

NOVAS MOLÉCULAS E PRODUTOS BIOLÓGICOS NO MANEJO DE FITONEMATOIDES EM SOJA

Prof. Dr. Fernando Godinho de Araújo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – Campus Urutaí (IF Goiano – Campus Urutaí) Rodovia Geraldo Silva Nascimento, km 2,5, Zona Rural, Urutaí – GO, CEP: 75.790-000. E-mail: fernando.godinho@ifgoiano.edu.br

Mais de cem espécies de nematoides envolvendo aproximadamente cinquenta gêneros estão associados à cultura da soja. No Brasil, as espécies que causam maiores danos são *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita*, *Heterodera glycines*, *Pratylenchus brachyurus* e *Rotylenchulus reniformis*. A importância dessas espécies para o país se deve a aspectos relevantes, como a presença endêmica em diversas regiões produtoras (*M. javanica* e *M. incognita*), elevada variabilidade genética (*H. glycines*) e risco potencial de dano com o incremento da área cultivada com espécies suscetíveis (*P. brachyurus* e *R. reniformis*).

Diversas estratégias podem ser empregadas no manejo de nematoides na cultura da soja, com destaque para aquelas baseadas na utilização de produtos químicos e biológicos. Esses produtos geralmente podem ser aplicados via tratamento de semente ou sulco de plantio e visa a redução populacional do patógeno e dos danos por ele ocasionados.

O nematicidas químicos geralmente são produtos aplicados no solo e podem ser divididos em duas classes distintas quanto a sua movimentação: fumigantes e não fumigantes. Os produtos fumigantes são geralmente muito tóxicos e de difícil utilização em grandes áreas/culturas. Já os não fumigantes, são produtos que apresentam menor espectro de ação contra os organismos presentes nos solos e são eficientes em menores dosagens.

Para cultura da soja, o principal entrave para utilização do controle químico é encontrar produtos que sejam eficientes, a uma baixa dosagem, que permita a utilização em grandes áreas e que tenha uma relação benefício/custo satisfatória. Por ser uma cultura de baixo rendimento econômico por unidade de área e em função do alto custo desses nematicidas químicos, esses são aplicados em tratamento de sementes ou em sulco de plantio e tem o objetivo de proteger as plântulas na fase inicial de seu desenvolvimento (30 a 45 dias após o plantio). Uma planta que consegue ter um

desenvolvimento inicial mais vigorosa acaba conseguindo resistir melhor ao ataque dos nematoides.

Até a safra 2017/18 tinha-se disponível no mercado três produtos químicos registrados para o manejo de fitonematoídeos na cultura da soja, dois utilizados no tratamento de sementes (abamectina e imidacloprido+tiodicarbe) e um no sulco de plantio (cadusafós). No final de 2017 foi registrada mais uma abamectina e no início de 2018 a molécula fluensulfona, ambos para aplicação em sulco de plantio. Com previsão de serem lançados nos próximos anos, as moléculas fluazaindolizine, fluopyran e tiozafen estão em fase de registro no Ministério da Agricultura (MAPA) e em processo de avaliação tanto pelas empresas desenvolvedoras como por nematologistas.

É interessante ressaltar que o controle químico na cultura da soja reduz a população de nematoides somente na fase inicial de desenvolvimento da cultura, permitindo o crescimento populacional do patógeno com o fim do efeito residual dos produtos. No entanto, é comum observar incrementos de três a cinco sacas por hectare na produtividade da cultura quando se utiliza essas moléculas. Tais resultados são frutos do adequado estabelecimento inicial das plântulas, que respondem em produtividade e não da redução direta da população do patógeno no solo.

Os produtos biológicos para o manejo de nematoides em soja vêm ganhando bastante destaque em função do seu maior período de ação e por sua sustentabilidade. Se configura como uma alternativa viável pela facilidade de aplicação; pelo menor custo; por não causar danos ao meio ambiente; pela facilidade de aplicação; por evitar a seleção de formas resistentes de nematoides e o desequilíbrio da biota do solo.

O controle biológico baseia-se na relação antagonista entre microrganismo e nematoídeo, tendo como mecanismos de ação a antibiose, predação, indução de tolerância da planta, produção de enzimas e toxinas, micoparasitismo, colonização da rizosfera das plantas hospedeiras e produção/liberação de enzimas hidrolíticas que atuam degradando a parede celular do nematoídeo.

Hoje existem dois principais grupos de microrganismos que são empregados no manejo de nematoides na cultura da soja, os fungos e as bactérias. Os fungos são divididos em nematófagos, que usam os nematoides como fonte de nutriente, e os fungos que causam efeitos adversos, sem utilizar os nematoides como fontes nutricionais. Os fungos nematófagos ainda podem ser subdivididos em dois grupos, parasitas de ovos e os de hábito endofítico. Já as bactérias podem agir de diferentes formas no controle de nematoides, parasitando diretamente esses patógenos,

produzindo metabólitos tóxicos que afetam a sua movimentação, inibindo a eclosão de juvenis e o processo pelo qual eles penetram as raízes. Essas bactérias podem ser divididas em parasitas obrigatórias e as rizobactérias.

Para cultura da soja, atualmente temos registrados os fungos *Purpureocillium lillacinus* e *Pochonia clamidosporia*, ambos parasitas de ovos. No entanto, já existem produtos registrados a base de *Trichoderma harzianum* para outras culturas, sendo testado para soja e pesquisas envolvendo fungos do gênero *Arthrobotrys* e mesmo outras espécies do gênero *Trichoderma*. Cabe ressaltar que várias misturas de fungos vêm sendo avaliadas com o objetivo de aumentar o espectro de ação e a eficiência no manejo.

Com relação as bactérias, para soja encontra-se disponível vários produtos a base de *Bacillus* sp. (*B. subtilis*, *B. firmus*, *B. methylotrophicus* e *B. amyloliquefaciens*) e um produto a base de *Pasteuria nishizawae*, específico para o manejo do nematoide *Heterodera glycines*. Os *Bacillus* sp. são rizobactérias que podem sintetizar metabólitos secundários que interferem no ciclo reprodutivo do nematoide e/ou transformar exudados radiculares em subprodutos, interferindo o processo de reconhecimento nematoide-planta. Já as *Pasteuria* sp. são parasitas obrigatórias, gram positivas, formadoras de endósporos, que parasitam as formas ativas do nematoide, reduzindo a penetração e/ou reprodução.

É possível encontrar disponível no mercado misturas de diferentes espécies de *Bacillus* sp. e mais estudos estão sendo conduzidos testando novas misturas. Da mesma forma, outras espécies de *Pasteuria* sp. (*P. thornei* e *P. penetrans*) almejando o controle do nematoide das galhas (*M. javanica* e *M. incognita*) e do nematoide das lesões radiculares (*Pratylenchus brachyurus*), estão em fase de avaliação.

A associação de agentes de controle biológico (fungos e bactérias) bem como de moléculas (químico + biológico) tem sido testado pela pesquisa visando maximizar a ação desses produtos. No entanto, é de fundamental importância avaliar previamente a compatibilidade, principalmente quando se fala da junção entre químicos e biológicos. No caso de haver compatibilidade, se tornam ferramentas bastante interessantes por além de favorecer o estabelecimento inicial das plântulas de soja, promover um maior efeito residual que consequentemente promove uma maior redução populacional do patógeno.