

**ALS UNIONSQUARANTÄNESCHÄDLING GEREGELT (STAND: 22.07.2022)**  
**PRA SEIT 29.05.2012 NICHT AKTUALISIERT**

**Express-PRA<sup>1)</sup> zu *Meloidogyne enterolobii***

erstellt von: Julius Kühn-Institut, Institut für nationale und internationale Angelegenheiten der Pflanzengesundheit am: 29. Mai 2012. Zuständige Mitarbeiter: Dr. Gritta Schrader, Dr. Björn Niere, Silke Steinmüller

**Anlass:** Anfrage des Pflanzenschutzdienstes Rheinland-Pfalz vom 24. Mai 2012 zur Feststellung von Nematoden an Bonsai aus China

Express-PRA	<i>Meloidogyne enterolobii</i>		
Phytoparasitäres Risiko für DE	hoch <input type="checkbox"/>	mittel <input checked="" type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Phytoparasitäres Risiko für EU-MS	hoch <input checked="" type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
Sicherheit der Einschätzung	hoch <input checked="" type="checkbox"/>	mittel <input type="checkbox"/>	niedrig <input type="checkbox"/>
<b>Fazit</b>	<p>Der aus den Tropen stammende Nematode kommt in Europa bisher nur in der Schweiz im Gewächshaus vor.</p> <p>Aufgrund des großen Wirtspflanzenkreises (mit ökonomisch bedeutenden Arten) und der Virulenzeigenschaften ist <i>Meloidogyne enterolobii</i> als bedeutender Schadorganismus anzusehen. Resistenzgene, die gegen andere tropische Wurzelgallennematoden wirksam sind, sind gegen <i>M. enterolobii</i> nicht wirksam.</p> <p>Wenn keine eingrenzenden Maßnahmen ergriffen werden, kann <i>M. enterolobii</i> ein phytoparasitäres Risiko in Deutschland und nördlichen EU-Mitgliedstaaten vor allem für Gewächshaus- und andere geschützte Kulturen (z.B. Tomate, Paprika, Gurke, Rosen) darstellen. Für südliche Mitgliedstaaten besteht auch ein Risiko im Freiland. Da <i>M. enterolobii</i> sehr große Wurzelgallen verursacht, ist zu erwarten, dass die Schäden ähnlich hoch sein werden, wie bei einem Befall mit <i>M. incognita</i>. Für letzteren sind Ernteverluste um 20% üblich, es wurden aber auch Verluste bis zu 100% festgestellt.</p> <p>Aufgrund dieser Risikoanalyse besteht Anlass zur Annahme, dass sich der Nematode in Deutschland oder einem anderen Mitgliedstaat ansiedeln und nicht unerhebliche Schäden verursachen kann. Es sollten daher Maßnahmen zur Bekämpfung und zur Abwehr der Gefahr der Verschleppung von <i>Meloidogyne enterolobii</i> entsprechend § 4a der PBVO getroffen werden.</p> <p>Bekämpfungsmaßnahmen z.B. mit Pflanzenschutzmitteln sind derzeit nicht bekannt, so dass eine Tilgung des Befalls nur durch eine Vernichtung befallener Waren bzw. von befallenen Beständen erreicht werden kann.</p>		
<b>Taxonomie<sup>2)</sup></b>	Nematoda (Nematoden), Meloidogynidae (Wurzelgallennematoden)		
<b>Trivialname</b>	--		

Express-PRA	<i>Meloidogyne enterolobii</i>
Synonyme	<i>Meloidogyne mayaguensis</i>
Liegt bereits PRA mit übertragbaren Aussagen vor?	Ja. EPPO Pest Risk Analysis for <i>Meloidogyne enterolobii</i> (EPPO, 2009), basierend auf einer niederländischen PRA (Karssen <i>et al.</i> , 2008).
Biologie	<p><i>M. enterolobii</i> ist ein obligater Endoparasit, das zweite Larvenstadium 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 (Kiewnick und Hallmann, 2011). Wie viele Wurzelgallen-Nematoden zeichnet sich <i>M. enterolobii</i> durch das sehr breite Wirtspflanzenspektrum aus. Außerdem besitzt diese Art eine hohe Reproduktionsrate und besondere Virulenzeigenschaften (EPPO, 2008).</p> <p>Die Reproduktion erfolgt per mitotischer Parthenogenese. Die Esterase-Muster können zur Unterscheidung der <i>Meloidogyne</i>-Arten herangezogen werden. Eine Unterscheidung von anderen <i>Meloidogyne</i>-Arten kann auf molekularer Ebene erfolgen (CABI, 2011).</p>
Ist der SO ein Vektor? <sup>3)</sup>	Nein, bisher nicht bekannt.
Benötigt der SO einen Vektor? <sup>4)</sup>	Nein; <i>M. enterolobii</i> ist in geringem Ausmaß freibeweglich im Boden.
Wirtspflanzen	Polyphag. Viele gärtnerisch und landwirtschaftlich relevante Pflanzen wie: Tomate, Aubergine, Tabak, Paprika, Gurke, Salat, Brokkoli, Sellerie, Petersilie, Kohl und Rüben, aber auch <i>Ficus</i> sp., <i>Rosa</i> sp., <i>Vitis</i> sp. und Brugmansien. Sowohl Bäume als auch krautige Pflanzen werden befallen. Der Wirtspflanzenkreis ist ähnlich wie bei <i>M. incognita</i> (EPPO, 2008, 2009; CABI, 2011; Kiewnick <i>et al.</i> , 2008).
Symptome <sup>5)</sup>	<p>Oberirdisch sichtbar sind Wuchshemmungen, Blattfall, Chlorosen und Vergilbungen, unterirdisch die typische Wurzelgallenbildung (Kiewnick und Hallmann, 2011)</p> <p>Bei leichtem Befall und zu Beginn eines Befalls sind die Symptome kaum oder gar nicht zu sehen. Es ist jedoch sehr wahrscheinlich, dass mittelschwerer bis schwerer Befall bei der Inspektion festgestellt werden. Allerdings können die Symptome auch mit denen anderer <i>Meloidogyne</i>-Arten verwechselt werden. Feststellung in an Pflanzen haftendem Boden ist durch visuelle Inspektion nicht möglich (EPPO, 2009).</p>
Vorkommen der Wirtspflanzen in DE <sup>6)</sup>	<p>Nicht alle Wirtspflanzen kommen in Europa vor. Weite Verbreitung vieler Wirtspflanzen.</p> <p><u>Freilandanbau (2011):</u> Kohlanbau (alle Arten): &gt; 20.000 ha Salat (alle Arten): &gt; 10.000 ha</p> <p><u>Unter Folie (2011):</u></p>

Express-PRA	<i>Meloidogyne enterolobii</i>
	<p>Paprika: &gt; 43 ha  Gurke: &gt; 230 ha  Tomate: &gt; 320 ha  Salate: &gt; 500 ha  (Statistisches Bundesamt, 2011)  Weitere Wirtspflanzen im Gewächshaus.  Anfällige Zierpflanzen, wie verschiedene Rosenarten, kommen in ganz Deutschland vor.</p>
<b>Vorkommen der Wirtspflanzen in den MS<sup>7)</sup></b>	<p>Nicht alle Wirtspflanzen kommen in Europa vor. Diejenigen, die vorkommen, sind in der Regel weit verbreitet, wie z. B. Kohl, Salat, Paprika, Gurke, Tomate, Rose (EPPO, 2009).</p>
<b>Bekannte Befallsgebiete<sup>8)</sup></b>	<p>Afrika: Burkina Faso, Elfenbeinküste, Malawi, Senegal, Südafrika, Togo.  Asien: China (Hainan), Vietnam.  Nordamerika: USA (Florida).  Mittelamerika und Karibik: Kuba, Guatemala, Martinique, Guadeloupe, Puerto Rico, Trinidad und Tobago.  Südamerika: Brasilien (Bahia, Ceara, Maranhao, Minas Gerais, Parana, Pernambuco, Piaui, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Sao Paulo), Venezuela.  Europa: Schweiz  (EPPO, 2009; EPPO PQR am 25.5.12)</p>
<b>Ein- oder Verschleppungswege<sup>9)</sup></b>	<p>Infiziertes Pflanzenmaterial oder infizierte Erde, z.B.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <u>Wirts-Pflanzen zum Anpflanzen (inkl. Stecklinge) mit Wurzeln (mit oder ohne Erde);</u></li> <li>2) <u>Andere Pflanzen zum Anpflanzen mit anhängender Erde</u></li> <li>3) <u>Pflanzenprodukte mit anhängender Erde (Kartoffelknollen, Zwiebeln, Rhizome);</u></li> <li>4) Erde an Maschinen und Geräten;</li> <li>5) Reisende;</li> <li>6) Erde als solches.</li> </ol> <p>(die wichtigsten Einschleppungswege sind unterstrichen).  (EPPO, 2009).</p>
<b>Natürliche Ausbreitung<sup>10)</sup></b>	<p>Vernachlässigbar, da die Nematoden nur in sehr geringem Ausmaß in der Erde frei beweglich sind. Die freilebenden zweiten Juvenilstadien können sich maximal 1-2 m pro Jahr fortbewegen.</p>
<b>Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in DE<sup>11)</sup></b>	<p>Die Wahrscheinlichkeit der Ansiedlung wird als mittel eingeschätzt, aufgrund des großen Wirtspflanzenkreises und der Tatsache, dass sich der Nematode bereits in der Schweiz – allerdings nur in zwei Gewächshäusern – etabliert hat. Da es sich um einen tropischen Vertreter der Wurzelgallennematoden handelt, ist jedoch zu erwarten, dass er sich vor allem in geschützten Bereichen, wie zum Beispiel im Gewächshaus und unter Folie ansiedeln kann. Unter experimentellen Bedingungen konnte die Art <i>M. incognita</i>, die ähnliche Klimaansprüche hat, auch in Deutschland im Freiland überwintern. Aussagen zur Populationsentwicklung und</p>

Express-PRA	<i>Meloidogyne enterolobii</i>
	Überwinterung unter Freilandbedingungen lassen sich im Moment nicht treffen. Es ist jedoch davon auszugehen, dass einmalig niedrige Temperaturen auch über einen längeren Zeitraum (Winter) nicht zu einem vollständigen Rückgang der Population führen (EPPO, 2009).
<b>Erwartete Ansiedlung und Ausbreitung in den MS<sup>12)</sup></b>	Die Wahrscheinlichkeit der Ansiedlung wird als hoch eingeschätzt, aufgrund des großen Wirtspflanzenkreises und der klimatischen Ansprüche der Art. Anhand der derzeitigen Verbreitung ist anzunehmen, dass <i>M. enterolobii</i> ähnliche Temperaturansprüche hat, wie andere tropische Wurzelgallennematoden. Tropische Wurzelgallennematoden, die bereits in der EPPO-Region vorkommen sind <i>M. javanica</i> , <i>M. incognita</i> und <i>M. arenaria</i> . Sie wurden bereits häufig im Freiland in südlichen Ländern Europas nachgewiesen. In nördlichen Ländern kommen tropische Wurzelgallennematoden vor allem unter geschützten Bedingungen (z.B. Gewächshaus) vor.
<b>Bekannte Schäden in Befallsgebieten<sup>13)</sup></b>	Es besteht ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Größe der Wurzelgallen und den zu erwartenden Schäden. Da <i>M. enterolobii</i> sehr große Wurzelgallen verursacht, ist zu erwarten, dass die Schäden ähnlich hoch sein werden, wie bei einem Befall mit <i>M. incognita</i> . Für letzteren Schadorganismus sind Ernteverluste um 20% üblich, allerdings wurden auch schon Verluste bis zu 100% festgestellt. Die hohe Reproduktionsrate und die besonderen Virulenzeigenschaften von <i>M. enterolobii</i> tragen zu einem hohen Schadpotential bei (EPPO, 2009).
<b>Eingrenzung des gefährdeten Gebietes in DE</b>	Aufgrund der weiten Verbreitung der Wirtspflanzen ist keine Eingrenzung eines gefährdeten Gebietes möglich, beschränkt sich aber voraussichtlich auf den geschützten Anbau (insbesondere Gewächshäuser).
<b>Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in DE<sup>14)</sup></b>	Schäden (insbesondere Ernteverluste) sind in Deutschland vor allem im geschützten Anbau (unter Glas oder Folie) zu erwarten.
<b>Erwartete Schäden in gefährdetem Gebiet in MS<sup>15)</sup></b>	In nördlichen Ländern sind Ernteverluste im geschützten Anbau, in südlichen Ländern sowohl im geschützten Anbau als auch im Freiland zu erwarten.
<b>Bekämpfbarkeit und Gegenmaßnahmen<sup>16)</sup></b>	<p><i>Meloidogyne enterolobii</i> lässt sich schwer bekämpfen. Es sind momentan keine Nematizide zur Bekämpfung dieser Art in Deutschland zugelassen. Eine Bodenbehandlung (Dämpfung) kann im Gewächshaus durchgeführt werden. Befallsfreiheit kann dadurch aber in der Regel nicht erreicht werden.</p> <p>Gegen andere Wurzelgallennematoden resistente Unterlagen sind gegen <i>M. enterolobii</i> nicht wirksam und können daher nicht verwendet werden.</p> <p>Als wichtigste Bekämpfungsmaßnahmen sind Brache und der Anbau von Nichtwirtspflanzen zu nennen (z.B. Möhre).</p> <p>Befallene Pflanzen zum Anpflanzen müssen vernichtet oder zurückgewiesen werden.</p>

Express-PRA	<i>Meloidogyne enterolobii</i>
<b>Nachweisbarkeit und Diagnose</b> <sup>17)</sup>	<p>Da eine morphologische Ähnlichkeit mit anderen <i>Meloidogyne</i>-Arten besteht, sollte eine Identifizierung auf Grundlage molekularbiologischer und morphologischer Charakteristiken erfolgen. <i>M. enterolobii</i> hat ein einzigartiges Enzymmuster innerhalb der Gattung <i>Meloidogyne</i> und ist auch durch molekularbiologische Verfahren von anderen Arten zu unterscheiden.</p> <p>Genauere Angaben finden sich im EPPO-Diagnostic-Protokoll (Kiewnick und Hallmann, 2011).</p>
<b>Bemerkungen</b>	<p>Resistenzgene, die gegen andere tropische Wurzelgallennematoden wirksam sind, sind gegen <i>M. enterolobii</i> nicht wirksam (Kiewnick et al., 2008).</p>
<b>Literatur</b>	<p>CABI (2011): Crop Protection Compendium Report – <i>Meloidogyne mayaguensis</i>. <a href="http://www.cabi.org">http://www.cabi.org</a>, Webseite aufgerufen am 25.5.12.</p> <p>EPPO (2008): <i>Meloidogyne enterolobii</i>, root-knot nematode. <a href="http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/nematodes/meloidogyne_enterolobii.htm">http://www.eppo.int/QUARANTINE/Alert_List/nematodes/meloidogyne_enterolobii.htm</a>, Webseite aufgerufen am 25.5.12</p> <p>EPPO (2009): Report of a Pest Risk Analysis for: <i>Meloidogyne enterolobii</i> <a href="http://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRA_intro.htm">http://www.eppo.int/QUARANTINE/Pest_Risk_Analysis/PRA_intro.htm</a>, Webseite aufgerufen am 25.5.12</p> <p>Karssen, G., van de Gaag, D.J., Lammers, W. (2008): Pest risk assessment <i>Meloidogyne enterolobii</i> <a href="http://www.vwa.nl/actueel/bestanden/bestand/2000942">http://www.vwa.nl/actueel/bestanden/bestand/2000942</a>, Webseite aufgerufen am 29.05.2012</p> <p>Kiewnick, S., Dessimoz, M. und Franck, L. (2008): Resistente Sorten und Unterlagen gegen den «chinesischen Fadenwurm». Der Gemüsebau/Le Maraîcher 5, 7 – 8</p> <p>Kiewnick, S. und Hallmann, J. (2011): PM 7/103(1): Diagnostics. <i>Meloidogyne enterolobii</i>. 2011 OEPP/EPPO, EPPO Bulletin 41, 329–339)</p> <p>Statistisches Bundesamt, 2011: Fachserie 3, Reihe 3.2.1. Gemüse 2011; Artikelnummer: 2030321117134, Ss. 26</p>



Bild 1: Gallen an Tomatenwurzeln (Foto: S. Kiewnick)

## Erläuterungen

- 1) Zusammenstellung der wichtigsten direkt verfügbaren Informationen, die eine erste, vorläufige Einschätzung des phytosanitären Risikos ermöglichen. Diese Kurzbewertung wird benötigt, um über eine Meldung an EU und EPPO sowie die Erstellung einer vollständigen Risikoanalyse zu entscheiden, um die Länder zu informieren und als Grundlage für die mögliche Einleitung von Ausrottungsmaßnahmen. Beim phytosanitären Risiko werden insbesondere die Wahrscheinlichkeit der Einschleppung und Verbreitung in Deutschland und den Mitgliedsstaaten sowie mögliche Schäden berücksichtigt.
- 2) Taxonomische Einordnung, ggf. auch Subspecies; wenn taxonomische Zuordnung ungesichert, veranlasst JKI-Wissenschaftler taxonomische Bestimmung, soweit möglich.
- 3) Wenn ja, welcher Organismus (welche Organismen) werden übertragen und kommt dieser (kommen diese) in DE / MS vor?
- 4) Wenn ja, welcher Organismus dient als Vektor und kommt dieser in DE / MS vor?
- 5) Beschreibung des Schadbildes und der Stärke der Symptome/Schäden an den verschiedenen Wirtspflanzen
- 6) Vorkommen der Wirtspflanzen im geschützten Anbau, Freiland, öffentlichem Grün, Forst, ....; wo, in welchen Regionen, kommen die Wirtspflanzen vor und in welchem Umfang? welche Bedeutung haben die Wirtspflanzen (ökonomisch, ökologisch, ...)?
- 7) Vorkommen der Wirtspflanzen im geschützten Anbau, Freiland, öffentlichem Grün, Forst, ....; Wo, in welchen Regionen, kommen die Wirtspflanzen vor und in welchem Umfang? Welche Bedeutung haben die Wirtspflanzen (ökonomisch, ökologisch, ...)?, evtl. Herkunft
- 8) z.B. nach CABI, EPPO, PQR, EPPO Datasheets
- 9) Welche Ein- und Verschleppungswege sind für den Schadorganismus bekannt und welche Bedeutung haben diese für die Wahrscheinlichkeit der Einschleppung. Es geht hier in erster Linie um die Verbringung des Schadorganismus über größere Distanzen, i.d.R. mit infizierten, gehandelten Pflanzen, Pflanzenprodukten oder anderen kontaminierten Gegenständen. Die natürliche Ausbreitung nach erfolgter Einschleppung ist hier nicht gemeint.
- 10) Welche Ausbreitungswege sind für den Schadorganismus bekannt und welche Bedeutung haben diese für die Wahrscheinlichkeit der Ausbreitung? In diesem Fall handelt es sich um die natürliche Ausbreitung nach erfolgter Einschleppung.
- 11) unter den gegebenen/vorherrschenden Umweltbedingungen
- 12) unter den gegebenen/vorherrschenden Umweltbedingungen (in den heimischen Gebieten sowie den Einschleppungsgebieten)
- 13) Beschreibung der ökonomischen, ökologischen/umweltrelevanten und sozialen Schäden im Herkunftsgebiet bzw. Gebieten bisherigen Vorkommens
- 14) Beschreibung der in Deutschland zu erwartenden ökonomischen, ökologischen/umweltrelevanten und sozialen Schäden, soweit möglich und erforderlich differenziert nach Regionen
- 15) Beschreibung der in der EU / anderen Mitgliedstaaten zu erwartenden ökonomischen, ökologischen/umweltrelevanten und sozialen Schäden, soweit möglich und erforderlich differenziert nach Regionen
- 16) Ist der Schadorganismus bekämpfbar? Welche Bekämpfungsmöglichkeiten gibt es? Werden pflanzengesundheitliche Maßnahmen für diesen Schadorganismus (in den Gebieten seines bisherigen Auftretens bzw. von Drittländern) angewendet?
- 17) Beschreibung der Möglichkeiten und Methoden des Nachweises. Nachweisbarkeit durch visuelle Inspektionen? Latenz? Ungleichmäßige Verteilung in der Pflanze (Probenahme)?