

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E EFEITO DA DISTÂNCIA E PROFUNDIDADE SOBRE NEMATÓIDES EM BANANEIRA NO NORTE DE MINAS GERAIS¹

REGINA CÁSSIA FERREIRA RIBEIRO², FÁBIO RUAS PEREIRA XAVIER³,
ADELICA APARECIDA XAVIER⁴, VICENTE FERREIRA ALMEIDA⁵,
EDSON HYIDU MIZOBUTSI⁶, VICENTE PAULO CAMPOS⁷,
SILAMAR FERRAZ⁸, CLAUDIA REGINA DIAS-ARIEIRA⁹

RESUMO – Avaliou-se a distribuição de *Meloidogyne javanica* e *Helicotylenchus multicinctus* em solo naturalmente infestado, cultivado com banana ‘Prata-Anã’ irrigada por microaspersão. O ensaio foi conduzido em blocos ao acaso. A população dos fitonematóides foi avaliada nas distâncias de 20; 40; 80 e 120 cm do pseudocaule e nas profundidades de 20; 40 e 60 cm, bimestralmente, por dois anos. Maior população dos nematoides foi encontrada na profundidade de 20 cm. A população de *M. javanica* e *H. multicinctus* foi maior nas distâncias de 20 e 40 cm, respectivamente. A população tanto de *M. javanica* como *H. multicinctus* foi elevada em dezembro de 2002 e decresceu até novembro de 2004 quando se estabilizou.

Termos para indexação: Fitonematóides, análise espaço-temporal, *Musa*.

POPULATION DYNAMICS AND THE EFFECT OF DISTANCE AND DEPTH ON NEMATODES IN BANANA IN THE NORTH OF THE STATE OF MINAS GERAIS, BRAZIL

ABSTRACT – The distribution of *Meloidogyne javanica* and *Helicotylenchus multicinctus* populations was assessed in naturally infested area cultivated with banana cv. Prata-Anã irrigated by microaspersion. Soil samples were taken at distances of 20, 40, 80 and 120 cm from the pseudostem and from 20, 40 and 60 cm of depth, bimonthly, per two years. The population densities of *M. javanica* and *H. multicinctus* were greater at distances of 20 and 40 cm from the pseudostem, respectively. The population of both species *M. javanica* and *H. multicinctus* was high in December 2002 and decreased until November 2004 when it became stable.

Index terms: *Musa* spp., nematodes, distribution, population dynamic.

INTRODUÇÃO

A banana é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo explorada na maioria dos países tropicais. O Brasil ocupa o segundo lugar em produção mundial, e Minas Gerais destaca-se como

quinto maior Estado produtor, atrás de São Paulo, Bahia, Pará e Santa Catarina (Agrianual, 2005). No norte de Minas Gerais, atualmente, cerca de 8.000 ha (67% da área irrigada) são cultivados com banana, predominantemente do Grupo Prata (Portal da Fruticultura, 2007).

¹(Trabalho 080-08). Recebido em: 02-04-2008. Aceito para publicação em: 24-08-2008. Financiado pelo CNPq/Apoio: FAPEMIG.

²Engenheiro Agrônomo, Dsc., Professora de Educação Superior, Universidade Estadual de Montes Claros. - Rua Reinaldo Viana 2630, 39440-000, Janaúba-MG. Bolsista da Fapemig. regina.ribeiro@unimontes.br

³Engenheiro Agrônomo - Instituto Mineiro de Agropecuária, Rua Bueno Brandão, 466, 30120-010, Curvelo-MG, crcv@ima.mg.gov

⁴Engenheiro Agrônomo, Dsc., Professora de Educação Superior, Universidade Estadual de Montes Claros - Rua Reinaldo Viana 2630, 39440-000, Janaúba -MG. adelica@unimontes.br

⁵Biólogo, Msc., Professor de Educação Superior, Universidade Estadual de Montes Claros - Rua Reinaldo Viana 2630, 39440-000, Janaúba - MG. vicente.almeida@unimontes.br

⁶Engenheiro Agrônomo, Dsc., Professor de Educação Superior, Universidade Estadual de Montes Claros, Rua Reinaldo Viana 2630, 39440-000, Janaúba-MG. edson.mizobutsi@unimontes.br

⁷Engenheiro Agrônomo, PhD., Professor Titular, Universidade Federal de Lavras-Departamento de Fitopatologia, 37200-000, Lavras - MG. vpcampos@ufla.br

⁸Engenheiro Agrônomo, PhD., Professor Titular, Universidade Federal de Viçosa. Depto de Fitopatologia, 36571-000, Viçosa - MG. silamar@ufv.br

⁹Engenheira Agrônoma, Dsc, Professor Adjunto Universidade Estadual de Maringá, Umuarama-PR, 87507-190, cdiasariera@bol.com.br

A produtividade média nacional de banana é baixa, cerca de 13,2 t/ha/ano (Agrianual, 2005). Este baixo rendimento deve-se, principalmente, à incidência de fitonematoides (Costa et al., 1997). No Brasil, diversas espécies de nematoides têm sido identificadas associadas às raízes e à rizosfera de bananeira. Os fitonematoides que ocorrem com maior frequência e causam perdas mais expressivas são *Radopholus similis*, *Meloidogyne incognita*, *Helicotylenchus multicinctus*, *Pratylenchus coffeae* e *Rotylenchulus reniformis* (Ferraz, 1995; Costa et al., 1997; Gonzaga, 1997). Levantamento realizado por Dias et al. (2001), em bananais de 18 municípios do norte de Minas, mostrou a presença de *Meloidogyne* spp., *Helicotylenchus* spp., *R. similis*, *Tylenchus* spp., *Criconebella* spp., *Aphelenchoides* spp., *Pratylenchus* spp. e *R. reniformis*. Desses, os mais freqüentes foram *Meloidogyne* spp., *Helicotylenchus* spp. e *R. similis*.

As maiores dificuldades na investigação de fitonematoides em lavouras estão ligadas à natureza dinâmica desses organismos no solo. O sistema ecológico em que vivem os fitonematoides, é uma complexa interação entre a planta hospedeira, o microclima, as propriedades físicas e químicas do solo e os microrganismos (Laughlin & Lordello, 1977). Daí existirem flutuações populacionais do fitonematóide no tempo e nas direções vertical e horizontal, no perfil do solo. As distribuições vertical e horizontal de alguns nematoides parasitas de plantas têm sido investigadas em diversas culturas, como alfafa, batata, café, cana-de-açúcar, soja, videira, milho e damasco (Tseng et al., 1968; Carneiro et al., 1982; Bird & Ramsdell, 1985; Almeida et al., 1987; MacGuidwin, 1989; Windham & Barker, 1993; Davis et al., 1994; Nagy et al., 1998). A bananeira, como uma cultura semiperene, está sujeita, durante todo o ano, ao efeito do ambiente.

No norte de Minas essa cultura tem seu manejo diferenciado, uma vez que sua exploração só é possível devido à prática da irrigação. Nessas condições de manejo, não existem trabalhos mostrando a dinâmica populacional de fitonematoides na cultura da bananeira ao longo do tempo, nem tampouco se conhece como tais parasitas se distribuem no perfil do solo. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da distância e profundidade sobre a população dos nematoides *Meloidogyne javanica* e *Helicotylenchus multicinctus* em solo irrigado cultivado com bananeira 'Prata-Anã' no norte de Minas e a flutuação populacional.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em bananal comercial da cultivar 'Prata-Anã' (*Musa* spp., grupo AAB), implantado no espaçamento 3,5 x 2,0 m e irrigado por microaspersão no município de Janaúba – Minas Gerais. O solo da área foi classificado como franco siltoso (24:45:31, areia:silte:argila) e possuía uma infestação natural de nematoides. Para a instalação do experimento, 50 plantas de bananeira foram selecionadas ao acaso. Destas, cinco plantas constituíram cinco repetições, sendo duas touceiras de bananeira por repetição. Bimestralmente, no período de dezembro/2002 a novembro/2004, foram coletadas amostras de solo a quatro distâncias do pseudocaule da planta (20; 40; 80 e 120 cm) e em três diferentes profundidades (20; 40 e 60 cm) e amostras (100 gramas) de raízes a 30 cm do pseudocaule, ao redor das plantas. As amostras de solo e raízes foram acondicionadas em sacos plásticos, devidamente identificadas e levadas ao laboratório de Fitopatologia/Nematologia-UNIMONTES para posterior processamento. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial.

Para a extração de nematoides, foram empregados os métodos de Jenkins (1964) e Coolen & D'Herde (1972), para a extração de nematoides do solo e de raízes, respectivamente. A contagem dos nematoides *Meloidogyne* e *H. multicinctus* foi realizada em câmara de Peters com auxílio de microscópio estereoscópico. A confirmação da espécie *Meloidogyne javanica* foi feita a partir de cortes perineais de fêmeas obtidas (Hartman & Sasser, 1985), presentes nas raízes de bananeira. A identificação de *H. multicinctus* foi feita a partir das características morfológicas (Fortuner, 1991).

Os dados de precipitação, temperatura e umidade relativa, média mensal, foram fornecidos pela Estação Agroclimatológica do Centro Regional de Pesquisa Norte de Minas, de Nova Porteirinha (MG). Para a análise de variância, os dados referentes à população de *M. javanica* nas diferentes profundidades e distâncias foram transformados em \sqrt{x} , enquanto para *H. multicinctus* não houve necessidade em função de os dados atenderem às pressuposições básicas da análise de variância. Para verificar a influência da temperatura e da precipitação, foram calculados os coeficientes de correlação "r" com a população de nematoides.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio da análise de variância, verificou-se que não houve interação significativa entre os fatores profundidade e distância, no entanto houve efeito significativo da profundidade sobre a população dos fitonematoides ($P < 0,05$). Não houve ajuste de modelos lineares para o número de nematoides, assim as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott, a 5%. O número de juvenis de segundo estágio de *M. javanica* foi significativamente superior nas profundidades de 20 e 40 cm, com 40,32 e 36,83% de ocorrência, respectivamente, quando comparado ao da profundidade de 60 cm, com 22,85%. Com relação a *H. multicinctus*, o número de espécimes significativamente superior foi encontrado na profundidade de 20 cm, com 46,98%, quando comparado ao das profundidades de 40 e 60 cm, com ocorrência de 32,56 e 20,46%, respectivamente (Tabela 1). Esta maior população dos nematoides na camada de 20 cm pode ser explicada pela concentração do sistema radicular nos primeiros 20 cm. De acordo com Garcia (2000), cerca de 50% do número de raízes da bananeira 'Prata-Anã' irrigada por microaspersão em solos arenosos concentram-se nos primeiros 20 cm de profundidade. Araya et al. (1999) verificaram maior população de nematoides (*Meloidogyne* spp., *R. similis*, *Helicotylenchus* spp. e *Pratylenchus* spp.) em raízes de bananeira *Musa* AAA cv. Valery em solo argilo-arenoso, na Costa Rica, aos 30 cm de profundidade. Já Kashaija et al. (2004), estudando a distribuição vertical de *H. multicinctus* em solo implantado com bananeira (*Musa* spp. AAA cv. Atwalina), não verificaram diferença significativa entre as profundidades de 0-0,15; 0,15-0,3 e 0,3-0,5 m. Isto provavelmente ocorreu em função do tipo de solo, que no presente ensaio foi franco-siltoso, enquanto no trabalho de Kashaija et al. (2004), o solo era Latossolo vermelho eutroférico com microestrutura física semelhante em comportamento físico a solos arenosos, o que permite maior mobilidade de fitonematoides.

Com relação ao efeito da distância sobre a população de fitonematoides, verificou-se decréscimo da população de *M. javanica* de acordo com o aumento da distância do pseudocaule (Figura 1). A população de *H. multicinctus* foi maior a 40 cm de distância do pseudocaule ($P < 0,05$) (Tabela 2). Não houve ajuste de modelos de regressão para *H. multicinctus*. Araya et al. (1999) avaliaram a distribuição horizontal de fitonematoides em raízes de bananeira (*Musa* AAA cv. Valery), em solo argilo-arenoso, na Costa Rica. Os autores verificaram que

a população total de nematoides (*Meloidogyne* spp., *Radopholus similis*, *Helicotylenchus* spp. e *Pratylenchus* spp.) foi maior aos 30 cm de distância do pseudocaule. De acordo com Garcia (2000), o número de raízes, bem como o peso da massa fresca das raízes em banana Prata-Anã, é maior aos 5 cm do pseudocaule e tende a reduzir-se com a distância do pseudocaule. Não houve ajuste de modelos de regressão para *H. multicinctus*; no entanto, pelo teste de médias, observou-se maior população na distância de 40 cm (Tabela 2). Strich-Harari et al. (1966) encontraram maior quantidade de *H. multicinctus* na distância de 30-50 cm das raízes primárias a partir do pseudocaule. De acordo com Garcia (2000), elevada quantidade de raízes ativas para absorção de nutrientes é encontrada até um raio médio de 0,70 m a partir do pseudocaule.

A flutuação populacional de *M. javanica*, de dezembro de 2002 a novembro de 2004, nas diferentes profundidades e distâncias, foi independente da distância avaliada. A população média de *M. javanica*, na profundidade de 20 cm, foi maior no mês de dezembro de 2002, com 486 J2/100 cc de solo, e reduziu-se a partir daí, estabilizando-se a partir de maio de 2004, com menor densidade populacional em julho de 2004 (74 J2) (Figuras 2A e 3A). Comportamento semelhante ocorreu com a flutuação populacional de *H. multicinctus* (Figuras 2B e 3B). Isto pode ter ocorrido em função da alta precipitação em dezembro de 2002 (334 mm) e ausência de chuva no mês de julho de 2004 (Figura 4). Comportamento semelhante foi verificado nas demais profundidades avaliadas e na flutuação populacional nas raízes (Figura 5). É importante salientar que, durante as avaliações ao microscópio, observaram-se, a partir do mês de julho, vários nematoides parasitados por fungos. Isto, provavelmente, pode ter ocorrido em virtude da interrupção na aplicação de nematicidas que, anteriormente à implantação do experimento, era uma prática rotineira e poderia estar afetando a microbiota antagonista de nematoides (Gomes, 1996). De acordo com Jordan & Mitkowski (2006), a suspensão do controle químico pode levar à estabilização da população de nematoides ao longo do tempo.

A densidade populacional de *M. javanica* variou de 26 juvenis/100g de raízes em dezembro de 2004 a 4.974 espécimes/100g de raízes em março de 2003. Já a população de *H. multicinctus* foi mais alta nos meses de dezembro de 2002 e março de 2003, com 9.028 e 6.946 espécimes/100g de raízes, respectivamente. (Figura 5). Por meio da análise de correlação de Pearson, não se verificou efeito significativo das variáveis climáticas: temperatura

média mensal do ar, temperatura média máxima mensal do ar, temperatura média mínima mensal, umidade relativa média mensal e precipitação total mensal sobre a dinâmica populacional de *M. javanica* e *H. multincinctus*, pelo teste t (dados não apresentados). A ausência de correlação entre as temperaturas e a dinâmica populacional, provavelmente, deveu-se à baixa variação das variáveis climáticas avaliadas. A variação da temperatura média mensal do ar, no período avaliado, foi de 23,4 – 27,6°C (Figura 6) e da umidade relativa foi de 37,3% no mês de setembro de 2004 a 72,3% no mês de janeiro de 2004 (Figura 4). Araya et al. (2002) verificaram também pequena variação na população de vários nematoides em bananeira e atribuíram o fato à baixa variação na temperatura. A precipitação variou de zero, nos meses de maio, julho e setembro de 2004, a 337 mm em dezembro de 2002 (Figura 4). No entanto, tal variação, provavelmente, não se correlacionou com a dinâmica populacional, visto que, nos municípios do norte de

Minas, durante as épocas em que não ocorrem chuvas, os bananais são irrigados, não ocorrendo déficit de água para a planta. Resultados variáveis têm sido obtidos em estudos que correlacionam o número de dias de chuva com a população de nematoides. Na Jamaica, Hutton (1978) encontrou correlação negativa significativa entre a população de *H. multincinctus* do solo e o número de dias de chuva, e negativa com a população nas raízes. Já na Flórida, MacSorley & Parrado (1981) encontraram correlação positiva entre tais variáveis. Quénéherve (1989), avaliando a dinâmica de nematoides em bananeiras cultivadas em solo mineral na Costa do Marfim, verificou correlação positiva entre a população de *H. multincinctus* e a precipitação em um sítio, porém em outro local não houve correlação. De acordo com este autor, a variação de tais resultados pode ser atribuída a diferenças no tipo e na temperatura do solo.

TABELA 1- Número médio de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica* e de espécimes de *Helicotylenchus multincinctus* por 100 cc de solo, nas profundidades de 20; 40 e 60 cm, no perfil de solo cultivado com bananeira Prata-Anã irrigada, no norte de Minas Gerais, no período de dezembro de 2002 a novembro de 2004.

Profundidade (cm)	<i>Meloidogyne javanica</i>	<i>Helicotylenchus multincinctus</i>
20	183,05 a*	93,20 a
40	167,17 a	64,60 b
60	103,70 b	40,60 c
CV (%)	27,38	21,43

* Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5%.

TABELA 2- Número médio de espécimes de *Helicotylenchus multincinctus* por 100 cc de solo, nas distâncias de 20; 40; 80 e 120 cm do pseudocaule de bananeira Prata-Anã irrigada, no norte de Minas Gerais, no período de dezembro de 2002 a novembro de 2004.

Distância (cm)	<i>Helicotylenchus multincinctus</i>
40	79,30 a*
20	65,93 b
80	64,27 b
120	61,30 b
CV (%)	21,43

* Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente entre si, pelo teste Scott-Knott, a 5%

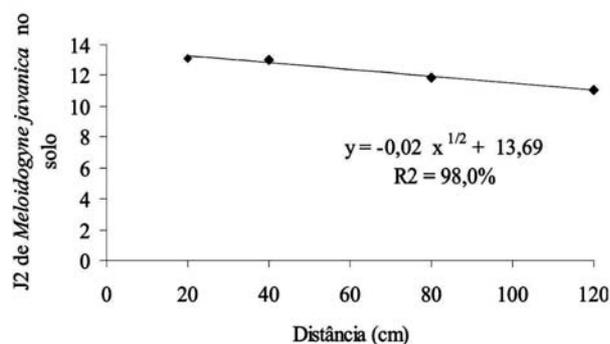


FIGURA 1- Número médio de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica*, nas distâncias de 20; 40; 80 e 120 cm do pseudocaule de bananeira Prata-Anã irrigada, no norte de Minas Gerais, no período de dezembro de 2002 a novembro de 2004.

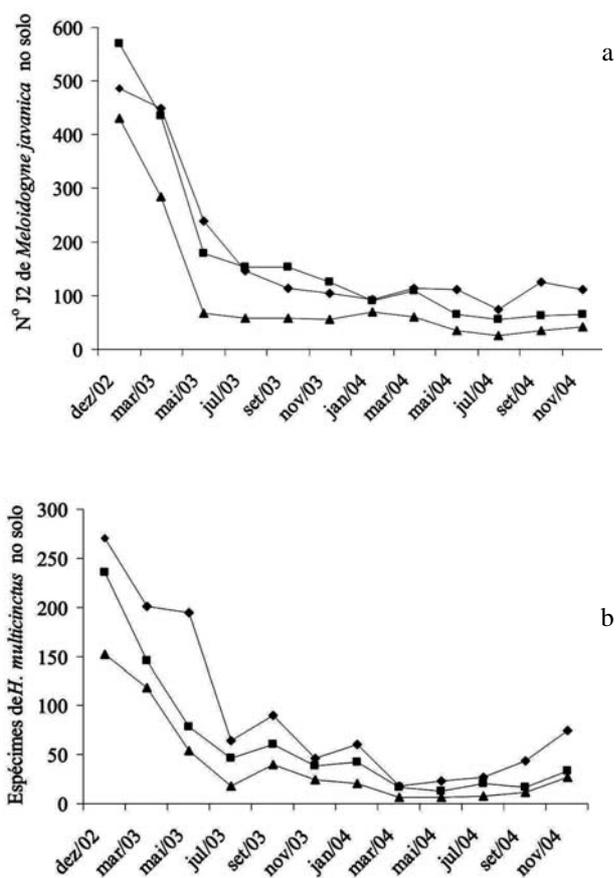


FIGURA 2- Número médio de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica* (a) e espécimes de *Helicotylenchus multicinctus* (b), nas profundidades de 20 (◆), 40 (▲) e 60 cm (■), no perfil do solo cultivado com bananeira Prata-Anã, ao longo de dois anos.

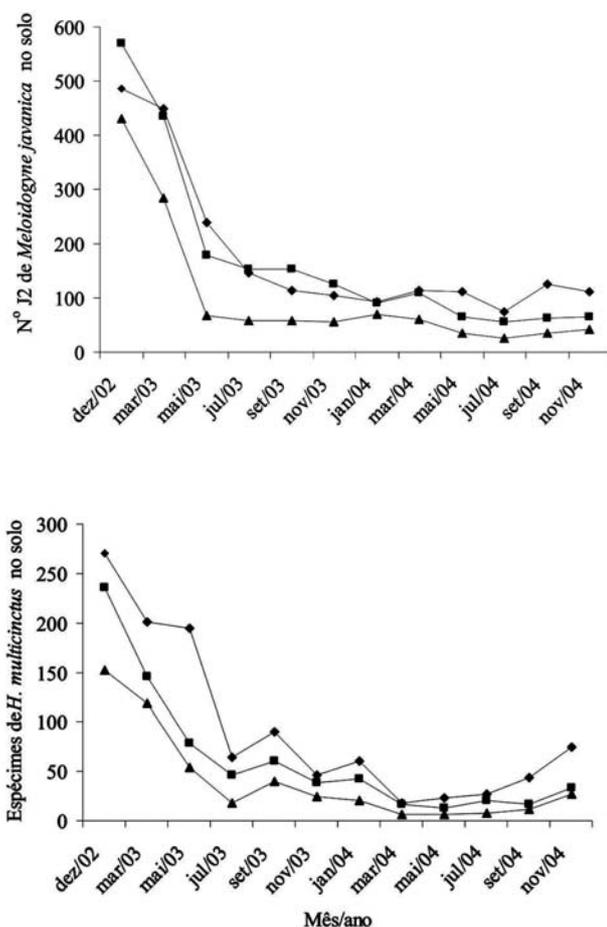


FIGURA 3- Número médio de juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne javanica* (a) e espécimes de *Helicotylenchus multicinctus* (b) no solo, a 20 (◆), 40 (■), 80 (▲) e 120 cm (●) do pseudocaulo de banana Prata-Anã, ao longo de dois anos.

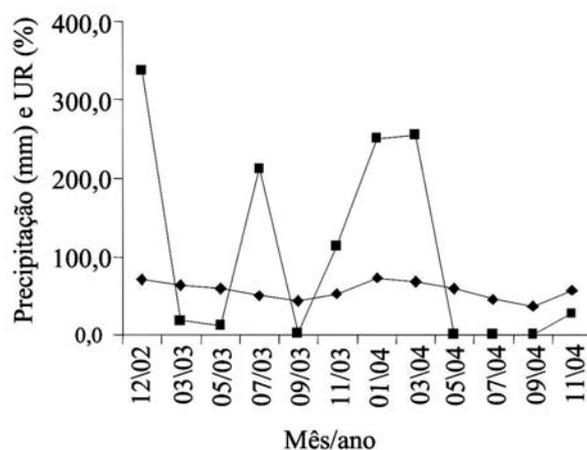


FIGURA 4- Umidade relativa média mensal (◆) e precipitação mensal total (■) durante dois anos.

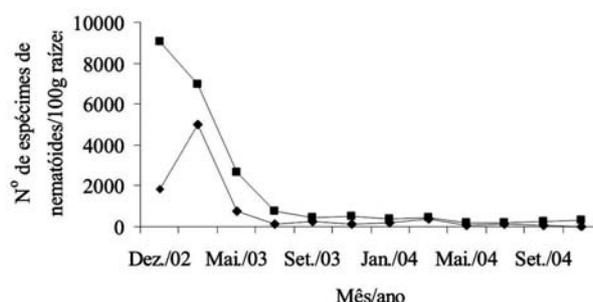


FIGURA 5- Densidade populacional de *Meloidogyne javanica* (◆) e *Helicotylenchus multicinctus* (■) em raízes a 30 cm de distância do pseudocaule de bananeira, a 20 cm de profundidade, ao longo de dois anos.

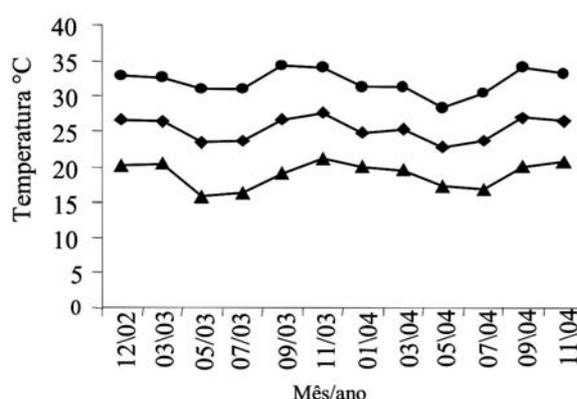


FIGURA 6 - Temperatura média mensal do ar (◆), temperatura média máxima mensal do ar (●) e temperatura média mínima mensal do ar (▲), durante dois anos.

CONCLUSÕES

1- Maior abundância de *Meloidogyne javanica* e *Helicotylenchus multicinctus* ocorre na profundidade de 20 cm.

2- O número de juvenis de segundo estágio de *Meloidogyne javanica* é maior a 20 cm de distância do pseudocaule da bananeira Prata-Anã.

3- Maior número de espécimes de *Helicotylenchus multicinctus* é encontrado a 40 cm de distância do pseudocaule da bananeira Prata-Anã.

4- A partir de março de 2003, as populações de *Meloidogyne javanica* e *Helicotylenchus multicinctus* decrescem e estabilizam-se.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo financiamento do projeto, e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), pela concessão de bolsa de Incentivo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Tecnológico.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2005: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Agroinformativos, 2005. p. 221-229.

ALMEIDA, V. F.; CAMPOS, V. P.; LIMA, R. D. Flutuação populacional de *Meloidogyne exigua* na rizosfera do cafeeiro. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.11, p.159-175, 1987.

ARAYA, M.; VARGAS, A.; CHEVES, A. Nematode distribution in roots of banana (*Musa AAA* cv. Valery) in relation to plant height, distance from the pseudostem and soil depth. **Nematology**, Leiden, v.1, n.7, p.711-716, 1999.

ARAYA, M.; DE WAELE, D.; VARGAS, R. Occurrence and population densities of nematode parasites of banana (*Musa* spp.) roots in Costa Rica. **Nematropica**, Alburn, v.2, n.1, p.21-33, 2002.

BIRD, G. W.; RAMSDELL D. C. Population trends

- and vertical distribution of plant-parasitic nematodes associated with *Vitis labrusca* L. in Michigan. **Journal of Nematology**, Marceline, v.17, p.100-107, 1985.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; CARNEIRO, R. G.; MONTEIRO, A. R. Distribuição vertical de quatro espécies de nematoides parasitas de cana-de-açúcar em relação a certas propriedades do solo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 6., 1982, Fortaleza. p.117-32.
- COSTA, D. C. C.; SILVA, S. O.; ALVES, F. R.; SANTOS, A. C. Avaliação de danos e perdas à bananeira cv. Nanica causadas por *Meloidogyne incognita* na região de Petrolândia-PE. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.21, n.1, p.21, 1997.
- COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. D. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue culture**. Ghent: State Agriculture Research Centre, 1972. 77p.
- DAVIS, R. F.; WILKINSON, H. T.; NOEL, G. R. Vertical distribution of three nematode genera in a bentgrass putting green in Central Illinois. **Journal of Nematology**, Marceline, v.26, n.4, p.518-521, 1994.
- DIAS, M. S. C.; SILVA, M. S.; LOPES, T. C.; RIBEIRO JUNIOR, P. M.. Ocorrência de nematoides associados a bananeira na região norte de Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.26, p.499-500, 2001.
- FERRAZ, L. C. C. B. *Radopholus similis* em banana no Brasil: considerações gerais sobre o problema com ênfase aos danos causados à cultura. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE NEMATOLOGIA TROPICAL; CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 19., CONGRESSO DA ORGANIZAÇÃO DOS NEMATOLOGISTAS DA AMÉRICA TROPICAL, 27., 1995, Rio Quente. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Nematologistas, 1995. p.176-185.
- FORTUNER, R. The Hoplolaiminae. In: NICKLE, W. R. (ed.). **Manual of agricultural nematology**. New York: Marcel Dekker, 1991. p.669-719.
- GARCIA, R. V. **Sistema radicular de bananeira irrigada por aspersão convencional e microaspersão no Projeto Jajba-MG**. 2000. 47 f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2000.
- GONZAGA, V. Nematoides associados a bananeiras na região norte de Minas Gerais. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.22, p.326, 1997. Suplemento
- GOMES, J. T. Dispersion and level of root infestation by the "burrowing nematodes *Radopholus similis*." Cobb in some banana plantations of El Oro province, Ecuador. In ACORBAT Meeting. 12, 1996, Santo Domingo. **Abstract...** Santo Domingo: Junta Agroempresarial Dominicana, 1996. p. 88.
- HARTMAN, K. M.; SASSER, J. N. Identification of *Meloidogyne* species on basis of differential host test and perineal-pattern morphology. In: BARKER, K. R., CARTER, C. C.; SASSER, J. N. (Ed.). **An advanced treatise on Meloidogyne**. Raleigh, NC: University Graphics, 1985. v.2, p.525-543.
- HUTTON, D. G. Influence of rainfall on some plantain nematodes in Jamaica. **Nematropica**, Alburn, v.8, p.34-39, 1978.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Beltsville, v.48, n.9, p.692. 1964.
- JORDAN, K. S.; MITKOWSKI, N. A. Population dynamics of plant-parasitic nematodes in golf course greens turf in Southern New England. **Plant Disease**, St. Paul, v.90, n.4, p.501-505, 2006.
- KASHAJA, I. N.; MCINTYRE, B. D.; SSALI, H.; KIZITO, F.. Spatial distribution of roots, nematode populations and root necrosis in highland banana in Uganda. **Nematology**, Leiden, v.6, n.1, p.7-12, 2004.
- LAUGHLIN, C. W.; LORDELLO, L. G. E. Sistemas de manejo de nematoides: relações entre a densidade de população e os danos à planta. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.2, p.15-24, 1977.
- MACGUIDWIN, A. E. Abundance and vertical distribution of *Longidorus breviannulatus* associated with corn and potato. **Journal of Nematology**, Marceline, v. 23, p.73-81, 1977.
- MACSORLEY, R.; PARRADO J. L. Population fluctuations of plant-parasitic nematodes on bananas in Florida. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Florida, v.94. p.321-323, 1981.
- NAGY, P.; BAKONYI, G.; JENSER, G. Observations on the vertical distribution of *Xiphinema vuittenezi* (Longidoridae, Nematoda) in an apricot orchard in

- Hungary. **Nematologia Mediterrânea**, Bari, v.26, p.267-270, 1998.
- PORTAL DA FRUTICULTURA. **Portal da Fruticultura no norte de Minas**: informações de mercado. Disponível em: <<http://www.abanorte.com.br/mercado>>. Acesso em: 10 abr. 2007.
- QUÉNÉHERVE, P. Population of nematodes in soils under banana, cv. Poyo, in the Ivory Coast. 3. Seasonal dynamics of populations in mineral soil. **Revue Nematologie**, Montrouge, v.12, n.2, p.149-160. 1989.
- STRICH-HARARI, D.; MINZ, G.; PELED, A. The spread of spiral nematodes in banana roots and their control. **Israel Journal of Agricultural Research**, Rehovot, v.16, p.89-94, 1966.
- TSENG, S. T.; ALLRED, K. R.; GRIFFIN, G. D. A soil population study and *Ditylenchus dipsaci* (Khun) Filipjevin and alfafa field. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, Beltsville, v.35, p.57-62, 1968.
- WINDHAM, G.L.; BARKER, K. R. Spatial and temporal interactions of *Meloidogyne incognita* and soybean. **Journal of Nematology**, Marceline, v.25, n.4S, p. 738-745, 1993.