

Der Wurzelgallennematode *Meloidogyne enterolobii*

Autorin und Autor: Eliana Thyda Sy und Paul Dahlin

Nematoden der Gattung *Meloidogyne* spp. gehören zu den wichtigsten pflanzenparasitären Nematoden in der Schweiz. Dazu gehört auch der aus den Tropen stammende Wurzelgallennematode *Meloidogyne enterolobii*, welcher bereits in der Schweiz gefunden wurde. Durch seine hohe Virulenz und polyphage Ernährungsweise kann *M. enterolobii* zu hohen Ertragsverlusten und Qualitätsschäden im Gemüse- und Zierpflanzenbau führen. In der Schweiz und in der Europäischen Union ist *M. enterolobii* als Quarantäneorganismus geregelt und daher melde- und bekämpfungspflichtig.

Herkunft und Verbreitung

Der Wurzelgallennematode *Meloidogyne enterolobii* wurde zum ersten Mal 1983 in China beschrieben und seither weitgehend in Regionen mit typisch tropischen Klimabedingungen, darunter Asien, Afrika, Süd- und Mittelamerika entdeckt. In Europa wurde die Art in Portugal und in der Schweiz gefunden und an den Grenzen von Belgien, Frankreich und den Niederlanden abgefangen. Im Jahr 2008 verursachte *M. enterolobii* zum ersten Mal in der Schweiz erhebliche Schäden an Gurken- und Tomatenpflanzen in zwei Gewächshäusern.

2022 wurde *M. enterolobii* in der Schweiz als Quarantäneorganismus geregelt (PGesV-WBF-UVEK, SR 916.201). Ein Befallsverdacht muss umgehend dem kantonalen Pflanzenschutzdienst gemeldet werden (Betriebe, die für das Ausstellen von Pflanzenpässen zugelassen sind, müssen den Befallsverdacht dem Eidgenössischen Pflanzenschutzdienst melden).

Biologie und Wirtspflanzen

M. enterolobii ist ein mikroskopisch kleiner, wurmförmiger Schädling. Er zählt zur Gattung der Wurzelgallennematoden, welche sesshaft an Pflanzenwurzeln parasitieren. Juvenile im zweiten Larvenstadium, die aus Eiern im Boden schlüpfen, dringen mit Hilfe ihres Mundstachels (Stilet) hinter der Wurzelspitze in die Wurzel der Wirtspflanze ein. Anschliessend wandern die Larven durch die Wurzeln bis sie sessantär (sesshaft) werden.

Die sesshaften Juvenilen saugen an den Wurzelzellen und induzieren dabei eine Zellteilung der umliegenden Wurzelzellen. So entstehen mehrzellige Riesenzellen, von denen sich die Nematoden während ihres Lebenszyklus ernähren. Um die Zellen des benachbarten Perizykels (zellbildendes Wurzelgewebe) formen sich typische Wurzelgallen, die von Auge aus gut an den Wurzeln von befallenen Wirtspflanzen sichtbar sind (Abb. 1).

Der Nematode entwickelt sich am induzierten Nährgewebe weiter, wobei die sesshaften Weibchen birnenförmig anschwellen, bis der Hinterleib aus der Wurzeloberfläche bricht. Ungefähr 450 bis 500 Eier pro Weibchen werden in einem Eisack ausserhalb der Wurzeln abgelegt.

Im Gegensatz zu den Weibchen können sich die adulten Männchen in der Wurzel frei bewegen und die sedentären Weibchen begatten. Die Fortpflanzung findet jedoch hauptsächlich aus unbefruchteten Eiern statt (Jungfernzeugung) wie bei den meisten Arten der Wurzelgallennematoden.

Unter guten Umweltbedingungen kann *M. enterolobii* innerhalb von 4 bis 5 Wochen einen Lebenszyklus durchlaufen. Dabei sind wärmere Temperaturen von 25 ° bis 30 °C entscheidend für eine schnelle Entwicklung der Juvenilen. Daher sind in der Schweiz vor allem Gewächshäuser mit *M. enterolobii* befallen sein. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass *M. enterolobii* auch bei niedrigeren Temperaturen, d.h. in Freilandkulturen, Schäden anrichtet.



Abb. 1: Mit *Meloidogyne enterolobii* befallene Wurzeln einer Paprikapflanze (Foto: Tobias Stucky, Agroscope)



Neben einer hohen Reproduktionsrate und besonderen Virulenzeigenschaften gegenüber Sorten, die gegen Wurzelgallennematoden resistent sind, ist *M. enterolobii* auch hoch polyphag, was bedeutet, dass sich der Schädling an vielen unterschiedlichen Pflanzenarten ernähren kann. Er befällt sowohl krautige als auch verholzte Pflanzen. Zu den Kulturpflanzen, an welchen *M. enterolobii* erhebliche Schäden von wirtschaftlicher Bedeutung anrichten kann, gehören zum Beispiel Gurken, Tomaten, Auberginen, Baumwolle, Sojabohnen, Kartoffeln und Süsskartoffeln.

Symptome und Schäden

M. enterolobii hat, im Gegensatz zu anderen Wurzelgallennematoden, eine hohe Virulenz und eine hohe Reproduktionsrate, was zu seinem hohen Schadpotential an vielen landwirtschaftlich relevanten Kulturpflanzen beiträgt. Das heisst, dass auch nematodenresistente Pflanzen befallen werden können.

Oberirdische Symptome bei einem Befall mit Wurzelgallennematoden sind sehr unspezifisch. Die befallenen Pflanzen zeigen kümmerlichen Wuchs, Welke und Blattvergilbungen. Die Symptome erscheinen dabei meist nesterweise im Bestand. Unterirdische Symptome befallener Pflanzen sind die typischen Wurzelgallbildungen (Abb. 1). Abhängig von der Stärke des Befalls durch *M. enterolobii* können kleinere, aber auch sehr grosse Gallen an den Wurzeln entstehen. Die Wurzelschäden können geringe Ernteschäden bis hin zum Totalausfall der Kultur verursachen.

Neben den Primärschäden am Wurzelgewebe der Pflanzen werden durch die Nematoden auch Eintrittspforten für Sekundärinfektionen durch Pilze oder Bakterien geschaffen, was im schlimmsten Fall auch zu einem kompletten Ertragsausfall führen kann.

Zu Beginn eines *M. enterolobii* Befalls sind die Symptome kaum oder gar nicht sichtbar, werden aber bei einem mittelschweren bis schweren Befall meist festgestellt. In der Regel produziert *M. enterolobii* mehr Wurzelgallen als andere Meloidogyne-Arten, jedoch können die Symptome auch mit denjenigen anderer Meloidogyne-Arten verwechselt werden und sollten daher umgehend im Labor morphologisch und mit molekularen Methoden bestätigt werden.

Vorbeugung und Bekämpfung

Die natürliche Ausbreitung der Wurzelgallennematoden ist vernachlässigbar, da sich *M. enterolobii* nur sehr beschränkt d. h. 1 bis 2 Meter pro Jahr mit eigener Kraft im Boden ausbreiten kann. Mit infiziertem Pflanzenmaterial oder mit kontaminierter Erde verschmutzten Maschinen, Geräten und Schuhen kann *M. enterolobii* auf andere Felder verschleppt werden. Somit ist die Feld-, und Gewächshaushygiene eine wichtige Massnahme, um die Ausbreitung der Nematoden zu verhindern (weitere Informationen zu Vorbeugende Massnahmen und Desinfektion in Gewächshäusern finden sie im Agroscope Merkblatt | Nr. 70 / 2018). Die Bekämpfung bereits bestehender Populationen von Wurzelgallennematoden im Boden ist schwierig. Die Bekämpfung erfolgt unter Absprache und Aufsicht der kantonalen Pflanzenschutzdienste oder des EPSP.

Z.B. befallenes Pflanzenmaterial sollte durch Verbrennen in Kehrichtanlagen vernichtet werden und darf nicht zurück auf die Felder oder in den Kompost gelangen. Als effizienteste Bekämpfungsmassnahmen gelten die Schwarzbrachen oder der Anbau von Nicht-Wirtspflanzen. Bei einem starken Befall in Gewächshäusern kann der Boden gedämpft werden, was jedoch eine sehr kostspielige Methode ist und zudem andere Bodenmikroorganismen stark schädigt. Momentan gibt es nur zwei Nematizide, welche in der Schweiz zugelassen sind:

1. Das chemische Pflanzenschutzmittel Basamid, das nur unter strengen Auflagen eingesetzt werden darf.
2. Das Nematizid BioAct WG, das auch im biologischen Anbau anwendbar ist (Stucky *et al.* 2022).

Somit sind präventive Massnahmen, um den Befall mit *M. enterolobii* zu verhindern, sehr wichtig.

Kulturen mit Resistenzgenen, die gegen andere tropische Wurzelgallennematoden eingesetzt werden können, sind gegen *M. enterolobii* nicht oder nur gering wirksam.

Obwohl *M. enterolobii* ein Vertreter der tropischen Wurzelgallennematoden ist, kann eine Überwinterung unter Freilandbedingungen in milden Lagen der Schweiz nicht ausgeschlossen werden.

Es ist daher nicht zu erwarten, dass eine einmalige niedrige Temperatur über einen längeren Zeitraum (Wintermonate) als Bekämpfungsmassnahme zu einem vollständigen Rückgang der Population führt. In geschützten Bereichen wie Gewächshäusern ist das Risiko für eine Ansiedlung von *M. enterolobii* sehr gross.

Quellen

- Dahlin, P., Pelludat, C., Blaser, S., Stäheli, N., & Bünter, M. (2021). Die Wurzelgallennematoden *Meloidogyne chitwoodi* und *Meloidogyne fallax*. Agroscope Merkblatt Nr. 135. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/46945>
- EPPO (2020). *Meloidogyne enterolobii*. EPPO datasheets on pests recommended for regulation. EPPO .
- Stucky, T., Sy, E. T., Krauss, J., & Dahlin, P. (2022). BioAct WG: Biologisches Nematizid im Einsatz gegen Wurzelgallennematoden. Agroscope Science Nr. 132. <https://doi.org/10.34776/as132g>

Impressum

Herausgeber	Agroscope Müller-Thurgau-Strasse 29 8820 Wädenswil www.agroscope.ch
Auskünfte	Paul Dahlin, paul.dahlin@agroscope.admin.ch
Redaktion	Erika Meili
Layout	Petra Asare
Copyright	© Agroscope 2023

Haftungsausschluss

Agroscope schliesst jede Haftung im Zusammenhang mit der Umsetzung der hier aufgeführten Informationen aus. Die aktuelle Schweizer Rechtsprechung ist anwendbar.