

NEMATOIDES ATACAM FOLHOSAS E CAUSAM PREJUÍZOS



Claudia Almeida

Jadir Borges Pinheiro

Geovani Bernardo Amaro

Ricardo Borges Pereira

Engenheiros agrônomos, DSc. e pesquisadores da Embrapa Hortaliças

Na cadeia produtiva das hortaliças folhosas, muitos são os fatores bióticos e abióticos que podem afetar a produtividade. Dentre os fatores bióticos, destacam-se as doenças causadas por agentes etiológicos, como fungos, bactérias, vírus e nematoides.

Embora as perdas provocadas por nematoides sejam relatadas entre 10 e 20%, muitos produtores têm observado reduções maiores em suas lavouras, bem como na qualidade das hortaliças. Isto se deve à maioria das cultivares plantadas no Brasil apresentar suscetibilidade aos nematoides, resultando em inúmeras gerações do organismo durante os ciclos sucessivos da cultura.

Gêneros

Muitos gêneros de fitonematoides ocorrem em áreas de produção de hortaliças folhosas, mas poucos têm sido estudados. Dentre estes, os principais nematoides que têm causado prejuízos às hortaliças folhosas, que englobam a alface, o almeirão, a chicória, a escarola, o agrião, a couve, a mostarda, a couve-chinesa, o repolho, o brócolis, a couve-flor e a rúcula são *Xiphinema* spp., *Longidorus africanus*, *Pratylenchus penetrans*, *Rotylenchus robustus* e o nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp). Dois deles, *L. africanus* e *R. robustus* são ectoparasitas e não penetram nos tecidos da raiz, porém alimentam-se e causam injúrias ao sistema radicular.

P. penetrans é um endoparasita migrador que alimenta e se move por entre as células da raiz destruindo totalmente o tecido cortical. Por outro lado, *Meloi-*



Shutterstock

O controle baseado na prevenção consiste em evitar a entrada de nematoides na área

dogyne spp. são endoparasitas sedentários.

Outra espécie capaz de causar prejuízos às folhosas, quando presente em altos níveis populacionais, é o nematoide reniforme (*Rotylenchulus reniformes*).

Das demais espécies que podem causar danos destacam-se *Paratrichodorus minor*, *Nacobbus aberrans* e *Tylenchorhynchus* spp.

No Brasil, os maiores problemas em hortaliças folhosas geralmente ocorrem como consequência da infestação pelo nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.), em especial *M. incognita* e *M. javanica*, que são as espécies com maior distribuição nas regiões produtoras.

A alta incidência destas espécies é atribuída à capacidade de reprodução em regiões com ampla variabilidade de temperatura do solo.

Por outro lado, *Meloidogyne hapla* e *M. arenaria* ocorrem em áreas isoladas do País e causam maiores problemas em regiões tropicais e subtropicais.

Entretanto, as informações sobre os danos dessas espécies no crescimento e rendimento de hortaliças folhosas são limitadas.

Medidas gerais de controle

O controle baseado na prevenção consiste em evitar a entrada de nematoides na área e é sempre a melhor forma de manejo de patógenos de solo.

Como os nematoides se movem lentamente no solo, as principais formas de disseminação são passivas, isto é, por meio de solo, água, mudas e substrato contaminados.

Assim, por meio da prevenção pode-se manter a área de cultivo livre desses patógenos, pois, uma vez introduzidos na propriedade, o produtor terá que conviver com os nematoides, já que a erradicação é praticamente impossível.

A não constatação de nematoides quarentenários no Brasil e a facilidade com que se disseminam faz com que o exame de sementes ou mudas provenientes de outros países seja extremamente importante.

Órgãos governamentais funcionam como barreira à introdução de novos patógenos no País, por meio de análises nematológicas e determinação de medidas de quarentena aplicadas ao germoplasma proveniente do exterior.

Importância das sementes e mudas

Os nematoides do gênero *Meloidogyne* spp. não são transmitidos via sementes, mas podem ser introduzidos no transplantio de mudas contaminadas para o campo.

Assim, a produção de mudas sadias é um procedimento de grande relevância. Não obstante o uso de mudas, sementes e substrato de boa qualidade, deve-se evitar o plantio em épocas em que ocorram temperaturas elevadas e chuvas, pois a maioria das espécies de nematoides de ocorrên-

cia no País tem facilitada a sua multiplicação nestas condições.

Plantios realizados no verão podem ser interessantes do ponto de vista econômico pelo alto preço do produto, contudo, requerem cuidados especiais para evitar que ocorram perdas devido às doenças, além da infestação indesejável das áreas por nematoides.

A lavagem de máquinas e implementos agrícolas para remoção de solo aderido aos pneus e demais partes do maquinário antes da entrada em outras áreas é uma medida eficiente para evitar a disseminação desses organismos. Deve-se, também, evitar entrar em cultivos protegidos sem uma pré-limpeza de calçados, principalmente na existência de áreas contaminadas na plantação.

Outra medida preventiva que deve ser considerada é o cuidado com a água de irrigação, evitando utilizar água de mananciais existentes em baixadas onde há o escoamento de água contaminada de lavouras ou mesmo de água proveniente do reaproveitamento de lavagens após a colheita.

Outro ponto importante é o controle de plantas invasoras para impedir o aumento e a manutenção do nematoide nas áreas cultivadas, como por exemplo o arboreta cavalo (*Solanum aculeatissimum*), erva-macacá (*Leonurus sibiricus*) e caruru de espinho (*Amaranthus* sp.), que são boas hospedeiras de *Meloidogyne* spp.

Alqueive

O alqueive consiste em manter o terreno limpo, sem a presença de culturas ou plantas invasoras que possam hospedar nematoides. O solo permanece sem vegetação por meio de capinas, arações e gradagens periódicas em intervalos de 20 dias. Para facilitar a operação pode-se optar pelo emprego de herbicidas.

O alqueive reduz a população não só dos nematoides-das-galhas, como de outras pela ação dos raios solares, visto que a luz solar apresenta efeito nematocida. A eficiência desta prática depende do tempo de exposição, temperatura e umidade do solo.

Desta forma, é recomendável deixar certo nível de umidade no solo (alqueive úmido), que permite a eclosão dos ovos

e o movimento dos juvenis das espécies de nematoides presentes.

Com esta movimentação, os juvenis consumirão suas reservas e morrerão por inanição. Contudo, é uma medida que apresenta o inconveniente de deixar a área sem plantio por um tempo aproximado de três meses, o que pode reduzir o lucro do produtor.

É importante considerar que a exposição do solo à luz solar reduz também a sua atividade microbiológica benéfica. Assim, para favorecer a recuperação destes microrganismos, recomenda-se utilizar adubação orgânica à base de compostos ou esterco curtidos de animais, distribuídos e incorporados ao solo de duas a três semanas antes do plantio.

Outro inconveniente do alqueive é a desestruturação e promoção da erosão do solo em áreas declivosas nos períodos chuvosos. Conseqüentemente, essa prática deve ser planejada de modo a reduzir a população dos nematoides e, concomitantemente, reduzir os impactos causados pela exposição ao sol e chuvas ao solo sem vegetação.

Destruição de restos de culturas e de plantas atacadas

Restos de raízes que permanecem nos canteiros mantêm as populações de nematoides por longos períodos, pois estes permanecem alojados em seus tecidos e tornam-se protegidos da ação de nematicidas e outros agentes físicos e biológicos de controle.

Portanto, a destruição pelo arranquio e queima de restos culturais é uma medida simples e eficiente de controle, reduzindo a população de nematoides presentes para a próxima safra.

Assim, não é recomendada a incorporação de restos culturais infectados por nematoides na área cultivada, por inviabilizar os métodos usuais de controle, considerando que estes organismos ficam alojados em tecidos de restos culturais.

Utilização de plantas antagonistas

Esta prática tem mostrado resultados expressivos na redução dos níveis populacionais de nematoides em diferentes culturas. Diversas espécies de cro-



Lara Guimarães

Sintomas de nematoides em raízes de alfafa

talária (*Crotalaria spectabilis* e *C. juncea*), cravo-de-defunto (*Tagetes* spp.) e mucuna (*Mucuna* spp.) são exemplos de plantas antagonistas utilizadas com sucesso no controle de nematoides.

Estas plantas podem permitir a invasão de nematoides, porém, não permitem seu desenvolvimento até a fase adulta. É o caso da crotalária, nas quais os juvenis penetram e não conseguem completar o ciclo de vida no interior das raízes, pois o mecanismo de hipersensibilidade promove a morte de células vegetais ao redor do sítio de alimentação dos nematoides, não ocorrendo a formação de células gigantes ou células nutridorais, responsáveis pela alimentação dos mesmos, formadas após a penetração e estabelecimento do sítio de infecção.

É recomendável o cultivo das crotalárias até aproximadamente 80 dias, com posterior incorporação da massa verde. No caso do cravo-de-defunto, ocorre a liberação de exsudatos (α -tertienil) radiculares com ação tóxica sobre os nematoides.

Além disso, plantas antagonistas podem ser utilizadas como cultura de cobertura ou incorporadas ao solo na forma de adubo verde, auxiliando assim na melhoria das condições físicas e químicas do solo por torná-lo mais friável, além da incorporação de nutrientes que melhoram a fertilidade do solo.

Utilização de variedades resistentes

A utilização de variedades resistentes, quando disponíveis, constitui uma prática de grande relevância para o controle de nematoides. O uso de cultivares resistentes não oferece riscos à saúde humana, é de custo relativamente baixo, além de não poluir o meio ambiente.

Rotação de culturas

A rotação de culturas é uma das medidas mais importantes e efetivas na redução de patógenos de solo, inclusive de nematoides. Porém, a utilização desta prática muitas vezes não é viável, pois *M. incognita* e *M. javanica* apresentam mais de 1.000 espécies de plantas hospedeiras conhecidas.

Além disso, *M. incognita* possui quatro raças (1, 2, 3 e 4), que são caracterizadas por atacar diferentes espécies de plantas. A extensa gama de hospedeiros do nematoide-das-galhas frequentemente limita a escolha de plantas para um esquema de rotação e, assim, a viabilidade desta medida de controle é prejudicada.

A prática de rotacionar cultivos de hortaliças folhosas com culturas que não hospedem um determinado patógeno tem como finalidade a eliminação total ou parcial destes organismos pela subtração do seu alimento.

Assim, em áreas infestadas pelo nematoide-das-galhas, recomenda-se a rotação com mamona, amendoim e braquiárias. A alternância destas plantas nos esquemas de rotação pode melhorar a eficiência da prática.

Matéria orgânica

A matéria orgânica funciona como condicionador do solo, melhorando suas características físicas, além de atuar no fornecimento de nutrientes.

Assim, em solos ricos em matéria orgânica as plantas são favorecidas em relação ao ataque dos nematoides, por ter seu crescimento mais vigoroso.

Além disso, a matéria orgânica estimu-

la o aumento da população de microrganismos benéficos de solo, em especial de inimigos naturais dos nematoides, além de liberar substâncias tóxicas que contribuem para a mortalidade dos mesmos.

O esterco de gado ou de galinha, tortas de oleaginosas e bagaço de cana são exemplos de materiais orgânicos amplamente empregados na agricultura orgânica e recomendados para a exploração de pequenas áreas.

Entretanto, estes materiais devem ser compostados ou esterilizados antes de aplicados, principalmente em áreas novas de cultivo. Este cuidado se deve à possível contaminação que pode disseminar nematoides ou outros microrganismos.

Controle químico

O tratamento do solo com compostos nematicidas utilizados no pré-plantio pode reduzir os níveis populacionais de nematoides, mas, em geral, não garante o controle total destes patógenos.

Alguns produtores de folhosas utilizam o tratamento químico de forma errônea no controle de nematoides, uma vez que não existem produtos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para tais culturas.

As folhosas, em geral, sofrem com o ataque de nematoides

“

A rotação de culturas é uma das medidas mais importantes e efetivas na redução de patógenos de solo, inclusive de nematoides

”

Solarização

A solarização tem sido empregada em áreas com altas populações de nematoides, principalmente em regiões quentes e de alta radiação solar. Esta prática consiste em cobrir o solo úmido com uma camada de lona transparente, geralmente de polietileno, permitindo a entrada dos raios solares, que promovem o aquecimento do solo nas camadas superficiais.

Este aquecimento reduz significativamente a população dos nematoides e de outros patógenos do solo, além de promover um controle parcial de plantas daninhas. A eficiência deste método e a temperatura do solo reduzem com a profundidade e os efeitos positivos são obtidos com a cobertura do solo por um período de três a oito semanas.

Nestas condições, dependendo do tipo de solo, a temperatura pode atingir até 50°C até os 30 centímetros de profundidade.

Alerta

O manejo de nematoides em hortaliças folhosas é bastante complexo. A procura por informações ocorre somente quando o produtor se depara com o problema. Geralmente, quando os sintomas são detectados os níveis populacionais já se encontram elevados.

Para agravar o problema, a maioria dos cultivos de hortaliças folhosas geralmente é feita em regiões urbanas ou periurbanas, o que tem possibilitado a movimentação de pessoas, maquinários e animais. Além disso, o uso de condicionadores de solo não esterilizados, como tortas vegetais e outros, e de água de irrigação com risco de contaminação por nematoides contribuem para a alta disseminação destes organismos.

Vale salientar que, antes de adotar o manejo integrado de nematoides, é necessário conhecer qual espécie ou espécies estão presentes na área e se o nível populacional de nematoides é alto o suficiente para causar prejuízos econômicos.

Baseado nestas informações, o produtor vai determinar qual a opção de manejo é a mais conveniente para o seu caso. •



Shutterstock