

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV)

Autori: Tanja Sostizzo, Vincent Michel, Matthias Lutz, Markus Bünter e Olivier Schumpp, Agroscope

Il virus tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) è apparso per la prima volta in Israele nel 2014. In seguito, ulteriori focolai d'infezione sono stati rilevati anche in Germania, Italia e Gran Bretagna. ToBRFV attacca le piante di pomodoro e peperone causando, a tutt'oggi, gravi danni, soprattutto nelle coltivazioni di pomodoro. Le piante colpite mostrano generalmente una decolorazione a mosaico sulle foglie e macchie gialle sui frutti. ToBRFV è stato regolamentato come potenziale organismo di quarantena in Svizzera dal gennaio 2020 ed è quindi soggetto all'obbligo di notifica e di lotta.

1. Origine e diffusione

Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV) è presente dal 2014 in Israele dove, nel giro di pochi mesi e in assenza di specifiche misure di contenimento, si è diffuso praticamente in tutte le aree di coltivazione del pomodoro, finanche in Palestina. Tuttavia, il virus è stato scoperto e descritto solo nel 2015 in Giordania. Nel 2018, in Germania, se ne sono rilevati focolai in diverse serre di pomodoro, dove la successiva attuazione di piani di contenimento ed eradicazione ne ha consentito l'eliminazione. Nello stesso anno, ToBRFV è apparso in Messico, in diverse aziende produttrici di piantule di pomodoro e peperone. Nel 2019, il Servizio fitosanitario italiano ha segnalato focolai del virus in diverse serre e aziende agricole produttrici di piantine per l'orticoltura. All'interno dell'UE, sono stati segnalati nel corso dello stesso anno ulteriori focolai di ToBRFV in Grecia, Gran Bretagna, Paesi Bassi e Spagna. Nel contempo, ToBRFV è stato diagnosticato anche in Turchia, Cina e Stati Uniti, sempre su pomodoro. Le indicazioni sull'andamento a livello mondiale vengono aggiornate in tempo reale nella banca dati globale EPPO liberamente accessibile: <https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV>.

Questo nuovo virus appartiene al genere *Tobamovirus*, come altri virus responsabili di gravi malattie che colpiscono gli ortaggi, i più noti dei quali sono i virus del mosaico del tabacco (TMV) e del mosaico del pomodoro (ToMV). Le più recenti varietà di pomodoro hanno due tipi di resistenza ai virus (Tm-2 e Tm-2²), che le proteggono dai *Tobamovirus* più conosciuti. ToBRFV le ha superate entrambe e rappresenta, quindi, una nuova minaccia per la coltivazione del pomodoro. Il virus ha altresì superato la resistenza (L1-L4) del peperone (*Capsicum* spp.).

2. Sintomi e danni

Al microscopio elettronico a trasmissione le particelle virali dei *Tobamovirus* appaiono come bastoncelli lunghi circa 300 nm. Il loro genoma, costituito solo da RNA, conta appena 6'400 nucleotidi circa che codificano quattro diverse proteine. Siccome ToBRFV causa sintomi differenti a seconda delle varietà colpite, risulta impossibile identificarlo univocamente in base al suo quadro sintomatico. In Giordania, le foglie dei pomodori colpiti mostravano solo lievi sintomi, mentre i frutti presentavano macchie marroni e rugose che ne hanno impedito la com-

mercializzazione. Quasi tutte le piante presenti nella serra giordana interessata dall'infezione sono state colpite, causando una perdita di resa prossima al 100 %.

In Israele, le foglie delle piante di pomodoro mostravano decolorazioni a mosaico di varia intensità e, talvolta, lamine deformi e lanceolate (fig. 1 e 2), mentre solo il 10-15 % dei frutti presentava macchie gialle (fig. 4). In Germania, le foglie apparivano atrofizzate, clorotiche, con colorazioni a mosaico caratterizzate da bollosità scure. I frutti mostravano macchie gialle, soprattutto attorno ai sepali. Altri sintomi possibili sono la deformazione dei frutti e la loro maturazione irregolare (fig. 3). La sperimentazione ha dimostrato che i pomodori sviluppano i sintomi a circa 12-18 giorni dall'infezione.

I sintomi su peperone (*Capsicum annum*) sono simili: le foglie appaiono deformate e con decolorazioni a mosaico, i frutti deformati, con macchie gialle, marroni o striature verdi (fig. 5).



Fig. 1 | Decolorazione a mosaico su foglie di pomodoro.



Fig. 2 | Foglie di pomodoro deformate (lamina e margine).



Ulteriori sperimentazioni hanno dimostrato che le piante di peperone resistenti ad altri *Tobamovirus* reagivano all'infezione in modo ipersensibile, perdendo le foglie infette dopo pochi giorni. La combinazione tra infezioni radicali e temperature elevate (> 30° C) ha causato l'apparizione di macchie necrotiche sia su radici sia su tronco, nonché il frequente collasso dell'intera pianta.

Presenza di numerose piante ospite potenziali

Il virus infetta la petunia (*Petunia* spp.) che resta, però, asintomatica, mentre non riesce a infettare né patata (*Solanum tuberosum*) né melanzana (*Solanum melongena*). Anche erbe avventizie quali erba morella (*Solanum nigrum nigrum*) e farinello murale (*Chenopodium murale*) possono essere colpite. La prima rimane asintomatica, mentre la seconda reagisce, inizialmente, in modo ipersensibile per poi rimanere, a sua volta, asintomatica. Questo comportamento fa sì che entrambe possano diventare una potenziale fonte d'infezione per le colture. Tra le altre potenziali piante ospite, che a volte mostrano i sintomi dell'infezione, troviamo: quinoa (*Chenopodium quinoa*), farinello gigante (*Chenopodium giganteum*), *Nicotiana benthamiana*, *N. glutinosa*, *N. sylvestris*, *N. clevelandii* e gli ibridi di tabacco (*N. tabacum*). Fino ad oggi, tuttavia, le infezioni naturali hanno interessato solo pomodoro e peperone, mentre tutte le altre specie citate sono state infettate artificialmente per esigenze sperimentali.

Diagnosi difficile da eseguire

Siccome il virus è stato scoperto solo di recente, non esiste ancora un metodo rapido e affidabile per determinarlo. Attualmente, si raccomanda la combinazione di due metodi d'analisi biomolecolare (RT-PCR, per rilevare i *Tobamovirus* in generale, seguita da un sequenziamento). Il che allunga i tempi e fa aumentare i costi.



Fig. 3 | Maturazione irregolare dei frutti.



Fig. 4 | Presenza di macchie gialle sui frutti.

3. Prevenzione e lotta

Il virus penetra attraverso piccole ferite nella pianta ospite che lo riproduce poi in grandi quantità. Questo meccanismo d'infezione fa sì che ToBRFV si trasmetta molto facilmente tramite

contatto diretto con: persone (p. es. mani, indumenti e attrezzi), piante vicine, sistemi di irrigazione e semi infetti, oppure tramite propagazione vegetativa della pianta colpita. I bombi utilizzati per l'impollinazione possono trasmettere il virus sia all'interno di una singola serra sia tra serre diverse, in caso si trasferiscano le scatole contenenti le famiglie

La diffusione su lunghe distanze del virus avviene tramite plantule e semi infetti. I *Tobamovirus*, poi, sono molto stabili e possono sopravvivere per mesi al di fuori delle piante ospiti, su superfici diverse, nel suolo e su residui vegetali.



Fig. 5 | Sintomi su peperone.

Dopo il rilevamento dell'infestazione nel laboratorio virologico, le piante contaminate e le piante vicine devono essere rimosse e distrutte in modo professionale secondo le istruzioni del servizio fitosanitario cantonale (bruciare, non compostare!). L'eliminazione del focolaio d'infezione va eseguito senza toccare le altre piante presenti e rispettando severe misure igieniche. Attrezzi ed equipaggiamenti vari vanno puliti accuratamente e poi disinfettati con Menno Florades, un disinfettante utilizzato con successo in Germania per debellare il virus. In futuro, verranno testati anche altri disinfettanti. Per prevenire l'infezione, gli orticoltori devono utilizzare unicamente plantule e sementi sane con passaporto fitosanitario.

In Israele, la rapida diffusione del virus ha evidenziato le difficoltà nel combatterlo e l'esigenza di applicare rigorose misure di quarantena per impedirne l'espansione. Dal gennaio 2020, in ragione della grande dannosità potenziale, ToBRFV sarà regolamentato in Svizzera come potenziale organismo di quarantena ed è quindi soggetto all'obbligo di notifica e di lotta. Per questo motivo, tutti i casi d'infezione sospetti dovrebbero essere segnalati fin d'ora al servizio fitosanitario cantonale (SFC).

Impressum

Editore :	Agroscope www.agroscope.ch
Informazioni:	Servizio fitosanitario Agroscope o Settore di ricerca strategico in virologia, batteriologia e fitoplasmologia Banca dati globale EPP0: https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV
Redazione:	Erika Meili
Impaginazione:	Tanja Sostizzo
Fotografie:	Figg. 1 e 3: Salvatore Davino, https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV Figg. 2 e 5: Alkowni et al., 2019. Molecular identification of tomato brown rugose fruit virus in tomato in Palestine. J Plant Pathol. https://doi.org/10.1007/s42161-019-00240-7 Fig 4: Dr Aviv Dombrovsky, https://gd.eppo.int/taxon/TOBRFV
Copyright:	© Agroscope 2020