

Bakteriális foltosság paprikán Bulgáriában

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



Összefoglaló

A paprika egyik gazdaságilag fontos betegsége Bulgáriában a bakteriális levélfoltosság, amelyet a *Xanthomonas euvesicatoria* és a *Xanthomonas vesicatoria* okoz. A baktériumokat a bakteriális levélfoltosságra jellemző tüneteket mutató levelekből izolálják diagnosztikai táptalajokon. A kapott törzsek patogén tulajdonságait dohány injektálásával igazolták. A kórokozók azonosítása fiziológiai, biokémiai és genetikai módszerek alapján történt. A patotípust és a rasszokat vákuuminfiltrációval határozták meg. A paprikaleveleken apró, szabálytalan, vízzel átitatott, nekrotikus foltok képződnek, melyeket klorotikus glória vesz körül, *X. euvesicatoria*-ra jellemzően. Az *X. vesicatoria* nagy, magányos, barna, vízzel átitatott elváltozásokat képez, amelyek az egész levélfelületet befedhetik. A levélnyél tövéénél nekrotikus gyűrű képződik, és a levelek lehullnak. A nekrotikus

foltok gyűrűszerűen veszik körül a termésszárat. A zöld gyümölcsökön a foltok vízzel átitatottak, magányosak vagy nyomokban jelentkeznek, besüllyedtek. A piros gyümölcsökön különböző színű varasodások alakulnak ki. Megállapítást nyert, hogy a *Xanthomonas euvesicatoria* gyakrabban izolálható paprikáról. A patotípus-elemzés különbségeket mutat ki a paprika domináns kórokozó-populációiban. A *Xanthomonas vesicatoria* és *Xanthomonas euvesicatoria* fajokhoz tartozó törzsek vizsgált populációjában a paprika-paradicsom (PT) patotípus dominál, amely egyaránt veszélyes a paprikára és a paradicsomra is, magyarázva mindkét növény súlyos károsodását Bulgáriában. Megállapítást nyert, hogy a paprika patotípus dominál a *Xanthomonas euvesicatoria*-ban.

A betegséget először Karov (1965) jelentette országunkban. Az *X. euvesicatoria* a paprika bakteriális levélfoltosságának erősen specializált kórokozója Bulgáriában. Az *X. vesicatoria* faj a paradicsom bakteriális levélfoltosságának fő kórokozója, amely paprikán is okoz betegséget. Megállapítást nyert, hogy az *X. euvesicatoria* szorosabb kölcsönhatásban áll a paprikával, mint a paradicsommal, és specializálódott a *Capsicum* nemzetség genomjára.

A baktériumokat a bakteriális levélfoltosságra jellemző tüneteket mutató levelekből izolálják diagnosztikai táptalajokon. A kapott törzsek patogén tulajdonságait dohány injektálásával igazolták. A kórokozók azonosítása fiziológiai, biokémiai és genetikai módszerek alapján történt. A patotípust és a rasszokat vákuuminfiltrációval határozták meg.

A leveleken apró, szabálytalan, vízzel átitatott, nekrotikus foltok képződnek, melyeket klorotikus glória vesz körül, *X. euvesicatoria*-ra jellemzően. Az *X. vesicatoria* nagy, magányos, barna, vízzel átitatott elváltozásokat képez, amelyek az egész levélfelületet befedhetik (1. ábra és 2. ábra). A levélnyél tövénél nekrotikus gyűrű képződik, és a levelek lehullnak. A nekrotikus foltok gyűrűszerűen veszik körül a termésszárat. A zöld gyümölcsökön a foltok vízzel átitatottak, besüllyedtek, magányosak vagy nyomokban jelentkeznek. Az érett gyümölcsökön különböző színű varasodások alakulnak ki.



Az *X. euvesicatoria* és *X. vesicatoria* által okozott tüneti megnyilvánulások

Megállapítást nyert, hogy a *Xanthomonas euvesicatoria* gyakrabban izolálható paprikáról. A patotípus-elemzés különbségeket mutat ki a paprika domináns kórokozó-populációiban. A *Xanthomonas vesicatoria* és *Xanthomonas euvesicatoria* fajokhoz tartozó törzsek vizsgált populációjában a paprika-paradicsom (PT) patotípus dominál, amely egyaránt veszélyes a paprikára és a paradicsomra is, magyarázva mindkét növény súlyos károsodását Bulgáriában. Megállapítást nyert, hogy a paprika (P) patotípus dominál a *Xanthomonas euvesicatoria*-ban. Az *X. euvesicatoria*-hoz tartozó izolátumok P és PT patotípusba sorolhatók. A P-ben meghatározott rasszok P6 és P4. P4T2 és P2T2 rasszokat azonosítottak a PT-ben. A PT-ben a domináns rassz a P4 T2-vel kombinálva. Az *X. vesicatoria* P paprika patotípusában a P0, P2 és P3 rasszokat különböztették meg. Az *X. vesicatoria* PT-jében a domináns rasszok a P1T2 és P9T2.



Bakteriális levélfoltosság tünetei paprikaleveleken

A paprika bakteriális levélfoltosságát gyakrabban jegyzik fel, ha a növény paradicsom közelében van, vagy olyan vetésforgóban, ahol a két növény felváltja egymást. A paprika és paradicsom egyidejű termesztése bizonyos területeken a paradicsom és a paprika populációi közötti cseréhez vezethet.

Vasileva és Bogatzevska (2022) tanulmánya megállapította, hogy a Shipka, Kambi és Kapiya fajták rezisztensek az *X. euvesicatoria* P4T2t (paradicsomból izolált) ellen, és enyhén fogékonyak az *X. euvesicatoria* P4T2p (paprikából izolált), valamint az *X. vesicatoria* P2, P3T2p, P1T2t ellen. A Shipka rezisztens az *X. vesicatoria* P1T2t ellen, a Calabre pedig az *X. euvesicatoria* P3 ellen. A Shipka és Ivaylovska Kapiya fajták enyhén fogékonyak az *X. euvesicatoria* P3 ellen, míg a Bulgarian Ratund fogékony. A Bulgarian Ratund fajta, ha mesterségesen beoltják a bakteriális levélfoltosság kórokozóival, súlyos levélhullással reagál. Az alkaloidok és kapszaicin tartalma a Calabre fajta szöveteiben korlátozza az *X. euvesicatoria* (P3, P4T2 p, t) behatolását és szaporodását a levelekben.

Tanulmányozták a Pazardzhishka Kapiya és Pirin fajták kapcsolatát, amelyeket mindkét kórokozó (*X. euvesicatoria* és *X. vesicatoria*) elleni komplex rezisztencia jellemez. Az *X. euvesicatoria* P elleni egyoldalú rezisztenciát a Fitostop fajta mutatja, az *X. vesicatoria* PT ellen pedig a Zlaten Medal 7, Dzhulyunska Shipka 1021 és Chorbazhiyski fajták. Mindkét baktériummal szembeni magas rezisztenciát a Zlaten Medal 7 fajta mutatja.

Vancheva et al. (2016) egy 23 paprikafajtán (17 Bulgáriából, 5 Szerbiából és 1 Olaszországból) végzett vizsgálata eltéréseket talált a támadás mértékében az *X. euvesicatoria* P és *X. vesicatoria* PT mesterséges beoltása után. Megállapítást nyert, hogy minden kúpos típusú paprikafajta fogékony az *X. euvesicatoria* P ellen. Közepesen fogékony reakciót jelentettek a Hebar és Ekstaza esetében, fogékony reakciót a Yasen F₁ és Delfina esetében, és erősen fogékony reakciót a Sivriya 600 esetében. A Kapiya típusúak közül különösen fogékony mindkét kórokozó törzsre a Kapiya UV-Vertus, Sofiyska Kapiya és Familiya. Az olaszországi Quadrato D "Asti Giallo (var.dolma)" közepesen fogékony mindkét baktériumfaj P és PT patotípusaira. Az ebbe a típusba tartozó bolgár fajták fogékonyak mindkét baktériumra. A kisméretű gyümölcsű paprikák (*microcarpum*) fogékonyak az *X. euvesicatoria* ellen. Minden pirospaprika-őrítő fajta fogékony az *X. euvesicatoria* ellen. Az IZK Kalin fajta közepesen fogékony, az IZK Rubin fajta pedig fogékony.

A komplex rezisztenciával rendelkező fajták nemesítése során célszerűbb az azonosított rezisztencia-klasztereket mindkét baktériumra együttesen alkalmazni. Mindez támogatni fogja a jövőbeli megközelítéseket a paprikafajták bolgár kórokozó-populációjával szembeni rezisztencia programjainak kidolgozásában.

A paprika és paradicsom bakteriózisainak ellenőrzése leggyakrabban kémiai anyagok alkalmazásával történik. Számos irodalmi adat létezik arról, hogy a *Xanthomonas* nemzetség képviselői eltérő érzékenységgel rendelkeznek a kémiai elemekkel szemben, és némelyikük rezisztens. Megállapítást nyert, hogy a rézkationok koncentrációjának növelésével a baktériumok érzékenysége is nő. Az *X. vesicatoria* és *X. euvesicatoria* fogékony a réz-szulfátra, réz-oxikloridra és réz-hidroxidra.

A betegséget okozó kórokozók patotípusainak és rasszainak nagy sokfélesége fenyegetést jelent a paprika termesztésére világszerte, beleértve Bulgáriát is, ahol a betegség jelentős problémává vált. Az Európai Unió (EU) különböző rendeletek, stratégiák, törvények stb. révén egyre szigorúbb korlátozásokat vezet be a peszticidek használatára, környezetre, élelmiszertermelésre és emberi egészségre gyakorolt káros hatásai miatt. Ez indokolja az még mélyebb nemesítési tevékenységek végzését a kórokozók támadásával szemben ellenálló paprikavonalak és -fajták létrehozására.

Irodalomjegyzék

1. Bogatzevska N és Pandeva R, 2009. Bolgár paprika (*Capsicum annuum* L.) hozzáférések reakciója a *Xanthomonas euvesicatoria* és *X. vesicatoria* ellen. *Genetics and Breeding*, 38, 43-48.
2. Bogatzevska N és Pandeva R, 2009. Bolgár paprika (*Capsicum annuum* L.) hozzáférések reakciója az *Xanthomonas euvesicatoria* és *X. vesicatoria* ellen. *Genetics and Breeding*, 38, 43-48.

3. Bogatzevska N, Pandeva R és Stoimenova E, 2006. Rezisztenciaforrások az *Xanthomonas vesicatoria* (PT) és *Phytophthora capsici* ellen a *Capsicum* nemzetség hozzáféréseiben. In: Proceeding from Scientific Conference with international participation, Stara Zagora, 1, 222-227 (bolgár).
4. Bogatzevska N, Stoimenova E és Mitrev S, 2007. Baktériumos és vírusos betegségek elterjedése Bulgáriában és Macedóniában a szabadföldi paprikán. Plant Protection, 18, 17-21.
5. Bogatzevska N, Vancheva T, Vasileva K, Kizheva Y, Moncheva P, 2021. Áttekintés a paradicsomon és paprikán bakteriális levélfoltosságot okozó kórokozók sokféleségéről Bulgáriában. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 27 (1) 137-146.
6. Bogatzevska N., T. Vancheva, K. Vasileva, Y. Kizheva, P. Moncheva. 2021. Áttekintés a paradicsomon és paprikán bakteriális levélfoltosságot okozó kórokozók sokféleségéről Bulgáriában. Bulgarian Journal of Agricultural Science 27 (1), 137-146.
7. Bogatzevska, N., Stoimenova, E., Mitrev, S. (2007). Baktériumos és vírusos betegségek elterjedése Bulgáriában és Macedóniában a szabadföldi paprikán. Plant Protection 18:17-21.
8. Ignjatov M, Gašić K, Ivanović M, Šević M, Obradović A, Milošević M, 2010. A *Xanthomonas euvesicatoria* paprika kórokozó törzseinek jellemzése Szerbiában. Pesticidi i Fitomedicina, 25 (2): 139–149. (szerb)
9. Ignjatov, M., Gašić, K., Ivanović, M., Šević, M., Obradović, A. és Milošević, M. (2010). A *Xanthomonas euvesicatoria* paprika kórokozó törzseinek jellemzése Szerbiában. Pesticidi i Fitomedicina, 25 (2): 139–149. (szerb)
10. Karov S, 1965. *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson paprikán országunkban. Scientific works, HAI 14, 245-250 (bolgár).
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 és Moncheva P, 2018. Molekuláris módszerek a bolgár és macedón paprika xantomonádjainak sokféleségének felmérésére. Brazilian Journal of Microbiology, 49S, 246-259.
13. Vancheva T, 2015. Fitopatogén baktériumok a *Xanthomonas* nemzetségből a *Capsicum annuum*-ban. PhD disszertáció (bolgár).
14. Vancheva, T. (2015). A paprikanövények (*Capsicum annuum*) fitopatogén xantomonádjai. PhD disszertáció. Sofia University "St. Kliment Ohridski", Sofia, Bulgária, 262.
15. Vancheva, T., Stoyanova, M., Tatyozova, M., Bogatsevska, N. & Moncheva, P. (2014). A *Xanthomonas euvesicatoria* bolgár és macedón paprika törzseinek alfaj szintű sokfélesége. Biotechnology and Biotechnological Equipment, 28 (4), 592- 601.
16. Vasileva K, Bogatzevska N, 2019. Bakteriális levélfoltosságot okozó kórokozó rasszai a *Capsicum* nemzetséget fertőzve Bulgáriában. Agricultural Science and Technology, 11, 2: 113-117.

17. Vasileva K, Bogatzevska N, 2021. A paprika hozzáférések rezisztencia-variabilitásának statisztikai elemzése az *Xanthomonas euvesicatoria* és *X. vesicatoria* ellen. Agricultural Science and Technology. Nyomtatás alatt
18. Vasileva, K., & Bogatzevska, N. (2019). Bakteriális levélfoltosságot okozó kórokozó rasszai a Capsicum nemzetséget fertőzve Bulgáriában. Agricultural Science and Technology, 11(2), 113–117.
19. Vasileva, K., & Bogatzevska, N. (2022). Paprika típusok rezisztenciája a *Xanthomonas euvesicatoria* és *Xanthomonas vesicatoria* ellen – a fajok, rasszok és gazdaszervezetek specializációjának hatása. *Agricultural Science and Technology*, 14(2), 44–53. <https://doi.org/10.15547/ast.2022.02.018>