

Bursaphelenchus xylophilus, küresel öneme sahip ilk 100 istilacı tür arasında yer almaktadır.

Автор(и): гл. експерт по нематология Деница Станева, ЦЛКР

Дата: 18.03.2019 Брой: 3/2019



Bursaphelenchus xylophilus (Steiner & Buhrer, 1934) Nickle, 1970, *Bursaphelenchus* cinsine, *Parasitaphelenchidae* familyasına aittir. Bu cins, dünya genelinde yaygın olarak dağılmış 100'den fazla nematod türünü içermektedir (Vicente ve ark., 2011; Hunt, 2008 ve Kanzaki, 2008). Bunların çoğu, esas olarak *Pinus* cinsi olmak üzere iğne yapraklı ağaç türlerinde ve bazı geniş yapraklı ağaçlarda bulunur. Karakteristik bir özellikleri, belirli böcek ve mantar gruplarıyla olan ilişkileridir. Vektörlerinin çoğu *Scolytidae*, *Cerambycidae* ve *Curculionidae* familyalarından böceklerdir. Mikofaj (mantarla beslenen) veya bitki parazitidirler, ayrıca her iki türün bir kombinasyonu da olabilirler. Kültür bitkileri, özellikle de iğne yapraklılar için potansiyel bir risk teşkil ederler.

Bu cinsin iki temsilcisi virulent bitki patojeni olarak hareket eder: iyi bilinen *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhrer, 1934) Nickle, 1970 – çam odun nematodu (ÇON) ve *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb, 1919) Baujard, 1989.

Bursaphelenchus xylophilus en zararlı ve tehlikeli türlerden biridir. *Pinus* cinsine ait türlerin en duyarlı olduğu, hızlı kitlesel solma ve iğne yapraklı ağaç ölümleri ile karakterize bir hastalığın nedensel etkenidir.

Kökeni Kuzey Amerika'dır ve 20. yüzyılın başında, bulaşık odunlarla Güney Japonya'daki Kyushu adasına taşınmıştır (Nickle ve ark., 1981; Mamiya, 1983; Appleby, 1984). Yerli Amerikan iğne yapraklı ağaçlarının en dirençli, Japon türlerinin ise duyarlı olması, kökeni hakkındaki hipotezi desteklemektedir. Japonya'dan daha sonra diğer Asya ülkelerine (Li ve ark., 1983), Çin'e (1982'de), Kore ve Tayvan'a (1985'te) yayılmıştır.

Avrupa'da hastalık ilk kez 1999'da Portekiz anakarasında (Mota ve ark., 1999) tespit edilmiş ve bildirilmiş, daha sonra 2009'da Madeira adasında görülmüştür. 2008, 2010 ve 2012 yıllarında, İspanya topraklarında Portekiz sınırı yakınında sınırlı salgınlar da tespit edilmiştir.

Çam odun nematodu, Doğu Asya ve Güney Avrupa'daki iğne yapraklı ormanlar için tehdit oluşturan son derece agresif bir istilacı türdür (Mota ve Vieira, 2008). Saldırının neden olduğu kayıplar, kereste endüstrisi ve doğal orman kaynakları üzerinde muazzam bir olumsuz ekonomik etkiye sahiptir. 1980'lerin başından itibaren, Japonya'daki zarardan kaynaklanan yıllık kayıplar 2,5 milyon m³ keresteye ulaşmıştır. Yapılan bir ekonomik değerlendirmenin sonuçları, zararının kontrolsüz bir istilasının Avrupa Birliği'ndeki iğne yapraklı kereste endüstrisi için büyük ekonomik sonuçlara yol açacağını göstermektedir. Portekiz'de tespit edildiği zamandan 2030 yılına kadar, AB topraklarının %10,6'sının istilasından etkilenmesi beklenmektedir. 22 yıl sonra iğne yapraklı kereste kayıpları 22 milyon euroya (Soliman, 2012) ulaşacaktır; bu da, çam odun nematoduna duyarlı olan AB'deki iğne yapraklı ağaç türlerinin toplam değerinin %3,2'sine karşılık gelmektedir.

Küresel etkisi ve doğal vektörleri olan *Monochamus* cinsi böcekler aracılığıyla yeni bölgelere sızma tehdidi ve buna ek olarak sürekli gelişen küresel ticaret göz önüne alındığında, küresel öneme sahip ilk 100 istilacı tür arasında yer almaktadır. 40'tan fazla ülkenin mevzuatında, tüm Avrupa Birliği'ni de kapsayan bir karantina zararlısıdır. Ayrıca Avrupa ve Akdeniz Bitki Koruma Örgütü'nün (EPPO) A2 listesine (bölgede sınırlı dağılıma sahip zararlılar) dahil edilmiştir.

Çam odun nematodunun ana konukçuları *Pinus* cinsine ait türlerdir; özellikle duyarlı türler *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus thunbergii*, *Pinus densiflora*, *Pinus luchuensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus radiata*, *Pinus lambertiana* ve *Pinus echinata*'dır. İkincil konukçular olarak *Coniferales* takımından temsilciler; *Picea* A. Dietr, *Pseudotsuga* Carr

(Malek ve Appleby, 1984) ve *Abies* Mill., *Cedrus* Trew, *Larix* Mill. ve *Tsuga* Carr bildirilmiştir. Genişletilmiş bir konukçu listesi Evans ve ark. (1996) tarafından yayınlanmıştır.

Bu nematod grubunun yaşam döngüsü, diğer bitki nematodlarının tipik döngüsüyle karşılaştırıldığında bir istisna teşkil eder. Karmaşıktır, ara konukçu olarak *Cerambycidae* familyasından, *Monochamus* cinsinden (Dejean 1821) teke böcekleri vardır. Bunlar, yumurtlama veya beslenme sırasında nematodları semptomatik ve hasta çam ağaçlarından yeni ve sağlıklı olanlara taşımak için vektör görevi görür (Akbulut ve Stamps, 2012). Tek bir ergin böcek, dördüncü larva evresinde yaklaşık 0,3 milyon nematod taşıyabilir ve maksimum yaklaşık 2,5 km uçabilir. Başlangıçta bilim insanları, böceklerin kendilerinin çam solmasının nedeni olduğu hipotezini savunmuş, ancak daha sonraki bir aşamada bunların sadece taşıyıcı olduğu anlaşılmıştır (Iwasaki ve Morimoto, 1971).

Gelişim döngülerinde, bu cinse ait nematodlar ergin hale gelmeden önce dört larva evresinden (J1, J2, J3 ve J4) geçer. Çam odun nematodunun iki gelişim döngüsü vardır – odun içindeki mantar hifleri üzerinde doğrudan bir döngü ve bir ara konukçu içinde dolaylı bir döngü (Vicente ve ark., 2011). Dolaylı döngü, olumsuz koşullar altında, taşınma sürecini daha kolay tolere eden ek, dirençli, lipit açısından zengin kız larvaların olduğu zaman gelişir. Bunlar, beslenmeleri sırasında onları sağlıklı odun taşıyan genç böceklerin pupa trakealarında **yerleşir**.

İlkbaharda, böcekler yumurtalarını zayıflamış *Pinus* ağaçlarına bırakır ve nematodlar çürümekte olan **oduna** nüfuz eder. Yaklaşık 20°C'lik uygun koşullarda, yaklaşık 28-30 günlük üreme dönemi boyunca, dişi nematodlar çam odununa 80-150 arasında yumurta bırakır. Nematodların yaşam döngüsü yumurtadan ergine, sıcaklığa bağlı olarak 3 ila 12 gün içinde tamamlanır. 33°C'nin üzerindeki ve 10°C'nin altındaki sıcaklıklarda üremezler (Mamiya, 1984, 2004).

Bursaphelenchus türleri ile vektör arasındaki ilişki daha az veya daha fazla spesifik olabilir (Ryss, Vieira, Mota, Kulinich, 2005). Örneğin, *xylophilus* grubundaki nematod türleri esas olarak *Monochamus* (*Cerambycidae*) türleri ile ilişkilidir, oysa *sexdentati*, *egersi* veya *eremus* morfolojik gruplarına ait diğer nematod türleri en sık olarak Scolytinae (*Curculionidae*) alt familyasından kabuk böceği türleri tarafından taşınabilir (Braasch, Burgermeister, Gu, 2009; Ryss ve ark. 2005). Beslenme alışkanlıkları açısından, *Bursaphelenchus* cinsi nematodlar mikofajdır – *Ceratocystis* ve *Botrytis* cinslerine ait mantar hifleri ile beslenirler. Çam odununda, kabuğun 1 mm altında üremek, yaşamak ve beslenmek için özelleşmişlerdir. Reçine kanallarının epitel hücrelerine ve teke böceği larvalarının galerileri çevresindeki dokulara bir tercih gösterirler.

Hastalık hızla gelişir – kısa bir süre içinde etkilenen çam ağaçları reçine salgılamasını azaltır ve ardından durdurur. Terleme şiddetli şekilde azalır, bunun sonucunda iğneleri sararır ve solar. Bu genellikle enfeksiyondan sonraki ilk 30-40 gün içinde gerçekleşir. Bitkiler yavaş yavaş kiremit kırmızısı bir renk alır ve yaz sonu-sonbahar

başında ölür. Genellikle bitkiler tepeden kurumaya başlar. Ağaçlar tamamen öldükten sonra bile nematod yoğunluğu artar. Son derece karakteristik bir semptom, odunun grileşmesidir.

İnsan faaliyeti ve vektörler, zararlının dünya çapında ve Avrupa'da yayılmasında kilit rol oynar. Ana risk faktörü, sürekli artan küresel ticarettir. Zararlının yayılması için en yüksek riskli yolun, kabuklu yuvarlak odun ticareti, bulaşık ağaçlardan kabuk, işlenmemiş veya yetersiz işlenmiş ahşap ambalaj malzemesi (AAM) ve ayrıca odun talaşı, testere talaşı ve bonsai bitkileri olduğu düşünülmektedir. Hafife alınmaması gereken diğer faktörler ise vektörlerin – *Monochamus* cinsi böceklerin varlığı, konukçu bitkiler ve uygun iklim koşullarıdır. Vektör, çam odun nematodu, konukçu ağaçlar ve çam ölümüne yol açan çevresel faktörler aras