

Manejo biológico de nematoides em soja, milho e algodão

Leandro Grassi de Freitas

Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa, Campus Universitário,
Viçosa, MG. E-mail: leandro@ufv.br

Os nematoides passam grande parte de sua vida no solo, que é o mais complexo dos ambientes. Ali, vários fatores afetam o seu desenvolvimento e crescimento populacional, como plantas hospedeiras, temperatura, umidade, aeração, textura, matéria orgânica e a microbiota. Quando o número de fitonematoides no solo aumenta pela presença de plantas hospedeiras e condições ambientais adequadas, sua pressão de parasitismo sobre culturas importantes como soja, milho e algodão causa grandes perdas, chegando a inviabilizar o cultivo em determinadas áreas. Os mais destrutivos para as culturas da soja, milho e algodão são os nematoides das galhas, principalmente *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, o nematoide do cisto da soja, *Heterodera glycines*, o nematoide das lesões, *Pratylenchus brachyurus* e o nematoide reniforme *Rotylenchulus reniformis*. Os nematoides *Helicotylenchus dihystera* e *Aphelenchoides besseyi* hoje são fontes de preocupação para os produtores rurais e merecem consideração.

Para reduzir os níveis populacionais desses nematoides no solo para baixo do limiar de danos, as práticas mais adotadas são o uso de variedades resistentes, quando disponíveis, a rotação com culturas não hospedeiras durante a safra, o plantio direto e o uso de nematicidas químicos. O uso de produtos à base de microrganismos para o controle biológico de nematoides tem crescido muito recentemente, e vários produtos hoje são registrados no Brasil e estão disponíveis no mercado. Esses microrganismos competem com os nematoides por espaço, alimento e oxigênio, produzem metabólitos tóxicos, e alguns deles parasitam e matam os nematoides. Diversos grupos desses microrganismos interagem entre si, podendo aumentar ou diminuir seus efeitos sobre os nematoides. A concentração deles no solo é maior onde há alimento, isto é, ao redor das raízes, pois essas liberam nutrientes em seus exsudatos, e alguns microrganismos tem a capacidade de colonizar as raízes sem prejudica-las. Outros são capazes de sobreviver na matéria orgânica enquanto não parasitam os nematoides.

Os grupos que realizam controle biológico são fungos, bactérias, ácaros, protozoários, turbelárias, oligoquetas e vírus, mas os mais utilizados como princípio

ativo de produtos comerciais são os fungos e as bactérias. A escolha de um microrganismo para a confecção de um produto depende muito da sua forma de ação, do(s) seu(s) nematoide(s)-alvo, da facilidade de multiplicação em biofábricas e de ser formulado a fim de permitir vida longa de armazenamento e facilidade de aplicação no campo. Quanto à forma de ação, estes agentes de biocontrole podem atuar sobre diferentes fases da vida do nematoide, como as fases dentro do ovo, fases móveis no solo, ou no interior das raízes. A capacidade do nematoide detectar e penetrar as raízes também pode ser alterada por esses agentes. Alguns fungos e bactérias podem emitir sinais para a planta que desencadeiam respostas químicas que as tornam mais resistentes. Dessa forma a formação de células vegetais especializadas para a alimentação do nematoide é alterada, impedindo a nutrição do nematoide. Toxinas e enzimas líticas também são produzidas por fungos e bactérias e podem degradar a parede dos ovos ou a cutícula do nematoide, levando à predação e morte do nematoide.

As bactérias que vivem nas proximidades ou no interior das raízes são chamadas de rizobactérias e um grande número de espécies convivem entre si não trazendo efeitos benéficos ou nocivos para a planta, mas algumas delas podem promover o crescimento vegetal, induzir resistência na planta ou atuar diretamente matando nematoides. O gênero com maior sucesso para o controle biológico de nematoides é o *Bacillus*, com as espécies mais utilizadas *B. subtilis*, *B. firmus*, *B. methylotrophicus*, *B. licheniformis* e *B. amyloliquefaciens*. As bactérias do gênero *Pasteuria* são parasitas dos nematoides, dependendo apenas deles para se multiplicarem no solo. Alguns fungos também podem colonizar as raízes e também podem induzir resistência sistêmica, promover o desenvolvimento radicular, e parasitar e matar os nematoides. Os fungos mais comumente encontrados em produtos comerciais são *Purpureocillium lilacinum*, *Pochonia chlamydosporia* e espécies de *Trichoderma*.

A eficácia de um produto biológico vai depender do potencial antagonista inerente de cada isolado ou cepa, mas também da forma na qual o produto é utilizado. Os produtos à base de rizobactérias tem como principais características a indução de resistência sistêmica e a produção de toxinas, mas geralmente permanecem por curto tempo nas raízes, portanto são importantes na fase inicial de desenvolvimento da cultura. Alguns fungos colonizam bem as raízes e de se estabelecem no solo, principalmente os que apresentam fase saprofítica e produzem esporos de sobrevivência, como os clamidósporos.

A aplicação de um nematicida biológico nos moldes que os nematicidas químicos são utilizados, sem se levar em consideração as características do agente de controle biológico são, geralmente, a causa de resultados inconsistentes no campo. A forma e o momento corretos de aplicação devem dar condições para que o microrganismo germine, cresça e colonize o solo e a rizosfera para que possa atuar sobre os nematoides. A sequência das culturas utilizadas pode possibilitar a aplicação do produto numa cultura de inverno ou de formação de palhada para que o produto inicie sua atividade sobre o inóculo inicial do nematoide, principalmente em restos culturais ou nos ovos em dormência no solo, visando o maior benefício na cultura principal subsequente. Combinações de produtos com forma de ação complementares também podem ser feitas, melhorando a eficiência e consistência do controle biológico. Exemplos de esquemas de aplicações em soja, milho e algodão são discutidos.