

## La macchia nera degli agrumi (Citrus Black Spot)

Guignardia citricarpa Kiely

S. Vanarelli<sup>1</sup>, D. Rizzo<sup>1</sup>, L. Stefani<sup>1</sup>, M. Paoli<sup>1</sup>, L. Marianelli<sup>2</sup>

<sup>1</sup>. Regione Toscana, laboratorio di diagnostica fitopatologica e di biologia molecolare del Servizio Fitosanitario Regionale.

<sup>2</sup>. Regione Toscana, Servizio Fitosanitario Regionale.

Fase asessuata: *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine)

La macchia nera degli agrumi, causata dal fungo patogeno *Guignardia citricarpa* Kiely, è una delle più devastanti malattie degli agrumi che provoca la maculatura dei frutti e delle foglie di specie appartenenti ai generi *Citrus*, *Poncirus*, *Fortunella* e loro ibridi. Quasi tutte le specie e varietà di agrumi coltivate sono soggette alla malattia, fanno eccezione l'arancio amaro e la limetta di Tahiti. Il limone risulta essere molto suscettibile alla malattia, che infatti tende a manifestarsi per prima su tale specie.

I sintomi caratterizzanti la macchia nera sono appunto le macchie scure e le lesioni a chiazze sulla buccia del frutto: per questo motivo, i frutti di agrumi colpiti non sono commercializzabili sul mercato del fresco. Inoltre, le infezioni più gravi possono causare la caduta prematura dei frutti soprattutto nelle annate favorevoli allo sviluppo della malattia, riducendo le rese. Anche i frutti asintomatici al momento della raccolta possono ancora sviluppare la malattia durante il trasporto o la conservazione. Per questi motivi, il fungo *Guignardia citricarpa* è stato classificato dalla Comunità europea come organismo nocivo nell'allegato II della direttiva 2000/29/CE del Consiglio.

### Distribuzione geografica

La malattia è stata rinvenuta per la prima volta in Australia nel 1895 e si è progressivamente diffusa in altre regioni di produzione agrumicola come Nuova Zelanda, Cina sud-orientale, Russia orientale, Hong Kong, Indonesia, Giava, Filippine, Singapore, Kenya, Mozambico, Sud Africa, Uganda, Zambia, Zimbabwe, Argentina e Brasile. Il fungo patogeno è diffuso soprattutto nelle zone di produzione di agrumi con climi da caldi e umidi a semi-aridi.

La macchia nera non si è mai insediata in Europa, Nordamerica, America Centrale e nella regione caraibica. Attualmente, infatti, le zone mediterranee sono esenti dalla malattia quindi gli agrumi provenienti dalle zone infette sopra citate rappresentano un rischio per l'introduzione di questo patogeno nelle nostre regioni.

### Ciclo biologico del fungo e modalità di diffusione

La malattia è influenzata dalla presenza del patogeno, dalle condizioni climatiche favorevoli per il suo sviluppo e dalla fase fenologica della coltura ospite (fioritura, allegagione, ingrossamento frutto). Il fungo agente causale della macchia nera degli agrumi, possiede un ciclo biologico costituito due fasi: una fase sessuale rappresentata dalle ascospore di *Guignardia citricarpa* (microconidi) ed una fase asessuale rappresentata dalle picnidiospore di *Phyllosticta citricarpa* (macroconidi).

La fase sessuale compare solitamente sulle foglie cadute a terra prima che si sviluppino gli ascocarpi: essi si sviluppano durante l'anno sui residui vegetali che ricoprono il terreno.

La fase asessuata compare invece sulle lesioni dei frutti, delle foglie, sui rametti e piccioli dei frutti ed in abbondanza sui residui colturali al suolo.

Le ascospore vengono prodotte a partire dagli pseudotecii presenti sulle foglie infette che si sviluppano circa 40-180 giorni dopo che si è instaurata l'infezione. Periodi con alternanza di pioggia e asciutto favoriscono lo sviluppo della malattia: la bagnatura e successiva essiccazione delle foglie è essenziale perché avvenga lo sviluppo dell'ascocarpo. Le piogge sono positivamente correlate con lo sviluppo della malattia durante i periodi suscettibili: piogge o irrigazioni fanno sì che vengano rilasciate le ascospore mature, ma precipitazioni troppo abbondanti interrompono la loro fuoriuscita e portano alla decomposizione delle foglie morte sulle quali si riproduce il fungo.

Inoltre, l'eccesso di pioggia impedisce la formazione degli pseudotecii in quanto le foglie vengono colonizzate da funghi saprofiti competitori del patogeno.

Durante le precipitazioni le ascospore mature vengono espulse fino ad un centimetro di altezza dalla superficie; esse vengono successivamente diffuse dal vento (su brevi distanze) e dall'acqua. Anche il materiale vivaistico infetto costituisce un altro potenziale agente di diffusione; infatti può verificarsi che l'infezione sia latente e non visibile causando una diffusione a distanza.

Nel momento in cui si posano sulle foglie o sui frutti in una fase fenologica suscettibile e in condizioni climatiche ottimali, le ascospore germinano e sono in grado di formare un particolare organo, chiamato appressorio, con cui perforano la superficie vegetale traendone nutrimento: lo stiletto appuntito penetra nella cuticola, espandendosi poi in una piccola massa di micelio tra la cuticola e parete epidermica.

Le ascospore si sviluppano sulle foglie infette. In genere l'infezione sulle foglie rimane latente, senza sviluppo di sintomi fino al momento in cui le foglie muoiono, anche se di tanto in tanto si verificano macchie fogliari su foglie più vecchie ancora attaccate all'albero. Le foglie morte possono produrre ascospore per diversi mesi, anche quando sono in una fase avanzata di decomposizione. Nella frutta, l'infezione rimane nella fase di riposo fino alla maturazione, raggiunta la quale l'infezione cresce nella buccia, producendo macchie nerastre e picnidi (fase asessuata del ciclo biologico del fungo). Con condizioni ambientali favorevoli, la produzione delle picnidiospore è continua.

Adeguate precipitazioni, temperature e quantità di inoculo devono essere presenti contemporaneamente perché l'infezione si verifichi. La temperatura in particolare influisce su diversi aspetti dell'epidemiologia. Lo sviluppo delle lesioni sui frutti è correlato con la temperatura: più essa aumenta maggiori saranno le lesioni. Tuttavia, 4 o 5 mesi dopo la caduta dei petali, i frutti diventano resistenti, indipendente dalla pioggia, dai livelli di temperatura o dall'inoculo.

#### Piante ospiti e sintomatologia

I principali ospiti di *Guignardia citricarpa* sono le piante appartenenti al genere *Citrus*: *C. limonia*, *C. nobilis*, *C. poonensis*, *C. tankan*, pompelmo (*C. paradisi*), limone (*C. limon*), lime (*C. aurantifolia*), mandarino (*C. reticulata*), arancio (*C. sinensis*). L'arancio amaro (*C. aurantium*) non è suscettibile. Alcune piante ospiti di *Guignardia citricarpa* non appartenenti al genere *Citrus* includono: mandorlo (*Prunus dulcis*), avocado (*Persea americana*), *Eucalyptus* spp., guava (*Psidium guajava*, *P. montanum*), mango (*Mangifera indica*), frutto della passione (*Passiflora edulis*), *Rubus* spp. e diverse specie ornamentali come *Caesalpinia pulcherrima*, *Callistemon citrinus*, *Camellia japonica*, *Dendrobium speciosum*, *Ilex aquifolium*, *Magnolia* sp., *Smilax* sp.

Altre specie segnalate come ospiti del patogeno sono: cardamomo (*Elettaria cardamomum*), *Cola nitida*, *Dioscorea pentaphylla*, *Eucalyptus deglupta* e canna da zucchero (*Saccharum officinarum*).

#### Sintomi sui frutti

I frutti possono presentare diversi tipi di sintomi a seconda delle condizioni climatiche favorevoli o meno allo sviluppo del fungo come temperatura, piovosità o siccità e dalla fase fenologica in cui si trova la pianta ospite (fioritura, allegagione, ingrossamento frutto, invaiatura) al momento dell'infezione.

I sintomi sui frutti sono di talmente tante tipologie diverse che c'è un po' di confusione in merito alla loro caratterizzazione e riconoscimento.

I vari tipi di sintomi spesso si sovrappongono e sono molto vari anche i nomi che vengono usati per riconoscerli. I sintomi sui frutti possono essere classificati in 4 diverse tipologie d'infezione.

I nomi con cui vengono più comunemente indicati i sintomi sono: macchia nera o punto nero, macchia a lentiggini, falsa melanosi, macchia virulenta.

##### 1) Macchie nere o Punti neri:

Sono riconoscibili sulla buccia perché hanno forma circolare, presentano una parte centrale di colore grigio con un bordo ad anello di colore nero o marrone scuro di 3-10 mm di diametro. Questo tipo di lesioni si sviluppano nel frutto durante l'accrescimento; compaiono di solito quando

il frutto comincia a virare il suo colore dal verde al giallo/arancio. Spesso ma non sempre all'interno delle lesioni sono presenti i picnidi, visibili come piccoli puntini neri su fondo grigio.



Fig. 1-2-3: Agrumi infetti che mostrano tipici sintomi di macchia nera con anello circolare scuro con all'interno i picnidi del fungo. © Picture by Laore Agenzia Regionale per sviluppo in agricoltura, Regione Autonoma Sardegna.

## 2) Macchie a lentiggini:

Sono lesioni che compaiono sui frutti maturi, solitamente dopo la raccolta: piccoli (1–3 mm di diametro), rotondeggianti, di colore marrone chiaro o rossiccio, infossati nella buccia. I picnidi sono presenti solo in alcuni casi in questo tipo di lesione. Spesso, ma non sempre, le lesioni hanno un bordo rosso scuro o marrone e possono accompagnare le lesioni precedenti e apparire come macchie satelliti attorno ad esse.



Fig. 4-5-6: Agrumi infetti che mostrano tipici sintomi di macchie a lentiggini, di colore marrone chiaro, infossati nella buccia. © Picture by Laore Agenzia Regionale per sviluppo in agricoltura, Regione Autonoma Sardegna.

## 3) Macchie Virulente:

Le lesioni precedenti possono unirsi a formare le macchie virulente. Questa è la forma più pericolosa di lesione in quanto si estende profondamente all'interno della buccia sino ad arrivare alla polpa del frutto. Le macchie virulente virano dal marrone al nero, sviluppano una consistenza dura e possono arrivare a coprire interamente la superficie del frutto.

Sono lesioni di forma irregolare che si formano sui frutti al momento della raccolta o inizio maturazione; dipendono fortemente dalle condizioni climatiche favorevoli allo sviluppo del fungo (umidità relativa alta); il fungo in questa fase penetra all'interno dei frutti provocandone la cascola mentre quelli che rimangono sull'albero non sono commercializzabili.



Fig. 7-8-9: Agrumi infetti che mostrano tipici sintomi di macchia virulenta con lesioni scure di forma irregolare.  
© Picture by Laore, Agenzia Regionale per sviluppo in agricoltura, Regione Autonoma Sardegna.

Si tratta di piccole lesioni di circa 1 mm di diametro, sporgenti, di colore marrone scuro che si sviluppano sui frutti verdi.

#### Sintomi su foglie e rametti

In questo caso i sintomi appaiono dapprima sulle foglie mature come piccole macchioline circolari di colore dal rosso al marrone, visibili su entrambi le pagine fogliari. Con il tempo, la parte centrale delle lesioni scurisce e appare un anello marrone scuro o nero attorno ad esse. Le lesioni rimangono di piccole dimensioni, non superano i 3 mm di diametro e spesso sono circondate da un alone clorotico giallastro.



Fig. 10: Frutto con sintomi tipici di falsa melanosì. Fig. 11-12: Lesioni fogliari di forma circolare con all'interno i picnidi del fungo. © Picture by Laore Agenzia Regionale per sviluppo in agricoltura, Regione Autonoma Sardegna.

#### Difesa

##### Il controllo colturale

- Rimuovere la frutta infetta riduce la diffusione del patogeno;
- Potare le piante infette con successivo allontanamento dal campo dei residui colturali;
- Ridurre i residui colturali a terra: aumentando le irrigazioni in modo da favorirne la decomposizione oppure tramite bruciatura degli stessi.

##### Il controllo chimico

Prevede l'uso di fungicidi a base di rame (solfato di rame, idrossido di rame, ossicloruro di rame) oppure a base di strobilurine. Un fungicida sistemico che sia in grado di prevenire lo svilupparsi delle infezioni quiescenti deve ancora essere determinato.

Alcuni fungicidi da usare in post raccolta recentemente registrati in USA sulla frutta (Qol e fenilpirroli) possono essere usati per ridurre la possibile diffusione della malattia attraverso il trasporto della frutta.