

---

## Poster

### Nematologie

---

#### 167 - Swiss NEMA-BOL: Barcoding von Nematoden in der Schweiz – Proof of Concept

*Swiss NEMA-BOL: Barcoding of Swiss Soil Nematodes – a Proof of Concept*

**Sebastian Kiewnick, Jürg-Ernst Frey**

Agroscope, Institut für Pflanzenbauwissenschaften IPB, Schloss 1, Postfach, 8820 Wädenswil, Schweiz, sebastian.kiewnick@agroscope.admin.ch

Barcoding has grown into an important tool for reliable taxon identification and for research in biodiversity and molecular ecology. A detailed analysis of nematode assemblages and biodiversity at the species level provides a solid basis for developing specific nematode bioindicators that enable identification of anthropogenic stress factors for soil health. This project aims at establishing baseline data originating from a single field site to demonstrate a proof-of-concept. These data will then be used for a follow-up project to barcode Swiss soil nematodes across representative soil types from regions in Switzerland representing different soil ecosystems.

For this project we aim at i) analysing the nematode diversity in a soil with a high species diversity, obtained from an organic farm in Switzerland, at the species level, and ii) establishing the SSU rDNA and mitochondrial COI barcode sequence for the most abundant species.

Soil samples were obtained in Spring 2014 from an organic farm near Wauwil, CH. The nematode suspensions obtained using standard extraction procedures, containing thousands of specimen, were split into two subsamples. From the first half 300 specimen were selected and high-resolution multifocal images were generated as a digital voucher followed by DNA extraction using a lysis buffer protocol (Holterman et al., 2009). From the second half of the suspension, subsamples of approx. 5000 specimen, total nematode DNA was extracted using a lysis buffer protocol according to Porazinska et al. (2009).

For the DNA obtained from individual specimen, Sanger sequencing will be utilized for the amplified SSU and COI regions of each individual. Species allocation of the established COI sequence will be made by comparison of the SSU sequence of the same individual to a database composed of a collection of >2400 full length SSU rDNA sequences across the phylum (Van Mungen et al. 2009).

For the complex DNA sample, 454 pyrosequencing technology (GS Junior sequencer) is used to perform SSU rDNA amplicon sequencing that will enable to identify all nematodes species or genera which occur at a frequency of above 0.1% in this respective sample. Sequence data will be analysed as described in Porazinska et al. (2009). The molecular taxonomic units (MOTUs) will be defined with two different approaches: i) based on >99.5% sequence identity (Floyd et al., 2002), and ii) using the recently developed software jMOTU (Jones et al., 2011).

Results from these two approaches will allow for an estimate of a baseline number of specimen per soil sample that is needed to describe the species diversity in a given field/region in Switzerland.

#### References

- FLOYD, R. et al. 2002: Molecular barcodes for soil nematode identification. *Molec. Ecol.* **11**, 839-850.
- HOLTERMAN et al. 2009: Small subunit rDNA-based phylogeny of the Tylenchida sheds light on relationships among some high-impact plant-parasitic nematodes and the evolution of plant feeding. *Phytopathology*. **99**, 227-235.
- JONES et al. 2011. jMOTU and taxonator: Turning DNA barcode sequences into annotated operational taxonomic units. *PLOS one* **6**: e19259. Doi10.1371/journal.pone.0019259.
- PORAZINSKA et al. 2009 : Nematode spatial and ecological patterns from tropical and temperate rainforests. *Mol. Ecol. Res.* **9**,1439-1450.

VAN MINGEN et al. 2009: A phylogenetic tree of nematodes based on about 1200 full-length small subunit ribosomal DNA sequences. *Nematology*. **11**, 927-950.

## 168 - Validierung des Flotationsverfahrens für Zystennematoden

*Validation of the flotation method to detect cyst nematodes*

**Uwe Preiß, Bernd Augustin, Judith Ginsberg**

Dienstleistungszentrum ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück Rüdesheimer Strasse 60-68, 55545 Bad Kreuznach, Deutschland, uwe.preiss@dlr.rlp.de

In der Laborarbeit erlangt die Qualitätssicherung zunehmende Bedeutung. Im Rahmen der Vorbereitung der Akkreditierung des Diagnoselabors am Dienstleistungszentrum ländlicher Raum Rheinhessen-Nahe-Hunsrück in Bad Kreuznach nach DIN ISO 17025 der deutschen Akkreditierungsstelle (DAKKS) wurde die Extraktion und Identifikation von Kartoffelzystennematoden (KZN) validiert.

Grundlage für den Validierungsplan sind die PM 7/98 (1) der EPPO (European Plant Protection Organization), sowie die spezifischen Diagnostikprotokolle. Der Anwendungsschwerpunkt des Prüfverfahrens liegt beim Nachweis der Kartoffelzystennematoden *Globodera rostochiensis* und *Globodera pallida* in Substraten und Bodenproben. Methodisch wird in Anlehnung an das OEPP/EPPO Diagnostic protocol PM 7/40(2) gearbeitet. Als Extraktionsverfahren diente der MEKU-Bodenprobenextraktor der Fa. Pollähne mit folgenden Grundeinstellungen:

- Modus: getrocknete Bodenproben
- Extraktionsdauer (180 s) / Pausenintervall (3 s)
- Einspüldruck: 65 bar
- Druck Gegenstrom: 2,5 bar
- Siebkombination (Durchmesser 20 cm) in mm: 2,5 / 0,25
- Es wurden folgende Substrate verwendet denen null bis vier Kartoffelnematodenzysten zugegeben wurden:
- Reiner Löß (pH 7,7; 0,16 % TS Subst.)
- Lößlehm (pH 7,6; 1,09 %TS)
- Lehmiger Sand (pH 7,6; 0,35 %TS)

Analytische Sensitivität

**Tab. 1** Sensitivitätsprüfung an der Nachweisgrenze

Anzahl KZN-Zysten in 400 ml Boden	absolute Anzahl Prüfungen (n)	Befunde	
		RICHTIG % (n)	FALSCH % (n)
0	59	100 (59)	0 (0)
1	56	97 (54)	3 (2)
2	60	98 (59)	2 (1)
4	64	100 (64)	0 (0)

Insgesamt wurden 239 Messungen durchgeführt. Die Akzeptanzgrenze für die Sensitivität wurde zu 99% eingehalten. Keine Probe wurde falsch positiv bewertet.

Analytische Spezifität

Die Ergebnisse der Spezifitätsprüfung zur Darstellung der selektiven Wiederfindung der Kartoffelzystennematoden (KZN) bei gleichzeitigem Vorhandensein ähnlich geformter Fremdkörper bzw.

Zysten anderer Nematodenarten. Insgesamt wurden 821 mikroskopische Differenzierungen durchgeführt. Dabei waren 99 Prozent (n=812) richtig.

### **Selektivität**

Bei der Selektivitätsprüfung wurde die Methode mit drei verschiedenen Bodenarten Löß, Lößlehm, lehmiger Sand geprüft. Bei reinem Löß wurden 95% (n=40) richtige Ergebnisse erzeugt, bei Lößlehm 99% (n=102) und bei lehmigem Sand 100% (n=99).

### **Wiederholpräzision**

Die Prüfung der Wiederholbarkeit erfolgte an der Nachweisgrenze mit einer Zyste je Bodenprobe als niedrigsten möglichen Belastungsgrad. Die Wiederholbarkeit wurde durch drei Personen und separat für drei Trägermatrices geprüft. Stets wurden acht Wiederholungen unter Berücksichtigung folgender gleichbleibender Bedingungen geprüft:

Messmethode; Mitarbeiter bzw. gleiche Mitarbeiter-Paarung (Arbeitsschritt 1: Flotation mit MEKU und Arbeitsschritt 2: Mikroskopie wurde praxisbezogen von zwei verschiedenen Mitarbeitern ausgeführt; Messinstrument; Ort; Versuchsbedingungen; Arbeitstag.

### **Reproduzierbarkeit (Vergleichspräzision)**

Zur Bewertung der Reproduzierbarkeit oder auch Laborpräzision oder Vergleichspräzision genannt, haben drei Personen die einzelnen Arbeitsschritte jeweils getrennt durchgeführt.

A) zu verschiedenen Terminen

B) verschiedene Mitarbeiter bei der Bedienung des MEKU-Bodenextraktors

C) verschiedene Mitarbeiter bei der Mikroskopie

Es wurden keine falsch positiven Ergebnisse, oder zu viele Nematodenzysten detektiert.

Lediglich ein Mitarbeiter konnte in drei Fällen nicht alle Nematodenzysten wiederfinden.

Die Validierung ergab, dass das installierte Prüfverfahren eine sichere Extraktion von Kartoffelzysten nematoden im Sinne der EPPO PM 7/98 (1) aus Bodenproben ermöglicht. Regelmäßige Laborvergleichsuntersuchungen (Ringtest) sind für eine dauerhafte Aufrechterhaltung des erreichten Qualitätsstandards erforderlich.

#### Literatur

OEPP/EPPO, 2007: Diagnostics - Basic requirements for quality management in plant pest diagnosis laboratories. Bulletin 37, PM 7/84, S. 580-588 Diagnostics der European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO).

OEPP/EPPO, 2009: Diagnostics - Globodera rostochiensis and Globodera pallida. Bulletin 39, PM 7/40(2), S. 354-368 der European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO).

OEPP/EPPO, 2012: Diagnostics - Specific requirements for laboratories preparing accreditation for a plant pest diagnostic activity. Bulletin 44(2), PM 7/98 (1), S. 1-31 der European and Mediterranean Plant Protection Organization (EPPO).

Sturhan et al, 2001-2010: Materialsammlung zur Identifikation von Nematoden. Unveröffentlicht, Julius Kühn Institut, Münster.

## **169 - Influence of *Beauveria bassiana* on potato tuber damage and reproduction potential of *D. destructor* and *D. dipsaci***

**P. Mwaura<sup>2</sup>, B. Niere, S. Vidal<sup>2</sup>**

Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit

<sup>2</sup>Georg-August Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarentomologie, Grisebachstrasse 6, 37077 Göttingen, Germany

*Beauveria bassiana* is a cosmopolitan fungus, occurring in soils and occasionally as an endophyte in plants. Commercial biological insecticides from specific isolates of *B. bassiana* have been developed for the control of pests including the potato tuber moth, potato colorado beetle and nematodes. Potato tuber rot nematode (*Ditylenchus destructor*) and stem nematode (*D. dipsaci*), cause damage to potato tubers leading to economic losses. These nematode species are also polyphagous feeding on numerous fungal species. In this study, it was hypothesised that a complex

interrelationship occurs when *B. bassiana*, *D. destructor*, *D. dipsaci* and potato plants occur together, especially where *B. bassiana* is used as a bio-control agent against other pests. Two independent greenhouse experiments were conducted to investigate the influence of *B. bassiana* (isolate: Naturalis) on the damage potential and reproduction factors of *D. destructor* and *D. dipsaci* on potatoes. One potato tuber was planted per pot (700 cm<sup>3</sup>) and the surrounding soil drenched with 10ml *B. bassiana* (isolate: Naturalis; concentration- 5x10 conidia ml<sup>-1</sup>). Two weeks later, plants were challenged with 2000 nematodes per pot. The experiments were laid out in a complete randomised design, replicated 8 and 10 times for experiment 1 and 2, respectively. The duration of the experiments was 12 and 16 weeks, respectively. In experiment 1, aboveground plant fresh and dry weights were not influenced by any treatments ( $P > 0.05$ ). However, tuber numbers and weight were significantly reduced ( $P < 0.05$ ) by the presence of nematodes or the combination of *B. bassiana* and nematodes. In the absence of nematodes, *B. bassiana* treatments had no influence on potato tuber weight. Nematode reproduction factors were significantly  $P < 0.01$  higher in the presence of *B. bassiana*. An increase in the duration of experiment during experiment 2 led to increased damage caused by the nematodes. Tuber numbers and weights differed significantly among the treatments. Tuber damage and nematode reproduction factors were higher, when both *B. bassiana* and nematodes were present, compared to treatments with nematodes alone. However, in the presence of *B. bassiana*, the number of *D. destructor* juveniles and *D. dipsaci* females were significantly reduced. Although *B. bassiana* is an effective bio-control agent against some nematodes, its occurrence together with *D. destructor* and *D. dipsaci* in the presence of potato plants result in an increase in potato tuber damage caused by *D. destructor* and *D. dipsaci*.

## 170 - Characterization of *Heterodera schachtii* populations

Luma Albanna, Abdelnaser Elashry<sup>2</sup>, Samer Habash<sup>2</sup>, Michaela Schlathölter<sup>3</sup>, Florian M. W. Grundler<sup>2</sup>

Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, The University of Jordan, Amman, 11942, Jordan

<sup>2</sup>INRES - Molecular Phytomedicine, University of Bonn, Germany

<sup>3</sup>P. H. Petersen Saatzzucht Lundsgaard GmbH

The beet cyst nematode *Heterodera schachtii* (BCN) is a major problem in sugar beet production in Germany. Although resistant mustard and oil seed radish varieties are in use for decades, there is little information on the genetic variability of BCN populations. Since sugar beet varieties with resistance or tolerance to BCN have been introduced recently, this aspect is of increasing relevance. Twelve populations collected from different sites in North Rhine – Westphalia and Lower Saxonia in Germany, and one isolate from Jordan were characterized morphologically, molecularly, and in terms of their virulence. Results showed that the German populations varied in their virulence on several mustard and radish cultivars. The Jordanian population was very virulent on cauliflower cultivars. Three populations were used to inoculate *Arabidopsis* growing on in vitro culture to test whether the differences of the virulence will follow that same pattern under these conditions. The results have shown that the populations have shown the same pattern of virulence (Fig. 1). The characterization of the populations is an important step in analyzing the genetic variability of BCN populations and their relevance in resistance management in sugar beet production.

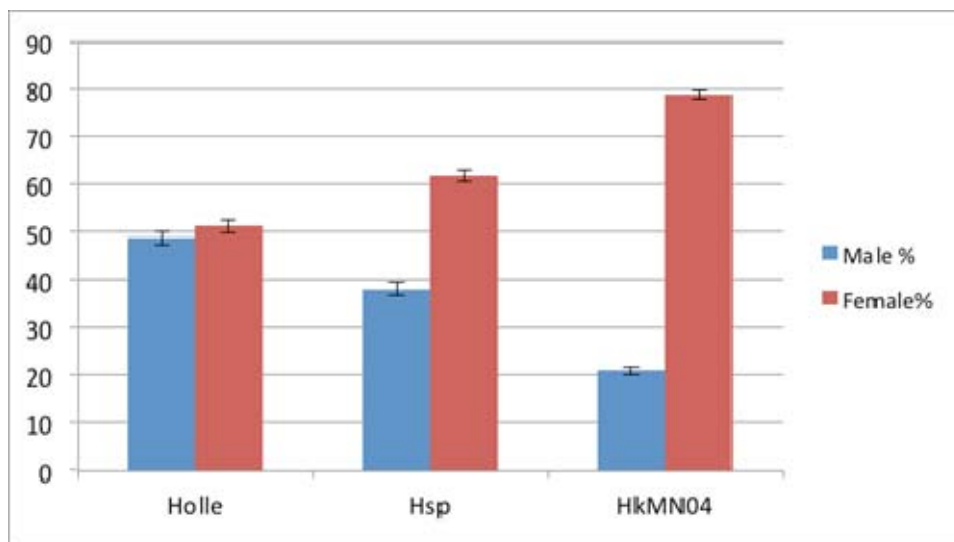


Fig. 1 The results of the infection assay of three *H. schachtii* populations on *A. thaliana*

## 171 - Virulence characterization of cereal cyst nematode populations (*Heterodera avenae* Wollenweber) from Egypt and host responses of wheat cultivars

Mohamed Baklawa, Björn Niere<sup>2</sup>, Samia Massoud

Suez Canal University, Agricultural Botany Department, Faculty of Agriculture, 41522 Ismailia, Egypt.  
 mohamedbaklawa@yahoo.com., smasoud@hotmail.com

<sup>2</sup>Julius Kühn-Institut, Institute for National and International Plant Health

The cereal cyst nematode (CCN), *Heterodera avenae* Wollenweber, causes serious economic losses in cereal crops. The use of resistant germplasm to control CCN is considered cost effective and environmentally friendly. The use and effectiveness of resistant wheat cultivars varies according to the virulence phenotype of the nematode population. *Heterodera avenae* has been reported in wheat fields in Egypt. As yet there is no information available on the virulence and damage potential of these populations on wheat cultivars. In this study, *H. avenae* populations from five different locations representing the main wheat growing areas in Ismailia province and West Sinai, were characterized on a set of differential wheat cultivars and local Egyptian wheat varieties. Different growth parameters were recorded to determine the damage potential of *H. avenae* populations on wheat cultivars. All the tested wheat cultivars from Egypt were susceptible to *H. avenae* populations, while the differential cultivars 'Loros x Koga' and 'Aus 10894' were moderately resistant. The Egyptian populations of *H. avenae* could be assigned to pathotype Ha13. The local cultivar 'Sakha 93' was the only wheat cultivar that could be classified as tolerant to *H. avenae* populations in pot experiments. The reduction in grain yield of the Egyptian wheat cultivars by *H. avenae* ranged between 15 - 42% under greenhouse conditions. There is a need to search for sources of resistance to CCN among Egyptian wheat germplasm or to introduce resistant germplasm from another cereal for Egyptian breeding programs.

## 172 - Integrierte Kontrolle des Rübenzystennematoden *Heterodera schachtii* - Zwischenfruchtanbau, Nematizideinsatz, Sortenwahl

*Integrated control of sugar beet cyst nematodes Heterodera schachtii* - Catch crops, Nematicides, Sugar beet genotypes

Melanie Hauer, Stefan Mittler<sup>2</sup>, Andreas Windt<sup>3</sup>, Heinz-Josef Koch

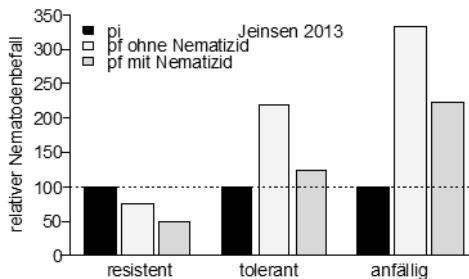
Institut für Zuckerrübenforschung, Göttingen. E-Mail: Koch@ifz-goettingen.de;

<sup>2</sup>Syngenta Agro GmbH;

<sup>3</sup>Nordzucker AG

Der Rübenzystennematode *Heterodera schachtii* gewinnt im Zuckerrübenanbau immer mehr an Bedeutung und kann auf Flächen mit hohem Nematodenbefall zu Ertragseinbußen von bis zu 50% führen. Auf die Nematodenvermehrung kann sowohl mit dem Anbau resistenter Zwischenfrüchte (z.B. Senf) als auch mit dem Einsatz nematodenresistenter Zuckerrübensorten Einfluss genommen werden. Eine Nematizidbehandlung befallener Flächen ist in Deutschland für Zuckerrüben derzeit nicht zugelassen. Sie kann jedoch Bestandteil eines integrierten Ansatzes zur Nematodenkontrolle sein, der im Rahmen des vorliegenden Projektes entwickelt werden soll. In den Versuchsjahren 2012/13 und 2013/14 wurden dazu Feldexperimente auf jeweils 5 Standorten mit unterschiedlich hohem Nematodenbefall (ein Standort frei von Nematoden) durchgeführt. Variiert wurden die Faktoren Zwischenfruchtanbau (ohne, Zwischenfruchtmischung, resistenter Senf; Vorfrucht Wintergetreide), Nematizideinsatz (ohne, mit) und Zuckerrübengenotyp (anfällig, tolerant und resistent gegenüber Nematoden).

Im ersten Versuchsjahr 2012/13 war der Einfluss des nematodenresistenten Senfs auf den Nematodenbesatz selbst bei hohem Ausgangsbefall nur gering. An allen Standorten wurde der Nematodenbesatz durch den toleranten und anfälligen Zuckerrübengenotyp vermehrt bzw. stark vermehrt. Unter dem resistenten Genotyp blieb die Nematodendichte unverändert bzw. wurde an zwei von vier Standorten leicht reduziert. Im ersten Versuchsjahr wurde eine Nematizidwirkung an einem von drei behandelten Standorten nachgewiesen (Abb. 1):



**Abb. 1** Wirkung von Nematizid und Zuckerrübengenotyp (resistent, tolerant, anfällig) auf den Nematodenbefall am Standort Jeinsen 2013 (pi: Befall vor Zuckerrüben, pf: Befall nach Zuckerrüben)

Unter dem anfälligen Genotyp am Standort Jeinsen wiesen die mit Nematizid behandelten Parzellen eine abgeschwächte Vermehrung verglichen mit unbehandelten Parzellen auf. Die unter toleranten Sorten bekannte Erhöhung der Populationsdichte konnte durch das Nematizid verhindert werden, so dass der Besatz unter dem toleranten Genotyp nahezu unverändert blieb. Die Kombination Nematizid und resistenter Genotyp sorgten für eine stärkere Reduzierung des Nematodenbesatzes, so dass von einem additiven Effekt auszugehen ist.

Ergebnisse zum zweiten Versuchsjahr (2013/14) stehen noch aus und werden Ende 2014 erwartet.

Das Projekt wird durch Nordzucker AG, Braunschweig, und Syngenta Crop Protection AG, Basel, gefördert.

### **173 - Impact of controlled soil heating on *Heterodera schachtii* population dynamics on different sugar beet cultivars**

**Bart Vandenbossche<sup>2</sup>, Björn Niere, Stefan Vidal<sup>2</sup>**

Julius Kühn-Institut - Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit

<sup>2</sup>Georg-August Universität Göttingen, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Abteilung Agrarentomologie, Grisebachstrasse 6, 37077 Göttingen, Germany

Temperature is known to influence nematode population dynamics. It is hypothesized that due to a predicted rise in soil temperature, population densities of the sugar beet cyst nematode (*Heterodera schachtii*) will increase. In this study, the effect of increasing soil temperatures on a *H. schachtii* population developing on different sugar beet cultivars was investigated. A heating mat system with a semi-automatic temperature control was used to increase the soil temperature in 96 liter soil containers placed in an open field. The average temperature differences between unheated and heated containers were  $\pm 3.0^{\circ}\text{C}$ . Soil heating led to a significant increase in the *H. schachtii* reproduction factor on the susceptible cultivar Alabama with a reproduction rate in the heated treatment about twice as high as in the unheated treatment. The resistant cultivar Nemata did not allow nematode multiplication in both unheated and heated treatments. The results show that soil heating can substantially increase the reproduction potential of *H. schachtii* populations on the susceptible cultivar Alabama but not on the resistant cultivar Nemata. It is predicted that increasing soil temperatures and cultivation of susceptible cultivars can result in higher *H. schachtii* infestation levels in soil.

### **174 - Wirkdauer thermischer Bodenentseuchung gegen Wurzelgallennematoden im Gewächshaus**

*Efficacy of thermal soil disinfection against root-knot nematodes in greenhouses*

**Reinhard Eder, Irma Roth, Sebastian Kiewnick**

Agroscope, Institut für Pflanzenbauwissenschaften IPB, Schloss 1, 8820 Wädenswil, Schweiz

Im geschützten Anbau verursachen Wurzelgallennematoden (*Meloidogyne* spp.) Schäden und Ertragsverluste. Die Bodenbehandlung mit Dazomet ist eine gängige Methode zur Bekämpfung von *Meloidogyne* spp. Als Alternative wird vor allem für den biologischen Anbau die Bodendämpfung angewendet.

Zur Bekämpfung von bodenbürtigen Krankheiten und Schädlingen, inklusive pflanzenparasitären Nematoden, ist eine Bodentemperatur von  $70^{\circ}\text{C}$  für mindestens eine halbe Stunde notwendig (Runia, 2000). Während der Dämpfung auf Praxisbetrieben wurde der Temperaturverlauf mit Dataloggern in verschiedenen Tiefen aufgezeichnet. Die anschließende Auswertung zeigte, dass die Vorgaben bis zu einer Tiefe von maximal 35 cm erreicht werden konnten. Je nach Dämpfvorgang und Messtiefe variierte die Dämpfzeit bis zum Erreichen der Vorgaben von 3.5 bis 8.5 Stunden.

Nach der Dämpfung konnten in allen Versuchen keine lebenden *Meloidogyne* spp. Larven bis zu einer Tiefe von 30 cm nachgewiesen werden. Die anschließend angebauten Hauptkulturen (Tomaten und Paprika) zeigten keine Ertragsausfälle.

**Tab. 1** Einfluss einer Bodendämpfung auf die Anzahl *Meloidogyne*-Larven / 100 ml Boden ( $\pm$  STABW; n=4) vor, nach und ein Jahr nach der Dämpfung in zwei Versuchen im Kanton Tessin (T11; T12), Schweiz

Versuch	August 2011	September 2011	Oktober 2012
T1 1	198 $\pm$ 28	0 $\pm$ 0	150 $\pm$ 124
T1 2	113 $\pm$ 31	0 $\pm$ 0	109 $\pm$ 155

Um die Wirkdauer der Temperaturbehandlung zu bestimmen, wurden 12 Monate nach der Dämpfung erneut Bodenproben in den Gewächshäusern entnommen. Es zeigte sich, dass die Anzahl der *Meloidogyne*-Larven wieder das Niveau der Populationsdichten vor der Behandlung erreicht hatten. Somit konnte demonstriert werden, dass die Wirkdauer einer thermischen Bodenbehandlung der einer chemischen Entseuchung entspricht und Schutz vor Schäden durch Wurzelgallennematoden für eine Hauptkultur bietet.

## Literatur

RUNIA, W. T., 2000: Steaming methodes for soil and substrates. In: *Acta horticulturae* 532. 115-123.

### 174a - Impact of *Meloidogyne hapla* initial population densities on damage threshold to three rose rootstock species

Beira-Hailu Meressa<sup>2</sup>, Heinz-Wilhelm Dehne<sup>2</sup>, Johannes Hallmann

Julius Kühn-Institut, Institute for Epidemiology and Pathogen Diagnostics

<sup>2</sup>University of Bonn, Institute for Crop Science and Resource Conservation (INRES), Department of Phytomedicine, Nußallee 9, 53115 Bonn, Germany

The relationship between initial population densities ( $P_i$ ) of *Meloidogyne hapla* on growth of three rose rootstocks (*Rosa corymbifera* 'Laxa', *R. multiflora* and *R. canina* 'Inermis') and nematode population development was studied. Each plant species was inoculated with ranges of nematode densities of 0, 0.062, 0.125, 0.25, 0.50, 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 and 128 second-stage juveniles  $g^{-1}$  soil and were allowed to grow for 80 days. Seinhorst yield model ( $y = Y_{max} * (m + (1-m) * 0.95^{(P_i - T/P_i)})$ ) was fitted to total fresh weight and root fresh weight data of all the three rose rootstocks. The tolerance limits ( $T$ ) for total fresh weight was 0.04, 0.09 and 0.01 J2 per gram soil and a minimum yield ( $m$ ) 0.65, 0.471 and 0.427 for *R. corymbifera* 'Laxa', *R. multiflora* and *R. canina*, respectively. Similarly, estimated tolerance limits for root fresh weight of *R. corymbifera* 'Laxa' was 0.09 J2 per gram soil and minimum yield was 0.58. In comparison, *R. multiflora* and *R. canina* showed a lower tolerance limit ( $T$ ) of 0.011 J2  $g^{-1}$  soil and a minimum yield of 0.71 and 0.47, respectively. The reproductive factor ( $P_f/P_i$ ) was higher at low initial nematode population densities for all rootstocks and then decreased to below maintenance level with increasing initial population density. Root gall severity consistently increased with initial nematode population density. Further, number of root-galling against final nematode population per gram root fresh weight showed a strong positive relationship. The relation between  $P_i$  and  $P_f$  was fitted to the Seinhorst population model ( $P_f = (M * P_i) / (P_i + M/a)$ ). *Rosa multiflora* supported best the population of *M. hapla* to a maximum population density of ( $M$ ) 27.53 J2  $g^{-1}$  soil with an estimated average multiplication rate ( $a$ ) of 24.39. The nematode For *R. corymbifera* 'Laxa' and *R. canina* the multiplication rate was 4.34 and 3.62 and the maximum population densities 6.08 and 4.78 J2 per  $g$  dry soil, respectively. Hence, it was demonstrated that all three rootstocks are sensitive to even low initial nematode densities and are excellent host for *M. hapla*.