

Cause e prevenzione dello sviluppo di malattie batteriche nei pomodori

Автор(и): гл. ас. д-р Катя Василева, ИЗК "Марица" - Пловдив

Дата: 11.06.2025 Брой: 6/2025



Riassunto

La coltivazione del pomodoro in Bulgaria è diffusa, sia negli orti domestici che nella produzione intensiva. La coltura è suscettibile a varie malattie, il che richiede una protezione delle piante precisa. I batteri fitopatogeni sono ampiamente distribuiti in natura, specialmente nelle aree con climi caldi e umidi. Sul pomodoro nel nostro paese negli ultimi anni ha predominato la popolazione di *P. syringae* pv. *tomato*, *X. vesicatoria* e *X. euvesicatoria*. Sono i principali agenti causali delle maculature batteriche del pomodoro e del peperone. Questi patogeni possono svilupparsi sia in modo sintomatico che asintomatico. Le maculature batteriche causate da *X. vesicatoria* e *X. euvesicatoria* si presentano come lesioni acquose e marroni su tutte le parti aeree della pianta,

mentre la maculatura batterica causata da *P. syringae* pv. *tomato* porta a piccole macchie scure con alone clorotico. Questi patogeni possono svernare sui residui vegetali o essere diffusi attraverso i semi, con le piante infette che rimangono una fonte primaria di inoculo durante la stagione di crescita. Le malattie batteriche del pomodoro sono un problema serio, ma esistono modi efficaci di gestione e prevenzione, che richiedono una combinazione di strategie integrate per minimizzarne l'impatto sulle piante.

La coltivazione del pomodoro in Bulgaria ha affrontato sfide negli ultimi anni. Storicamente, il paese era un grande esportatore di pomodori, specialmente durante gli anni '60 e '70, ma la produzione è successivamente diminuita significativamente. Oggi, gli agricoltori bulgari coltivano circa 120.000–150.000 tonnellate di pomodori all'anno, il che è insufficiente a soddisfare la domanda interna, portando a importazioni di 80.000–90.000 tonnellate all'anno. Diversi fattori contribuiscono a questo declino:

- La carenza di manodopera e lo spopolamento delle aree rurali ostacolano la produzione agricola.
- Gli alti costi di produzione e i problemi di irrigazione hanno influenzato le rese.
- Il cambiamento climatico, comprese le alte temperature estive e le siccità, ha impattato la produzione di pomodoro in campo aperto.
- Lo sviluppo massiccio di malattie batteriche e l'infezione dei semi.

I pomodori possono essere colpiti da diverse malattie batteriche:

- Maculatura batterica – *Xanthomonas vesicatoria*, *Xanthomonas euvesicatoria*, che portano a lesioni su foglie, steli, fiori e frutti.
- Maculatura batterica (speck), causata da *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, che si sviluppa a temperature più basse.
- Cancro batterico – *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, che può portare a grave defogliazione e danni ai frutti.
- Avvizzimento batterico, causato da *Ralstonia solanacearum*, che porta a un rapido appassimento e morte delle piante.

I batteri si diffondono più comunemente attraverso semi infetti, materiale vegetale e umidità sulle piante. Possono ridurre significativamente le rese del pomodoro causando defogliazione, maculatura dei frutti e appassimento delle piante. Negli ultimi anni, hanno predominato le malattie batteriche del pomodoro causate da *Xanthomonas vesicatoria*, *Xanthomonas euvesicatoria* e *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. Le malattie batteriche causate da *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* e *Ralstonia solanacearum* si verificano in misura significativamente minore.



Maculatura batterica (speck) causata da Pseudomonas syringae pv. *tomato*

La maculatura batterica (speck) porta a perdita fogliare, riduzione della fotosintesi e del vigore generale della pianta. Il cancro batterico può causare lesioni sui frutti e appassimento della pianta, rendendo i pomodori inadatti alla vendita. L'avvizzimento batterico porta a un improvviso appassimento delle piante, impedendo lo sviluppo dei frutti. Gli studi mostrano che tecniche colturali migliorate, come trattamenti organici e cultivar resistenti, possono aiutare a mitigare queste perdite e migliorare le rese. Inoltre, agenti di biocontrollo del genere *Bacillus* sono studiati come alternative ecologiche per la gestione delle malattie batteriche.

Come risultato del cambiamento climatico negli ultimi anni, è stata stabilita una predominanza della popolazione asintomatica di *X. vesicatoria* e *X. euvesicatoria*. Durante la fase di fioritura massiva, si osservano sui pedicelli e sui sepali macchie acquose, ellissoidali, grigio-marroni con centro più chiaro e margine scuro. La

manifestazione sintomatica della malattia colpisce alcuni organi della pianta, mentre quella asintomatica ne colpisce altri.

Singoli frutti verdi e in maturazione sono sani o ricoperti da piccole macchie nere puntiformi, isolate o fuse in zone maculate; la buccia del frutto non si screpola, è circondata da una banda acquosa più chiara, non si sfoglia ed è depressa - infezione mista (*Xanthomonas vesicatoria*, *Xanthomonas euvesicatoria* e *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*).

I semi sono chiazzati con singole macchie marroni di forma e dimensione irregolari.

La gestione di *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* include pratiche come la rimozione delle parti vegetali infette, la disinfezione degli attrezzi da lavoro e l'evitare eccessive concimazioni, che stimolano la crescita batterica. Trattamenti chimici, come applicazioni a base di rame, possono aiutare a limitarli (Xin et al., 2018).

Diversi approcci sono applicati per controllare l'agente causale della maculatura batterica (speck) (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*) nei pomodori:

- Battericidi a base di rame: Rimangono una scelta comune, sebbene sia stata osservata resistenza in alcuni ceppi (García-Latorre et al., 2024).
- Agenti biologici: La ricerca indica che filtrati ed estratti di *Alternaria leptinellae* possono ridurre significativamente la gravità della malattia (García-Latorre et al., 2024).
- Uso di cultivar resistenti (Ganeva & Bogatzevska, 2019).
- Trattamenti di disinfezione per i semi: Il trattamento termico combinato con battericidi è una misura preventiva efficace (Orsi et al., 2012).
- Microrganismi antagonisti: Batteri e funghi benefici possono sopprimere il patogeno attraverso competizione e produzione di composti antimicrobici.
- Oli essenziali e biopesticidi: Le nano- e microtecnologie sono studiate per migliorare l'efficacia degli oli essenziali contro i patogeni batterici (Preston, 2004).



Maculatura batterica – Xanthomonas vesicatoria su frutti e foglie

Il controllo di *Xanthomonas vesicatoria* e *Xanthomonas euvesicatoria* richiede una combinazione di strategie integrate per minimizzarne l'impatto sulle piante di pomodoro. Entrambe le specie possono sopravvivere nei residui vegetali e nel suolo per periodi prolungati, rendendo cruciali la rotazione delle colture e la disinfezione per la loro gestione (Nakayinga et al., 2021; Timilsina et al., 2025).



Maculatura batterica – Xanthomonas vesicatoria, che porta a lesioni sugli steli

Sia *Xanthomonas vesicatoria* che *Xanthomonas euvesicatoria* possono infettare semi e fiori di pomodoro, contribuendo alla diffusione della malattia. I batteri possono essere trasmessi attraverso i semi e possono persistere all'interno dello stigma, portando a infezione indiretta del seme. I semi infetti potrebbero non mostrare sintomi ma possono trasportare i batteri, rendendo cruciali la sanificazione e il trattamento dei semi per la prevenzione della malattia (Timilsina et al., 2025).

Il controllo efficace di entrambi i patogeni include le seguenti pratiche:

- Evitare di piantare pomodoro o peperone consecutivamente nella stessa area per ridurre la sopravvivenza batterica nel suolo.
- Disinfettare gli attrezzi, rimuovere i residui vegetali infetti ed evitare di lavorare con le piante quando sono bagnate.
- Alcune cultivar di pomodoro hanno una resistenza parziale alla maculatura batterica, sebbene la loro efficacia vari.
- Irrigazione corretta: Si raccomanda l'uso dell'irrigazione a goccia invece dell'irrigazione a pioggia per ridurre la diffusione dei batteri attraverso gli schizzi d'acqua (Osdaghi et al., 2021).

- Battericidi a base di rame: Ampiamente usati nella pratica, sebbene a volte con efficacia limitata (Monteiro et al., 2022).
- Batteriofagi: Alcuni studi mostrano che i trattamenti con batteriofagi possono ridurre le popolazioni batteriche (Sadunishvili et al., 2015).
- L'ammollo dei semi in acqua calda (50–55°C) per 20–30 minuti può uccidere i batteri senza danneggiare la vitalità del seme. Questo metodo è efficace ma richiede un controllo preciso della temperatura per prevenire danni al seme (Osdaghi et al., 2021).
- A volte viene applicato il trattamento con ipoclorito di sodio all'1% per 1–2 minuti per la disinfezione dei semi (Monteiro et al., 2022).
- Batteri benefici come *Bacillus* spp. e *Pseudomonas fluorescens* hanno mostrato potenziale nel sopprimere le infezioni causate da *Xanthomonas*. L'applicazione di agenti microbici di biocontrollo durante la germinazione dei semi può