

Бактерийно струпясване по пипера в България

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



Резюме

Икономически важна болест по пипера в България е бактерийното струпясване с причинители *Xanthomonas euvesicatoria* и *Xanthomonas vesicatoria*. Бактериите се изолират от листа със симптоми характерни за бактериините струпясвания върху диагностични хранителни среди. Чрез инжектиране на тютюн са проверени патогенните свойства на получените щамове. На база физиологични, биохимични и генетични методи е извършена идентификация на причинителите. Чрез вакуумна инфилтрация са определени патотипът и расите. По листата на пипера се формират малки, неправилни, воднисти, некротични петна заобиколени от хлоротичен ореол типични за *X. euvesicatoria*. *X. vesicatoria* образува големи, единични кафяви, воднисти лезии, които могат да обхванат цялата повърхност на листата. В основата на листната дръжка се образува некротичен пръстен и листата окапват. Некротични петна, обхващат пръстеновидно плодната дръжка. Петната по зелените плодове са воднисти, единични или следи, вдлъбнати. По червените плодове се формират с различен цвят струпей. Установява се, че от пипера по-често се изолира *Xanthomonas euvesicatoria*. Анализът на патотипа разкрива различия в доминиращите популации на патогените по пипера. В изследваната популация от щамове принадлежащи към видовете *Xanthomonas vesicatoria* и

Xanthomonas euvesicatoria доминира пиперено-доматеният (РТ) патотип, който е еднакво опасен както за пипер, така и за домати, което обяснява сериозните поражения и на двете култури в България. Установява се, че пипереният патотип преобладава при *Xanthomonas euvesicatoria*.

Заболяването е регистрирано за първи път в нашата страна от Каров (1965). *X. euvesicatoria* е тясно специализиран причинител на бактериено струпясване по пипер в България. Видът *X. vesicatoria* е основен причинител на бактериено струпясване по домати, като причинява заболяване и по пипера. Установено е, че *X. euvesicatoria* е в по-тясно взаимодействие с пипер, отколкото с домати и е специализирана към генома на род *Capsicum*.

Бактериите се изолират от листа със симптоми характерни за бактериен струпясване върху диагностични хранителни среди. Чрез инжектиране на тютюн са проверени патогенните свойства на получените щамове. На база физиологични, биохимични и генетични методи е извършена идентификация на причинителите. Чрез вакуумна инфилтрация са определени патотипът и расите.

По листата се формират малки, неправилни, воднисти, некротични петна заобиколени от хлоротичен ореол типични за *X. euvesicatoria*. *X. vesicatoria* образува големи, единични кафяви, воднисти лезии, които могат да обхванат цялата повърхност на листата (Фигура 1 и Фигура 2). В основата на листната дръжка се образува некротичен пръстен и листата окапват. Некротичните петна, обхващат пръстеновидно плодната дръжка. Петната по зелените плодове са воднисти, вдлъбнати единични или следи,. По узрелите плодове се формират струпеи с различен цвят.



Симптомни прояви причинени от *X. euvesicatoria* и *X. vesicatoria*

Установява се, че от пипера по-често се изолира *Xanthomonas euvesicatoria*. Анализът на патотипа разкрива различия в доминиращите популации на патогените по пипера. В изследваната популация от щамове, принадлежащи към видовете *Xanthomonas vesicatoria* и *Xanthomonas euvesicatoria*, доминира пиперено-доматен (РТ) патотип, който е еднакво опасен както за пипер, така и за домати, което обяснява сериозните поражения и на двете култури в България. Установява се, че пипереният (Р) патотип преобладава при *Xanthomonas euvesicatoria*. Изолатите с принадлежност към *X. euvesicatoria* се отнасят към Р и РТ патотип. Расите, които са детерминирани в Р са Р6 и Р4. В РТ са установени раси Р4Т2 и Р2Т2. Доминираща раса в РТ е Р4 в комбинация с Т2. В пиперения патотип Р на *X. vesicatoria* са диференцирани раси Р0, Р2 и Р3. Преобладаващите раси в РТ на *X. vesicatoria* са Р1Т2 и Р9Т2.



Симптоми на бактерино струпасване по листа на пипер

Бактерийното струпасване по пипера се регистрира по-често, ако посевът е в близост до домати или в сеитбообращения, в които се редуват двете култури. Възможно е едновременното отглеждане на пипер и домати в определени райони, да доведе до обмен между доматената и пиперената популация.

Изследване на Василева и Богацевска (2022) установява, че сортотиповете шипка, камби и капия са устойчиви на *X. euvesicatoria* P4T2t (изолирани от доमत) и слабо чувствителни на *X. euvesicatoria* P4T2p (изолирана от пипер) и *X. vesicatoria* P2, P3T2p, P1T2t. Шипка е устойчив на *X. vesicatoria* P1T2t, а Калабре на *X. euvesicatoria* P3. Сортите Шипка и Ивайловска капия са слабо чувствителни към *X. euvesicatoria* P3, а Български ратунд е чувствителен. Сорт Български ратунд при изкуственото заразяване с причинителите на бактерииното струпасване реагира със силна дефолиация. Съдържанието на алкалоиди и капсицин в тъканите на сорт Калабре ограничава проникването и размножаването на *X. euvesicatoria* (P3, P4T2 p, t) в листата.

Изследвано е отношението на сортовете Пазарджишка капия и Пирин, които се характеризират с комплексна устойчивост към двата патогена (*X. euvesicatoria* и *X. vesicatoria*). Едностранна устойчивост на *X. euvesicatoria* P показва сорт Фитостоп и на *X. vesicatoria* PT – сортове Златен медал 7, Джулунска шипка 1021 и Чорбаджийски. Висока устойчивост на двете бактерии показва сорт Златен медал 7.

Проучване проведено от Vancheva et al. (2016) на 23 сорта пипер (17 от България, 5 от Сърбия и 1 от Италия) се установява вариране в степента на нападение след изкуствена инокулация с *X. euvesicatoria* P и *X. vesicatoria* PT. Констатира се че, всички сортове пипер от конусовиден тип са податливи на *X. euvesicatoria* P. Средно чувствителна реакция е отчетена при Хебър и Екстаза, чувствителна реакция - при Ясен F₁ и Делфина, а силно чувствителна при Сиврия 600. При тип капия особено чувствителни към двата щам на патогена са Капия УВ-Вертус, Софийска капия и Фамилия. Quadrato D "Asti Giallo (var.dolma) от Италия е средно чувствителен към патотипи P и PT и на двата бактериални вида. Българските сортове от този тип са чувствителни и към двете бактерии. Пиперите с дребен плод (*microcarpum*) са чувствителни към *X. euvesicatoria*. Всички сортове червен пипер за мелене са чувствителни към *X. euvesicatoria*. Сорт ИЗК Калин е средно чувствителен, а сорт ИЗК Рубин чувствителен.

Селекционирането на сортове с комплексна устойчивост е по-целесъобразно да се прилагат установените клъстери по устойчивост към двете бактерии заедно. Всичко това ще подпомогне бъдещите подходи при разработването на програмите за устойчивост на сортове пипер към българската популация на причинителите.

Контролът на бактериозите по пипера и доматиите най-често се осъществява с прилагането на химични субстанции. Има редица данни в литературата, че представителите на род *Xanthomonas* имат различна чувствителност към химични елементи, като някои от тях са резистентни. Установява се, че с нарастването на концентрацията на медните катиони нараства и чувствителността на бактериите. *X. vesicatoria* и *X. euvesicatoria* са чувствителни към меден сулфат, меден оксихлорид и меден хидроокис.

Голямото разнообразие сред патотипа и расите на причиняващите това заболяване патогени ги прави заплахата за производството на пипера в световен мащаб, включително и в България, където заболяването се превърна в основен проблем. Европейският съюз (ЕС) чрез различни наредби, стратегии, закони и др. налага все по-строги ограничения при използването на пестицидите заради вредния ефект от прилагането им върху околната среда, хранителната продукция и човешкото здраве. Това обосновава провеждането на още по-задълбочена селекционна дейност за създаване на линии и сортове пипер с устойчивост към нападение от тези патогени.

Литература

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 (Bg).
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. (Sb)
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. (Sb)
10. Karov S, 1965. *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson on pepper in our country. *Scientific works*, HAI 14, 245-250 (Bg).
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 (Bg).

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., Bogatzevska, 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>