

IDENTIFICAÇÃO DE NOVAS PROGÊNIES DA CULTIVAR IPR 100 RESISTENTES AO NEMATÓIDE *MELOIDOGYNE PARANAENSIS*⁽¹⁾

Tumoru SERA²; João Siqueira da MATA³; Gustavo Hiroshi SERA⁴; Deisy Saori DOI⁵; Dhalton Shiguer ITO³; José Alves de AZEVEDO²; Claudionor RIBEIRO FILHO³ - (IAPAR, Área de Melhoramento e Genética Vegetal, Londrina, PR, CEP: 86001-970, e-mail: tsera@iapar.br)

Resumo:

A cafeicultura brasileira sofre grandes prejuízos econômicos devido a ocorrência de nematóides do gênero *Meloidogyne*. No Estado do Paraná, a ocorrência de *M. paranaensis* está aumentando (70%) e a de *M. incognita* está diminuindo (30%). O controle de fitonematóides mais eficiente é o genético. O objetivo deste trabalho foi identificar resistência em homozigose para *M. paranaensis* em cafeeiros de frutos graúdos da mesma família da cultivar IPR 100. O experimento de 64 tratamentos foi conduzido em casa de vegetação no delineamento em blocos ao acaso com 3 repetições e parcelas com cerca de 20 plantas. Avaliaram-se 63 progênies de plantas selecionadas na progênie original, para o tamanho dos frutos, produtividade e vigor vegetativo usando-se a cultivar Mundo Novo IAC 376-4 como testemunha suscetível ao *M. paranaensis*. Foram realizadas três inoculações, distribuindo quantidades iguais de suspensão de ovos ao redor das plantas. Quando as mudas estavam com 5 a 6 pares de folhas, 3 meses após as inoculações, foram submetidas à avaliação nematológica, através da contagem de galhas e ootecas, após as raízes serem coloridas com floxina B, para melhor visualização das ootecas. A escala utilizada na avaliação variou de 1 a 6, onde 1 representa ausência de galhas e/ou ootecas. Realizou-se a ANAVA, o teste de médias Scott-Knott e o teste de qui-quadrado na hipótese de segregação 3 resistente :1 suscetível. Foram encontradas 33 progênies homozigotas resistentes, todas moderadamente resistentes. Dezesete progênies se mostraram heterozigotas resistentes e 15 homozigotas suscetíveis. A 'Mundo Novo IAC 376-4' se mostrou homozigota suscetível. As plantas-mãe das 33 progênies homozigotas (*MpMp*) classificadas como moderadamente resistentes serão avaliadas para a produção, tamanho dos grãos e resistência à ferrugem para serem lançadas como uma versão da cultivar IPR 100 de frutos graúdos.

Palavras-chave: *Coffea arabica*, melhoramento, herdabilidade, seleção juvenil, manejo de nematóides.

IDENTIFICATION OF NEW PROGENIES OF CULTIVAR IPR-100, RESISTANT TO ROOT-KNOT NEMATODE *MELOIDOGYNE PARANAENSIS*

ABSTRACT: The economic damage of root-knot nematode *Meloidogyne paranaensis* is very high in Brazil, specially in Paraná-State where nearly 50% of nematode occurrence is of this specie. Among control techniques, as biological, chemical, cultural and genetic, the last one is the more efficient. The aim of this research was evaluation and identification of homozygous genotypes for resistance to *M. paranaensis*, previously selected in field for fruits size described in characteristics of cultivar. The experiment was conducted in greenhouse by artificial inoculation using experimental design as randomized blocks with 3 replications and near 20 plants per plot. Sixty-three progenies of plants of original population of 'IPR-100' were evaluated after three months from inoculation at six pair leaves developmental stadium. After colored by Floxina-B colorant the roots were evaluated by using Taylor's scale (1971) modified (1-6). The statistical analyses showed good experimental precision and the heritability estimates was 0,87 indicating that selection for resistance is relatively easy. Thirty-three plants were indicated as homozygous for resistance to *M. paranaensis*. Progenies of these plants will be propagated to use as improved 'IPR-100' with same registered descriptors.

Key-words: *Coffea arabica*, breeding, heritability, juvenile selection, nematode management.

1. INTRODUÇÃO

A cafeicultura brasileira vem sofrendo grandes prejuízos econômicos devido a ocorrência de nematóides do gênero *Meloidogyne*. Conforme Lordello (1976), estima-se que a redução da produção brasileira de café é cerca de 20%, sendo que deste total, as espécies de *Meloidogyne* são responsáveis por 15%.

Atualmente, existem 15 espécies de *Meloidogyne* que parasitam o cafeeiro (CARNEIRO & ALMEIDA, 2000) sendo que, destas, seis ocorrem no Brasil e são denominadas *paranaensis*, *incognita*, *exigua*, *coffeicola*, *javanica* e *hapla*. Destas espécies citadas, as quatro primeiras ocorrem no Paraná (SANTOS, 1997) e são as mais importantes no Brasil, pelos danos que causam e por sua distribuição geográfica (GONÇALVES & SILVAROLLA, 2001). Conforme Carneiro *et al.* (1992), no Paraná, os fitonematóides que causam mais danos ao café são o *M. paranaensis* e as raças 1, 2, 3 e 4 de *M. incognita*, sendo os mais freqüentes a espécie *paranaensis* e as raças 2 e 1 de *M. incognita* que ocorrem, respectivamente, em mais de 50%, 25% e 12% dos casos.

¹ Apoio financeiro: Trabalho parcialmente financiado pelo Consórcio Brasileiro de P&D Café.

² Pesquisadores do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR).

³ Bolsistas da FAGRO / Embrapa Café.

⁴ Mestrando em Genética e Biologia Molecular na Universidade Estadual de Londrina (UEL) / Bolsista do CNPq.

⁵ Acadêmica do curso de Agronomia da UEL / bolsista do CNPq.

Como esta praga provoca danos ao sistema radicular do café, também diminui a eficiência de absorção de nutrientes e água, tornando assim, o cafeeiro menos tolerante ao frio, calor e seca. Gonçalves & Silvarolla (2001) relataram que *M. coffeicola*, *M. incognita* e *M. paranaensis*, caracterizam-se pela ocorrência inicial em reboleiras com sintomas claros de definhamento e amarelecimento e, se o cafezal for instalado em solos pré infestados, principalmente, por *M. incognita* e *M. paranaensis*, ou em cafezais implantados com mudas contaminadas, as infestações tornam-se generalizadas.

O controle de fitonematóides em cafezais, na maioria das vezes, é ineficiente e se a área estiver contaminada é praticamente impossível eliminá-los. Os tipos de manejo para diminuir a população de nematóides são: preventivos, cultural, biológico, químico e genético, sendo este último o mais eficiente e viável economicamente.

A resistência ao *M. exigua* tem sido encontrada nas espécies *C. canephora*, *C. congensis*, *C. dewevrei*, *C. liberica*, *C. racemosa* e *C. salvatrix*. (FAZUOLI & LORDELLO, 1978). Para *M. incognita* e *M. paranaensis* foram observadas plantas de *C. canephora* e *C. congensis* resistentes, porém a maioria era segregante (LIMA *et al.*, 1987; GONÇALVES *et al.*, 1996).

Gonçalves & Silvarolla (2001), relataram que os germoplasmas *C. arabica* x *C. canephora*, Icatu, Sarchimor, Catimor e outras também apresentam plantas resistentes à *M. exigua*, *incognita* e *paranaensis*, porém segregantes para esta característica, embora algumas plantas do “Híbrido de Timor” e “Catimor” sejam homocigotos para resistência à *M. exigua*. As cultivares IPR-100 e IPR-106 derivadas dos germoplasmas Catuaí *Sh2*, *Sh3* e Icatu, respectivamente, apresentam moderada resistência à *M. paranaensis* em homocigose conforme Sera *et al.* (2002).

A cultivar IPR-100 apresenta frutos de tamanho médio (semelhante ao “Catuaí”), mas apresentam plantas de frutos menores junto com as maiores devido a segregação, tornando-se problemas no momento da colheita e comercialização.

O objetivo deste trabalho foi identificar plantas com resistência em homocigose para *M. paranaensis* em cafeeiros de frutos maiores na progênie original da cultivar IPR 100.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado, em 5 de novembro de 2003, no Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), no município de Londrina, Pr, em casa de vegetação, onde as sementes de café foram germinadas em areia e repicadas no estádio “palito de fósforo” em caixas de cimento amianto de 500 litros com areia, no delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições e parcelas com cerca de 20 plantas.

Foram avaliados 64 tratamentos, sendo 63 provenientes da progênie original da ‘IPR-100’, de frutos maiores, e um da cultivar Mundo Novo IAC 376-4, a qual foi utilizada como testemunha suscetível ao *M. paranaensis*.

O inóculo inicial utilizado é proveniente de solo e raízes de cafeeiros severamente parasitados por *M. paranaensis*, todas provenientes de propriedades cafeeiras e identificadas no laboratório de nematologia do IAPAR (KRZYZANOWSKI *et al.*, 2001). Para confirmar que a inoculação está sendo realizado com *M. paranaensis*, também foram utilizadas plantas diferenciadoras. Posteriormente, o inóculo foi aumentado em cafeeiros. Para o preparo do inóculo, utilizou-se a técnica de obtenção de ovos e larvas através do método proposto por Taylor & Sasser (1978).

As inoculações foram em 18 de dezembro de 2003 e as avaliações em 7 de abril de 2004. Foram realizadas três inoculações, distribuindo quantidades iguais de suspensão de ovos ao redor das plantas, com um total de 500 ovos por planta. Quando as mudas estavam com 5 a 6 pares de folhas, 3 meses após as inoculações, foram submetidas à avaliação nematológica para triagens iniciais descrito por Fazuoli *et al.*, (1984). As avaliações foram efetuadas através da contagem de galhas e ootecas, após as raízes serem coloridas com floxina B, para melhor visualização das ootecas. Foi utilizada a escala de Taylor (1971) adaptada, sendo utilizada notas de 1 a 6, ao invés de 0 a 5, onde nota 1 = ausência de galhas e/ou ootecas; nota 2 = 1 a 2 galhas e/ou ootecas; nota 3 = de 3 a 10; nota 4 = de 11 a 30; nota 5 = 31 a 100; nota 6 = mais de 100 galhas e/ou ootecas.

Foi utilizado o programa computacional estatístico Genes (CRUZ, 2001) para realizar a análise de variância ao nível de média da parcela e para comparar as médias pelo teste Scott-Knott a 1% de significância. Antes de realizar a ANAVA, foi feito o teste de Cochran para verificar a homogeneidade das variâncias (G máximo) a 1%.

Foi realizado o teste de qui-quadrado (χ^2) na hipótese de segregação 3 resistente : 1 suscetível a 5%, para identificar os tratamentos que não estão em heterocigose. Foram consideradas plantas resistentes aquelas com notas 1, 2 e 3 e suscetíveis como 4, 5 e 6. Para separar as progênies em homocigota suscetível (*mpmp*) ou resistente (*MpMp*), essas foram comparadas com a testemunha altamente suscetível, ‘Mundo Novo IAC 376-4’. Progênies com valores de χ^2 não significativos indicam que ela é heterocigota. Tratamentos com valores de χ^2 significativos e com porcentagem aproximada de plantas resistentes maior do que 75% e menor do que 75% indica que são, respectivamente, homocigoto resistente e homocigoto suscetível.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste do G máximo indicou que existe homogeneidade das variâncias. A análise de variância indicou pelo teste F a 1% que existe diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1). O nível de precisão experimental foi boa, sendo o coeficiente de variação de 10,15%. O coeficiente de determinação genotípica foi de 86,66%, portanto, com relativa facilidade de selecionar para a resistência ao *M. paranaensis*.

Tabela 1 – Análise de variância como blocos ao acaso da variável incidência de *M. paranaensis*, de progênies de cafeeiros da cultivar ‘IPR-100’ com inoculação artificial em telado.

F.V.	G. L.	S. Q.	Q. M.	F
Blocos	2	0,700716	0,350358	
Tratamentos	63	42,559538	0,675548	7,496**
Resíduo	126	11,3553	0,090121	
Total	191	54,615554		

** significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

Na **Tabela 2** está apresentado o resultado obtido pelo teste de médias, teste de χ^2 , porcentagens de plantas resistentes ao *M. paranaensis*, níveis de resistência e genótipos presumidos.

Pelo teste de médias, foi possível separar os tratamentos em três níveis de resistência (a, b e c), diferentes estatisticamente a 1% de probabilidade, sendo 11 deles considerados suscetíveis ou S (a), 13 como moderadamente suscetíveis ou MS (b) e 40 como moderadamente resistentes ou MR (c). A testemunha 'Mundo Novo IAC 376-4' foi enquadrada no grupo a (S).

Foram observadas 33 progênies homozigotas resistentes (*MpMp*), todas moderadamente resistentes. Dezesete progênies se mostraram heterozigotas e 15 homozigotas suscetíveis. A 'Mundo Novo IAC 376-4' se mostrou homozigota suscetível.

A resistência se comporta como resistência parcial e o teste de χ^2 indica adaptação à hipótese de segregação 3:1 para a resistência com dominância completa.

As plantas-mãe homozigotas (*MpMp*) classificadas como moderadamente resistentes serão como uma versão melhorada da cultivar IPR 100 de frutos maiores, em acordo com as características de registro da cultivar. Essas 33 progênies, serão testadas para a resistência às raças 1 e 2 de *M. incognita*.

4. CONCLUSÕES

Foram encontradas 33 progênies homozigotas com moderada resistência ao *Meloidogyne paranaensis* em cafeeiros de frutos maiores na progênie original da cultivar IPR 100.

Estes cafeeiros serão multiplicados como uma nova versão da cultivar IPR 100 com frutos maiores com as mesmas características de registro e testadas para a resistência às raças 1 e 2 de *M. incognita*.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A. (2000) Distribution of *Meloidogyne* spp. on Coffee in Brazil: identification, characterization and intraspecific variability. In: MEJORAMIENTO SOSTENIBLE DEL CAFÉ ARABICA POR LOS RECURSOS GENÉTICOS, ASISTIDO POR LOS MARCADORES MOLECULARES, COM ÊNFAIS EN LA RESISTENCIA A LOS NEMATÓDOS, 2000, **Turrialba**. Publicación Especial. CATIE / IRD, Turrialba, p. 43 – 48.
- CARNEIRO, R. G.; ALTÉIA, A. A. K.; BRITTO, J.A. (1992) Levantamento da ocorrência e frequência de espécie e raças fisiológicas de *Meloidogyne* no Noroeste do Paraná 1: núcleo regional da Emater de Paranavaí. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 16, Lavras, 1992, **Anais ...**
- CRUZ, C. D. (2001) **Programa Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 648p.
- FAZUOLI, L.C.; COSTA, W. M. da; GONÇALVES, W.; LIMA, M. M. A. de. (1984) Café Icatu como fonte de resistência e/ou tolerância ao nematóide *Meloidogyne incognita*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 11, Londrina, Pr, 1984, **Resumos ... MIC/IBC**, p.247-248.
- GONÇALVES, W.; SILVAROLLA, M. B. (2001) Nematóides parasitos do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Tecnologias de produção de café com qualidade**. Viçosa: UFV, Departamento de Fitopatologia, 2001. cap. 7. p. 199 – 268.
- GONÇALVES, W.; FERREZ, L. C. C. B.; LIMA, M.M.A. de; SILVAROLLA, M. B. (1996) Reações de cafeeiros às raças 1, 2 e 3 de *Meloidogyne incognita*. **Summa Phytopathologica**, Jaguariúna, v. 22, n. 2, p. 172 – 177.
- KRZYZANOWSKI, A. A.; FIGUEREDO, R.; SANTIAGO, D. C.; FAVORETO, L. (2001) Levantamento de espécies e raças de *Meloidogyne* em cafeeiros no Estado do Paraná. In: SIMPÓSIO DE PESQUISA DOS CAFÉS DO BRASIL, 2, Vitória, 2001. **Resumos...**, Brasília: EMBRAPA Café, p. 81.
- LIMA, M.M.A. de; GONÇALVES, W.; TRISTÃO, R. O. (1987) Avaliação de resistência de seleções de *Coffea canephora* e *C. congensis* à raça 3 de *Meloidogyne incognita*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 14, 1987, Campinas. **Trabalhos apresentados ...** Rio de Janeiro: IBC, p. 87-88.
- LORDELLO, L. G. E. (1976) Perdas causadas por nematóides. **Revista de Agricultura**, Piracicaba, v. 51, n. 314, p. 222.
- SANTOS, J. M. (1997) **Estudo das principais espécies de *Meloidogyne goeldii* que infectam o cafeeiro no Brasil com descrição de *Meloidogyne goeldii* sp. n.** Botucatu: FCA, UNESP, 1997. 153 p. Dissertação (Doutorado). UNESP.
- SERA, T.; ALTÉIA, M. Z.; PETEK, M. R.; MATA, J. S. da. (2002) Novas cultivares para o modelo IAPAR de café adensado para o Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 28, 2002, Caxambu. **Trabalhos apresentados ...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, p. 432 – 434.
- TAYLOR, A. L. (1971) **Introduction to research on plant nematology, an FAO guide to study and control of plant parasitic nematodes**. FAO, UN, Rome. PL:CP/5-rev.1.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. (1978) **Biology: identification and control of root-knot nematodes (Meloidogyne species).** NCSU & USAID Coop. Publ.: Raleigh, USA, 111p.

Tabela 2 - Teste de médias da variável infestação do nematóide *M. paranaensis* (Nema.), reação de resistência (reação), porcentagem de plantas resistentes (% Res), probabilidade da segregação 3:1 não ser devida ao acaso (χ^2 3:1) e genótipo presumido (Genót).

Tratamento	Genótipos	Nema. ¹	Reação ²	% Res	χ^2 3:1	Genót ³
37	IAPAR Vit. 83-5 / 5-13	4,12 a	S	14,3	0,000**	<i>mpmp</i>
64	Mundo Novo IAC 376-4	4,01 a	S	25,0	0,000**	<i>mpmp</i>
55	IAPAR Vit. 83-5 / 6-14	3,75 a	S	35,7	0,012**	<i>mpmp</i>
28	IAPAR Vit. 83-5 / 5-1	3,74 a	S	44,1	0,000**	<i>mpmp</i>
1	IAPAR Vit. 83-5 / 1-1	3,69 a	S	45,0	0,000**	<i>mpmp</i>
15	IAPAR Vit. 83-5 / 3-7	3,68 a	S	45,8	0,000**	<i>mpmp</i>
33	IAPAR Vit. 83-5 / 5-7	3,63 a	S	45,4	0,000**	<i>mpmp</i>
19	IAPAR Vit. 83-5 / 4-3	3,60 a	S	53,3	1,127**	<i>mpmp</i>
11	IAPAR Vit. 83-5 / 3-3	3,57 a	S	48,7	0,000**	<i>mpmp</i>
61	IAPAR Vit. 83-5 / 6-22	3,55 a	S	55,4	0,136**	<i>mpmp</i>
38	IAPAR Vit. 83-5 / 5-14	3,52 a	S	59,4	2,903**	<i>mpmp</i>
49	IAPAR Vit. 83-5 / 6-8	3,46 b	MS	55,4	0,259**	<i>mpmp</i>
7	IAPAR Vit. 83-5 / 2-5	3,44 b	MS	52,4	0,463**	<i>mpmp</i>
21	IAPAR Vit. 83-5 / 4-5	3,36 b	MS	65,8	17,621 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
13	IAPAR Vit. 83-5 / 3-5	3,36 b	MS	56,4	0,278**	<i>mpmp</i>
18	IAPAR Vit. 83-5 / 4-2	3,35 b	MS	58,3	2,054**	<i>mpmp</i>
22	IAPAR Vit. 83-5 / 4-6	3,31 b	MS	61,8	1,056**	<i>mpmp</i>
16	IAPAR Vit. 83-5 / 3-8	3,29 b	MS	66,3	41,422 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
25	IAPAR Vit. 83-5 / 4-9	3,27 b	MS	75,9	87,949 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
29	IAPAR Vit. 83-5 / 5-2	3,24 b	MS	75,9	80,837 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
31	IAPAR Vit. 83-5 / 5-5	3,23 b	MS	68,3	77,584 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
5	IAPAR Vit. 83-5 / 2-3	3,17 b	MS	63,2	6,408 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
60	IAPAR Vit. 83-5 / 6-20	3,11 b	MS	79,5	31,731 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
53	IAPAR Vit. 83-5 / 6-12	3,11 b	MS	79,2	49,452 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
24	IAPAR Vit. 83-5 / 4-8	3,05 c	MR	73,8	92,984 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
35	IAPAR Vit. 83-5 / 5-10	3,04 c	MR	91,7	7,091 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
6	IAPAR Vit. 83-5 / 2-4	2,98 c	MR	74,8	93,678 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
23	IAPAR Vit. 83-5 / 4-7	2,93 c	MR	90,0	0,729**	<i>MpMp</i>
50	IAPAR Vit. 83-5 / 6-9	2,92 c	MR	73,0	65,977 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
63	IAPAR Vit. 83-5 / 6-24	2,91 c	MR	80,1	31,731 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
36	IAPAR Vit. 83-5 / 5-12	2,90 c	MR	92,0	1,489**	<i>MpMp</i>
43	IAPAR Vit. 83-5 / 6-2	2,89 c	MR	92,0	1,431**	<i>MpMp</i>
27	IAPAR Vit. 83-5 / 4-14	2,85 c	MR	81,7	23,304 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
46	IAPAR Vit. 83-5 / 6-5	2,79 c	MR	87,1	3,921**	<i>MpMp</i>
34	IAPAR Vit. 83-5 / 5-9	2,75 c	MR	93,2	0,337**	<i>MpMp</i>
58	IAPAR Vit. 83-5 / 6-18	2,74 c	MR	93,1	1,059**	<i>MpMp</i>
26	IAPAR Vit. 83-5 / 4-12	2,73 c	MR	91,3	0,649**	<i>MpMp</i>
14	IAPAR Vit. 83-5 / 3-6	2,73 c	MR	84,6	9,535 ^{ns}	<i>Mpmp</i>
56	IAPAR Vit. 83-5 / 6-15	2,72 c	MR	93,3	2,039**	<i>MpMp</i>
12	IAPAR Vit. 83-5 / 3-4	2,69 c	MR	93,1	0,904**	<i>MpMp</i>
54	IAPAR Vit. 83-5 / 6-13	2,65 d	MR	92,0	0,395**	<i>MpMp</i>
59	IAPAR Vit. 83-5 / 6-19	2,65 d	MR	92,8	0,395**	<i>MpMp</i>
52	IAPAR Vit. 83-5 / 6-11	2,63 d	MR	91,1	0,548**	<i>MpMp</i>
32	IAPAR Vit. 83-5 / 5-6	2,62 d	MR	89,6	0,397**	<i>MpMp</i>
9	IAPAR Vit. 83-5 / 3-1	2,61 d	MR	92,4	0,466**	<i>MpMp</i>
39	IAPAR Vit. 83-5 / 5-16	2,60 d	MR	93,2	0,123**	<i>MpMp</i>
8	IAPAR Vit. 83-5 / 2-6	2,59 d	MR	91,5	0,021**	<i>MpMp</i>
20	IAPAR Vit. 83-5 / 4-4	2,59 d	MR	90,8	0,887**	<i>MpMp</i>
48	IAPAR Vit. 83-5 / 6-7	2,56 d	MR	92,8	0,227**	<i>MpMp</i>
44	IAPAR Vit. 83-5 / 6-3	2,55 d	MR	93,7	0,451**	<i>MpMp</i>
62	IAPAR Vit. 83-5 / 6-23	2,55 d	MR	95,4	0,173**	<i>MpMp</i>

4	IAPAR Vit. 83-5 / 2-2	2,54 d	MR	96,1	0,025**	<i>MpMp</i>
10	IAPAR Vit. 83-5 / 3-2	2,53 d	MR	88,3	1,707**	<i>MpMp</i>
41	IAPAR Vit. 83-5 / 5-18	2,53 d	MR	98,2	0,008**	<i>MpMp</i>
51	IAPAR Vit. 83-5 / 6-10	2,52 d	MR	96,5	0,015**	<i>MpMp</i>
40	IAPAR Vit. 83-5 / 5-17	2,51 d	MR	95,6	0,145**	<i>MpMp</i>
30	IAPAR Vit. 83-5 / 5-4	2,49 d	MR	90,7	0,643**	<i>MpMp</i>
17	IAPAR Vit. 83-5 / 4-1	2,44 d	MR	94,2	0,136**	<i>MpMp</i>
57	IAPAR Vit. 83-5 / 6-16	2,43 d	MR	93,2	0,239**	<i>MpMp</i>
47	IAPAR Vit. 83-5 / 6-6	2,43 d	MR	100,0	0,000**	<i>MpMp</i>
45	IAPAR Vit. 83-5 / 6-4	2,40 d	MR	96,4	0,043**	<i>MpMp</i>
42	IAPAR Vit. 83-5 / 6-1	2,39 d	MR	96,5	0,145**	<i>MpMp</i>
3	IAPAR Vit. 83-5 / 1-3	2,32 d	MR	96,6	0,013**	<i>MpMp</i>
2	IAPAR Vit. 83-5 / 1-2	1,89 d	MR	91,6	0,049**	<i>MpMp</i>

¹ Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott, a 1%.

² AS = altamente suscetível; S = suscetível; MS = moderadamente suscetível; MR = moderadamente resistente.

³ *mpmp* = homozigoto suscetível; *Mpmp* = heterozigoto; *MpMp* = homozigoto resistente.