

Бактеријска пега на паприци у Бугарској

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

Дата: 20.04.2024 Брой: 4/2024



Апстракт

Економски важна болест паприке у Бугарској је бактериозна пегавост узрокована бактеријама *Xanthomonas euvesicatoria* и *Xanthomonas vesicatoria*. Бактерије су изоловане са листова са симптомима карактеристичним за бактериозну пегавост на дијагностичким хранљивим подлогама. Патогене особине добијених сојева су верификоване инокулацијом дувана. Идентификација патогена је извршена на основу физиолошких, биохемијских и генетичких метода. Патотип и расе су одређени вакуум инфилтрацијом. На листовима паприке се формирају мале, неправилне, воденасте, некротичне пеге окружене хлоротичним ореолом, типичне за *X. euvesicatoria*. *X. vesicatoria* формира велике, појединачне, смеђе, воденасте лезије које могу прекрити целу површину листа. Некротични прстен се формира у основи петeljке, а листови опадају. Некротичне пеге обухватају петeljку плода у виду прстена. Пеге на

zelenim plodovima su vodenaste, pojedinačne ili tragovi, udubljene. Na crvenim plodovima se formiraju kraste različitih boja. Utvrđeno je da se *Xanthomonas euvesicatoria* češće izoluje iz paprike. Analiza patotipova otkriva razlike u dominantnim populacijama patogena na paprici. U proučavanoj populaciji sojeva koji pripadaju vrstama *Xanthomonas vesicatoria* i *Xanthomonas euvesicatoria*, dominira patotip paprika-paradajz (PT), koji je podjednako opasan za papriku i paradajz, objašnjavajući teške štete na oba useva u Bugarskoj. Utvrđeno je da patotip paprike preovlađuje kod *Xanthomonas euvesicatoria*.

Bolest je prvi put prijavljena u našoj zemlji od strane Karova (1965). *X. euvesicatoria* je visoko specijalizovani uzročnik bakteriozne pegavosti na paprici u Bugarskoj. Vrsta *X. vesicatoria* je glavni uzročnik bakteriozne pegavosti na paradajzu, takođe izazivajući bolest na paprici. Utvrđeno je da je *X. euvesicatoria* u bližoj interakciji sa paprikom nego sa paradajzom i specijalizovana je za genom roda *Capsicum*.

Bakterije su izolovane sa listova sa simptomima karakterističnim za bakterioznu pegavost na dijagnostičkim hranljivim podlogama. Patogene osobine dobijenih sojeva su verifikovane inokulacijom duvana. Identifikacija patogena je izvršena na osnovu fizioloških, biohemijskih i genetičkih metoda. Patotip i rase su određeni vakuum infiltracijom.

Na listovima se formiraju male, nepravilne, vodenaste, nekrotične pege okružene hlorotičnim oreolom, tipične za *X. euvesicatoria*. *X. vesicatoria* formira velike, pojedinačne, smeđe, vodenaste lezije koje mogu prekriti celu površinu lista (Slika 1 i Slika 2). Nekrotični prsten se formira u osnovi peteljke, a listovi opadaju. Nekrotične pege obuhvataju peteljku ploda u vidu prstena. Pege na zelenim plodovima su vodenaste, udubljene, pojedinačne ili tragovi. Na zrelim plodovima se formiraju kraste različitih boja.



Simptomatske manifestacije uzrokovane *X. euvesicatoria* i *X. vesicatoria*

Utvrđeno je da se *Xanthomonas euvesicatoria* češće izoluje iz paprike. Analiza patotipova otkriva razlike u dominantnim populacijama patogena na paprici. U proučavanoj populaciji sojeva koji pripadaju vrstama *Xanthomonas vesicatoria* i *Xanthomonas euvesicatoria*, dominira patotip paprika-paradajz (PT), koji je podjednako opasan za papriku i paradajz, objašnjavajući teške štete na oba useva u Bugarskoj. Utvrđeno je da patotip paprike (P) preovlađuje kod *Xanthomonas euvesicatoria*. Izolati koji pripadaju *X. euvesicatoria* klasifikovani su kao P i PT patotip. Rase određene u P su P6 i P4. Rase P4T2 i P2T2 su identifikovane u PT. Dominantna rasa u PT je P4 u kombinaciji sa T2. U patotipu paprike P vrste *X. vesicatoria*, diferencirane su rase P0, P2 i P3. Preovlađujuće rase u PT vrste *X. vesicatoria* su P1T2 i P9T2.



Simptomi bakteriozne pegavosti na listovima paprike

Bakteriozna pegavost na paprici češće se beleži ako je usev u blizini paradajza ili u plodoredu gde se ove dve kulture smenjuju. Istovremeni uzgoj paprike i paradajza u određenim područjima može dovesti do razmene između populacija paradajza i paprike.

Studija Vasileve i Bogatzevske (2022) pokazala je da su sorte Šipka, Kambi i Kapija otporne na *X. euvesicatoria* P4T2t (izolovane iz paradajza) i blago osetljive na *X. euvesicatoria* P4T2p (izolovane iz paprike) i *X. vesicatoria* P2, P3T2p, P1T2t. Šipka je otporna na *X. vesicatoria* P1T2t, a Kalabre na *X. euvesicatoria* P3. Sorte Šipka i Ivajlovska Kapija su blago osetljive na *X. euvesicatoria* P3, dok je Bugarski Ratund osetljiv. Sorta Bugarski Ratund, kada se veštački inokuliše uzročnicima bakteriozne pegavosti, reaguje jakim opadanjem lišća. Sadržaj

alkaloida i kapsaicina u tkivima sorte Kalabre ograničava prodiranje i razmnožavanje *X. euvesicatoria* (P3, P4T2 p, t) u listovima.

Proučavan je odnos sorti Pazardžiška Kapija i Pirin, koje se karakterišu složenom otpornošću na oba patogena (*X. euvesicatoria* i *X. vesicatoria*). Jednostranu otpornost na *X. euvesicatoria* P pokazuje sorta Fitostop, a na *X. vesicatoria* PT – sorte Zlatni Medalj 7, Džuljunska Šipka 1021 i Čorbadžijski. Visoku otpornost na obe bakterije pokazuje sorta Zlatni Medalj 7.

Studija koju su sprovele Vancheva et al. (2016) na 23 sorte paprike (17 iz Bugarske, 5 iz Srbije i 1 iz Italije) utvrdila je varijacije u stepenu napada nakon veštačke inokulacije sa *X. euvesicatoria* P i *X. vesicatoria* PT. Utvrđeno je da su sve sorte paprike konusnog tipa osetljive na *X. euvesicatoria* P. Umereno osetljiva reakcija zabeležena je za Hebar i Ekstaza, osetljiva reakcija za Jasen F₁ i Delfina, i visoko osetljiva reakcija za Sivrija 600. Među sortama tipa Kapija, posebno osetljive na oba soja patogena su Kapija UV-Vertus, Sofijska Kapija i Familija. Quadrato D "Asti Giallo (var.dolma) iz Italije je umereno osetljiv na patotipove P i PT obe bakterijske vrste. Bugarske sorte ovog tipa su osetljive na obe bakterije. Sitnoplodne paprike (*microcarpum*) su osetljive na *X. euvesicatoria*. Sve sorte paprike za mlevenje su osetljive na *X. euvesicatoria*. Sorta IZK Kalin je umereno osetljiva, a sorta IZK Rubin je osetljiva.

Uzgoj sorti sa složenom otpornošću prikladniji je za primenu utvrđenih klastera otpornosti na obe bakterije zajedno. Sve ovo će podržati buduće pristupe u razvoju programa otpornosti sorti paprike na bugarsku populaciju patogena.

Suzbijanje bakterioza kod paprike i paradajza najčešće se vrši primenom hemijskih supstanci. U literaturi postoje brojni podaci da predstavnici roda *Xanthomonas* imaju različitu osetljivost na hemijske elemente, pri čemu su neki od njih otporni. Utvrđeno je da sa povećanjem koncentracije bakarnih katjona raste i osetljivost bakterija. *X. vesicatoria* i *X. euvesicatoria* su osetljive na bakar-sulfat, bakar-oksihlorid i bakar-hidroksid.

Velika raznolikost među patotipovima i rasama patogena koji uzrokuju ovu bolest čini ih pretnjom za proizvodnju paprike širom sveta, uključujući i Bugarsku, gde je bolest postala veliki problem. Evropska unija (EU), putem različitih propisa, strategija, zakona itd., nameće sve stroža ograničenja za upotrebu pesticida zbog njihovih štetnih efekata na životnu sredinu, proizvodnju hrane i ljudsko zdravlje. Ovo opravdava sprovođenje još dubljih aktivnosti oplemenjivanja kako bi se stvorile linije i sorte paprike otporne na napad ovih patogena.

Literatura

1. Bogatzevska N and Pandeva R, 2009. Reaction of Bulgarian pepper (*Capsicum annuum* L.) accessions to *Xanthomonas euvesicatoria* and *X. vesicatoria*. *Genetics and Breeding*, 38, 43-48.
2. Bogatzevska N and Pandeva R, 2009. Reaction of Bulgarian pepper (*Capsicum annuum* L.) accessions to *Xanthomonas euvesicatoria* and *X. vesicatoria*. *Genetics and Breeding*, 38, 43-48.
3. Bogatzevska N, Pandeva R and Stoimenova E, 2006. Sources of resistance to *Xanthomonas vesicatoria* (PT) and *Phytophthora capsici* in accessions from genus *Capsicum*. In: Proceeding from Scientific Conference with international participation, Stara Zagora, 1, 222-227 (bugarski).
4. Bogatzevska N, Stoimenova E and Mitrev S, 2007. Bacterial and virus diseases spread in Bulgaria and Macedonia on field pepper. *Plant Protection*, 18, 17-21.
5. Bogatzevska N, Vancheva T, Vasileva K, Kizheva Y, Moncheva P, 2021. An overview of the diversity of pathogens causing bacterial spot on tomato and pepper in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 27 (1) 137-146.
6. Bogatzevska N., T. Vancheva, K. Vasileva, Y. Kizheva, P. Moncheva. 2021. An overview of the diversity of pathogens causing bacterial spot on tomato and pepper in Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 27 (1), 137-146.
7. Bogatzevska, N., Stoimenova, E., Mitrev, S. (2007). Bacterial and virus diseases spread in Bulgaria and Macedonia on field pepper. *Plant Protection* 18:17-21.
8. Ignjatov M, Gašić K, Ivanović M, Šević M, Obradović A, Milošević M, 2010. Characterisation of *Xanthomonas euvesicatoria* strains pathogens of pepper in Serbia. *Pesticidi i Fitomedicina*, 25 (2): 139–149. (srpski)
9. Ignjatov, M., Gašić, K., Ivanović, M., Šević, M., Obradović, A. and Milošević, M. (2010). Characterisation of *Xanthomonas euvesicatoria* strains pathogens of pepper in Serbia. *Pesticidi i Fitomedicina*, 25 (2): 139–149. (srpski)
10. Karov S, 1965. *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson on pepper in our country. *Scientific works, HAI* 14, 245-250 (bugarski).
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 and Moncheva P, 2018. Molecular methods for diversity assessment among xanthomonads of Bulgarian and Macedonian pepper. *Brazilian Journal of Microbiology*, 49S, 246-259.
13. Vancheva T, 2015. Phytopathogenic bacteria from genus *Xanthomonas* in *Capsicum annuum*. Thesis for PhD (bugarski).
14. Vancheva, T. (2015). Phytopathogenic xanthomonads of pepper plants (*Capsicum annuum*). Ph.D. Thesis. Sofia University "St. Kliment Ohridski", Sofia, Bulgaria, 262.
15. Vancheva, T., Stoyanova, M., Tatyozova, M., Bogatsevska, N. & Moncheva, P. (2014). Sub-species diversity of *Xanthomonas euvesicatoria* Bulgarian and Macedonian strains from pepper. *Biotechnology and*

- Biotechnological Equipment, 28 (4), 592- 601.
16. Vasileva K, Bogatzevska N, 2019. Races of bacterial spot pathogen infecting genus *Capsicum* in Bulgaria. *Agricultural Science and Technology*, 11, 2: 113-117.
 17. Vasileva K, Bogatzevska N, 2021. Statistical analysis of resistance variability of pepper accessions to *Xanthomonas euvesicatoria* and *X. vesicatoria*. *Agricultural Science and Technology*. In print
 18. Vasileva, K., & Bogatzevska, N. (2019). Races of bacterial spot pathogen infecting genus *Capsicum* in Bulgaria. *Agricultural Science and Technology*, 11(2), 113–117.
 19. Vasileva, K., & Bogatzevska, N. (2022). Resistance of pepper types to *Xanthomonas euvesicatoria* and *Xanthomonas vesicatoria* – impact of the species, races and hosts specialization. *Agricultural Science and Technology*, 14(2), 44–53. <https://doi.org/10.15547/ast.2022.02.018>