



BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo, Campinas

Vol. 42

Campinas, 1983

Artigo nº 14

AUTO-INCOMPATIBILIDADE, PRODUTIVIDADE, OCORRÊNCIA DE SEMENTES DO TIPO MOCA E MUDAS ANORMAIS NO CAFÉ ICATU (1)

ALCIDES CARVALHO, WALDIR MARQUES DA COSTA (2) e LUIZ CARLOS FAZUOLI (2)
Seção de Genética, Instituto Agrônomo.

RESUMO

Acentuada variabilidade quanto à frutificação após a autopolinização artificial, ocorrência de sementes do tipo moca e frequência de plantas anormais, possivelmente aneuplóides, têm sido verificadas em populações S_1 e S_2 do café Icatu. Três populações com um retrocruzamento para *Coffea arabica* e três com dois retrocruzamentos foram analisadas com relação às características mencionadas, em um experimento localizado em Campinas. A porcentagem de frutificação foi maior nas populações com dois retrocruzamentos (13,5 a 20,6) do que naquelas com um retrocruzamento (6,3 a 10,6). Nessas populações ocorreram cafeeiros com alta porcentagem de frutificação (51,1), semelhante às obtidas para o cultivar Catuaí de *C. arabica* (41,6 a 61,6). Alguns cafeeiros, ao contrário, mostraram-se praticamente auto-estéreis, independentemente do número de retrocruzamentos. Tais plantas poderão ser, no futuro, utilizadas para síntese de híbridos F_1 . As porcentagens de sementes do tipo moca foram menores nos cafeeiros com dois retrocruzamentos (22 a 29) do que naqueles com um retrocruzamento apenas (39 a 56). (Quanto às plantas anormais, as porcentagens foram maiores nas populações resultantes de flores autopolinizadas artificialmente, em especial na população com um único retrocruzamento. Alguns cafeeiros, no entanto, não apresentaram plantas anormais na descendência. Verificou-se que essa característica não depende da produtividade dos cafeeiros originais e que, em algumas progênies, ocorreram plantas anormais do tipo *angustifolia*, com maior frequência. Verificou-se, ainda, que nas populações S_1 dos cafeeiros mais produtivos, é difícil encontrar indivíduos sem os defeitos indicados. Todavia, observações de algumas progênies S_3 mostraram ser possível identificar cafeeiros sem os referidos defeitos, o que é de bastante interesse para fins de seleção. De modo geral, os resultados sugerem que a taxa de fecundação cruzada é mais elevada no Icatu do que nos cultivares de *C. arabica*

(1) Trabalho parcialmente executado com auxílio do Instituto Brasileiro do Café. Recebido para publicação a 13 de janeiro de 1982.

(2) Com bolsa de suplementação do CNPq.

e justificam tanto as pesquisas no sentido de aumentar a porcentagem de autofecundação no Icatu como também a seleção de plantas auto-incompatíveis visando à obtenção de híbridos.

1. INTRODUÇÃO

De há muito, procura-se associar características de **Coffea canephora**, como produtividade, melhor rendimento (relação entre o peso do fruto maduro para o de sementes secas), e resistência a pragas e moléstias à boa qualidade da bebida de **Coffea arabica**.

CRAMER (8) refere-se a híbridos naturais encontrados na Indonésia, como Bogor Prada (**C. canephora** cv' Robusta × **C. arabica** cv' Marogogipe) caracterizado por grande vigor vegetativo, porém com baixa produtividade, características essas encontradas também em outros híbridos naturais estudados. As combinações híbridas aí obtidas através do cruzamento artificial de **C. arabica** cv' Java Passoemah e **C. canephora** cv' BP 39 e BP 42, mostraram-se auto-estéreis e os retrocruzamentos com **C. arabica** não se revelaram produtivos. Da hibridação de **C. arabica** com **C. canephora** cv' Laurentii, obtiveram-se os híbridos Arla 1, Arla 6 e Arla 16, com resistência a **Hemileia vastatrix**, porém pouco produtivos, elevada quantidade de sementes do tipo moca e bebida inferior. A combinação Arla 16 revelou possuir 44 cromossomos somáticos (8).

MENDES (12), estudando a descendência de híbridos triplóides entre **C. arabica** e **C. canephora**, observou algumas plantas

(H 127-1 e H 402-1) bastante vigorosas que, todavia, apresentaram produções muito reduzidas, não tendo sido aproveitadas.

Do cruzamento entre a forma tetraplóide de **C. canephora** cv. Robusta obtida em 1947 (13) com **C. arabica** cv. Bourbon Vermelho, ao contrário, conseguiram-se plantas vigorosas e produtivas (H 2460), cujas progênes, porém, mostraram-se extremamente variáveis (4). De sucessivos retrocruzamentos desse híbrido com cafeeiros selecionados do 'Mundo Novo' de **C. arabica**, conseguiram-se populações de elevada produção e resistência a **Hemileia vastatrix**, as quais receberam o nome genérico de Icatu (4, 6, 7, 11).

Populações de Icatu correspondentes às gerações S_1 e S_2 do primeiro e segundo retrocruzamento foram plantadas em experimento, em Campinas, verificando tratar-se de material produtivo, porém apresentando defeitos com elevada quantidade de sementes do tipo moca (uma única semente por fruto), elevado número de mudas anormais na descendência, possivelmente aneuplóides, e plantas com variável porcentagem de frutificação a partir de flores autopolinizadas artificialmente.

Observações sobre a variabilidade do Icatu quanto a essas características foram analisadas e são apresentadas neste trabalho, tendo em vista a seleção de plantas produtivas, autoférteis e mais

uniformes e cafeeiros praticamente auto-incompatíveis para obtenção de híbridos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

As observações sobre a frutificação, ocorrência de sementes moca e plantas anormais nas progênies foram realizadas em cafeeiros Icatu de um experimento localizado em Campinas, onde a colheita individual das plantas vem sendo executada anualmente desde 1974.

Para a determinação da auto-compatibilidade, estudaram-se cinco a seis ramos, com número variável de botões florais, de 234 cafeeiros pertencentes a seis populações com um ou dois retrocruzamentos para *C. arabica*. Um dia antes da abertura das flores, os botões foram contados e, a seguir, protegidos durante dez dias com sacos de papel para impedir a polinização cruzada. As observações foram realizadas no período 1975-1980. Ao amadurecerem, os frutos foram colhidos, contados e despolidos, determinando-se o número de sementes desenvolvidas. Em ramos controles desses cafeeiros bem como de algumas plantas do cultivar Catuaí Vermelho de *C. arabica*, existentes nesse experimento, as mesmas contagens foram realizadas, sem, contudo, proteger as flores com sacos de papel, a fim de favorecer a polinização livre.

Para avaliar a quantidade de sementes moca retiraram-se, ao acaso, amostras de 100 sementes de 403 plantas individuais, 106

com um retrocruzamento e 297 com dois retrocruzamentos, as quais foram separadas nos diversos tipos comerciais, calculando-se, a seguir, a porcentagem de sementes moca.

Na avaliação de plantas anormais (possivelmente aneuplóides) nas progênies, usou-se número variável de sementes obtidas de flores que haviam sido autopolinizadas artificialmente ou de flores de polinização aberta. Após um ano em viveiro, fez-se a classificação das mudas em normais ou anormais, de acordo com seu aspecto morfológico. Em algumas progênies entre as plantas anormais, anotou-se o número de mudas com folhas do tipo *angustifolia*, as quais, provavelmente, são também aneuplóides (14).

As produções individuais das plantas foram anotadas de 1974 a 1981, em quilogramas de frutos maduros, e as produções acumuladas nesse período foram analisadas visando a correlacioná-las com as variáveis estudadas. Para fins comparativos, estudaram-se a produção e a quantidade de sementes moca e de plantas anormais em algumas populações S_2 e S_3 derivadas dos cafeeiros em estudo e que se acham em observação para seleção.

Além das populações de Icatu analisadas, fizeram-se também, para fins comparativos, observações sobre a frutificação nas plantas F_1 (H 2460) resultantes do cruzamento de uma planta tetraplóide de *C. canephora* com *C. arabica* cv. Bourbon Vermelho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes ao número de frutos e ao de sementes obtidas a partir das autopolinizações artificiais estão reunidos no quadro 1.

O número de flores autopolinizadas foi 64.054. Valores médios mais elevados de porcentagens de autopolinização foram obtidos para as populações com dois retrocruzamentos em relação àquelas com apenas um. O mesmo ocorreu com as porcentagens de sementes formadas. Observando-se os limites de variação para frutos formados em flores autofecundadas artificialmente, verifica-se que o Icatu H 4782-7 apresenta o limite superior de 51,1%, bem elevado, onde várias plantas se enquadram na variação do cultivar Catuai Vermelho de *C. arabica* (41,6-61,6%).

Analisando a porcentagem de frutificação das plantas individuais, verificou-se que há cafeeiros praticamente autoférteis, enquanto outros são auto-estéreis, independentemente do número de retrocruzamentos.

Naqueles cafeeiros com pequeno pegamento de frutos após a autofecundação de suas flores, a taxa de fecundação cruzada deve ser mais elevada.

As porcentagens de sementes do tipo moca constam do quadro 2. Verifica-se que as porcentagens são bem menores para as populações com dois retrocruzamentos e, a variabilidade, bastante elevada. Os limites de variação são amplos

e pouco maiores para o grupo de plantas com um retrocruzamento.

Na figura 1, observa-se a tendência nas populações H 4782-7, H 4782-10 e H 4782-13, para maior número de plantas (80%) com porcentagem de sementes moca abaixo de 35, o mesmo não ocorrendo com as populações H 3851-2, H 3851-4 e H 3849-7.

As porcentagens de plantas anormais nas progênes, possivelmente aneuplóides, são apresentadas no quadro 3. A porcentagem de plantas anormais para as progênes resultantes de sementes autopolinizadas artificialmente são, em geral, maiores do que nas progênes derivadas de flores de polinização aberta, principalmente no grupo com um único retrocruzamento. A amplitude de variação nas porcentagens de plantas anormais é grande, havendo várias progênes nas quais não ocorrem plantas anormais. Em outras, no entanto, essa porcentagem é bem elevada.

Aparentemente, o número de plantas anormais na descendência independe da produção total, pois os cafeeiros CH 4782-7-624, CH 4782-7-838, CH 4782-10-292 e CH 4782-10-266, com dois retrocruzamentos, tiveram produções totais, no período 1974-81, de 62,3, 68,1, 73,0 e 63,4kg de frutos maduros, enquanto as porcentagens de plantas anormais nas suas descendências foram 24,0, 4,7, 20,0 e 2,2 respectivamente.

Entre as plantas anormais, em alguns anos, anotaram-se as do tipo *angustifolia*, caracterizadas por apresentar folhas estreitas

QUADRO 1 — Porcentagens de frutos e de sementes formadas em relação ao número de flores autofecundadas artificialmente, em comparação com a porcentagem de frutificação de flores não autofecundadas (controle) no período 1975/80, em caféiros selecionados de sete populações de "Icatu" sem retrocruzamentos para *Coffea arabica* ou com um ou dois retrocruzamentos

População	Plantas analisadas		Retrocruzamentos		Flores autofecundadas		Frutos formados		Limites de variação. Frutos formados		Sementes formadas		Frutos formados		Limites de variação. Frutos formados	
	n°	n°	n°	n°	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%	n°	%
CH 2460	4	—	—	—	1.465	13,1	192	13,1	7,4-25,1	266	18,2	—	—	—	—	—
CH 3849-7	16	1	1	1	4.809	10,0	478	10,0	1,8-26,4	601	12,5	35,6	27,5-35,4	—	—	—
CH 3851-2	59	1	1	1	15.055	10,6	1.600	10,6	1,5-20,9	1.832	12,2	45,9	22,4-61,3	—	—	—
CH 3851-4	20	1	1	1	5.648	6,3	355	6,3	0,9-25,6	370	6,6	33,3	20,6-41,9	—	—	—
CH 4782-7	57	2	2	2	16.288	20,6	3.359	20,6	3,1-51,1	4.514	27,7	44,1	18,2-74,2	—	—	—
CH 4782-10	37	2	2	2	10.774	13,7	1.474	13,7	0,7-35,3	1.797	16,7	37,9	14,0-71,5	—	—	—
CH 4782-13	41	2	2	2	10.015	17,4	1.747	17,4	3,4-40,5	2.322	23,2	45,1	24,6-61,5	—	—	—
Catuai Vermelho	—	—	—	—	—	49,0	—	—	—	—	—	49,3	41,6-61,6	—	—	—

tas e longas (14). Esse tipo foi determinado em 1973 para cafeeiros das populações H 4782-7, H 4782-10 e H 4782-13, observando-se respectivamente 1,8, 3,1 e 10,6%.

Em 1974 e 1976, para as progênies de flores de polinização aberta, as seguintes porcentagens foram obtidas:

População	Mudas tipo <i>angustifolia</i>	
	1974	1976
H 3849-7	0,4	0,0
H 3851-2	3,2	1,6
H 3851-4	7,0	5,0
H 4782-7	0,5	0,0
H 4782-10	2,6	0,0
H 4782-13	5,4	0,0

O Icatu H 4782-13 apresentou porcentagens maiores de plantas *angustifolia*, em 1974, porém não deu esse tipo de plantas anormais em 1976. As populações H 4782-7 e H 3849-7 tiveram pequenas por-

centagens de *angustifolia* em 1974 e nenhuma em 1976, enquanto H 3851-4 apresentou a maior porcentagem nesses dois anos.

No quadro 4, acham-se indicados os valores das porcentagens para as variáveis estudadas: frutificação, sementes moca e plantas anormais na descendência, para três plantas de maior produção nas seis populações analisadas. Pode-se verificar que a porcentagem de frutificação em geral é baixa, havendo apenas quatro plantas entre as 14 estudadas com frutificação acima de 20%. As sementes moca mostraram valores elevados, de até 34%, havendo cinco plantas com porcentagens menores que 20. Em cinco das 15 progênies analisadas, verificaram-se cerca de 5% de plantas anormais. Apenas para o caso do cafeeiro CH 4782-7-724, observou-se frutificação acima de 20%, sementes moca abaixo de 20% e plantas anormais na descendência, 5%.

QUADRO 2 — Porcentagens médias e limites da variação de sementes moca encontradas em amostras de cem frutos em cafeeiros selecionados de Icatu, caracterizados por ter um ou dois retrocruzamentos com *Coffea arabica*

Populações	Retrocruzamentos	Plantas analisadas	Sementes moca (1)	
			Média	Limites observados
			n°	n°
CH 3849-7	1	35	56	17-82
CH 3851-2	1	55	39	12-72
CH 3851-4	1	16	51	17-77
CH 4782-7	2	118	22	07-57
CH 4782-10	2	121	27	02-62
CH 4782-13	2	58	29	12-57

(1) Defeito comercial que se caracteriza pelo fato de a semente se apresentar arredondada.

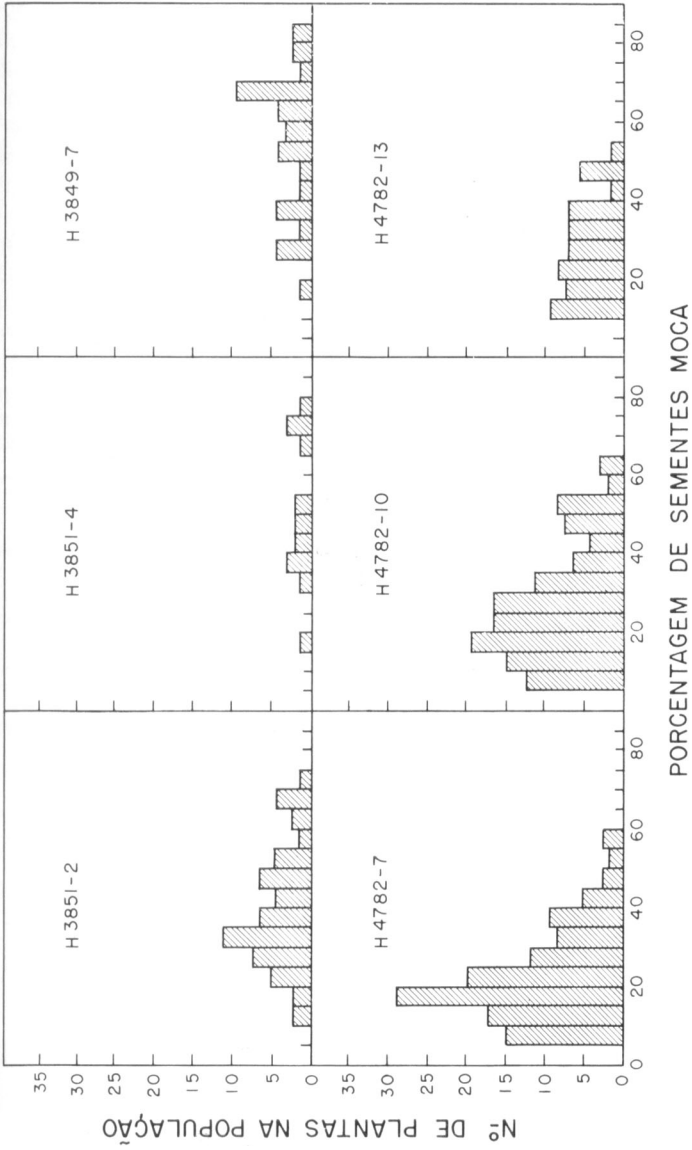


Figura 1 — Porcentagem de sementes moça em seis populações do café Icatu, três (parte superior) com um retrocruzamento para *Coffea arabica* e três (parte inferior) com dois retrocruzamentos

QUADRO 3 — Número de progênies, de mudas examinadas, número e porcentagem de plantas anormais resultantes de flores de polinização livre ou resultantes de flores autopolinizadas artificialmente, em populações de café Icatu com um ou dois retrocruzamentos com *Coffea arabica*, no período 1973/74

População	Retrocruzamentos	Flores polinização livre						Flores autopolinizadas						
		Progênies			Mudas			Progênies			Mudas			Limites de variação
		n°	n°	%	n°	n°	%	n°	n°	%	n°	n°	%	
CH 3849-7	1	11	3.391	140	4,1	0,6-21,8	11	377	67	17,8	0,0-35,0			
CH 3851-2	1	19	4.963	620	12,5	2,1-21,1	31	909	122	13,4	0,0-80,0			
CH 3851-4	1	4	1.262	219	17,4	10,6-17,6	11	415	116	27,9	0,0-75,0			
CH 4782-7	2	102	85.573	14.293	16,7	0,0-80,0	10	2.659	303	11,4	0,0-60,0			
CH 4782-10	2	98	16.525	1.568	9,5	0,0-40,4	22	1.263	265	21,0	4,4-44,1			
CH 4782-3	2	96	12.754	1.682	13,2	0,0-66,7	42	2.415	316	13,0	0,6-59,0			

Analisando posteriormente a porcentagem de sementes tipo moça na geração S_2 e a de plantas anormais S_3 , correspondente à progênie S_1 de número CH 4782-10-225, observou-se (quadro 4) o aparecimento, na geração seguinte, de progênies sem mudas anormais, segregando para porcentagens de sementes moça. Assim, as plantas S_2 2938, 2942, 2944, 2945 e 2946 apresentaram porcentagens de sementes moça 25, 12, 12, 16 e 31, respectivamente. A taxa de mudas anormais para a planta 2938 foi 1%. Para as demais pro-

gênies nenhuma planta anormal foi observada.

Os dados apresentados mostram ser possível o sucesso na seleção visando a índices mais elevados de autofertilidade, menor quantidade de sementes moça e reduzida quantidade de mudas anormais na descendência, o que poderá contribuir para maior uniformidade das progênies de Icatu. Em alguns cafeeiros, observou-se autofertilidade acima de 50%, semelhante, portanto, à do controle, obtida de flores de polinização li-

QUADRO 4 — Porcentagens de frutificação a partir de flores autofecundadas de sementes moça em três cafeeiros dos mais produtivos de cada população e número de plantas anormais em suas descendências

Cafeeiros das populações	Frutificação (autofertilidade)	Sementes moça		Plantas anormais
			%	
CH 3849-7-153	21	34	35	
-147	16	27	30	
-136	—	33	5	
CH 3851-2-740	3	42	18	
-748	—	—	—	
-723	—	33	—	
CH 3851-4-114	14	26	2	
-123	4	32	25	
-84	12	32	18	
CH 4782-7-585	8	15	6	
-925	—	23	3	
-724	29	15	5	
CH 4782-10-479	10	29	15	
-360	7	32	—	
-225	16	24	5	
CH 4782-13-206	22	10	9	
-181	40	1	12	
-74	14	16	28	

vre e semelhante à do 'Catuaí Vermelho. Observaram-se, também, plantas com reduzida autofertilidade e outras praticamente auto-incompatíveis, tais como os representantes de **C. canephora**. A auto-incompatibilidade dessas plantas, herdada de **C. canephora**, ainda não foi estudada. Provavelmente ela deva ser controlada por fatores genéticos, como indicado por CONAGIN & MENDES (5). Híbridos entre esses cafeeiros, se produtivos, poderão ser sintetizados em larga escala, com o plantio intercalar de seus respectivos clones, para fornecimento de sementes em escala comercial.

O número de sementes em relação ao de flores revelou-se pouco mais elevado do que o de frutos desenvolvidos. Como os frutos normalmente deveriam encerrar duas sementes, era de esperar que as porcentagens de sementes fossem quase o dobro das de frutos formados. Isso não ocorreu, como mostram os dados do quadro 1, revelando que muitos frutos não continham nenhuma semente ou encerravam uma única semente do tipo moca. As porcentagens de sementes formadas mostraram-se, no entanto, mais elevadas nas populações com dois retrocruzamentos do que com apenas um, revelando que a quantidade de sementes moca deve ser menor (quadro 1).

Os dados do quadro 2 mostram esses resultados, pois a quantidade de sementes moca, embora ainda elevada, foi bem menor na população com dois retrocruzamentos. A variabilidade ob-

servada (figura 1) vem indicar a ocorrência de plantas com quantidade bastante reduzida de sementes moca, principalmente entre aquelas com dois retrocruzamentos, o que possibilita, já nessa geração, seleção de plantas normais quanto a essa característica.

A ocorrência de plantas anormais, possivelmente aneuplóides, na descendência, é desvantajosa devido ao número elevado de mudas a serem eliminadas, principalmente quando se realiza a semeadura direta. Os dados do quadro 3 mostram que, em média, essas mudas são em número ainda muito elevado, mesmo após o segundo retrocruzamento para **C. arabica**. Tais valores são semelhantes para as progênies derivadas de flores de polinização livre ou autopolinizadas artificialmente. Plantas com produções elevadas e bastante vigorosas podem apresentar alta porcentagem de plantas anormais, na descendência, o que exige um estudo detalhado da progênie para a escolha dos cafeeiros no prosseguimento da seleção. Os valores dos limites de variação, no entanto, revelam ampla variabilidade quanto a esse defeito. Em quase todas as populações, observaram-se indivíduos com ausência ou com número muito reduzido de mudas anormais na descendência. É de interesse notar a frequência mais elevada de plantas anormais do tipo **angustifolia** em algumas dessas progênies. Essas plantas não constituem novos mutantes **angustifolia** (10), mas podem ser monossômios dos tipos descritos por MENDES (14), resultantes da segregação anormal de determinados cromossomos.

Quando se analisaram alguns cafeeiros, que no período 1974/81 deram as maiores produções de café-cereja (quadro 4), notou-se que, com exceção de apenas um deles, ou apresentaram baixa porcentagem de frutificação após a autofecundação, ou elevada quantidade de sementes moca ou, ainda, elevada quantidade de plantas anormais na descendência. Entretanto, ao estudar os descendentes da planta CH 4782-10-225, verificou-se que há possibilidade de reduzir a porcentagem de sementes moca e o número de plantas anormais, obtendo-se razoável uniformidade nos descendentes. Essa observação sugere que o avanço na seleção do café Icatu visando à obtenção de populações produtivas e estáveis poderá ser bastante rápido.

Várias populações do café Icatu, além da boa produtividade, resistência ao agente da ferrugem e ao *Colletotrichum coffeanum* (4), apresentam boas características de bebida e torração (9). Constitui, portanto, um material extremamente valioso para melhoramento do cafeeiro.

Resultados semelhantes aos apresentados neste trabalho foram obtidos por CAPOT (2) e CAPOT et alii (3), que, a partir de 1968, analisaram vários representantes tetraplóides de *C. canephora*, efetuando hibridações entre aqueles mais produtivos com cultivares de *C. arabica*. Às 53 combinações F₁ dessas hibridações deu-se a denominação Arabusta, as quais vêm também mostrando características comerciais valiosas, bebida seme-

lhante à de *C. arabica*, teor de cafeína de 2,02% e autofertilidade de 27%. Em cruzamentos de plantas Arabusta, obteve-se 40% de pegamento de frutos e, em retrocruzamentos com *C. arabica* e *C. canephora*, 40 e 32% respectivamente. Foi relatada grande heterogeneidade e perda de vigor na descendência desses retrocruzamentos. O Arabusta apresenta, também, resistência a *Hemileia vastatrix*. BERTHAUD (1), estudando, comparativamente, a auto-incompatibilidade de *C. canephora*, Arabusta e da forma hexaplóide obtida por duplicação do seu número de cromossomos, verificou que o hexaplóide não apresenta vantagens quanto a essa característica, permanecendo auto-incompatível.

Estudos sobre a hibridação interespecífica de *C. canephora* duplicada ($2n = 44$) com *C. arabica* ($2n = 44$), também vêm sendo realizados em Quênia (15). Os resultados obtidos são bastante promissores, comparáveis aos de Icatu. Na Índia, vem-se estudando plantas tetraplóides de *C. canephora* (16), com relação aos aspectos da meiose e da auto-incompatibilidade.

As combinações de *C. canephora* ao nível tetraplóide com representantes de *C. arabica*, ao contrário dos híbridos naturais anteriormente estudados (8), revelaram-se promissoras, possibilitando obtenção de formas com boa produtividade, elevada autofertilidade, reduzidos defeitos comerciais das sementes e boa qualidade da bebida, assim como resistência ao agente da ferrugem.

SUMMARY

SELF-COMPATIBILITY, YIELD, PEABERRY SEED AN ABNORMAL SEEDLINGS IN ICATU COFFEE POPULATIONS

Fruit set after self-pollination, occurrence of peaberry seeds and abnormal seedlings were recorded for six Icatu coffee populations, in an experiment located in Campinas, Brazil. Among the six Icatu populations three had two backcrosses to *C. arabica* while the other three populations had only one backcross.

It was observed that the mean percent of fruit set after artificial self-pollination of a large number of flowers, attempted in several consecutive years, was higher for the more advanced populations. Among those populations, some plants had fruit set similar to the *C. arabica* cv. Catuaí Vermelho used as control. Other plants were practically self-incompatible, and these plants may be used in the future for production of hybrid seeds.

The percentage of peaberry seeds was higher for the populations with only one backcross (39 to 56%) as compared to those with two backcrosses (22 to 29%).

Abnormal seedlings were more frequent in the progenies of plants of the BC₁ populations derived from selfed flowers. However several plants gave rise to progenies with very few abnormal seedlings. Fortunately the same have been observed in S₂ progenies of some plants selected on the basis of yield performance.

The results suggest that the rate of cross-pollination in the studied Icatu populations, is higher than in *C. arabica*.

Icatu as Arabusta seems to constitute excellent germplasm giving rise to progenies capable of high yield besides good cup quality, resistance to leaf rust and coffee berry disease.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BERTHAUD, J. L'Hybridation interspécifique entre *C. arabica* et *C. canephora*: Observacion et comparacion dest hybrides triploids, Arabusta et hexaploides. Café, Cacao, Thé, Paris, 22:87-109, 1978.
2. CAPOT, J. L'Amelioration du caféier en Côte d'Ivoire: les hybrides Arabusta. Café, Cacao, Thé, Paris, 16:3-18, 1972.
3. ———; DUPANTEN, B.; DURANDEAN, A. L'Amelioration du caféier en Côte D'Ivoire: duplication chromosomique et hybridation. Café, Cacao, Thé, Paris, 12(2):114-126, 1968.
4. CARVALHO, A.; COSTA, W. M.; MONACO, L. C.; FAZUOLI, L. C. Variabilidade observada no cafeeiro Icatu. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAPEEIRAS, 6., Ribeirão Preto, SP, 1978. Resumo. p. 192-193.
5. CONAGIN, C. H. T. M. & MENDES, A. J. T. Pesquisas citológicas e genéticas em três espécies de *Coffea*: auto-incompatibilidade em *C. capenhora*. Bragantia, Campinas, 20:787-804, 1961.
6. COSTA, W. M. Relação entre grau de resistência a *Hemileia vastatrix* e produtividade no cafeeiro Icatu. Bragantia, Campinas, 37(1):1-9, 1978.
7. ———; ESKES, A. B.; RIBEIRO, I. J. A. Avaliação do nível de resistência do cafeeiro a *H. vastatrix*. Bragantia, Campinas, 37:XXIII-XXIX, 1978. (Nota, 4)
8. CRAMER, P. J. S. Review of literature of coffee research in Indonesia. Inter-American Institute for Agricultural Sciences. Turrialba, Costa Rica, Miscellaneous publication, 15:159-161, 1957.

9. FAZUOLI, L. C.; CARVALHO, A.; MONACO, L. C.; TEIXEIRA, A. A. Qualidade da bebida do café Icatu. *Bragantia*, Campinas, **36**(15):165-172, 1977.
10. KRUG, C. A. & CARVALHO, A. The genetics of *Coffea*. *Advances in Genetics*, **4**:127-158, 1951.
11. MARQUES, D. V. & BETTENCOURT, A. J. Resistência a *Hemileia vastatrix* numa população de Icatu. *Sep. Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa*, **6**(1-2):19-24, 1979.
12. MENDES, A. J. T. A hibridação interespecífica no melhoramento do cafeeiro. *Bragantia*, Campinas, **11**:297-306, 1951.
13. ———. Observações citológicas em *Coffea*. XI. Métodos de tratamento pela colchicina. *Bragantia*, Campinas, **7**:221-230, 1947.
14. ———. Observações citológicas em *Coffea*. XIX. Monossomios. *Bragantia*, Campinas, **14**:137-140, 1955.
15. VAN DER VOSSSEN, H. A. M. & OWNOR, J. B. O. A program of inter-specific hybridization between arabica and robusta coffee in Kenya. *Kenya Coffee*, **46**(541):131-137, 1981.
16. VISHVESHWARA, S. & CINNAPPA, C. C. Induced autotetraploids in *Coffea canephora*. *Current Science*, **34**(3):90-92, 1965.