterodera* bekannt. Das Auftreten aggressiver Rassen hat für die Pflanzenzüchtung Bedeutung, da sie auch bisher als resistent bekannte Sorten befallen und ihre Entwicklung in solchen Pflanzen vollenden können. Dies zeigt das Auftreten der aggressiven Rassen des Kartoffelzystenälchens, die sich an bisher als resistent bekannten Kartoffelsorten vermehren können, sehr deutlich. Auch das Haferzystenälchen bildet sogenannte physiologische Rassen, die sich morphologisch nicht unterscheiden lassen und nur durch ihr Verhalten gegenüber bestimmten Getreidesorten erkannt bzw. voneinander getrennt werden können.

DUGGAN (1958) beobachtete eine Populationszunahme des Haferzystenälchens an Gräsern und erklärte diese Erscheinung mit dem Auftreten von 2 Rassen, die sich auf Getreide bzw. auf Gräser spezialisiert haben. ANDERSEN (1959) wies in Dänemark 2 Rassen nach, die er Rasse 1 und 2 nannte. Letztere ist die sogenannte aggressive Rasse, die sich an der gegen Rasse 1 resistenten Sommer-Gerstensorte „Drost“ weitervermehren kann. Er vermutete noch eine dritte Rasse in Dänemark, da 2 Populationen an der Sommer-Gerstensorte „Nr. 191“, die gegen die Rassen 1 und 2 resistent ist, Zysten bildeten. Auch in Schweden (WALSTEDT, 1959) und England (GAIR, PRICE und FIDDIAN, 1962; COTTEN, 1963; FIDDIAN und KIMBER, 1964) treten 2 Biotypen auf. Schließlich wurden kürzlich in Holland von KORT, DANTUMA und VAN ESSEN (1964) vier Biotypen nachgewiesen, die sie mit den Buchstaben A, B, C, D bezeichneten. Bemerkenswert ist, daß nach Ansicht dieser Autoren die genannten Biotypen mit den von ANDERSEN in Dänemark gefundenen Rassen 1 und 2 nicht identisch sein sollen.

In Deutschland wurde das Auftreten von Rassen des Hafernematoden bisher noch nicht nachgewiesen. DECKER (1961) und GOFFART (1964) halten jedoch ihr Vorkommen für sehr wahrscheinlich.

Problemstellung

Da bisher für das Gebiet Deutschlands keine Nachweise für das Vorliegen von Biotypen des Haferzystenälchens veröffentlicht wurden, andererseits diese Frage aber von großer wissenschaftlicher und praktischer Bedeutung ist, wurden spezielle Untersuchungen über das Auftreten von Biotypen im Bezirk Neubrandenburg (DDR) durchgeführt.

Methode

Von 62 Feldern im Bezirk Neubrandenburg, die stark mit zitronenförmigen Zysten verseucht waren, wurden im Frühjahr 1966 Bodenproben entnommen. Nach sorgfältigem Mischen wurde der Boden in vorher eingegrabene Drainrohre von 6,5 cm Ø gefüllt. Als Testsorten wurden die von ANDERSEN (1959) bzw. KORT, DANTUMA und VAN ESSEN (1964) angegebenen Sommergersten „Nr. 191“ und „Drost“, Hafer „Sun II“ und Sommerroggen „Petka“, am 22. 4. 1966 ausgesät. Außerdem wurden zusätzlich die einheimische Sommergerstensorte „Lisa“, die sich bei unseren Untersuchungen 1965 stark anfällig gezeigt hatte, sowie Senf zur Feststellung evtl. vorkommender Rübennematoden, ausgesät. Jedes Drainrohr enthielt 3 Pflanzen. Jede Sorte wurde in 2 Drainrohre ausgesät. Die Untersuchung erfolgte Ende Juni bis Mitte Juli, zu einem Zeitpunkt, da die Zysten an den Wurzeln noch weiß waren und relativ festsaßen. Um Zystenverluste zu vermeiden, wurden die Drainrohre vor der Untersuchung der Wurzeln wenigstens 2 Stunden in Wasser gestellt. Nach vorsichtigem Herausnehmen wurden die Wurzeln sauber abgespült und die Zysten in einer schwarzen, mit Wasser gefüllten Fotoschale an den Wurzeln gezählt (ANDERSEN, 1959). Dabei erwies es sich als zweckmäßig, den von 3 Pflanzen stammenden Wurzelbart, in Stücke von etwa 5 cm Länge zu zerschneiden. Dadurch wurde vor allem bei hohem Zystenbesatz das Zählen erleichtert. Am Senf wurden die Zysten nicht gezählt, sondern lediglich ihr Vorkommen registriert.

Ergebnisse

Von den 62 geprüften Populationen wurden in 6 Fällen keine Zysten gebildet. In 4 Fällen wurden nur am Senf Zysten gefunden und in 6 Fällen am Senf und am Getreide. 46 Populationen bildeten nur am Getreide Zysten aus.

Es kann zunächst festgestellt werden, daß im Norden der DDR sowohl Rüben- als auch Haferzystenälchen vorkommen, wobei der Anteil des Haferzystenälchens in den untersuchten Feldern offensichtlich größer als der des Rübenzystenälchens ist. DIETER (1958, 1960) stellte fest, daß der Hafer-nematode in Mitteleuropa weit verbreitet ist. Ob dies auch für norddeutsche Verhältnisse zutrifft, muß durch umfangreichere Untersuchungen geklärt werden. Die Zahl der durchschnittlich an „Sun II“ und „Lisa“ gebildeten Zysten lassen die hohe Verseuchung der betreffenden Felder erkennen.

Die Untersuchungen über das Vorkommen von Biotypen sind in Tabelle 1 zusammengefaßt worden.

Tabelle 1
Biotypen des Haferzystenälchens

Zahlenwerte der durchschnittlich an den Wurzeln von je 6 Pflanzen (2 Drainrohre) neugebildeten Zysten

Sommergerste „Drost“ „Nr. 191“	Sommerroggen „Petka“	Hafer „Sun II“	Sommergerste „Lisa“	Populationen	Biotypen	
—	—	40,2	178,2	149,7	23	A oder A/D
31,2	—	40,6	200,9	207,0	10	C oder A/C oder D/C oder A/C/D
0,14	—	—	28,4	43,6	7	?
19,0	13,0	79,5	187,0	202,0	4	B/C oder A/B/C oder D/B/C oder A/B/C/D
—	—	—	9,3	—	2	?
—	—	11,0	—	—	2	D
—	—	4,0	—	8,5	2	?
—	1,0	11,0	66,0	56,0	1	A ₁ B oder A/B.D

Diskussion der Ergebnisse

Nach der von KORT u. a. gegebenen Definition ist Biotyp A befähigt, Zysten an der Hafersorte „Sun II“ und am Sommerroggen zu bilden. Bei unseren Untersuchungen wurden in 23 Fällen Zysten an diesen Sorten nachgewiesen. Es kann jedoch nicht mit Sicherheit gesagt werden, ob es sich hierbei nur um den Biotyp A handelt, da auch der Biotyp D am Sommerroggen Zysten bilden kann und somit die Möglichkeit des Vorkommens von Mischpopulationen aus den Rassen A und D gegeben ist. Biotyp D wurde in 2 Fällen einwandfrei nachgewiesen, da alle Testsorten außer Sommerroggen frei von Zysten blieben. In 10 Populationen fanden wir den Biotyp C, der nach KORT u. a. an der dänischen Gerstensorte „Drost“, an der Hafersorte „Sun II“ sowie am Sommerroggen Zysten bilden kann. Auch hier muß die Frage offen bleiben, ob dieser Biotyp allein oder im Gemisch mit den Rassen A und D auftritt. Den aus Holland bekannten Biotyp B konnten wir in 4 Populationen nachweisen. Biotyp B bildet normalerweise nur Zysten an der Sommergerstensorte „Nr. 191“ und am Sommerroggen. Da auch an „Sun II“ und „Drost“ zahlreiche Zysten gebildet wurden, kommt in diesen 4 Populationen höchstwahrscheinlich noch Biotyp C vor. Weiterhin ist es möglich, daß auch die Rassen A und D darin enthalten sind. Bei einer Gegenüberstellung mit den von KORT u. a. gemachten Feststellungen fällt auf, daß der Biotyp B bei uns anscheinend nur gemeinsam mit anderen Rassen auftritt. Dies kann natürlich auch Zufall sein, da die Anzahl der Populationen mit dem Typ B zu gering ist, um eine gültige Schlußfolgerung zu ziehen. Wenn wir annehmen, daß bei uns ähnlich wie in Holland die Rassen

häufig unvermischt auftreten, so kann aus den bisherigen Beobachtungen die Schlußfolgerung gezogen werden, daß die Rassen A und C verbreiteter sind als B und D.

Übereinstimmend mit den holländischen Ergebnissen kann auch für unser Untersuchungsgebiet festgestellt werden, daß die Rasse A dominiert. Im Gegensatz zu unseren Verhältnissen kommt jedoch in Holland, anstelle der Rasse C, die Rasse B häufiger vor. Ähnlich wie in Holland tritt anscheinend die Rasse D auch in unserem Untersuchungsgebiet sehr selten auf. Es ist allerdings möglich, daß Typ D durch andere Biotypen überdeckt wird, wie es in der Tabelle angedeutet wurde.

Wir beobachteten ferner einige Befallskombinationen, die nicht in das von KORT u. a. angegebene Schema passen. Wenn die 0,14 Zysten an „Drost“ unberücksichtigt bleiben, wurden bei 7 Populationen Zysten nur an „Sun II“ und „Lisa“ gefunden, 3 Populationen bildeten nur an „Sun II“ und 2 Populationen nur an „Petka“ und „Lisa“ Zysten aus. Es ist möglich, daß es sich in diesen Fällen um neue Rassen handelt, die Gerste und Hafer bzw. Gerste und Roggen oder nur Hafer befallen können. Durch eine Bastardierung von Rassen kommt es möglicherweise zu einer Neukombination der Gene und somit zur Entstehung neuer Biotypen mit abweichenden Verhaltensweisen. Entsprechende Untersuchungen wurden von STURHAN (1964) z. B. mit Rassen von *Ditylenchus dipsaci* durchgeführt. Weitere Untersuchungen müssen jedoch erst noch zeigen, ob diese Reaktionen häufiger auftreten. Ein endgültiges Urteil kann erst dann gegeben werden, wenn nachgewiesen wurde, daß es sich hierbei um erbliche Formen handelt.

Den Herren Dr. Chr. LEHMANN, Gatersleben, und Prof. Dr. S. ANDERSEN, Kopenhagen (Dänemark), möchte ich für das zur Verfügung gestellte Saatgut auch an dieser Stelle bestens danken.

Zusammenfassung

Die Ergebnisse der Prüfung von 62 Nematoden-Populationen aus dem Bezirk Neubrandenburg zeigten, daß sowohl das Hafer- als auch das Rübenzystenälchen im Norden der DDR vorkommt, wobei *H. avenae* in 46 Populationen allein und in 6 Populationen gemeinsam mit *H. schachtii* auftrat.

Bei der Verwendung des von KORT, DANTUMA und VAN ESSEN (1964) empfohlenen Testsortimentes zur Feststellung von Biotypen des Haferzystenälchens (*H. avenae*) wurden die in Holland gefundenen Biotypen A, B, C, D auch in den untersuchten Populationen des Haferzystenälchens aus dem Bezirk Neubrandenburg nachgewiesen. Übereinstimmend mit den holländischen Ergebnissen dominiert die Rasse A, die sich an der Hafersorte „Sun II“ und am Sommerroggen vermehren kann. Auch die Rasse C wurde häufig gefunden. Die Biotypen B und D traten dagegen nur selten auf. Einige abweichende Ergebnisse deuten auf das Vorkommen weiterer physiologischer Rassen in der DDR hin.

Резюме

Э. НОЙБЕРТ

О распространении биотипов овсяной нематоды (*Heterodera avenae* Wollenweber, 1924) на севере ГДР

Результаты проверки 62 популяций нематод из округа Нойбранденбург показали, что на севере ГДР встречается как овсяная, так и свекловичная нематода, причем в 46 популяциях встречалась только *Heterodera avenae*, а в 6 популяциях она встречалась вместе с *Heterodera schachtii*.

Применяя предложенный KORT, DANTUMA и VAN ESSEN (1964) контрольный сортимент для обнаружения биотипов овсяной нематоды (*Heterodera avenae*), биотипы A, B, C, D, найденные в Голландии, были обнаружены и в исследованных популяциях овсяной нематоды из округа Нойбранденбург. Совпадая с голландскими результатами, преобладает биотип A, который может размножаться на сорте овса «Sun II» и на яровой ржи. Биотип C тоже часто встречался,

а биотипы В и D встречались редко. Некоторые отклонения результатов указывают на существование в ГДР других физиологических биотипов.

Summary

E. NEUBERT

Title of the paper: Biotypes of *Heterodera avenae* Wollenweber, 1924, and their occurrence in the North of the GDR

Results obtained from the testing of 62 nematode populations in the Neubrandenburg District revealed that both *Heterodera avenae* and *Heterodera schachtii* are found in the Northern part of the GDR, with *Heterodera avenae* occurring alone in 46 populations and in association with *Heterodera schachtii* in 6 populations.

The A, B, C, and D biotypes of *Heterodera avenae* earlier found in the Netherlands were detected also in the populations studied in the Neubrandenburg District. The test arrangement recommended by KORT, DANTUMA, and VAN ESSEN (1964) was used for this biotype determination. There was agreement with the Dutch results as to the predomination of the biotype A which propagates in association with "Sun II" oats and spring rye. Biotype C was also found quite frequently. However, the biotypes B and D occurred only rarely. Certain deviating results are likely to indicate the occurrence of additional physiological biotypes in the GDR.

Literatur

- ANDERSEN, S.: Resistance of barley to various populations of the cereal root eelworm (*Heterodera major*) Nematologica 4 (1959), S. 91-98
- COTTEEN, J.: Resistance in barley and oats to the cereal root eelworm *Heterodera avenae* Wollenweber. Nematologica 9 (1963), S. 81-84
- DECKER, H.: Die Bedeutung wurzelparasitischer Nematoden für den Anbau von Gramineen. Wiss. Z. Univ. Halle 10, math.-nat.-R. (1961), H. 2/3, S. 297-302
- DIETER, A.: Beobachtungen über *Heterodera major* O. Schmidt an Hafer. 1. Mitteilung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF. 12 (1958), S. 155-158
- , -: Beobachtungen über *Heterodera major* O. Schmidt an Hafer. 2. Mitteilung. Nachrichtenbl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) NF. 14 (1960), S. 43-48
- DUGGAN, J. J.: Population studies on cereal root eelworm *Heterodera major* O. Schmidt: 1930. Econ. Proc. Royal Dublin Soc. 4 (1958), S. 103-118
- FIDDIAN, W. E. H.; KIMBER, D. S.: A study of biotypes of the cereal cyst-nematode (*Heterodera avenae* Woll.) in England and Wales. Nematologica 10 (1964), S. 631-636
- GAIR, R.; PRICE, T. J. A.; FIDDIAN, W. E. H.: Cereal root eelworm (*Heterodera avenae* Woll.) and spring barley varieties. Nematologica 7 (1962), S. 267-272
- GOFFART, H.: Das Resistenzproblem in der Nematodenforschung. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem (1964), H. 111, S. 7-28
- KORT, J.; DANTUMA, G.; VAN ESSEN, A.: On biotypes of the cereal root eelworm (*Heterodera avenae*) and resistance in oats and barley. Neth. J. Plant Path. 70 (1964), S. 9-17
- STURHAN, D.: Kreuzungsversuche mit biologischen Rassen des Stengelälchens *Ditylenchus dipsaci*. Nematologica 10 (1964), S. 328-334
- , -: Rassen bei phytoparasitären Nematoden. Mitt. Biol. Bundesanst. Berlin-Dahlem (1966), H. 118, S. 40-53
- WALSTEDT, I.: Further studies on race formation in *Heterodera schachtii* Schm. and the resistance of barley varieties (Preliminary report). V. Internat. Symposium Nematology, Uppsala, 1959.

Institut für Phytopathologie und Pflanzenschutz der Universität Rostock

Heinz DECKER

Die Bestimmung der *Heterodera*-Arten an Hand morphologischer Merkmale der Zysten und Larven

(Eine Anleitung für Mitarbeiter des Pflanzenschutzdienstes)

Die Verbreitung der zystenbildenden Nematoden (*Heterodera* spp.) hat in den letzten Jahren stark zugenommen. Dementsprechend werden bei der Untersuchung von Erdproben sehr häufig Nematodenzysten gefunden, deren einwandfreie Bestimmung oft notwendig ist. Es besteht kein Zweifel daran, daß die sicherste Bestimmung durch den Biotest (Wirtspflanzenprüfung) erfolgt. Dieser ist aber sehr zeit- und arbeitsaufwendig und findet daher nur selten Anwendung. Um jedoch eine oft erforderliche schnelle Aussage über die vorliegende Art machen zu können, wird immer wieder versucht, morphologische Merkmale zur Bestimmung heranzuziehen. Die diesbezüglichen Arbeiten der letzten Jahre haben wertvolle Anhaltspunkte für eine Bestimmung der Zysten allein auf der Grundlage morphologischer Merkmale erbracht.

Der Aussagewert dieser Merkmale ist unterschiedlich. Nur selten reicht ein Merkmal allein zur Artbestimmung aus, während die Prüfung mehrerer Merkmale in den meisten Fällen zum Ziele führt.

Nachfolgend sollen die zur Diagnostizierung verwendbaren Merkmale besprochen werden.

Zystenform und -größe

Bei den *Heterodera*-Arten können 3 Grundtypen der Zystenform auftreten:

- a) Runde Zysten, bei denen nur der Hals stielartig hervorspringt. Einziger Vertreter unter unseren Verhältnissen ist das Kartoffelzystenälchen (*H. rostochiensis*)

- b) Birnenförmige Zysten, deren Hinterende abgerundet ist. Hauptvertreter dieser Form ist das Gräserzystenälchen (*H. punctata*)

- c) Zitronenförmige Zysten, die außer dem vorspringenden Hals am Vorderende noch einen mehr oder weniger stark entwickelten kegelförmigen Vorsprung am Hinterende aufweisen, den sogen. Vulvakegel. Die Mehrzahl der *Heterodera*-Arten besitzt zitronenförmige Zysten.

Die Zysten von *H. rostochiensis* sind im Normalfall rund, sie können aber auch eine ovale Form annehmen. In diesem Falle ist eine Verwechslung mit *H. punctata* leicht möglich. Bei den *Heterodera*-Arten mit zitronenförmigen Zysten ist es nicht möglich, an Hand der Zystenform eine Differenzierung vorzunehmen. Es gibt zwar einige Unterschiede zwischen bestimmten *Heterodera*-Arten, z. B. sind die Zysten von *H. trifolii* häufig asymmetrisch, d. h. Kopf und Vulvakegel liegen nicht in einer Ebene, oder die größte Breite ist bei den Zysten von *H. avenae* weiter zum Hinterende hin zu finden als bei *H. schachtii*, jedoch reichen diese Populationsmerkmale im Einzelfall nicht zur Identifizierung aus.

Die Zystengröße kann auf Grund der möglichen Variabilität ebenfalls nicht als Bestimmungsmerkmal dienen, wenn auch die durchschnittliche Größe bei den Arten unterschiedlich ist (Abb. 1).

Zystenfarbe und -zeichnung

Die Farbe reifer Zysten kann variieren in Abhängigkeit von der Art und dem Alter von gelbbraun bis schwarzbraun. Neugebildete Zysten weisen zwar im allgemeinen