



Wädenswil | 25. Mai 2022

Anleitung für Probenahme von Boden- und Pflanzenproben zur Bestimmung von *Meloidogyne enterolobii*

Referenz/Aktenzeichen:

Taxonomie Nematoda (Nematoden), Meloidogynidae (Wurzelgallennematoden),
Meloidogyne enterolobii
Synonyme *Meloidogyne mayaguensis*

Der aus den Tropen stammende Nematode kann in der Schweiz im Gewächshaus vorkommen. Aufgrund des großen Wirtspflanzenkreises (mit ökonomisch bedeutenden Arten) und der Virulenzeigenschaften ist *Meloidogyne enterolobii* als bedeutender Schadorganismus anzusehen und daher seit 15.4.2022 auch als Quarantäneorganismus gelistet. Bekannte Resistenzgene in verschiedenen Kulturpflanzen, die gegen andere tropische Wurzelgallennematoden wirksam sind, sind gegen *M. enterolobii* nicht wirksam. Wenn keine eingrenzenden Maßnahmen ergriffen werden, kann *M. enterolobii* ein phytosanitäres Risiko vor allem für Gewächshaus- und andere geschützte Kulturen (z.B. Tomate, Paprika, Gurke, Rosen) darstellen. Da *M. enterolobii* sehr große Wurzelgallen verursacht, ist zu erwarten, dass die Schäden ähnlich hoch sein werden, wie bei einem Befall mit *M. incognita*. Für letzteren sind Ernteverluste um 20% üblich, es wurden aber auch Verluste bis zu 100% festgestellt. Effiziente Bekämpfungsmaßnahmen z.B. mit Pflanzenschutzmitteln sind derzeit nicht bekannt.

Biologie

M. enterolobii ist ein obligater Endoparasit, das zweite Larvenstadium (Abbildung 1) dringt in die Wurzeln der Wirtspflanzen ein, in der Regel hinter der Wurzelspitze. Die Larven bewegen sich anschließend durch die Wurzeln bis sie sedentär werden. Durch die Saugtätigkeit verändern sich die Zellen zu einer mehrkernigen Riesenzelle. Aus den Zellen des benachbarten Perizykels formen sich die typischen Wurzelgallen (Abbildung 2; Kiewnick und Hallmann, 2011). Wie viele Wurzelgallen-Nematoden zeichnet sich *M. enterolobii* durch das sehr breite Wirtspflanzenspektrum aus. Ausserdem besitzt diese Art eine hohe Reproduktionsrate und besondere Virulenzeigenschaften (EPPO, 2008). Die Reproduktion erfolgt per mitotischer Parthenogenese.

Übernommener Text aus: Express-PRA zu *Meloidogyne enterolobii* 29.05.2012 Link:
<https://pra.eppo.int/prae62ab32e-a260-46d4-8ea3-7ae0f9a151a9>

Agroscope
Paul Dahlin
Müller-Thurgau-Strasse 29, 8820 Wädenswil / Schweiz
T: +41 58 480 84 87
paul.dahlin@agroscope.admin.ch
www.agroscope.ch | gutes Essen, gesunde Umwelt

Symptome

Oberirdisch sichtbar sind Wuchshemmungen, Blattfall, Chlorosen und Vergilbungen, unterirdisch die typische Wurzelgallenbildung (Kiewnick und Hallmann, 2011) Allerdings können die Symptome auch mit denen anderer *Meloidogyne*-Arten verwechselt werden.

Bei leichtem Befall und zu Beginn eines Befalls sind die Symptome kaum oder gar nicht zu sehen. Feststellung in an Pflanzen haftendem Boden ist durch visuelle Inspektion nicht möglich (EPPO, 2009).

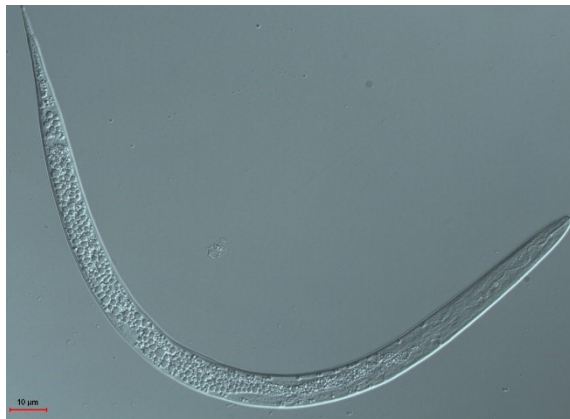


Abbildung 1. Der Schädling: die Fadenwurm-Art *Meloidogyne enterolobii*



Abbildung 2. Der Schaden: Tomatenwurzeln mit so genannten Gallen, in denen sich die Larven entwickeln

Ein- oder Verschleppungswege

Infiziertes Pflanzenmaterial oder infizierte Erde, z.B.

- 1) Wirtspflanzen zum Anpflanzen (inkl. Stecklinge) mit Wurzeln (mit oder ohne Erde);
- 2) Andere Pflanzen zum Anpflanzen mit anhaftender Erde
- 3) Pflanzenprodukte mit anhaftender Erde (Kartoffelknollen, Zwiebeln, Rhizome);
- 4) Erde an Maschinen und Geräten;
- 5) Reisende;
- 6) Erde als solches.

(EPPO, 2009).

Übernommener Text aus: Express-PRA zu *Meloidogyne enterolobii* 29.05.2012

Vorgehen bei der Probenahme:

Hygienemassnahmen

Um eine Verschleppung von Schadorganismen zu verhindern, muss nach Abschluss der Beprobung einer Fläche sämtliches verwendetes Material (z. B. Probenehmer, Trichter zum Befüllen des Probenbeutels oder Behälter zum Mischen etc.) einschliesslich der Schuhe, der beprobenden Person gründlich gereinigt und desinfiziert werden (z. B. Desinfektionsmittel auf Basis von Ammoniumverbindungen

(FRISAG FS 37) oder Benzoesäure (Menno Florades) oder 70 %iger Alkohol (**Warnung leicht entzündlich**, Brand Gefahr)). Alles bei der Probenahme benötigte Material sollte aufgrund der Beschaffenheit einfach zu desinfizieren sein.

Probenahme

- Proben sollten nicht gezogen werden, wenn der Boden **sehr trocken** oder **extrem nass** ist, da die Nematodendichte dann in der Regel sehr niedrig ist und die Bearbeitung des Bodens erschwert wird.
- Beste Zeit für die Probenahme ist **August bis Oktober**, da die Populationen dann am höchsten und am besten zu finden sind. Am schlechtesten ist die Zeit vom späten Winter bis zum zeitigen Frühjahr.
- Möglichst beides, **Wurzel- und Bodenproben**, einschicken.

Probenahme Boden

- Größere Gewächshausflächen können in **mehrere Teilflächen** (100m² je Fläche) aufgeteilt werden.
- Probennahme (Einstiche) soll alle 1,5 - 2 m erfolgen über die gesamte Anbaufläche
- Jede Teilfläche von 100 m² mit mindestens **20-30 Einstichen** bis in eine **Tiefe von min 25 cm** beproben. Dabei einem der aufgeführten Probenahmemuster folgen (Abbildung 3).
- Werden die Proben in einem gewachsenen Bestand gezogen, dann sollten diese direkt aus der **Wurzelzone** gezogen werden.
- Gezogenen Boden in einem Eimer gut mischen und eine davon eine Probe von mind. **0,5 l in einen** Gefrierbeutel füllen und gut verschließen, so dass der Boden nicht austrocknet oder herausrieselt. Jede Probe wird in einem weiteren Gefrierbeutel verpackt und in der Kühlbox transportiert (Abbildung 4).
- Die Plastikbeutel mit dem Namen des Einsenders und der Schlagbezeichnung beschriften.
- Proben den ausgefüllten Probenbegleitschein beilegen (www.dagnostik.agroscope.ch).

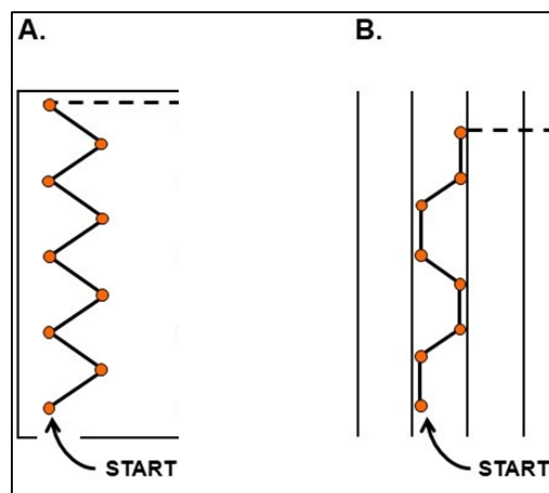


Abbildung 3. Empfohlenes Probenahmeschema für (A) brachliegende Fläche oder nicht "Reihenkultur" und (B) Probenahme in Reihenkulturen (Probenahme aus der Wurzelzone).



Abbildung 4: (A) Entnahme einer Bodenprobe mittels dem Bodenprobenstecher, (B) Abstreifen der Erdprobe in einen Mischbehälter und (C) gute Verpackung mit Gefrierbeutel mit Verschluss (Etikette aussen und doppelt verpackt).

Wichtig: Im Unterschied zur Probenahme bei den Kartoffelzystennematoden (KZN) werden hier, bei der Überwachung von *M. enterolobii* tiefere Einstiche (mind. 25 cm) gemacht. Deshalb wird dazu ein Probenstecher für tiefere Erdproben eingesetzt.

Probenahme Pflanzenmaterial (Wurzeln)

- Mehrere Wurzelstöcke (wenn möglich mit Wurzelgallen (Abbildung 2.) bis zu einer Tiefe von 20 cm entnehmen, so dass nach dem Säubern im Labor eine Wurzelprobenahme von mindestens 10 g Pflanzenmaterial möglich ist.

Transport

- Direkte Sonneneinstrahlung und das Erhitzen der Probe (inkl. Wurzelproben) sind zu verhindern, da Nematoden bei Temperaturen $>30^{\circ}\text{C}$ absterben können.
- Gezogene Proben bei 7°C bis zum Verschicken lagern. Proben nur von Montag bis Donnerstag verschicken (Nachtexpress!), um ein Lagern bei der Post über das Wochenende zu verhindern. Nematoden könnten sonst absterben und je nach Extraktionsverfahren verloren gehen.

Probenversand

Alle Probenbeutel (doppelt verpackt mit eindeutiger Codierung) werden unmittelbar nach der Entnahme versandt. Die Boden- und Wurzelproben werden in stabilen Kartonschachtel an die Adresse des Diagnoselabors per Nachtexpress verschickt.

Wichtig: Entnahme und Versand von Proben nur von Montag bis Donnerstag!

Agroscope
Nematologie
Müller-Thurgau-Strasse 29
8820 Wädenswil

Hinweis: Eine kurze Zwischenlagerung der Proben (max. 2 Tage über das Wochenende) bei 7 °C im Kühlschrank ist möglich. Bei unsachgemässer Probenahme (z. B. sehr feuchte Bedingungen) und/oder falscher Lagerung der Probenbeutel, können die Proben im Diagnostiklabor nicht bearbeitet werden. In solchen Fällen ist eine erneute Probenahme erforderlich.

Materialliste

- Markierungsstäbe für das Abstecken der Kontrolleinheit
- Probenstecher mit Fussraste (mind. Tiefe 25 cm, Durchmesser 1 - 2 cm). Mögliches Modell und Bezugsort: [Probenehmer mit Fussraste](#), Nutlänge 33 cm, Gesamtlänge 81 cm, Artikelnummer 54.40010, GVZ-Rossat AG, Industriestrasse 10, 8112 Otelfingen
- Stumpfes Messer zum Ablösen der Erdproben vom Probenstecher (z. B. Tafelmesser)
- Behälter zum Sammeln und Mischen der Proben aus 100 Einstichen (z. B. Eimer mit 10 l Volumen)
- Messbecher (mind. 0,5 l) zur Abmessung der Teilstichprobe
- Gefrierbeutel mit Verschluss (Volumen mind. 3L) für die Erdproben und zusätzlicher Plastikbeutel für Doppelverpackung
- Kühlbox für den Probentransport vom Feld zum Kühlraum
- Desinfektionsmittel für Geräte und Schuhe: z. B. Desinfektionsmittel auf Basis von Ammoniumverbindungen (FRISAG FS 37) oder Benzoesäure (Menno Florades) oder 70 %iger Alkohol (**Warnung leicht entzündlich**, Brand Gefahr)). Möglicher Bezug: FRISAG AG, Industriestrasse 19, 6345 Neuheim oder Menno Florades bei Omya, Baslerstrasse 42, 4665 Oftringen.
- Probenbegleitformular (download unter www.diagnostik.agroscope.ch)
- Etiketten, Kartonbox und Polstermaterial für den Versand ins Diagnostiklabor