

## Inter-relações do manejo de solo com a densidade populacional de nematoides

Julio Franchini, Waldir Pereira Dias e Henrique Debiassi

Embrapa Soja, Rodovia Carlos João Strass, s/nº Acesso Orlando Amaral, Distrito de

Warta, Londrina, PR. E-mail: julio.franchini@embrapa.br

No Brasil, o parasitismo por nematoides contribui grandemente para reduzir a produtividade das culturas que compõem os principais sistemas de produção. As principais perdas são provocadas pelo nematoide de galha (*Meloidogyne* spp.), das lesões radiculares (*Pratylenchus* spp.), de cisto da soja (*Heterodera glycines*) e pelo nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformis*). Os danos diretos dos nematoides às plantas ocorrem por diferentes mecanismos, sendo os mais importantes aqueles devidos à ação espoliadora (competição por água e nutrientes) e às ações traumática (injúria mecânica) e tóxica (liberação de toxinas e enzimas) nos tecidos radiculares. Os danos indiretos estão associados ao aumento da predisposição das plantas atacadas à infecção por outros patógenos, como fungos e bactérias habitantes do solo e da rizosfera. De modo geral, os nematoides são notados nas lavouras pela formação de reboleiras. Estas são regiões onde o parasitismo exercido pelos nematoides resultou em maior comprometimento no desenvolvimento do sistema radicular e na capacidade da planta em absorver água e nutrientes do solo. Desta forma, maiores níveis de dano por nematoides, nas diferentes culturas, são esperados ocorrer em safras com má distribuição de chuvas, notadamente se isso coincidir com o período reprodutivo das plantas. O ataque de nematoides nas raízes, muitas vezes pode gerar sintomas visíveis na parte aérea (amarelecimento, folha “carijó”, redução de porte, abortamento de flores e vagens, etc.), embora isso não seja obrigatório.

Em sistemas de produção característicos da região Central do Brasil, com lavouras de soja (cultivar suscetível) instaladas em áreas com infestações elevadas do nematoide de cisto, podem ser registradas perdas de até 100% no rendimento da cultura. Embora todos os anos, sejam atribuídas perdas de produtividade significativas ao ataque de nematoides nas diferentes culturas, em geral o agricultor brasileiro desconhece ou dá pouca importância ao problema.

O grande desafio para determinar os níveis de dano por nematoides nas diferentes culturas, decorre das interações complexas existentes entre o nematoide, o hospedeiro e o ambiente. As relações entre o nematoide e o hospedeiro, dizem respeito

ao nível de resistência e ou tolerância genética do hospedeiro. A resistência genética, é de senso comum, a forma mais eficiente e de melhor aceitação pelo produtor, para o manejo de nematoides. Porém, muitas vezes a oferta de materiais genéticos com esta característica, está bem abaixo das necessidades requeridas pelos sistemas de produção. Em alguns casos, como para o nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus* spp.), não têm sido identificadas fontes de resistência no germoplasma da maioria das culturas. Outras interações do hospedeiro e patógeno com o ambiente, também são importantes na definição do nível de dano. No entanto, muita pesquisa ainda é demandada, para melhorar o nível de entendimento destas interações e esclarecer de que forma elas podem ser utilizadas, para reduzir os danos por nematoides nas culturas. Neste sentido, pesquisas desenvolvidas pela Embrapa no Mato Grosso, com o apoio do Fundo de Apoio da Cultura da Soja e da Aprosoja-MT, com o patossistema soja-*Pratylenchus brachyurus*, permitiram indicar que o nível populacional do nematoide não era o único fator determinante para a definição do nível de dano (Franchini et al., 2018). Constatou-se que as perdas de produtividade da soja eram mais relacionadas com interações entre as condições de solo, particularmente da acidez do solo, com a capacidade da planta de soja em suportar o ataque do patógeno nas raízes.

A melhoria das condições químicas do solo, advinda do aumento do pH e da disponibilidade de Ca e Mg, permitiram que a planta tolerasse populações de nematoide mais altas nas raízes, sem perdas expressivas no rendimento de grãos. A partir destes estudos, percebeu-se que o ataque de *P. brachyurus* era generalizado dentro das lavouras de soja. Contudo, os sintomas e os danos eram localizados, em função das interações entre o ambiente, patógeno e hospedeiro. Por outro lado, quando *P. brachyurus* e *Heterodera glycines* estavam presentes numa mesma lavoura de soja, ficou evidente que a acidez favorecia o aumento populacional do primeiro nematoide, em detrimento do segundo. Mais do que o aumento da população total de *H. glycines*, verificou-se que a elevação do pH do solo, sempre, resultava em elevação do número de cistos viáveis (cheios de ovos). Dessa forma, parece que as espécies de nematoides demandam condições específicas de pH do solo, para lhes assegurar melhor adaptação ao ambiente e maior capacidade de parasitar plantas de diferentes culturas. Apesar da importância da interação de fatores químicos do solo com a dinâmica populacional dos fitonematoides, muito pouco se sabe ainda, sobre o impacto destes fatores sobre outras espécies de nematoides, como o de galha (*Meloydogine* spp.) e o reniforme (*R. reniformis*).

Estudos envolvendo o cultivo, na entressafra da soja, de plantas de cobertura, como crotalárias e braquiárias, evidenciaram que existe um efeito importante dessas espécies vegetais em reduzir a população de nematoides no solo, seja pela liberação de compostos com efeito nematicida/nematostático ou simplesmente por não serem boas hospedeiras. Aqui, também, o nível de dano do nematoide pode estar sendo influenciado por interações mais complexas, envolvendo a capacidade dessas plantas de cobertura em melhorar a estrutura física do solo e proporcionar proteção à superfície do solo, em termos de regular a temperatura do solo, reduzir as perdas de água por evaporação e aumentar a taxa de infiltração. Em resumo, tais cobertura acabam por aumentar a eficiência de uso da água no sistema de produção e, como consequência melhoram a tolerância da cultura principal ao parasitismo por nematoides.

O manejo de nematoides em sistemas de produção deve se basear, ainda, na utilização de estratégias que proporcionem melhoria do ambiente para a cultura e, conseqüentemente, contribuam para aumentar a tolerância das plantas ao parasitismo. Assim, especialmente em áreas infestadas com nematoides, o solo nunca deve apresentar condições químicas e ou físicas desfavoráveis ao bom desenvolvimento do sistema radicular. Isso, dificultaria, sobremaneira, à planta ter acesso a um maior reservatório de água e nutrientes.

Para minimizar os danos por nematoides é, sempre, importante o uso de sistemas de produção mais diversificados. Periodicamente, é recomendado incluir no sistema de produção espécies vegetais sem valor econômico aparente. Pelo fato de tais espécies serem resistentes ou pelo menos hospedeiras desfavoráveis do nematoide predominante na área, elas acabam por contribuir para reduzir a população do nematoide no solo e, assim, garantem a produção econômica da cultura principal. Essas espécies vegetais, geralmente culturas de cobertura ou adubos verdes, além de contribuírem para reduzir as populações de nematoides na área, também são importantes no fornecimento de insumos para o sistema, basicamente definidos como palha e raízes. Se presentes em quantidades suficientes no solo, tais insumos são importantes para melhorar a estrutura do solo, aumentar a matéria orgânica e a taxa de infiltração de água e evitar a compactação excessiva. Desse modo, são indispensáveis para garantir à cultura principal, maior capacidade de suportar os danos advindos do parasitismo pelos nematoides.

A diversificação dos sistemas de produção resulta, ainda, em alterações na composição, atividade e diversidade biológica do solo. Também, tem impactos variados

sobre as populações das diferentes espécies de nematoides. Dependendo da espécie vegetal escolhida para compor o sistema e do nematoide predominante na área, o impacto pode ser positivo ou negativo, com relação a eficiência de controle. É importante ressaltar que, na maioria das situações, numa mesma área de produção ocorrem várias espécies de nematoides. Por exemplo, o cultivo de *Urochloa ruziziensis*, em rotação e ou em sucessão com a soja, ajuda a reduzir as populações no solo de *Meloidogyne incognita e javanica*, *Heterodera glycines* e *Rotylenchulus reniformes*, mas contribui para aumentar a de *Pratylenchus brachyurus*. Assim, mesmo no caso das culturas de coberturas ou dos adubos verdes, é sempre importante o agricultor praticar a rotação dos cultivos.

Finalmente, na definição de uma prática ou preferencialmente de um conjunto de práticas, para o manejo de nematoides em um sistema de produção, devem sempre ser considerados os possíveis impactos (positivos e negativos) sobre a qualidade do solo (fatores físicos, químicos e biológicos), em termos de aumentar a tolerância das culturas ao parasitismo e promover redução das populações dos nematoides importantes para essas culturas.

### Literatura Consultada

FRANCHINI, J.C.; DEBIASI, H.; DIAS, W.P.; RIBAS, L.N.; SILVA, J.F.V.; BALBINOT-JR, A.A. 2018. Relationship among soil properties, root-lesion nematode population, and soybean growth. *Revista de Ciências Agroveterinárias*, v.17, n.1, p.30-35.