

Impactos dos nematoides na hortifruticultura

Jadir Borges Pinheiro e Danielle Biscaia

Laboratório de Nematologia, Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70359-970.

E-mail: jadir.pinheiro@embrapa.br

Atualmente, a maioria das pesquisas importantes sobre o parasitismo de plantas por nematoides é realizada em grandes culturas, como soja, café, arroz, milho, trigo e algodão. Todavia, os impactos dos nematoides na Hortifruticultura são bastante expressivos, embora as informações e levantamento de danos nestas culturas são escassos.

Mudanças no cenário atual, com foco nas dietas populacionais e na busca por alimentos saudáveis têm destacado a Hortifruticultura, com aumento no consumo de frutas e hortaliças pela população mundial e conseqüentemente elevando as perdas causadas por nematoides devido ao intenso cultivo destas *comodities*.

Assim, no passado, as pesquisas com frutas e hortaliças, foram vistas de forma fragmentada e geralmente com menos fomento para seu desenvolvimento e geração de tecnologias em relação ao manejo de nematoides. No entanto, agora, estas *comodities* têm sido amplamente reconhecidas pela geração de renda e alimentação.

Os fitonematoides causam perdas estimadas em 14,6% da produção total para culturas tropicais e subtropicais, significando um prejuízo econômico anual estimado em mais de US \$ 173 bilhões em todo o mundo, e conseqüentemente impacto significativo na alimentação da população mundial (Eling, 2013; Nico et al., 2011). No Brasil, de acordo com Machado (2015) as perdas por nematoides na agricultura giram na ordem de R\$ 35 bilhões (aproximadamente USD 10 bilhões). A média global estimada para perdas de rendimento anual causada por nematoides em frutas e hortaliças é de 12% e 11%, respectivamente (Ravichandra, 2014; Rao et al., 2016).

Além disso, restrições de natureza quarentenária a determinadas espécies de nematoides, com frequência limitam as exportações de produtos agrícolas (Cares & Lopes, 2018). Devido aos sintomas provocados pelos nematoides serem geralmente bastante inespecíficos, as perdas de Hortifruticultura causadas por estes organismos são frequentemente subestimadas.

Os principais nematoides de ocorrência em hortaliças pertencem ao gênero *Meloidogyne*, causando danos qualitativos principalmente em cenoura, batata, batata-

doce, beterraba, rabanete e mandioquinha salsa. Também causam perdas na produtividade de alface, tomate, pimenta, pimentão, berinjela, jiló e curcubitáceas (Pinheiro, 2017). Em outras hortaliças destacam-se perdas por *Scutellonema bradys* e *P. coffeae* em inhame; *Rotylenchulus reniformis* no coentro e *Ditylenchus dipsaci* no alho. Ultimamente, os problemas com os nematoides-das-lesões-radiculares (*Pratylenchus* spp.) em batata e mandioquinha-salsa têm se intensificado cada vez mais (Pinheiro 2017).

Em relação a produção de frutas destacam-se problemas na cultura da goiabeira devido ao ataque de *M. enterolobii* principalmente na região de Petrolina, PE (Carneiro et al., 2001; *Rotylenchulus reniformis* e *M. incognita* em cultivos de melão e mamão no Rio Grande do Norte (Moura & Torres, 2004); o nematoide cavernícola (*Radopholus similis*) causando perdas em produção de bananas no Nordeste, Sudeste e Sul do País (Silva et al., 2016). Na produção de coco e dendê destacam-se os nematoide *Bursaphelenchus cocophilus* causando prejuízos em associação como o inseto vetor *Rhyncophorus palmarum*. Em citrus e outras frutíferas, *Tylenchulus semipenetrans* (Stefanelo & Cares, 2016); e em ameixeira e pessegueiro, destaca-se *Mesocriconema xenoplax*; espécies de importância que ainda causam prejuízos para a fruticultura do País (Gomes et al., 2010).

Na Hortifruticultura, a utilização de cultivares resistentes constituem em uma das melhores alternativas de manejo para os nematoides. Desta forma, o desenvolvimento de novos genótipos de plantas resistentes, são considerados uma estratégia fundamental contra esses parasitas. As fontes de resistência a nematoides identificadas até o momento são pouco estudadas quando comparadas à diversidade genética existente, principalmente em hortaliças (Trudgill, 1991).

A rotação de culturas é outra alternativa para reduzir a população de fitonematoides no solo. Entretanto, o plantio sequencial de cultivares, principalmente hortaliças suscetíveis, inviabilizam a produção de alimentos. Por outro lado, muitas das espécies de plantas resistentes que podem ser aplicadas em rotação de culturas não são economicamente rentáveis. Desta maneira, a maioria dos pesquisadores, envolvidos na criação de uma solução para os problemas nematológicos na agricultura e seus impactos, enfatizam que a abordagem genética, para tolerância ou resistência de plantas de importância econômica, parece ser a melhor alternativa (Khan et al., 2015). Alguns genes conferem resistência a mais de uma espécie de nematoides. Exemplos incluem 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* 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). A identificação e a incorporação de genes de resistência a nematoides em cultivares de hortaliças e frutas nos programas de melhoramento 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. Ademais, dentro da Hortifruticultura a maioria das culturas são consideradas ‘minor crops’ com poucos produtos registrados para uso nematicida (Agrofit, 2019). Vale ressaltar que, como grande parte das hortaliças são consumidas ‘*in natura*’, não é recomendável a utilização destes produtos em razão da alta toxicidade e do longo período residual em relação ao ciclo das hortaliças cultivadas. Além disso, são de elevado custo e extremamente tóxicos para o homem e os animais. Enquanto as pessoas se tornam cada vez mais conscientes da proteção ambiental, esforços intensivos de pesquisa para o desenvolvimento de estratégias alternativas na redução de impactos causados pelos nematoides são indispensáveis (Rao et al., 2016). Portanto, o futuro dos nematicidas na Hortifruticultura dependerá de novos compostos que sejam eficazes, ambientalmente seguros e que reduzam os impactos causados pelos nematoides.

Assim, para o manejo de nematoides na Hortifruticultura e conseqüentemente redução dos impactos causados por estes parasitas, 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 e mudas resistentes, prevenção principalmente no cuidado com mudas e material de propagação vegetativa, rotação de culturas, uso de plantas antagonistas, eliminação de restos culturais e tigueras, eliminação de plantas daninhas, utilização de matéria orgânica, controle biológico e, em último caso, recomenda-se o controle químico.

Literatura Consultada

AGROFIT: **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários, 2019** - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, MAPA.

CARES, J.E.; LOPES, C.M.L. 2018. Nematologia no contexto internacional e brasileiro: ameaças à sustentabilidade da agricultura e à segurança alimentar. p.22-27. In. ARAÚJO FILHO, J.V.; GOMES, C.B.; DIAS-ARIEIRA, C.R.; BELLÉ, C.; MOCCELLIN, R. (Eds.) **Anais do 35º Congresso Brasileiro de Nematologia:**

problemas emergentes e estratégias de manejo. Bento Gonçalves, RS. Brasília, DF: Embrapa., 239p.

CARNEIRO, R.M.D.G.; MOREIRA, W.A.; ALMEIDA, M.R.A.; GOMES, A.C.M.M. 2001. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Brasil. **Nematologia Brasileira**, v. 25, n.2, p.223-232.

COOK, R. 1991. Resistance in plants to cyst and root knot nematodes. **Agricultural Zoology Reviews**, v.4, p.213-240.

ELLING, A.A. 2013. Major Emerging Problems with Minor Meloidogyne Species, **Phytopathological**, v.103, p.11092–1102.

ESEMAEL, W.M.L.W.; IAENE, N.V.; OENS, M.M. Forum article Root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp .) in Europe. 2011. **Nematology**, v.13, p.3–16.

GOMES, C.B.; CARVALHO, F.L.C.; CASAGRANDE JÚNIOR, J.G.; RADMAN, E.B. 2010. Avaliação do potencial de coberturas verdes e de sistemas de rotações de cultura na supressão do nematoide anelado (*Mesocriconema xenoplax*) em pré-plantio ao pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p. 74-81.

KHAN, Z., GAWADE, B.H., KANDAN, A. **Resistant Cultivars: An option for Environment-friendly Management of Plant Parasitic Nematodes**, ICAR-National Bur. Plant Genet. Resour. New Dellh. 2015. <http://www.biotecharticles.com/Agriculture-Article/Resistant-Cultivars-Environment-friendly-Management-of-Plant-Parasitic-Nematodes-3438.html> (acesso em 24 de março de 2019).

MACHADO, A.C.Z. 2015. Ataques de nematoides custam R\$ 35 bilhões ao agronegócio brasileiro. **Revista Agrícola**. Disponível em: <http://www.ragricola.com.br/destaque/ataques-de-nematoides-custam-r-35-bilhoes-ao-agronegocio-brasileiro>.

MOURA, R.M.; TORRES, G.R.C. 2004. Os fitonematóides na fruticultura irrigada do Nordeste: desafio a ser enfrentado. **Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica**, v.1, p.40-44.

NICOL, J.M.; TURNER, S.J.; COYNE, D.L.; DEN NIJS, L.; HOCKLAND, S.; MAAFI, Z.T. 2011. Current Nematode Threats to World Agriculture, In: **Genomics Mol. Genet. Plant-Nematode Interact**, p. 347–367.

PINHEIRO, J.B. 2017. **Nematoides em hortaliças**, Brasília, DF, Embrapa, 194p.

RAO, M.S.; UMAMAHESWARI, R.; PRITI, K.; RAJINIKANTH, R.; GRACE, G.N.; KAMALNATH, M.; et al. 2016. Role of Biopesticides in the Management of Nematodes and Associated Diseases in Horticultural Crops, In: **Plant, Soil Microbes**, Springer International Publishing, Cham, p. 117–148.

RAVICHANDRA, N.G. **Horticultural Nematology**. Springer India, New Delhi, 2014.

ROBERTS, P.S.; DALMASSO, A.; CAP, G.B.; CASTAGNONE-SERENO, P. 1990. Resistance in *Lycopersicon peruvianum* to isolates of Mi gene compatible *Meloidogyne* populations. **Journal Nematology**, v. 22, p. 585-589.

SILVA, C.M.; MACAMBIRA, L.C.; MERCÊS, E.P.R.; SILVA, G.B.; LINS, P.M.P. & CARVALHO, E.A. 2016. Distribuição espacial do anel vermelho (*Bursaphelenchus cocophilus*) e da resinose (*Thielaviopsis paradoxa*) em coqueiro. **Agrária**, v.11, nº 3, p.192-197.

STEFANELO, D.R.; CARES, J.E. 2016. Gênero *Tylenchulus*. In: Oliveira, C.M.G.; Santos, M.A.; Castro, L.H.S. (eds). **Diagnose de Fitonematoides**. 1ed. Editora Millenium, Campinas, SP. p. 209-219.

TRUDGILL, D.L. 1991. Resistance and tolerance of plant parasitic nematodes in plants. **Annual Review of Phytopathology**, v.29, p.167-192.

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.