

## II. GENÉTICA E MELHORAMENTO DE PLANTAS

### NOTA

### INDUÇÃO DE MUTANTE PARA MAIOR ALTURA BASAL EM FEJJOEIRO ATRAVÉS DE RAIOS GAMA<sup>(1)</sup>

AUGUSTO TULMANN NETO <sup>(2)</sup>, AKIHIKO ANDO <sup>(2)</sup>  
e JOSÉ CARLOS SABINO <sup>(3)</sup>

#### RESUMO

Para a indução de mutantes com maior altura basal (soma das alturas do hipocótilo e epicótilo), sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivar Carioca 80 foram irradiadas com raios gama. Um mutante que apresentou altura basal 1,7 vez maior que o controle foi obtido na geração M2, do tratamento com 24 krad. A mutação foi monogênica devido a um alelo recessivo. Trata-se do primeiro mutante obtido por indução de mutação, para tal característica.

**Termos de indexação:** feijoeiro, *Phaseolus vulgaris* L., cultivar Carioca 80, indução de mutação, melhoramento, hipocótilo, epicótilo.

#### ABSTRACT

#### INDUCTION OF MUTANT FOR INCREASED BASAL HEIGHT IN THE COMMON BEAN USING GAMMA RAYS

Seeds of the bean cultivar (*Phaseolus vulgaris* L.) Carioca 80 were irradiated with gamma-rays to induce mutants with higher basal height (sum of hypocotyl and epycotyl). A mutant with 1.7 time greater basal height was obtained in the M2 generation from 24 krad treatment. Genetic studies showed that the mutation was a monogenic recessive allele. This is the first report of an induced mutant with this characteristic.

**Index terms:** common bean, *Phaseolus vulgaris* L., cultivar Carioca 80, induced mutation, breeding, hypocotyl, epicotyl.

---

<sup>(1)</sup> Trabalho recebido para publicação em 28 de março e aceito em 24 de agosto de 1994.

<sup>(2)</sup> Seção de Radiogenética do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), USP, Caixa Postal 96, 13400-970, Piracicaba (SP).

<sup>(3)</sup> Estação Experimental de Tietê, Instituto Agrônômico de Campinas, Caixa Postal 18, 18530-000, Tietê (SP).

A indução de mutação, através de mutagênicos químicos ou físicos, tem sido aplicada com sucesso no melhoramento do feijoeiro em vários países (Tulmann Neto, 1990). Entre os mutantes obtidos, observam-se vários relacionados à arquitetura da planta. O objetivo deste trabalho foi induzir, pelo uso de raios gama, mutantes com maior altura basal (soma do comprimento do hipocótilo e epicótilo), os quais podem ter interesse para melhorar a arquitetura da planta, facilitando a colheita mecânica e permitindo maior altura de inserção de vagens.

## Material e Métodos

'Carioca 80' foi usado pela boa produtividade, podendo ser vantajosa para esse cultivar a inclusão de maior altura de porte basal. Sementes com 12% de umidade foram irradiadas no CENA com 20, 24 e 28 krad de raios gama (taxa de dose de 78 kR/hora) utilizando 7.200, 9.600 e 14.400 sementes por tratamento respectivamente. Uma amostra de cem sementes de cada dose foi levada para casa de vegetação com o objetivo de medir a altura das plantas aos 15 dias após a semeadura - um dos critérios usados em trabalhos com indução de mutação visando determinar os efeitos fisiológicos dos tratamentos utilizados (Tulmann Neto, 1990). O restante das sementes foi semeado no campo na Estação Experimental de Tietê, do Instituto Agrônomo de Campinas, para a obtenção da geração M1, cuja colheita foi feita pelo sistema massal, retirando-se, em função da área disponível, uma amostra de sementes (4.800 por dose) para a obtenção da geração M2. Esta foi semeada em Tietê, alternando-se, a cada dez linhas, uma linha do controle 'Carioca 80'. Nessas plantas, anotou-se o número de mutantes de clorofila, como usualmente feito em trabalhos com indução de mutação para avaliar a eficiência dos tratamentos (Motto et al., 1975). A seleção foi feita nas plantas M2, observando-se visualmente (sem notas ou medições) a altura basal vinte dias após a semeadura, colhendo-se individualmente as plantas que apresentavam altura basal maior do que o controle. Suas progênies (geração M3) e o cultivar original foram observados em vasos em casa de vegetação, semeando-se duas sementes por vaso e realizando-se, posteriormente, o desbaste para uma

planta em cada um dos dez vasos por material utilizado. Nessas plantas, com o objetivo de caracterizar o mutante obtido, efetuaram-se medidas do comprimento do hipocótilo, do epicótilo, dos pecíolos da folha primária e das folhas do primeiro e do segundo internódio, além do comprimento do primeiro e do segundo internódio.

## Resultados e Discussão

O quadro 1 apresenta os resultados das medições da altura das plantas da geração M1, em casa de vegetação. Como esperado, devido aos efeitos fisiológicos dos mutagênicos para a geração M1, ocorreu uma redução na altura com o aumento da dose. Esse efeito, assim como outros que podem ser avaliados (redução na sobrevivência, aumento na esterilidade), não é genético e é restrito à geração M1 proveniente diretamente das sementes tratadas.

Na geração M2, contaram-se os mutantes de clorofila e selecionaram-se plantas com maior altura basal do que o controle. Para o controle, não se observaram mutantes de clorofila, enquanto, para as doses de 20, 24 e 28 krad, foram obtidas as freqüências de 0,10, 0,15 e 0,12% respectivamente, observando-se, portanto, o efeito mutagênico dos tratamentos utilizados em relação ao controle.

Nos três tratamentos, selecionaram-se plantas com altura basal maior do que o controle. Na geração M3, porém, observada em casa de vegetação, apenas em uma planta do tratamento com 24 krad

Quadro 1. Avaliação, quinze dias após a semeadura, da altura das plântulas da geração M1 provenientes da irradiação de sementes de 'Carioca 80' com raios gama

Tratamento	Altura, cm ( <sup>1</sup> )		
	Hipocótilo	Epicótilo	Basal
krad			
0	3,2 (100,0)	3,2 (100,0)	6,4 (100,0)
20	2,6 (81,3)	2,7 (84,4)	5,3 (82,8)
24	2,7 (84,4)	1,9 (59,4)	4,6 (71,9)
28	2,5 (78,1)	1,8 (56,3)	4,3 (67,2)

(<sup>1</sup>) Valores do controle (0 krad) foram considerados como 100,0 para comparação com os diferentes tratamentos.

(frequência de 0,021% em relação ao número de plantas da geração M2), confirmou-se tal característica, com todas as plantas da progênie mostrando altura bem superior ao controle, e este mutante foi denominado de ABL-1. Os resultados das medidas efetuadas nas plantas do controle e de ABL-1 encontram-se no quadro 2. Observa-se, portanto, que a mutação proporcionou um aumento de 1,7 vez na altura basal e também no comprimento das outras características analisadas, em relação ao cultivar Carioca 80 original.

Aproveitando as plantas da casa de vegetação, realizou-se o cruzamento entre o mutante ABL-1 e 'Carioca 80', para estudar o controle genético envolvido na mutação ocorrida, classificando-se as plantas da geração F1 e F2 em normais ou mutantes, de acordo com o tipo de altura basal. Todas as plantas da geração F1 foram normais com relação à altura basal, encontrando-se, no quadro 3, os resultados da segregação na geração F2. Concluiu-se, portanto, com base nos resultados de F1 e F2, que a mutação foi devida a um alelo recessivo, responsável pelo aumento da altura basal da planta e do comprimento dos pecíolos e internódios. Alberini & Mohan (1979) selecionaram um mutante espontâneo com altura basal três vezes maior que o normal, sendo tal característica controlada por um único alelo recessivo. Relatam os autores que, além dessa alteração, o mutante apresentou arquitetura distinta do original, com ramificação mais ereta, não mencionando outras alterações no comprimento de internódios e pecíolos. O mutante ABL-1, além das alterações citadas, apresentou uma tonalidade de cor das folhas ligeiramente mais clara que o original, o mesmo tipo de arquitetura e sementes de 'Carioca 80', e diferindo deste pela maior altura de inserção de vagens. Em revisões sobre a indução de mutação em feijão (Micke, 1988; Tulmann Neto, 1990; Maluszynski, 1991), não se encontraram referências a mutante semelhante ao ABL-1. É possível que, no mutante espontâneo selecionado por Alberini & Mohan (1979), o alelo recessivo responsável pela maior altura basal seja o mesmo de ABL-1. Ensaio com o mutante ABL-1 indicará os possíveis efeitos da mutação em outras características, como produtividade, resistência a doenças, ciclo, teor de proteína etc.

Quadro 2. Medidas de características de 'Carioca 80' e do mutante ABL-1, em casa de vegetação

Característica	Comprimento, cm	
	'Carioca 80'	ABL-1 <sup>(1)</sup>
Hipocótilo	5,4	8,4 (155,6)
Epicótilo	4,9	8,7 (177,6)
Altura basal	10,3	17,1 (166,0)
Pecíolo (folhas primárias)	6,1	7,4 (121,3)
Primeiro internódio	2,7	5,2 (192,6)
Pecíolo das folhas <sup>(2)</sup>	8,9	13,2 (148,3)
Segundo internódio	1,8	3,3 (183,3)
Pecíolo das folhas <sup>(3)</sup>	8,7	13,7 (157,5)

<sup>(1)</sup> Valores entre parênteses em relação a 'Carioca 80' (100,0).

<sup>(2)</sup> Do primeiro internódio. <sup>(3)</sup> Do segundo internódio.

Quadro 3. Resultados da segregação na geração F2 do cruzamento entre 'Carioca 80' e o mutante ABL-1

Número de plantas	Altura basal		
	Normal	Mutante	Total
Observado	143	44	187
Esperado (3:1)	140	47	187
	$X^2 = 0,07$		
	$0,7 < P < 0,9$		

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBERINI, J.L. & MOHAN, T. Caráter altura basal longa: herança e utilidade no melhoramento da arquitetura de planta em feijoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **14**(4): 339-341, 1979.
- MALUSZYNSKI, M. Mutant varieties-Data Bank FAO/IAEA data base. *Mutation Breeding Newsletter*, Vienna, **34**:16-19, 1991.
- MICKE, A. Genetic improvement of grain legumes using induced mutations. In: IMPROVEMENT OF GRAIN LEGUME PRODUCTION USING INDUCED MUTATIONS, Pulmann, 1986. *Proceedings*. Vienna, IAEA, 1988. p.1-51.

- MOTTO, M.; SORESSI, G.P. & SALAMINI, F. Mutation frequencies and chimeric formation in *Phaseolus vulgaris* after EMS treatment of dormant seeds. *Radiation Botany*, Oxford, **15**:291-299, 1975.
- TULMANN NETO, A. Genetic improvement of beans (*Phaseolus vulgaris* L.) through mutation induction. In: NIZAN, J., ed. Genetic improvement of pulse crops. India, 1990. p.297-327.