

Patates kist nematodları

Globodera rostochiensis, *Globodera pallida*

TANIMLAMA

Globodera rostochiensis (Wollenweber) Behrens
Heterodera rostochiensis Wollenweber (Sinonim)

Yaygın İsimler

Patates Sarı Kist Nematodu, Patates Altın Kist Nematodu, Altın Nematodu

Sistematikte Yeri

Nematoda, Tylenchida: Heteroderidae

EPPO A2 listelerinde yer almaktadır.

Türkiye'de Yönetmelikler : KY - EK-1-B

Globodera pallida (Stone) Behrens
Heterodera pallida Stone (Sinonim)

Yaygın İsimler: Patates Beyaz Kist Nematodu

EPPO A2 listelerinde yer almaktadır.

Türkiye'de Yönetmelikler : KY - EK-1-B

Avrupa Birliği Komisyon Kararı: 11 Haziran 2007 tarih ve 2007/33 / EC sayılı Konsey Direktifi, patates kist nematod kontrolü ve 69/465 / EEC sayılı yürürlükten kaldıran direktif
Türkiye'de Yönetmelikler: Bitki Karantinası Yönetmeliği EK1B, Patates Kist Nematodları İle Mücadele Hakkında Yönetmelik (3 Ekim 2011 tarih – 28073 sayılı yönetmelik)

KONUÇULARI

En önemli konukçusu patatedir. Domates ve patlıcanda da zarar yapar. Diğer *Solanum* spp. ve bunların hibritleri de konukçuları arasındadır. Her iki türün de birkaç patotipi vardır (Kort, 1974). Patotipler bazı yumru solanumlar üzerinde çoğalma yeteneği ile karakterize edilir. *G. rostochiensis* için 5 (R01- R05) *G. pallida* için 3 (Pa1-Pa3) patotip tanımlanmıştır (Kort et al., 1977). Bu patotiplerin bazıları belirli patates çeşitlerinde çoğalamaması ile tanımlanır (tek gen direnci). Örneğin en yaygın olarak yetiştirilen patates çeşitleri (*S. tuberosum* subs. *andigena* klonlarından üretilen H1 genine göre) sadece *G. rostochiensis*'in R01 patotipine dayanıklıdır. Diğer patotipler değişik kültürlerde farklı seviyelerde çoğalma kabiliyeti gösterir. Bu dayanıklılık testi Mugniery ve arkadaşları tarafından açıklanmıştır (1989).

COĞRAFİK DAĞILIMI

Her iki türün de kökeni Güney Amerika'da bulunan And Dağları olup 19. yüzyılın ortalarında patatesler aracılığıyla Avrupa'ya taşınmıştır. Buradan da tohumluk patatesler aracılığıyla diğer alanlara yayılmıştır. Deniz seviyesinden aşağısı, yüksek rakımlar ve tropik ılıman bölgelerine kadar patates bitkisi yetiştirilen alanlarda yaygın olarak bulunmaktadır.

- ***Globodera rostochiensis***

Türkiye: Mevcut

EPPO Bölgesi: Arnavutluk, Cezayir, Avusturya, Beyaz Rusya, Belçika, Bulgaristan, Çek Cumhuriyeti, Kıbrıs, Danimarka, Mısır, Estonya, Faroe Adaları, Finlandiya, Fransa, Almanya, (Crete dahil) Yunanistan, Macaristan (yalnızca bir yörede), İzlanda, İrlanda, Letonya, Lübnan, Libya, Litvanya, Lüksemburg, Malta, Fas, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz (Madeira dahil; Azores doğrulanmamış), İspanya, Rusya (Orta Rusya, Doğu Sibirya, Uzak Doğu, (Kanarya Adaları dahil) Kuzey Rusya, Güney Rusya, Batı Sibirya), Slovakya, İsveç, İsviçre, Tunus, İngiltere (İngiltere, Channel Adaları), Ukrayna, Yugoslavya (doğrulanmamış). İsrail'in Sharon bölgesinde küçük bir alanda 1954 ve 1965 yılında iki kez saptanmış ve başarıyla eradike edilmiştir.

Asya: Kıbrıs, Hindistan (Kerala, Tamil Nadu), Japonya (Hokkaido), Lübnan, Pakistan, Filipinler, Sri Lanka, Tacikistan, Rusya (Doğu Sibirya, Uzak Doğu, Batı Sibirya).

Afrika: Cezayir, Mısır, Libya, Fas (sadece yakalanan), Sierra Leone, Güney Afrika, Tunus.

Kuzey Amerika: Kanada (Newfoundland, Biritish Kolombiya da sadece Vancouver Adası), Meksika, ABD, (New York; Delaware'da eradike edildi)

Orta Amerika ve Karayipler: Kosta Rika, Panama.

Güney Amerika: Yüksek And bölgesi boyunca; Arjantin, Bolivya, Brezilya, Şili, Kolombiya, Ekvator, Peru, Venezuela. *G. pallida*'nın daha daha güneydeki bölge.

Okyanusya: Avustralya (biri 1986 yılında Batı Avustralya'da diğeri 1991 yılında Victoria'da olmak üzere iki salgın, her ikisi de resmi eradikasyon programlarına tabidir), Yeni Zelanda, Norfolk Adası.

AB: Mevcut.

- ***Globodera pallida***

Türkiye: Mevcut

EPPO bölgesi: Cezayir, Avusturya, Belçika, Kıbrıs, Faroe Adaları, Fransa, Almanya, Yunanistan (sadece Girit), İzlanda, İrlanda, İtalya, Lüksemburg, Malta, Hollanda, Norveç, Polonya, Portekiz (anakara), Rusya (Rusya doğrulanmamış), Slovakya, İspanya (Kanarya Adaları), İsveç, İsviçre, Tunus, İngiltere (İngiltere, İskoçya, Channel Adaları), Yugoslavya.

Asya: Kıbrıs, Hindistan (Himachal Pradesh, Kerala, Tamil Nadu), Pakistan.

Afrika: Cezayir, Tunus, Güney Afrika.

Kuzey Amerika: Kanada

Orta Amerika ve Karayipler: Panama.

Güney Amerika: Yüksek And bölgesi boyunca; Arjantin, Bolivya, Şili, Kolombiya, Ekvador, Peru, Venezuela. *G. rostochiensis*'in bulunduğu alanın daha kuzeydeki bölge

Okyanusya: Yeni Zelanda.

AB: Mevcut

BİYOLOJİSİ

Dayanıklı dönem olan kistler, toprakta konukçu bitkilerinin bulunmaması halinde, canlı yumurtaları yıllarca (10-30 yıl) toprakta muhafaza ederler. Patates kist nematodları yılda bir döl verir. Ancak popülasyonları bir döl süresince 100 katı kadar artabilir. Toprakta patates yetiştirilmemesi halinde popülasyonu her sene % 30-33 oranında azalır.

Bitkiler 8 haftalık iken, çiçeklenme başlangıcı döneminde dişiler kökler üzerinde görülür, daha sonra kist haline dönüşerek toprağa dökülürler (Stelter, 1971; Stone, 1973b; Jones & Jones, 1974).

TESPİT VE TANIMLAMA

Belirtileri

Globodera spp. zararı sonucu türe özel belirtiler görülmediği gibi toprak üstü aksamda hemen hiç belirti oluşturmazlar. Nematodlar belirtileri görülmeden yıllarca toprakta canlılıklarını devam ettirebilirler. Konukçu bitkilerin kökünde nematodların beslenmesi sonucu, kökün iletim demetlerinde oluşan dev hücreler, bitkinin su ve besin alım düzenini bozar. Toprak üstü aksamda oluşturduğu ilk belirtiler, tarlada ocaklar halinde zayıflama, gelişme geriliği, solgunluk şeklinde olur. Tarladaki bu lokal belirtiler her yıl patates ekilmesi halinde yıldan yıla büyür (Şekil 2). Kök gelişiminde azalma ve görülebilir. Yumru büyüklüğünde küçülme ve verimde azalma görülür.

Tarlada patates bitkisinin çiçeklenme döneminde köklerin dikkatlice sökülerek incelenmesi durumunda köklerde toplu iğne başı büyüklüğünde beyaz, sarı veya kahverengi kistler gözlenebilir. Kistlerin rengi nematodun türüne ve dişinin olgunluk düzeyine göre değişmektedir.

Tespit ve İnceleme Yöntemleri

Globodera spp. zararı sonucu türe özel belirtiler görülmediği gibi toprak üstü aksamda hemen hiç belirti oluşturmaz. Bulaşıklığın tespiti için toprakta ya da konukçu kökünde kistlerin tespit edilmesi gerekmektedir. Konukçu bitkinin köklerinin dikkatlice sökülerek incelenmesi durumunda köklerde toplu iğne başı büyüklüğünde beyaz, sarı veya kahverengi kistler gözlenebilir. Kistlerin rengi nematodun türüne ve dişinin olgunluk düzeyine göre değişmektedir.

Survey Zamanı: Dikim amaçlı bitki ve tohumluk patateslerin dikileceği tarlalarda ki toprak analizleri bir önceki ürünün hasadı ile dikim arasındaki sürede tamamlanır.

Tarlalarda yeşil aksam dönemi kontrollerine ihtiyaç duyulması durumunda patates köklerinde kistlerin görülebildiği çiçeklenme dönemine denk gelen periyotta bu kontroller yapılabilir.

Örnekleme Yöntemi: Resmî sürveyler; aynı yıla ait toplam yemeklik patates üretim alanının en az % 0.5'inde yürütülür. Tohumluk patates üretimi için belirlenmiş alanlar bu oranın dışında olup bu alanların tamamı analize tabi tutulur.

Resmi analizler (Sertifikasyon vb.) için; birim alan 0-1 hektar olarak kabul edilir. Bütün tarlayı temsil edecek şekilde, en az 100 noktadan toprak sondası yardımı ile 0-10 cm toprak derinliğinden, asgari 1500 ml toprak numunesi alınır. Her bir örneğin alındığı noktalar arası genişliğin en az 5 metre ve uzunluğun ise en fazla 20 metre olmasına dikkat edilir ve örnekleme tercihen dikdörtgen ızgara şeklinde yapılır (Şekil 3).

Tüketim amaçlı üretime yönelik resmi sürvey için; birim alan 0-1 hektar olarak kabul edilir. Bütün tarlayı temsil edecek şekilde, en az 100 noktadan toprak sondası yardımı ile 0-10 cm toprak derinliğinden, asgari 400 ml toprak numunesi alınır. Her bir örneğin alındığı noktalar arası genişliğin en az 5 metre ve uzunluğun ise en fazla 20 metre olmasına dikkat edilir ve örnekleme tercihen dikdörtgen ızgara şeklinde yapılır.

Surveyin Değerlendirilmesi: Analizler, *G. rostochiensis* ve *G. pallida* için, EPPO standartlarında tanımlanmış Zirai Mücadele Teknik Talimatına bağlı olarak yapılır.

Yapılan analizler sonucu en az 1 (bir) canlı kist bulunması durumunda o alan bulaşık olarak kabul edilir.

Patates Kist Nematodları İle Mücadele Hakkında Yönetmelik ve Zirai Mücadele Teknik Talimatlarında belirtilen unsurlar göz önünde bulundurularak mücadele yapılır.

NASIL YAYILDIĞI, DAĞILIM YOLLARI, ARAÇLARI

Bu nematodların doğal yollarla dağılımı mümkün olmayıp ancak köklerin topraktan çıkarılması sırasında larvalar kısa mesafelere taşınabilirler. Tohumluk patates, fidan, toprak, çiçek soğanları ve işlenmiş patatesler üzerinde bulunan kistler aracılığıyla yeni alanlara dağılırlar.

ZARARLI ORGANİZMANIN ÖNEMİ

Ekonomik Etki

Patates Kist Nematodları ılıman iklimlerde yetiştirilen patateslerin en önemli zararlılarından biridir. Patotiplerinin bulunması nedeniyle tamamıyla dayanıklı çeşitler bulunmamaktadır. Patateslerde meydana getirdiği zarar miktarı birim toprakta bulunan nematod sayısı ve üretilen patatesin yumru ağırlığı ile ilişkilidir. 20 yumurta/g toprak olması durumunda hektarda 2 ton kayba neden olduğu tahmin edilmektedir (Brown, 1969). Arka arkaya patates yetiştirilen alanlarda nematod popülasyonunun çok yüksek seviyelere ulaşması durumunda verim kaybı %80 lere ulaşabilmektedir.

Kontrol (mücadele)

Patates Kist Nematodları İle Mücadele Hakkında Yönetmelik ve Zirai Mücadele Teknik Talimatlarında belirtilen unsurlar göz önünde bulundurularak mücadele yapılır.

Karantina Riski

Her iki türde EPPO'nun A2 listesinde yer almaktadır (OEPP/EPPO,1978;1981). EPPO bölgesinde nişastalık ya da tüketim amaçlı olarak patates yetiştirilen alanların tamamına yakın kısmında bu nematod bulunmaktadır. Bu nedenle bu alanlarda düzenli kontrollere

ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle tohumluk patates üretimi yapılacak alanların bu nematodtan arı olması gerekmektedir. *G. pallida* EPPO bölgesinde (İngiltere'nin güney kesimi hariç) *G. rostochiensis*'e göre daha az yaygın olup bazı ülkelerde bulunmamaktadır. Bu ülkelere bulaşmaması için bitki sağlığı uygulamalarına dikkat edilmelidir. Gelecekte bu iki türden ziyade patotipleri karantina organizması durumuna geçebilir. Bazı patotiplerinin ekonomik olarak daha önemli olduğu ve daha fazla dağıldıkları bilinmektedir. Ancak maalesef patotiplerin dağılımı ile ilgili bilgi hala sınırlı düzeydedir.

KARANTİNA TEDBİRLERİ

Karantina tedbirleri, nematodların, toprak örnekleri, tohumluk patatesler, fidanlar, soğanlar ve toprakların taşınması ile ilgili yönetmelikler de dahil olmak üzere etmenin temiz alanlara girişini engelleyen önlemlerdir. Bu uygulamalar ulusal geçerliliğe sahip olduğu gibi uluslararası geçerliliğe de sahiptir (CEC,1969). Patates yumruları, köklendirilmiş bitki ve soğanların, nematod bulunma ihtimali olan ülkelere yapılacak sevkiyatı, eğer varsa üzerlerine yapışan toprakların kontrolü ya da laboratuvar incelemesi için toprak örneği alınması yolu ile kontrol edilebilir. Konsinye ürünlerin sevkiyatı sırasında yumruların ve soğanların üzerindeki topraklardan arındırılması için yıkanması gibi ilave tedbirler alınabilir ancak kistler özellikle yumrulardaki gözeneklerin içinde gömülü kalacaklardır. Alternatif olarak yumrular sulandırılmış sodyum hipoklorit çözeltisine batırılabilirler (Wood & Foot, 1975). Bu nematodlar için olan EPPO karantina koşulları; patates tohumlarının ve köklendirilmiş bitkilerin ithal edildiği topraktan EPPO nun tavsiye ettiği metodlarla örnek alma ve her iki türün de yaşayan kistlerini taşımadığının tespit edilmesidir. Örnek alma hasattan sonra ve bir önceki patates ekiminin kaldırılmasından sonra gerçekleştirilmelidir.

Kaynaklar

Behrens, E. (1975) [*Globodera* Skarbilovich, 1959 an independent genus in the subfamily Heteroderinae Skarbilovich, 1949 (Nematoda: Heteroderidae)]. *Vortragstagung zu Aktuellen*

Problemen der Phytonematologie No. 1, pp. 12-26.

Brown, E.B. (1969) Assessment of the damage caused to potatoes by potato cyst eelworm *Heterodera rostochiensis* Woll. *Annals of Applied Biology* **63**, 493-502.

Canto-Saenz, M.; Mayer de Scurrah, M. (1978) Races of potato cyst nematode in the Andean

and a new system of classification. *Nematologica* **23**, 340-349.

CEC (1969) Council Directive 69/465/EEC of 8 December 1969 on control of potato golden nematode. *Official Journal of the European Communities* No. L323, pp. 3-4.

Golden, A.M.; Ellington, D.M.S. (1972) Redescription of *Heterodera rostochiensis* (Nematoda: Heteroderidae) with a key and notes on closely related species. *Proceedings of*

the Helminthological Society of Washington **39**, 64-78.

Jones, F.G.W.; Jones, M.G. (1974) *Pests of field crops*, 448 pp. Arnold, London, UK.

Kort, J. (1974) Identification of pathotypes of the potato cyst nematode. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **4**, 511-518.

Kort, J.; Ross, H.; Rumpfenhorst, H.J.; Stone, A.R. (1977) An international scheme for the identification of pathotypes of potato cyst nematodes *Globodera rostochiensis* and *G. pallida*. *Nematologica* **23**, 333-339.

Mugniéry, D.; Phillips, M.S.; Rumpfenhorst, H.J.; Stone, A.R.; Treur, A.; Trudgill, D.L. (1989) Assessment of partial resistance of potato to, and pathotype and virulence differences in, potato cyst nematodes. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **19**, 7-25.

Mulvey, R.H.; Stone, A.R. (1976) Description of *Punctodera matadorensis* n.gen., n.sp. (Nematoda: Heteroderidae) from Saskatchewan with lists of species and generic diagnoses of *Globodera* (n. rank), *Heterodera*, and *Sarisodera*. *Canadian Journal of Zoology* **54**, 772-785.

OEPP/EPPO (1978) Data sheets on quarantine organisms No. 124, *Globodera pallida*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **8** (2).

OEPP/EPPO (1981) Data sheets on quarantine organisms No. 125, *Globodera rostochiensis*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **11** (1).

OEPP/EPPO (1990) Specific quarantine requirements. *EPPO Technical Documents* No. 1008.

OEPP/EPPO (1991) Quarantine procedure No. 30, *Globodera pallida* & *G. rostochiensis*, soil sampling methods. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **21**, 233-240.

Skarbilovich, T.S. (1959) On the structure of the systematics of nematode order Tylenchida Thorne, 1949. *Acta Parasitologica Polonica* **7**, 117-132.

Southey, J.F. (1986) *Laboratory methods for work with plant and soil nematodes*. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food Reference Book No. 402, 202 pp. HMSO, London, UK.

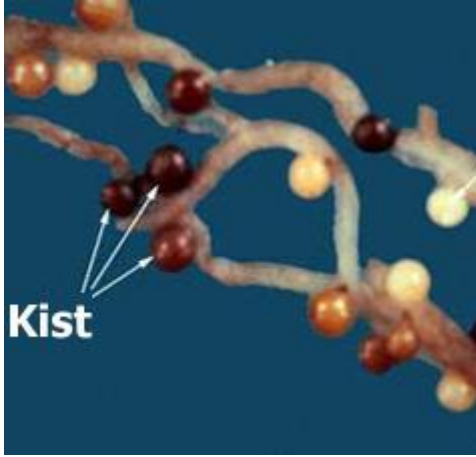
Stelter, H. (1971) [The potato cyst nematode (*Heterodera rostochiensis* Wollenweber)]. *Wissenschaftliche Abhandlungen der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin* No. 59, 290 pp.

Stone, A.R. (1973a) *Heterodera pallida* n. sp. (Nematoda: Heteroderidae), a second species of potato cyst nematode. *Nematologica* **18**, 591-606.

Stone, A.R. (1973b) *Heterodera pallida* and *Heterodera rostochiensis*. *CIH Descriptions of Plant-parasitic Nematodes* No. 16 and 17. CAB International, Wallingford, UK.

Wood, F.H.; Foot, M.A. (1975) Treatment of potato tubers to destroy cysts of potato cyst

nematode: a note. *New Zealand Journal of Experimental Agriculture* 3, 349-350.



Kök üzerindeki görünümü



Tarladaki zarar şekli

●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●
●	●	●	●	●

Şekil 3. Örnek alma şekli