

# Einfluss verschiedener Wirtspflanzen auf das Schad- und Vermehrungspotential des nördlichen Wurzelgallennematoden *Meloidogyne hapla*

## Merkblatt

Autoren: Reinhard Eder, Irma Roth und Sebastian Kiewnick

Der nördliche Wurzelgallennematode *Meloidogyne hapla* kann grosse Schäden an Gemüsekulturen verursachen. Vor allem bei Wurzelgemüse wie zum Beispiel Karotten wird das Ernteprodukt direkt geschädigt. Durch das Eindringen der Nematodenlarven kommt es vermehrt zur Seitenwurzelbildung (Bärtigkeit, siehe Abb. 1). Mit der Entwicklung der Nematodenweibchen sind an den Wurzeln auch rundliche Gallen zu finden (siehe Abb. 1 und 4). Die durch den Nematodenbefall verursachte Beinigkeit führt zu deutlichen Ertragsausfällen und Qualitätseinbussen. Starker Befallsdruck mit *M. hapla* kann bei anfälligen Wirtspflanzen auch zu unregelmässigem Auflauf und Welkesymptomen führen.

Generell ist im Freilandgemüsebau der Einsatz chemischer Nematizide in der Schweiz nicht möglich. Bei mit *M. hapla* befallenen Flächen gibt es trotz des grossen Wirtspflanzenspektrums dieser Nematodenart einige Optionen, um Schäden an anfälligen Kulturen zu verhindern. Als Gegenmassnahme empfiehlt sich eine 2-3 Monate dauernde Schwarzbrache (offener Boden, keine Unkräuter) und der gezielte Anbau von Nichtwirtspflanzen wie Getreide und Gräser.



Abb. 1: Durch *M. hapla* geschädigte Karotten mit verstärkter Seitenwurzelbildung (Bärtigkeit) und Gallen an den Feinwurzeln. Links: Befallenes Erntegut; Mitte: Beinigkeit durch Verzweigung der Hauptwurzel; rechts: zahlreiche Gallen an den Feinwurzeln im Detail (Fotos: R. Eder Agroscope & H.U. Höpli Agroscope)

## Einleitung

Wirtspflanzen können unterschiedlich auf Befall mit *M. hapla* reagieren. Stark anfällige, gute Wirtspflanzen werden nicht nur geschädigt, sondern unterstützen auch eine hohe Vermehrungsrate von *M. hapla*. Dadurch entsteht ein hohes Risiko für Folgekulturen und Produktionsflächen werden nachhaltig verseucht. Des Weiteren gibt es Wirtspflanzen die relativ unempfindlich auf einen Befall mit *M. hapla* reagieren,

wie z. B. Weissklee oder Ölrettich. Obwohl diese Kulturen in ihrem Wachstum kaum gestört werden, kommt es zu einer starken Vermehrung des Nematoden und damit zu einer stärkeren Verseuchung der Flächen. Nichtwirtspflanzen ermöglichen dagegen keine Nematodenvermehrung und reduzieren die Nematodenpopulation, ähnlich einer Schwarzbrache.



Um die Reaktion verschiedener Wirts- und Nichtwirtspflanzen auf die Schadensanfälligkeit und das Vermehrungspotential von *M. hapla* zu untersuchen, wurden bei Agroscope in Wädenswil Mikropilotversuche durchgeführt. Dazu wurden im Mai 2012 Karotten als besonders anfällige Kultur mit hohem Vermehrungspotential Hafer als Nichtwirtspflanze, sowie Fenchel, Kohlrabi und Salat als potentielle Wirtspflanzen, über deren genaue Anfälligkeit und Vermehrungspotential wenig bekannt ist, angebaut.

Nach einer Kulturzeit von 8 Wochen wurden die Pflanzen geerntet, die Wurzeln ausgegraben und im Labor ausgewaschen. Anschliessend wurde der Befall mit Wurzelgallennematoden anhand des Gallindex (GI) auf einer Skala von 0 bis 10 bonitiert. 0 bedeutet, dass das Wurzelsystem gesund ist und ohne Befall. Bei 10 sind die Wurzeln stark geschädigt und die Pflanze abgestorben. Vor und nach dem Anbau der Kulturen wurden ausserdem Bodenproben aus einer Tiefe von 0 bis 30 cm entnommen und die Nematodendichte im Boden bestimmt.

## Ergebnisse

Bei der Auswertung des Wurzelbefalles nach 8 Wochen zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den getesteten Pflanzenarten (siehe Abb. 2). Salatwurzeln zeigten die deutlichste Schädigung der Wurzeln mit einem Gallindex von 4.1. Fenchel zeigte eine mässige Anfälligkeit gegenüber *M. hapla* mit einem Gallindex von rund 2, gefolgt von Kohlrabi, wo nur vereinzelt Gallen an den Wurzeln zu finden waren (GI=0.8). Hafer als Nichtwirtspflanze zeigte wie erwartet keinen Befall mit *M. hapla*. Für Karotten konnte keine Bonitur der Wurzeln durchgeführt werden.

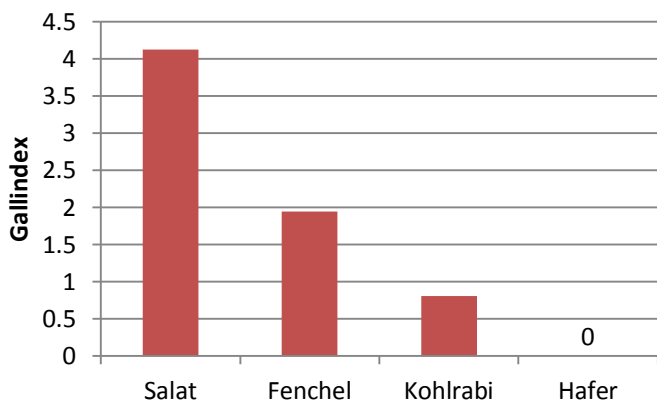


Abb. 2: Gallindex der angebauten Kulturen.

Neben der Bewertung der direkten Schädigung wurden über die Bestimmung der Nematodendichte die Vermehrungsraten für die getesteten Pflanzenarten bestimmt (siehe Abb. 3). Die Vermehrungsrate wird über die Nematodendichte im Boden vor und nach dem Anbau der Kulturen als Quotient aus der Endpopulation (Pf) und der Anfangspopulation (Pi) berechnet. Eine Vermehrungsrate von 1 bedeutet, dass sich die Anzahl der Nematoden im Boden

nicht verändert hat. Eine Vermehrungsrate grösser als 1 bedeutet, dass eine Vermehrung stattgefunden hat. Eine Vermehrungsrate unter 1 bedeutet eine Reduktion der Anzahl Nematoden im Boden.

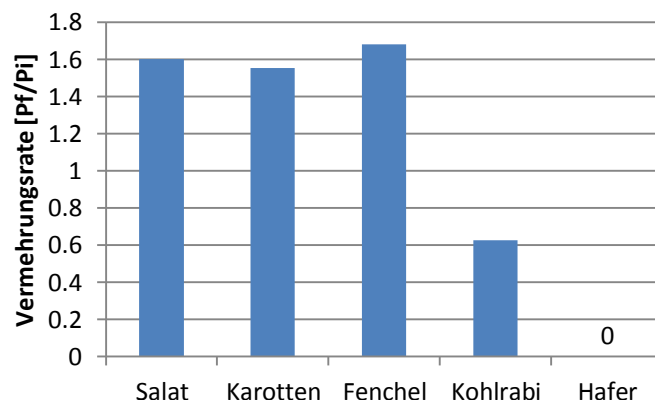


Abb. 3: Vermehrungsrate [Pf/Pi] der angebauten Kulturen.

Auch bei der Auswertung der Vermehrungsrate zeigten sich deutliche Unterschiede zwischen den getesteten Pflanzenarten. Salat, Karotten und Fenchel zeigten mit einem Pf/Pi-Wert um 1.6 die stärkste Vermehrung der Nematoden im Boden an. Kohlrabi zeigte mit einem Wert von 0.6 eine geringe und Hafer mit einem Wert von 0 eine starke Reduzierung von *M. hapla*.



Abb. 4: Ausgewaschene und rot eingefärbte *M. hapla* Eimassen an Fenchelwurzeln (Foto: R. Eder Agroscope).

Wie demonstriert, fand durch den Anbau von Salat, Karotten und Fenchel eine deutliche Vermehrung statt. Somit wäre eine Fläche jetzt stärker mit *M. hapla* verseucht und für anfällige Folgekulturen würde sich das Risiko eines Schadens deutlich erhöhen. Kohlrabi erwies sich als schlechte Wirtspflanze, die die Nematodenzahlen im Boden reduzierte. Nach Hafer wurden wie erwartet keine Wurzelgallennematoden mehr im Boden nachgewiesen. Hafer als Nichtwirtspflanze zeigt somit den gleichen reduzierenden Effekt wie eine Schwarzbrache.

## Nematodenmanagement und Fruchtfolge

Aufgrund der gezeigten Ergebnisse können einige Empfehlungen für Flächen, die mit *M. hapla* verseucht sind, abgeleitet werden.

Auf stark verseuchten Böden sollten keine stark anfälligen und zugleich stark Nematoden vermehrenden Kulturen wie Karotten oder Salat angebaut werden. Einerseits ist der zu erwartende Schaden gross und andererseits werden die Wurzelgallennematoden noch stärker vermehrt.

Auf verseuchten Flächen sollte kein Fenchel angebaut werden. Der zu erwartende Schaden ist zwar nur mässig, aber die Vermehrung der Wurzelgallennematoden ist so stark, dass Flächen nachhaltig verseucht werden und für nachfolgende anfällige Kulturen ein hohes Schadensrisiko besteht.

Zur Reduzierung der Wurzelgallennematodendichte auf verseuchten Flächen sollen schlechte Wirtspflanzen wie Kohlrabi oder Nichtwirtspflanzen wie Hafer angebaut werden. Weitere Kulturen, die zur Reduktion der *M. hapla*-Dichte geeignet sind, sind in Tab. 1 dargestellt. Der Anbau von Nichtwirtspflanzen ist allerdings nur bei ausreichender Unkrautregulierung sinnvoll, da fast alle Unkräuter hervorragende Wirtspflanzen für *M. hapla* sind.

## Untersuchung von Bodenproben

Auf Problemstandorten sollte der Boden im Jahr vor dem geplanten Anbau einer anfälligen Kultur auf *M. hapla* untersucht werden, so z. B. über die kantonalen Fachstellen vom Nematologie-Labor bei Agroscope. Wenden Sie sich dazu bitte an Ihren zuständigen Berater.

So ist es möglich, rechtzeitig auf einen ansteigenden Nematodenbesatz mit entsprechenden Fruchtfolge-massnahmen entgegenzuwirken und den Anbau anfälliger Kulturen langfristig zu gewährleisten.

## Weiterführende Informationen

Eder R. & S. Kiewnick, 2012. Erkennen von Nematodenschäden im Freilandgemüsebau. Kompetenzzentrum Nematologie. Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW Wädenswil.

Eder R. & S. Kiewnick, 2013. Nematodenschäden an Karotten. Kompetenzzentrum Nematologie. Agroscope Wädenswil.

PPO Wageningen UR 2013: Aaltjesschema. Wageningen. Niederlande. <http://www.aaltjesschema.nl>. Zugriff 16.12.13

Tab. 1: Ausgewählte Kulturen mit Angaben zur Schadensanfälligkeit und Vermehrungspotential von *Meloidogyne hapla*

Erwarteter Schaden	Nematoden-Vermehrung		
	mässig bis stark	gering	keine
stark	Chicorée, Erbse, Karotte, Salat, Schwarzwurzel, Erdbeere	Zwiebel	-
mässig	Fenchel, Sellerie, Kartoffel, Luzerne, Zuckerrübe	Rande	-
wenig	Bohnen	Spinat	-
keiner	Lupine, Phazalie, Örettich, Weissklee	Chinakohl, Kohlrabi, Kohl, Lauch, Gelbsenf, Raps	Hafer, Mais, Roggen, Gerste, Triticale, Weizen, Weidelgras

Tabelle verändert nach PPO Wageningen UR 2013

## Impressum

Version: Dezember 2013

Herausgeber: Agroscope  
Schloss 1, Postfach  
8820 Wädenswil  
[www.agroscope.ch](http://www.agroscope.ch)  
[www.nematologie.agroscope.ch](http://www.nematologie.agroscope.ch)

Redaktion: Kompetenzzentrum Nematologie

Copyright: Agroscope