

Maculatura batterica su peperone in Bulgaria

Автор(и): гл. ас. д-р Катя Василева, ИЗК "Марица" - Пловдив ; доц. д-р Величка Тодорова, ИЗК "Марица", ССА

Дата: 20.04.2024 Брой: 4/2024



Abstract

Una malattia economicamente importante del peperone in Bulgaria è la macchia batterica causata da *Xanthomonas euvesicatoria* e *Xanthomonas vesicatoria*. I batteri vengono isolati da foglie con sintomi caratteristici della macchia batterica su terreni nutritivi diagnostici. Le proprietà patogene dei ceppi ottenuti sono state verificate iniettando tabacco. L'identificazione dei patogeni è stata eseguita basandosi su metodi fisiologici, biochimici e genetici. Il patotipo e le razze sono stati determinati mediante infiltrazione sotto vuoto. Sulle foglie di peperone si formano piccole macchie necrotiche irregolari, impregnate d'acqua, circondate da un alone clorotico, tipiche di *X. euvesicatoria*. *X. vesicatoria* forma grandi lesioni marroni solitarie, impregnate d'acqua, che possono coprire l'intera superficie fogliare. Si forma un anello necrotico alla base del picciolo e le foglie

cadono. Le macchie necrotiche circondano il peduncolo del frutto in un anello. Le macchie sui frutti verdi sono impregnate d'acqua, solitarie o tracce, infossate. Sui frutti rossi si formano croste di diversi colori. Si è riscontrato che *Xanthomonas euvesicatoria* viene isolato più frequentemente dal peperone. L'analisi del patotipo rivela differenze nelle popolazioni dominanti di patogeni sul peperone. Nella popolazione studiata di ceppi appartenenti alle specie *Xanthomonas vesicatoria* e *Xanthomonas euvesicatoria*, domina il patotipo peperone-pomodoro (PT), che è ugualmente pericoloso sia per il peperone che per il pomodoro, spiegando i gravi danni ad entrambe le colture in Bulgaria. Si è riscontrato che il patotipo del peperone predomina in *Xanthomonas euvesicatoria*.

La malattia è stata segnalata per la prima volta nel nostro paese da Karov (1965). *X. euvesicatoria* è un agente causale altamente specializzato della macchia batterica sul peperone in Bulgaria. La specie *X. vesicatoria* è il principale agente causale della macchia batterica sui pomodori, causando anche malattie sul peperone. È stato stabilito che *X. euvesicatoria* interagisce più strettamente con il peperone che con il pomodoro ed è specializzata per il genoma del genere *Capsicum*.

I batteri vengono isolati da foglie con sintomi caratteristici della macchia batterica su terreni nutritivi diagnostici. Le proprietà patogene dei ceppi ottenuti sono state verificate iniettando tabacco. L'identificazione dei patogeni è stata eseguita basandosi su metodi fisiologici, biochimici e genetici. Il patotipo e le razze sono stati determinati mediante infiltrazione sotto vuoto.

Sulle foglie si formano piccole macchie necrotiche irregolari, impregnate d'acqua, circondate da un alone clorotico, tipiche di *X. euvesicatoria*. *X. vesicatoria* forma grandi lesioni marroni solitarie, impregnate d'acqua, che possono coprire l'intera superficie fogliare (Figura 1 e Figura 2). Si forma un anello necrotico alla base del picciolo e le foglie cadono. Le macchie necrotiche circondano il peduncolo del frutto in un anello. Le macchie sui frutti verdi sono impregnate d'acqua, infossate, solitarie o tracce. Croste di diversi colori si formano sui frutti maturi.



Manifestazioni sintomatiche causate da X. euvesicatoria e X. vesicatoria

Si è riscontrato che *Xanthomonas euvesicatoria* viene isolato più frequentemente dal peperone. L'analisi del patotipo rivela differenze nelle popolazioni dominanti di patogeni sul peperone. Nella popolazione studiata di ceppi appartenenti alle specie *Xanthomonas vesicatoria* e *Xanthomonas euvesicatoria*, domina il patotipo peperone-pomodoro (PT), che è ugualmente pericoloso sia per il peperone che per il pomodoro, spiegando i gravi danni ad entrambe le colture in Bulgaria. Si è riscontrato che il patotipo del peperone (P) predomina in *Xanthomonas euvesicatoria*. Gli isolati appartenenti a *X. euvesicatoria* sono classificati come patotipo P e PT. Le razze determinate in P sono P6 e P4. Le razze P4T2 e P2T2 sono state identificate in PT. La razza dominante in PT è P4 in combinazione con T2. Nel patotipo del peperone P di *X. vesicatoria*, sono state differenziate le razze P0, P2 e P3. Le razze predominanti in PT di *X. vesicatoria* sono P1T2 e P9T2.



Sintomi della macchia batterica sulle foglie di peperone

La macchia batterica sul peperone è più frequentemente registrata se la coltura si trova vicino ai pomodori o in rotazioni colturali in cui le due colture si alternano. La coltivazione simultanea di peperone e pomodoro in alcune aree può portare a uno scambio tra le popolazioni di pomodoro e peperone.

Uno studio di Vasileva e Bogatzevska (2022) ha rilevato che le varietà Shipka, Kambi e Kapiya sono resistenti a *X. euvesicatoria* P4T2t (isolato dal pomodoro) e leggermente suscettibili a *X. euvesicatoria* P4T2p (isolato dal peperone) e *X. vesicatoria* P2, P3T2p, P1T2t. Shipka è resistente a *X. vesicatoria* P1T2t e Calabre a *X. euvesicatoria* P3. Le varietà Shipka e Ivaylovska Kapiya sono leggermente suscettibili a *X. euvesicatoria* P3, mentre Bulgarian Ratund è suscettibile. La varietà Bulgarian Ratund, quando inoculata artificialmente con gli agenti causali della macchia batterica, reagisce con grave defogliazione. Il contenuto di alcaloidi e capsaicina nei tessuti della varietà Calabre limita la penetrazione e la moltiplicazione di *X. euvesicatoria* (P3, P4T2 p, t) nelle foglie.

È stata studiata la relazione delle varietà Pazardzhishka Kapiya e Pirin, caratterizzate da resistenza complessa ad entrambi i patogeni (*X. euvesicatoria* e *X. vesicatoria*). Una resistenza unilaterale a *X. euvesicatoria* P è mostrata dalla varietà Fitostop, e a *X. vesicatoria* PT – dalle varietà Zlaten Medal 7, Dzhulyunska Shipka 1021 e Chorbadzhiyski. Un'elevata resistenza ad entrambi i batteri è mostrata dalla varietà Zlaten Medal 7.

Uno studio condotto da Vancheva et al. (2016) su 23 varietà di peperone (17 dalla Bulgaria, 5 dalla Serbia e 1 dall'Italia) ha riscontrato variazioni nel grado di attacco dopo l'inoculazione artificiale con *X. euvesicatoria* P e *X. vesicatoria* PT. È stato stabilito che tutte le varietà di peperone di tipo conico sono suscettibili a *X. euvesicatoria* P. Una reazione moderatamente suscettibile è stata riportata per Hebar ed Ekstaza, una reazione suscettibile per Yassen F₁ e Delfina, e una reazione altamente suscettibile per Sivriya 600. Tra il tipo Kapiya, particolarmente suscettibili ad entrambi i ceppi patogeni sono Kapiya UV-Vertus, Sofiyska Kapiya e Familiya. Quadrato D "Asti Giallo (var.dolma) dall'Italia è moderatamente suscettibile ai patotipi P e PT di entrambe le specie batteriche. Le varietà bulgare di questo tipo sono suscettibili ad entrambi i batteri. I peperoni a frutto piccolo (*microcarpum*) sono suscettibili a *X. euvesicatoria*. Tutte le varietà di peperoni rossi da macinare sono suscettibili a *X. euvesicatoria*. La varietà IZK Kalin è moderatamente suscettibile e la varietà IZK Rubin è suscettibile.

La selezione di varietà con resistenza complessa è più appropriata per applicare insieme i cluster di resistenza stabiliti ad entrambi i batteri. Tutto ciò supporterà futuri approcci nello sviluppo di programmi di resistenza per le varietà di peperone alla popolazione patogena bulgara.

Il controllo delle batteriosi nel peperone e nel pomodoro viene più spesso effettuato applicando sostanze chimiche. Esistono numerosi dati in letteratura che i rappresentanti del genere *Xanthomonas* hanno diverse sensibilità agli elementi chimici, con alcuni di essi resistenti. Si è riscontrato che con l'aumentare della concentrazione di cationi di rame, aumenta anche la sensibilità dei batteri. *X. vesicatoria* e *X. euvesicatoria* sono suscettibili al solfato di rame, all'ossicloruro di rame e all'idrossido di rame.

La grande diversità tra il patotipo e le razze dei patogeni che causano questa malattia li rende una minaccia per la produzione di peperone in tutto il mondo, inclusa la Bulgaria, dove la malattia è diventata un problema importante. L'Unione Europea (UE), attraverso varie normative, strategie, leggi, ecc., impone restrizioni sempre più severe sull'uso dei pesticidi a causa dei loro effetti dannosi sull'ambiente, sulla produzione alimentare e sulla salute umana. Questo giustifica la conduzione di attività di selezione ancora più approfondite per creare linee e varietà di peperone resistenti all'attacco di questi patogeni.

Riferimenti

1. Bogatzevska N e Pandeva R, 2009. Reazione di accessi bulgari di peperone (*Capsicum annum* L.) a *Xanthomonas euvesicatoria* e *X. vesicatoria*. *Genetica e Miglioramento*, 38, 43-48.
2. Bogatzevska N e Pandeva R, 2009. Reazione di accessi bulgari di peperone (*Capsicum annum* L.) a *Xanthomonas euvesicatoria* e *X. vesicatoria*. *Genetica e Miglioramento*, 38, 43-48.

3. Bogatzevska N, Pandeva R e Stoimenova E, 2006. Fonti di resistenza a *Xanthomonas vesicatoria* (PT) e *Phytophthora capsici* negli accessi del genere *Capsicum*. In: Atti della Conferenza Scientifica con partecipazione internazionale, Stara Zagora, 1, 222-227 (bulgaro).
4. Bogatzevska N, Stoimenova E e Mitrev S, 2007. Diffusione di malattie batteriche e virali in Bulgaria e Macedonia su peperone in campo. Protezione delle Piante, 18, 17-21.
5. Bogatzevska N, Vancheva T, Vasileva K, Kizheva Y, Moncheva P, 2021. Una panoramica della diversità dei patogeni che causano la macchia batterica su pomodoro e peperone in Bulgaria. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 27 (1) 137-146.
6. Bogatzevska N., T. Vancheva, K. Vasileva, Y. Kizheva, P. Moncheva. 2021. Una panoramica della diversità dei patogeni che causano la macchia batterica su pomodoro e peperone in Bulgaria. Bulgarian Journal of Agricultural Science 27 (1), 137-146.
7. Bogatzevska, N., Stoimenova, E., Mitrev, S. (2007). Diffusione di malattie batteriche e virali in Bulgaria e Macedonia su peperone in campo. Plant Protection 18:17-21.
8. Ignjatov M, Gašić K, Ivanović M, Šević M, Obradović A, Milošević M, 2010. Caratterizzazione dei ceppi di *Xanthomonas euvesicatoria* patogeni del peperone in Serbia. Pesticidi i Fitomedicina, 25 (2): 139–149. (Serbo)
9. Ignjatov, M., Gašić, K., Ivanović, M., Šević, M., Obradović, A. e Milošević, M. (2010). Caratterizzazione dei ceppi di *Xanthomonas euvesicatoria* patogeni del peperone in Serbia. Pesticidi i Fitomedicina, 25 (2): 139–149. (Serbo)
10. Karov S, 1965. *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson sul peperone nel nostro paese. Opere scientifiche, HAI 14, 245-250 (bulgaro).
11. Scortichini M. (1995) Le malattie batteriche delle colture agrarie e delle specie forestali. Edagricole-Edizioni Agricole, Bologna.
12. Vancheva T, Stoyanova M, Tasheva-Terzieva E, Bogatzevska N e Moncheva P, 2018. Metodi molecolari per la valutazione della diversità tra xantomonadi del peperone bulgaro e macedone. Brazilian Journal of Microbiology, 49S, 246-259.
13. Vancheva T, 2015. Batteri fitopatogeni del genere *Xanthomonas* in *Capsicum annuum*. Tesi di dottorato (bulgaro).
14. Vancheva, T. (2015). Xantomonadi fitopatogene delle piante di peperone (*Capsicum annuum*). Tesi di dottorato. Università di Sofia "St. Kliment Ohridski", Sofia, Bulgaria, 262.
15. Vancheva, T., Stoyanova, M., Tatyozova, M., Bogatsevska, N. & Moncheva, P. (2014). Diversità sottospecifica dei ceppi bulgari e macedoni di *Xanthomonas euvesicatoria* dal peperone. Biotecnologia e Attrezzature Biotecnologiche, 28 (4), 592- 601.
16. Vasileva K, Bogatzevska N, 2019. Razze del patogeno della macchia batterica che infetta il genere *Capsicum* in Bulgaria. Scienza e Tecnologia Agraria, 11, 2: 113-117.

17. Vasileva K, Bogatzevska N, 2021. Analisi statistica della variabilità di resistenza degli accessi di peperone a *Xanthomonas euvesicatoria* e *X. vesicatoria*. Scienza e Tecnologia Agraria. In stampa
18. Vasileva, K., & Bogatzevska, N. (2019). Razze del patogeno della macchia batterica che infetta il genere *Capsicum* in Bulgaria. Scienza e Tecnologia Agraria, 11(2), 113–117.
19. Vasileva, K., & Bogatzevska, N. (2022). Resistenza dei tipi di peperone a *Xanthomonas euvesicatoria* e *Xanthomonas vesicatoria* – impatto della specie, delle razze e della specializzazione degli ospiti. *Agricultural Science and Technology*, 14(2), 44–53. <https://doi.org/10.15547/ast.2022.02.018>