

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 36

Campinas, março de 1977

N.º 6

TRANSFERÊNCIA DE FATORES GENÉTICOS DE RESISTÊNCIA A HEMILEIA VASTATRIX PARA O CULTIVAR MUNDO NOVO (1)

A. CARVALHO, L. C. MONACO e L. C. FAZUOLI, *Seção de Genética*, e I. J. A. RIBEIRO (2),
Seção de Microbiologia Fitotécnica, Instituto Agrônomo

SINOPSE

Cafeeiros portadores dos fatores genéticos SH₂ ou SH₁ e SH₃ simultaneamente, que conferem resistência a várias raças de *Hemileia vastatrix*, foram cruzados com plantas selecionadas do cultivar mundo novo de *Coffea arabica* a fim de se obter, em F₂, recombinações com resistência a esse patógeno e elevada produtividade. Analisaram-se 14 populações F₂ segregando apenas para o fator SH₂, oito para os fatores SH₁ e HS₃, e três populações que dão, em sua descendência, plantas do grupo A, resistentes a todas as raças do patógeno até agora conhecidas.

De 22.356 cafeeiros originalmente plantados em ensaio, a duas mudas por cova, em parcelas casualizadas, fez-se uma primeira seleção deixando apenas um cafeeiro por cova, reduzindo-se para 11.178 as plantas em estudo. Com base no aspecto vegetativo, na produtividade, na ausência de defeitos nos frutos e na reação de resistência ao agente causal da ferrugem, realizaram-se sucessivas seleções escolhendo-se finalmente, apenas 100 cafeeiros do tipo mundo novo e resistentes a *H. vastatrix* para derivação das populações F₃ e prosseguimento da seleção.

I — INTRODUÇÃO

Vários são os fatores genéticos que conferem resistência a grupos de raças fisiológicas do fungo *Hemileia vastatrix*, causador da ferrugem alaranjada do cafeeiro. Alguns foram observados em plantas oriundas da Etiópia, enquanto outros devem ter

sido transferidos para *Coffea arabica* a partir de espécies diplóides (1). Um único cafeeiro portador do fator atualmente designado por SH₂, que confere resistência a mais de uma dezena de raças fisiológicas de *H. vastatrix* foi encontrado na Índia e aí estudado

(1) Trabalho parcialmente executado com auxílio do Instituto Brasileiro do Café. Recebido para publicação em 5 de agosto de 1976.

(2) Com bolsas de suplementação do C.N.Pq.

com particular interesse (1). Posteriormente, foi transferido para outros cultivares os quais vêm sendo estudados, principalmente no que se refere à produtividade (1, 5, 6, 7). Populações de cafeeiros portadores desse e de outros fatores de resistência foram introduzidas em Campinas, em 1953, e desde essa época vêm sendo analisadas com referência ao vigor e capacidade produtiva. Verificou-se que os cafeeiros portadores do fator SH_2 mostraram-se mais promissores quanto a essas características, pelo fato de já terem sido submetidos à seleção. Ao contrário, as plantas portadoras dos fatores SH_1 , ou SH_4 , os quais também conferem resistência a grupos distintos de raças do patógeno, revelaram-se bem menos vigorosas e pouco produtivas. Esses cafeeiros provindos da Etiópia, não haviam ainda sido submetidos à seleção e mostraram-se bem mais variáveis, principalmente quanto à produtividade de (1, 2).

A partir de 1955 iniciaram-se hibridações no sentido de transferir os fatores de resistência SH_1 , SH_2 , SH_3 e SH_4 a plantas selecionadas do cultivar mundo novo (4). Sementes das combinações híbridas mais promissoras foram enviadas ao Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro em Portugal, em várias épocas a partir de 1955, para verificar quais eram as realmente portadoras de fatores de resistência. Isso tornou-se necessário em vista de alguns cafeeiros utilizados nas hibridações serem heterozigotos para esses genes de resistência. Com a verificação da ocorrência da ferrugem do cafeeiro no Brasil, em 1970, plantas híbridas F_1 foram autofecundadas para estudos de segregação e observações das recombinações gené-

ticas mais favoráveis. As populações F_2 , derivadas também de flores de polinização aberta e algumas F_3 , envolvendo principalmente os fatores SH_2 e SH_3 , foram plantadas em um experimento em Campinas e os resultados da produtividade e da seleção efetuada são apresentados e discutidos.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

As populações F_2 e F_3 a analisar, em número de 35, foram plantadas em um ensaio comparativo de produção, em Campinas, em março de 1971 a duas mudas por cova, num total de 22.356 plantas, a fim de, posteriormente, poder selecionar aquelas resistentes e de melhor aspecto. Devido ao número variável de plantas por população adotou-se o delineamento inteiramente ao acaso, cada parcela contando com número aproximado de 95 plantas, variando desde 80 a 97 plantas, em linhas e no espaçamento de 2,0 x 1,8m, sendo variável de 1 a 10 o número de parcelas por população. Em cinco das populações, por falta de mudas, o número de plantas por parcela foi bem menor (quadro 1). Adotou-se, como padrão, o cultivar acaiaí, de *Coffea arabica* (LCRPP 474), suscetível, com três repetições, num total de 280 covas, também plantado a duas mudas por cova.

Das populações estudadas, 23 deveriam segregar para o fator SH_2 , oito para os fatores SH_2 e SH_3 e três para os fatores não identificados e derivados da espécie *Coffea canephora*, provavelmente segregando para cafeeiros pertencentes ao denominado grupo de reação A (1).

Três séries de seleções foram realizadas em 1973, 1974 e 1975, para escolha das plantas resistentes, de melhor aspecto vegetativo e de maior produtividade. Para avaliar o aspecto vegetativo deram-se pontos de 1 a 10, sendo 10 para as melhores. Devido ao enorme número de plantas do ensaio, apenas as plantas selecionadas puderam ser colhidas, individualmente, em 1973, as não selecionadas sendo colhidas em conjunto, sem considerar as parcelas. Em 1974 e 1975 as plantas selecionadas foram colhidas individualmente e as não selecionadas colhidas por parcela e em conjunto. Nem sempre as plantas colhidas em 1974 foram as mesmas colhidas em 1975, devido à ocorrência da ferrugem.

Com a verificação da raça II da *Hemileia vastatrix* em Campinas, antes da colheita de 1973, foi possível examinar a segregação para o fator SH_2 e eliminar as plantas mais suscetíveis ou as menos vigorosas, deixando-se uma planta em cada cova, com exceção da testemunha que, por ser suscetível, permaneceu com as duas plantas por cova. Verificou-se, por essa ocasião, que todos os cafeeiros constituintes das populações H 3438-7-2, H 3612-1, H 3613-2, H 5198-1, H 5198-2, H 5198-3, H 5198-5 e H 5978-1 eram suscetíveis a essa raça, não sendo, portanto, selecionada nenhuma planta dessas populações. Dessa forma, apenas 25 progênies e a testemunha foram avaliadas quanto à produtividade média, num total de 8.977 plantas.

A análise estatística dos dados de produção foi feita para as plantas selecionadas, separadamente, nos anos de 1973, 1974 e 1975. Não se fez

análise conjunta, porque os cafeeiros selecionados nem sempre foram os mesmos, nesses diferentes anos. Em 1973 todas as plantas não selecionadas foram colhidas em conjunto não havendo, por esse motivo, dados de produção da linhagem mundo novo LCRPP 474. Como o número de plantas selecionadas é diferente para cada parcela, resolveu-se trabalhar apenas com a produção média dessas plantas. Fizeram-se os contrastes das médias das populações em estudo, utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao se constatar a ocorrência da raça I em Campinas (9), à qual as plantas portadoras de SH_2 são suscetíveis, o número de cafeeiros selecionados tornou-se muito mais reduzido, tendo-se eliminado muitas plantas que haviam sido selecionadas e que deveriam ser plantadas em novos ensaios. Foram colhidas as plantas portadoras dos fatores SH_2 e SH_3 simultaneamente, as derivadas do híbrido interespecífico (*C. arabica* x *C. canephora*) e apenas algumas plantas portadoras de SH_2 que se mostraram pouco atacadas pela ferrugem.

O teste de resistência foi feito utilizando-se 50 a 100 sementes de cada planta selecionada. Estas foram semeadas em vasos (25 por vaso) e colocadas em estufa apropriada. Quando as mudas apresentavam de três a cinco pares de folhas, iniciaram-se as inoculações, usando uma concentração de esporos de 1 mg por mol de água esterilizada, a qual foi usada para pulverizar a página inferior das folhas. Usou-se uma mistura de esporos contendo praticamente iguais quantidades de esporos das raças existentes em São Paulo, ou seja, raças I, II, III e XV. Todas as

plantas germinadas, aproximadamente 20 por vaso, ou seja, 40 a 80 por progênie, foram pulverizadas várias vezes para maior precisão na inoculação.

As leituras foram realizadas em várias ocasiões, anotando-se a presença e ausência de pústulas. Desta forma, pela análise da progênie, foi possível detectar as plantas matrizes selecionadas do experimento que eram homozigotas ou heterozigotas para os fatores de resistência em estudo.

Para verificar se alguma planta era portadora do defeito genético que resulta em alta frequência de lojas dos frutos desprovidas de sementes normais, ou anomalia citológica que também resulta em frutos sem sementes, colocaram-se 100 frutos em água, contando os sobrenadantes, os quais encerram uma ou duas lojas do fruto sem sementes (3).

Antes da colheita de 1973 procedeu-se à avaliação do aspecto vegetativo das plantas dando-se, subjetivamente, 10 pontos para as de melhor aspecto e 1 às piores. Anotou-se, também, o número de falhas, por parcela a fim de avaliar a adaptação das populações em segregação.

3 — DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

Os dados referentes às plantas selecionadas antes da colheita de 1973 acham-se no quadro 1.

Vê-se que de 5.144 plantas segregando para o fator SH_2 , apenas 927 foram escolhidas para colheita individual (18%). A produção média foi bastante reduzida e variou de 0,6 a 1,4 kg de café cereja por planta.

Das populações segregando simultaneamente para os fatores SH_2 e SH_3 , de 2.837 plantas foram escolhidas 664, ou seja 23,4%. As produções médias variaram de 0,7 a 1,1 kg de fruto maduro. De 716 plantas das populações que segregam para o grupo A, apenas 78 foram escolhidas, 10,8%, e a produção média variou de 0,3 a 1,2 kg de café cereja.

A análise estatística revelou valor de F significativo ao nível de 1%. No entanto, devido ao número variável de repetições por tratamento, dos contrastes feitos entre as médias das várias populações, apenas se mostraram significativas (Tukey 5%) aquelas entre o tratamento H 5157-1 e as populações H 3437-5, H 3437-2-2, H 3437-2, H 3851-2 e H 3849-14-3. A comparação entre o tratamento H 3555-3, de maior média, com os demais, não deu diferença significativa, em vista de haver uma única repetição para esse tratamento.

A ocorrência de falhas variou de 0 a 10,6%, com média de 3,3% para as populações segregando para o fator SH_2 , de 1,5% para aquelas segregando para SH_2 , e SH_3 , e de 6% para aquelas que segregam plantas do grupo A (1, 8). A maior porcentagem de falhas no terceiro grupo deve-se, provavelmente, à ocorrência de plantas aneuplóides, que no geral são menos vigorosas.

Das 1.669 plantas selecionadas e colhidas individualmente, fez-se uma nova seleção, eliminando as de menor produção e aquelas com alta quantidade de frutos sem sementes (3), reduzindo-se esse número para 235 apenas. Para prosseguimento das pesquisas, nova escolha foi realizada,

QUADRO 1. — Número total de cafeeiros por progênie, porcentagem de falhas, número e porcentagem de plantas selecionadas em 1973 e produção média por planta em kg de fruto maduro e média de pontos conferidos, subjetivamente, ao aspecto vegetativo

Progênie com os fatores	Total de plantas	Fa-lhas	Plantas selecionadas		Aspecto vege-tativo	Plantas aprovei-tadas para seleção	Plantas em ensaio F ₃	
			Total	Prod. média				
	n.º	%	n.º	%	kg	pontos *	n.º	n.º
SH₂								
H 3438-7-1	266	4,3	46	17,3	1,3	6,0	17	1
H 3471-5	51	1,9	9	17,6	1,0	6,0	2	0
H 3555-1	44	2,2	13	29,5	0,9	7,6	2	0
H 3555-2	42	6,7	17	40,5	1,2	6,7	0	0
H 3555-3	51	1,9	14	27,5	1,4	7,5	2	0
H 3557-1	92	0,0	19	20,7	0,6	6,0	0	0
H 3557-3	177	0,6	36	20,3	0,9	6,5	2	0
H 5157-1	1501	5,8	278	18,5	1,3	6,5	37	2
H 5157-2	82	4,7	11	13,4	1,0	6,4	2	1
H 5162-2	548	3,2	94	17,2	1,0	5,8	6	0
H 5163-3	468	1,5	52	11,1	1,0	6,2	1	0
H 5203-1	821	1,8	167	20,3	1,2	6,5	23	1
H 5203-2	837	1,8	140	16,7	1,2	7,0	20	0
H 5978-3	164	1,2	31	18,9	1,0	6,8	4	1
Total	5144	3,3	927	18,0	—	—	118	6
SH₂SH₃								
H 3437-1	94	1,1	17	18,1	1,0	6,1	5	0
H 3437-2	272	0,4	66	24,3	0,7	5,5	8	3
H 3437-2-1	275	2,5	88	32,0	1,0	6,9	23	5
H 3437-2-2	912	1,4	212	23,2	0,9	6,2	26	6
H 3437-4	79	3,7	16	20,3	0,9	6,2	3	1
H 3437-5	281	0,7	68	24,2	0,8	6,0	7	1
H 5145-3	549	2,5	137	25,0	1,0	5,5	28	5
H 5145-4	375	1,1	60	16,0	1,1	5,7	16	2
Total	2837	1,5	664	22,7	—	—	116	23
Grupo A								
H 3849-14-3	19	0,0	2	10,5	0,3	7,0	0	0
H 3851-2	237	10,6	10	4,2	0,8	6,2	1	1
H 4782-7	460	3,2	66	14,3	1,2	6,9	0	0
Total	716	6,0	78	10,8	—	—	1	1
Acaia								
LCRPP 474	280	—	—	—	—	—	—	—
Total	8977	—	1669	—	—	—	235	30

* pontos: 10 = ótimo; 1 = péssimo aspecto vegetativo

Analisando os contrastes das médias reduzindo-se a 30 o número de plantas para derivação de progênes F_3 e plantio em novos ensaios de produção (quadro 1). Para a escolha final destas 30 plantas levaram-se em conta os dados obtidos referentes às inoculações realizadas. Foram inoculadas as progênes de 418 cafeeiros e os dados revelaram que várias delas eram suscetíveis e uma grande maioria heterozigota para os fatores de resistência. Dessa forma escolheram-se, de preferência, aquelas plantas cujas progênes revelaram-se homozigotas para os fatores de resistência, o que explica a drástica seleção realizada.

No que se refere ao aspecto vegetativo das plantas não se notaram acentuadas diferenças nas médias dos pontos conferidos subjetivamente às várias populações (quadro 1).

Antes da colheita, em 1974, fez-se nova classificação de todos os cafeeiros do ensaio, escolhendo-se 1.757 para serem colhidos individualmente sendo que alguns não haviam sido selecionados no ano anterior. A porcentagem de plantas selecionadas foi de 16,5 para as populações portadoras do fator SH_2 , de 24,9 para aquelas segregando para SH_2 e SH_3 e de 28,5 para as que apresentavam plantas do grupo A. A produção se mostrou mais elevada (quadro 2), variando a produção média das plantas selecionadas entre 2,9 a 5,5 kg de café maduro.

A análise estatística revelou diferenças significativas entre as médias de produção das populações, a julgar pelo valor de F a 1%.

Sendo o número provável de condos valores e havendo número diferente de repetições por população, re-

solveu-se calcular apenas alguns condos testemunha acaíá LCRPP 474, 15 dos 25 possíveis contrastes deram valores significativos (Tukey 5%) dentro e entre cada grupo de populações (segregando para SH_2 , SH_2 e SH_3 e plantas do grupo A) não se notaram diferenças significativas.

A produtividade das plantas não selecionadas foi muito mais baixa, variando de 0,9 a 2,6 kg de frutos maduros.

Das 1.757 plantas colhidas individualmente apenas 82 (4,6%) foram escolhidas para derivar outras progênes F_3 .

Examinaram-se 563 progênes com relação à reação de **H. vastatrix**, verificando-se, novamente, algumas plantas suscetíveis, principalmente entre aquelas progênes segregando apenas para SH_2 . Posteriormente foi constatada a raça I que anula esse fator de resistência, o que explica a ocorrência dessas progênes suscetíveis. Apenas 34 plantas foram finalmente escolhidas para derivação de F_3 e plantio em novo ensaio de produtividade e prosseguimento da seleção (quadro 2). Muitos destes cafeeiros escolhidos segregam para os fatores SH_2 e SH_3 (70 por cento), em vista de as suas progênes se mostrarem resistentes a um maior número de raças fisiológicas do patógeno e com razoável capacidade produtiva.

Os dados referentes à produção dos cafeeiros escolhidos para colheita individual em 1975 acham-se no quadro 3. Selecionaram-se 426 plantas, sendo 121 entre as populações segregando para SH_2 , 234 para trastes e verificar as diferenças entre algumas médias. Em relação à média trastes muito elevado entre quaisquer

QUADRO 2. — Número total de cafeeiros por progênie, plantas selecionadas, sua produção média, produção média das plantas não selecionadas em kg de fruto maduro por planta em 1974 e número de plantas selecionadas em viveiro e plantadas em ensaio

Progênies com os fatores	Total de plantas	Plantas selecionadas			Plantas não selecionadas		Plantadas em ensaio F ₃
		Total	Prod. média	kg	Total	Prod. média	
	n.º	n.º	%	kg	n.º	kg	n.º
SH₂							
H 3438-7-1	266	28	10,5	3,6	238	2,0	0
H 3471-5	51	10	19,6	4,4	41	2,1	0
H 3555-1	44	12	27,3	5,5	32	1,9	0
H 3555-2	42	9	21,4	3,6	33	2,6	0
H 3555-3	51	10	19,6	5,1	41	2,0	0
H 3557-1	92	18	19,6	4,3	74	2,3	0
H 3557-3	177	23	13,0	3,8	154	2,0	0
H 5157-1	1501	237	15,8	4,9	1264	2,2	0
H 5157-2	82	15	18,3	3,8	67	1,7	0
H 5162-2	548	95	17,3	4,4	453	2,0	0
H 5163-3	468	42	9,0	4,1	426	1,9	1
H 5203-1	821	155	18,9	5,0	666	2,2	4
H 5203-2	837	167	20,0	4,8	670	2,1	3
H 5978-3	164	27	16,5	4,3	137	1,7	1
Total	5144	848	16,5		4296	—	9
SH₂SH₃							
H 3437-1	94	25	26,6	4,1	69	1,3	3
H 3437-2	272	66	24,3	4,7	206	1,0	1
H 3437-2-1	275	104	37,8	4,6	171	2,0	5
H 3437-2-2	912	243	26,6	4,3	669	1,6	5
H 3437-4	79	17	21,5	3,9	62	0,9	1
H 3437-5	281	65	23,1	4,9	216	2,2	1
H 5145-3	549	108	19,7	5,1	441	2,0	6
H 5145-4	375	77	20,5	5,5	398	1,9	2
Total	2837	705	24,9		2132	—	24
Grupo A							
H 3849-14-3	19	3	15,8	2,9	16	2,0	0
H 3851-2	237	31	13,1	4,3	206	1,3	0
H 4782-7	460	170	37,0	4,4	290	1,5	1
Total	716	204	28,5		512	—	1
Acaia							
LCRPP 474	280	—	—	2,2	280	2,2	—
Total	8977	1757	20,2	—	7220	—	34

SH₂ e **SH**₃ e 71 para as do grupo A. A produção média dos cafeeiros selecionados, por população, revelou-se baixa e variou de 0,6 a 3,6 kg de frutos maduros (quadro 3). A análise estatística não revelou diferenças significativas entre as populações devido à grande variação ocorrida e por se tratar de experimento inteiramente casualizado, com número variável de repetições de material em segregação, sendo o coeficiente de variação de ordem de 48%. As plantas não selecionadas tiveram produções que variaram de 0,4 e 1,7 kg de café maduro, enquanto a produção do acaiaí LCRPP 474 foi de 1,2 kg. Da mesma forma que em 1973 e em 1974, procedeu-se a uma rigorosa seleção após os dados de produção e da análise da resistência, reduzindo-se o número de plantas escolhidas de 426 para 36. Suas progênies foram plantadas em novos ensaios, para estudos da geração F₃.

Considerando o total de seleções definitivas nestes três anos, 30 em 1973, 34 em 1974 e 36 em 1975, verifica-se que a seleção a partir da população original de 8.697, não considerando a testemunha, foi rigorosa e de ordem de 1,1%. Isto deveu-se à ocorrência das raças II e I de **H. vastatrix**, resultando na necessidade de eliminar grande número de plantas de igual ou maior vigor e produtivi-

dade do que as de acaiaí. As 25 plantas homozigotas para o fator **SH**₂ (quadros 1 e 3) foram escolhidas não somente pelo vigor e produtividade, mas principalmente pelo fato de se apresentarem, no campo, menos atacadas pela ferrugem. Isso pode ter ocorrido por acaso ou por possuírem certo grau de resistência, o que poderá ser constatado, futuramente, pelo exame de suas respectivas progênies.

O reduzido número de plantas escolhidas nas populações segregando para o grupo A deve-se mais ao fato de muitas das plantas produtivas apresentarem-se com elevado número de frutos sem sementes. Esse defeito mostrou-se bastante comum nessas populações derivadas de hibridação interespecífica (8).

A presença simultânea dos dois fatores **SH**₂ e **SH**₃ confere resistência a maior número de raças fisiológicas de **H. vastatrix** e daí o interesse na seleção de mais plantas nessas populações para estudos da geração F₃.

De um modo geral todos os cafeeiros selecionados apresentam fenótipo e produtividade semelhantes aos de mundo novo, podendo alguns deles, futuramente, dar origem a novos cultivares de **Coffea arabica**.

QUADRO 3. — Número total de cafeeiros por progênie, plantas selecionadas e não selecionadas, produção média em kg de frutos maduros, por planta, em 1975, número de plantas semeadas em viveiro e de plantas aproveitadas para ensaio de F₃

Progênie com os fatores	Total de plantas	Plantas selecionadas			Plantas não selecionadas		Plantas em ensaio F ₃
		Total	Prod. média	kg	Total	Prod. média	
SH₁	n.º	n.º	%	kg	n.º	kg	n.º
H 3438-7-1	266	3	1,1	3,6	263	1,0	2
H 3471-5	51	3	5,9	1,2	48	0,4	0
H 3555-1	44	4	9,1	1,3	40	0,5	1
H 3555-2	42	1	2,4	0,6	41	0,4	0
H 3555-3	51	4	7,8	1,4	47	0,6	0
H 3557-1	92	0	0,0	—	92	0,9	0
H 3557-3	177	4	2,3	1,6	173	0,5	0
H 5157-1	1501	21	1,4	2,4	1480	0,9	2
H 5157-2	82	4	4,9	1,1	78	0,7	0
H 5162-2	548	14	2,6	2,2	534	0,8	1
H 5163-3	468	9	1,9	2,7	459	0,8	0
H 5203-1	821	21	2,6	1,2	800	0,5	1
H 5203-2	837	28	3,3	1,5	809	0,7	2
H 5978-3	164	5	3,0	2,1	159	0,8	1
Total	5144	121	2,4	—	5023	—	10
SH₂SH₃							
H 3437-1	94	7	7,4	2,4	87	1,7	2
H 3437-2	272	18	6,6	2,6	254	1,4	2
H 3437-2-1	275	35	12,7	2,2	240	1,4	3
H 3437-2-2	912	94	10,3	2,1	818	1,2	9
H 3437-4	79	8	10,1	1,3	71	1,0	0
H 3437-5	281	12	4,3	1,6	269	1,1	2
H 5145-3	549	41	7,5	2,0	508	0,9	7
H 5145-4	375	19	5,1	2,0	356	1,1	1
Total	2837	234	8,2	—	2603	—	26
Grupo A							
H 3849-14-3	19	0	0,0	—	19	0,8	0
H 3851-2	237	7	3,0	1,5	230	0,8	0
H 4782-7	460	64	13,9	1,9	396	1,0	0
Total	716	71	—	—	645	—	0
Acaia							
LCRPP 474	280	—	—	1,2	280	1,2	—
Total	8977	426	4,7	—	8551	—	36

TRANSFERENCE OF THE GENES SH₂ AND SH₃ FOR RESISTANCE TO HEMILEIA VASTATRIX TO THE MUNDO NOVO CULTIVAR OF C. ARABICA**SUMMARY**

Coffee trees homozygous for the alleles SH₂ or SH₃ and SH₃ which confer resistance to several physiological races of *Hemileia vastatrix*, were crossed to selected plants of Mundo Novo cultivar of *Coffea arabica* and the F₂ generations were studied aiming to develop new high yielding and resistant coffee recombinations.

A complete randomized field trial was established including 14 F₂ populations segregating for SH₂, eight populations segregating for SH₂ and SH₃ genes, and three populations segregating for plants of the A group of reaction to the *H. vastatrix* attack. A total of 22,356 F₂ plants were analysed.

Based on the plant vigor, yield capacity, percentage of normal developed seeds and resistance reaction to *H. vastatrix*, three successive series of selection were undertaken leaving only 100 coffee trees for development of F₃ populations. Most of these coffee trees besides being of the Mundo Novo phenotype are homozygous for the genes which confer resistance to the leaf rust disease and will be used for further individual coffee tree selections.

LITERATURA CITADA

1. BETTENCOURT, A. J. & CARVALHO, A. Melhoramento do cafeeiro visando a resistência do cafeeiro à ferrugem. *Bragantia* 27:35-68, 1968.
2. ——— & LOPES, J. Preliminary report on the coffee leaf rust (*Hemileia vastatrix*) material received from the FAO Coffee Mission to Ethiopia 1964-65. FAO Coffee Mission to Ethiopia 1964-65; 124-140, Rome FAO 1968.
3. CARVALHO, A. & ANTUNES FILHO, H. Melhoramento do cafeeiro. X. Seleção visando eliminar o defeito "lojas vazias do fruto" no café Mundo Novo. *Bragantia* 14:51-62, 1955.
4. ———, KRUG, C. A.; MENDES, J. E. T.; ANTUNES FILHO, H.; MORAIS, H.; ALOISI SOBRINHO, J.; MORAIS, M. V. & ROCHA, T. R. Melhoramento do café Mundo Novo. *Bragantia* 12:97-129, 1952.
5. FERNIE, L. M. The selection of arabica coffee at Lyamungu: 2. The "KP" series. In: Research Report 1961. Lyamungu Coffee Research Station (Tanzania), 1962. p. 14-19.
6. ———. Coffee breeding in Tanganyika. Lyamungu Coffee Research Station (Tanzania) 1965, 3p. (datilografado)
7. JONES, P. A. Notes on the varieties of *Coffea arabica* in Kenya. Coffee Board of Kenya Monthly Bull. 21:305-309, 1956.
8. MONACO, L. C. & CARVALHO, A. Resistência a *Hemileia vastatrix* no melhoramento do cafeeiro. *Ciência e Cultura* 27(10):1070-1081, 1975.
9. RIBEIRO, I. J. A.; SUGIMORI, M. H.; MORAES, S. A. & MONACO, L. C. Raças fisiológicas de *Hemileia vastatrix* Berk & Br. no Estado de São Paulo. *Summa Phytopathologica* 1:19-22, 1975.