

COMPARAÇÃO DA INFESTAÇÃO ISOLADA E CONJUNTA DOS NEMATÓIDES *Pratylenchus brachyurus*, *P. jaehni* E *Meloidogyne incognita* EM *Coffea arabica* CV. CATUAÍ VERMELHO IAC 144 E *C. canephora* CV. APOATÁ IAC 2258¹

Roberto Kazuhiro Kubo²; Juliana Eulalio³; Masako Toma Braguini⁴

¹Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

² Pesquisador, DSc, Instituto Biológico, Campinas-SP, kubo@biologico.sp.gov.br

³ Bolsista Consórcio Pesquisa Café, BS, julianaeulalio3@gmail.com

⁴ Bolsista Consórcio Pesquisa Café, BS, mako@iac.sp.gov.br

RESUMO: Essa pesquisa teve como objetivos investigar o efeito da infestação conjunta de *Meloidogyne incognita* com *Pratylenchus brachyurus* e *M. incognita* com *P. jaehni* e os danos provocados nas raízes e no desenvolvimento da parte aérea comparada com o efeito da infestação isolada desses nematoides em *Coffea arabica* cv. Catuaí Vermelho IAC 144 e em *C. canephora* cv. Apoatã IAC 2258 enxertado com *C. arabica* cv. IAC Ouro Verde. Os tratamentos do experimento 1 foram: 1. Testemunha, 2. *M. incognita* = Mi (População inicial PI=1000 juvenis+ovos), 3. *P. brachyurus* = Pb (PI=1000 juvenis+adultos), 4. *P. jaehni*= Pj (PI=1000 juvenis+adultos), 5. Mi (PI= 500 juvenis+ovos) + Pb (Pi=500 juvenis+adultos), 6. Mi (PI=500 juvenis+ovos) + Pj (PI=500 juvenis+adultos). O experimento 1 foi conduzido no Instituto Biológico (IB), em Campinas, SP e o experimento 2, que constitui uma réplica do experimento 1, foi conduzido na ESALQ-USP, em Piracicaba, SP em diferentes condições ambientais, ambas sobre *C. arabica* cv. Catuaí Vermelho. O experimento 1 foi avaliado aos 124 e 287 dias após a inoculação (DAI) e o experimento 2, aos 126 e 247 DAI. Avaliaram-se a altura, a massa fresca do sistema radicular (MFR), o peso da matéria seca da parte aérea (MSPA), população final (Pf) e fator de reprodução dos nematoides (Fr). No experimento 3 utilizaram-se mudas de cafeeiro *C. canephora* cv. Apoatã IAC 2258 enxertado com *C. arabica* cv. IAC Ouro Verde mantido no IB, em Campinas em condições similares ao experimento 1. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 10 repetições: 1. Testemunha, 2. Mi (PI=2000 juvenis+ovos), 3. Pb (PI=2000 juvenis+adultos), 4. Pj (PI=2000 juvenis+adultos), 5. Mi (PI=1000 juvenis+ovos) + Pb(PI= 1000 juvenis+adultos), 6. Mi (PI = 1000 juvenis+ovos) + Pj (PI = 1000 juvenis+ adultos). Os inóculos utilizados de Pb, Pj e Mi foram isolados de raízes de café oriundos de lavouras das cidades de Dracena, Marília e Garça, SP. O experimento 3 foi avaliado aos 122 e 202 DAI utilizando-se a mesma metodologia do experimento 1. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (P = 5%). Os tratamentos com Mi, Mi+Pb, Mi+Pj e Pj reduziram significativamente a MFR comparado com a testemunha, exceto, no tratamento inoculado com Pb. Observou-se também que a MSPA foi significativamente menor nos tratamentos com Mi+Pj e Mi, comparada com a testemunha, mas estatisticamente igual a do tratamento com Pj. O tratamento com Mi+Pb não se diferenciou da testemunha. Observaram-se raízes com lesões e necroses nos tratamentos Pj e Mi+Pj. Nos tratamentos Mi+Pj e Mi isolado observaram-se um baixo desenvolvimento da parte aérea e coloração mais amarelada. Ambas as espécies *M. incognita* e *P. jaehni* foram altamente patogênicas ao cafeeiro arábico cv. Catuaí Vermelho IAC 144, tanto isoladamente como em conjunto. No experimento 3 não houve diferença estatística entre as médias dos tratamentos com relação à altura, MSPA e MFSR. O Fr para Mi foi praticamente nulo, enquanto que para a Pb e Pj as médias do Fr foram de 5,1 e 5,6 nos tratamentos infestados isoladamente; de 2,7 e 7,1 para os tratamentos inoculados em conjunto com Mi, respectivamente. *C. canephora* cv. Apoatã IAC 2258 comportou-se como altamente resistente a *M. incognita* e suscetível a *P. brachyurus* e *P. jaehni*.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, *C. canephora*, interação, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, patogenicidade

COMPARISON OF ISOLATED AND JOINT INFESTATION OF NEMATODES *Pratylenchus brachyurus*, *P. jaehni* AND *Meloidogyne incognita* IN *Coffea arabica* CV. CATUAÍ VERMELHO IAC 144 AND *C. canephora* CV. APOATÁ IAC 2258

ABSTRACT: This research aimed to investigate the effect of joint infestation of *Meloidogyne incognita* with *Pratylenchus brachyurus* and *M. incognita* with *P. jaehni* and root damage and shoot development compared with the effect of isolated infestation of these nematodes in *Coffea arabica* cv. Catuaí Vermelho IAC 144 and *C. canephora* cv. Apoatã IAC 2258 grafted with *C. arabica* cv. Ouro Verde. The treatments of experiment 1 were: 1. Control, 2. *M. incognita* = Mi (Initial population PI = 1000 juveniles + eggs), 3. *P. brachyurus* = Pb (PI = 1000 juveniles + adults), 4. *P. jaehni* = Pj (PI = 1000 juveniles + adults), 5. Mi (PI = 500 juveniles + eggs) + Pb (Pi = 500 juveniles + adults), 6. Mi (PI = 500 juveniles + eggs) + Pj (PI = 500 juveniles + adults). Experiment 1 was conducted at the Biological Institute (IB) in Campinas, SP and experiment 2, which is a replicate of experiment 1, was conducted at ESALQ-USP in Piracicaba, SP under different environmental conditions, both on *C. arabica* cv. Catuaí Vermelho. Experiment 1 was

evaluated at 124 and 287 days after inoculation (DAI) and experiment 2 at 126 and 247 DAI. Height, root fresh mass (MFR), shoot dry weight (MSPA), final population (Pf) and nematode reproduction factor (Fr) were evaluated. In experiment 3, seedlings of coffee *C. canephora* cv. Apoatã grafted with *C. arabica* cv. Ouro Verde were kept at IB in Campinas under conditions similar to those of experiment 1. A completely randomized design with 6 treatments and 10 replications was used: 1. Control, 2. Mi (PI = 2000 juveniles + eggs), 3. Pb (PI = 2000 juveniles + adults), 4. Pj (PI = 2000 juveniles + adults), 5. Mi (PI = 1000 juveniles + eggs) + Pb (PI = 1000 juveniles + adults), 6. Mi (PI = 1000 juveniles + eggs) + Pj (PI = 1000 juveniles + adults). The inocula used from Pb, Pj and Mi were isolated from coffee roots from crops in the cities of Dracena, Marília and Garça, SP. Experiment 3 was evaluated at 122 and 202 DAI using the same methodologies as experiment 1. The obtained data were submitted to the analysis of variance and the averages compared by Tukey test ($P = 5\%$). Treatments with Mi, Mi + Pb, Mi + Pj and Pj significantly reduced MFR compared to control, except for Pb inoculated treatment. It was also observed that MSPA was significantly lower in Mi + Pj and Mi treatments when compared to the control, but it was statistically equal to the one of Pj treatment. Treatment with Mi + Pb did not differ from the control. Roots with lesions and necrosis were observed in the treatments Pj and Mi + Pj. In the Mi + Pj and Mi isolated treatments, a low shoot development and a more yellowish coloration were observed. Both *M. incognita* and *P. jaehni* species were highly pathogenic to arabic coffee cv. Catuaí Vermelho, either alone or together. In experiment 3 there was no statistical difference between treatment means regarding height, MSPA and MFSR. The Fr for Mi was practically zero, while for Pb and Pj the Fr means were 5.1 and 5.6 in the infested treatments alone; 2.7 and 7.1 for the treatments inoculated together with Mi, respectively. *C. canephora* cv. Apoatã behaved as highly resistant to *M. incognita* and susceptible to *P. brachyurus* and *P. jaehni*.

KEY WORDS: *Coffea arabica*, *C. canephora*, interaction, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, pathogenicity.

INTRODUÇÃO

A distribuição geográfica dos nematoides associados aos cafeeiros no Estado de São Paulo, bem como a patogenicidade de *Pratylenchus coffeae* e *P. brachyurus* em cafeeiros foram estudadas por equipe interinstitucional no subprojeto financiado pelo Consórcio de Pesquisa Café. Entre várias espécies e gêneros de nematoides identificados nas 236 amostras coletadas em várias regiões cafeeiras do Estado de São Paulo, evidenciaram-se a existência de uma ampla distribuição geográfica de *P. brachyurus*, em tradicionais áreas cafeeiras, sendo encontrado em 18,3 % das amostras das raízes. Enquanto que *P. jaehni* (antes tratada como *P. coffeae* população K5), foi detectada somente em 5,1% das amostras de raízes de cafeeiros, mas em níveis populacionais mais elevados e causando maiores danos ao cafeeiro do que a espécie mais disseminada dos nematoides das lesões. Esses dados, somados aos sintomas de lesões verificados nos cafezais estudados, demonstram que a importância dos nematoides das lesões radiculares tem sido subestimada. (Kubo, 2002, Kubo *et al.*, 2004).

Diversos estudos sobre os nematoides das lesões para a cultura do café elucidaram que a espécie mais patogênica é *P. jaehni* (Inomoto *et al.*, 1998; Kubo, 2002; Kubo *et al.*, 2003; Mazzafera *et al.*, 2004; Inomoto *et al.*, 2007) e tão danosa quanto *M. incognita*. (Inomoto *et al.*, 2004). Uma população encontrada causando danos severos aos cafezais paulista tratada como pertencente a *P. coffeae*, chamada K5 é reconhecida como muito patogênica a cafeeiros cultivados de *Coffea arabica* e *C. canephora* (Inomoto *et al.*, 1998; Kubo, 2002; Kubo *et al.*, 2003; Tomazini *et al.*, 2005). Através de estudos moleculares, morfológicos e filogenéticos chegou-se à conclusão de que provavelmente trata-se de uma população de *P. jaehni* com capacidade reprodutiva em cafeeiro (Oliveira *et al.*, 2009).

Há algumas décadas atrás Lordello (1972) relatou que *P. brachyurus* e *P. coffeae* prejudicam o desenvolvimento das raízes e da parte aérea do cafeeiro. Os danos provocados por *P. brachyurus* foram observados em cafezais jovens, implantados sobre pastagens ou nas quais gramíneas eram utilizadas como cobertura vegetal (Kubo *et al.*, 2004). Estudos desenvolvidos com cafeeiro arábico cv. Catuaí Vermelho consorciado com adubos verdes, em condições de canteiros, simulando condições de campo comprovaram que houve um efeito significativo (teste de Tukey; $P = 0,05$) de *P. brachyurus* na redução do peso seco dos grãos dos cafeeiros quando consorciados com *Brachiaria decumbens* e *Mucuna deeringiana*, com reduções de 74,22% e 61,46% em relação à testemunha não inoculada, respectivamente. Cafeeiros infestados consorciados com *Crotalaria spectabilis* não apresentaram diferença significativa na produtividade em relação a testemunha sem nematoide ou cafeeiros infestados mantidos no limpo sem consorciação (Kubo *et al.*, 2012). Danos severos causados por *P. brachyurus* ao cafeeiro arábico cv. Catuaí Vermelho estão associados à presença de uma planta consorciada favorável à sua multiplicação, como exemplo a braquiária, uma vez que esse cafeeiro é desfavorável à sua multiplicação (Kubo *et al.*, 2015).

Há pouco conhecimento disponível sobre a interação cafeeiro e *Pratylenchus* e também, não há relatos sobre a ocorrência conjunta e danos causados pela interação desses nematoides em cafeeiro. É de vital importância investigar o comportamento de cafeeiros pela infestação conjunta de *M. incognita* com *P. brachyurus* e *M. incognita* com *P. jaehni* nas diferentes densidades populacionais e danos provocados nas raízes e no desenvolvimento da parte aérea comparada com o efeito da infestação isolada desses nematoides em *C. arabica* cv. Catuaí Vermelho e *C. canephora* cv. Apoatã IAC 2258.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento 1: mudas de cafeeiro *C. arabica* cv. Catuaí Vermelho IAC 144 foram transplantadas no estágio de 1 par de folhas verdadeiras em vasos cerâmicos contendo substrato isento de nematoides. Os inóculos utilizados de *P. brachyurus*, *P. jaehni* e *M. incognita* raça 3 foram isoladas de raízes de café dos municípios de Dracena, Marília e Pardinho, SP. As populações puras foram multiplicadas e extraídas pelo método da trituração, peneiramento e centrifugação de Coolen & D’Herde (1972). No presente experimento utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 6 repetições e 6 tratamentos. A inoculação foi feita em cafeeiros com 3 a 4 pares de folhas verdadeiras, mediante pipetagem de volumes pré-ajustados da suspensão contendo os nematoides, em dois orifícios de 2 cm de profundidade, feitos a 2 cm de distância do colo das plantas. O experimento foi mantido em casa de vegetação no Instituto Biológico, em Campinas. A irrigação, a adubação e o tratamento fitossanitário das plantas, foram feitos de acordo com a necessidade. Os tratamentos usados foram: 1. Testemunha, 2. *M. incognita*= Mi (População inicial PI=1000 juvenis+ovos), 3. *P. brachyurus*= Pb (PI=1000 juvenis+adultos), 4. *P. jaehni* (PI=1000 juvenis+adultos), 5. *M. incognita* (PI =500 juvenis+ovos) + *P. brachyurus* (PI= 500 juvenis+adultos), 6. *M. incognita* (PI =500 juvenis+ovos) + *P. jaehni* (PI= 500 juvenis+adultos). O experimento 1 foi avaliado aos 124 e 287 dias após a inoculação (DAI). Foram avaliados a altura das plantas, a massa fresca do sistema radicular (MFR), o peso da matéria seca da parte aérea (MSPA), a estimativa da população final do nematoide (Pf) e o fator de reprodução (Fr= Pf/PI). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey.

Experimento 2: nesse experimento seguiu-se a mesma metodologia do experimento 1 e conduzidos em casa de vegetação da Esalq, USP, Piracicaba, SP constituindo uma réplica de pesquisa, mas em condições climáticas e manejo diferentes do IB, em Campinas, SP. O experimento foi avaliado aos 126 e 247 DAI utilizando-se as mesmas metodologias e parâmetros de avaliação do experimento 1.

Experimento 3: utilizaram-se tubetes de mudas de cafeeiro *C. canephora* cv. Apoatã IAC 2258 enxertado com *C. arabica* cv. IAC Ouro Verde que foram transplantadas em vasos plásticos substrato vegetal florestal. O experimento foi mantido no Instituto Biológico, em Campinas em condições similares ao experimento 1. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com 10 repetições e 6 tratamentos: 1. Testemunha, 2. Mi (PI=2000 juvenis+ovos), 3. Pb (PI=2000 juvenis+adultos), 4. Pj (PI=2000 juvenis+adultos), 5. Mi (PI=1000 juvenis+ovos) + Pb(PI= 1000 juvenis+adultos), 6. Mi (PI = 1000 juvenis+ovos) + Pj (PI = 1000 juvenis+ adultos). Os inóculos utilizados de *P. brachyurus*, *P. jaehni* e *M. incognita* foram isoladas de raízes de café oriundas dos municípios de Dracena, Marília e Garça no estado de São Paulo O experimento 3 foi avaliado aos 122 e 202 DAI utilizando-se a mesma metodologia e parâmetros de avaliação do experimento 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento 1: os dados obtidos de altura, massa fresca de raízes (MFR) e massa seca da parte aérea (MSPA) foram analisados estatisticamente (Tabela 1). Aos 124 DAI as plantas inoculadas não apresentaram diferenças significativas no desenvolvimento da parte aérea em relação aos cafeeiros não inoculados. Entretanto, aos 287 DAI os tratamentos com *M. incognita* (Mi), *M. incognita* e *P. brachyurus* (Mi+Pb), *M. incognita* e *P. jaehni* (Mi+Pj) e *P. jaehni* (Pj) reduziram significativamente o desenvolvimento da parte aérea e peso da matéria fresca de raiz comparado com a testemunha, exceto, no tratamento inoculado com *P. brachyurus* (Pb).

Tabela 1. Valores médios da altura 1 aos 124 dias após a inoculação (DAI) e da altura 2, do peso da massa fresca de raízes (MFR) e do peso da massa seca da parte aérea (MSPA) de *C. arabica* cv. Catuaí Vermelho IAC 144 avaliados 287 DAI dos nematoides. Tratamentos: *Meloidogyne incognita* (Mi), *Pratylenchus brachyurus* (Pb) e *P. jaehni* (Pj). *M. incognita* e *P. brachyurus* (Mi+Pb), *M. incognita* e *P. jaehni* (Mi+Pj). Instituto Biológico (IB), Campinas, SP.

Tratamentos	Experimento 1 - VALORES MÉDIOS			
	124 DAI	287 DAI		
	Altura 1 (cm)	Altura 2 (cm)	MFR (g)	MSPA (g)
Testemunha	30,9 a	49,58 a	76,35 a	26,49 a
Mi	26,7 a	34,83 c	31,07b	11,57 b
Pj	28,8 a	41,33 abc	47,33 b	21,88 ab
MiPj	28,5 a	38,58 bc	34,53 b	15,31 b
Pb	29,3 a	47,00 ab	74,92 a	16,68 ab
MiPb	31,9 a	41,00 ab	31,90 b	21,79 ab

Média de 6 repetições. Médias de tratamentos seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%).

De acordo com os trabalhos realizados pela nossa equipe interinstitucional, provavelmente isso ocorreu pelo fato de *P. brachyurus* não se multiplicar bem no cafeeiro *C. arabica* cv. Catuaí Vermelho. Observou-se também que o peso da

massa seca da parte aérea foi significativamente menor somente nos tratamentos inoculados com Mi+Pj e Mi, comparada com a testemunha. Os tratamentos com interação de Mi+Pj se diferenciou significativamente da testemunha, porém não se diferenciou significativamente do tratamento inoculado somente com Pj. O tratamento com Mi+Pb não se diferenciou da testemunha. Também, se observaram muitas lesões radiculares nas plantas inoculadas com Pj e Mi+Pj apresentando grandes áreas necrosadas. Nos tratamentos utilizando-se Mi+Pj e Mi isolado observou-se que, além do baixo desenvolvimento em relação à testemunha, as plantas apresentaram coloração mais amarelada comparadas com as dos demais tratamentos. Ambas as espécies *M. incognita* e *P. jaehni* foram altamente patogênicas tanto isoladamente como em conjunto. No experimento 2 conduzido na ESALQ/USP com *C. arabica* cv. Catuaí Vermelho, os menores valores médios de altura, peso da massa fresca da raiz (MFR) e peso da massa seca da parte aérea (MSPA) foram obtidos nos tratamentos com *P. jaehni* (Pj) isolado e *M. incognita* e *P. jaehni* em conjunto, mas não diferiram estatisticamente dos demais tratamentos (Tabela 2). Esse experimento foi avaliado antecipadamente devido ao intenso ataque do bicho mineiro e alta temperatura da casa de vegetação que provocaria queda drástica de folhas. O experimento 1 apresentou diferença estatística entre os tratamentos, mas foi avaliado aos 287 dias após a inoculação (DAI) e o experimento 2 foi avaliado aos 247 DAI. Provavelmente, se o experimento 2 fosse mantido por mais 40 ou 60 dias antes de ser avaliado resultaria em diferenças estatísticas entre os tratamentos para os fatores de crescimento e resultaria em aumento significativo do nível populacional (Tabela 2 e 3).

Tabela 2. Valores médios da altura 1 aos 126 dias após a inoculação e da altura 2, do peso da massa fresca de raízes (MFR) e do peso da massa seca da parte aérea (MSPA) de *Coffea arabica* cv. Catuaí Vermelho IAC 144 avaliados 247 dias após a inoculação (DAI) dos nematoides. Tratamentos: *Meloidogyne incognita* (Mi), *Pratylenchus brachyurus* (Pb) e *P. jaehni* (Pj). *M. incognita* e *P. brachyurus* (Mi+Pb), *M. incognita* e *P. jaehni* (Mi+Pj). Experimento conduzido na ESALQ-USP, Piracicaba, SP.

Tratamentos	Experimento 2 - VALORES MÉDIOS			
	126 DAI	247 DAI		
	Altura 1	Altura 2	MFR	MSPA
Testemunha	17,6 a	27,97 a	23,97 ab	7,24 a
Mi	17,6 a	27,42 a	19,96 ab	6,28 a
Pj	14,8 a	24,17 a	13,85 b	5,13 a
MiPj	17,4 a	23,92 a	14,55 b	5,04 a
Pb	18,6 a	30,50 a	32,66 a	8,97 a
MiPb	18,6 a	28,00 a	19,01 b	8,29 a

Média de 6 repetições. Médias de tratamentos seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%).

No experimento 1 as médias de valores do fator de reprodução (Fr) em inoculações isoladas de *M. incognita* (Mi) e *P. jaehni* (Pj) no cafeeiro arábico cv. Catuaí Vermelho IAC 144 foram de 103,2 e 10,7, respectivamente. Nas infestações conjuntas de Mi + Pj os valores médios de Fr foram de 12,8 e 13, respectivamente. Observa-se uma drástica redução do fator de reprodução de Mi quando associado à presença de Pj.

Tabela 3. Fator de reprodução=população final (Pf)/ população inicial (Pi): $Fr = Pf/Pi$ dos nematoides inoculados em *Coffea arabica* cv. Catuaí Vermelho IAC 144 avaliados aos 247 dias após a inoculação (DAI) dos nematoides (Experimento 1) e aos 247 DAI (Experimento 2). Tratamentos: *Meloidogyne incognita* (Mi), *Pratylenchus brachyurus* (Pb) e *P. jaehni* (Pj). *M. incognita* e *P. brachyurus* (Mi+Pb), *M. incognita* e *P. jaehni* (Mi+Pj), Experimento conduzido no IB, Campinas, SP (Exp.1) e na ESALQ-USP, Piracicaba, SP (Exp.2).

Experimento 1: IB – valores médios de Fr				Experimento 2: ESALQ/USP– valores médios de Fr			
Trat. Infestação isolada		Trat. Infestação conjunta		Trat. Infestação isolada		Trat. Infestação conjunta	
Trat.	Fr = Pf/Pi	Trat.	Fr = Pf/Pi	Trat.	Fr = Pf/Pi	Trat.	Fr = Pf/Pi
T	0	Mi + Pj	Mi=12,8	T	0	Mi + Pj	Mi= 6,2
Mi	103,2		Pj=13	Mi	38,3		Pj= 4,2
Pj	10,7	Mi + Pb	Mi= 24,7	Pj	7,3	Mi + Pb	Mi= 4
Pb	0		Pb= 0	Pb	0		Pb= 0

Média de 6 repetições.

Nas infestações conjuntas de *M. incognita* + *P. brachyurus* (Pb) a redução do Fr foi bastante elevada, embora o Fr de Pb tenha sido nula tanto na infestação isolada como na conjunta. Provavelmente houve uma competição por sítios de

alimentação para Mi por ambas as espécies de *Pratylenchus*, embora Pb não tenha conseguido se reproduzir e se manter ao longo do período experimental nessas condições ambientais. Resultados semelhantes foram observados no experimento 2 em Piracicaba, mas com menores níveis populacionais finais e de Fr (Tabela 3). No experimento 3 observou-se que os valores médios da altura, da MFR e da MSPA avaliados aos 202DAI dos nematoides em *C. canephora* cv. Apatã IAC 2258 enxertado com *C. arabica* cv. IAC Ouro Verde não diferiram significativamente nos tratamentos com Mi, Pj e Pb infestados isoladamente e em conjunto comparados com a testemunha (Tabela 4). Resultados são semelhantes aos observados no experimento 2 onde não houve diferença entre os tratamentos na cv. Catuaí Vermelho. Provavelmente, um período experimental mais longo, diferenças significativas poderiam ser observados entre os tratamentos nos parâmetros de crescimento avaliados, uma vez que Pb e Pj se multiplicam nas raízes de cafeeiro *C. canephora* cv. Apatã IAC 2258. O fator de reprodução para *M. incognita* foi praticamente nula, enquanto que para a *P. brachyurus* e *P. jaehni* as médias do FR foram de 5,1 e 5,6 nos tratamentos infestados isoladamente; de 2,8 e 7,1 para os tratamentos inoculados em conjunto com *M. incognita*, respectivamente. *C. canephora* cv. Apatã IAC 2258 comportou-se como altamente resistente a *M. incognita* e suscetível a *P. brachyurus* e *P. jaehni* (Tabela 5). Os fatores de reprodução (Fr) para *M. incognita* tanto em infestação isolada como na interação Mi com *Pratylenchus* foram praticamente nulos.

Tabela 4. Valores médios da altura 1 aos 122 dias após a inoculação (DAI) e da altura 2, do peso da massa fresca de raízes (MFR) e do peso da massa seca da parte aérea (MSPA) avaliados 202 DAI dos nematoides em *Coffea canephora* cv. Apatã enxertado com *C. arabica* cv. IAC Ouro Verde. Tratamentos: *Meloidogyne incognita* (Mi), *Pratylenchus brachyurus* (Pb) e *P. jaehni* (Pj). *M. incognita* e *P. brachyurus* (Mi+Pb), *M. incognita* e *P. jaehni* (Mi+Pj). Experimento conduzido no Instituto Biológico (IB), Campinas, SP.

Tratamentos	VALORES MÉDIOS			
	122 DAI	202 DAI		
	Altura 1	Altura 2	MFR	MSPA
Testemunha	37,0 a	36,95 a	44,32 a	15,40 a
Mi	35,7 a	35,25 a	44,63 a	15,88 a
Pb	37,4 a	37,35 a	51,10 a	16,89 a
MiPb	36,9 a	37,05 a	41,51 a	14,55 a
Pj	36,0 a	35,85 a	50,42 a	15,86 a
MiPj	36,8 a	36,75 a	48,52 a	15,18 a

Média de 10 repetições. Médias de tratamentos seguidas por uma mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%).

Tabela 5. Fator de reprodução=população final (Pf)/ população inicial (Pi): $Fr = Pf/Pi$ dos nematoides em *C. canephora* cv. Apatã IAC 2258 enxertado com *C. arabica* cv. IAC Ouro Verde aos 202 dias após a inoculação (DAI). Tratamentos: *Meloidogyne incognita* (Mi), *Pratylenchus brachyurus* (Pb) e *P. jaehni* (Pj). *M. incognita* e *P. brachyurus* (Mi+Pb), *M. incognita* e *P. jaehni* (Mi+Pj). Experimento conduzido no Instituto Biológico (IB), Campinas, SP.

Média dos tratamentos com infestação isolada			Média dos tratamentos com infestação conjunta		
Trat.	Pf	Fr = Pf/Pi	Trat.	Pf	Fr = Pf/Pi
T	0	0	Mi + Pj	Mi= 0	Mi= 0
Mi	61,3	0,03		Pj= 7161,1	Pj= 7,1
Pj	11323,1	5,6	Mi + Pb	Mi= 4,8	Mi= 0
Pb	10299,1	5,1		Pb= 2827	Pb= 2,8

CONCLUSÕES

1. As infestações isoladas de *Meloidogyne incognita* e *Pratylenchus jaehni* e as infestações conjuntas de *M. incognita* + *P. jaehni* (Mi+Pj) reduziram significativamente o desenvolvimento da parte aérea e peso da matéria fresca de raiz de *Coffea M. incognita arabica* cv. Catuaí Vermelho IAC 144.
2. Ambas as espécies *M. incognita* e *P. jaehni* foram altamente patogênicas tanto isoladamente como em conjunto em cafeeiro arábico cv. Catuaí Vermelho IAC 144.
3. *C. canephora* cv. Apatã IAC 2258 comportou-se como altamente resistente a *M. incognita* e suscetível a *P. brachyurus* e *P. jaehni*.

AGRADECIMENTOS

Ao pesquisador Dr. Oliveira Guerreiro Filho pelas mudas de *C. canephora* cv. Apatã enxertado com *C. arabica* cv. Ouro Verde e pela população pura de *M. incognita* de Garça usada nesse trabalho.
Ao Prof. Dr. Mário Massayuki Inomoto por permitir o uso da casa de vegetação da ESALQ-USP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ghent, Belgian. State of Nematology and Entomology research Station, 1972.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, Washington, v.48, n.9, p.692, 1964
- INOMOTO, M.M.; BELUTI, D.B.; SIQUEIRA, K.M.S.; KUBO, R.K. Efeito de *Pratylenchus coffeae* e *Meloidogyne incognita* no crescimento de cafeeiro 'Catuaí Vermelho'. *Nematologia Brasileira*, v.28, n.2, p.143-147, 2004.
- INOMOTO, M.M.; KUBO, R.K.; SILVA, R.A.; OLIVEIRA, C.M.G.; TOMAZINI, M.D.; MAZZAFERA, P. Pathogenicity of two *Pratylenchus coffeae* populations from Brazil on coffee plants. *Nematology*, v.9, p.853-858, 2007.
- INOMOTO, M. M.; OLIVEIRA, C. M. G.; MAZZAFERA, P. & GONÇALVES, W. Effects of *Pratylenchus brachyurus* and *P. coffeae* on seedlings of *Coffea arabica*. *Journal of Nematology*, v.30, p.362-367, 1998.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter*, v.48, p.692, 1964.
- KUBO, R.K. Ocorrência de *Pratylenchus* spp. em cafezais do Estado de São Paulo e efeito de *Pratylenchus coffeae* no crescimento e fotossíntese de *Coffea arabica*. Botucatu, 2002. 101p. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção de Plantas) - Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.
- KUBO, R.K., EULALIO, J.; OLIVEIRA, C.M.G. Consorciação e manejo de *Brachiaria decumbens* em mudas de cafeeiros infestados com *Pratylenchus brachyurus* em condições de casa de vegetação. *Ciencia Rural*, v.45, n.11, p.1903-1909, 2015.
- KUBO, R.K., EULALIO, J.; OLIVEIRA, C.M.G. Produtividade de cafeeiros em microparcels infestados por *Pratylenchus brachyurus* e consorciados com diferentes coberturas vegetais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 30, 2012, Uberlândia, Resumos...Uberlândia: Sociedade Brasileira de Nematologia, 2012. p.220-221.
- KUBO, R. K.; OLIVEIRA, C. M. G.; ANTEDOMÊNICO, S. R.; MONTEIRO, A. R.; FERRAZ, L. C. C. B. & INOMOTO, M. M. Ocorrência de nematoides do gênero *Pratylenchus* em cafezais do estado de São Paulo. *Nematologia Brasileira*, v.28, p.159-166, 2004.
- KUBO, R. K.; SILVA, R. A.; TOMAZINI, M. D.; OLIVEIRA, C. M. G.; MAZZAFERA, P. & INOMOTO, M. M. Patogenicidade de *Pratylenchus coffeae* em plântulas de cafeeiro cv. Mundo Novo. *Fitopatologia Brasileira*, v.28, p.41-48, 2003.
- LORDELLO, L.G.E. Nematode pests of coffee. In: WEBSTER, J.M. (Ed.) *Economic nematology*. London: Academic Press, 1972. p.268-84.
- LORDELLO, L.G.E. *Nematoides das plantas cultivadas*. 8.ed. São Paulo: Nobel, 1988. 314p.
- MAZZAFERA, P., KUBO, R.K., INOMOTO, M.M. Carbon fixation and partitioning in coffee seedlings infested with *Pratylenchus coffeae*. *European Journal of Plant Pathology*, v.10, p.861-865, 2004.
- OLIVEIRA, C.M.G. ; KUBO, R. K.; HARAKAVA, R. . Diagnose de *Pratylenchus* spp. de cafezais paulistas pela aplicação da tecnologia do código de barras do DNA. In: VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, 2009, Vitória, ES. Anais do VI Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Brasília, DF : Embrapa Café, 2009. v. 6. p. CD-ROM
- TOMAZINI, M.D.; SILVA, R.A.; OLIVEIRA, C.M.G.; GONÇALVES, W.; FERRAZ, L.C.C.B.; INOMOTO, M.M. Resistência de genótipos de cafeeiros a *Pratylenchus coffeae* e *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Brasileira*, v.29,n.2, p.193-198, 2005.