

## **Biofertilizante no controle de fitonematóides em tomateiro**

Camila Kiritani<sup>1\*</sup>; Valdionei Giassi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Pesquisa Mokiti Okada, filial da Fundação Mokiti Okada, Ipeúna/SP, CEP 13537-000, Brasil.

\*(e-mail: microbiologia@cpmo.org.br)

<sup>2</sup> Centro de Pesquisa Mokiti Okada- CPMO, filial da Fundação Mokiti Okada

---

### **RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo avaliar o efeito da aplicação no solo do biofertilizante FertBokashi®Premium, produto a base de água, extrato de levedura, composto orgânico e melação de cana, para a redução populacional de nematóides nas raízes. O experimento foi realizado em casa de vegetação contendo 3 tratamentos: sem aplicação do biofertilizante, aplicação do biofertilizante preventivamente e aplicação do biofertilizante curativamente com 7 repetições. Após 60 dias, as plantas foram coletadas e avaliadas a massa seca da parte aérea, massa fresca da raiz e contagem de ovos e juvenis. A aplicação do biofertilizante reduziu o número de ovos e juvenis tratados preventivamente em 56% em relação ao controle. A massa fresca da raiz e a massa seca da parte aérea não diferiram significativamente do controle.

**Palavras-chave:** produto biológico, *Meloidogyne* spp., nematóides das galhas, controle biológico, *Solanum lycopersicum*

---

### **Biofertilizer in the control of phytonematoids in tomato crop**

#### **ABSTRACT**

The objective of this study was to evaluate the effect of the application in the soil of a biofertilizer FertBokashi®Premium, water-based product, yeast extract, organic compound and sugar cane mollasses, for the population reduction of nematodes in the roots. The experiment was carried out in a greenhouse containing 3 treatments: no biofertilizer application, biofertilizer application preventively and biofertilizer application curatively with 7 replications. After 60 days, the plants were collected and evaluated dry mass of the aerial part, fresh mass of the root and egg and juveniles counts. The application of the biofertilizer reduced the number of eggs and juveniles treated preventively in 56% in relation to the control. The fresh root mass and dry mass of the aerial part did not differ significantly from the control.

**Keywords:** biological product, *Meloidogyne* spp., root-knot nematode, biological control, *Solanum lycopersicum*

---

## **INTRODUÇÃO**

O tomateiro (*Solanum lycopersicum*) é atacado por inúmeros patógenos que causam os mais variados tipos de doenças. Os nematóides do gênero *Meloidogyne*, formam estruturas no sistema radicular da planta denominadas galhas e podem ocasionar murcha das plantas durante os períodos mais quentes do dia, desfolha prematura, sintomas de deficiência mineral, clorose, redução e deformação do sistema radicular. São os patógenos de maior importância econômica, causando perda de produtividade com cerca de 25 a 85% (Araújo and Marchesi, 2009; Carvalho et al., 1999; Nunes et al., 2010; Sousa et al., 2006). Quando atacadas severamente apresentam redução do tamanho e da eficiência de seu sistema radicular (Robl et al., 2012).

O controle de nematóides por meio de nematicidas além de apresentar riscos à saúde humana, animal e ao meio ambiente são pouco eficientes no controle de meloidoginose em hortaliças (Sousa et al., 2006). Contudo, o controle biológico tem se apresentado uma alternativa mais viável para o manejo destes fitopatógenos, por minimizar o dano ambiental e por ser economicamente mais vantajoso, em comparação aos métodos químicos convencionais (Araújo and Marchesi, 2009).

Neste trabalho, o objetivo foi avaliar o potencial de controle de nematóides fitoparasitos por meio da aplicação do biofertilizante no solo, fornecendo assim uma alternativa de controle destes patógenos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Centro de Pesquisa Mokiti Okada- Ipeúna-SP.

Utilizou-se vasos com capacidade para 2 litros, como substrato foi utilizado uma mistura de solo arenoso (50%) e areia grossa (50%), ambos submetidos ao processo de autoclavagem a 121°C por duas horas.

Foram utilizadas sementes de tomates da variedade “Santa Clara” semeadas em bandejas plásticas de 128 células, contendo substrato autoclavado. Após 20 dias, as mudas foram transplantadas em vasos, onde cada vaso recebeu uma muda, representando uma unidade experimental.

Para este estudo, foi utilizado o FertBokashi® Premium, biofertilizante a base de água, extrato de levedura, composto orgânico e melão de cana de açúcar.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, sendo 3 tratamentos com 7 repetições. Desta forma, o experimento contou com os seguintes tratamentos: T1- testemunha, irrigado somente com água; T2- aplicação do biofertilizante, de forma preventiva (antes da inoculação dos nematóides) e T3- aplicação do biofertilizante, de forma curativa (após a inoculação dos nematóides). A aplicação do produto foi realizada semanalmente via irrigação, com 0,05 mL por vaso.

Foram inoculados 3.300 ovos de *Meloidogyne* spp. por planta. Antes da inoculação, foram feitos 3 orifícios de 3 cm de profundidade em cada vaso, ao redor do colo da planta, para que a suspensão infestasse diretamente a raiz. Com o auxílio de um micropipetador, foram inoculados 1 mL da suspensão em cada orifício.

Após 60 dias, foram coletadas e extraídas as raízes das plantas e avaliados os seguintes parâmetros: contagem de ovos e juvenis na massa total e em 10 gramas de raiz, massa seca da parte aérea e massa fresca da raiz. Para extração dos ovos e juvenis utilizou-se o método de Jenkins (Jenkins, 1964).

As médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade com o auxílio do programa SISVAR (Ferreira, 2000).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

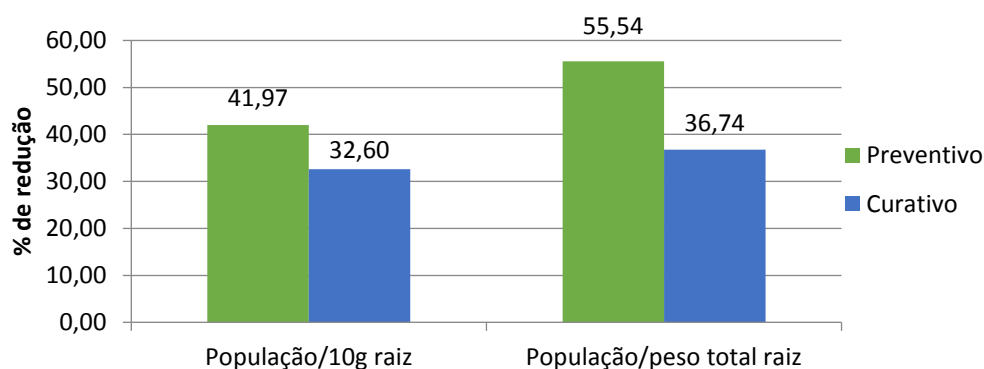
Os tratamentos que foram submetidos a aplicação do biofertilizante foram eficientes na redução da população dos nematóides em relação ao tratamento controle (Tabela 1). O número de ovos e juvenis na massa fresca total das raízes, foi significativamente menor quando a aplicação do biofertilizante ocorreu de forma preventiva, reduzindo em 56% da população em relação ao controle. Apesar do tratamento curativo não diferir estatisticamente, este reduziu em 37% o número de ovos e juvenis em relação ao tratamento, onde não houve a aplicação do produto (Figura 1).

Tais resultados corroboram com o estudo de Sousa et al. (2006), onde a redução do número de massa de ovos de nematóides em raízes de tomate foi ocasionada pelo tratamento das mudas com cepas de micro-organismos. Segundo Maciel and Ferraz (1996), o controle biológico de nematóides pode ocorrer pela produção de exsudatos radiculares com propriedades nematicidas ou nematostáticas, reduzindo assim a capacidade reprodutiva.

**Tabela 1-** Efeito do biofertilizante sobre o número de ovos e juvenis na massa fresca de 10 gramas de raiz (MFR 10), número de ovos e juvenis na massa fresca total da raiz (MFR total), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa fresca da raiz (MFR) de tomateiro cv. Santa Clara.

Tratamento	MFR 10 (nº ovos e juvenis)	MFR Total (nº ovos e juvenis)	MSPA (g)	MFR (g)
Controle	3.460 a <sup>(1)</sup>	15.529 b <sup>(1)</sup>	19,43 a <sup>(1)</sup>	42,95 a <sup>(1)</sup>
Preventivo	2.124 a	6.904 a	19,85 a	35,6 a
Curativo	2.467 a	9.823 ab	20,09 a	39,42 a
CV%	27,84	30,23	8,14	10,34

<sup>(1)</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade. Dados transformados a  $x^{0,5}$ .



**Figura 1-** Percentual de redução populacional de *Meloidogyne* spp. nos tratamentos com aplicação de biofertilizante preventivo e biofertilizante curativo em relação ao controle.

De acordo com Freitas (2001), a transformação dos exsudatos radiculares pelos micro-organismos pode fazer com que o nematóide não reconheça o estímulo quimiotrópico e continue movimentando-se no solo até morrer. O mesmo autor ainda cita que as rizobactérias ou seus metabólitos desencadeiam reações de hipersensibilidade nas células vegetais, impedindo que as fêmeas dos nematóides consigam energia suficiente para produzir ovos.

Apesar de não haver diferenças estatísticas entre os tratamentos no número de ovos e juvenis em 10 gramas de raiz, a redução da populacional é bastante relevante em relação ao controle, com diferenças de 1340 e 993 ovos e juvenis no tratamento preventivo e curativo respectivamente.

Em infestações severas, os nematóides fitoparasitas tendem a reduzir o desenvolvimento e conseqüentemente diminuem a massa da matéria seca das raízes

(Vilas-Boas et al., 2002). Todavia, a massa fresca da raiz avaliada neste estudo, obteve maior peso somente no tratamento controle. A massa seca da parte aérea também não demonstrou resultados significativos em relação ao controle, porém obteve uma maior massa no tratamento curativo com aplicação do biofertilizante.

Estudos demonstram que o controle biológico dos fitonematóides utilizando cepas individuais ou associações de micro-organismos, possuem capacidade de biocontrole desses fitopatógenos, como produção de antibióticos, enzimas líticas e indução a resistência (Dallemore-Giaretta et al., 2010; Sousa et al., 2006), corroborando que a aplicação do biofertilizante via irrigação no solo realizado de forma preventiva, pode ser uma alternativa viável no manejo do nematoide das galhas.

## **CONCLUSÕES**

O biofertilizante mostrou-se eficiente no controle dos fitonematóides quando aplicado no solo preventivamente. Avaliações a campo serão necessárias para comprovar a eficiência do produto.

## **AGRADECIMENTO**

Apoio financeiro do Centro de Pesquisa Mokiti Okada e Korin Agropecuária.

## **REFERÊNCIAS**

ARAÚJO, F. F. and MARCHESI, G. V. P., 2009. Uso de *Bacillus subtilis* no controle da meloidoginose e na promoção do crescimento do tomateiro. *Ciência Rural*, vol.39, pp.1558-1561.

CARVALHO, J.W.A., MALUF, W.R., FIGUEIRA, A.R. and GOMES, L.A.A., 1999. Obtenção de linhagens de tomateiro de crescimento determinado com resistência múltipla a nematóides de galhas e a tospovírus. *Ciência e Agrotecnologia*, vol.23, pp.593-607.

DALLEMORE-GIARETTA, R. et al., 2010. Associação de *Pochonia chlamydosporia*, *Bacillus cereus* e fibra de coco no controle de *Meloidogyne javanica* em tomateiro. *Nematologia Brasileira*, vol.34, nº1, pp. 18-22.

- FERREIRA, D. F. *Manual do Sistema SISVAR para análises estatísticas*. Universidade Federal de Lavras, 2000. 66 p.
- FREITAS, L.G., 2001 [viewed 02 March 2017]. *Rizobactérias versus nematóides* [online]. Viçosa. Available from: <http://www.ufv.br/dpf/labnematologia/rizo.pdf>.
- JENKINS, W. R., 1964 A rapid centrifugal – flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Report*, vol. 48, pp. 692.
- MACIEL, S.L. and FERRAZ, L.C.C.B., 1996. Reprodução de *Meloidogyne incognita* raça 2 e de *Meloidogyne javanica* em oito espécies de plantas medicinais. *Scientia Agricola*, vol.53, pp.956-960.
- NUNES, H. T., MONTEIRO, A.C. and POMELA, A.W.V., 2010. Uso de agentes microbianos e químico para o controle de *Meloidogyne incognita* em soja. *Acta Scientiarum Agronomy*, Maringá, vol. 32, no. 3, pp. 403-409.
- ROBL, D.; et al., 2012. Controle de nematóides das galhas em plantas de tomate com isolados mutantes de *Paecilomyces Lilacinus*. Universidade Federal do Paraná – UFPR, Iniciação Científica CESUMAR jul./dez, vol. 14, no. 2, pp. 213-219.
- SOUSA, C. S., SOARES, A.C.F., GARRIDO, M. S. and ALMEIDA, G.M.C.O., 2006. Estreptomicetos no controle da meloidoginose em mudas de tomateiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, vol.41, pp.1759-1766.
- VERZIGNASSI, J. R, et al., 2007. Podridão de raízes de bananeira PV0376 causada por *Meloidogyne incognita* no Pará. In *Anais da Jornada de Iniciação Científica do Pet*, 2. Belém, PA, 2007. Belém, PA: PROEN/UFRA.
- VILAS-BOAS, L. C. et al., 2002. Reação de clones de bananeira (*Musa* spp.) ao nematóide *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949, Raça 2. *Revista Brasileira de Fruticultura*, vol. 24, no. 3, pp. 690-693.