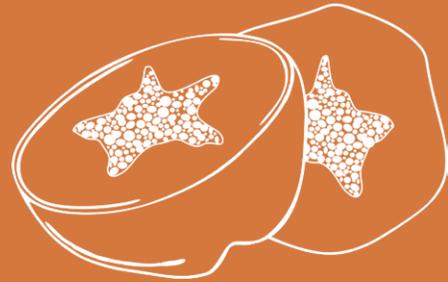


Capítulo 12

Nematoídes e seu controle

Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa



Os fitonematoídes ou nematoídes parasitas de plantas, vulgarmente conhecidos como vermes, são organismos microscópicos que parasitam, em sua maioria, o sistema radicular das plantas, sendo considerados “inimigo oculto”, pois sua presença não é observada pelos agricultores.

Mais de 35 espécies de fitonematoídes podem atacar o sistema radicular do mamoeiro, com destaque para os nematoídes das galhas (*Meloidogyne* spp.) e os nematoídes reniformes (*Rotylenchulus* spp.). Os nematoídes das galhas são considerados os mais nocivos à cultura, na qual as espécies *Meloidogyne hapla*, *M. arenaria*, *M. incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii* podem ocorrer em diferentes regiões produtoras. Entre os nematoídes reniformes, destaque para *Rotylenchulus reniformis*.

Plantas de mamoeiro atacadas por nematoídes podem apresentar, no sistema radicular, engrossamentos localizados (galhas ou

caroços) nas raízes mais grossas e nas radículas (Figura 1A), necroses, além de morte das raízes e redução do volume do sistema radicular, reduzindo a capacidade das plantas na absorção de água e nutrientes.



Fotos: Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa

Figura 1. Plantas de mamoeiro em área infestada por *Meloidogyne* spp. Raízes com presença de galhas (A) e folhas exibindo amarelecimento e sintomas de deficiências nutricionais (B).

Em consequência, as plantas podem apresentar sintomas de deficiências nutricionais (amarelecidas) (Figura 1B), queda de folhas mais velhas, redução no desenvolvimento vegetativo, retardamento no início da produção, frutos de menor tamanho e baixa produtividade. Além disso, devido aos ferimentos causados pelos nematoides nas raízes, as plantas se apresentam mais susceptíveis a outros patógenos de solo, como *Phytophthora* spp., que causa a gomose.

As principais formas de disseminação dos nematoides são pela água de irrigação, escoamento de água das chuvas, mudas contaminadas (produzidas em substratos ou solos infestados), máquinas e implementos agrícolas contaminados e movimentos de animais e pessoas na área.

Táticas de manejo

Para o manejo dos fitonematoides é importante adotar práticas que visem reduzir a população desses patógenos no solo antes do plantio das mudas, podendo ser realizadas práticas como limpeza da área e dos equipamentos, preparo e manejos adequados do solo (aração, gradagem, calagem, se necessária), adição de matéria orgânica, rotação de culturas, e após o plantio das mudas, a aplicação de produtos nematicidas biológicos e/ou químicos, de forma a protegê-las do ataque desses patógenos durante seu enraizamento e ao longo do ciclo. As principais táticas são descritas a seguir.

Análise nematológica

Antes da realização do plantio e ao longo do ciclo, deve-se fazer a análise nematológica da área para verificar a presença de nematoides, bem como realizar a identificação e quantificação dos nematoides presentes no solo. A área de plantio deve ser dividida em talhões, levando em conta o histórico da área, a topografia, o tipo de solo, etc. Em cada talhão, as amostras de solo devem ser retiradas da camada de 0 a 20 cm de profundidade, com uso de trado ou enxadão, devendo caminhar em zigue-zague pela área

a ser amostrada. Cada amostra composta deve ser formada por subamostras (10-15) coletadas ao longo do talhão. Após a coleta, num recipiente limpo (balde), homogeneizar o solo e retirar uma amostra composta com 500 g – 1.000 g de solo, acondicionar em sacos plásticos, identificar com dados da propriedade/lavoura/talhão e, posteriormente, encaminhar para um laboratório de nematologia para realização das análises.

Análises nematológicas podem ser realizadas após o plantio de modo a verificar o nível populacional dos nematoides para adoção de medidas de manejo. Neste caso, devem ser coletadas amostras de solo e raízes, acondicionando as raízes (em torno de 100 g) no fundo do saco plástico, cobrindo com solo para evitar ressecamento e encaminhar para o laboratório.

Preparo do solo

A redução da umidade do solo mediante um bom preparo, revolvendo bem o solo, de forma prolongada, expondo os nematoides aos raios solares, geralmente causa a sua desidratação, reduzindo-lhes a população.

Alqueive

Consiste na manutenção da área de plantio, sabidamente infestada, sem vegetação durante certo tempo com aplicações de herbicidas ou arações constantes para expor os ovos e formas juvenis aos raios solares. Como os nematoides não sobrevivem sem plantas hospedeiras, incluindo as plantas daninhas, esta prática promove a redução de sua população.

Rotação de culturas

A rotação de culturas consiste em alternar espécies vegetais numa mesma área agrícola. As espécies escolhidas devem ter, ao mesmo tempo, propósitos comercial e de recuperação do solo. As vantagens da rotação de culturas são inúmeras. Essa prática melhora as características físicas, químicas e biológicas do solo, auxilia no controle de plantas daninhas, doenças e pragas, repõe a matéria orgânica e protege o solo.

A utilização de cultivo de plantas não hospedeiras de nematoides (gramíneas, leguminosas, entre outras) pode tornar-se uma prática eficiente para reduzir a densidade populacional dos nematoides. A utilização dessas plantas será baseada na indicação dos diferentes nematoides registrados por meio das análises nematológicas (de solo e raízes) da área de plantio, pois a grande desvantagem da aplicação do cultivo de uma determinada planta é a ação antagonica ou supressiva diferente entre as espécies de nematoides. A depender de qual(is) espécie(s) de nematoides presentes, poderão ser utilizadas espécies de cultivo comerciais ou adubos verdes como crotalária (*Crotalaria breviflora*, *C. juncea*, *C. ochroleuca*, *C. spectabilis*), mucuna preta (*Mucuna aterrima*), milheto (*Pennisetum glaucum*), nabo forrageiro (*Raphanus sativus*), guandu anão (*Cajanus cajan*), amendoim forrageiro (*Arachis pintoi*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformis*), entre outras.

Adubação orgânica

A adição de matéria orgânica é bastante benéfica, pois tem capacidade de aumentar a fertilidade e promover a elevação da atividade

biológica do solo. A incorporação de matéria orgânica pode ter efeitos diretos e indiretos sobre a população de nematoides. A ação da matéria orgânica está diretamente relacionada com o aumento da atividade dos microrganismos antagônicos aos nematoides (fungos, bactérias, dentre outros). Dentre os muitos produtos que podem ser utilizados como adubo orgânico, destacam-se os estercos, camas de aviário, palhas, restos vegetais e compostos.

Manejo genético

O uso de variedades resistentes é uma das medidas de controle mais desejáveis contra qualquer tipo de enfermidade de plantas. Contudo, não existem cultivares de mamoeiro resistentes, ou seja, as principais cultivares plantadas no país são suscetíveis aos nematoides.

Manejo químico

A aplicação de nematicidas é a medida de manejo mais empregada em diferentes culturas em todo o mundo. Contudo, no Brasil não há nenhum produto registrado para a cultura.

Manejo biológico

O uso de produtos biológicos apresenta uma série de vantagens em relação ao químico, pois não contamina, não desequilibra o meio ambiente e nem deixa resíduos, além de ser de menor custo e fácil aplicação. O interesse dos agricultores está crescendo, mas ainda há muito o que avançar.

Uma grande quantidade de organismos é capaz de repelir, inibir ou mesmo causar a morte dos fitonematoides. Mais de 200 inimigos naturais de fitonematoides têm sido reportados, dentre eles, fungos, bactérias, nematoides predadores, ácaros e outros. Dentre estes, os fungos têm se destacado, divididos em função de seu modo de ação: ectoparasitas ou predadores, endoparasitas, parasitas de ovos e fêmeas e produtores de metabólitos tóxicos, com destaque para as espécies *Purpureocillium lilacinum*, *Pochonia chlamydosporia*, *Verticillium chlamydosporium* e espécies de *Trichoderma*, como *T. harzianum*, *T. virens*, *T. asperellum*, entre outras.

Outros agentes importantes no controle biológico de fitonematoides são as bactérias. As principais bactérias estudadas são aquelas da rizosfera com capacidade de invadir os tecidos internos das plantas, ou seja, endofíticas facultativas, como *Bacillus* (*B. subtilis*, *B. firmus*, *B. pumilus*, *B. cereus*, *B. licheniformes*, *B. methylothrophicus*, entre outras) e *Pseudomonas* spp., além das bactérias parasitas obrigatórias de nematoides, como o gênero *Pausteria*, com destaque para *Pausteria penetrans*.

Há vários produtos comerciais com diferentes agentes de controle (fungos e bactérias) disponíveis no mercado, havendo a necessidade de os produtores avaliarem o desempenho destes produtos no campo. Se utilizados de forma correta, proporcionam redução da população dos nematoides e, conseqüentemente, plantas mais vigorosas e incremento na produção.

Literatura Recomendada

COHN, E.; DUNCAN, L.W. Nematode parasites of subtropical and tropical fruit trees. In: LUC, M.; SIKORA, R. A.; BRIDGE, J. (Ed.). **Plant Parasitic Nematodes in**

Subtropical and Tropical Agriculture. Wallingford UK: CAB International, 1990. p. 347-362.

HOLTZMANN, O.V.; MCSORLEY, R. Papaya diseases caused by nematodes. In: PLOETZ, R.C. et al. (Ed.). **Compendium of tropical fruit diseases.** 2. ed. St. Paul: APS Press, 1998. p. 68-69.

RITZINGER, C.H.S.P.; COSTA, D. DA C. Nematoides e seu controle. In: TRINDADE, A. V. (Org.) **Mamão produção: aspectos técnicos.** Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2000. p. 62-65.