

Chalara-Pilze als Krankheitserreger bei Kulturpflanzen in der Schweiz

März 2014

Autor: Werner E. Heller

Die bodenbürtigen Pilze *Chalara elegans* und *C. thielavioides* sind als Verursacher von schwarzen Wurzelfäulen bei vielen landwirtschaftlichen Kulturen gefürchtet. Bis heute ist es nicht möglich, diese Krankheitserreger im Feld direkt zu bekämpfen. Bei befallenen Pflanzen wird die schwarze, von Dauersporen (Bild 1) des Pilzes besiedelte Wurzelrinde weitgehend zerstört und kann keine Wasser- oder Nährstofftransportaufgaben mehr wahrnehmen. An den oberirdischen Pflanzenteilen macht sich der Befall durch unspezifische Nährstoffmangel-Symptome, Welke und kümmerlichen Wuchs bemerkbar. Ein Befall von wenig empfindlichen Kulturen bleibt meist unerkannt, weshalb die effektive Anzahl verseuchter Flächen nicht bekannt ist.

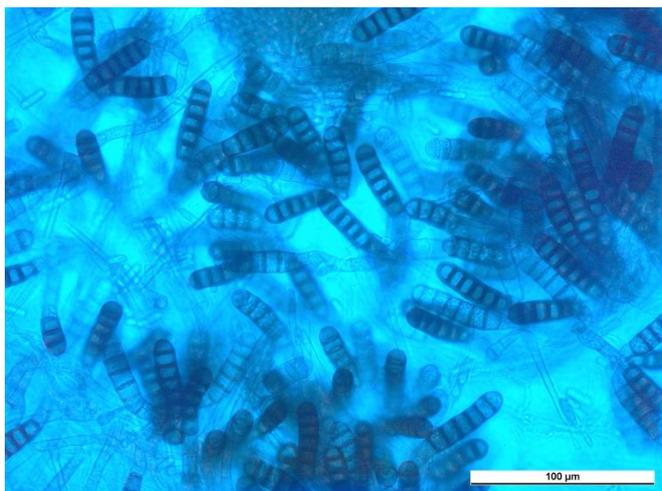


Bild 1: Dauersporen (Chlamydosporen) von *Chalara elegans* (Photo W. E. Heller).

Schadenfälle in der Schweiz weit verbreitet und finanziell gravierend

In den letzten Jahren wurden vor allem aus dem Mittelland vom Boden- bis zum Genfersee viele Schadenfälle gemeldet, wobei Karotten, Bohnen, Erbsen, Steinobstbäume, Himbeeren, Stachel- und Johannisbeeren die am häufigsten betroffenen Kulturen waren.



Bild 2: Von *Chalara*-Pilzen befallene Karotten (Photo W. E. Heller).

Die finanziellen Verluste sind je nach Kultur unterschiedlich schwerwiegend. So sind befallene Karotten wegen der Unansehnlichkeit und des bitteren Geschmacks unverkäuflich. Im Jahr 2004 wurden viele Karotten-Posten wegen Schwarzflecken-Befalls nicht aufgekauft und mussten entsorgt werden. Die Infektion von Karotten erfolgt meist im Lager. Die durch die Ernte verursachten Verletzungen der Rüben regt die Pathogene im anhaftenden Boden zur Keimung und Infektion an. Das Pilzgeflecht aus weissem Mycel mit Endokonidien und schwarzen Dauersporen (Chlamydosporen) auf der Oberfläche von befallenen Karotten (Bild 2) ist vielen Konsumenten bekannt. Der Befall scheint auf den ersten Blick nur oberflächlich auf dem Rübenkörper zu liegen, weil sich das Karottengewebe durch die Infektion optisch kaum verändert. Die Pilze können sich aber fast ungehindert im Karottenkörper ausbreiten. Infolge der *Chalara*-Infektion reichert sich Isocoumarin in den Karotten an und macht sie bitter. Es besteht die Gefahr, dass die Pilze mit verseuchten Rüstabfällen verschleppt werden, die unhygienisiert auf Felder ausgebracht werden.

Ökologie und Wirtspflanzen

Die Pilze bevorzugen neutrale bis basische, kalkhaltige, mittelschwere bis schwere Böden und relativ kühle Bodentemperaturen von unter 20°C, Bedingungen, die in der Schweiz vielfach gegeben sind. Neben Karotten, Bohnen, Steinobstbäumen und Beeren gibt es weitere wichtige, einjährige Wirtspflanzen: Nüssli Salat, Radies (Bild 3), Senf, Tomaten, Paprika, und Tabak. Leguminosen wie Klee, Platterbse und Esparsette können ebenfalls befallen werden.

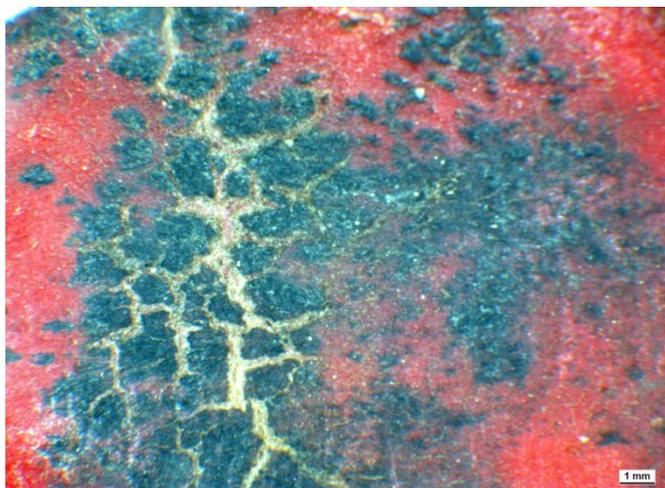


Bild 3: Radies-Oberfläche mit verkorktem Pilzbefall (Photo W. E. Heller)

Verschleppung und Infektionszyklus der Pilze

Die Pilze werden mit Bodenkrümel, die an Schuhen, Fahrzeugreifen und Maschinen kleben, von Parzelle zu Parzelle weiter verbreitet. Die Dauersporen (Bild 1) der Pilze überdauern mehrere Jahre im Boden. Wurzelabscheidungen von Wirtspflanzen regen sie zur Keimung und Infektion an. Auf dem Wirtsgewebe beginnt Mycel zu wachsen, welches dünnwandige Endokonidien hervorbringt. Diese können auf befallenen Wurzeln zusammen mit den Dauersporen zu einer Massenvermehrung der Pilze und so zu einer schwarzen Wurzelfäule führen.

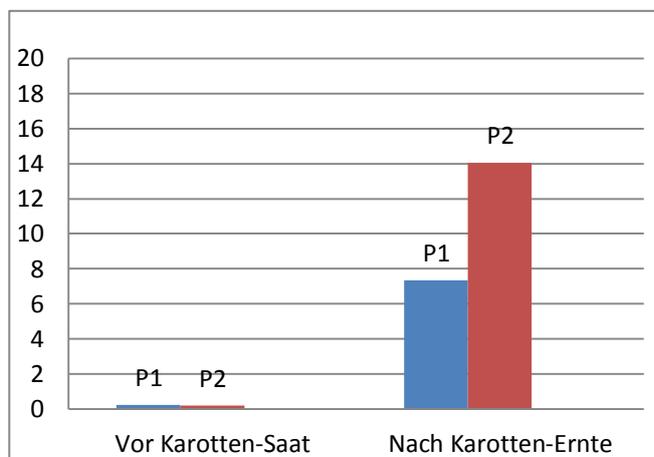
Böden auf Verseuchung durch Chalara-Pilzen testen

Für den Anbau von empfindlichen Kulturen wie Lagerkarotten sind stark *Chalara*-verseuchte Böden ungeeignet und sollten von der Produktion gemieden werden. Agroscope hat einen relativ einfachen, jedoch empfindlichen, quantitativen *Chalara*-Nachweis entwickelt, um den Verseuchungsgrad eines Bodens festzustellen. Dazu wird eine repräsentative Bodenprobe bestehend aus 30 bis 50 Einstichen pro Fläche durch ein 4 mm Sieb gerieben und dadurch gemischt. Aus dieser gemischten Probe wird mit Wasseragar eine verdünnte Bodensuspension hergestellt. Mit 1 ml dieser Suspension werden 50 *Chalara*-freie Karottenscheiben inokuliert (1 Tropfen pro Scheibe). Die Karottenscheiben werden während 10 Tagen im Dunkeln bei 100 % Feuchtigkeit inkubiert und dann auf *Chalara*-Befall untersucht. In der Verdünnung 1/10 entspricht ein *Chalara*-infizierter Tropfen 10 Dauersporen pro

Gramm feldfeuchtem Boden. Aufgrund von *Chalara*-Populationsbestimmungen in Schadenfällen und aus weiteren Untersuchungen konnte ein provisorisches Schema erarbeitet werden, um die tolerierbare *Chalara*-Konzentration bei verschiedenen Kulturen abzuschätzen (Tabelle 1).

Der Anbau anfälliger Wirtspflanzen erhöht die Populationsdichte der Chalara-Pilze im Boden

In einer Fläche im Kanton Luzern wurde 2010 die Dichte der *Chalara*-Population vor der Saat von Karotten und nach deren Ernte festgestellt. Während nur einer Karottenkultur stieg die Pilz-Population vom Niveau „praktisch nicht nachweisbar in der Verdünnung 1/10“ auf immerhin 7 bis 14 kolonienbildende Pilz-Einheiten (Chlamyosporen) pro Gramm frische Erde an (Graphik 1).



Graphik 1: Populationsdichte (Konidienbildende Einheiten CFU pro g frischen Boden) von *Chalara elegans* in separat untersuchten Teilparzellen (P1; P2) vor und nach einer Karottenkultur.

Bei optimaler Lagerung und korrektem Waschprozess haben sich die folgenden *Chalara*-Konzentrationen im Boden (Chlamyosporen/g Boden, CFU) als für den Karottenanbau tolerierbar erwiesen:

Mittlere Kontamination Sandhof Wädenswil	70 CFU
Mittlere Kontamination Versuchsfläche LU	70 CFU
Hausgarten Oberkirch	20 CFU
Hausgarten Tagelswangen	10 CFU
Hausgarten Mosogno	0

Wie aus Tabelle 1 ersichtlich ist, wurden nach 20 Jahren Monokultur mit Leguminosen im Unkrautgarten von Agroscope extrem dichte *Chalara*-Populationen festgestellt (Bild 4). In Gemüsebau-Fruchtfolgen mit einem hohen Anteil von *Chalara*-anfälligen Kulturen wie Karotten, Bohnen, Radies und anderen *Brassica*-Arten ist daher von der Gründung mit Leguminosen abzuraten. Bei Buschbohnen kann es ab 90 Pilzeinheiten pro Gramm Boden zu schwer wiegenden Ertragsausfällen kommen (Tabelle 1).



Bild 4: Luzerne-Keimlinge mit schwarzer Wurzelfäule, verursacht durch *Chalara elegans* (Photo W. E. Heller)

Nicht alle Wirtspflanzen sind gleich empfindlich

Neben der Populationsdichte der *Chalara*-Pilze im Boden ist die *Chalara*-Anfälligkeit einer Art oder Sorte für die Ausprägung der Symptome entscheidend. So konnten schwachwüchsige Kirschbäume auf der Unterlage „Hüttners Hochzucht“ dem *Chalara*-Infektionsdruck im Baselbiet nicht standhalten und starben ab, während die Bäume auf der stärker wüchsigen Unterlage Colt überlebten.

Quantitative Chalara Nachweise werden von folgenden Labors angeboten:

Labor Ins AG Kerzers, Industriestrasse 13, 3210 Kerzers (www.laborins.ch)

Klaus Büchel Anstalt Ingenieurbüro für Agrar- & Umweltberatung, Postfach 54, 9493 Mauren, Liechtenstein (www.kba.li)

Tabelle 1: Beispiele von mit dem quantitativen Test nachgewiesenen schädlichen *Chalara*-Populationsdichten (CFU = colony forming units) in verschiedenen Böden

Himbeeren	Himbeeranlage mit schwerem Decline	4000
Leguminosen	Unkrautgarten Agroscope: Weissklee, 20 J. Monokultur, in Blüte	3000
	Unkrautgarten Agroscope: Futterwicke (<i>Vicia sativa</i>) 20 J. Monokultur	320
	Unkrautgarten Agroscope: Futterwicke (<i>Vicia sativa</i>) 20 J. Monokultur	400
Steinobst (Kirschen)	Kirschen Regina Vogel (Colt, absterbend)	2000
	Steinobstbaumschule	500
	Kirschbaum absterbend	120
Tomaten	Tomaten ZH, Kümmerwuchs	1400
	Tomaten ZH, Welke, kombiniert mit Corky Root	160
Radies	Boden ZH, Radies mit schwarzen Verkorkungen	700
	Boden Radies mit schwarzen Verkorkungen	300
Buschbohnen	Boden GE, Buschbohnen mit Kümmerwuchs	250
	Boden AG; Buschbohnen mit Kümmerwuchs	90
Diverses	Hausgarten Zürich	270
	Salbei in Decline (Boppelsen)	250

Literatur

Heller W.E.; A new method of quantitative detection of *Chalara elegans* and *C. thielavioides* in soils using carrot discs. *Journal of Plant diseases and Protection*. 119, (5/6), 2012, 169-173.

Weber RWS & Tribe HT, 2004. Moulds that should be better known: *Thielaviopsis basicola* and *T. thielavioides*, two ubiquitous moulds on carrots sold in shops. *Mycologist* 18, 6-10.

Yarwood C.E, 1981. The occurrence of *Chalara elegans*. *Mycologia* 73, 524-530.

Impressum

Herausgeber: Agroscope
Schloss 1, Postfach
8820 Wädenswil
www.agroscope.ch

Redaktion: Werner E. Heller

Gestaltung: Brigitte Baur

Copyright: Agroscope