

OBTENÇÃO DE LINHAGENS MELHORADAS DE FEIJOEIRO (*Phaseolus vulgaris* L.)
 COMO PRIMEIRA ETAPA EM ESTUDOS DE INDUÇÃO DE MUTAÇÕES

A. TULMANN NETO¹

A. ANDO²

J.O.M. MENTEN¹

R E S U M O

A indução de mutação no melhoramento de plantas pode ser mais eficiente se o material a ser utilizado apresenta certa uniformidade ao de boas características agronômicas.

Sabe-se que no Brasil, muitos cultivares de feijão são constituídos por misturas de vários genótipos. Por esta razão, um método de seleção individual estratificada com teste de progênie, foi aplicado em 3 cultivares, antes de se iniciar seu melhoramento através da indução de mutação.

A seleção no cultivar Roxo resultou em duas linhagens resistentes à ferrugem e que apresentaram alto potencial de produtividade.

A seleção nos cultivares Carioca e Rosinha G₂ resultaram em linhagens que apresentaram uma tendência de produzirem mais que o material original.

As linhagens selecionadas estão sendo utilizadas em trabalhos de indução de mutação.

OBTENTION OF IMPROVED LINES OF BEANS (*Phaseolus vulgaris* L.)
 AS A FIRST STEP OF THE STUDIES ON MUTATION INDUCTION

S U M M A R Y

Mutation induction in plant breeding can be more efficient if the material to be used presents certain uniformity together with good agronomic characteristics.

It is well known in Brazil that many Brazilian bean varieties are a mixture of various genotypes. For this reason, a method of individualized selection with progeny test was applied to three bean varieties prior to the initiation of a mutation breeding program.

The selection in the variety Roxo resulted in two lines resistant to the rust disease and with a higher potential of yield.

The selection in Carioca and Rosinha G₂ resulted in several lines that give a tendency of higher yields than the original material.

The improved lines are being utilized in the program of mutation breeding.

¹Seção de Radiogenética - CENA.

²Depto. de Genética, ESALQ/USP e Seção de Radiogenética - CENA.

- Recebido em 07/03/79.

- Aprovado em 04/05/79.

1. INTRODUÇÃO

A indução de mutação através de mutagênicos químicos e ou físicos é considerada como uma ferramenta no melhoramento de plantas. Dentre as várias considerações que devem ser levadas em conta quando se utilizar indução de mutação, uma de grande importância refere-se à escolha dos cultivares que irão ser submetidos ao tratamento com o mutagênico escolhido.

KONZAK & MIKAESEN (1977) citam que, em trabalhos com mutação induzida, deve-se partir de cultivar que apresente relativa uniformidade para a maioria das características de importância. Além disso, relatam que de preferência, tal cultivar deve ser de introdução recente ou então que se utilize uma linhagem promissora, próxima a ser liberada para o cultivo comercial. Compreende-se bem as razões destas recomendações uma vez que para quem está trabalhando com as gerações provenientes do tratamento com o mutagênico, torna-se mais fácil a detecção de um mutante, se o material original, apresentar certa uniformidade. Por outro lado, o fato do melhorista iniciar o tratamento com cultivares recém-liberados ou linhagens promissoras, faz com que se um mutante for obtido, ao lado da mutação podem estar associadas as boas características do material original, o que possibilitaria até uma mais rápida e eficiente utilização comercial deste mutante.

Levantamento recentes (PROJETO FEIJÃO, 1976) tem indicado que a taxa de utilização de sementes melhoradas no Brasil é baixa, mantendo-se a níveis inferiores a 7% em 1975. De fato, a maioria dos agricultores, utilizam-se de suas próprias sementes, o que sem dúvida, com o passar dos anos, vai acarretando um acúmulo de variabilidade genética para determinados caracteres. De fato, como citam VIEIRA & WILKINSON (1972), frequentemente os cultivares de feijão encontrados no Brasil são caracterizados mais por misturas do que por uniformidade de genótipos. Sendo esta a situação, em um programa em que se pretende a utilização de mutagênicos em feijão, uma alternativa seria a solicitação de linhagem promissoras, em instituições que trabalham com melhoramento de feijão, ou a utilização de cultivares recém-liberadas ou ainda a seleção efetuada pelo próprio pesquisador, nos cultivares em que está interessado, aproveitando a variabilidade existente, para tentar obter genótipos superiores, antes de aplicar os mutagênicos. Diante das alternativas citadas, dadas as dificuldades encontradas na obtenção de linhagem promissora do cultivar Roxo e da necessidade de se obterem linhagens bem uniformes dos cultivares Rosinha G₂ e Carioca, o Setor de Radiogenética do CENA resolveu optar pela última alternativa.

O objetivo deste trabalho foi o de mediante a aplicação de métodos convencionais de seleção, obter-se linhagens uniformes e ou melhoradas dos cultivares de feijão Roxo, Rosinha G₂ e Carioca, para posterior aplicação de mutagênicos químicos e físicos.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Seleção no cultivar Roxo

Coletou-se no Mercado Municipal de Belo Horizonte, 1 kg de sementes que estavam sendo comercializadas sob o nome de feijão Roxo. Amostras foram semeadas no campo da Estação Experimental de Tietê do Instituto Agrônomo de Campinas, Estado de São Paulo, em setembro de 1975, num total de 50 linhas, de 4 metros cada, espaçadas por 0,50 m, num total de 40 plantas por linha. Cada linha foi considerada um estrato e procurou-se selecionar de cada estrato, de uma a quatro das melhores plantas totalmente competitivas.

Energ. Nucl. Agric., Piracicaba, 1(2):102-107, jul./dez. 1979.

Estas plantas foram colhidas individualmente e suas progênies semeadas no campo em setembro de 1976, intercaladamente com linhas da população original. Neste caso, efetuou-se inicialmente uma seleção entre progênies e dentro das melhores progênies, novamente selecionou-se de uma a quatro das melhores plantas, que foram colhidas individualmente e semeadas no campo em setembro de 1976, da mesma maneira descrita para a última etapa. Deste modo, a seleção aplicada constituiu-se em seleção individual estratificada com teste de progênie. A partir do plantio de setembro de 1976, a seleção foi efetuada apenas entre as progênies, sendo que as sementes das melhores progênies foram misturadas depois da colheita. Com estas linhagens foram realizados ensaios com repetições, que incluíram também a população original como controle. Para se avaliar a incidência de ferrugem nos diferentes materiais selecionados, utilizou-se uma escala que variou de 0 (sem sintomas) a 100% (expressão máxima de sintomas).

2.2. Seleção nos cultivares Carioca e Rosinha G₂

Em fevereiro de 1974, sementes dos cultivares Carioca e Rosinha recebidas da Seção de Leguminosas do IAC, foram semeadas no campo do Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", em Piracicaba. Tais sementes foram plantadas em sulcos separados por 0,50 m, utilizando-se duas sementes cada 0,20 m, fazendo-se posteriormente o desbaste deixando-se apenas uma planta. Dividiram-se as linhas de plantio de 10 a 10 metros, cada divisão sendo considerado um estrato, com 50 plantas em cada um. Dentro de cada estrato foram selecionadas de 1 a 3 das melhores plantas em que houvesse total competição. As progênies destas plantas foram semeadas em setembro de 1975, na Estação Experimental de Tietê, com o mesmo espaçamento descrito, utilizando-se duas repetições para cada progênie, com 40 plantas em cada repetição. As plantas de cada repetição foram colhidas e pesadas, escolhendo-se as melhores progênies para a continuação do trabalho que envolveu ensaios de produção realizados a partir de fevereiro de 1976, na Estação Experimental de Tietê.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Seleção no cultivar Roxo

As etapas e os resultados da seleção efetuada encontram-se na Tabela 1. Observa-se que 5 progênies foram selecionadas, sendo que o critério principal de seleção foi a resistência à antracnose e à ferrugem. Como a partir de fevereiro de 1977, praticamente não se observou mais a incidência natural de antracnose, resolveu-se dar destaque maior a duas linhagens resistentes à ferrugem, cuja incidência sempre foi alta nas diferentes estações de cultivo em que se realizou a seleção. Na Tabela 2, relata-se a incidência de ferrugem nas linhagens selecionadas, de acordo com a escala utilizada. Pode-se observar que as duas linhagens apresentaram baixa incidência de sintomas com relação à população original, utilizada como controle. Os resultados do ensaio de produção envolvendo estas linhagens, realizados em setembro de 1978, encontram-se na Tabela 3. Observa-se que as duas linhagens selecionadas apresentaram produtividade significativamente maior do que a população original.

Não se observou diferença no tamanho de pustula entre as linhagens selecionadas e a população original. Para se testar a reação destas linhagens em diferentes condições ambientais, onde podem ocorrer prováveis ra-

Tabela 1 - Etapas da seleção individual estratificada em testes de progênie no cultivar Roxo.

Época de semeadura	Nº de plan- tas da po- pulação	Nº de progênies observadas	Nº de progê- nies sele- cionadas	Nº de plantas sele- cionadas dentro de estratos ou progê- nies
Set/75	2.000	-	-	100
Fev/76	4.000	100	21	62
Set/76	-	62	14	-
Fev/77	-	14	5	-
Set/77	-	5	5	-
Fev/78	-	5	5	-
Set/78	-	5	5	-

Tabela 2 - Incidência de ferrugem nas linhagens selecionadas no cultivar Roxo, escala variando de 0 (sem sintomas) a 100,0 (expressão máxima de sintomas).

M a t e r i a l	% de incidência de ferrugem	
	Fev./1978*	Set./1978**
CENA-820-77	2,5	4,5
CENA-854-77	0,0	2,5
Controle	60,0	52,5

*Média de 2 repetições.

**Média de 4 repetições.

Tabela 3 - Ensaio de produção (setembro de 1978) entre as linhagens selecionadas do cultivar Roxo. (Delimitação em blocos ao acaso com 4 repetições).

M a t e r i a l	Produção (kgs/ha)*
CENA-820-77	2.192,5 ^{a**}
CENA-854-77	2.070,3 ^{a**}
Controle	1.508,0 ^{b**}

*Média de 4 repetições.

**A mesma letra indica ausência de diferença estatística significativa, ao nível de 5%, pelo teste de Tukey.

diferentes de ferrugem, estas linhagens foram enviadas para o Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão da EMBRAPA, Goiânia, para serem multiplicadas e incluídas em Viveiros Nacionais de Ferrugens. Sementes de linhagem CENA-820-77 já foram irradiadas e estão sendo utilizadas pelo Setor de Radiogenética do CENA em um programa de indução de mutação objetivando-se resistência à bacteriose. Como se disse inicialmente, a utilização desta linhagem pode ser vantajosa neste programa, uma vez que, além da maior uniformidade que apresenta, a maior resistência à ferrugem e o alto potencial de produtividade irão facilitar a triagem, além de permitir que, caso um mutante seja obtido, isto possa ocorrer em um genótipo com boas características agronômicas.

3.2. Seleção nos cultivares Carioca e Rosinha G₂

Como resultado da primeira seleção (fevereiro de 1974), obtiveram-se 27 plantas do cultivar Carioca e 40 plantas do cultivar Rosinha G₂. Por meio de ensaio de produção com duas repetições (setembro de 1974), resolveu-se escolher as duas melhores linhagens de cada cultivar, para a realização de ensaio de produção na Estação Experimental de Tietê, a partir de fevereiro de 1975. Devido a problemas com limitação de área para a realização destes ensaios em que se utilizou o delineamento de blocos ao acaso, não houve a possibilidade de se utilizar número adequado de repetições. Embora se pudesse observar certas diferenças na produtividade entre as linhagens, na maioria dos casos não houve diferença estatística significativa entre elas. Mas como se dispõe de dados acumulados de vários experimentos, resolveu-se apresentar tais dados, considerando-se a produtividade das cultivares originais como 100,0 e relacionando-se a produtividade das linhagens selecionadas, com este valor. Na Tabela 4, observam-se os resultados da produtividade obtidos nos diferentes anos e estações de cultivo, para as linhagens selecionadas em relação ao controle. Embora em alguns casos as linhagens selecionadas apresentassem valores inferiores às populações originais, pode-se perceber uma tendência geral de maior produtividade para tais materiais, quando se observa a média dos 6 experimentos realizados. Mas, apesar desta tendência, pode-se dizer que a seleção individual estratificada com teste de progênie, não foi de grande eficiência para o isolamento de linhagens superiores, como no caso do cultivar Roxo. Uma das prováveis explicações para este fato, refere-se à origem das sementes utilizadas para a seleção. Como se sabe, a Seção de Leguminosas do IAC está encarregada do fornecimento de sementes para posteriores multiplicações e entrega aos agricultores. Durante este processo, vários cuidados são tomados no sentido de se evitarem misturas de cultivares e cruzamentos com outros cultivares. Pode-se esperar portanto que tais sementes sejam geneticamente mais uniformes, o que limitaria a eficiência da seleção, ao contrário do primeiro caso, em que as sementes do cultivar Roxo foram coletadas em mercado comercial e apresentavam, nitidamente, mistura de diferentes genótipos.

De qualquer modo, julga-se que as linhagens selecionadas, por causa de sua maior uniformidade, deverão apresentar maiores vantagens quando utilizadas em um programa de indução de mutação.

Tabela 4 - Produtividade das linhagens selecionadas dos cultivares Carioca e Rosinha G₂, nas diferentes estações de cultivo (Controle=100,0).

Material	fev/76	Set/76	Fev/77	Set/77	Fev/78	Set/78	Média
Carioca (controle)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Carioca 74-1	108,0	109,0	95,0	101,6	99,7	110,0	103,8
Carioca 74-2	92,0	115,0	104,0	113,5	107,0	107,8	106,6
Rosinha G ₂ (controle)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
Rosinha 74-1	111,0	100,0	96,0	103,4	142,4	101,9	109,1
Rosinha 74-2	110,0	131,0	108,0	102,3	123,8	112,8	114,7

4. CONCLUSÕES

1. A seleção individual estratificada com teste de progênie no cultivar Roxo, adquirido no comércio, foi altamente eficiente obtendo-se duas linhagens resistentes à ferrugem e com alto potencial de produtividade em comparação ao material original.

2. A mesma seleção aplicada nos cultivares Carioca e Rosinha G₂, obtidas do Instituto Agrônomo de Campinas, embora permitisse a obtenção de linhagens com tendência de produzirem mais que o material original, foi menos eficiente, provavelmente devido à base genética mais restrita dos re-feridos cultivares.

3. A obtenção de linhagens melhoradas dentro de cultivares brasileiros de feijão, sugere que antes de se iniciar um programa de indução de mutação, deve ser aplicada uma seleção, para que linhagens mais uniformes e com melhores características agrônomicas, tornem mais eficiente a utilização de indução de mutação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- KONZAK, C.F. & MIKAESEN, K. Induced-mutation techniques in breeding self-propagated species. In: IAEA. *Manual on mutation breeding*. 2a. ed. Vienna, 1977. p.125-138.
- PROJETO FEIJÃO: estudo de mercado. Rio de Janeiro, Comissão Nacional de Energia Nuclear, 1976. v.1. p.62-66.
- VIEIRA, C. & WILKINSON, R.E. The importance of field resistance and genetic diversity in bean breeding programs in South Central Brazil. In: *Annual Report of the Bean Improvement Cooperative*. Lincoln, University of Nebraska, 1972. p.94-97.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto de Genética da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, e à Estação Experimental de Tietê, onde foram instalados os experimentos e à Comissão Nacional de Energia Nuclear pelo suporte financeiro.

Energ. Nucl. Agric., Piracicaba, 1(2):102-107, jul./dez. 1979.