

Bakteriyel leke biberde Bulgaristan'da

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



Özet

Bulgaristan'da biberin ekonomik açıdan önemli bir hastalığı, *Xanthomonas euvesicatoria* ve *Xanthomonas vesicatoria*'nın neden olduğu bakteriyel leke hastalığıdır. Bakteriler, bakteriyel leke hastalığına özgü belirtiler gösteren yapraklardan tanı besin ortamlarında izole edilmiştir. Elde edilen suşların patojenik özellikleri bütün enjekte edilerek doğrulanmıştır. Patojenlerin tanımlanması fizyolojik, biyokimyasal ve genetik yöntemlere dayalı olarak yapılmıştır. Patotip ve ırklar vakum infiltrasyonu ile belirlenmiştir. Biber yapraklarında *X. euvesicatoria* için tipik olan, klorotik bir hale ile çevrili küçük, düzensiz, suyla ıslanmış, nekrotik lekeler oluşur. *X. vesicatoria*, tüm yaprak yüzeyini kaplayabilen büyük, münferit kahverengi, suyla ıslanmış lezyonlar oluşturur. Yaprak sapının tabanında nekrotik bir halka oluşur ve yapraklar dökülür. Nekrotik lekeler, meyve sapını bir halka şeklinde

kuşatır. Yeşil meyvelerdeki lekeler suyla ıslanmış, tek tek veya izler halindedir, çukurdadır. Kırmızı meyvelerde farklı renklerde kabuklar oluşur. *Xanthomonas euvesicatoria*'nın biberden daha sık izole edildiği bulunmuştur. Patotip analizi, biberdeki baskın patojen popülasyonlarında farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. İncelenen *Xanthomonas vesicatoria* ve *Xanthomonas euvesicatoria* türlerine ait suş popülasyonunda, hem biber hem de domates için eşit derecede tehlikeli olan biber-domates (PT) patotipi baskındır; bu da Bulgaristan'da her iki mahsuldaki ciddi zararı açıklamaktadır. *Xanthomonas euvesicatoria*'da biber patotipinin baskın olduğu bulunmuştur.

Hastalık ülkemizde ilk kez Karov (1965) tarafından bildirilmiştir. *X. euvesicatoria*, Bulgaristan'da biberdeki bakteriyel leke hastalığının oldukça özelleşmiş bir etkenidir. *X. vesicatoria* türü, domateslerdeki bakteriyel leke hastalığının ana etkenidir ve ayrıca biberde de hastalığa neden olur. *X. euvesicatoria*'nın domatese göre biberle daha yakın etkileşimde olduğu ve *Capsicum* cinsinin genomuna özelleştiği tespit edilmiştir.

Bakteriler, bakteriyel leke hastalığına özgü belirtiler gösteren yapraklardan tanı besin ortamlarında izole edilmiştir. Elde edilen suşların patojenik özellikleri tütün enjekte edilerek doğrulanmıştır. Patojenlerin tanımlanması fizyolojik, biyokimyasal ve genetik yöntemlere dayalı olarak yapılmıştır. Patotip ve ırklar vakum infiltrasyonu ile belirlenmiştir.

Yapraklarda *X. euvesicatoria* için tipik olan, klorotik bir hale ile çevrili küçük, düzensiz, suyla ıslanmış, nekrotik lekeler oluşur. *X. vesicatoria*, tüm yaprak yüzeyini kaplayabilen büyük, münferit kahverengi, suyla ıslanmış lezyonlar oluşturur (Şekil 1 ve Şekil 2). Yaprak sapının tabanında nekrotik bir halka oluşur ve yapraklar dökülür. Nekrotik lekeler, meyve sapını bir halka şeklinde kuşatır. Yeşil meyvelerdeki lekeler suyla ıslanmış, çukur, tek tek veya izler halindedir. Olgun meyvelerde farklı renklerde kabuklar oluşur.



X. euvesicatoria ve *X. vesicatoria*'nın Neden Olduğu Belirtisel Bulgular

Xanthomonas euvesicatoria'nın biberden daha sık izole edildiği bulunmuştur. Patotip analizi, biberdeki baskın patojen popülasyonlarında farklılıklar olduğunu ortaya koymaktadır. İncelenen *Xanthomonas vesicatoria* ve *Xanthomonas euvesicatoria* türlerine ait suş popülasyonunda, hem biber hem de domates için eşit derecede tehlikeli olan biber-domates (PT) patotipi baskındır; bu da Bulgaristan'da her iki mahsuldeki ciddi zararı açıklamaktadır. *Xanthomonas euvesicatoria*'da biber (P) patotipinin baskın olduğu bulunmuştur. *X. euvesicatoria*'ya ait izolatlar P ve PT patotipi olarak sınıflandırılmıştır. P'de belirlenen ırklar P6 ve P4'tür. PT'de P4T2 ve P2T2 ırkları tespit edilmiştir. PT'deki baskın ırk, T2 ile kombinasyon halindeki P4'tür. *X. vesicatoria*'nın biber patotipi P'sinde P0, P2 ve P3 ırkları farklılaştırılmıştır. *X. vesicatoria*'nın PT'sindeki baskın ırklar P1T2 ve P9T2'dir.



Biber Yapraklarında Bakteriyel Leke Belirtileri

Biberdeki bakteriyel leke hastalığı, mahsul domateslerin yakınındaysa veya iki mahsulün dönüşümlü olarak ekildiği ekim nöbetlerinde daha sık görülmektedir. Belirli bölgelerde biber ve domatesin eş zamanlı olarak yetiştirilmesi, domates ve biber popülasyonları arasında bir geçişe yol açabilir.

Vasileva ve Bogatzevska (2022) tarafından yapılan bir araştırma, Şipka, Kambi ve Kapiya çeşitlerinin *X. euvesicatoria* P4T2't'ye (domatesten izole edilmiş) dirençli, *X. euvesicatoria* P4T2p'ye (biberden izole edilmiş) ve *X. vesicatoria* P2, P3T2p, P1T2't'ye hafif duyarlı olduğunu bulmuştur. Şipka, *X. vesicatoria* P1T2't'ye, Kalabre ise *X. euvesicatoria* P3'e dirençlidir. Şipka ve İvaylovska Kapiya çeşitleri *X. euvesicatoria* P3'e hafif duyarlıyken,

Bulgar Ratund duyarlıdır. Bulgar Ratund çeşidi, bakteriyel leke etkenleriyle yapay olarak enfekte edildiğinde şiddetli yaprak dökümü ile tepki verir. Kalabre çeşidinin dokularındaki alkaloid ve kapsaisin içeriği, *X. euvesicatoria* (P3, P4T2 p, t) 'nin yapraklara nüfuzunu ve çoğalmasını sınırlar.

Her iki patojene (*X. euvesicatoria* ve *X. vesicatoria*) karşı kompleks dirençle karakterize edilen Pazardzhishka Kapiya ve Pirin çeşitlerinin ilişkisi incelenmiştir. *X. euvesicatoria* P'ye karşı tek taraflı direnç Fitostop çeşidi tarafından, *X. vesicatoria* PT'ye karşı ise Zlaten Medal 7, Dzhulyunska Şipka 1021 ve Chorbadzhiyski çeşitleri tarafından gösterilmiştir. Her iki bakteriye karşı yüksek direnç Zlaten Medal 7 çeşidi tarafından gösterilmiştir.

Vancheva ve diğerleri (2016) tarafından 23 biber çeşidi (17'si Bulgaristan'dan, 5'i Sırbistan'dan ve 1'i İtalya'dan) üzerinde yapılan bir çalışma, *X. euvesicatoria* P ve *X. vesicatoria* PT ile yapay aşılama sonrası saldırı derecesinde farklılıklar bulmuştur. Tüm konik tip biber çeşitlerinin *X. euvesicatoria* P'ye duyarlı olduğu tespit edilmiştir. Hebar ve Ekstaza için orta derecede duyarlı bir reaksiyon, Yassen F₁ ve Delfina için duyarlı bir reaksiyon ve Sivriya 600 için yüksek derecede duyarlı bir reaksiyon bildirilmiştir. Kapiya tipi arasında, her iki patojen suşuna özellikle duyarlı olanlar Kapiya UV-Vertus, Sofiyska Kapiya ve Familiya'dır. İtalya'dan Quadrato D "Asti Giallo (var.dolma)", her iki bakteri türünün P ve PT patotiplerine orta derecede duyarlıdır. Bu tipteki Bulgar çeşitleri her iki bakteriye de duyarlıdır. Küçük meyveli biberler (*microcarpum*) *X. euvesicatoria*'ya duyarlıdır. Tüm kırmızı öğütmelik biber çeşitleri *X. euvesicatoria*'ya duyarlıdır. İZK Kalin çeşidi orta derecede duyarlı, İZK Rubin çeşidi ise duyarlıdır.

Kompleks dirençle sahip çeşitlerin ıslahında, belirlenen direnç kümelerinin her iki bakteriye birlikte uygulanması daha uygun olacaktır. Tüm bunlar, Bulgar patojen popülasyonuna karşı biber çeşitleri için direnç programları geliştirilmesinde gelecekteki yaklaşımları destekleyecektir.

Biber ve domateste bakteriyozların kontrolü en sık kimyasal maddeler uygulanarak yapılır. Literatürde, *Xanthomonas* cinsinin temsilcilerinin kimyasal elementlere karşı farklı duyarlılıklara sahip olduğu ve bazılarının dirençli olduğu yönünde çok sayıda veri bulunmaktadır. Bakır katyonlarının konsantrasyonu arttıkça bakterilerin duyarlılığının da arttığı bulunmuştur. *X. vesicatoria* ve *X. euvesicatoria* bakır sülfat, bakır oksiklorür ve bakır hidroksite karşı duyarlıdır.

Bu hastalığa neden olan patojenlerin patotip ve ırkları arasındaki büyük çeşitlilik, hastalığın önemli bir sorun haline geldiği Bulgaristan da dahil olmak üzere dünya genelinde biber üretimi için bir tehdit oluşturmaktadır. Avrupa Birliği (AB), çeşitli yönetmelikler, stratejiler, yasalar vb. aracılığıyla, pestisitlerin çevre, gıda üretimi ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkileri nedeniyle kullanımlarına giderek daha katı kısıtlamalar getirmektedir. Bu

durum, bu patojenlerin saldırısına karşı dirençli biber hatları ve çeşitleri oluşturmak için daha da derinlemesine ıslah faaliyetleri yürütülmesini haklı kılmaktadır.

Kaynaklar

1. Bogatzevska N and Pandeva R, 2009. Bulgar biberi (*Capsicum annuum* L.) genotiplerinin *Xanthomonas euvesicatoria* ve *X. vesicatoria*'ya reaksiyonu. *Genetics and Breeding*, 38, 43-48.
2. Bogatzevska N and Pandeva R, 2009. Bulgar biberi (*Capsicum annuum* L.) genotiplerinin *Xanthomonas euvesicatoria* ve *X. vesicatoria*'ya reaksiyonu. *Genetics and Breeding*, 38, 43-48.
3. Bogatzevska N, Pandeva R and Stoimenova E, 2006. *Capsicum* cinsinden genotiplerde *Xanthomonas vesicatoria* (PT) ve *Phytophthora capsici* 'ye karşı direnç kaynakları. In: Proceeding from Scientific Conference with international participation, Stara Zagora, 1, 222-227 (Bulgarca).
4. Bogatzevska N, Stoimenova E and Mitrev S, 2007. Bulgaristan ve Makedonya'da tarla biberlerinde yayılan bakteriyel ve virüs hastalıkları. *Plant Protection*, 18, 17-21.
5. Bogatzevska N, Vancheva T, Vasileva K, Kizheva Y, Moncheva P, 2021. Bulgaristan'da domates ve biberde bakteriyel leke hastalığına neden olan patojenlerin çeşitliliğine genel bir bakış. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 27 (1) 137-146.
6. Bogatzevska N., T. Vancheva, K. Vasileva, Y. Kizheva, P. Moncheva. 2021. Bulgaristan'da domates ve biberde bakteriyel leke hastalığına neden olan patojenlerin çeşitliliğine genel bir bakış. *Bulgarian Journal of Agricultural Science* 27 (1), 137-146.
7. Bogatzevska, N., Stoimenova, E., Mitrev, S. (2007). Bulgaristan ve Makedonya'da tarla biberlerinde yayılan bakteriyel ve virüs hastalıkları. *Plant Protection* 18:17-21.
8. Ignjatov M, Gašić K, Ivanović M, Šević M, Obradović A, Milošević M, 2010. Sırbistan'da biber patojenleri *Xanthomonas euvesicatoria* suşlarının karakterizasyonu. *Pesticidi i Fitomedicina*, 25 (2): 139–149. (Sırpça)
9. Ignjatov, M., Gašić, K., Ivanović, M., Šević, M., Obradović, A. and Milošević, M. (2010). Sırbistan'da biber patojenleri *Xanthomonas euvesicatoria* suşlarının karakterizasyonu. *Pesticidi i Fitomedicina*, 25 (2): 139–149. (Sırpça)
10. Karov S, 1965. Ülkemizde biberde *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson. *Scientific works*, HAI 14, 245-250 (Bulgarca).
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. Bulgar ve Makedon biberlerinin ksantomonaidleri arasındaki çeşitliliği değerlendirmek için moleküler yöntemler. *Brazilian Journal of Microbiology*, 49S, 246-259.

13. Vancheva T, 2015. *Capsicum annuum*'da *Xanthomonas* cinsinden fitopatojenik bakteriler. Doktora Tezi (Bulgarca).
14. Vancheva, T. (2015). Biber bitkilerinin (*Capsicum annuum*) fitopatojenik ksantomonaidleri. Doktora Tezi. Sofia University "St. Kliment Ohridski", Sofia, Bulgaristan, 262.
15. Vancheva, T., Stoyanova, M., Tatyozova, M., Bogatzevska, N. & Moncheva, P. (2014). Biberden izole edilen *Xanthomonas euvesicatoria* Bulgar ve Makedon suşlarının alt tür çeşitliliği. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 28 (4), 592- 601.
16. Vasileva K, Bogatzevska N, 2019. Bulgaristan'da *Capsicum* cinsini enfekte eden bakteriyel leke patojeninin ırkları. *Agricultural Science and Technology*, 11, 2: 113-117.
17. Vasileva K, Bogatzevska N, 2021. Biber genotiplerinin *Xanthomonas euvesicatoria* ve *X. vesicatoria*'ya karşı direnç değişkenliğinin istatistiksel analizi. *Agricultural Science and Technology*. Baskıda
18. Vasileva, K., & Bogatzevska, N. (2019). Bulgaristan'da *Capsicum* cinsini enfekte eden bakteriyel leke patojeninin ırkları. *Agricultural Science and Technology*, 11(2), 113–117.
19. Vasileva, K., & Bogatzevska, N. (2022). Biber tiplerinin *Xanthomonas euvesicatoria* ve *Xanthomonas vesicatoria*'ya direnci – türlerin, ırkların ve konukçu özelleşmesinin etkisi. *Agricultural Science and Technology*, 14(2), 44–53. <https://doi.org/10.15547/ast.2022.02.018>