

## Nematoden im Ökologischen Gemüsebau - Ergebnisse einer Status-Quo-Analyse

### Nematodes in organic grow vegetables - results of a status-quo-analysis

A. Paffrath<sup>1</sup>, A. Frankenberg<sup>2</sup>

**Key words:** nematodes, organic vegetable growing, weeds, host plants

**Schlüsselwörter:** Nematoden, Ökologischer Gemüsebau, Beikraut, Wirtspflanzen

#### Abstract:

*During the last years damage caused by plant parasitic nematodes in organic field vegetable farming has been observed with increasing attention. A general inquiry was started on farms with nematode problems to collect information about infestation, crop rotation and control strategies. Soil samples from 207 vegetable fields were taken from 55 farms in Germany and the detected nematodes were analysed. Seventeen different genera of plant parasitic nematodes were found. Nematodes of the genus *Pratylenchus* were found on 90 % of *Meloidogyne* on 50 % of the analysed fields - these two are the most important genera that damage vegetables. More than half of the infested fields were of sandy soils. Yield reductions of 50 % could be observed on 40 % of the fields evaluated, with carrots being the crop most damaged by nematodes. Tendencies show that higher yield reduction was found on fields with sand and sandy loam and with low valuation index, low organic matter and low pH. Furthermore, dry, non-irrigated fields as well as fields with high weed pressure were especially damaged by nematodes.*

#### Einleitung und Zielsetzung:

Im Ökologischen Gemüsebau wurden in den letzten Jahren vermehrt Schäden durch pflanzenparasitäre Nematoden beobachtet. Mögliche Gründe für die zunehmenden Probleme mit Nematoden liegen in der Fruchtfolgegestaltung. Ein hoher Anteil an Gemüsekulturen, Leguminosen und Untersaaten in der Fruchtfolge sowie ein hoher Beikrautbesatz sorgen für ein breites Wirtspflanzenspektrum für einige der stark schädigenden Nematodenarten.

Im Rahmen des „Bundesprogramms Ökologischer Landbau“ wurde von der Landwirtschaftskammer NRW von 2002 bis 2004 eine bundesweite Status-Quo-Analyse zur Erfassung der Nematodenproblematik in Kooperation mit der Biologischen Bundesanstalt in Münster durchgeführt. Ziel war es, Art und Umfang der Nematodenproblematik in ökologisch wirtschaftenden Betrieben zu erfassen, wichtige Erkenntnisse und Empfehlungen für Beratung und Praxis zur Nematodenbekämpfung im Ökologischen Gemüsebau zu erarbeiten sowie den weiteren gezielten Untersuchungs- und Forschungsbedarf festzulegen.

#### Methoden:

Neben Umfragen bei Beratern wurde mit Hilfe von Umfragebögen eine Erfassung zur Nematodenproblematik auf 55 Gemüsebaubetrieben in Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg, Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Brandenburg, Bayern und Hessen durchgeführt. Erfasst wurden hierbei Betriebsdaten, Boden- und Standortparameter, pflanzenbauliche Maßnahmen, Art, Umfang und evtl. Ursache der Nematodenbe-

---

<sup>1</sup> Landwirtschaftskammer NRW, Endenicher Allee 60, 53115 Bonn, E-mail [andreas.paffrath@lwk-nrw.de](mailto:andreas.paffrath@lwk-nrw.de)

<sup>2</sup> von 2002 bis Febr. 2004 Landwirtschaftskammer NRW, jetzt Bioland Landesverband NRW e.V., Im Hagen 5, 59069 Hamm, E-mail: [andrea.frankenberg-nrw@bioland.de](mailto:andrea.frankenberg-nrw@bioland.de)

lastung sowie bereits erfolgte Maßnahmen und deren Wirkung. Weiterhin wurden auf 238 Flächen Bodenproben entnommen und bei der Biologischen Bundesanstalt in Münster auf pflanzenparasitäre, enthomopathogene, räuberische und saprophage Nematoden untersucht und diese wenn möglich bis auf Artniveau bestimmt. Neben den Bodenproben wurden auch Pflanzen mit Schadsymptomen an Stängel oder Wurzeln untersucht. Auf der Grundlage der Ergebnisse der Status quo Analyse und einer umfangreichen Literaturrecherche wurde eine Informationsbroschüre zu Ursachen und möglichen Regulierungsmaßnahmen sowie eine Wirtspflanzentabelle für Berater und Landwirte erstellt und weiterer Forschungsbedarf formuliert.

### **Ergebnisse und Diskussion:**

Die Ergebnisse der Betriebsanalyse zeigten, dass der Anteil an Betrieben mit über 40 % Gemüsekulturen in der Fruchtfolge bei 16 % lag. Knapp drei Viertel der Betriebe bewirtschafteten ihre Flächen seit mindestens 11 Jahren ökologisch. Vierzig Prozent der Probleme traten ab 10 Jahre nach der Umstellung auf, 17 % hatten bereits Probleme nach dem ersten Jahr der Umstellung. Gründe dafür könnten z.B. klimatische Gegebenheiten in Verbindung mit einer neuen Fruchtfolgegestaltung sein oder bereits langjähriger Gemüsebau auf diesen Flächen. Ein großer Teil (31 %) der Betriebe hat erst seit 1 bis 2 Jahren anhaltende Probleme mit Nematoden. Etwa ein Viertel der Betriebe hat seit mindestens 7 Jahren Nematodenprobleme. Trotz massiver Probleme haben viele der untersuchten Betriebe noch keine Maßnahmen zur Regulierung getroffen. Auch wurden Bodenproben zur Erfassung der Befallssituation bisher von nur sehr wenigen Betrieben durchgeführt.

Bei den Untersuchungen der Bodenproben konnten 17 verschiedene pflanzenparasitäre Nematodengattungen analysiert werden. Als hauptsächlich schädigende Nematoden wurden die Gattungen *Pratylenchus* auf 90 % und *Meloidogyne* auf 50 % der untersuchten Flächen nachgewiesen. Bei der weiteren Bestimmung bis auf Artniveau konnten 69 verschiedene Arten nachgewiesen werden. Größte Bedeutung für den Gemüseanbau haben die Gattungen *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Ditylenchus* und *Heterodera/Globodera* (POTTER et al. 1993).

Die weitere Analyse ergab, dass 87 % der Flächen Ertragseinbußen von über 10 % verzeichneten. Fast 40 % der geschädigten Kulturen hatten Ertragseinbußen von mehr als 50 %. Bei über 30 % der Flächen konnte die Ware zum Teil nicht mehr vermarktet werden. Darunter war die Kultur Möhre, die auf 21 % der Flächen durch Beinigkeit und kurzen Wuchs nicht mehr vermarktbare war. Die durch Nematoden am häufigsten geschädigten Kulturen waren neben Möhren mit Schäden auf 60 % der Flächen Sellerie und Zwiebeln.

Verschiedene Nematodenarten bevorzugen bestimmte Bodentypen. Die meisten Arten bevorzugen grobporige Böden mit hohem Sandanteil. Solche Böden ermöglichen ihnen eine leichtere Fortbewegung und sorgen für einen ausreichend hohen Sauerstoffgehalt. Stängelnematoden kommen hingegen überwiegend auf schweren Böden vor (DECKER 1969, CRÜGER et al. 2002). Bei der Auswertung der Flächenanalysen zeigten sich im Hinblick auf verschiedene Parameter tendenziell unterschiedlich hohe Ertragseinbußen. Die Auswertung der Umfrage ergab, dass Nematodenschäden auf Flächen mit den Bodenarten Sand zu 56 % und sandigem Lehm zu 21 % vorkamen. 23% der befallenen Flächen waren Lehm- und Tonböden. Bei Ackerzahlen unter 30 und geringen Humusgehalten gab es tendenziell stärkere Ertragseinbußen. Durch den Abbau von organischem Material im Boden sind nematodenreduzierende Einflüsse möglich (u.a. D'ADDABBO 1995). Eine indirekte biologische Bekämpfung z.B. durch den Einsatz organischer Substanzen (RODRIGU-

EZ-KABANA 1986) kann durch die Erhöhung der mikrobiellen Aktivität im Boden und somit die Förderung von Antagonisten im Boden (u.a. ARNDT, 2001 und SIKORA et al., 2000) sowie die Verbesserung der Bodenstruktur und Bodenwasserkapazität eine entscheidende Bedeutung spielen.

Tendenziell stärkere Ertragseinbußen konnten auch bei pH-Werten unter 5,5 beobachtet werden. Hohe Kalkgaben zeigen bisher einen positiven Effekt gegen einige Nematodenarten (insb. *Pratylenchus* Arten). Es wird empfohlen, den pH-Wert möglichst hoch zu halten (vgl. SIKORA et al. 2000). Die genauen Ursachen sind aber noch weitgehend unbekannt. Einige kalkliebende Kulturpflanzenarten wachsen bei niedrigem pH-Wert nur kümmerlich und sind geschwächt, wodurch das Schadbild verstärkt werden kann und eine weitere Vermehrung stattfindet. Auch könnten die Voraussetzungen im Rhizosphärenbereich bei sauren Verhältnissen für die Nematoden hinsichtlich Eindringen und Vermehren in der Wurzel günstiger sein.

Beim Grad des Beikrautbesatzes zeigte sich sehr deutlich, dass bei einer schwachen Verunkrautung der Flächen die Ertragseinbußen im Wesentlichen gering und mittel sind (siehe Abb. 1). Die Hauptbeikräuter der Flächen waren Weißer Gänsefuß und Franzosenkraut, die Wirtspflanzen der hauptsächlichsten Gattungen *Meloidogyne* und *Pratylenchus* sind. Diese Gattungen kamen überwiegend auf den Flächen vor, die mit diesen Beikräutern verunkrautet waren. Eine gute Beikrautregulierung ist im Ökologischen Landbau zur Vorbeugung und Regulierung der Nematoden sehr wichtig. Auch in einer weiten Fruchtfolge können Unkräuter als Wirtspflanzen dienen und zu einer Nematodenvermehrung führen (DECKER 1963 1969).

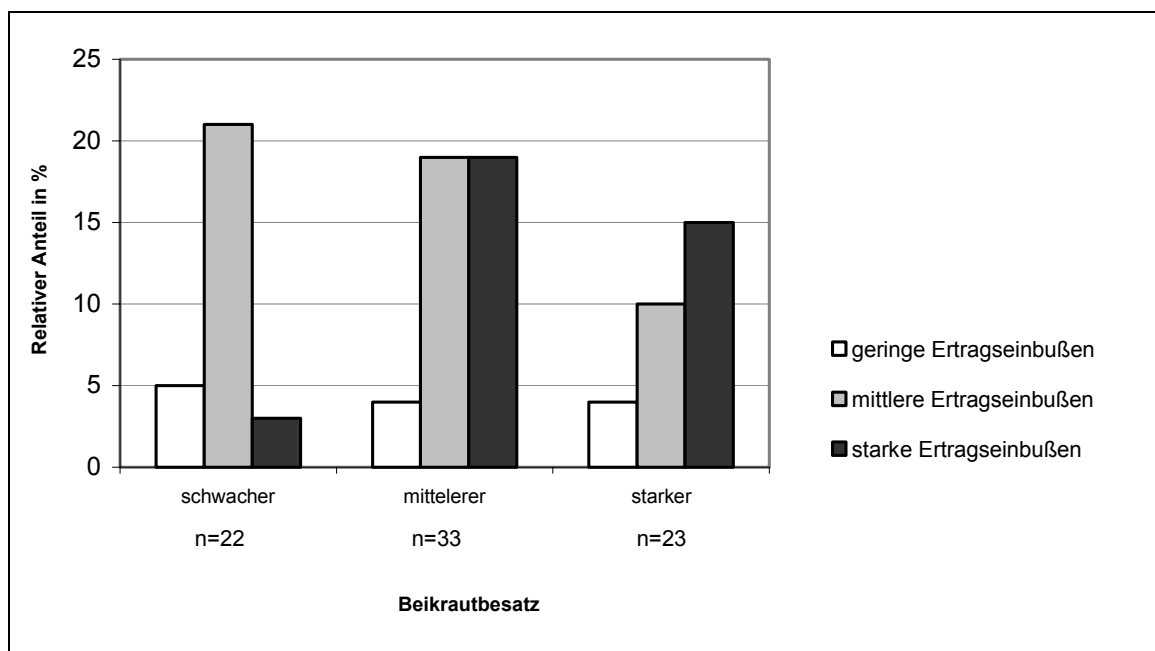


Abb. 1.: Ertragseinbußen in Abhängigkeit vom Beikrautbesatz

Neben den Gemüsekulturen wurden auf der Hälfte der Flächen Leguminosen (wie Klee gras, Erbsen, Ackerbohnen, Lupinen und Wicken) angebaut. Kulturen wie Getreide (zu einem großen Anteil mit Kleeuntersaaten), Kartoffeln und Zwischenfrüchte (überwiegend Senf, Ölrettich sowie einige Flächen mit Tagetes) sind in die gemüsebauliche Fruchtfolge integriert. Ein großer Anteil der untersuchten Flächen haben nur zwei bis drei Fruchtfolgeglieder.

Regulierungsmöglichkeiten bestehen z.B. durch Eingliederung von Feind- (wie z.B. *Tagetes*-Arten und Sudangras), Fang- und Nichtwirtspflanzen sowie resistenten Zwischenfrüchten in die Fruchtfolge. Weiterhin spielen Maßnahmen im Anbaumanagement wie organische Düngung, Kalkung, Bodenbearbeitung, Brache, Saatzeitpunkt sowie physikalische und biologische Bekämpfung eine wichtige Rolle.

### **Schlussfolgerungen:**

Die Untersuchungen zeigen, dass in ökologisch wirtschaftenden Betrieben Nematodenprobleme zum begrenzenden Faktor für den Betriebserfolg werden können. Im Rahmen des Projektes wurden wichtige Strategien und Ansätze zur Nematodenregulierung erarbeitet und weiterer Untersuchungs- und Beratungsbedarf formuliert. Im Vordergrund stehen hier Untersuchungen zu Feind- und Fangpflanzen, Resistenzzüchtung sowie von Seiten des Wissenstransfers eine intensivere Aufklärung von Praxis und Beratung. Im Sinne einer langfristigen Ertrags- und Qualitätssicherung im Ökologischen Landbau sollten diese Maßnahmen weiter verfolgt werden.

### **Literatur:**

Arndt M (2001) Nematoden im Feldgemüsebau. Bayer. Landanstalt für Bodenkultur und Pflanzenbau, Freising/München, Informationsschrift

Crüger G, Backhaus GF, Hommes M, Smolka S, Vetten H-J (2002) Pflanzenschutz im Gemüsebau. Verlag Eugen Ulmer- Stuttgart, 4.Auflage

D'Addabbo T (1995) The nematocidal effect of organic amendments: A review of the literature, 1982-1994. *Nematologia Mediterranea* 23:299-305

Decker H (1969) Phytonematologie. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, vergriffen

Decker H (1963) Pflanzenparasitäre Nematoden und ihre Bekämpfung. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin

Potter JW, Olthof THA (1993) Nematode pests of vegetable crops. In: Evans, K., Trugill, D.L. Webster, J.M.: Plant parasitic nematodes in temperate agriculture. CAB International UK, Cambridge, 1993, pp 171-207

Rodriguez-Kabana R (1986) Organic and inorganic nitrogen amendments to soil as nematode suppressants. *Journal of Nematology* 9:129-135

Sikora RA, Schuster R-P (2000) Handbuch der Phytonematologie. Shaker-Verlag, Aachen

Die Untersuchungen wurden finanziell unterstützt durch das Bundesprogramm Ökologischer Landbau, Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (Förderkennzeichen: 02OE478)

Für die Durchführung der Analysen und Mithilfe bei der Durchführung des Projektes danken wir Dr. Johannes Hallmann, Biologische Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Münster.