

Erkennung von Nematodenschäden im Freiland

Merkblatt

Autoren: Reinhard Eder, Sebastian Kiewnick

In Gebieten mit intensivem Freilandgemüsebau werden immer wieder Schäden durch pflanzenparasitäre Nematoden festgestellt. Nematodenschäden als solche richtig zu erkennen ist jedoch oft schwierig, da in der Regel die Symptome an oberirdischen Pflanzenteilen unspezifisch sind. Um Nematodenschäden nicht mit anderen Ursachen wie z.B. Herbizidschäden zu verwechseln, ist es wichtig diese korrekt zu erkennen. Dann können auch mögliche Gegenmassnahmen eingeleitet werden.



Abb. 1: Zwiebelfeld mit charakteristischen, nesterweise auftretenden Wuchsreduktionen, verursacht durch pflanzenparasitäre Nematoden der Gattung *Pratylenchus* (Foto: ACW)

Erscheinungsbild befallener Felder

Pflanzenparasitäre Nematoden schädigen hauptsächlich die Wurzeln von Kulturpflanzen und verursachen dadurch Wachstumshemmungen, die an oberirdischen Pflanzenteilen sichtbar werden. Wachstumsdepressionen können allerdings auch andere Ursachen haben, wie zum Beispiel Nährstoffmangel, Staunässe etc.. Charakteristisch für einen Nematodenschaden ist das nester- oder herdweise Auftreten in einem Feld (Abb. 1). Gleichmässig über eine Fläche verteilt auftretende Schäden sind nur selten auf Nematodenbefall zurückzuführen.

Im Zentrum eines Befallsherdes sind die Pflanzen oft stark im Wuchs reduziert und Fehlstellen sind sichtbar. Die Symptome ähneln denen eines Nährstoffmangels und die Pflanzen welken nach längeren Trockenperioden deutlich schneller. In der Übergangszone (Abb. 2) sind die Pflanzen nur mässig im Wuchs reduziert und im weiteren Umkreis sind keine Symptome mehr sichtbar. Dieser nesterartige Befall tritt bei den verschiedensten Gemüsearten auf. Die Grösse der befallenen Fläche und die Anzahl der Befallsnester können dabei stark variieren. Je nach Verbreitung der Nematoden im Feld können ein oder mehrere Herde vorkommen und diese können einige wenige oder viele hundert Quadratmeter umfassen.

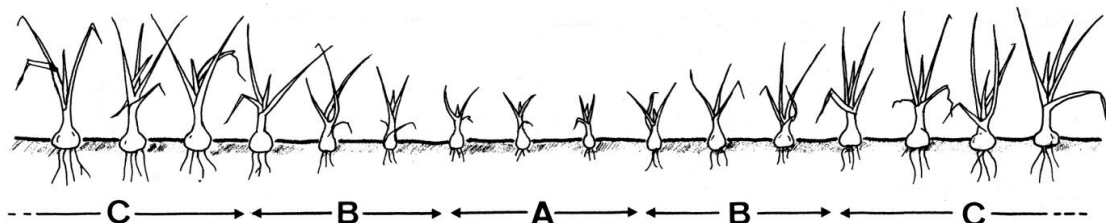


Abb. 2: Schematische Darstellung eines typischen Nematodenbefallsherdes mit Zentrum (A), Übergangszone (B) und der Zone (C) mit normalem Wachstum (Grafik: ACW)



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches
Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Changins-Wädenswil ACW



Abb. 3: Herdweise Wachstumshemmungen und Fehlstellen in einem Fenchelfeld, hervorgerufen durch Nematoden der Gattung *Paratylenchus* (Foto: L. Collet)



Abb. 4: Selleriebestand mit herdweiser Wachstumsreduktion und Fehlstellen verursacht durch den nördlichen Wurzelgallen nematoden *Meloidogyne hapla* (Foto: ACW)

Die Abbildungen 1, 3 und 4 zeigen Beispiele für herdweises Auftreten von Wachstumsdepressionen anhand einer Auswahl von Gemüsearten. Diese Symptome können durch verschiedene Nematodenarten hervorgerufen werden. Abbildung 1 zeigt ein Zwiebelfeld mit einem ausgeprägten Befallsherd verursacht durch Nematoden der Gattung *Pratylenchus*. Die deutlichen Wachstumsdepressionen und Fehlstellen auf einem Fenchelfeld (Abb. 3) wurden durch starken Befall mit Nematoden der Gattung *Paratylenchus* ausgelöst.

Die starken Schäden in einem Selleriebestand (Abb. 4) wurden durch den nördlichen Wurzelgallen nematoden *Meloidogyne hapla*, einer Art die auch im geschützten Anbau viele Probleme bereitet, verursacht.

Erscheinungsbild befallener Pflanzen

Pflanzenparasitäre Nematoden können auf Blättern, Stängeln und an Wurzeln Schaden verursachen. Um einen möglichen Schaden durch Nematodenbefall besser beurteilen zu können, müssen ganze Pflanzen zusammen mit den Wurzeln ausgegraben werden. Die hier vorgestellten Beispiele stellen eine Auswahl der durch Nematoden verursachten Befallssymptome an ober- und unterirdischen Pflanzenteilen dar.

a) Befall oberirdischer Pflanzenorgane

Reduziertes Sprosswachstum und Verfärbungen der Blätter können durch Blatt- oder Stängelnematoden ausgelöst werden. Im Gemüsebau kann der Stängelnematode *Ditylenchus dipsaci* grosse Probleme verursachen. Er hat ein breites Spektrum von Wirtspflanzen und befällt bevorzugt Zwiebelgewächse, Spinat, Sellerie, daneben auch Zuckerrübe, Erdbeeren und Klee. Wenn *Ditylenchus dipsaci* in die Pflanzen eindringt und sich vermehrt, zeigen die Stängel und Blätter typische Verdickungen und sind verdreht. Bei Zwiebelarten verursacht der *Ditylenchus*-Befall eine Verkürzung und Verdrehung der Blätter (Abb. 5). Bei sehr jungen Zwiebelpflanzen kann ein starker Befall sogar ein frühzeitiges Absterben der Pflanzen (Fehlstellen) bewirken. Befallene Zwiebeln, die nach der Ernte gelagert werden, beginnen zu faulen, da *Ditylenchus dipsaci* bei niedrigen Temperaturen noch aktiv ist und die Nematoden das Pflanzengewebe zersetzen.



Abb. 5: Durch den Stängelnematoden *Ditylenchus dipsaci* befallene Zwiebeln. Links gesunde Pflanzen; rechts: die Blätter sind verdreht und verkürzt (Foto: ACW)

b) Befall der Wurzeln

Neben den Schäden durch Stängelnematoden treten im Freilandgemüsebau vor allem Schäden durch Nematoden auf, die die Wurzeln durch ihre Saugtätigkeit schädigen. Der Befall durch diese Nematoden kann zu einer starken Reduktion oder Veränderungen (z.B. Wurzelbärtigkeit, Seitenwurzelbildung) des ganzen Wurzelsystems führen. Diese Schädigungen des Wurzelsystems führen zu einem reduzierten Wachstum der Pflanzen.

Die Abbildungen 6 bis 10 zeigen verschiedene Formen der Schädigung von Wurzelsystemen. In Abbildung 6 sind durch Nematoden der Gattung *Pratylenchus* geschädigte Zwiebelwurzeln zu sehen. Durch die Saugtätigkeit der Nematoden entstehen an den Wurzeln braun verfärbte Läsionen. Später werden die befallenen Wurzeln schwarz und sterben, meist verursacht durch Sekundärbefall mit bodenbürtigen Pilzen, ab.



Abb. 6: Symptombild an Zwiebeln, die von Nematoden der Gattung *Pratylenchus* geschädigt wurden. Links: gesunde Pflanzen; rechts Pflanzen mit dünnen und verbräunten Wurzeln (Fotos: ACW)

Ein Befall durch Nematoden kann auch zur vermehrten Seitenwurzelbildung führen. Dieser sogenannte "Wurzelbart" ist in Abbildung 7 deutlich zu erkennen. Hier zeigte Fenchel eine deutliche Reaktion auf den Befall durch Nematoden der Gattung *Paratylenchus*. Durch die vermehrte Seitenwurzelbildung ist der Wuchs deutlich reduziert.



Abb. 7: Seitenwurzelbildung an Fenchelpflanzen durch den Befall mit Nematoden der Gattung *Paratylenchus*. Links: Normal entwickelte Pflanzen; rechts: Pflanzen mit ausgeprägter Seitenwurzelbildung (Wurzelbart) und deutlicher Reduktion des Wachstums. (Foto: L. Collet)

Vergleichbare Symptome treten bei frühem Befall von Karotten durch Nematoden der Gattung *Pratylenchus* auf (Abb. 8). Durch die starke Seitenwurzelbildung wird das Längenwachstum der Pfahlwurzel deutlich gehemmt.



Abb. 8: Schaden an Karotten durch Nematoden der Gattung *Pratylenchus*. Links: gesunde Karotte; rechts: stark verkürzter Wurzelkörper mit gleichzeitig verstärkter Seitenwurzelbildung. (Foto: JKI Münster)

Wurzelgallennematoden der Gattung *Meloidogyne* verursachen sowohl im geschützten als auch im Freilandgemüsebau grosse Schäden. Das typische Schadbild dieser Nematoden sind die meist rundlichen Gallen an den Wurzeln (Abb. 9 und 10). Diese Nematoden dringen im Frühjahr in die Wurzeln ein und durchlaufen, im Gegensatz zu anderen Arten, ihren gesamten Lebenszyklus geschützt in der Wurzel. Während sich die Weibchen der Nematoden in der Wurzel entwickeln, schwellen diese an und verursachen die Bildung der typischen runden Gallen. Werden junge Pflanzen befallen, bilden sich ebenfalls viele Seitenwurzeln. Kulturen wie Karotten oder Sellerie werden von Wurzelgallennematoden besonders stark geschädigt, da sie nicht nur den Ertrag reduzieren, sondern auch durch die Entwertung des Ernteprodukts einen Totalausfall bewirken können (Abb. 9 und 10).



Abb. 9: Schaden an Sellerie durch den nördlichen Wurzelgallennematoden *Meloidogyne hapla*. Links: Stark vergallte Wurzeln von Stangensellerie; rechts: Schaden an Knollensellerie durch starke Vergallung und Totalausfall (Fotos: ACW)



Abb. 10: Befall von Karotten durch den nördlichen Wurzelgallennematoden *Meloidogyne hapla*. Links und Mitte: Beinigkeit durch Verzweigung der Hauptwurzel; rechts: Symptome durch Befall im Jungpflanzenstadium. (Fotos: ACW)

Tab. 1: Wichtige Nematodengattungen, Symptome und geschädigte Kulturen

Nematodengattungen	Symptome	geschädigte Kulturen
<i>Pratylenchus</i> spp.	Wachstumshemmung; braun-schwarze nekrotische Läsionen an den Wurzeln; Vergilbung an äusseren Blättern; verstärkte Seitenwurzelbildung	grosser Wirtspflanzenkreis (>350 Arten) v.a. Karotte, Erbse, Bohne, Zwiebel, Lauch, Schwarzwurzel, Sellerie, Kohl, Salat, Spinat
<i>Paratylenchus</i> spp.	Wachstumsdepression; abnorme Seitenwurzelbildung (Wurzelbart), struppige Wurzeln	Karotte, Sellerie, Fenchel, Gurke, Radies, Spinat, Kohl, Tomate, Salat, Petersilie
<i>Meloidogyne hapla</i>	Gallen an Wurzeln; Wachstumshemmung und Missbildung bei Wurzelgemüsen (Beinigkeit); Vergilbung der Blätter; Verkrüppelungen; Nebenwurzelbildung	sehr viele Wirtspflanzen (>550 Arten) v.a. Tomate, Gurke, Karotte, Salat, Erbse, Bohne, Chicorée, Schwarzwurzel, Sellerie, Zwiebel, Lauch, Pastinake, Kohl, Rettich
<i>Ditylenchus dipsaci</i>	Wachstumshemmung; Vergilbung und Verdrehung der Stängel; Verdickung an Stängel und Blattgrund; Kräuselung der Blätter; Aufreissen der Stängel	über 500 Wirtspflanzen, v.a. Zwiebel, Lauch, Bohne, Erbse, Sellerie, Spinat, Karotte, Krautstiel, Rande

Nachweis der Nematoden

Die beschriebenen Symptome im Feld und an Pflanzen sind keine endgültige Entscheidungshilfe, ob ein Befall mit Nematoden vorliegt oder nicht. Für eine eindeutige Diagnose auf Nematoden sind in jedem Fall Untersuchungen von Boden- und Pflanzenproben mit speziellen Methoden nötig. Diese werden vom Forschungsteam Nematologie der Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW in

Wädenswil durchgeführt. In der Regel organisieren die Kantonalen Fachstellen die Probenahme und senden diese zur Analyse an ACW.

Die Probenahme ist in der Anleitung „Probenahme bei Nematoden-Verdacht“ genau beschrieben. Sie ist im Internet unter www.nematologie.agroscope.ch verfügbar. Dort finden Sie auch das zugehörige Begleitformular sowie weitere Informationen.

Version: 29.03.2012

Herausgeber: Kompetenzzentrum für Nematologie

Forschungsanstalt Agroscope

Changins-Wädenswil ACW

8820 Wädenswil

Fotos:

Lutz Collet, Grangeneuve

Reinhard Eder, ACW

Hansueli Höpli, ACW

JKI, Münster