

Mancha bacteriana en pimiento en 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



Resumen

Una enfermedad económicamente importante del pimiento en Bulgaria es la mancha bacteriana causada por *Xanthomonas euvesicatoria* y *Xanthomonas vesicatoria*. Las bacterias se aíslan de hojas con síntomas característicos de la mancha bacteriana en medios de cultivo diagnósticos. Las propiedades patogénicas de las cepas obtenidas se verificaron inyectando tabaco. La identificación de los patógenos se realizó mediante métodos fisiológicos, bioquímicos y genéticos. El patotipo y las razas se determinaron mediante infiltración al vacío. Pequeñas manchas necróticas, irregulares, empapadas de agua y rodeadas por un halo clorótico, típicas de *X. euvesicatoria*, se forman en las hojas de pimiento. *X. vesicatoria* forma lesiones grandes, solitarias, marrones y empapadas de agua que pueden cubrir toda la superficie de la hoja. Se forma un anillo necrótico en

la base del pecíolo y las hojas se caen. Manchas necróticas rodean el pedúnculo del fruto en forma de anillo. Las manchas en los frutos verdes son empapadas de agua, solitarias o rastros, hundidas. Se forman costras de diferentes colores en los frutos rojos. Se ha encontrado que *Xanthomonas euvesicatoria* se aísla con mayor frecuencia del pimiento. El análisis de patotipos revela diferencias en las poblaciones dominantes de patógenos en el pimiento. En la población estudiada de cepas pertenecientes a las especies *Xanthomonas vesicatoria* y *Xanthomonas euvesicatoria*, domina el patotipo pimiento-tomate (PT), que es igualmente peligroso tanto para el pimiento como para el tomate, lo que explica los graves daños a ambos cultivos en Bulgaria. Se ha encontrado que el patotipo pimiento predomina en *Xanthomonas euvesicatoria*.

La enfermedad fue reportada por primera vez en nuestro país por Karov (1965). *X. euvesicatoria* es un agente causal altamente especializado de la mancha bacteriana en el pimiento en Bulgaria. La especie *X. vesicatoria* es el principal agente causal de la mancha bacteriana en tomates, causando también la enfermedad en pimiento. Se ha establecido que *X. euvesicatoria* tiene una interacción más estrecha con el pimiento que con el tomate y está especializada en el genoma del género *Capsicum*.

Las bacterias se aíslan de hojas con síntomas característicos de la mancha bacteriana en medios de cultivo diagnósticos. Las propiedades patogénicas de las cepas obtenidas se verificaron inyectando tabaco. La identificación de los patógenos se realizó mediante métodos fisiológicos, bioquímicos y genéticos. El patotipo y las razas se determinaron mediante infiltración al vacío.

Pequeñas manchas necróticas, irregulares, empapadas de agua y rodeadas por un halo clorótico, típicas de *X. euvesicatoria*, se forman en las hojas. *X. vesicatoria* forma lesiones grandes, solitarias, marrones y empapadas de agua que pueden cubrir toda la superficie de la hoja (Figura 1 y Figura 2). Se forma un anillo necrótico en la base del pecíolo y las hojas se caen. Manchas necróticas rodean el pedúnculo del fruto en forma de anillo. Las manchas en los frutos verdes son empapadas de agua, hundidas, solitarias o rastros. Se forman costras de diferentes colores en los frutos maduros.



Manifestaciones sintomáticas causadas por X. euvesicatoria y X. vesicatoria

Se ha encontrado que *Xanthomonas euvesicatoria* se aísla con mayor frecuencia del pimiento. El análisis de patotipos revela diferencias en las poblaciones dominantes de patógenos en el pimiento. En la población estudiada de cepas pertenecientes a las especies *Xanthomonas vesicatoria* y *Xanthomonas euvesicatoria*, domina el patotipo pimiento-tomate (PT), que es igualmente peligroso tanto para el pimiento como para el tomate, lo que explica los graves daños a ambos cultivos en Bulgaria. Se ha encontrado que el patotipo pimiento (P) predomina en *Xanthomonas euvesicatoria*. Los aislados pertenecientes a *X. euvesicatoria* se clasifican como patotipos P y PT. Las razas determinadas en P son P6 y P4. Las razas P4T2 y P2T2 fueron identificadas en PT. La raza dominante en PT es P4 en combinación con T2. En el patotipo pimiento P de *X. vesicatoria*, se diferenciaron las razas P0, P2 y P3. Las razas predominantes en PT de *X. vesicatoria* son P1T2 y P9T2.



Síntomas de la mancha bacteriana en hojas de pimiento

La mancha bacteriana en el pimiento se registra con mayor frecuencia si el cultivo está cerca de tomates o en rotaciones de cultivos donde ambos cultivos se alternan. El cultivo simultáneo de pimiento y tomate en ciertas áreas puede llevar a un intercambio entre las poblaciones de tomate y pimiento.

Un estudio de Vasileva y Bogatzevska (2022) encontró que las variedades Shipka, Kambi y Kapiya son resistentes a *X. euvesicatoria* P4T2t (aislado de tomate) y ligeramente susceptibles a *X. euvesicatoria* P4T2p (aislado de pimiento) y *X. vesicatoria* P2, P3T2p, P1T2t. Shipka es resistente a *X. vesicatoria* P1T2t, y Calabre a *X. euvesicatoria* P3. Las variedades Shipka e Ivaylovska Kapiya son ligeramente susceptibles a *X. euvesicatoria* P3, mientras que Bulgarian Ratund es susceptible. La variedad Bulgarian Ratund, cuando se inocula artificialmente con los agentes causales de la mancha bacteriana, reacciona con una defoliación severa. El contenido de alcaloides y capsaicina en los tejidos de la variedad Calabre limita la penetración y multiplicación de *X. euvesicatoria* (P3, P4T2 p, t) en las hojas.

Se estudió la relación de las variedades Pazardzhishka Kapiya y Pirin, que se caracterizan por una resistencia compleja a ambos patógenos (*X. euvesicatoria* y *X. vesicatoria*). La resistencia unilateral a *X. euvesicatoria* P es mostrada por la variedad Fitostop, y a *X. vesicatoria* PT – por las variedades Zlaten Medal 7, Dzhulyunska Shipka 1021 y Chorbadzhiyski. La variedad Zlaten Medal 7 muestra una alta resistencia a ambas bacterias.

Un estudio realizado por Vancheva et al. (2016) en 23 variedades de pimiento (17 de Bulgaria, 5 de Serbia y 1 de Italia) encontró variaciones en el grado de ataque después de la inoculación artificial con *X. euvesicatoria* P y *X. vesicatoria* PT. Se estableció que todas las variedades de pimiento de tipo cónico son susceptibles a *X. euvesicatoria* P. Se informó una reacción moderadamente susceptible para Hebar y Ekstaza, una reacción susceptible para Yasen F₁ y Delfina, y una reacción altamente susceptible para Sivriya 600. Entre el tipo Kapiya, particularmente susceptibles a ambas cepas de patógenos son Kapiya UV-Vertus, Sofiyska Kapiya y Familiya. Quadrato D "Asti Giallo (var.dolma) de Italia es moderadamente susceptible a los patotipos P y PT de ambas especies bacterianas. Las variedades búlgaras de este tipo son susceptibles a ambas bacterias. Los pimientos de fruto pequeño (*microcarpum*) son susceptibles a *X. euvesicatoria*. Todas las variedades de pimiento rojo para moler son susceptibles a *X. euvesicatoria*. La variedad IZK Kalin es moderadamente susceptible, y la variedad IZK Rubin es susceptible.

La mejora de variedades con resistencia compleja es más apropiado aplicar los grupos de resistencia establecidos a ambas bacterias en conjunto. Todo esto apoyará futuros enfoques en el desarrollo de programas de resistencia para variedades de pimiento a la población de patógenos búlgara.

El control de las bacteriosis en pimiento y tomate se realiza con mayor frecuencia mediante la aplicación de sustancias químicas. Existen numerosos datos en la literatura que indican que los representantes del género *Xanthomonas* tienen diferentes sensibilidades a los elementos químicos, siendo algunos de ellos resistentes. Se ha encontrado que con el aumento de la concentración de cationes de cobre, la sensibilidad de las bacterias también aumenta. *X. vesicatoria* y *X. euvesicatoria* son susceptibles al sulfato de cobre, oxiclورو de cobre e hidróxido de cobre.

La gran diversidad entre el patotipo y las razas de los patógenos que causan esta enfermedad los convierte en una amenaza para la producción de pimiento en todo el mundo, incluida Bulgaria, donde la enfermedad se ha convertido en un problema importante. La Unión Europea (UE), a través de diversas regulaciones, estrategias, leyes, etc., impone restricciones cada vez más estrictas al uso de plaguicidas debido a sus efectos nocivos sobre el medio ambiente, la producción de alimentos y la salud humana. Esto justifica la realización de actividades de mejoramiento aún más profundas para crear líneas y variedades de pimiento resistentes al ataque de estos patógenos.

Referencias

1. Bogatzevska N and Pandeva R, 2009. Reacción de accesiones de pimiento búlgaro (*Capsicum annuum* L.) a *Xanthomonas euvesicatoria* y *X. vesicatoria*. *Genetics and Breeding*, 38, 43-48.
2. Bogatzevska N and Pandeva R, 2009. Reacción de accesiones de pimiento búlgaro (*Capsicum annuum* L.) a *Xanthomonas euvesicatoria* y *X. vesicatoria*. *Genetics and Breeding*, 38, 43-48.
3. Bogatzevska N, Pandeva R and Stoimenova E, 2006. Fuentes de resistencia a *Xanthomonas vesicatoria* (PT) y *Phytophthora capsici* en accesiones del género *Capsicum*. En: Actas de la Conferencia Científica con participación internacional, Stara Zagora, 1, 222-227 (Búlgaro).
4. Bogatzevska N, Stoimenova E and Mitrev S, 2007. Enfermedades bacterianas y virales diseminadas en Bulgaria y Macedonia en el pimiento de campo. *Plant Protection*, 18, 17-21.
5. Bogatzevska N, Vancheva T, Vasileva K, Kizheva Y, Moncheva P, 2021. Una visión general de la diversidad de patógenos que causan la mancha bacteriana en tomate y pimiento en Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 27 (1) 137-146.
6. Bogatzevska N., T. Vancheva, K. Vasileva, Y. Kizheva, P. Moncheva. 2021. Una visión general de la diversidad de patógenos que causan la mancha bacteriana en tomate y pimiento en Bulgaria. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 27 (1), 137-146.
7. Bogatzevska, N., Stoimenova, E., Mitrev, S. (2007). Enfermedades bacterianas y virales diseminadas en Bulgaria y Macedonia en el pimiento de campo. *Plant Protection* 18:17-21.
8. Ignjatov M, Gašić K, Ivanović M, Šević M, Obradović A, Milošević M, 2010. Caracterización de cepas de *Xanthomonas euvesicatoria* patógenas del pimiento en Serbia. *Pesticidi i Fitomedicina*, 25 (2): 139–149. (Serbio)
9. Ignjatov, M., Gašić, K., Ivanović, M., Šević, M., Obradović, A. and Milošević, M. (2010). Caracterización de cepas de *Xanthomonas euvesicatoria* patógenas del pimiento en Serbia. *Pesticidi i Fitomedicina*, 25 (2): 139–149. (Serbio)
10. Karov S, 1965. *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson en pimiento en nuestro país. *Trabajos científicos*, HAI 14, 245-250 (Búlgaro).
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. Métodos moleculares para la evaluación de la diversidad entre xantomonas del pimiento búlgaro y macedonio. *Brazilian Journal of Microbiology*, 49S, 246-259.
13. Vancheva T, 2015. Bacterias fitopatógenas del género *Xanthomonas* en *Capsicum annuum*. Tesis doctoral (Búlgaro).
14. Vancheva, T. (2015). *Xantomonas* fitopatógenas de plantas de pimiento (*Capsicum annuum*). Tesis doctoral. Sofia University “St. Kliment Ohridski”, Sofia, Bulgaria, 262.
15. Vancheva, T., Stoyanova, M., Tatyozova, M., Bogatsevska, N. & Moncheva, P. (2014). Diversidad subespecífica de cepas búlgaras y macedonias de *Xanthomonas euvesicatoria* de pimiento. *Biotechnology*

- and Biotechnological Equipment, 28 (4), 592- 601.
16. Vasileva K, Bogatzevska N, 2019. Razas del patógeno de la mancha bacteriana que infecta el género *Capsicum* en Bulgaria. *Agricultural Science and Technology*, 11, 2: 113-117.
17. Vasileva K, Bogatzevska N, 2021. Análisis estadístico de la variabilidad de la resistencia de accesiones de pimiento a *Xanthomonas euvesicatoria* y *X. vesicatoria*. *Agricultural Science and Technology*. En prensa
18. Vasileva, K., & Bogatzevska, N. (2019). Razas del patógeno de la mancha bacteriana que infecta el género *Capsicum* en Bulgaria. *Agricultural Science and Technology*, 11(2), 113–117.
19. Vasileva, K., & Bogatzevska, N. (2022). Resistencia de tipos de pimiento a *Xanthomonas euvesicatoria* y *Xanthomonas vesicatoria* – impacto de la especialización de especies, razas y huéspedes. *Agricultural Science and Technology*, 14(2), 44–53. <https://doi.org/10.15547/ast.2022.02.018>