

Le malattie delle carote

Scheda tecnica

Autori: Aline Frank, Andreas Kägi, Werner Heller

Immagini: ACW

In Svizzera, ogni abitante consuma mediamente 8.5 kg di carote all'anno che corrisponde a una produzione di oltre 60'000 t su una superficie di 1344 ha occupando quindi una posizione importante nella nostra orticoltura. Diverse malattie fungine e batteriche possono causare importanti perdite qualitative e quantitative. Nella presente scheda sono presentate le principali malattie delle carote come pure le strategie di lotta possibili.

I termini tecnici relativi alle malattie fungine sono spiegati a pagina 5 della presente scheda.

Oidio (*Erysiphe heraclei*)

Sintomi

Le fogliole sono coperte su ambedue le pagine da un feltro bianco cotonoso di micelio e di spore (foto 1). L'oidio si manifesta prevalentemente negli anni caldi e secchi, quando l'irraggiamento è superiore alla media.

Infezione e sviluppo del fungo

Le spore di oidio sono trasportate dal vento e infettano il fogliame delle carote. In un primo momento possiamo osservare sulle foglie piccole macchie bianche che ingrandiscono rapidamente. Le foglie sono infine coperte da un denso feltro bianco e disseccano lentamente. Benché l'oidio si sviluppi bene con condizioni meteorologiche secche, necessita anche di umidità. Un'elevata umidità durante la notte e nelle prime ore del mattino favoriscono la sua crescita ed il suo sviluppo. Le piante tentano di compensare il deperimento dei tessuti ammalati attraverso l'emissione di nuove foglie e questo fatto può causare una diminuzione della resa. Il fungo sopravvive i periodi freddi dell'anno sulle colture di carota svernanti.

Misure di lotta

E' possibile ridurre i rischi attraverso la scelta di varietà poco sensibili all'oidio. Generalmente, non è necessario applicare fungicidi. Le infezioni e i danni possono essere diminuiti mediante una gestione appropriata dell'irrigazione. Un eccessivo apporto di azoto favorisce lo sviluppo del fogliame e aumenta il rischio di danni. E', dunque, opportuno adattare la concimazione azotata.



Foto 1: leggera infezione da oidio su fogliame della carota.

Macchie fogliari da cercosporiosi (*Cercospora carotae*)

Sintomi

Cercospora carotae causa su fogliame, steli e organi floreali della carota macchie che assomigliano a quelle causate dall'alternariosi (*Alternaria dauci*). Esse appaiono frequentemente sul bordo delle giovani fogliole, dapprima come punti neri della grandezza di una testa di spillo (foto 2), per poi ingrandirsi fino a confluire causando l'ingiallimento dei margini fogliari. Sotto la pressione di un forte attacco gli steli possono deperire.

Infezione e sviluppo

Il fungo sopravvive nel suolo e sui residui delle piante. Può essere trasmesso dalla semente. Lo sviluppo della cercosporiosi è favorito dall'umidità fogliare.

Misure di lotta

Concia della semente e rotazione delle colture.



Foto 2: *Cercospora carotae* causa macchie e ingiallimenti fogliari



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches
Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt
Agroscope Changins-Wädenswil ACW

Alternariariosi delle foglie (*Alternaria dauci*)

Sintomi

I primi segni di alternariariosi sono piccole macchie giallo-brunastre con un bordo giallastro sulle foglie più vecchie. A uno stadio più avanzato il fogliame diventa bruno-nerastro (foto 3 A e B) che in seguito deperisce. Un attacco precoce su giovani colture può, senza un'adeguata lotta, causare una perdita totale, mentre un attacco tardivo riduce la resa, poiché le piante cercano, attraverso l'emissione di nuove foglie, di compensare la perdita di superficie fogliare a scapito dello sviluppo della radice. Il fogliame infetto dissecca (foto 3 A) o, a dipendenza delle condizioni meteorologiche marcisce. Gli steli si rompono facilmente, causando delle difficoltà nella raccolta e quindi perdite di resa. L'alternariariosi infetta principalmente il fogliame, ma può anche provocare macchie superficiali, nere e pulverulente sulla superficie delle radici (foto 3 C) oltre a portare al deperimento dei germogli.

Infezione e sviluppo

Dopo il raccolto il fungo persiste e sverna sui residui delle piante presenti nel suolo. Il fungo forma i conidi soprattutto in condizioni umide e con temperature da 15 a 25°C. Queste spore sono disperse da vento, acqua, macchinari e dall'uomo. Sostanzialmente la trasmissione del patogeno avviene attraverso la semente. Il fungo appare abitualmente in autunno, quando il tempo è fresco e persistentemente umido. Lo sviluppo dell'alternariariosi fogliare è favorita da un'elevata densità della coltura.

Misure di lotta

Il successo della lotta si basa sulla durata della rotazione (da 2 a 3 anni tra due colture di carota) come pure sull'evacuazione o sull'interramento immediato dei residui colturali. E' importante evitare una semina troppo densa, prediligere varietà tolleranti o resistenti e conciare la semente. Appena si osservano i primi sintomi sul fogliame è possibile combattere il fungo mediante fungicidi, sempre tenendo conto della situazione meteorologica e dell'importanza dell'infezione. L'efficacia fungicida può essere migliorata aggiungendo alle vostre pompe di trattamento dei droplets che assicurano una migliore copertura di tutte le pagine fogliari.



Foto 3: alternariariosi della carota in campo (A; a destra, forte attacco), su foglie (B; a destra, forte attacco) e sulla superficie di una carota sotto forma di macchie nere (C).

Marciume nero da alternaria (*Alternaria radicina*)

Sintomi

Il fungo causa un annerimento della radice e del colletto delle giovani piante. Un attacco molto forte può causare dei marciumi all'emergenza. Sulle carote sviluppate il patogeno forma delle macchie nere, leggermente infossate e di diverse forme. Ad uno stadio più avanzato la pianta marcisce interamente. (foto 4 A). Il marciume nero è già stato osservato in campo, ma si verifica principalmente nella conservazione come marciume secco e farinoso.

Infezione e sviluppo

La disseminazione della malattia si realizza attraverso il micelio e le spore presenti sui residui delle piante lasciate sul suolo e sulla semente. Il fungo colonizza le giovani piante formando, in seguito, delle conidiospore (foto 4 B). Durante la conservazione il fungo è in grado, anche a basse temperature (0 °C), d'infettare carote sane partendo da tessuti infetti. Questo patogeno sopravvive fino a sette anni nel suolo.

Misure di lotta

Prevedere almeno quattro anni di intervallo tra due colture di ombrellifere. La semente deve essere attentamente concia. Per la merce destinata alla conservazione, evitare il contatto col fogliame infetto e utilizzare imballaggi pulite. Il rischio d'infezione e di disseminazione della malattia è ridotto, se durante la conservazione vi è un'elevata umidità nell'aria.



Foto 4: Forte attacco su carote da *Alternaria radicina* (A) e conidi su semente di carota (B).

Marciume nero radicale (*Chalara elegans* & *Chalara thielavioides*)

Sintomi

L'infezione di *Chalara* si manifesta con l'apparizione di macchie nere sulla superficie delle carote. Esse diventano visibili soprattutto dopo il raccolto sulle carote lavate e imballate non conservate al fresco. Le macchie nere causate da *Chalara* possono essere sia piccole e delimitate (foto 5 A) ma pure svilupparsi sull'intera superficie della carota rendendola nerastra (foto 5 B). Quando le carote sono colpite da *Chalara*, esse sono più suscettibili a infezioni secondarie batteriche e accumulano isocumarina nei loro tessuti, la quale conferisce alle carote un gusto amarognolo.

Infezione e sviluppo

I funghi sopravvivono nel suolo come clamidospore che possono rimanere contagiose per diversi anni. Queste spore di sopravvivenza presenti nella terra aderiscono alle carote, nell'acqua del lavaggio e nei depositi. In campo la germinazione delle spore da *Chalara* è stimolata dalle secrezioni radicali delle piante ospiti; mentre nei magazzini dalle ferite. I funghi formano su carote colpite un micelio da grigio chiaro a bianco che, a sua volta, genera delle clamidospore. Lo sviluppo delle *Chalara* trova condizioni favorevoli nei suoli calcarei da medi a pesanti, con valori di pH superiori a 6.5 e temperature del suolo inferiori ai 20°C. A temperature inferiori a 2°C questi funghi si sviluppano solo debolmente. Specie coltivate molto sensibili agli attacchi da *Chalara* spp.: fagiolini nani, piselli, trifoglio, erba medica, zucchine e cetrioli, meloni e zucche, tabacco, asparago verde, ciliegio e lamponi. Specie poco sensibili: patate, cereali, cicorie, lattughe, cipolle, barbabietole, pan di zucchero, coste.

Misure di lotta

E' importante verificare se le parcelle destinate alla coltivazione di carote sono infette da *Chalara*. In caso di forte contaminazione si deve rinunciare alla coltura. E' ugualmente importante prestar attenzione alla rotazione e, soprattutto, evitare le semine di trifoglio. La biofumigazione può ridurre la pressione d'infezione. La raccolta deve essere accurata ed eseguita con temperature fresche. In seguito, le carote devono essere conservate non lavate, con ca. il 10% di terra aderente a una temperatura da 0 a 1°C. Si raccomanda di rivestire con una pellicola plastica le casse di conservazione, in modo da evitare che le carote siano infettate da spore presenti sul legno contaminato delle casse. Il vantaggio dell'uso di casse in plastica consiste nella loro facilità di essere lavate e disinfettate più facilmente. Dopo il lavaggio, raccomandiamo inoltre di risciacquare con acqua pulita ad alta pressione, soprattutto se è utilizzata dell'acqua riciclata.

Marciume da rhizoctonia (*Rhizoctonia carotae* & *Rhizoctonia crocorum*)

Esistono due tipi di marciume da rhizoctonia: quello causato da *Rhizoctonia carotae* e quello causato da rhizoctonia violacea (*Rhizoctonia crocorum*).

Sintomi

Questi funghi causano le caratteristiche malattie da conservazione, ma è difficile distinguerle visivamente. Nella letteratura troviamo le seguenti descrizioni:

La ***Rhizoctonia carotae*** forma sulla superficie della carota un micelio bianco che in seguito può ingiallire e in parte coprirsi di gocce gialle. Appaiono fessure e crateri (foto 6) poi infine un marciume molle.

La ***Rhizoctonia crocorum*** ricopre le carote di un micelio scuro, spesso viola causando lesioni infossate. Il micelio presenta una specie di manicotto spesso e numerose piccole pustole rotonde. Le zone colpite marciscono.

Infezione e sviluppo

I funghi sopravvivono nel suolo come sclerozi da cui parte la contaminazione delle carote e la terra aderente trasferisce il patogeno nei luoghi di conservazione. Lo sviluppo dei funghi è favorito da condizioni umide e temperature tra i -4 a e i 25°C). *Rhizoctonia carotae* colpisce solamente le carote, mentre *Rhizoctonia crocorum* infetta tutte le ombrellifere, patate, trifoglio e barbabietola.



Foto 5: macchie nere da *Chalara* su carote. Malattia ad uno stadio precoce (A) e avanzato (B).



Fig. 6: *Rhizoctonia carotae* causa la formazione di crateri su carote. Foto: FCCIAL, 2011.

Misure di lotta

Possiamo limitare i rischi da marciume da *Rhizoctonia* praticando lunghe rotazioni escludendo altre piante ospiti. E' importante pulire accuratamente gli imballaggi utilizzati per il raccolto e la conservazione che spesso sono fonte d'infezione, come pure i locali di conservazione dove si devono evitare variazioni di temperatura. In campo i marciumi da *Rhizoctonia* possono essere combattuti attraverso il drenaggio del suolo e mantenendo un valore di pH basso.

Marciume grigio o botrite (*Botrytis cinerea*)

Sintomi

La botrite appare soprattutto durante la conservazione. In un primo stadio si creano lesioni bruno-nerastre delimitate senza feltro micelico. In seguito, sui punti d'infezione si forma un feltro di un colore grigio-biancastro (foto 7) e quindi si sviluppa un marciume molle.

Infezione e sviluppo

Il fungo sopravvive nel suolo come sclerozio e micelio sui residui colturali. In campo l'infezione avviene con condizioni umide. Un clima freddo e umido favorisce la formazione di conidiospore sul fogliame; queste sono trasportate dal vento e dalle gocce d'acqua e si depositano sul suolo. Il fungo si sviluppa a tra i -3 e 31 °C, con un optimum a 20 °C. Più i tessuti della carote hanno perso acqua nel corso della conservazione, più risultano sensibili alla botrite.

Misure di lotta

Effettuare il raccolto con tempo secco per limitare la quantità di terra aderente alle radici, le quali sono da mettere in conservazione non lavate e possibilmente senza ferite ad una temperatura inferiore ai 4°C (inibizione della crescita). Evitare la formazione di condensazione mantenendo un'umidità relativamente elevata evitando così la perdita d'umidità delle radici.



Foto 7: avanzato stadio d'attacco da botrite su carota.

Marciume bianco (*Sclerotinia sclerotiorum* & *Sclerotinia minor*)

Sintomi

Il marciume bianco è prima di tutto una malattia da conservazione, ma può manifestarsi anche in campo quando il tempo è estremamente umido. Sulle carote i funghi formano un micelio bianco, denso e cotonoso nel quale si sviluppano gli sclerozi neri di 0.5 a 10 mm di spessore (foto 8), spesso ornati da gocce brillanti. La malattia in seguito evolve in marciume umido.

Infezione e sviluppo

I funghi sopravvivono nel suolo come sclerozi fissati ai residui colturali e alle malerbe vivaci. In campo le carote sono infettate dal micelio che si sviluppa dagli sclerozi, i quali possono essere trasportati dal vento o dalla pioggia, dal suolo fino ad arrivare al fogliame ferito, infettandolo. Condizioni di umidità costanti persistenti per diverse settimane, inducono la formazione di ascospore che possono infettare foglie e steli. Quando le carote contaminate sono messe in conservazione, il marciume bianco si manifesta spesso nei locali di conservazione. La temperatura ottimale per lo sviluppo del marciume bianco è intorno ai 20°C.

L'ampio spettro di piante ospiti di questi funghi comprende, oltre alla carota, per esempio, il girasole, la soia, la fava e il pisello.

Misure di lotta

L'ampia gamma di piante ospiti rende necessaria una lotta efficace contro le avventizie. Le carote devono essere trattate durante il raccolto, refrigerate rapidamente e conservate senza essere lavate. La crescita dei funghi è ritardata se nella conservazione si mantiene una temperatura costantemente bassa, mentre il marciume bianco può ancora svilupparsi a temperature vicine ai 0°C. Evitare un'eccessiva concimazione azotata.



Foto 8: Il micelio bianco cotonoso e gli sclerozi neri sono le tipiche caratteristiche del marciume bianco.

Marciumi basali (*Fusarium* spp.)

Sintomi

I funghi del genere *Fusarium* causano un marciume secco, che inizia spesso al colletto per poi estendersi alla superficie della carota (foto 9). I punti d'infezione sono secchi e di un colore marrone scuro e, in condizioni d'umidità, si forma un micelio rosa.

Infezione e sviluppo

La contaminazione delle carote da *Fusarium* spp. può prodursi durante tutto il periodo vegetativo. Si tratta di tipici funghi del suolo che possono anche essere propagati dalla semente. Le infezioni si producono principalmente a temperature tra i 7 e i 20°C, ma il rischio d'infezione si riduce nettamente con temperature vicine al punto di congelazione o a condizioni secche.

Misure di lotta

Al momento della raccolta è importante evitare di causare ferite alle carote ed è altresì importante lasciarle asciugare leggermente durante la conservazione a bassa temperatura (0 a 2 °C), evitando però la perdita d'umidità delle radici e la formazione di condensazione.



Foto 9: Sintomi da marciume basale

Cavity spot (*Pythium violae* & *Pythium sulcatum*)

Sintomi

Si tratta di un complesso di funghi nel quale sono implicati sia specie del genere *Pythium*, sia la compattezza del suolo, l'umidità stagnante come pure la carenza di ossigeno e calcio. La malattia si sviluppa nelle colture di carote in vegetazione e si manifesta attraverso l'apparizione di piccole macchie sottoepidermiche (< 1 cm), profonde da 1 a 5 mm, ovali, grigio-marroni o poco colorate. La crescita naturale di esse causa la rottura dell'epidermide nelle zone infette e si formano cavità ovali aperte (foto 10). Il tessuto epidermico può cambiare colore e formare strati suberificati.

Infezione e sviluppo

Gli agenti patogeni svernano nel suolo come micelio su residui vegetali oppure come oospore. L'infezione delle carote si verifica di fatto dalle radici e la loro sensibilità aumenta con la maturazione. La crescita dei funghi avviene a temperature tra i -4 e i 24°C.

Misure di lotta

Coltivare carote solo su parcelle dove le popolazioni di *Pythium* sono molto ridotte. La malattia sembra essere inibita da un valore di pH oltre 8. Evitare i suoli molto umidi e compatti e assicurare un apporto sufficiente di calcio che riduce i rischi d'attacco. Evitare anche un apporto di azoto e potassio troppo abbondante e rispettare una rotazione di almeno tre anni. Coltura precedente favorevole: cipolla.



Foto 10: Sintomi da cavity spot su carote.

Photo: BSPP Web, 2009.

Termini tecnici delle malattie fungine

Ascospore

Spore risultanti dalla propagazione sessuale di ascomiceti.

Clamidospore

Spore di sopravvivenza a involucro spesso, risultanti da propagazione asessuale.

Ife

Filamenti o fibre del fungo.

Conidi / conidiospore

Spore risultanti da propagazione asessuale.

Micelio

Feltro costituito da ife e formante il corpo di un fungo.

Oospore

Spore a involucro spesso di oomiceti. Sono spesso delle spore di sopravvivenza.

Sclerozi

Organi di sopravvivenza duri e compatti costituiti da ife e spesso circondate da uno strato di cellule a pareti spesse.

Marciume molle (*Pectobacterium carotovorum*)

Sintomi

Il marciume molle è causato dal battere *Pectobacterium carotovorum* (precedentemente *Erwinia carotovora*). Appare dapprima al colletto della carota per poi diffondersi verso il basso. Il tessuto delle carote colpite si trasforma in una massa molle, acquosa e mucillaginosa (foto 11), a volte leggermente imbrunita. L'attacco secondario da parte di altri batteri causa emissioni maleodoranti. In campo il fogliame appassisce e cede. Talvolta questo marciume si verifica in campo, ma è principalmente importante come malattia da conservazione.

Infezione e sviluppo

Pectobacterium carotovorum è presente nel suolo e penetra nelle radici dalle lesioni causate dalla raccolta, da infezioni fungine oppure da rosature d'insetti. La sua disseminazione è favorita da suoli umidi.

Misure di lotta

Il rischio di attacchi può essere ridotto da un'appropriata rotazione che evita ortaggi da radice, come pure attraverso un drenaggio dei suoli umidi e un'adeguata concimazione potassica. Al momento della raccolta è importante evitare di causare ferite e, successivamente, è opportuno lasciare ben asciugare le carote. Gli imballaggi, le installazioni di lavaggio e i locali di conservazione devono essere accuratamente puliti. È decisivo mantenere basse le temperature di conservazione (max. 4°C).



Foto 11: I tessuti si decompongono sotto e diventano mucilluginosi sotto effetto del marciume molle.

Bibliografia

- Bedlan G., 1999. Gemüsekrankheiten. Österreichischer Agrarverlag, Klosterneuburg.
- BSPB Web, 2009. The diseases – Cavity spot of carrots. The British Society for Plant Pathology. Aufgerufen am 5. Dezember 2011. <http://www.bspp.org.uk/archives/xmasdiseases.php>.
- Buser Hp., W. Heller, 2008. Anfälligkeit einiger Karottensorten auf *Alternaria dauci*. Der Gemüsebau/Le Maraîcher 2: 23-24.
- Crüger G., G.F. Backhaus, M. Hommes, S. Smolka, H.-J. Vetten, 2002. Pflanzenschutz im Gemüsebau. Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Ellis M.B., J.P. Ellis, 1997. Microfungi on land plants – An identification handbook. The Richmond Publishing Co. Ltd., Slough.
- FCCIAL, 2011. Services – Carrots. The Federation of the Chambers of Commerce, Industry and Agriculture in Lebanon. Aufgerufen am 12. Dezember 2011. <http://www.cci-fed.org.lb/English/sub.aspx?pageid=614>.
- Kägi A., M. Scaramella, C. Zoller, R. Theiler, 2006. Verteilung von *Chalara*-Pilzen in Böden. Der Gemüsebau/Le Maraîcher 6: 17-18.
- Heller W., E. Bosshard, C. A. Baroffio, 2005. Aktuelle Situation bei den Scharzflecken-Pilzen in der Schweiz. Der Gemüsebau/Le Maraîcher 3: 5-7.
- Höhn E., U. Künsch, 2003. Karottengeschmack – Beliebtheit, Süßigkeit und Bitterkeit. Agrarforschung 10 (4): 144-149.
- Kägi A., P. Crespo, R. Baur, L. Bertschinger, E. Höhn, W. Heller, 2007. Qualitätssicherung in der Karotten-Produktionskette – Projektbericht. Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW. Aufgerufen am 25. November 2011. <http://www.qs-karotten.ch/documents/Projektbericht.pdf>.
- Kägi A., P. Crespo, R. Total, W. Heller, 2008. Frischwasser unter Hochdruck gegen *Chalara*-Schwarzflecken auf Karotten. Der Gemüsebau/Le Maraîcher 1: 27-28.
- QS-Karotten, 2008. Qualitätssicherung in der Karottenproduktionskette, Schwerpunkt *Chalara*-Pilze. Aufgerufen am 29. November 2011. http://www.qs-karotten.ch/documents/Merkblatt-Chalara_de_WEB.pdf.
- Rüegg J., R. Total, 2011. Bessere Wirkung gegen *Alternaria*-Blattbräune auf Karotten. Der Gemüsebau/Le Maraîcher 2: 15-17.
- Schwarz A., J. Etter, R. Künzler, C. Potter, H.R. Rauchenstein, 1990. Pflanzenschutz im Integrierten Gemüsebau. Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale, Zollikofen.
- CCM, 2010. Rapport annuel Légumes 2010. Centrale suisse de la culture maraîchère et des cultures spéciales Koppigen.

Editore

Extension Orticoltura, Stazione di ricerca Agroscope Changins-Wädenswil ACW
<http://www.cultures-maraicheres.agroscope.ch>

Copyright

Stazione di ricerca Changins-Wädenswil ACW
 Riproduzione autorizzata con indicazione della fonte.