

GENÉTICA DE *COFFEA*. XX. RESULTADOS PRELIMINARES DO TRATAMENTO DE SEMENTES DE CAFÉ COM RAIOS-X(\*). A. CARVALHO, H. ANTUNES FILHO e R. K. NOGUEIRA. Os raios-X têm sido freqüentemente utilizados como agente capaz de aumentar a taxa de mutações nos organismos animais e vegetais (1,2). Dentre as plantas econômicas melhor estudadas sob êsse aspecto, se destacam alguns cereais de inverno (3), e o milho, últimamente também empregado para se comparar o efeito de radiações da bomba atômica com o de doses variáveis de raios-X (4,5).

As investigações realizadas com *Coffea arabica* L. têm demonstrado ser relativamente pequena a sua variabilidade genética. As mutações espontâneas são raras, com exceção apenas de alguns fatores que mostram instabilidade genética nos tecidos somáticos (6). Por conseguinte, seria de interêsse obter informações sobre as possibilidades do emprêgo dos raios-X na produção de novas mutações no café ou no aumento da taxa de mutações dos alelos conhecidos. Aparentemente não há informação alguma a respeito das doses de raios-X aplicáveis às sementes de café. A finalidade desta nota é a de apresentar alguns dados preliminares desta natureza, isto é, sobre o efeito de várias dosagens de raios-X na germinação das sementes e também sobre o desenvolvimento inicial das mudas obtidas.

As sementes tratadas provieram de flôres autofecundadas artificialmente, de cafeeiros bourbon, *Coffea arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy, plantas n.ºs 2-3-8-11, 1-10-4-4-9 e 1-10-4-4-11, correspondentes à 4.ª e 5.ª gerações de autofecundações sucessivas, ou de cafeeiros que tiveram seus cromossômios duplicados a partir de formas haplóides e que constituem linha pura (plantas 357-21 Dp e RP 13 Dp) (6,7). Algumas sementes provieram de uma planta purpurascens, *Coffea arabica* L. var. *purpurascens* Cramer, e outras de hibridações artificiais entre plantas purpuracens e bourbon (H 2227, H 2465 e H 2513).

O tratamento das sementes foi realizado no Departamento de Física da Universidade de São Paulo (8). As sementes secas, sem pergaminho, foram colocadas em caixas de petri e expostas, no Betatron, a irradiações correspondentes a dosagens de 4.200 a 150.000 r, sendo em seguida colocadas em outras caixas de petri, com papel umedecido com água, a fim de se observar sua germinação.

(\*) Trabalho apresentado à V Reunião da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, realizada em Curitiba, Paraná, de 11 a 18 de novembro de 1953.

Recebido para publicação em 29 de maio de 1954.

(1) LEA, D. E. Actions of radiation on living cells. New York, MacMillan, 1947. 402 p.

(2) SRB, A. M. & OWEN, RAY D. General Genetics. San Francisco, Freeman, 1952. p. 235-255.

(3) GUSTAFSSON, A. Mutations in agricultural plants. Hereditas 33:1-100. 1947.

(4) RANDOLPH, L. F., LONGLEY, A. E. & LI, C. H. Cytogenetic effects in corn exposed to atomic bomb ionizing radiation at Bikini. Science 108:13-15. 1948.

(5) RANDOLPH, L. F. Cytogenetical and phenotypical effects induced in maize by X-rays and the Bikini test able atomic bomb. J. cell. comp. Physiol. 35 (supl. 1):103-117. 1950.

(6) KRUG, C. A. & CARVALHO, A. The Genetics of *Coffea*. Advanc. Genet. 4:127-158. 1951.

(7) MENDES, A. J. T. Observações citológicas em *Coffea*. XI. Métodos de tratamento pela colchicina. Bragantia 7:[221]-230. 1947.

(8) Os autores agradecem a colaboração do Prof. M. Damy de Souza Santos, do Depto. de Física da Universidade de São Paulo, que gentilmente efetuou o tratamento das sementes com raios-X.

QUADRO 1. — Número de sementes germinadas e número de plantas obtidas após tratamento com várias dosagens de raios-X

Número das plantas	Dosagens	Sementes			Mudas obtidas	
		Tratadas	Germinadas		n.º	%
	unidades r	n.º	n.º	%		
Ano 1951						
1-10-4-4-11 -----	4200	66	13	20	2	15
1-10-4-4-11 -----	14300	64	16	25	3	19
1-10-4-4-11 -----	25000	265	0	0	0	0
H 2227 -----	12000	10	9	90	4	44
(12x37)-5-28 -----	75000	45	1	2	0	0
RP 13 Dp -----	100000	227	3	1	0	0
Ano 1952						
1-10-4-4-9 -----	5000	31	18	58	3	17
2-3-8-11 -----	5000	12	9	75	0	0
RP 13 Dp -----	5000	49	30	61	0	0
357-21 Dp -----	5000	37	32	87	0	0
1-10-4-4-9 -----	12500	32	29	91	19	66
2-3-8-11 -----	12500	12	9	75	0	0
RP 13 Dp -----	12500	50	27	54	1	4
357-21 Dp -----	12500	36	30	83	3	10
1-10-4-4-9 -----	25000	31	10	32	0	0
2-3-8-11 -----	25000	12	9	75	0	0
RP 13 Dp -----	25000	49	39	80	0	0
357-21 Dp -----	25000	37	20	54	0	0
H 2465 -----	25000	24	6	25	0	0
H 2513 -----	25000	3	0	0	0	0
1-10-4-4-9 -----	50000	30	18	60	0	0
2-3-8-11 -----	50000	12	9	75	0	0
RP 13 Dp -----	50000	50	29	58	0	0
357-21 Dp -----	50000	37	25	68	0	0
1-10-4-4-9 -----	150000	30	16	53	0	0
2-3-8-11 -----	150000	13	8	62	0	0
RP 13 Dp -----	150000	50	40	80	0	0
357-21 Dp -----	150000	36	19	53	0	0
Total geral -----	-----	1350	480	-----	35	-----

Os tratamentos foram iniciados em 1951 e continuados em 1952. Os dados gerais relativos às doses empregadas, número de sementes tratadas, germinação e número de mudas obtidas, se acham no quadro 1.

Como controle foram semeadas em canteiros, e sob a proteção de um ripado de madeira, sementes das mesmas plantas que foram tratadas pelos

raios-X, com exceção das sementes das plantas (12x37)-5-28, RP 13 Dp, 357-21 Dp e do híbrido H 2513 que apenas foram tratadas com raios-X.

Verifica-se, pelos dados obtidos, que muitas sementes de café germinam mesmo após tratamentos severos, correspondentes a elevadas doses de raios-X; de 1350 sementes tratadas, 480 começaram a germinar. Nas sementes tratadas com doses muito elevadas de raios-X, o eixo de crescimento do embrião atinge apenas cerca de 0,5 cm de comprimento; a ponta de crescimento se torna grossa e esverdeada, e o desenvolvimento se paralisa. As sementes em início de germinação permanecem nessas condições de um a dois meses, antes de morrer.

Resultados semelhantes a êsses foram obtidos por Randolph, tratando sementes secas de milho com elevadas doses de raios-X, de até 75.000 r. As sementes do milho, no entanto, toleram elevada intensidade de radiação com raios-X, pois com tratamento de 20.000 r a percentagem de germinação foi reduzida de apenas 10 a 12%, em relação ao contróle (5).

Das 1350 sementes tratadas de café, apenas 31 mudas se desenvolveram e puderam ser transplantadas, embora algumas se encontrem muito fracas. Estas mudas são tôdas provenientes de sementes tratadas com até 14.300 r. Ao que parece, as dosagens superiores a esta são letais às sementes de café.

As nove plantas obtidas em 1951 (quadro 1) já se acham no local definitivo. Tôdas são fenotipicamente normais, embora o desenvolvimento inicial tenha sido lento. Cinco destas plantas provieram de sementes da var. *bourbon* e as outras quatro correspondem a híbridos F<sub>1</sub> entre planta purpurascens (n.º 24-13) e outra planta *bourbon* (n.º 1-16) (H 2227).

Das sementes tratadas em 1952, os três descendentes da planta 1-10-4-4-9 (dose 5.000 r) são pequenos e um deles mostra desenvolvimento subnormal. As três mudas provenientes da planta 357-21 Dp, de sementes tratadas com 12.500 r, são pouco desenvolvidas e uma delas apresenta côr verde mais clara, com indícios de variegação. A única planta obtida de sementes da planta RP 13 Dp tratadas com 12.500 r, é de aspecto normal, porém mostra, também, desenvolvimento subnormal. Dos 19 descendentes da planta 1-10-4-4-9, de sementes tratadas com 12.500 r, quase todos mostram desenvolvimento subnormal e um deles é extremamente raquítico (fig. 1). Nota-se em algumas destas plantas, fôlhas com forma e textura irregulares, porém ainda são novas para serem estudadas com detalhes.

O que se pode deduzir preliminarmente é que todas as mudas resultantes de sementes tratadas apresentam desenvolvimento inicial mais lento do que o das plantas da mesma idade e que não receberam tratamento algum. As progênies desses cafeeiros serão estudadas, a fim de se pesquisar a ocorrência de mutações que possam ser de interesse para as investigações referentes ao cafeeiro. SECÇÃO DE GENÉTICA, INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS.

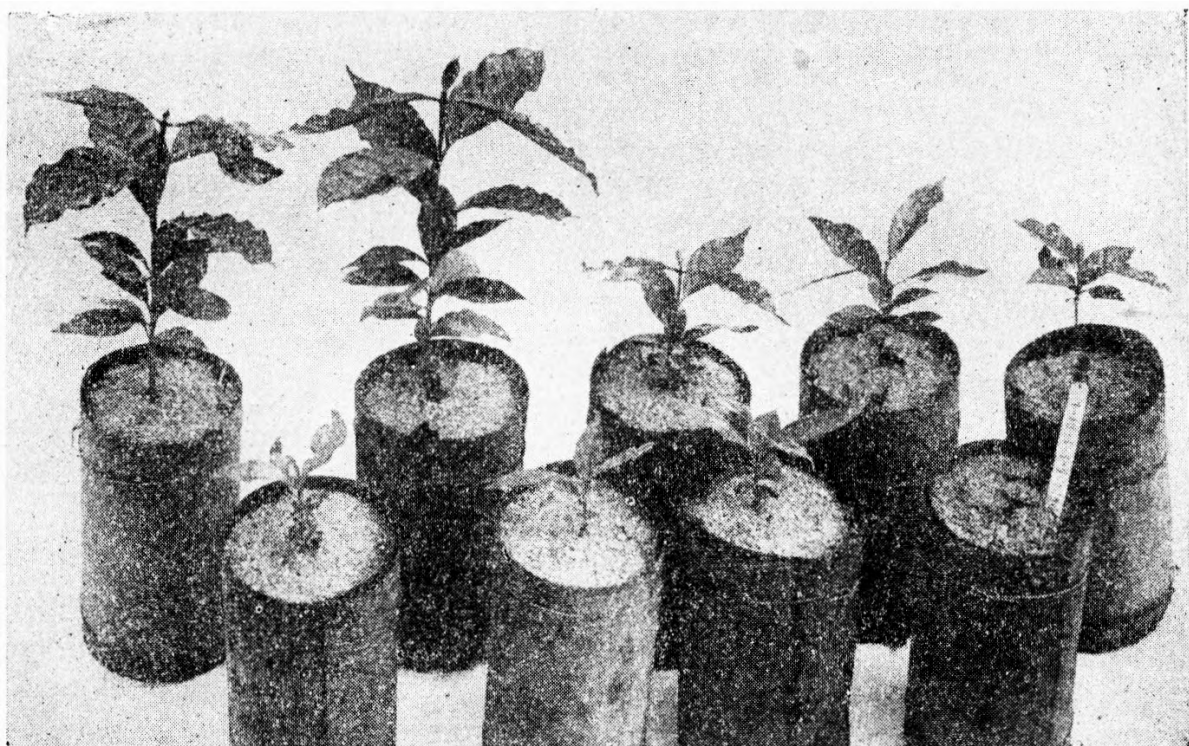


FIGURA 1. — Mudanças de café bourbon com cerca de um ano de idade (progênie da planta 1-10-4-4-9) obtidas de sementes tratadas com raios-X (12.500 r).

## GENETICS OF *COFFEA*. XX. PRELIMINARY RESULTS FROM TREATMENT OF COFFEE SEEDS WITH X-RAYS

### SUMMARY

Seeds of *Coffea arabica* L. were treated with X-rays in the betatron of the Department of Physics, University of São Paulo, in 1951 and 1952. Selfed seeds of the following types were treated: a) from several plants of the *bourbon* variety (*C. arabica* L. var. *bourbon* (B. Rodr.) Choussy) belonging to progenies that had been selfed for 4 or 5 generations; b) two normal, diploid *bourbon* plants derived from haploid sporophytes by chromosome doubling; c) one *purpurascens* plant (*C. arabica* L. var. *purpurascens* Cramer). A fourth set of seeds came from hybridizations between *purpurascens* and *bourbon* plants.

Seeds to be treated were kept in the parchment (endocarp) and dried in the shade. Prior to treatment the parchment was removed, and the seeds were placed in petri dishes and exposed to X-rays in dosages varying from 4,200 to 150,000 r (table 1). Germination of the treated seeds was carried out on moistened filter paper in petri dishes.

Out of 1,350 treated seeds 480 germinated, but only 31 seedlings were secured. The axis of the embryos of seeds that received high X-rays dosages did not reach more than 5 mm in length. When this size was attained the axis exhibited an abnormal thickening, accompanied by a greenish color and followed by death of the embryo. No seedlings were obtained from seeds that received more than 14,000 r. The initial growth of the 31 seedlings from treated seeds was slower than that of seedlings from untreated controls. A few seedlings presented abnormal leaves and subnormal growth, probably as a result from the X-ray treatment. These seedlings as well as their progenies will be studied in the next years.