



Crédito: Sean Kelly

## **NEMATOIDE-DAS-LESÕES**

O nematoide-das-lesões, *Pratylenchus brachyurus*, é reconhecido mundialmente como um dos patógenos mais prejudiciais em culturas de importância econômica, como a cana-de-açúcar. Isto ocorre devido ao seu alto grau de polifagia e também à facilidade que apresenta em adaptar-se a quase todos os tipos de ambiente, principalmente os tropicais.

É um endoparasita migrador, causador de severos danos às raízes. Quando em alta densidade populacional pode comprometer o desenvolvimento vegetal em função dos danos causados às raízes, levando a reduções expressivas na produtividade.

Nos últimos anos, esse patógeno tem causado danos crescentes, além de perdas econômicas extremamente preocupantes em diversas culturas e em várias regiões do Brasil, especialmente no Cerrado. As causas desse aumento podem estar relacionadas aos seguintes fatores: ausência de rotação de culturas, com cultivo contínuo de uma mesma espécie vegetal, principalmente monoculturas de soja, algodão ou feijão; e rotação ou sucessão com culturas que são boas hospedeiras do nematoide – maioria dos genótipos de soja, feijão, algodão, milho, sorgo, girassol, milheto e diversas gramíneas forrageiras.

A disseminação dos fitonematoides a longas distâncias ocorre por meio de materiais contaminados, mudas, solo, maquinaria agrícola e fertilizantes orgânicos.

## **DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA**

Os nematoides-das-lesões são parasitas biotróficos obrigatórios, habitantes do solo, e podem ser encontrados em todas as regiões agricultáveis do planeta.

São patógenos de muitas culturas em várias partes do mundo, pois apresentam ampla gama de hospedeiros e distribuição generalizada nas regiões tropicais, subtropicais e também em regiões de clima temperado.

## **CARACTERÍSTICAS**

O *Pratylenchus brachyurus* apresenta corpo fusiforme, esguio e alongado, quase retilíneo quando relaxado, medindo entre 0,3 e 0,9 mm quando adultos. Sua cutícula é fina, mostrando estrias transversais. A região cefálica pode ser reconhecida pela presença de estilete. O estilete é oco, curto e robusto e projeta-se para fora, servindo como canal para a alimentação. A parte mais distal da cabeça, acima do estilete, denominada região labial, é plana e enegrecida. O intestino pode ser reconhecido como uma área longa e escura, formado a partir das glândulas esofágicas até cauda do nematoide.

A fêmea adulta pode ser reconhecida por uma abertura na cutícula do lado ventral – a vulva. Abaixo da vulva, perto da cauda, está localizada a abertura do intestino – o ânus. A cauda das fêmeas afunila-se como um cone, mas é arredondada no final.

Os machos têm formato similar ao das fêmeas, porém são extremamente raros, visto que as fêmeas reproduzem-se por partenogênese. Apresentam uma linha de células que formam os testículos. Uma fácil característica que define os machos é a presença de dois ganchos escuros, chamados espículas, que estão presentes na abertura da cloaca, perto da cauda. As espículas são projetadas e usadas durante a cópula. A cauda dos machos é mais pontiaguda do que a das fêmeas, e geralmente têm duas abas anexadas à cutícula.

## **CICLO REPRODUTIVO**

O ciclo de vida do *Pratylenchus brachyurus* é simples e relativamente rápido, e normalmente ocorrem várias gerações em uma única safra da cultura hospedeira. A fêmea deposita os ovos no interior das raízes ou no solo próximo à superfície das raízes (postura isolada, sem formação de massa de ovos). Em média, cada fêmea produz 80 a 150 ovos durante toda a vida.

O ciclo de vida apresenta quatro fases, que vão do estágio de ovo até o quarto estágio com a diferenciação de macho e fêmea. Dentro do ovo é formado o juvenil de primeiro estágio, que se caracteriza por não apresentar sistema reprodutivo maduro. Esse juvenil sofre a primeira ecdise ainda no interior do ovo. Após a ecdise, o juvenil de segundo estágio eclode a partir do ovo e movimenta-se no solo em busca da planta hospedeira, passando por mais duas ecdises, formando os juvenis de terceiro e quarto estágio e, este último, sofre a última ecdise, originando a forma adulta, macho ou fêmea. Todos os estágios juvenis fora do ovo e adultos podem infectar as raízes do hospedeiro.

O tempo necessário para completar o ciclo de vida do nematoide-das-lesões é de 3 a 4 semanas, dependendo da temperatura e da umidade do ambiente.

## DANOS

O nematoide-das-lesões tem causado danos severos em diversas culturas de grande importância econômica e social, como cana-de-açúcar, café, soja, feijão, algodão e milho, além de pastagens, sorgo, amendoim, batata, fumo, eucalipto, seringueira, guandu, arroz, abacaxi e algumas hortaliças.

Esse parasita penetra através ou entre as células do córtex das raízes, alimentando-se do conteúdo celular, matando as células e causando lesões necróticas ao longo das raízes, podendo matar todo sistema radicular quando ocorre em alta infestação. Por causar ferimentos nos tecidos parasitados, podem favorecer a ação de bactérias e fungos causadores de podridões de raízes. Além dos danos diretos, o nematoide pode atuar como vetor de vírus ou causar doenças complexas quando associado a outros fitopatógenos.

Em lavouras seriamente afetadas, nota-se atraso no desenvolvimento das plantas e necroses nas radículas, acompanhadas de lesões escuras. No campo, os sintomas visuais de sua presença se manifestam na forma de manchas ou reboleiras de plantas menos desenvolvidas, exibindo clorose e variados graus de deficiência nutricional, além de seca de extremidades foliares.

Estima-se que as reduções na produtividade da cana-de-açúcar em áreas infestadas pelo nematoide sejam superiores a 20%. Na soja, há relatos frequentes de reduções de até 30% ou mesmo de até 50% em áreas infestadas em lavouras comerciais sob plantio direto na Região Centro-Oeste.



Crédito: Leila Luci Dinardo-Miranda

**Raízes de cana-de-açúcar atacadas por nematoide-das-lesões.**

## **CONTROLE E MANEJO**

O nematoide-das-lesões é considerado parasita de difícil controle ou manejo.

Inicialmente, devem-se adotar medidas preventivas para evitar a entrada deste patógeno na área. Uma vez que isso ocorra, o produtor terá que aprender a conviver com o problema e manter os níveis da população os mais baixos possíveis.

Para que as medidas de controle ou manejo possam ser adequadamente utilizadas é necessário conduzir um levantamento nematológico do canavial (coleta de amostras de raízes e de solo), com a finalidade de identificar quais as áreas com problemas.

Vários métodos de controle integrados são empregados para diminuir a população do nematoide-das-lesões na cultura da cana-de-açúcar em níveis abaixo do limiar de dano econômico. As estratégias mais promissoras são: rotação com culturas não hospedeiras (por exemplo, crotalárias) e sucessão de culturas, utilização de cultivares com algum grau de resistência ou tolerância, uso de plantas de cobertura e antagônicas (crotolária, mucuna preta, feijão guandu), manejo físico (aração) e químico do solo (calagem e adubação), uso de nematicida e controle biológico.

O manejo de áreas infestadas, atualmente, tem se fundamentado principalmente no uso de nematicidas químicos aplicados no plantio e/ou nas soqueiras. Em canaviais colhidos em época seca (julho a setembro), os melhores resultados foram obtidos nas aplicações feitas aos 30 ou 90 dias depois do corte (período de emissão de novas de raízes, principalmente superficiais, propiciando maior absorção dos nematicidas), enquanto em canaviais colhidos na época chuvosa (novembro), os melhores resultados foram observados quando se aplicaram os nematicidas logo após o corte (5 dias depois do corte), período no qual as raízes estariam em pleno desenvolvimento e as populações de nematoides aumentando.

Como potenciais agentes de controle biológico de nematoides existe uma ampla gama de bactérias da rizosfera com efeito nematicida e promotoras de crescimento, conhecidas como rizobactérias promotoras de crescimento de plantas (RPCPs), como a *Bacillus subtilis*, caracterizadas por colonizarem as raízes e promoverem o controle biológico do nematoide.

## **IMPACTOS NA SOCIEDADE**

A cana-de-açúcar é uma das principais culturas agrícolas do mundo, cultivada em mais de 100 países. Gera milhares de empregos e é considerada importante fonte de renda e desenvolvimento, como principal matéria-prima para a fabricação de açúcar, álcool e aguardente, além de ser utilizada como forrageira na forma *in natura*.

O Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, e o segundo maior produtor de etanol, situando-se entre os maiores exportadores de açúcar. A cultura tem também um

papel ambiental importante, uma vez que o etanol é uma das melhores alternativas para reduzir a emissão de gases causadores do efeito estufa.

Problemas de ordem fitossanitária causam prejuízos diretamente na produção da cultura ou influenciam na qualidade dos produtos. Dentre esses, os nematoides representam sérios problemas à cultura da cana-de-açúcar em praticamente todas as regiões onde é cultivada, causando importantes danos econômicos.

### **Literatura consultada**

Assunção, M. C.; Noronha, M. A.; Muniz, A. F. S. Levantamento de fitonematoides em canaviais Alagoanos. In: II SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E PÓS-GRADUAÇÃO DA EMBRAPA TABULEIROS COSTEIROS, 2005. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/68317/1/Levantamento.pdf>>.

Bellé, C.; Kulczynski, S. M.; Gomes, C. B.; Kuhn, P. R. Fitonematoides associados à cultura da cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul, Brasil. **Nematropica**, v. 44, n. 2, p. 207-217, 2014.

Dinardo-Miranda, L. L. Manejo de nematóides em cana-de-açúcar. **JornalCana**, Campinas, p. 65-67, 2005.

Goulart, A. M. C. **Aspectos gerais sobre nematóides-das-lesões-radiculares (gênero *Pratylenchus*)**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 30 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 219)

Oliveira, R. S. de. Reação de genótipos de cana-de-açúcar ao nematoide das lesões radiculares. **Revista Agrarian**, Dourados, v. 12, n. 44, p. 149-155, 2019.

Vasconcelos, A. C. **Desenvolvimento do sistema radicular e da parte aérea de socas de cana-de-açúcar sob dois sistemas de colheita: crua mecanizada e queimada manual**. 2002. 141 p. Tese (Doutorado) - FCAV/UNESP, Jaboticabal, 2002.