



Controle biológico do nematóide das galhas em cenoura e alface na “horta saudável” da Fundação Assistencial da Paraíba (FAP)

Biological control of root-knot nematodes in carrots and lettuce in the “horta saudável” of Fundação Assistencial da Paraíba (FAP)

DUARTE, Sayonara Medeiros¹; CORRÊA, Élide Barbosa²; LEAL, Márcia Paloma da Silva³; BEZERRA, Niedja Santos⁴; FERNANDES, Josely Dantas⁵; PODESTA, Guilherme Silva⁶

¹Universidade Estadual da Paraíba, sduarteagro@gmail.com; ²Universidade Estadual da Paraíba, elida.uepb@gmail.com; ³Universidade Federal da Paraíba, palomalealagro@gmail.com;

⁴Universidade Estadual da Paraíba, niedjasbezerra@hotmail.com; ⁵Universidade Estadual da Paraíba, joseysolo@yahoo.com.br; ⁶Universidade Federal da Paraíba, guilherme@cca.ufpb.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas

Resumo: O nematoide das galhas é o principal que ataca as hortaliças. O objetivo do trabalho foi avaliar o nematicida biológico Quartzo® no controle do nematoide das galhas em alface e cenoura, na horta agroecológica do hospital da FAP. O produto biológico foi aplicado nas raízes de alface e no solo. Em cenoura, foi aplicado uma vez nas sementes e no solo. Na alface foi avaliado o número de folhas, massa seca da parte aérea, índice de galhas nas raízes e o número de ovos de nematóides nas raízes e no solo. Na cenoura foram avaliadas a massa fresca da parte aérea, massa seca da parte aérea, massa fresca do sistema radicular, diâmetro e comprimento da raiz primária e o número de ovos de nematóides no solo. A aplicação de *Bacillus* spp. nas mudas de alface reduz o número de ovos nas raízes das plantas. Sugere-se a realização de trabalhos que testem diferentes períodos de aplicação de *Bacillus* spp. nas culturas da cenoura e alface, para melhor eficiência do controle biológico do nematóide das galhas.

Palavras-chave: *meloidogyne* spp.; *bacillus subtilis*; *bacillus licheniformis*; *lactuca sativa*; *daucus carota*.

Introdução

A agricultura urbana vem proporcionando mudanças no panorama das cidades, sendo realizada geralmente em pequenos espaços (PIRES, 2016). Dentre as pragas e doenças temos os nematoides fitoparasitas que são vermes que alimentam-se principalmente de órgãos subterrâneos, afetando o crescimento das plantas (ZAWADNEAK et al., 2015). Porém, um manejo que vem apresentando excelentes resultados é a aplicação de produtos biológicos via solo (SANTOS et al., 2019).

No hospital Fundação Assistencial da Paraíba (FAP) há uma ação desenvolvida pelo projeto “Horta Saudável da FAP”. Nestas hortas são produzidas hortaliças agroecológicas visando fornecer alimentos de boa procedência para pacientes,



acompanhantes e seus funcionários. A partir da necessidade de manejo ecológico se iniciou a pesquisa para testar a eficiência do nematicida microbiológico Quartzo®, formulado com *Bacillus subtilis* e *Bacillus licheniformis*.

O objetivo foi avaliar a eficiência do nematicida biológico Quartzo®, para o controle do nematoide das galhas em alface americana e cenoura, na Horta Saudável do hospital da FAP.

Metodologia

O experimento foi desenvolvido em área de plantio agroecológico infestada naturalmente por nematoides das galhas, situada no hospital da Fundação Assistencial da Paraíba – FAP, localizado na cidade de Campina Grande – PB.

O experimento foi realizado no período de dezembro/2021 a março/2022. Foram utilizados quatro canteiros, todos adubados com esterco bovino. As espécies utilizadas foram mudas de alface americana Irene e sementes de cenoura Brasília Irecê. O nematicida microbiológico Quartzo® foi aplicado com o auxílio de um pulverizador costal. Para a calda foi utilizado 6,34 g do produto para 10L de água.

Foram avaliados oito tratamentos: (i) testemunha alface; (ii) testemunha cenoura; (iii) aplicação do Quartzo no sulco (alface); (iv) aplicação do Quartzo no sulco (cenoura); (v) aplicação do Quartzo na muda da alface; (vi) aplicação do Quartzo na semente (cenoura); (vii) aplicação do Quartzo no sulco e na muda (alface) e (viii) aplicação do Quartzo no sulco e na semente (cenoura). A irrigação foi pelo sistema de microaspersão.

Aos 57 dias após o transplântio da alface foram colhidas três plantas centrais. As avaliações foram o número de folhas e a massa seca da parte aérea e índice de galhas nas raízes das alfaces pela escala de Taylor & Francis (1980). Para a extração dos ovos das raízes de alface, foram cortadas as raízes e trituradas no liquidificador com uma pequena quantidade da solução de hipoclorito de sódio (200ml de água sanitária para 800ml de água). As raízes foram passadas em peneira granulométrica de 200 e 500 mesh. Os ovos que ficaram na peneira de 500 mesh foram coletados com água destilada e adicionados em tubo de ensaio (45mL).

Após 98 dias do plantio da cenoura, foram coletadas cinco plantas centrais. Foi avaliada a massa fresca e seca, da parte aérea e do sistema radicular, diâmetro e comprimento das raízes. Para avaliar os ovos de nematóide no solo, foi feita a extração pelo “Método de Jenkins”.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições. Para homogeneidade das variâncias e a normalidade dos resíduos foram aplicados os testes de Levene e Shapiro Wilk. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste Tukey ($p < 0,05$), para os dados com distribuição normal. A análise não-paramétrica (Friedman) foi realizada com os dados de distribuição não normal. O programa estatístico utilizado foi o Sisvar.



Resultados e Discussão

Para a cultura da alface, as variáveis número de folhas e massa seca das folhas não tiveram diferença estatística entre os tratamentos (Tabela 01).

Tabela 1: Número de folhas (NF) e massa seca das folhas (MSF) de alface após aplicação de *Bacillus* spp. no sulco, na muda e no sulco e na muda; e testemunha sem aplicação.

Tratamentos	NF	MSF
Testemunha	31,50 a	11,70 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp. no sulco	31,50 a	10,34 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp. na muda	35,33 a	15,05 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp. no sulco e na muda	31,75 a	9,54 a
CV (%)	12,08	24,82

Resultados acompanhados da mesma letra não demonstram diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.

Mesmo a estatística mostra que não houve significância nos resultados da parte aérea, no momento da colheita, os alfaces apresentaram um aspecto satisfatório para a exigência do mercado. Segundo Henz e Suinaga (2009) a alface americana deve ter folhas consistentes e crocantes, cabeça grande e bem compacta.

A variável presença de galhas nas raízes de alface não teve diferença estatística entre os tratamentos. No entanto, nos tratamentos onde *Bacillus* spp. foi aplicado nas mudas observa-se menor infestação diminuindo em 50 % da doença na planta.

Quanto ao número de ovos de nematóides avaliados nas raízes de alface, observou-se maior infestação nas plantas testemunhais. A aplicação nas mudas de alface resultou em menor número de ovos. De acordo com Hu et al. (2017), os *Bacillus* spp., podem colonizar mais intensamente raízes novas, pois apresentam elevada produção de exsudatos radiculares e menores teores de lignina. A variável número de ovos no solo não diferenciou estatisticamente entre os tratamentos.



Tabela 2: Presença das galhas e dos ovos de nematoides na raiz de alface e no solo de cultivo após aplicação no sulco, na muda e no sulco e na muda; e testemunha.

Tratamentos	Galhas na raiz	Número de ovos na raiz	Número de ovos no solo
Testemunha	4,74 a	1301,00 a	130,62 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp. no sulco	3,58 a	1035,00 ab	112,50 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp na muda	2,75 a	272,50 b	130,00 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp. no sulco e na muda	2,41 a	588,25 ab	107,81 a
CV (%)	33,60	43,51	43,35

Resultados acompanhados da mesma letra não demonstram diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.

Não houve diferença estatística na massa fresca e seca da parte aérea das plantas de cenoura e no número de ovos no solo (Tabela 3). Este resultado também foi observado por Buchelt et al. (2019).

Tabela 3: Avaliação da massa fresca da parte aérea (MFPA), massa seca da parte aérea (MSPA) e número de ovos no solo (NOS) após aplicação no sulco, na semente de cenoura e no sulco e na semente; e testemunha.

Tratamentos	MFPA	MSPA	NOS
Testemunha	96,96 a*	12,42 a*	6,5 a**
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp. no sulco	84,99 a	11,29 a	10,5 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp na semente	154,86 a	20,17 a	13 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp. no sulco e na semente	133,51 a	18,49 a	10 a
CV (%)	35,76	36,95	

*Resultados acompanhados de mesma letra não demonstram diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.**Resultados acompanhados de mesma letra não demonstram diferença significativa pelo teste de Friedman.

As avaliações da massa da raiz primária e secundária, diâmetro e comprimento das raízes de cenoura não diferenciam entre si (Tabela 4).



Tabela 4. Avaliação da massa da raiz primária (MRP), massa da raiz secundária (MRS), diâmetro (DRP) e comprimento das raízes (CRP) de cenoura após aplicação de *Bacillus* spp. no sulco, na semente de cenoura e no sulco e na semente; e testemunha sem aplicação.

TRATAMENTOS	MRP	MRS	DRP	CRP
Testemunha	110,70 a	1,05 a	37,60 a	15,40 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp. no sulco	127,98 a	0,75 a	37,23 a	16,42 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp na semente	184,27 a	1,85 a	44,56 a	17,19 a
Aplicação de <i>Bacillus</i> spp. no sulco e na semente	155,21 a	1,69 a	43,13 a	16,26 a
CV (%)	23,74	63,00	13,41	8,91

Resultados acompanhados de mesma letra não demonstram diferença significativa pelo teste de Tukey a 5%.

Conclusões

A aplicação de *Bacillus* spp. nas mudas de alface reduz o número de ovos nas raízes das plantas. Sugere-se a realização de trabalhos que testem diferentes períodos de aplicação de *Bacillus* spp. nas culturas da cenoura e alface, para melhor eficiência do controle biológico do nematóide das galhas.

Referências bibliográficas

BUCHELT, Antonio C.; METZLER, Carlos R.; CASTIGLIONI, José L.; DASSOLLER, Tiago F.; LUBIAN, Matheus S. Application of bio-stimulants and *Bacillus subtilis* in the germination and initial development of corn culture. . **Revista de Agricultura Neotropical**, Cassilândia-MS, v. 6, n. 4, p.69-74, 2019

HENZ, Gilmar. P.; SUINAGA, Fábio. Tipos de Alface Cultivados no Brasil. **Comunicado Técnico 75**, ISSN 1414-9850 Novembro, 2009 Brasília, DF.

HU, Hai-Jing; CHEN, Ya-Li; WANG, Yu-Fang; TANG, Yun-Yun; CHEN, Shuang-Lin; YAN, Shu-Zhen. Endophytic *Bacillus cereus* effectively controls *Meloidogyne incognita* on tomato plants through rapid rhizosphere occupation and repellent action. **Plant Disease**, 2017. v.101, n.3, p.448- 455.

PIRES, Vicente C. Agricultura Urbana como Fator de Desenvolvimento Sustentável: Um Estudo na Região Metropolitana de Maringá. **Revista Pesquisa & Debate**. São Paulo. Vol. 27. Número 2 (50), 2016.



SANTOS, Carlos A.; RIBEIRO, Júlio C.; CARMO, Margarida G. F. Produtos biológicos controlam nematoides em alface. **Revista Campo e Negocio Online**. v.5, 2019 Disponível em: <https://revistacampoenegocios.com.br/produtos-biologicos-controla-nematoides-em-alface/> Acesso em: 19 de outubro de 2022

ZAWADNEAK, Maria A. C.; SCHUBER, Josélia M.; MEDEIROS, Cassiano; SILVA, Renato A. Olericultura: pragas e inimigos naturais. Curitiba: **SENAR** – PR, 2015. – 70p.