

RESISTÊNCIA DA CULTIVAR DE CAFÉ IPR-102 (*Coffea arabica* L.) À MANCHA AUREOLADA (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*)

Dhalton Shiguer ITO^{1,3}, E-mail: itods@uol.com.br; Tumoru SERA²; Gustavo Hiroshi SERA¹; Clayton Ribeiro ALEGRE³; Claudionor RIBEIRO FILHO³; João Siqueira da MATA²; Fabio Seidi KANAYAMA⁴; José Alves de AZEVEDO²

¹ Doutorandos em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina (UEL); ² Pesquisadores do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Área de Melhoramento e Genética Vegetal, Londrina; ³ Bolsistas do Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café; ⁴ Mestrando em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina (UEL).

Resumo:

A doença mancha aureolada provocada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *garcae* causam danos para a cultura do café, principalmente em regiões mais frias e expostas a ventos. O objetivo deste trabalho foi identificar fontes de resistência à *P. syringae* pv. *garcae* em cultivares de café arábica com resistência à ferrugem. O experimento foi instalado no IAPAR (Londrina) no delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatorze tratamentos, nove repetições e parcelas de sete plantas. As cultivares avaliadas foram: IAPAR-59, IPR97, IPR98, IPR99, IPR100, IPR101, IPR102, IPR103, IPR104, IPR105, IPR106, IPR107 e IPR108. Como padrão suscetível à *Pseudomonas syringae* pv. *garcae* foi usada a cultivar Catuaí Vermelho IAC-99. A avaliação da resistência em condições de campo em plantas jovens foi realizada em janeiro de 2004 e baseada numa escala de notas de 1 a 5, onde: nota 1 = ausência do sintoma de mancha-aureolada nas folhas; nota 5 = mais do que 45 % das folhas lesionadas. Das quatorze cultivares somente a IPR-102 (“Catuaí”) apresentou resistência *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*.

Palavras-chave: cultivares, ferrugem, melhoramento genético, *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*.

RESISTENCE OF ARABIC COFFEE CULTIVAR IPR-102 TO BACTERIAL BLIGHT (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*)

Abstract:

The bacterial blight disease or bacteriosis provoked by the *Pseudomonas syringae* pv. *Garcae* causes damages for the coffee crop, mainly in windy and low temperature apt areas. The aim of this research was identify sources of resistance to the *P. syringae* pv. *garcae* in arabic coffee cultivars with resistance to the rust. The experiment was established in 2003, march, at Experimental Center of IAPAR (Instituto Agronômico do Paraná) located in Londrina, Paraná State, Brazil. The experimental design used was randomized blocks, with fourteen treatments, nine replications and seven plants per plot. The evaluated cultivars was: IAPAR-59, IPR97, IPR98, IPR99, IPR100, IPR101, IPR102, IPR103, IPR104, IPR105, IPR106, IPR107 and IPR108. The cultivar Catuaí Vermelho IAC-99 was used as susceptible standard to *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*. The evaluation of resistance in young plants was accomplished in January, 2004 and based on the score scale varying from 1 to 5, where: score 1 = absence of the spot-aureoled symptoms on the leaves; note 5 = more than 45% of lesions on the leaves. Among fourteen cultivars, only the “IPR-102” (“Catuaí”) was resistant to *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*.

Key-words: cultivars, rust, breeding, *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*.

Introdução

A cafeicultura brasileira tem sofrido severos danos causados pela doença mancha aureolada provocada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*, principalmente em cafezais expostos a ventos em regiões cafeeiras mais frias do Brasil (Sera, 2000).

Esta doença provoca danos nas folhas, flores, frutos novos e ramos. Nas folhas, a bactéria provoca lesões necróticas circundadas por halos amarelados, sendo mais freqüentes nas bordas das folhas, onde a bactéria apresenta mais facilidade de penetração devido aos ferimentos causados por danos mecânicos. Em ramos provoca a seca de ramos com necrose a partir do ápice e nas flores e em frutos novos, a necrose. Lavouras novas (3 a 4 anos de idade) são mais atingidas ocorrendo desfolha,

seca de ponteiros, super-brotamento e retardamento no desenvolvimento de plantas. Em viveiros, as mudas infectadas sofrem desfolha e o ponteiro morre, chegando a causar a morte de plantas (Godoy et al., 1997).

Lavouras encontradas em locais de altitudes elevadas, desprotegidas de ventos e frio moderado, a ocorrência desta bacteriose é mais intensa (Carvalho & Chalfoun, 1998). No Estado do Paraná a maior intensidade desta doença ocorre quando a temperatura varia de 13,1 °C a 20,5 °C, umidade relativa do ar de 57 % a 73 % e precipitação de 111,3 mm de média mensal (Cardoso & Mohan, 1980).

O desenvolvimento de cultivares de café resistentes é de extrema importância, pois o controle químico muitas vezes é antieconômico em lavouras adultas e em viveiro, além de ser ecologicamente correto.

Moraes et al. (1974) identificaram que o fator genético S_H1, encontrados nos cafeeiros Harar, Dilla e Alghe, S12 Kaffa e Geisha, originados da Etiópia e que conferem resistência específica a determinadas raças de *Hemileia vastatrix* em *Coffea arabica*, confere também resistência à *P. syringae* pv. *garcae*. Outras fontes de resistência foram identificadas em cafeeiros não portadores do gene S_H1 (Mohan et al., 1977; Petek et al., 2001; Petek et al., 2006), indicando a presença de outros genes que conferem resistências do tipo qualitativa e quantitativa.

O objetivo deste trabalho foi identificar fontes de resistência à *P. syringae* pv. *garcae* em cultivares de café arábica do Instituto Agronômico do Paraná.

Material e Métodos

O experimento foi instalado no espaçamento 2,5 m x 0,5 m, em março de 2003 na Estação Experimental do Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Londrina, PR, com altitude de 583 m e médias de temperatura e umidade relativa do ar de 20,8 °C e 71 %, respectivamente. O delineamento experimental usado foi em blocos ao acaso, com quatorze tratamentos, nove repetições e parcelas de sete plantas. As cultivares avaliadas foram: IAPAR-59, IPR97, IPR98, IPR99, IPR100, IPR101, IPR102, IPR103, IPR104, IPR105, IPR106, IPR107 e IPR108. Como padrão suscetível à *Pseudomonas syringae* pv. *garcae* foi usada a cultivar Catuaí Vermelho IAC-99.

A avaliação da resistência em condições de campo foi realizada em janeiro de 2004 e baseada numa escala de notas modificada de Mohan (1978) variando de 1 a 5, onde: nota 1 = ausência do sintoma de mancha-aureolada nas folhas; nota 2 = plantas com 1 % a 15 % das folhas com lesões; nota 3 = 16 % a 30 % de folhas lesionadas; nota 4 = 31 % a 45 % de folhas lesionadas; nota 5 = mais do que 45 % das folhas lesionadas.

A porcentagem de plantas resistentes de cada cultivar foi obtida, considerando as plantas com nota 1 como sendo resistentes e as com notas 2, 3, 4 e 5 como suscetíveis.

Os dados foram transformados com base na fórmula Y^λ , onde $\lambda = 1 - b/2$ (Box e Cox, 1964). A homogeneidade das variâncias foi verificada pelo teste de Hartley (F máx). O teste de médias Scott-Knott foi realizado no software estatístico Genes (Cruz, 2001) ao nível de média de parcelas.

Resultados e Discussão

O coeficiente de variação experimental foi de 28,98 %. O valor de λ usada para a transformação dos dados foi - 1,439.

Pelo teste de médias Scott-Knott a 1 % foi possível separar os tratamentos em três grupos de resistência (Tabela 1).

A cultivar IPR-102 é derivada do cruzamento entre “Icatu” e “Catuaí” e foi a única classificada no “grupo a” de resistência. Trabalhos anteriores também mostraram que existem outras fontes de resistência como o Icatu (Mohan et al., 1978) e Catuaí (Petek et al. 2006), além do gene S_H1 que confere resistência simultânea para algumas raças de ferrugem e para *P. syringae* pv. *garcae* (Moraes et al., 1974). Neste trabalho foi confirmada a resistência completa da cultivar IPR-102, pois numa avaliação preliminar realizada por Ito et al. (2005) esta cultivar também foi classificada como resistente em condições de campo no município de Itaguajé no Estado do Paraná.

Tabela 1. Teste de médias da variável incidência de mancha aureolada em folhas e porcentagem de plantas suscetíveis à bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *garcae* de 14 cultivares de café arábica avaliadas em condições de campo.

Cultivar	Nota média ¹	% plantas suscetíveis ²
IPR-102	1,061 a	4,43
IPR-108	1,669 b	46,72
IPR-104	1,709 b	41,18
IAPAR-59	1,806 b	46,34
IPR-103	1,884 b	51,92
IPR-101	2,179 c	64,51
IPR-97	2,273 c	68,75
Catuai Vermelho IAC-99	2,303 c	83,33
IPR-105	2,438 c	71,32
IPR-99	2,440 c	63,04
IPR-106	2,514 c	75
IPR-98	2,540 c	77,11
IPR-107	2,541 c	70,49
IPR-100	2,551 c	75,56

¹ Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 1 %.

² Porcentagem de plantas suscetíveis obtida através da avaliação pela escala de notas, onde a nota 1 = resistente e notas 2, 3, 4 e 5 = suscetível.

A porcentagem de plantas suscetíveis observada na cultivar IPR-102 foi de 4,43, enquanto que no padrão suscetível Catuai Vermelho IAC-99 a porcentagem de plantas suscetíveis foi de 83,33 % (Tabela 1). A porcentagem de plantas suscetíveis de 4,43 %, pode ser explicada pela taxa de 10 % de fecundação cruzada que ocorre em *Coffea arabica* (Carvalho et al., 1991), já que as plantas-mãe da cultivar IPR-102 estão localizadas ao lado de cafeeiros suscetíveis. A resistência encontrada foi do tipo completo e não originário do fator S_{H1} de *C. arabica*, provavelmente originário de *Coffea canephora*, necessitando prosseguir na pesquisa visando determinar qual gene controla a resistência.

As cultivares IPR-108, IPR-104, IAPAR-59 e IPR-103 foram classificadas no “grupo b” de resistência, indicando que podem apresentar resistência do tipo quantitativa devido ao efeito de genes menores ou segregando para um outro gene maior. Outros trabalhos relatam a possibilidade da existência de outros genes atuando na resistência à *P. syringae* pv. *garcae* (Petek et al., 2001 Petek et al., 2006) podendo existir nestas cultivares e, possivelmente originário de *C. canephora*. Assim, é indicado aprofundar na pesquisa de resistência destas cultivares

A cultivar IPR-102 além de resistente à *P. syringae* pv. *garcae*, esta é de porte médio semelhante ao “Catuai”, com alto vigor vegetativo e alta produtividade, moderadamente resistente à ferrugem e com maturação dos frutos mais tardia do que “Catuai” (Sera et al., 2002). Assim, esta cultivar pode ser indicada para regiões mais propícias ao ataque de *P. syringae* pv. *garcae* e em faces expostas ao vento. De preferência deve ser plantada em regiões mais quentes como as de solos arenosos ou em regiões de baixas altitudes de solo argiloso no Paraná, onde a maturação dos frutos se torna mais precoce, pois a maturação dos frutos desta cultivar é super-tardia.

Conclusões

Das quatorze cultivares resistentes à ferrugem avaliadas, somente a IPR-102 (“Catuai”) apresenta resistência *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*, podendo ser indicada com sucesso em áreas onde há problemas com a mancha aureolada.

A resistência encontrada é do tipo completa e possivelmente originado de *C. canephora*, diferente do fator S_{H1} originado de *C. arabica*.

Referências Bibliográficas

- BOX, G. E.; COX, D. R. (1964). An analysis of transformations. **Journal of the Royal Statistical Society**, London, B- 26, 211-243.
- CARDOSO, R. L.; MOHAN, S. K. (1980). Ocorrência e intensidade do crestamento bacteriano causado por *Pseudomonas garcae* em relação a alguns fatores climáticos, no Estado do Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS 7, 1979, Araxá, MG. **Resumos**. Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p. 65-66.
- CARVALHO, A.; MEDINA-FILHO, H. P.; FAZUOLI, L. C.; GUERREIRO FILHO, O.; LIMA, M. M. A. (1991). Aspectos genéticos do cafeeiro. **Revista Brasileira de Genética**. v.14, n. 1, p. 135-183.
- CARVALHO, V. L. de; CHALFOUN, S. M. (1998). Manejo integrado das principais doenças do cafeeiro. In: LACERDA, V. L. A. (Ed.). **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte: EPAMIG, v. 19, n. 193, p. 27 – 35.
- CRUZ, C. D. (2001). **Programa Genes: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística**. Viçosa: UFV, 648p.
- GODOY, C. V.; BERGAMIN-FILHO, A.; SALGADO, C. L. (1997). Doenças do cafeeiro (*Coffea arabica* L.). In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Eds.). **Manual de Fitopatologia**. 3 ed. São Paulo: Agronômica Ceres, v. 2. 774 p.
- ITO, D. S.; SERA, T.; SERA, G. H.; AZEVEDO, J. A.; MATA, J. S. da; PETEK, M. R.; DOI, D. S.; RIBEIRO-FILHO, C. (2005) Seleção para resistência à ferrugem e outras característica agrônômicas entre cultivares de *Coffea arabica* L. In: SIMPÓSIO DE PESQUISAS DOS CAFÊS DO BRASIL, 4, 2005. Londrina, PR. **Resumos ...** Brasília: EMBRAPA – Café. CD-ROM / Núcleo de Genética e Melhoramento do Cafeeiro
- MOHAN, S. K.; CARDOSO, R. M. L.; PAVAN, M. A. (1977) Fontes de resistência à *Pseudomonas garcae* Amaral et al. em germoplasma de *Coffea arabica* L. e *C. canephora* Pierre. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 5, 1977, Guarapari. **Resumos ...** Rio de Janeiro: IBC/GERCA. p. 24.
- MOHAN, S. K.; CARDOSO, R. M. L.; PAIVA, M. A. (1978) Resistência em germoplasma de *Coffea* ao crestamento bacteriano incitado por *Pseudomonas garcae* Amaral et al.. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 13, n. 1, p. 53 – 64.
- MORAES, S.A.; SUGIMORE, M. H.; TOMAZIELLO-FILHO, M.; CARVALHO, P C. T. de (1974) Resistência de cafeeiros à *Pseudomonas garcae*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEEIRAS, 2, Poços de Caldas. **Resumos ...** Rio de Janeiro: IBC. p. 183.
- PETEK, M. R.; SERA, T.; ALTÉIA, M. Z.; TRILLER, C.; AZEVEDO, J. A.; COLOMBO, L. A.; Da MATA, J. S.; SERA, G. H. (2001) Resistência à bacteriose (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*) derivado do cruzamento entre ‘Iapar-59’ e *Coffea arabica* S_H1 x ‘Catuai’. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, 3, 2001, Londrina, PR. **Resumos...** Londrina: IAPAR, 2001, p. 674-676.
- PETEK, M. R.; SERA, T.; SERA, G. H.; et al. Selection of progenies of *Coffea arabica* with simultaneous resistance to bacterial blight and leaf rust. **Bragantia**, 2006, v.65, n.1, p.65-73.
- SERA, T. (2000) Aperfeiçoamentos em métodos de melhoramento de café e avanços em cultivares no Brasil. In.: SIMPÓSIO LATINOAMERICANO DE CAFICULTURA, 19a, San José – Costa Rica, 2000. **Memórias...** San José, ICAFE: IICA/PROMECAFE, p. 25-52.
- 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, 2002. p. 432 – 434.