

Bekämpfungsstrategien für pflanzenparasitäre Nematoden im ökologischen Landbau

Control strategies for plant parasitic nematodes in organic farming

J. Hallmann¹, S. Klinger², F. Rau³

Key words: plant parasitic nematodes, *Meloidogyne hapla*, *Pratylenchus* spp., control

Schlüsselwörter: pflanzenparasitäre Nematoden, *Meloidogyne hapla*, *Pratylenchus* spp., Bekämpfung

Abstract:

Plant parasitic nematodes are an increasing threat to organic farming in Germany. Especially taxa with broad host spectra and high multiplication rates such as Meloidogyne hapla and Pratylenchus spp. can cause severe damage up to total loss of the crop. The control of these nematodes is extremely difficult. Resistant cultivars are not available and only few non-host crops are known. Weed control is another important issue as most weeds are excellent hosts. In 2003 and 2004 two on-farm trials aimed at controlling M. hapla and Pratylenchus spp. were conducted in Niedersachsen, Germany. Results from these trials can be summarized as follows. For M. hapla, best control was achieved with black fallow and maize in combination with weed control. Fodder radish 'Siletina' grown as trap crop and fodder radish 'Commodore' inhibited population increase of M. hapla. Clover/grass-mixtures and fodder radish 'Siletina' increased population densities of M. hapla. Regarding Pratylenchus spp., all treatments increased the nematode population; however, population increase was less pronounced for black fallow, fodder radish 'Siletina' grown as trap crop and clover/grass-mixture.

Einleitung und Zielsetzung:

Pflanzenparasitäre Nematoden sind bedeutende Schaderreger im ökologischen Landbau (FRANKENBERG und PAFFRATH, 2003). Neben Möhren, Zwiebeln und andere Gemüsearten werden zunehmend auch Kartoffeln und Getreide durch Nematoden geschädigt. Befallene Pflanzen zeigen kümmerlichen Wuchs und bilden kleine, teils deformierte Ernteorgane (Beinigkeit, Wurzelbart, etc.), die nicht zu vermarkten sind (HALLMANN, 2003). An den Wurzeln kommt es infolge der Saugtätigkeit der Nematoden zur Bildung von Wurzelgallen bzw. Wurzelläsionen, die Wasser- und Nährstoffaufnahme der Pflanze ist beeinträchtigt.

Die Nematodenproblematik im ökologischen Landbau unterscheidet sich grundlegend vom konventionellen Landbau. Während im konventionellen Landbau überwiegend Zysten- und Wurzelgallen-Nematoden (*Globodera*, *Heterodera*) Schäden verursachen, dominieren im ökologischen Landbau Wurzelgallen-Nematoden (*Meloidogyne*) und Wurzelläsions-Nematoden (*Pratylenchus*). Die Ursachen hierfür liegen im ökologischen Anbausystem. Faktoren wie breite Fruchtfolge, hoher Anteil an Gemüse, Leguminosen und Untersaaten in der Fruchtfolge, geringe Brachezeiten und oft unbefriedigende Unkrautregulierung sorgen für ein kontinuierliches Nahrungsangebot für diese Nematodengattungen. Entsprechend gestaltet sich die Bekämpfung von

¹ Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Institut für Nematologie und Wirbeltierkunde, Toppeideweg 88, D-48161 Münster, E-mail: j.hallmann@bba.de

² Gesamthochschule Kassel, FG Ökologischer Pflanzenschutz, Nordbahnhofstraße 1a, D-37213 Witzenhausen, E-mail: klinger.sonja@web.de

³ Ökoring Niedersachsen, Bahnhofstraße 25, D-27374 Visselhövede, E-mail: f.rau@oekoring.de

Pratylenchus und *Meloidogyne* im ökologischen Landbau als äußerst schwierig. Praxisrelevante Verfahren sind bisher nicht bekannt und müssen erst entwickelt werden. Ziel des vorgestellten Forschungsvorhabens war es, über entsprechende Anbaumaßnahmen (Nichtwirtspflanzen, Fangpflanzen, Brache, Unkrautregulierung) die Besatzdichte von *Pratylenchus* spp. und *Meloidogyne hapla* nachhaltig zu reduzieren.

Methoden:

In den Jahren 2003 und 2004 wurden Feldversuche auf zwei Ökobetrieben durchgeführt. Die Versuche wurden als Streifenanlage angelegt und die Streifen (6 x 50 m) in jeweils vier Parzellen von 12,5 m Länge unterteilt. Jeder Streifen wurde einheitlich bearbeitet. Im 1. Anbaujahr wurde der Einfluss verschiedener Anbauvarianten auf die Vermehrung von *Pratylenchus* spp. und *M. hapla* untersucht. Im 2. Anbaujahr wurde die Ertragswirkung dieser Vorkulturen bei Anbau von Kartoffeln ermittelt. Folgende Varianten wurden untersucht: 1. Brache, 2. Ölrettich 'Siletina', 3. Ölrettich 'Siletina' als Fangpflanze (Umbrechen nach sechs Wochen), 4. Ölrettich 'Commodore', 5. Klee gras und 6. ortsübliche Fruchtfolgekultur. Unmittelbar vor der Aussaat und drei Wochen nach Versuche wurden von den einzelnen Parzellen Bodenproben (30 Einstiche, 20 cm tief) entnommen. Aus 250 ml Boden wurden die Nematoden mit der Zentrifugationsmethode extrahiert und die Besatzdichte von *Meloidogyne* und *Pratylenchus* bestimmt (Anzahl Tiere/100 ml Boden). Die Vermehrungsrate (Pf/Pi) wurde berechnet und die Nematodenarten morphologisch bestimmt. Weiterhin wurde der Wirtspflanzenstatus der Hauptunkräuter bestimmt. Hierzu wurden am 24. August 2004 auf beiden Versuchsfeldern je fünf Pflanzen pro Unkrautart entnommen. Die Nematoden wurden mittels Sprühverfahren über sieben Tage aus dem Wurzelgewebe extrahiert und deren Anzahl wurde bestimmt.

Ergebnisse und Diskussion:

Die Ergebnisse der verschiedenen Schaderreger sind wie folgt zusammenzufassen.

Meloidogyne: Auf Standort A lag der Ausgangsbesatz mit *M. hapla* im Jahr 2003 zwischen 187 (Brache) und 398 (OR Commodore) Larven/100 ml Boden (Abb. 1). Der Endbesatz mit *M. hapla* war am höchsten nach Anbau von Ölrettich 'Siletina' mit 1157 Larven/100 ml Boden. Dies entspricht einer Vermehrungsrate (Pf/Pi) von 6,2. Die geringste Vermehrungsrate wurde nach Brache (Pf/Pi = 0,1) bzw. nach Anbau von Mais (Pf/Pi = 0,2) beobachtet. Der Anbau von Ölrettich 'Commodore', Ölrettich 'Siletina' als Fangpflanze bzw. Klee gras führte zu keiner Vermehrung von *M. hapla*. Hierbei ist aber zu bedenken, dass beim Klee gras aufgrund der Sommertrockenheit der Klee (Wirtspflanze) nur sehr lückig aufblühte, so dass die Graskomponente (Nichtwirtspflanze) dominierte und vermutlich eine höhere Vermehrung von *M. hapla* verhinderte. Bei Ölrettich 'Siletina' als Fangpflanze führten die hohen Temperaturen zu einer raschen Entwicklung von *M. hapla*. Der Termin des Umbrechens vom Ölrettich sechs Wochen nach der Saat war zu spät gewählt und verhinderte eine bessere Wirkung. Der Anbau von Kartoffeln der Sorte 'Solara' in 2004 führte nicht zu der erwarteten Vermehrung von *M. hapla*. Möglicherweise hat 'Solara' eine nur geringe Anfälligkeit für *M. hapla*. Es zeigte sich keine Korrelation zwischen dem Ausgangsbesatz mit *M. hapla* am 31.03.2004 und dem Kartoffelertrag (nicht dargestellt). Das Ertragsniveau war insgesamt sehr niedrig (58-76 dt/ha).

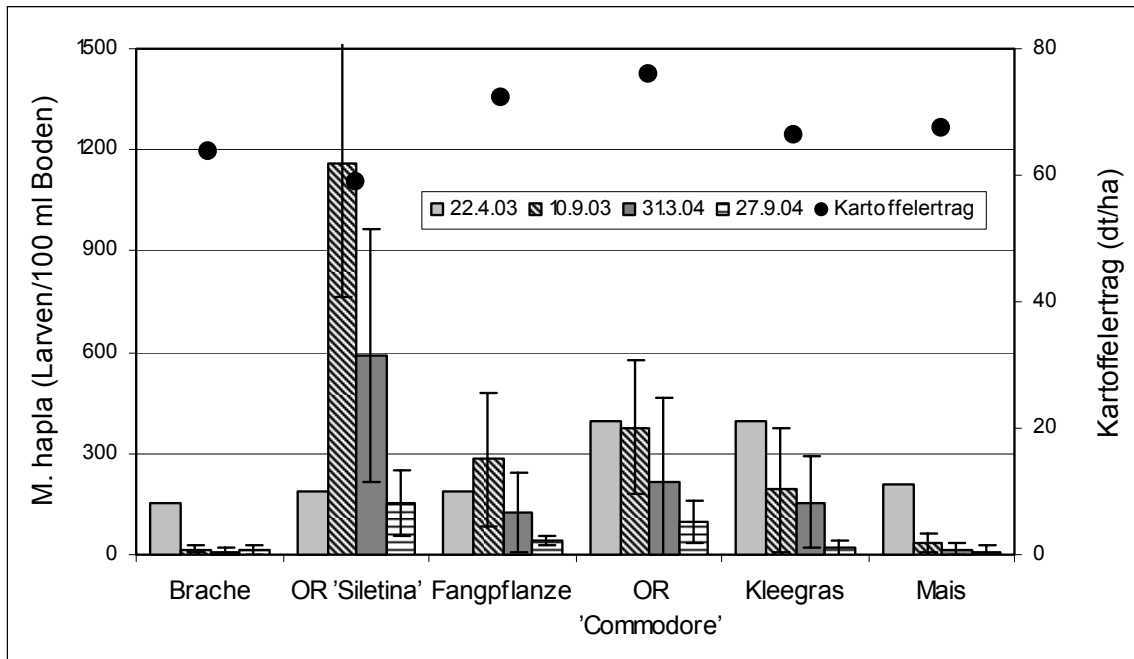


Abb. 1: Einfluss verschiedener Anbaumaßnahmen auf die Besatzdichte von *Meloidogyne hapla* in 2003-2004 und den Kartoffelertrag in 2004 (n = 4).

Pratylenchus: Auf Standort B lag der Ausgangsbesatz mit *Pratylenchus* spp. in 2003 zwischen 192 und 336 Tieren/100 ml Boden (Abb. 2). Alle Varianten erhöhten die Besatzdichte von *Pratylenchus* spp. bis zum Ende der Vegetationsperiode. Die höchste Vermehrungsrate von *Pratylenchus* spp. trat nach Anbau von Ölrettich 'Siletina' auf (Pf/Pi = 6,5), gefolgt von Ölrettich 'Commodore' (Pf/Pi = 4,5) und Sommerroggen (Pf/Pi = 2,8). Der Anbau von Kartoffeln der Sorte 'Linda' führt in allen Varianten zu einer Vermehrung von *Pratylenchus* spp. Die Vermehrungsrate lag zwischen 4,79 bei der Variante Fangpflanze und 8,35 bei der Variante Ölrettich 'Commodore'. Der Kartoffelertrag variierte zwischen 354 dt/ha nach Brache und 399 dt/ha nach Ölrettich 'Commodore'. Die Unterschiede waren nicht signifikant ($P < 0,05$).

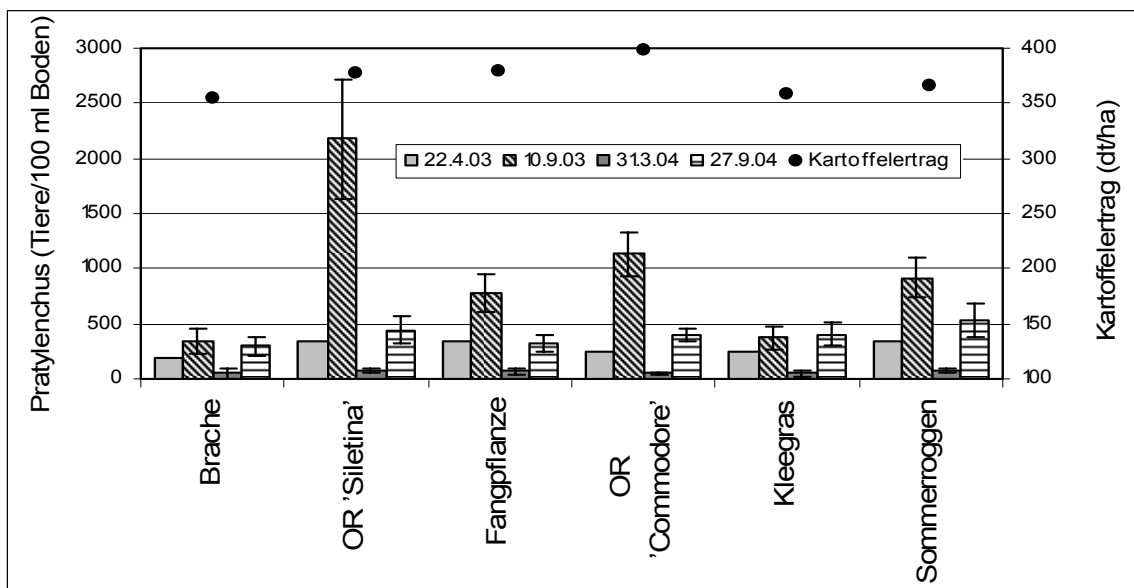


Abb. 2: Einfluss verschiedener Anbaumaßnahmen auf die Besatzdichte von *Pratylenchus* spp. in 2003-2004 und den Kartoffelertrag in 2004 (n = 4).

Unkräuter: Die Hauptunkräuter auf beiden Standorten waren Weißer Gänsefuß, Franzosenkraut und Acker-Hundskamille. Auf Standort B betrug der durchschnittliche Ausgangsbesatz von *M. hapla* im Jahr 2004 777 Larven/100 ml Boden und der von *Pratylenchus* spp. 540 Nematoden/100 ml Boden. Im August des Jahres lag der Nematodenbesatz der einzelnen Unkrautarten bei bis zu 10.000 *M. hapla*-Larven (Kamille) bzw. über 7.000 *Pratylenchus* spp. (Schwarzer Nachtschatten) pro 10 g Wurzelfrischmasse (Tab. 1). Aufgrund dieses enormen Vermehrungspotenzials kommt der Unkrautregulierung auf Flächen mit hohen Besatzdichten an pflanzenparasitären Nematoden enorme Bedeutung zu. Der Anbau von Nichtwirtspflanzen kann nur in Kombination mit einer konsequenten Unkrautregulierung zu einer nachhaltigen Reduzierung des Nematodenbesatzes führen.

Tab. 1: Besatzdichten verschiedener Unkräuter mit *Meloidogyne hapla* und *Pratylenchus* spp. auf Standort B.

	Nematoden/10 g Wurzelfrischmasse	
	<i>Meloidogyne hapla</i>	<i>Pratylenchus</i> spp.
Acker-Hundskamille (<i>Anthemis arvensis</i>)	10.000	500
Hirtentäschelkraut (<i>Capsella bursa-pastoris</i>)	1.832	239
Weißer Gänsefuß (<i>Chenopodium album</i>)	1.050	525
Franzosenkraut (<i>Galinsoga parviflora</i>)	1.250	2.000
Ampfer-Knöterich (<i>Polygonum lapathifolium</i>)	4.360	1.881
Schwarzer Nachtschatten (<i>Solanum nigrum</i>)	435	7.206

Schlussfolgerungen:

Eine Bekämpfung von *M. hapla* ist durch Anbau von Nicht-Wirtspflanzen (Getreide, Mais) und Fangpflanzen bzw. durch Schwarzbrache möglich. Voraussetzung für den Bekämpfungserfolg ist eine konsequente Unkrautregulierung. Keine der eingesetzten Anbaumaßnahmen ergab eine nachhaltige Reduzierung von *Pratylenchus* spp. Diesbezüglich besteht noch erheblicher Forschungsbedarf.

Danksagung:

Für die Mithilfe bei Versuchsplanung und –durchführung danken wir Holger Buck, Ökoring Niedersachsen, Andreas Paffrath, Andrea Frankenberg und Markus Puffert, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen sowie allen beteiligten Landwirten. Die Untersuchungen wurden finanziell unterstützt durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Förderkennzeichen: 02OE107, 02OE107/F, 03OE542).

Literatur:

Frankenberg A, Paffrath A (2003) Nematoden im Feldgemüsebau. Bioland 5: 36-37.

Hallmann J (2003) Ein bedeutender Schädling im ökologischen Landbau – *Meloidogyne hapla*. Faltblatt der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. <http://www.bba.de/veroeff/popsiss/meloihapla.pdf>.