

Anfälligkeit von Leguminosen gegenüber *Meloidogyne hapla*

Reents, H.-J.¹, Egerer, J.¹ und Hermann, A.²

Keywords: legumes, nematodes, Meloidogyne hapla root knot nematode

Abstract

Green manure legumes are a necessary element of organic crop rotations. However, they are able to propagate nematodes especially Meloidogyne and Paratylenchus species. The results of a pot experiment showed that plant species of the genera Pisum, Vicia, Trifolium had a higher propagation rate of Meloidogyne hapla than salad Lettuce while plant species of the genera Medicago and Melilotus were less susceptible to infestation of nematodes. It is concluded that crop rotation management especially in vegetable production has to consider the different susceptibility of the legumes and further research has to test more species and varieties.

Einleitung und Zielsetzung

Nematoden galten lange Zeit im Ökologischen Landbau als unbedeutend, da davon ausgegangen wurde, dass die üblichen Anbaustrukturen die Populationen im Boden auf einem niedrigen Niveau halten. Inzwischen treten Schäden durch Nematoden vermehrt im intensiven Öko-Gemüsebau auf, wobei *Meloidogyne* verbreiteter ist und *Paratylenchus* bei Befall höhere Besatzdichten im Bodenvolumen aufweist (Frankenberg und Paffrath 2004). Ursachen können sein, dass in den intensiven Gemüsebaubetrieben die Fruchtfolgen von Wirtspflanzen enger und der Anteil von Getreide als nicht anfällige Pflanze geringer sind. Die Stickstoff- und Humusversorgung wird durch intensive Gründüngung mit Leguminosen erreicht, die ebenfalls Wirtspflanzen sind. Brachephasen, die die Nematodenpopulation senken, werden wegen der Humusversorgung und aus ökologischen Gründen vermieden.

Für eine Weiterentwicklung der Ökologischen Anbausysteme unter dem Aspekt der Nematoden-Schadprophylaxe wurde in einem Screening untersucht, ob und wie stark sich Körner- und Gründüngungs-Leguminosen hinsichtlich der Anfälligkeit gegenüber *Meloidogyne hapla* unterscheiden und welche Empfehlungen sich daraus ableiten

Methoden

Das Screening wurde 2007 in einem Gefäßversuch im Gewächshaus an der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft durchgeführt. Untersucht wurden folgende Leguminosen: *Medicago sativa* 'Eugenia'; *M. minima*; *M. orbicularis*; *M. truncatula*; *Trifolium pratense* 'Lucrum'; 'Titus'; *T. repens* 'Huia'; *T. alexandrinum* 'Axi'; *T. subterraneum*; *T. campestre*; *Pisum sativum* 'Arvika'; *P. sativum* 'Rocket'; *Vicia faba* 'Condor'; *V. sativa*; *V. villosa* und *Melilotus alba*. Das Screening wurde aus Kapazitätsgründen in drei Ansätzen durchgeführt. In jedem Ansatz bildeten *Lactuca sativa* var. *capitata* 'Ovation' als anfällige und *Triticum aestivum* 'Manager' als Nicht-Wirtspflanze den Vergleich.

Für jede Pflanzenart/-sorte wurden fünf Wiederholungen angesetzt. Die Gefäße hatten ein Fassungsvermögen von 1000ml, die *Meloidogyne*-freie, nicht sterilisierte Erde bestand aus einer Mischung von lehmigem Waldboden, Sand und Pikiererde im

¹ Lehrstuhl für Ökologischen Landbau, TU-München, 85354 Freising, reents@wzw.tum.de

² Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, 85354 Freising

Verhältnis von 20:8:15. Die Leguminosen und das Getreide wurden direkt eingesät und auf eine entsprechende Anzahl von Pflanzen vereinzelt, der Salat wurde vorkultiviert und gepflanzt. Zwei Wochen nach der Aussaat erfolgte die Inokulation der Erde mit 2700 *M. hapla*-Larven¹ (2. Larvenstadium) pro Gefäß in einer wässrigen Suspension von 10 ml. Die Versuchsdauer ab Inokulation betrug 10 Wochen bei einer Temperatur von 20-25°C. Während der Kulturzeit musste mit einem Blumendünger nachgedüngt werden und es wurde gegen Mehltau- und Trauermückenbefall behandelt.

Zur Untersuchung des Nematodenbefalls wurden die Pflanzen abgeschnitten und die Erde von den Wurzeln abgeschüttelt. Davon wurden 100 ml auf Baermann-Trichter aufgelegt. In dem nach sieben Tagen im Standzylinder aufgefangenen Eluat wurden die Nematoden ausgezählt. An den Wurzeln wurde der Boden abgewaschen und die Gallenbildung mit einer Skala von 0 bis 9 als Wurzelgallenindex bonitiert. Das Wurzelgewicht wurde ermittelt, danach wurden die Wurzeln grob zerschnitten, ebenfalls auf Baermann-Trichter aufgelegt und auf einer Sprühnebelanlage über sieben Tage im 3-Minuten-Takt mit Wasser besprüht. Damit wurden die Nematoden zum vollständigen Auswandern aus den Wurzeln angeregt. Mit der Auszählung in einer Zählkammer unter dem Mikroskop wurde die Befallstärke ermittelt.

Ergebnisse und Diskussion

Die visuelle Bonitierung der Wurzeln ergab für Weizen wie erwartet einen Befallsindex von null d.h. keine Gallenbildung (Tab.1). Der Salat als anfällige Vergleichspflanze hatte den hohen Befallsindex von ≥ 6 , bei Alexandrinerklee und Rotklee sowie Ackerbohne wurde allerdings ein noch höherer Befall bonitiert. Die meisten *Trifolium*-Arten zeigten eine hohe bis mittlere Anfälligkeit, während die *Medicago*-Arten und *Melilotus* eher eine geringere Gallenbildung aufwiesen.

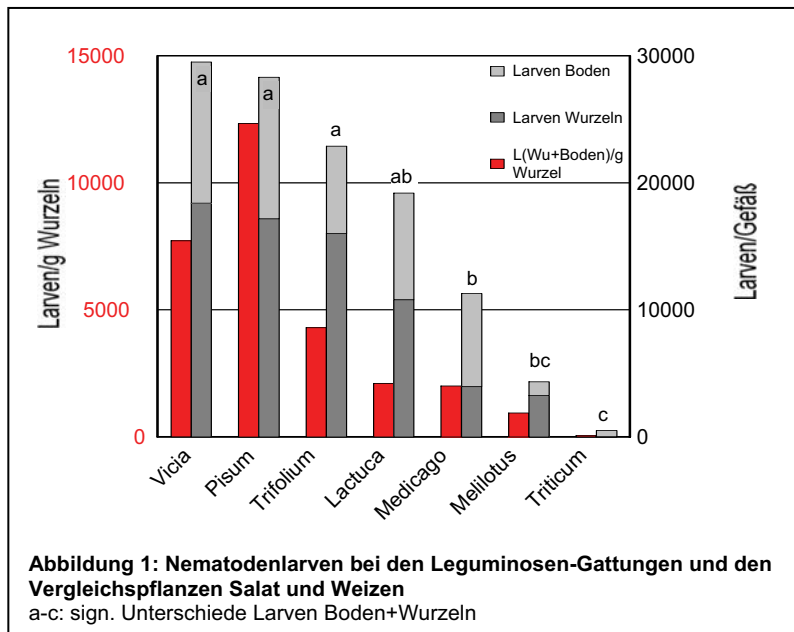
Mehrere *Trifolium*-Arten sowie *Pisum*- und *Vicia*-Arten wiesen höhere bzw. gleich hohe Vermehrungsraten Pf/Pi (= *Larven pro Gefäß (Pf)* zu *Inokulationsmenge (Pi)*) wie *Lactuca* auf (Tab.1). Deutlich geringere Werte zeigten *Medicago* und *Melilotus*. Beim Weizen lag die Vermehrungsrate unter 1, was einen Rückgang der Population bedeutet.

Der Vergleich auf der Ebene der Gattungen zeigte, dass die Anzahl von Nematoden pro Gefäß - als Summe der Larven im Boden und aus den Wurzeln - durch *Vicia*, *Pisum* und *Trifolium* noch stärker erhöht wurde als durch *Lactuca* (Abb.1). Bei *Medicago* und *Melilotus* lag die Zahl der Nematoden signifikant niedriger als bei den anderen drei Leguminosengattungen und der Vergleichspflanze Salat. Das Verhältnis von Nematoden zur Wurzelmasse differenzierte bei *Vicia*, *Pisum* und *Trifolium* deutlich stärker als die Gesamtzahl der Nematoden, was vor allem auf die unterschiedlichen Wurzelmassen zum Zeitpunkt des Versuchsendes zurückzuführen war.

¹ Inokulation im 2. Satz 3900 Larven aufgrund eines falschen Titers

Tabelle 1: Nematoden-Befallsindex und Vermehrungsrate Pf/Pi der Nematoden

Pflanze	Befallsindex	Pf/Pi	Pflanze	Befallsindex	Pf/Pi
<i>L. sativa</i> var. <i>capitata</i> 1	6,60	7,63	<i>M. orbicularis</i>	3,60	6,97
<i>L. sativa</i> var. <i>capitata</i> 2	6,00	4,34	<i>M. sativa</i> 'Eugenia'	3,60	3,74
<i>L. sativa</i> var. <i>capitata</i> 3	6,00	7,45	<i>V. villosa</i>	3,60	6,74
<i>T. alexandrinum</i> 'Axi'	7,80	11,84	<i>T. repens</i> 'Huia'	3,25	6,66
<i>T. pratense</i> 'Titus'	6,80	8,15	<i>P. sativum</i> 'Rocket'	2,80	5,73
<i>V. faba</i> 'Condor'	6,80	8,76	<i>V. sativa</i>	2,60	7,22
<i>T. subterraneum</i>	5,40	10,03	<i>Meli. alba</i>	2,20	1,61
<i>T. campestre</i>	4,60	3,79	<i>M. minima</i>	1,80	2,70
<i>P. sativum</i> 'Arvika'	4,00	10,56	<i>Trit. aestivum</i> 1	0,00	0,49
<i>T. pratense</i> 'Lucrum'	4,00	10,41	<i>Trit. aestivum</i> 2	0,00	0,02
<i>M. truncatula</i>	3,80	3,34	<i>Trit. aestivum</i> 3	0,00	0,05

**Bewertung**

Ziel der Arbeit war es, mit Hilfe des Screenings Hinweise für eine Nematoden-Schadprophylaxe bei dem Anbau von Leguminosen in gärtnerischen Fruchtfolgen zu bekommen. Die Ergebnisse auf der Gattungs-Ebene zeigen, dass im Durchschnitt die *Vicia*, *Pisum* und *Trifolium*-Arten bei Abweichung einzelner Arten *M. hapla* stärker vermehren als die anfällige Vergleichspflanze Salat. Die Nematoden-Vermehrung an den geprüften *Medicago*-Arten ist signifikant niedriger. Da deren Wurzelmasse den

Trifolium-Arten vergleichbar ist, muss tatsächlich eine spezifisch geringere Anfälligkeit vorliegen, für die genetische Ursachen anzunehmen sind.

Bei *Melilotus* wurde vermutet, dass der Cumarin-Gehalt, der u.a. einen starken Geruch der Pflanzenteile des Weißen Steinklees hervorruft, einen Befall verhindern könnte. Im Versuch weist die Art tatsächlich die niedrigsten Larven-Zahlen auf, die Vermehrungsrate liegt aber dennoch >1 und damit kann *Melilotus* noch nicht als Neutralpflanze klassifiziert werden.

Bei Arten-Unterschieden müssen noch Sortendifferenzen mit in Betracht gezogen werden. Über Luzerne wird berichtet, dass in USA resistente Sorten entwickelt wurden. Der Anbau über weitere Länder zeigte aber, dass es auch regional unterschiedliche Pathotypen mit unterschiedlicher Virulenz gibt (Egerer 2008). Auf jeden Fall sollte die Züchtung von Leguminosen die Nematodenresistenz als wichtiges Kriterium berücksichtigen.

Neben den oben beschriebenen Folgen für den ökologischen Gemüsebau, müssen auch die landwirtschaftlichen Fruchtfolgen unter dem Aspekt der Nematoden-Schadprophylaxe betrachtet werden (s. a. Hallmann 2006). Insbesondere sollte geprüft werden, ob der immer häufiger beobachtete Ausfall der Körnerleguminosen, speziell der Erbsen, neben den Pilzkrankheiten auch auf Nematodenbefall zurückzuführen sein könnte. Eine aus Sicht der Stickstoffbindung sinnvolle Kombination von *Vicia*-Arten in Fruchtfolgen mit Körnererbsen müsste aufgrund der hier gezeigten hohen Vermehrungsraten für *M. hapla* vermieden werden.

Für den Schlupf neuer Larven sind bestimmte Temperatursummen im Boden oberhalb 8°C notwendig. Die Strategie des Zwischenfruchtbaus sollte diese Entwicklungszeiten beachten und aus phytosanitären Gründen auch mal einen Bestand früher umbrechen, als es aus pflanzenbaulichen Gesichtspunkten sinnvoll erscheint (Hallmann 2007).

Literatur

- Egerer, J. (2008): Bewertung der Anfälligkeit von Leguminosen gegenüber *Meloidogyne hapla*. – Diplomarbeit TU München
- Frankenberg, A. und A. Paffrath (2004): Strategien zur Regulierung verschiedener Nematodenspezies im Ökologischen Feldgemüsebau. – Endbericht BLE Projekt 02OE478
- Hallmann, J. (2006): (Hrsg.) Pflanzenparasitäre Nematoden Tagg. Band Pflanzenschutz im Ökol. Landbau - Elfte Fachgespräch am 07. Feb. 2006 in Münster - Ber. BBA Nr. 131. Saphir Verlag.

Dieser Beitrag ist in Band 1 des Tagungsbandes der 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau erschienen.
Mayer, J.; Alföldi, T.; Leiber, F.; Dubois, D.; Fried, P.; Heckendorn, F.; Hillmann, E.; Klocke, P.; Lüscher, A.; Riedel, S.;
Stolze, M.; Strasser, F.; van der Heijden, M. und Willer, H. (Hrsg.) (2009):
Werte - Wege - Wirkungen: Biolandbau im Spannungsfeld zwischen Ernährungssicherung, Markt und Klimawandel
Beiträge zur 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, ETH Zürich, 11.-13. Februar 2009
Band 1: Boden, Pflanzenbau, Agrartechnik, Umwelt- und Naturschutz, Biolandbau international, Wissensmanagement
Band 2: Tierhaltung, Agrarpolitik und Betriebswirtschaft, Märkte und Lebensmittel
Verlag Dr. Köster, Berlin.
Der Tagungsband kann über den Verlag Dr. Köster bezogen werden.
archiviert unter: http://orgprints.org/view/projects/int_conf_2009_wita.html