

MANEJO E DANOS DE FITONEMATOIDES EM HORTALIÇAS: CENOURA, BATATA, GENGIBRE, INHAME, MANDIOQUINHA- SALSA E TOMATE PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL

Jadir Borges Pinheiro

Pesquisador, Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70359-970. E-mail:

jadir.pinheiro@embrapa.br

No Brasil, os problemas causados por nematoides em hortaliças são potencializados pela existência de grande número de áreas de cultivos, pela localização destas em regiões urbanas e periurbanas, o que intensifica o movimento de pessoas, máquinas e animais, fatores que favorecem a disseminação dos nematoides, bem como pela falta de cultivares de hortaliças resistentes e pela importância prática que é dada aos nematoides em cultivos de hortaliças, quando se compara a nematoides em grandes culturas como algodão, milho e soja.

Dentre os principais fatores responsáveis pela importância dos nematoides em hortaliças, destaca-se o grande número de espécies de hortaliças cultivadas que são hospedeiras do nematoide-das-galhas. Assim, a falta da utilização de um esquema de rotação de culturas com a intensificação de plantio de hortaliças ao longo do ano acarreta aumento exponencial dos níveis populacionais de nematoides nas áreas de cultivo, resultando em perdas que podem chegar a 100%, a depender da infestação da área, espécie de nematoide envolvida, cultivar plantada e das condições ambientais.

Para o cultivo da batata (*Solanum tuberosum*), os nematoides causam danos em praticamente todas as regiões do mundo onde ela é cultivada, chegando até a comprometer toda a produção. No Brasil, danos expressivos são provocados pelo nematoide-das-galhas, *Meloidogyne* spp., em especial *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, que são as espécies com maior distribuição nas regiões produtoras. O segundo gênero de nematoides parasitos de cultivos de batata em importância para o país é *Pratylenchus*, que tem destaque pela sua vasta gama de hospedeiras e pela sua ampla distribuição geográfica.

As principais espécies que causam danos à bataticultura do país são *Pratylenchus brachyurus*, *P. coffeae* e *P. penetrans*, com predominância da primeira sobre as demais. Existem outros nematoides com alto poder destrutivo para a cultura da batata que ainda não foram relatados no Brasil e, por isso, detêm o status de praga quarentenária. São estes os formadores de cistos ou nematoides-dourados, *Globodera pallida* e *G. rostochiensis*, o falso nematoide-das-galhas, *Nacobus aberrans*, e o nematoide-da-podridão-da-batata, *Ditylenchus destructor*.

Com relação à cenoura (*Daucus carota*), dentre as principais características dos híbridos a serem desenvolvidos pelos programas de melhoramento, destaca-se a resistência ao nematoide-das-galhas, pela sua importância para a cultura. Os danos mais significativos são resultantes do ataque do nematoide-das-galhas, geralmente *M. incognita* e *M. javanica*, que são as espécies com maior distribuição na cultura, embora outras como *M. hapla* e *M. arenaria* sejam identificadas em áreas isoladas de cultivos de cenoura pelo país.

As perdas em cultivos de cenoura devido ao ataque do nematoide-das-galhas podem chegar a 100%, porque na maioria das vezes, além dos sintomas típicos de *Meloidogyne*, ocorre intensa bifurcação nas raízes, inviabilizando o produto colhido para comercialização. Quando ocorre o ataque do nematoide-das-galhas na cultura da cenoura em fases iniciais, até os 35 dias após a emergência, os danos em regra são muito mais severos quando comparados com uma fase posterior de desenvolvimento da cultura. Apesar de o nematoide-das-lesões-radiculares (*P. brachyurus*) multiplicar-se

em raízes de cenoura em cultivos *in vitro*, os relatos de danos em áreas de produção são escassos.

Em cultivos de gengibre, as principais espécies de nematoide-das-galhas que ocorrem na cultura são *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria*. Também existem relatos do nematoide-cavernícola (*Radopholus similis*) e do nematoide-das-lesões-radiculares (*Pratylenchus* spp.) causando danos na cultura. Entretanto, os estudos sobre a ocorrência, danos e o manejo de nematoides para a cultura são poucos quando comparados a outras hortaliças de importância econômica.

Durante o cultivo do inhame (*Dioscorea* spp.) inúmeros são os problemas fitossanitários, entre eles o ataque de pragas como lagartas e fungos, porém, os nematoides são os principais causadores de perdas. Os causadores de danos a cultura são representados pelo nematoide-da-casca-preta do inhame (*Scutellonema bradys*), nematoide-das-lesões-radiculares (*Pratylenchus* spp.) e o nematoide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.). O nematoide-da-casca-preta do inhame é considerado o de maior importância devido à ampla disseminação e ao número de hospedeiros, além de continuar sua reprodução e multiplicação nas túberas armazenadas, ocasião na qual pode ocorrer a maior taxa de reprodução. As perdas na cultura do inhame podem variar de 20% a 30%, a depender da espécie presente na área de cultivo.

Em áreas de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza*), com relação ao gênero *Meloidogyne*, verifica-se com maior frequência a ocorrência das espécies *M. incognita* e *M. javanica*. *Meloidogyne hapla* também (Lordello, 1970) foi relatada em materiais de mandioquinha-salsa provenientes de São Paulo e Minas Gerais. Outras espécies como *M. arenaria* e *M. ethiopica* têm ocorrido em áreas de produção. Com relação aos nematoides do gênero *Pratylenchus*, as espécies mais frequentes na cultura são *P. penetrans*, *P. coffeae* e *P. brachyurus*.

Vale salientar que nos últimos anos *S. bradys* tem aparecido com frequência em áreas de produtores de mandioquinha-salsa da região do Distrito Federal causando prejuízos estimáveis. É importante lembrar que cultivares de mandioquinha-salsa suscetíveis favorecem a alta multiplicação dos nematoides na área de cultivo por apresentarem ciclos vegetativos demasiadamente longos em relação a outras espécies olerícolas. Tal fato possibilita maior número de gerações de nematoides por ciclo de cultura, aumentando a população do patógeno e as perdas devido à produção de raízes com baixo valor comercial (Santos & Silva, 1984).

O principal gênero de nematoide que causa danos expressivos à tomaticultura no mundo é representado pelo gênero *Meloidogyne*. Todavia, outros gêneros podem assumir importância em determinadas regiões tropicais e subtropicais como *Belonolaimus*, *Pratylenchus* e *Rotylenchulus*. No Brasil, os problemas com nematoides restringem-se ao nematoide-das-galhas, como *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. enterolobii* e *M. javanica*. Outras espécies de nematoide-das-galhas têm ocorrido também em áreas de tomaticultura como *M. ethiopica* e *M. morocciensis*, embora os relatos de danos causados em tomateiro para o segmento indústria por estas espécies sejam escassos na literatura.

Nos últimos anos, o nematoide-das-lesões-radiculares tem ocorrido em cultivos em áreas isoladas do país. Destaca-se que, em tomateiro para processamento industrial no Brasil, cuja totalidade é de híbridos importados, a grande maioria disponível é resistente ao nematoide-das-galhas, porém, algumas espécies e raças de *Meloidogyne* possuem a habilidade de “quebrar” a resistência conferida pelo gene *Mi*, por exemplo, *M. enterolobii* com disseminação por praticamente todo território brasileiro e responsável por danos em diversas culturas, principalmente em cultivares de tomateiro que são portadoras deste gene de resistência. Logo, apesar da existência de cultivares de

tomateiros resistentes, as espécies de nematoides-das-galhas prevalentes no Brasil ainda causam prejuízos à cultura.

Vale ressaltar que em raízes tuberosas ou rizomas como batata, cenoura, gengibre, inhame e mandioquinha-salsa, os danos causados por fitonematoides não estão associados somente à redução no peso destas raízes, mas também do valor da mercadoria, pois ocorrem alterações físico-químicas em resposta à infecção, com interferência direta na qualidade comercial do produto colhido. Também, para a maioria das hortaliças cultivadas não existem registros de produtos nematicidas, o que aumenta de maneira expressiva o seu uso indiscriminado. Ademais, são produtos altamente tóxicos e com um período residual longo em relação ao ciclo das hortaliças cultivadas. Além disso, muitas das hortaliças são consumidas *in natura*, o que aumenta o risco de contaminação com resíduos dos produtos pelo consumidor final.

Nesse contexto, a identificação e a incorporação de genes de resistência a nematoides em cultivares de hortaliças nos programas de melhoramento no país são importantes, com o intuito de desenvolver e inserir no mercado cultivares resistentes, de forma a contribuir para a redução do uso indiscriminado de agrotóxicos. Vários genes de resistência a nematoides já foram relatados em hortaliças, exemplo, o gene *Mi* em tomateiro, que confere resistência a *M. incognita*, *M. javanica* e *M. arenaria* (Cook, 1991).

Contudo, este não contempla resistência a *M. enterolobii* (Carneiro et al., 2006) e apresenta pouco efeito para *M. hapla* e alguns isolados virulentos de *M. incognita* e *M. arenaria*. Além disso, seu efeito em temperaturas altas (acima de 28 °C) pode ser quebrado (Roberts et al., 1990). Este gene foi descoberto há mais de 60 anos em um acesso de tomateiro selvagem (*Lycopersicon peruvianum*) (Watts, 1947) e até hoje os programas de melhoramento do país utilizam esta importante fonte para o desenvolvimento de cultivares de tomateiros resistentes ao gênero *Meloidogyne*.

Os danos causados por nematoides em hortaliças podem ser potencializados, pois existem relatos da interação de espécies do nematoide-das-galhas com importantes patógenos de solo que causam doenças em hortaliças, como *Sclerotium rolfsii*, *Ralstonia solanacearum*, *Erwinia carotovora*, *Fusarium* spp., *Fusarium solani*, dentre outros.

Na prática, o controle dos nematoides em hortaliças é bastante complexo. Isso porque esses micro-organismos são habitantes de solo onde, sob condições favoráveis de temperatura e umidade, multiplicam-se com rapidez e ficam protegidos da ação de substâncias tóxicas presentes nos agrotóxicos ou produzidas por organismos antagonicos.

Além disso, para a maioria das hortaliças o cultivo é intensivo ao longo do ano e a sucessão de culturas suscetíveis pelo horticultor faz com que o problema se agrave ano a ano. Outro ponto importante é que grande parte dos produtores de hortaliças sobrevivem de plantios em pequenas áreas, não dispondo de outras áreas para plantio durante a rotação de culturas.

Dessa maneira, para seu controle, é de grande relevância a integração de várias medidas que vão desde a escolha da área de plantio, das mudas até a colheita. Dentre estas medidas, as principais são: utilização de cultivares resistentes, prevenção principalmente no cuidado com mudas e material de propagação vegetativa, rotação de culturas, alqueive, uso de plantas antagonistas, eliminação de restos culturais e tigueras, eliminação de plantas daninhas, utilização de matéria orgânica como a manureira, solarização, controle biológico e, em último caso, recomenda-se o controle químico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A.; BRAGA, R.S.; ALMEIDA, C.A. de; GIORIA, R. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes à Meloidoginose no estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 81-86, 2006.
- COOK, R. Resistance in plants to cyst and root-knot nematodes. **Agricultural Zoology Reviews**, v. 4, p. 213-240, 1991.
- LORDELLO, L.G.E. Mais um nematoide nocivo à mandioquinha-salsa. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 45, n. 1, p. 46, 1970.
- ROBERTS, P.S.; DALMASSO, A.; CAP, G.B.; CASTAGNONE-SERENO, P. Resistance in *Lycopersicon peruvianum* to isolates of Mi gene compatible *Meloidogyne* populations. **Journal Nematology**, v. 22, p. 585-589, 1990.
- SANTOS, B.B.; SILVA, L.A.T. Ocorrência de nematoides do gênero *Meloidogyne* Goeldi 1887 (Nematoda, Heteroderidae) em algumas plantas cultivadas do Estado do Paraná, Brasil. (Mandioquinha-salsa). *Revista de Agricultura*, Piracicaba, v.59, n.1, p.21-26, 1984.
- WATTS, V.M. The use of *Lycopersicon peruvianum* as a source of nematode resistance in tomatoes. **Proceedings of American Society of Horticultural Science**, v. 49, p. 233-234, 1947.