Растителна защита
електронно списание за растителна защита
семена, торове и земеделие
ISSN 2815-522X

"Patateslerde geç yanıklık – küresel öneme sahip dinamik bir patojen"

гл. ас. д-р Катя Василева, ИЗК "Марица" - Пловдив

Tarih 20.08.2026 | **Sayı** 8/2026 | **ISSN** 2815-522X | **Dil** TR
www.plant-protection.com/article/2456?lang=tr



```html
**Özet**

*Phytophthora infestans*, patates mildiyösüne (geç yanıklık) neden olan ve tarımın en yıkıcı hastalıklarından biri olan son derece agresif bir oomiset türüdür. Patojen çok kısa bir enfeksiyon döngüsüne, yoğun sporulasyona sahiptir ve nemli ve serin havalarda ürünü 7-10 gün içinde yok edebilir. Yüksek evrimsel potansiyel, çift üreme modu ve birçok fungisite karşı direnç ile karakterizedir. Mücadele, iyi tarım uygulamaları, fungisitler, tahmin modelleri ve dayanıklı çeşitlerin bir kombinasyonuna dayanır.

Oomiset *Phytophthora infestans*'in neden olduğu patates mildiyösü, tarım tarihindeki en önemli hastalıklardan biridir. Patojen, günler içinde tüm ürünü yok etme yeteneği ve toplum üzerindeki muazzam etkisiyle bilinir; en çarpıcı örnek, patates hasatlarının başarısız olması sonucu milyonlarca insanın öldüğü veya göç ettiği 1845-1852 İrlanda Kıtlığı'dır. Hastalık 1843'te Kuzey Amerika'da ortaya çıkmış ve sadece iki yıl sonra Avrupa'ya ulaşmıştır; burada koşullar (serin ve nemli hava, monokültür patates ekimi ve dayanıklı çeşitlerin olmaması) patojenin benzeri görülmemiş bir hızla yayılmasına izin vermiştir (Yuen, 2021; Nowicki ve diğerleri, 2012).

*Ph. infestans*'in günler içinde tüm ürünü yok etme yeteneği, son derece kısa enfeksiyon döngüsünden kaynaklanmaktadır. Sporangiumlar yapraklar üzerinde toplu halde üretilir, rüzgar ve yağmurla yayılır ve 3-4 gün içinde yeni enfeksiyonlara neden olabilir. Uygun koşullar altında (yüksek nem ve ılıman sıcaklıklar) tüm ürün 7-10 gün içinde yok olabilir (Nowicki ve diğerleri, 2012; Arora ve diğerleri, 2014). Bu biyolojik özellik, patojeni 1845-1852'de Avrupa tarihinin en şiddetli tarım felaketine (İrlanda Kıtlığı) yol açan ideal bir „epidemiyolojik motor“ haline getirir (Yuen, 2021).

Sosyal sonuçlar o kadar derindi ki İrlanda'nın demografik yapısı kalıcı olarak değişti; nüfus, kıtlık öncesi seviyelere bir daha asla ulaşmadı (Yuen, 2021).

*Ph. infestans*, gerçek mantarlardan ziyade kahverengi alglerle ilişkili ökaryotik mikroorganizmalar grubuna ait bir oomisettir (Arora ve diğerleri, 2014). Bu özellik,
```

birçok klasik fungisitin neden ona karşı etkisiz olduğunu açıklar. Patojen hem eşeysiz hem de eşeyli olarak ürer ve bu ona olağanüstü yüksek bir evrimsel potansiyel kazandırır. Eşeysiz sporangiumlar yapraklar üzerinde toplu halde üretilir ve 3-4 gün içinde yeni bitkileri enfekte edebilir. Düşük sıcaklıklarda, sporangiumlar su filminde hareket eden ve yeni enfeksiyonlara neden olan hareketli zoosporları serbest bırakır (Nowicki ve diğerleri, 2012). Hem A1 hem de A2 çiftleşme tipleri mevcut olduğunda, toprakta yıllarca hayatta kalan ve sonraki sezonlarda birincil inokulum görevi gören oosporlar oluşur (Arora ve diğerleri, 2014; Njoroge ve diğerleri, 2019).

1980'lerden bu yana, birçok bölgede A2 çiftleşme tipinin yaygın dağılımı gözlemlenmiş, bu da daha agresif genotiplerin ortaya çıkmasına, daha kısa bir yaşam döngüsüne ve fungisitlere karşı artan dirence yol açmıştır. İlk belirtiler yapraklarda su emmiş, soluk yeşil lezyonlardır ve hızla koyulaşırlar (Şekil 1). Alt yüzeyde beyaz bir sporanjiofor oluşumu görülür. Gövdelerde uzun kahverengi lezyonlar gelişir ve kolayca kırılır. Uygun koşullar altında, tüm yeşil aksam bir hafta içinde ölebilir. Yumrularda kurşun grisi lezyonlar gelişir ve iç kısımda pas rengi kahverengi nekroz oluşturur. Genellikle ikincil bakteriler depoda yumuşak çürüklüğe neden olur (Kromann ve diğerleri, 2008; Arora ve diğerleri, 2014; Coomber ve diğerleri, 2024).



Şekil 1. Patates mildiyösü belirtileri

Hastalık gelişimi büyük ölçüde neme, yağışa ve sıcaklıklara bağlıdır. Sporulasyon esas olarak gece meydana gelirken, ışık onu baskılar (Kim ve Mutschler, 2006; Arora ve diğerleri, 2014).

Fungisit uygulamalarını optimize etmeye ve maliyetleri düşürmeye olanak tanıyan çok sayıda tahmin modeli geliştirilmiştir – Beaumont, BLITECAST, NegFry (Yuen, 2021).

Entegre hastalık kontrol önlemleri şunları içerir:

Tarımsal önlemler

Tarımsal uygulamalar ilk savunma hattıdır ve birincil inokulumun azaltılmasında kilit rol oynar. Oosporlar yıllarca hayatta kalabilir ve İskandinavya'da gözlemlenen bir fenomen olan yeraltı gövdeleri de dahil olmak üzere erken enfeksiyonlara neden olabilir (Yuen, 2021). Bu nedenle şunlar kritik öneme sahiptir: bitki artıklarını yok etmek; aynı yere patates ekmekten kaçınmak; önceki sezonlardan kalan gönüllü bitkileri temizlemek. Kısa rotasyonlar oospor birikimi riskini artırır. Aynı tarlada patatessiz en az 3-4 yıl önerilir (Arora ve diğerleri, 2014). İyi toprak drenajı – serbest su, zoosporlar için kritiktir. Aşırı azotlu gübrelemeden kaçının – hassas, yumuşak yeşil aksamı teşvik eder. Sertifikalı, sağlıklı tohumluk malzeme ekmek (May ve Ristaino, 2004).

Kimyasal önlemler

Kimyasal koruma, özellikle yüksek nemli bölgelerde hastalık yönetiminde kilit bir unsur olmaya devam etmektedir. **Kontakt fungisitler** - riskin daha düşük olduğu sezonun başlarında kullanılır: ditiokarbamatlar (mancozeb), klorotalonil. Enfeksiyonu önlerler ancak zaten enfekte olmuş dokuları iyileştirmezler. **Sistemik ve sistemik-kontakt fungisitler** - artan risk altında veya ilk belirtilerin ortaya çıkmasıyla kullanılır: fenilamidler (metalaksil), simoksanil, dimetomorf, mandipropamid, fluazinam, siyazofamid, fosetil-alüminyum (Arora ve diğerleri, 2014). Metalaksil son derece etkilidir, ancak direnç hızla gelişir – bazı bölgelerde izolatların %60'ından fazlası dirençlidir (Arora ve diğerleri, 2014).

Hastalık kontrolü için uygun ürünler şunlardır: RIDOMIL GOLD R WG (metalaksil-M – 20 g/kg bakır oksiklorür – 141.9 g/kg) - 500 g/ha, SIVAR GOLD (potasyum fosfonatlar - 255 g/l + azoksistrobin - 62.5 g/l) - 300 ml ürün/ha, FUNGURAN OH 50 WP (%77 bakır hidroksit (%50 Cu)) - 150 g/ha, CYMbal 45 WG (simoksanil – 450 g/kg) - 25 g/ha, VITENE TRIPLO R (simoksanil – 28.5 g/kg fosetil-alüminyum – 300 g/kg Bakır – 160 g/kg (bakır oksiklorür formunda mevcuttur)) - 400 - 450 g/ha.

Tahmin modelleri

Beaumont, BLITECAST, NegFry ve JHULSACAST gibi modeller ilaçlama uygulamalarını optimize etmeye olanak tanır (Yuen, 2021). Bunlar şunları kullanır: sıcaklık, nem, yaprak ıslaklık süresi, yağış. Bu, gereksiz uygulamaların sayısını azaltır ve mahsulün tamamen yok olmasına yol açabilecek boşlukları önler.

Biyolojik önlemler

Biyolojik ajanlar potansiyele sahiptir, ancak saha etkinlikleri sınırlıdır.

Antagonist mikroorganizmalar: *Trichoderma* spp., *Pseudomonas* spp., *Bacillus* spp. laboratuvar koşullarında patojenin inhibisyonunu gösterir, ancak saha sonuçları tutarsızdır (Gupta ve diğerleri, 2004; Arora ve diğerleri, 2014).

Mildiyö, patates üretimindeki en büyük zorluklardan biri olmaya devam etmektedir. Patojen son derece dinamiktir, hızla evrilir ve hem genetik hem de kimyasal bariyerleri aşar. Moleküler araştırma, dayanıklı çeşitler, tahmin sistemleri ve entegre uygulamaların kombinasyonu, sürdürülebilir hastalık yönetiminin anahtarıdır. Bugün, *Ph. infestans* küresel bir tehdit olmaya devam etmektedir. Birçok ülkede patates temel bir gıdadır ve patojen adapte olmaya, yeni ırklar geliştirmeye ve çeşitlerin ve fungisitlerin direncini aşmaya devam etmektedir. Evrimsel potansiyeli o kadar yüksektir ki, modern genetik çalışmalar bile şunu göstermektedir: 19. yüzyıldan kalma tarihsel izolatlar, yetiştiricilerin yalnızca 20. yüzyılda tanıttığı R genlerini aşabilen efektörlere zaten sahipti (Liu ve diğerleri, 2005; Coomber ve diğerleri, 2024).

Konu hakkında daha fazlası:

İklim değişikliği koşullarında sebze bitkisi hastalıklarının teşhisi ve kontrolü için modern yaklaşımlar

```

## Referanslar

[1] Arora, R. K., Sharma, S., & Singh, B. P. (2014). Late blight disease of potato and its management. Potato Journal, 41(1), 16.

[2] Coomber, A., Saville, A., & Ristaino, J.B. (2024). Evolution of Phytophthora infestans on its potato host since the Irish potato famine. Nature Communications, 15, 6488.

[3] Gupta H, Singh BP and Mohan J (2004) Biocontrol of late blight of potato. Potato J 31: 39-42

[4] Kim, M. J., and Mutschler, M. A. 2006. Characterization of late blight resistance derived from Solanum pimpinellifolium L3708 against multiple isolates of the pathogen Phytophthora infestans. J. Am. Soc. Hortic. Sci. 131:637-645.

[5] Kromann P, Taipe A, Andrade-Piedra JL, Munk L and Forbes GA (2008) Pre-emergence infection of potato sprouts by Phytophthora infestans in the highlands tropics of Ecuador. Plant Dis **92**: 569-74

[6] Liu, Z., Bos, J. I. B., Armstrong, M., Whisson, S. C., da Cunha, L., TortoAlalibo, T., Win, J., Avrova, A. O., Wright, F., Birch, P. R. J., and Kamoun, S. 2005. Patterns of diversifying selection in the phytotoxin-like scr74 gene family of Phytophthora infestans. Mol. Biol. Evol. 22:659-672.

[7] May KJ and Ristaino JB (2004) Identity of the mtDNA haplotype(s) of Phytophthora infestans in historical specimens from the Irish potato famine. Mycol Res **108**: 471-79

[8] Njoroge, A. W., Andersson, B., Lees, A. K., Mutai, C., Forbes, G. A., Yuen, J. E., & Pelle, R. (2019). Genotyping of Phytophthora infestans in eastern Africa reveals a dominating invasive European lineage. Phytopathology, 109(4), 670–680. https://doi.org/10.1094/ PHYTO-07-18-0234-R.

[9] Nowicki, M., Foolad, M.R., Nowakowska, M., & Kozik, E.U. (2012). Potato and tomato late blight caused by Phytophthora infestans: An overview of pathology and resistance breeding. Plant Disease, 96(1), 4–17.

[10] Rana RK, Sharma N, Arya S, Singh BP, Kadian MS, Chaturvedi R and Pandey SK (2013) Tackling moisture stress with drought-tolerant potato (Solanum tuberosum) varieties: Perception of Karnataka farmers. Indian J Agric Sci **83**(2): 216-22

[11] Yuen, J. (2021). Pathogens which threaten food security: Phytophthora infestans, the potato late blight pathogen. Food Security, 13, 247–253.

[12] Yuen, J. E., & Andersson, B. (2013). What is the evidence for sexual reproduction of Phytophthora infestans in Europe? Plant Pathology, 62, 485–491. https://doi.org/10.1111/j.1365-3059.2012.02685.x.
```