

SELEÇÃO DE CAFEIROS ARÁBICOS RESISTENTES À MANCHA AUREOLADA (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*) EM CONDIÇÕES DE CAMPO

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 cafeicultura brasileira tem sofrido severos danos causados pela doença mancha aureolada provocada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*, principalmente em regiões cafeeiras mais frias e expostas a ventos. O objetivo deste trabalho foi selecionar cafeeiros com alta produtividade, alto vigor vegetativo e resistentes à *P. syringae* pv. *garcae* em genótipos portadores de genes de resistência à bacteriose em germoplasmas resistentes à ferrugem. O experimento foi instalado no IAPAR (Londrina) no delineamento experimental em blocos ao acaso com 28 tratamentos, três repetições e dez plantas por parcela. A avaliação da resistência em condições de campo foi realizada baseada numa escala de notas de 1 a 5, onde: nota 1 = ausência do sintoma de mancha-aureolada nas folhas; nota 5 = 45 % a 100 % de folhas lesionadas. Também foram avaliadas as variáveis produção nos anos de 2003, 2004 e acumulada (2003 e 2004), além do vigor vegetativo. Os tratamentos de número 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14 e 15, foram superiores na produção em relação ao padrão 'IAPAR-59'. Entretanto, dessas, somente oito progênies 1, 3, 8, 9, 12, 13, 14 e 15 distinguiram por apresentarem porcentagem de plantas suscetíveis menor do que 5,0 %, ou seja, apresentaram somente 5 % de plantas com notas 3, 4 e 5 dentro dos tratamentos, sendo realizado o ganho de seleção para produção somente para estes tratamentos. Assim foram observados ganhos de 43,09 %, 62,02 %, 35,49 %, 51,50 %, 15,20 %, 39,42 %, 16,00 %, 36,02 %, 42,12 % e 88,37 % para cada tratamento, respectivamente. Baseando-se no vigor vegetativo no ano de maior produção, foram selecionadas sete progênies (1, 3, 8, 9, 12, 13 e 15) que provavelmente irão aliar alta produtividade, alto vigor vegetativo, além de serem fontes de resistência à bacteriose pois apresentaram porcentagem de plantas suscetíveis a bacteriose entre 0 % e 5 %, destacando os genótipos 3 e 9 por apresentarem grandes possibilidades de se tornarem cultivares de porte compacto, resistentes também à ferrugem, sendo características ideais para o cultivo adensado, orgânico ou convencional, beneficiando a agricultura e, em especial, a familiar.

Palavras-chave: cultura do café, melhoramento genético, ferrugem, gene S_H1, resistência.

SELECTION FOR ARABIC COFFEES RESISTANTS TO BACTERIAL BLIGHT (*Pseudomonas syringae* pv. *garcae*) IN FIELD CONDITIONS

Abstract:

The Brazilian coffee crop has suffered severe damages caused by bacterial blight or bacteriosis *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*, mainly in windy and in low temperature apt coffee regions. The aims of this research was to select coffee with high productivity, high vegetative vigor and resistant to the *P. syringae* pv. *garcae*, in genotypes carrying bacteriosis resistance genes in rust resistant germoplasms. The research was conducted in IAPAR (Londrina) on randomized blocks design with 28 treatments, three replications and ten plants per plot. The evaluation was based on the score scale varying from 1 to 5, where: 1 = absence of the bacterial blight symptoms on the leaves; and 5 = more than 45% of lesions on the leaves. Also the variables vegetative vigor, yield in the years 2003, 2004 and accumulated (2003 and 2004) were evaluated. The treatments number 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14 and 15, presented superior yield compared with the standard 'IAPAR-59'. However, only eight progenies (n° 1, 3, 8, 9, 12, 13, 14 and 15) presented percentage of susceptible plants (scores 3, 4 and 5) inferior to 5.0 %. The genetic gain for yield estimated for these eight treatments were 43.09 %, 62.02 %, 35.49 %, 51.50 %, 15.20 %, 39.42 %, 16.00 %, 36.02 %, 42.12 % and 88.37 %, respectively. Based on the vegetative vigor in the year of higher yield, seven progenies (n° 1, 3, 8, 9, 12, 13 and 15) were selected. These seven progenies, with one generation of selection, will unite high yield, high vegetative vigor and are sources of resistance to bacteriosis therefore presented percentage of susceptible plants to bacteriosis between 0 % and 5 %.

Key-Words: coffee crop, breeding, leaf rust, S_H1 gene, resistance.

Introdução

A doença mancha aureolada provocada pela bactéria *Pseudomonas syringae* pv. *garcae*, também conhecida como bacteriose do cafeeiro, provoca graves danos para a cafeicultura brasileira, principalmente em cafezais expostos a ventos e em regiões cafeeiras mais frias (Sera, 2000).

Esta doença provoca danos nas folhas, rosetas, frutos novos e ramos. Nas folhas, esta bactéria causa lesões necróticas circundadas por halos amarelados. As lesões distribuem-se por toda a superfície foliar, sendo mais freqüentes nas bordas das folhas, por onde a bactéria apresenta mais facilidade de penetração, através de ferimentos causados por danos mecânicos. Em ramos novos provoca a seca de ramos jovens e nas rosetas e em frutos novos a necrose. As lavouras novas, com até 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 atingidas sofrem desfolha e morte apical, 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 incidência desta bacteriose é maior (Carvalho & Chalfoun, 1998).

É possível o controle químico desta doença, porém em lavouras adultas e em viveiro em condições mais favoráveis à doença, na maioria das vezes, o controle é antieconômico, necessitando o desenvolvimento de cultivares resistentes.

Moraes et al. (1974) identificaram que o fator genético S_H1 , encontrado em cafeeiros originados da Etiópia confere resistência completa à *P. syringae* pv. *garcae*. Outras fontes de resistência vêm sendo encontradas em cafeeiros não portadores do gene S_H1 (Mohan et al., 1977), indicando a presença de outros genes maiores e também de genes menores.

O objetivo deste trabalho foi selecionar cafeeiros com alta produtividade, alto vigor vegetativo e resistentes à *P. syringae* pv. *garcae* em progênies carregando genes de resistência à ferrugem.

Material e Métodos

O experimento denominado E9902 foi instalado no espaçamento 2,5 m x 0,5 m, em março de 1999 na Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), localizado no Município de Londrina, Estado do Paraná, com altitude e médias anuais de temperatura e umidade relativa do ar de 585 m, 20,8 °C e 71 % respectivamente. O experimento foi instalado em março de 1999 em delineamento experimental blocos ao acaso, com 28 tratamentos, três repetições e parcelas de dez plantas. Todas as progênies avaliadas são derivadas de cruzamentos onde pelo menos um parental é resistente à ferrugem.

As variáveis produtividade e vigor vegetativo do ano de 2003 e produtividade e vigor vegetativo de 2004 foram avaliadas, respectivamente, em maio de 2003 e fevereiro de 2004.

Os genótipos avaliados foram: uma progênie de cada dos genótipos PR98154 (“Etiópia S_H1 ”(C. *arabica*) x “Catuaí”), PR98144 (“Mundo Novo $S_H1,2,3$ ”), PR98190 (‘IPR-105’=Catuaí $S_H2,3$ ”), PR98122 (“Catuaí”), PR98123 (“Catuaí”); cinco progênies-irmãs F_5 da cultivar IPR 99 (PR77028); e dezesseis progênies F_2 derivadas do cruzamento entre ‘IAPAR-59’ e (“Etiópia S_H1 ”(C. *arabica*) x “Catuaí”). As cultivares IAPAR-59 e Catuaí Vermelho IAC-81 foram usados como genótipos padrões de produtividade e como padrão suscetível à *P. syringae* pv. *garcae* somente a ‘Catuaí Vermelho IAC-81’ (Tabela 1).

A avaliação da resistência em condições de campo foi realizada em março de 2001 e baseada numa escala de notas modificada de Mohan (1978) variando de 1 a 5, onde: 1 = ausência de lesões e sintoma de mancha-aureolada nas folhas; 2 = folhas com lesões necrosadas porém sem a mancha-aureolada; 3 = 1 % a 30 % de folhas lesionadas com o sintoma de mancha-aureolada; 4 = 31 % a 45 % de folhas lesionadas com o sintoma de mancha-aureolada; e 5 = 45 % a 100 % de folhas lesionadas com o sintoma de mancha-aureolada. A porcentagem de plantas resistentes de cada genótipo foi obtida, considerando as plantas com notas 1 e 2 como sendo resistentes e as com notas 3, 4 e 5 como suscetíveis.

A produtividade foi baseada na avaliação visual, sendo observados todos os frutos presentes em cada planta, verificando assim o volume de frutos que preenchem um recipiente com capacidade de um litro, estimando-se assim, a quantidade de litros de frutos cereja por planta.

A avaliação do vigor vegetativo foi baseada na: cor da folha, tamanho da planta, ramificação, e tamanho e espessura das folhas, atribuindo notas de 1 a 10, onde: nota 1 representam plantas com coloração das folhas verde-claras ou amareladas, pouca ramificação, plantas de tamanho pequeno e com folhas pequenas e pouco espessas e nota 10 representam plantas com coloração das folhas verde-escuras, plantas de tamanho grande, alta ramificação e com folhas grandes e espessas.

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 Duncan foi realizado no software estatístico Genes (Cruz, 2001) ao nível de médias de parcelas para comparar as médias das variáveis: produção de 2003, produção de 2004 e produção acumulada (2003 + 2004).

O método de seleção antecipada preconizada por Sera (1987) foi adotada neste trabalho, pois progênies com menor oscilação bienal de produção, aliado ao alto vigor vegetativo apresentam maior longevidade produtiva.

O ganho de seleção máximo dentro de progênies (GS) foi estimado somente para os genótipos com porcentagem de plantas suscetíveis à bacteriose menor do que 5 %. O GS foi estimado para identificar as progênies que ainda apresentam

retorno econômico em prosseguir na seleção e para ter uma indicação de produtividade esperada na próxima geração de uma progênie com produtividade média inferior à da cultivar padrão. Para estimar o GS foram selecionadas de cada progênie as três melhores plantas dentro das características avaliadas. A variância da produção acumulada da cultivar IAPAR-59 foi adotada como variância ambiental. A variância genotípica foi obtida subtraindo a variância fenotípica das progênies em seleção pela variância da 'IAPAR-59'. A herdabilidade máxima foi estimada baseada na fórmula: $h^2_{\max} = \sigma^2_G / \sigma^2_F$, onde σ^2_G é variância genotípica e σ^2_F é variância fenotípica. O GS foi obtido pela fórmula: $GS = DS \times h^2_{\max}$, onde DS (diferencial de seleção) foi estimado pela subtração da média das melhores plantas das progênies em seleção pela média original das progênies.

Resultados e Discussão

Os coeficientes de variação experimental das variáveis produção em 2003, produção em 2004 e produção acumulada foram, respectivamente, 15,4%, 18,5% e 10,5%, indicando boa precisão experimental e confirmando a vantagem de se usar a produção acumulada de duas colheitas por apresentar maior precisão experimental.

Os tratamentos de número 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14 e 15, todas progênies F_2 derivadas do cruzamento 'IAPAR-59' x ("Etiópia S_{H1} " x "Catuaí"), foram superiores na produção em relação ao padrão 'IAPAR-59'. Entretanto, dessas, somente oito progênies 1, 3, 8, 9, 12, 13, 14 e 15 distinguiram por apresentarem porcentagem de plantas suscetíveis menor do que 5,0 %. A progênie 7 também derivada deste mesmo cruzamento apresentou poucas plantas suscetíveis (3,70 %), porém com produção estatisticamente igual a 'IAPAR-59' e a progênie 16 do germoplasma Mundo Novo $S_{H1,2,3}$ com 3,57 % e produtividade inferior a 'IAPAR-59'. Seis progênies (nº 3, 8, 9, 12, 14 e 15) não apresentaram plantas suscetíveis e as produtividades foram superiores à da 'IAPAR-59' (Tabela 1). O ganho de seleção máximo foi estimado para as progênies 1, 3, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15 e 16, por apresentarem porcentagem de plantas suscetíveis menores do que 5,0 % (Tabela 2).

Os ganhos de seleção máximos esperados para as progênies 1, 3, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15 e 16 serão de 43,09 %, 62,02 %, 35,49 %, 51,50 %, 15,20 %, 39,42 %, 16,00 %, 36,02 %, 42,12 % e 88,37 %, respectivamente. Apesar do tratamento 16 ("Mundo Novo $S_{H1,2,3}$ ") ser a menos produtiva dos tratamentos avaliados, este apresentou a maior variabilidade genética, com conseqüente maior ganho de seleção. Assim, com a seleção das três melhores plantas desta progênie a produtividade para a próxima geração será de 5,67 litros por planta na média, ou seja, 16% maior do que a cultivar padrão IAPAR-59 que produziu 4,78 litros.

A progênie que apresenta potencial para a maior produtividade na próxima geração será a de nº 3 com 8,49 litros por planta, além de apresentar 100% de plantas resistentes à bacteriose. Além da progênie nº 3, também foram ausentes de plantas suscetíveis à bacteriose e serão mais produtivas do que a cultivar IAPAR-59 as progênies números 8 (7,59 litros), 9 (7,73 litros), 12 (7,71 litros), 14 (6,76 litros) e 15 (7,39 litros) que, apesar de ser estimativa potencial máxima, indicam que são as que tem as melhores chances de derivar seleções mais produtivas e resistentes.

A resistência à ferrugem completa e duradoura, oriunda da cultivar IAPAR-59 foi estudada nesses cafeeiros por Ito et al. (2005). Esses pesquisadores relataram que as progênies de nº 3 e 9 também representam importantes fontes de resistência à ferrugem, pois apresentaram porcentagem de plantas suscetíveis de 3,33 % e 5,55 %, respectivamente, enquanto que o padrão suscetível Catuaí Vermelho IAC-81 apresentou 100 % das plantas suscetíveis. Além disso, essas duas progênies apresentaram vigor vegetativo similar ao da cultivar IAPAR-59 (vigor 7,0 em 2003). As progênies com baixo vigor vegetativo no ano de grande produção como a 16 (vigor 5,77), e 7 (5,79), não apresentam potencialidades futuras pois além disso, apresentam baixas produtividades médias, abaixo da testemunha IAPAR-59. A progênie 7 ainda apresenta maior oscilação bienal de produção (56,84% em contraste com 68,9% do IAPAR-59), provavelmente em conseqüência do baixo vigor vegetativo no ano de maior produção. A progênie 14, também por apresentar apenas 58,10% da produção do ano mais produtivo, também mereceria menor prioridade em prosseguir na seleção.

Assim, para mais uma geração de seleção para a produção sete progênies (1, 3, 8, 9, 12, 13, e 15) poderão ser priorizadas para aliar alta produtividade, alto vigor vegetativo, além de serem fontes de resistência à bacteriose. Os genótipos 3 e 9 apresentam grandes possibilidades de se tornarem cultivares de porte compacto, resistentes à bacteriose e à ferrugem, ou seja, ideais características para o cultivo adensado, orgânico ou convencional, beneficiando a agricultura e, em especial, a familiar.

Além das progênies F_2 derivadas do cruzamento 'IAPAR-59' x ("Etiópia S_{H1} " x "Catuaí") serem fontes de resistência à bacteriose devido a presença do gene S_{H1} (Moraes et al., 1974), outros genótipos como a cultivar IAPAR-59 ("Villa Sarchi" x "Híbrido de Timor") e o PR98144 ("Mundo Novo $S_{H1,2,3}$ ") apresentaram poucas plantas suscetíveis à bacteriose neste trabalho. Este último apresenta interesse particular por ser de porte normal e de ter os genes do germoplasma Mundo Novo e da espécie *C. liberica* e por ser portador do gene de resistência à ferrugem com característica durável.

A resistência observada na 'IAPAR-59', sabidamente sem o gene S_{H1} , pode ser devido a outros genes, como descritos por Petek et al.(2001) onde, indicam que em progênies derivadas de 'IAPAR-59' x ("Etiópia S_{H1} " x "Catuaí Vermelho IAC-81") além do gene S_{H1} existem um ou mais genes, provavelmente provenientes do germoplasma Sarchimor, que também está atuando e conferindo resistência a *P. syringae* pv. *garcae*. Assim, as melhores plantas das seis progênies indicadas para prosseguir na seleção provavelmente possuem dois genes de resistência à mancha aureolada combinadas com genes de produtividade e resistência à ferrugem.

Tabela 1. Notas médias das variáveis produção de 2003 (Prod03), vigor vegetativo no ano de 2003 (Vig03), produção de 2004 (Prod04), vigor vegetativo no ano de 2004 (Vig04), porcentagem referente à oscilação bienal de produção (%OscBP), produção acumulada (ProdAcum), porcentagem e plantas suscetíveis à *P. syringae* pv. *garcae* (Susc.).

T	Descrição das progênes	Prod03 ¹	Vig03	Prod04 ¹	Vig04	%OscBP	ProdAcum ¹	Susc ² .
9	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 4-9-1	3,98 a	6,37	2,83 ab	6,94	71,11	6,825 a	0,00 %
12	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 5-3-2	3,61 ab	6,34	2,10 a-e	7,47	58,17	5,713 ab	0,00 %
6	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 4-2-2	3,19 a-d	6,93	2,50 a-e	7,88	78,37	5,687 ab	16,13%
5	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 4-2-1	2,38 a-e	6,79	2,21 a	6,99	92,86	5,955 a-c	7,69 %
22	PR98153 (“Catuaí” x “EtS _{H1} ”)	3,74 ab	6,61	1,70 a-e	7,37	45,45	5,446 a-d	6,67 %
11	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 5-2-1	3,42 a-c	6,73	1,99 a-e	7,26	58,19	5,412 a-d	32,26 %
3	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 2-9-1	3,49 a-c	6,99	1,84 a-e	7,56	52,72	5,337 a-d	0,00 %
13	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 5-4-1	3,05 a-d	6,31	2,21 a-e	6,49	72,46	5,255 a-d	3,45 %
15	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 6-10-1	2,50 a-e	6,90	2,71 a-d	7,45	108,40	5,210 a-d	0,00 %
17	PR77028 1-2 (“Sarchimor”)	3,77 a	6,93	1,41 b-f	7,30	37,40	5,183 a-d	53,13 %
1	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 1-1-2	2,74 a-e	6,57	2,37 a-e	7,45	86,50	5,107 a-d	3,33 %
19	PR77028 3-1 (“Sarchimor”)	3,14 a-d	6,94	1,93 a-e	7,22	61,46	5,074 a-d	26,67 %
4	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 4-1-1	3,03 a-d	6,24	2,04 a-e	7,24	67,33	5,069 a-d	6,67 %
23	PR98154 (“Catuaí” x “Etio S _{H1} ”)	3,63 a-c	6,14	1,42 b-f	7,15	39,12	5,046 a-d	20,00 %
8	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 4-5-2	2,76 a-e	6,47	2,26 a-e	7,06	81,88	5,014 a-d	0,00 %
14	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 6-9-1	3,15 a-d	6,71	1,83 a-e	7,61	58,10	4,971 a-e	0,00 %
2	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 2-6-1	2,93 a-d	6,97	2,03 a-e	7,83	69,28	4,966 a-e	15,15 %
20	PR77028 3-2 (“Sarchimor”)	3,71 ab	6,58	1,15 ef	6,88	31,00	4,857 a-e	72,41 %
*28	‘IAPAR 59’ (“Sarchimor”)	1,95 c-e	7,00	2,83 a-c	7,20	145,13	4,785 b-e	5,13 %
21	PR77028 6-2 (“Sarchimor”)	2,92 a-d	6,89	1,53 b-f	7,78	52,40	4,452 b-e	58,06 %
18	PR77028 1-3 (“Sarchimor”)	2,48 a-e	7,20	1,89 a-e	7,21	76,21	4,372 b-f	47,06 %
10	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 4-10-2	2,78 a-e	5,86	1,58 b-f	7,06	56,83	4,356 b-f	9,68 %
7	F ₂ de I 59 x (Cí x EtS _{H1}) 4-4-1	2,38 a-e	5,79	1,93 a-e	6,74	81,09	4,315 b-f	3,70 %
26	“Catuaí” x “H7314-4 S _{H2} , S _{H3} ”	2,65 a-e	6,88	1,42 b-f	7,33	53,58	4,071 b-f	28,57 %
25	IAPAR 98123 (“Catucaí”)	1,73 de	6,32	1,81 a-e	6,90	104,62	3,544 c-f	50,00 %
24	IAPAR 98122 (“Catucaí”)	2,03 b-e	6,47	1,40 c-f	6,77	68,97	3,433 d-f	50,00 %
*27	‘Catuaí Vermelho IAC-81’	2,48 a-e	6,01	0,70 f	7,22	28,23	3,183 ef	51,16 %
16	IAPAR 98144 (“Icatu”)	1,56 e	5,77	1,45 d-f	6,27	92,95	3,008 f	3,57 %

¹Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste Duncan a 5%.

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

T = Número dos tratamentos;

* = cultivares padrões IAPAR-59 (I59) e Catuaí Vermelho IAC-81 (Cí);

Tabela 2. Ganho de seleção estimado máximo de nove progênies dos cafeeiros F₂ de I 59 x (Cí x EtS_{H1}) e uma de “Mundo Novo S_{H1,2,3}” (progênie n^o. 16) com porcentagem de plantas suscetíveis à *P. syringae* pv. *garcae* menor do que 5 %.

T	σ^2 Fen	Mo	Ms	σ^2 Gen	DS	h^2_{MAX}	GS_{MAX}	Mm	GS%
1	3,60	4,92	8,67	2,04	3,75	0,5648	2,12	7,04	43,09
3	5,91	5,24	9,67	4,34	4,42	0,7345	3,25	8,49	62,02
7	3,28	4,17	7,00	1,72	2,83	0,5226	1,48	5,65	35,49
8	7,05	5,01	8,33	5,48	3,32	0,7775	2,58	7,59	51,50
9	4,20	6,71	8,33	2,63	1,63	0,6268	1,02	7,73	15,20
12	3,68	5,53	9,33	2,11	3,80	0,5739	2,18	7,71	39,42
13	3,01	5,25	7,00	1,44	1,75	0,4786	0,84	6,09	16,00
14	3,84	4,97	8,00	2,27	3,03	0,5918	1,79	6,76	36,02
15	4,27	5,20	8,67	2,70	3,46	0,6328	2,19	7,39	42,12
16	5,73	3,01	6,67	4,16	3,66	0,7265	2,66	5,67	88,37
IAPAR-59*	1,57	4,79	---	0,00	---	0,0000	0,00	4,79	0,00

T = tratamentos, σ^2 Fen = Variância fenotípica, Mo = média original, Ms = Média selecionada, σ^2 Gen = Variância genotípica, DS = Diferencial de seleção, h^2_{max} = herdabilidade máxima, GS_{MAX} = Ganho de seleção máximo, Mm = Média da melhorada e GS% = Ganho de seleção em porcentagem.

* Cultivar padrão: σ^2 Fenotípica = σ^2 Ambiental = 1,57.

Conclusões

Sete progênies F₂ derivadas do cruzamento ‘IAPAR-59’ x (“Etiópia S_{H1}” x “Catuai”) com mais uma geração de seleção para a produção, poderão aliar alta produtividade e alto vigor vegetativo, além de serem fontes de resistência simultânea à *Pseudomonas syringae* pv. *garcae* e às raças de ferrugem do local.

Referencias Bibliográficas

- BOX, G. E.; COX, D. R. (1964). An analysis of transformations. **Journal of the Royal Statistical Society**, London, B- 26, 211-243.
- 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 CAFÉS DO BRASIL, 4, 2005. Londrina, PR. **Resumos ...** Brasília: EMBRAPA – Café. CD-ROM / Núcleo de Genética e Melhoramento do Cafeeiro
- 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 CAFEIRAS, 2, Poços de Caldas. **Resumos ...** Rio de Janeiro: IBC. p. 183.
- 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 CAFEIRAS, 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 cretamento bacteriano incitado por *Pseudomonas garcae* Amaral *et al.*. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 13, n. 1, p. 53 – 64.

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.

SERA, T. (1987), Possibilidade de emprego de seleção nas colheitas iniciais de café (*Coffea arabica* L. cv. *Acaiaí*). 147 f. Tese (Doutorado) – Piracicaba: ESALQ.

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.