

UTILIZAÇÃO DE FERTILIZANTE FOLIAR NO MANEJO DE NEMATOIDES DE GALHA NO CAFÉ ARÁBICA¹

Yohanna Christien Ferreira Carvalho²; Silvio de Jesus Freitas³; Dimmy Herllen Silveira Gomes Barbosa⁴; Guilherme Bessa Miranda⁵; Isabella de Oliveira Leite⁶; Luana Coimbra Pereira⁷; Tainá Costa Araújo⁸; Laura Pereira Salomão Soares⁹; Francielle de Souza Guimarães¹⁰

1 Trabalho financiado pela Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro -Na cidade de Campos dos Goytacazes – RJ

2 Graduanda de Agronomia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes-RJ,

yohanna.christien@yahoo.com.br

3 Professor titular da Universidade Estadual do Norte Fluminense – Dsc. em Produção Vegetal – Laboratório de Fitotecnia, freitassj@yahoo.com.br

4 Doutor em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense, dimmy.barbosa@embrapa.br

5 Doutorando em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense, gbm3009@hotmail.com

6 Bolsista de Extensão, Universidade Estadual do Norte Fluminense, bella.oliveira@live.com

7 Graduanda em Agronomia, UENF, coimbraluana10@gmail.com

8 Bolsista de Extensão, Universidade Estadual do Norte Fluminense, araujo.tainac@gmail.com

9 Bolsista de Iniciação Científica, Universidade Estadual do Norte Fluminense – Laboratório de Fitotecnia, salomao@pq.uenf.br

10 Doutoranda em Produção Vegetal, Universidade Estadual do Norte Fluminense, francielle_uenf@hotmail.com

RESUMO: Os nematoides das galhas pertencentes ao gênero *Meloidogyne* são responsáveis pela maior parte dos danos econômicos ocasionados por fitonematoides na cultura do café, conhecidos por sua fácil disseminação, adaptação e difícil controle. Pesquisas recentes demonstraram a capacidade do fertilizante orgânico foliar Vitaflex® no manejo de nematoides desse gênero em outras culturas. Buscando obter técnicas mais sustentáveis e alternativas ao manejo do fitonematode na cultura do café arábica foi instituída esta pesquisa no intuito de identificar o potencial deste composto orgânico como técnica alternativa ao manejo do nematoide *Meloidogyne exigua*, o experimento foi desenvolvido em casa de vegetação, por blocos ao acaso, dupla repetição e nove tratamentos, sendo T1,T2 e T3 com Vitaflex® aplicado pré-inoculação (Respectivamente com 5L/ha, 7,5L/ha e 10L/ha); T4,T5 e T6 com Vitaflex® aplicado pós-inoculação (Respectivamente com 5L/ha, 7,5L/ha e 10L/ha); T7 aplicado pré e pós inoculação (na concentração de 5L/ha) ; T8 Aplicação de nematicida e T9 como testemunha, onde foram inoculados 1000 ovos do patógeno por muda de café arábica. Conclui-se que não houve efeito significativo da aplicação do fertilizante em mudas de café, não proporcionando um desenvolvimento favorável, nem mesmo um controle de ovos dos nematoides no período avaliado.

PALAVRAS-CHAVE: *Meloidogyne exigua*, Vitaflex®, *Coffea arabica*, fitonematoides.

USE OF LEAF ORGANIC FERTILIZER IN THE ROOT-KNOT NEMATODE HANDLING AT ARABIC COFFEE¹

ABSTRACT: The galls nematoid from genus *Meloidogyne* are responsible for the most part of economic damages caused by phytonematoids in coffee culture, knowns for its easy dissemination, adaptation and hard control. Recently research has demonstrated the capacity of leaf organic fertilizer Vitaflex® handling that genus of nematode in another cultures. Aiming for attainment of more sustainable and alternative techniques to handling of said nematode in coffee culture has been settle this research in order to identify the potential of this organic composed as an alternative for handling the nematode *Meloidogyne exigua*, being this experiment developed in a greenhouse, at random blocks, with double repetition and nine treatments, being that T1, T2 and T3 has been applied the fertilizer before the nematode inoculation (Respectively with 5L/ha, 7,5L/ha and 10L/ha of Vitaflex®); T4, T5 and T6 has been applied the fertilizer after the nematode inoculation (Respectively with 5L/ha, 7,5L/ha and 10L/ha of Vitaflex®); T7 has been applied the fertilizer before and after the nematode inoculation (in the concentration of 5L/ha of Vitaflex®); T8 nematicide application; T9 as susceptible control, where 1,000 eggs of the pathogen were inoculated per coffee. These results concluded than there was not significative effect with the application of Vitaflex® on coffee seedlings not providing favorable development, neither nematodes eggs control in the assessed period.

KEY WORDS: *Meloidogyne exigua*, Vitaflex®, *Coffea arabica*, phytonematode.

INTRODUÇÃO

Nematoides são organismos vermiformes e microscópicos que apesar do reduzido tamanho são capazes de provocar enormes prejuízos na agricultura brasileira e até mesmo mundial, a contaminação de solos por este fitopatógeno pode ocorrer desde o uso de implementos que tiveram contato com áreas contaminadas, até pelo simples deslocamento do agricultor que carrega de forma inconsciente partículas do solo contaminado no solado de sua bota. Os nematoides tiveram papel fundamental na atual configuração da cafeicultura brasileira; mas a história reserva-lhes um lugar de pouco destaque (Inomoto, 2013). Ainda não existem dados precisos que determinem as perdas na produção de café ocasionadas pela infecção dos nematoides, todavia pela grande variedade de espécies de nematoides que atacam o café

acredita-se e pela grande quantidade de inóculo disponível em solo brasileiro as perdas sejam consideráveis, pois quando o cafeeiro é atingido por algum fator estressante, seja ele de origem biológica ou não, as consequências deste estresse são agravadas se as raízes estiverem parasitadas por nematoides. Segundo Inomoto a história da cafeicultura brasileira é formada por grandes altas e baixas produtivas e grande parte delas está de alguma forma com a existência dos nematoides, como por exemplo o golpe econômico sofrido no estado do Paraná em 1975. Existem evidências consideráveis de que a combinação desses fatores com a presença de nematoides nas raízes é suficiente para provocar perdas na cultura (Salgado et al, 2011). O sintoma mais característico aparece nas raízes, onde são observadas galhas em quantidades e tamanhos diversificados, conforme a resistência ou suscetibilidade do cultivar e da população de nematoides existente no solo (DAMASCENO et al., 2015; BRIDA, 2016).

Este gênero de nematoides *Meloidogyne* é caracterizado por pela formação de galhas em principal, porém também são conhecidos por se adaptarem facilmente a diferentes ambientes. Esses fitonematoídeos são de fácil disseminação e de difícil controle, sendo parasitas de culturas de grande importância econômica, resultando em prejuízos que vão desde a redução drástica da produtividade até a morte das mudas, causando grande impacto econômico na agricultura (Melo, 1995). As plantas são os próprios atrativos naturais a este nematoides o que torna extremamente complexo e até mesmo inviável qualquer tipo de manejo preventivo. As plantas exercem atração sobre esses nematoides através de compostos orgânicos presentes em exsudados, secreções e mucilagens liberados pelas raízes, os quais são perceptíveis aos órgãos sensoriais dos fitonematoídeos, como anfídios e fasmídeos (Perry & Aumann, 1998; Dropkin, 1976).

O seu desenvolvimento é separado em fases juvenis denominadas J1, J2, J3, J4, até que ao fim destas ecdises se tem o indivíduo adulto, sendo que sua fase infectiva ocorre no estágio J2. O J2 torna-se sedentário e induz a formação de células especiais na planta chamadas células gigantes, provocando constrição do sistema vascular, com consequente diminuição no transporte de água e nutrientes, o que diretamente influencia o desenvolvimento da planta (Cofcewicz et al, 2001). Cinco espécies de nematoides-das-galhas ocorrem em cafezais do Brasil: *Meloidogyne exigua*, *M. incognita*, *M. paranaensis*, *M. coffeicola* e *M. hapla*; as maiores perdas são causadas pelas três primeiras (Inomoto, 2013). Deste modo constitui-se este trabalho no objetivo de determinar a influência da aplicação do fertilizante foliar orgânico Vitaflex® na cultura do café arábica mediante a inoculação do nematoídeo das galhas *Meloidogyne exigua*.

MATERIAL E MÉTODOS

As mudas de *Coffea arabica* do cultivar Catuaí utilizadas no experimento foram obtidas no viveiro comercial certificado “Eco Mudas”, localizado na cidade de Marechal Floriano-ES, o experimento foi conduzido em casa de vegetação, na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – UENF, no município de Campos dos Goytacazes – RJ. O substrato utilizado era de textura argilo-arenosa, as mudas foram dispostas em vasos de 5L juntamente com o substrato disponível, foram utilizados para implantar este experimento um total de 72 vasos distribuídos sobre bancada de madeira em delineamento inteiramente casualizado em 4 blocos, com 8 tratamentos e uma testemunha para estes utilizou-se uma metodologia de dupla repetição. Os tratamentos foram distintos quanto a período de aplicação e dosagem do Fertilizante foliar Vitaflex ou quanto aplicação de nematicida. Foram Alocados os seguintes tratamentos: T1 – Com inóculo, com Vitaflex® 5L/há aplicado 7 dias antes da inoculação; T2 – Com inóculo, com Vitaflex® 7,5L/há aplicado 7 dias antes da inoculação; T3 – Com inóculo, com Vitaflex® 10L/há aplicado 7 dias antes da inoculação; T4 – Com inóculo, com Vitaflex® 5L/há aplicado 30 dias após a inoculação; T5 – Com inóculo, com Vitaflex® 7,5L/há aplicado 30 dias após a inoculação; T6 – Com inóculo, com Vitaflex® 10L/há aplicado 30 dias após a inoculação; T7 – Com inóculo, com Vitaflex® 5L/há aplicado 7 dias antes da inoculação e Vitaflex® 5L/há aplicado 30 dias após a inoculação; T8 – Com inóculo, aplicação de nematicida Furadan; T9 – Testemunha.

Como fonte de inóculo utilizou-se um isolado de *M. exigua* sabidamente puro, mantido em cafeeiros. Este isolado foi obtido em um plantio comercial em Varre Sai (RJ). Para o preparo do inóculo, empregou-se uma modificação da metodologia proposta por Hicks & Simmons (2003): raízes parasitadas foram colocadas em frascos de 1L de vidro preenchidos com 500mL de água. Os frascos foram agitados em um agitador comercial (Tecnal® modelo TE240) por 4 min. Os ovos do nematoídeo foram obtidos pela passagem da suspensão resultante em peneiras de 100 e 500 mesh.

Todas as mudas foram inoculadas no estágio de quatro pares de folhas definitivas. Cada muda recebeu 10 mL de suspensão com 1.000 ovos distribuída em torno do colo. Cento e trinta e cinco dias após a inoculação, o sistema radicular das plantas foi lavado, cortado e processado para liberação de ovos como descrito acima, com a única modificação de agitar-se as raízes em solução aquosa de água sanitária Qboa® (hipoclorito de sódio a 2%) a 6%, ao invés de água pura.

A suspensão de ovos e juvenis de segundo estágio obtida de cada planta foi homogenizada e três alíquotas de 1 mL foram utilizadas para contagem em lâminas de Peters, que ficaram expressas como população final do nematoídeo (Pf). A classificação dos tratamentos quanto à resistência ao nematoídeo foi segundo o fator de reprodução ($FR = Pf / 500$) *sensu* Oostenbrink (1966): $FR < 1$ = resistente e $FR > 1$ = suscetível.

Tabela 1. Tratamentos utilizando diferentes fertilizantes foliares.

Tratamentos	Produto/Dose	Aplicação
T1	Vitaflex 5 L/há	Antes da Inoculação
T2	Vitaflex 7,5 L/há	Antes da Inoculação
T3	Vitaflex 10 L/há	Antes da Inoculação
T4	Vitaflex 5 L/há	Depois da Inoculação
T5	Vitaflex 7,5 L/há	Depois da Inoculação
T6	Vitaflex 10 L/há	Depois da Inoculação
T7	Vitaflex 5 L/há + Vitaflex 5 L/há	Antes da inoculação + Depois da inoculação
T8	Nematicida	Depois da Inoculação
T9	Testemunha	

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi constatada uma diferença estatística entre os tratamentos para as variáveis representadas na tabela 2, altura de plantas, diâmetro do caule, e SPAD (Intensidade de verde) o que demonstra um efeito não aditivo ou regressivo ao desenvolvimento destas plantas mediante aplicação do fertilizante foliar Vitaflex® dentro do período avaliativo de (60 dias), que corrobora com os resultados obtidos por Vargas et al. (2017). Conforme relatado por Luz (1996) e Schippers et al. (1987) as rizobactérias podem em determinados casos não promover nem incremento ao desenvolvimento do vegetal, sendo considerados, portanto, de forma neutra, dentre estas podemos destacar o *B. subtilis* base do produto utilizado no experimento.

Tabela 2. Altura da planta, diâmetro do caule, teor de clorofila pelo índice SPAD e número de ovos em muda de café arábica sob diferentes tratamentos com fertilizantes foliares. Médias seguidas pela mesma letra são semelhantes estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

Tratamentos	Altura de Planta	Diâmetro do caule	SPAD	Peso Radicular	Nº de ovos
T1	34,7 ^a	6,6a	63,7a	54,8a	1148,4a
T2	33,7 ^a	6,3a	55,9a	41,7a	345a
T3	34,2 ^a	6,4a	55,2a	43,1a	256,7a
T4	30,8 ^a	6,1a	61,8a	34,4a	258,4a
T5	32,8 ^a	6,4a	58,2a	48,2a	278,4a
T6	34,1 ^a	6,5a	57,1a	45,4a	211,7a
T7	35,7 ^a	6,5a	57,4a	48,1a	1190a
T8	33,8 ^a	6,5a	53,2a	43,8a	436,7a
T9	34,4 ^a	7,0a	57,7a	35,6a	425a
CV%	11,7 ^a	13,1a	18,4a	92,16a	249,4a

É possível que o período avaliativo tenha interferido de forma negativa aos dados, em experimentos posteriores recomenda-se seguir o protocolo utilizado por Marchiorato e Santos (2000) que avaliaram a eficiência de variados nematicidas ao controle do *M. exigua* em um cafezal sobre infestação desse, tendo observado uma significativa redução de aproximadamente 99% de controle da população de juvenis 90 dias após a realização do tratamento.

Os resultados obtidos quanto a número de ovos se diferenciam dos encontrados por Vargas et al (2017) que teve diferenças significativas quanto a número de ovos e população final de fitonematoides.

CONCLUSÕES

1. A incorporação do Fertilizante orgânico foliar Vitaflex® não resultou em um efeito aditivo agindo de forma neutra sobre o desenvolvimento vegetativo das mudas de café arábica.

2. As diferentes doses de Fertilizante orgânico foliar não proporcionaram uma diferença satisfatória nos variados tratamentos quanto ao controle ou redução do número de ovos ou peso radicular nas mudas infectadas com o patógeno *M. exigua* avaliado neste experimento.
3. O tratamento com aplicação do nematicida Furadan (T8) não apresentou diferença expressiva quando comparado aos outros tratamentos.
4. A aplicação do Fertilizante orgânico foliar nos diferentes estágios de desenvolvimentos das mudas de café arábica não apresentou diferença entre si mesmo quando aplicada em estágios diferentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COFCEWICZ, E.T.; MEDEIROS, A.B.; CARNEIRO, R.M.D.G.; PIEROBOM, C.R. (2001). Interação dos fungos micorrízicos arbusculares *Glomus etunicatum* e *Gigaspora margarita* e o nematoide das galhas *Meloidogyne javanica* em tomateiro. *Fitopatologia brasileira*, v.26, p. 65-70.
- DAMASCENO, J. CA et al. Sisal leaf decortication liquid residue for controlling *Meloidogyne javanica* in tomato plants. *Horticultura Brasileira*, Vitória da Conquista, v. 33, n. 2, p. 155-162, 2015.
- HICKS, C.B. & J.A. SIMMONS. 2003. Multiple egg harvests from *Meloidogyne* infested tomato root systems. *Journal of Nematology* 35: 331 (Abstract).
- INOMOTO, M.M.; ASMUS, G.L. Adubos verdes das famílias Fabaceae Mimosaceae para o controle de fitonematoides In: LIMA FILHO, O.F. et al. Adubação verde e plantas de cobertura no Brasil. Brasília: Embrapa, 2014. Cap.12, p.441 479.
- LUZ, W. C. Rizobactérias promotoras de crescimento de plantas e bioproteção. In: Luz, W. C. et al. (Ed.). *Revisão Anual de Patologia de Plantas (RAPP)*, v. 4, p. 1-49, 1996.
- MARCHIORATO, I. A., SANTOS, J. M. dos (2000) Eficácia de cadusafós, carbofuran e terbufós no controle de exigua em cafeeiro. *Anais do Congresso Brasileiro de Nematologia*, 22, Uberlândia. Piracicaba: SBN, p. 108.
- MELO, L. A. (1995) Um modelo para identificação de nematoides através da estrutura do estilete. Trabalho individual submetido ao curso de pós-graduação em Ciências da Computação, universidade de Santa Catarina. Dezembro, Florianópolis.
- OOSTENBRINK, M. 1966. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. *Meded. Landbouwhogeschool Wageningen* 66: 1-46.
- PERRY, R.N. and AUMANN, J. (1998) Behaviour and sensory responses. In: Perry, R. N. AND WRIGHT D. J. (eds) *Free-living and Plant-Parasitic Nematodes*. CAB International Wallingford UK, p. 75-102.
- SALGADO, S.M. de L. Aspectos técnicos dos nematoides parasitas do cafeeiro/ Sônia Maria de Lima Salgado, Regina Maria Dechechi Gomes Carneiro, Renata Silva Canuto de. - Belo Horizonte: EPAMIG, 2011. 60 p. – (EPAMIG. Boletim Técnico, 98).
- SCHIPPERS, B.; BAKKER, A.W.; BAKKER, P. A. H. M. Interaction of deleterious and beneficial SHARMA, R.D.; GOMES, A.C. Effect of *Bacillus* spp. Toxins on oviposition and juvenile hatching of *Heterodera glycines*. *Nematologia Brasileira*, v.20, p.53-62, 1996.
- VARGAS, A.D.; MOREIRA, P.E.S.; ALVES, K.S.; ALVES, F.R. (2017) Efeitos do uso de fertilizante orgânico foliar a base de *Bacillus subtilis* no controle de fitonematoides durante o desenvolvimento inicial da salsa.