

Bursaphelenchus xylophilus está entre as primeiras 100 espécies invasoras de importância global

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

Дата: 18.03.2019 Брой: 3/2019



Bursaphelenchus xylophilus (Steiner & Buhrer, 1934) Nickle, 1970 pertence ao gênero *Bursaphelenchus*, família *Parasitaphelenchidae*. O gênero inclui mais de 100 espécies de nematoides, amplamente distribuídas em todo o mundo (Vicente et al., 2011; Hunt, 2008 e Kanzaki, 2008). A maioria ocorre em espécies de árvores coníferas, principalmente do gênero *Pinus*, bem como em algumas árvores de folhas largas. Uma característica marcante é a sua relação com certos grupos de insetos e fungos. A maioria dos seus vetores são insetos das famílias *Scolytidae*, *Cerambycidae* e *Curculionidae*. São micófagos ou parasitas de plantas, bem como uma combinação de ambos os tipos. Representam um risco potencial para plantas cultivadas, especialmente coníferas.

Dois representantes deste gênero atuam como patógenos vegetais virulentos: o conhecido *Bursaphelenchus xylophilus* (Steiner & Buhrer, 1934) Nickle, 1970 – o nematoide da madeira do pinheiro (NMP) e *Bursaphelenchus cocophilus* (Cobb, 1919) Baujard, 1989.

Bursaphelenchus xylophilus é uma das espécies mais prejudiciais e perigosas. É o agente causal de uma doença caracterizada pelo rápido murchamento em massa e mortalidade de árvores coníferas, sendo as espécies do gênero *Pinus* as mais suscetíveis.

É originário da América do Norte, de onde foi introduzido na ilha japonesa meridional de Kyushu no início do século XX com madeira infestada (Nickle et al., 1981; Mamiya, 1983; Appleby, 1984). O fato de as coníferas nativas americanas serem as mais resistentes, enquanto as espécies japonesas são suscetíveis, apoia a hipótese sobre a sua origem. Do Japão, posteriormente espalhou-se para outros países asiáticos (Li et al., 1983), China (em 1982), Coreia e Taiwan (em 1985).

Na Europa, a doença foi detectada e relatada pela primeira vez em 1999 em Portugal continental (Mota et al., 1999), e mais tarde em 2009 – na ilha da Madeira. Em 2008, 2010 e 2012, surtos limitados também foram detectados no território da Espanha, perto da fronteira com Portugal.

O nematoide da madeira do pinheiro é uma espécie invasora extremamente agressiva, representando uma ameaça para as florestas de coníferas no Leste Asiático e no Sul da Europa (Mota e Vieira, 2008). As perdas causadas pelo ataque **têm um tremendo** impacto econômico negativo na indústria madeireira e nos recursos florestais naturais. Desde o início da década de 1980, as perdas anuais devido aos danos no Japão totalizaram 2,5 milhões de m³ de madeira. Os resultados de uma avaliação econômica mostram que uma invasão descontrolada da praga levará a grandes consequências econômicas para a indústria madeireira de coníferas na União Europeia. Desde o momento de sua detecção em Portugal até 2030, espera-se que 10,6% do território da UE seja afetado por sua invasão. As perdas de madeira de coníferas após 22 anos totalizariam 22 milhões de euros (Soliman, 2012), o que, por sua vez, representa 3,2% do valor total das espécies de árvores coníferas na UE que são suscetíveis ao nematoide da madeira do pinheiro.

Dados os fatos sobre o seu impacto global e a ameaça da sua incursão em novos territórios através dos seus vetores naturais – besouros do gênero *Monochamus*, e além disso o comércio global em constante desenvolvimento, ele está classificado entre as primeiras 100 espécies invasoras de significado global. Na legislação de mais de 40 países é uma praga de quarentena, o que inclui toda a União Europeia. Também está incluído na lista A2 (pragas com distribuição limitada na região) da Organização Europeia e Mediterrânea de Proteção de Plantas (OEPP).

Os principais hospedeiros do nematoide da madeira do pinheiro são espécies do gênero *Pinus*, sendo particularmente suscetíveis *Pinus sylvestris*, *Pinus nigra*, *Pinus thunbergii*, *Pinus densiflora*, *Pinus luchuensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus radiata*, *Pinus lambertiana* e *Pinus echinata*. Como hospedeiros secundários, são relatados representantes da ordem *Coniferales*; *Picea* A. Dietr, *Pseudotsuga* Carr (Malek e Appleby, 1984) e *Abies* Mill., *Cedrus* Trew, *Larix* Mill. e *Tsuga* Carr. Uma lista com uma gama estendida de hospedeiros foi publicada por Evans et al. (1996).

O ciclo de vida deste grupo de nematoides representa uma exceção em comparação com o ciclo típico de outros nematoides de plantas. É complexo, com um hospedeiro intermediário – besouros serra-pau da família *Cerambycidae*, gênero *Monochamus* (Dejean 1821). Eles atuam como vetores para transmissão de pinheiros sintomáticos e doentes para novos e saudáveis durante a oviposição ou alimentação (Akbulut e Stamps, 2012). Um único besouro adulto pode carregar cerca de 0,3 milhão de nematoides no quarto estágio larval e pode voar uma distância máxima de aproximadamente 2,5 km. Inicialmente, os cientistas mantinham a hipótese de que os próprios insetos eram a causa do murchamento do pinheiro, mas em um estágio posterior ficou claro que eles são meramente os portadores (Iwasaki e Morimoto, 1971).

Em seu ciclo de desenvolvimento, os nematoides deste gênero passam por quatro estágios larvais (J1, J2, J3 e J4) antes de se tornarem adultos. O nematoide da madeira do pinheiro tem dois ciclos de desenvolvimento – um direto em hifas fúngicas na madeira e um indireto em um hospedeiro intermediário (Vicente et al., 2011). O ciclo indireto se desenvolve em condições desfavoráveis, quando larvas filhas adicionais resistentes e ricas em lipídios são formadas, que toleram o processo de transmissão mais facilmente. Elas são localizadas **nas traqueias das pupas de besouros jovens, que as transportam** para madeira saudável durante sua alimentação.

Na primavera, os insetos depositam seus ovos em árvores enfraquecidas do g. *Pinus* e os nematoides penetram na madeira em **decomposição**. Durante o período de reprodução de aproximadamente 28–30 dias em condições favoráveis a cerca de 20 °C, as fêmeas dos nematoides depositam entre 80–150 ovos na madeira do pinheiro. O ciclo de vida dos nematoides é completado de ovo a adulto dentro de 3 a 12 dias, dependendo da temperatura. A temperaturas acima de 33 °C e abaixo de 10 °C eles não se reproduzem (Mamiya, 1984, 2004).

A relação entre as espécies de *Bursaphelenchus* e o vetor pode ser mais ou menos específica (Ryss, Vieira, Mota, Kulinich, 2005). Por exemplo, espécies de nematoides do grupo *xylophilus* estão associadas principalmente a espécies de *Monochamus* (Cerambycidae), enquanto outras espécies de nematoides pertencentes aos grupos morfológicos *sexdentati*, *egersi* ou *eremus* podem ser transmitidas com mais frequência por espécies de besouros da casca da subfamília Scolytinae (Curculionidae) (Braasch, Burgermeister, Gu, 2009; Ryss et al. 2005). Em termos de hábitos alimentares, os nematoides do gênero

Bursaphelenchus são micófagos – alimentam-se de hifas fúngicas do gênero *Ceratocystis* e do gênero *Botrytis*. São especializados para se reproduzir, viver e se alimentar na madeira do pinheiro a uma profundidade de 1 mm abaixo da casca. Mostram preferência pelas células epiteliais dos canais de resina e pelos tecidos ao redor das galerias das larvas do besouro serra-pau.

A doença se desenvolve rapidamente – dentro de um curto período de tempo os pinheiros afetados reduzem e subsequentemente cessam a exsudação de resina. A transpiração é severamente reduzida, como resultado do qual suas agulhas ficam amarelas e murcham. Isso geralmente ocorre nos primeiros 30–40 dias após a infecção. As plantas adquirem gradualmente uma cor vermelho-telha e morrem no final do verão–início do outono. Normalmente as plantas começam a secar do topo. Mesmo após a mortalidade completa das árvores, a densidade de nematoides aumenta. Um sintoma extremamente característico é o acinzentamento da madeira.

A atividade humana e os vetores desempenham um papel fundamental na disseminação da praga em todo o mundo e na Europa. O principal fator de risco é o comércio global continuamente crescente. A via de maior risco para a disseminação da praga é considerada o comércio de madeira em tora com casca, casca de árvores infestadas, material de embalagem de madeira (MAM) não tratado ou mal tratado, bem como através de cavacos de madeira, serragem e plantas de bonsai. Outros fatores **que não devem** ser subestimados são a presença de vetores – besouros do gênero *Monochamus*, plantas hospedeiras, bem como condições climáticas favoráveis. Houve progresso significativo no estudo da relação existente entre o vetor, o nematoide da madeira do pinheiro, as árvores hospedeiras e os fatores ambientais que levam à mortalidade do pinheiro em todos os países e especialmente em Portugal. *Monochamus galloprovincialis* é o único vetor conhecido do nematoide da madeira do pinheiro nas áreas infestadas de Portugal e Espanha. Países que atendem a essas condições têm um risco potencial para a introdução e disseminação da praga.

A Bulgária, com sua localização geográfica em combinação com suas condições climáticas, é uma zona vulnerável para a introdução e disseminação de *B. xylophilus*. A temperatura adequada, a presença do vetor – espécies do gênero *Monochamus* **e o fato de 30% do território ser coberto por florestas, das quais 70% são espécies coníferas suscetíveis ao nematoide da madeira do pinheiro, tornam o nosso país uma** área de alto risco. A praga está incluída no Anexo 1, Parte A, Capítulo II da Portaria nº 8 de 27 de fevereiro de 2015 sobre controle fitossanitário (Diário do Estado nº 19 de 13.03.2015).

No período 1993–2003, foi realizado um estudo com o objetivo de esclarecer a composição de espécies do gênero *Bursaphelenchus*, a patogenicidade, as condições de desenvolvimento e a presença de *Bursaphelenchus xylophilus* no país. Especialistas do Laboratório Central de Quarentena Vegetal (LCQV), da Estação de Proteção Florestal, Sofia, cientistas da Academia Búlgara de Ciências, organizações internacionais e

pesquisadores como McNamara e Dra. Helena Braasch participaram ativamente desses estudos.

Povoamentos florestais nos Montes Balcãs, nos Montes Ródope, na Montanha Osogovo e em Vitosha foram pesquisados.