

# GERMINAÇÃO DAS SEMENTES DE LINHAGENS DE SOJA COM AUSÊNCIA DE LIPOXIGENASE L<sub>1</sub><sup>1</sup>

Rita de Cássia Teixeira<sup>2</sup>  
Tuneo Sedyama<sup>2</sup>  
Maria Carmen Bhering<sup>2</sup>  
Valterley Soares Rocha<sup>2</sup>  
Múcio Silva Reis<sup>2</sup>  
Carlos Siqueyuki Sedyama<sup>2</sup>  
Maurílio Alves Moreira<sup>3</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

A qualidade da semente é referida como sendo o somatório de todos os atributos genéticos, físicos, fisiológicos e sanitários que afetam a sua capacidade de originar plantas de alta produtividade. No aspecto fisiológico, é importante considerar a capacidade da semente de desempenhar funções vitais, caracterizadas pela sua germinação, seu vigor e sua longevidade (5). Conforme estudos realizados por VIEIRA (8), existem diferenças entre cultivares de soja quanto à qualidade fisiológica da semente, sendo, portanto, necessário avaliá-la durante o programa de melhoramento desta cultura.

Segundo REIS *et alii* (6), tem-se verificado associação entre a produção de aldeídos voláteis liberados durante as fases iniciais da germinação e a baixa qualidade das sementes. Pesquisas vêm sendo desenvolvidas na UFV com o objetivo de estudar a correlação entre produção do aldeído hexanal e aldeídos totais durante a embebição ou

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 04.05.1994.

<sup>2</sup> Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG.

<sup>3</sup> Departamento de Bioquímica, Universidade Federal de Viçosa.

etapas iniciais da germinação e a qualidade fisiológica das sementes de soja (3). A enzima lipoxigenase catalisa a formação de 9 e 13 - hidroperóxidos de ácido linoléico. O aldeído n-hexanal é o principal produto da decomposição do 13-hidroperóxido (4).

No Brasil, o uso da soja na alimentação humana é muito limitado, em razão do sabor herbáceo ("beany flavor") presente nos grãos e produtos derivados. As enzimas lipoxigenases  $L_1$ ,  $L_2$  ou  $L_3$ , que atuam sobre ácidos graxos polinsaturados dos grãos de soja, provocam o aparecimento de tal sabor (1). A alternativa mais viável para a solução desse problema é a obtenção de cultivares comerciais com ausência de lipoxigenases (4).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a germinação das sementes de algumas linhagens de soja como ausência da lipoxigenase  $L_1$ .

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado com linhagens obtidas no Programa de Melhoramento de Soja da Universidade Federal de Viçosa, as quais resultaram de quatro retrocruzamentos do progenitor não-recorrente PI 40.8251, ausente da enzima lipoxigenase  $L_1$ , com o progenitor recorrente Cristalina, amplamente cultivado no cerrado do Brasil Central. Após os retrocruzamentos, foram realizadas três autofecundações, resultando nas linhagens designadas CR1, seguidas por um número, as quais participaram nos ensaios preliminares do programa de melhoramento da UFV, conduzidos em Capinópolis, MG, na Central de Experimentação, Pesquisa e Extensão do Triângulo Mineiro, durante os anos agrícolas de 1988/89 e 1989/90. A germinação das sementes das linhagens estudadas foi avaliada por meio de testes de germinação, realizados no laboratório de sementes da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa, MG.

Os experimentos de campo, nos dois anos agrícolas, foram instalados em 14.12.1988 e 08.12.1989, respectivamente. Em ambos os experimentos, realizou-se uma adubação na base de 225 kg/ha da formulação 0-30-10. No ano agrícola 1988/89, cada parcela era constituída de uma fileira de 6,0 m de comprimento, com espaçamento entre fileiras de 1,0 m. No ano agrícola 1989/90, a parcela foi constituída de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas entre si de 0,5 m. A densidade de plantas na fileira, nos dois ensaios, foi em torno de 20 plantas/m. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três repetições. A emergência das plântulas ocorreu cerca de uma semana após a semeadura e o período de maturação, no ano agrícola 1988/89, ocorreu entre 10 e 20.03.1989 para as linhagens com

ausência da lipoxigenase  $L_1$ , e no dia 24.04.1989 para o cultivar Cristalina. No ensaio do ano agrícola 1989/90, a maturação ocorreu entre 11 e 20.03.1990 para as linhagens com ausência da lipoxigenase  $L_1$  e no dia 14.04.1990 para o cultivar Cristalina. A colheita das plantas, no dois experimentos, foi efetuada manualmente, em torno de uma semana após a maturação (estádio R8) de cada linhagem ou cultivar, utilizando-se uma trilhadeira de parcela para a debulha.

No experimento do ano agrícola 1988/89, avaliaram-se 26 linhagens com ausência da lipoxigenase  $L_1$ , originadas por retrocruzamentos, agrupados em dois ensaios, contendo em cada um 13 linhagens, mais o cultivar Cristalina, como padrão. No ano agrícola 1989/90, avaliaram-se nove linhagens além dos cultivares Cristalina e Paranaíba.

A germinação das sementes foi avaliada utilizando-se o Teste Padrão de Germinação, com oito repetições de 50 sementes, para cada linhagem ou variedade, em germinador com temperatura regulada para 25°C, conforme as prescrições das Regras para Análise de Sementes (2). Anotaram-se as percentagens de plântulas normais, plântulas anormais e sementes duras.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O valores médios estimados da percentagem de plântulas normais, plântulas anormais e sementes duras, obtidos no teste de germinação das sementes das 26 linhagens de soja cultivadas nos experimentos do ano agrícola 1988/89, estão apresentados nos Quadros 1 e 2.

Observa-se no Quadro 1 que a linhagem CR1-6 apresentou maior percentagem de plântulas normais (91,98%), quando comparada com o cultivar Cristalina.

Quanto às percentagens de plântulas anormais, não se observou diferença significativa entre as linhagens estudadas. Os resultados apresentados, também no Quadro 1, evidenciam a inexistência de sementes duras, no teste de germinação das sementes do cultivar Cristalina.

Por outro lado, o maior percentual de sementes duras foi registrado para a linhagem CR1-7, com 8,98%.

No segundo grupo de linhagens (Quadro 2), não se observaram diferenças significativas, com relação aos percentuais de plântulas normais e plântulas anormais. Os valores médios obtidos de percentagem de plântulas normais variaram de 74,48% (CR1-37) a 88,62% (CR1-39).

As linhagens  $L_1$  ausentes expressaram de maneira diferenciada o caráter sementes duras, com amplitude de 0,92% (CR1-28) a 10,36% (CR1-36) e para o cultivar Cristalina este valor foi inexpressivo (0,63%).

**QUADRO 1 - Médias estimadas de percentagem de plântulas normais, plântulas anormais e sementes duras, obtidas no teste de germinação das sementes de 14 genótipos de soja. Ano agrícola 1988/89<sup>1</sup>**

| Genótipos  | Plântulas normais | Plântulas anormais | Sementes duras |
|------------|-------------------|--------------------|----------------|
| CR1-6      | 91,98A            | 5,62A              | 0,06 D         |
| CR1-9      | 87,52AB           | 5,41A              | 3,84ABC        |
| CR1-10     | 87,51AB           | 7,14A              | 1,36 BCD       |
| CR1-1      | 86,35AB           | 7,69A              | 4,35ABC        |
| CR1-11     | 86,03AB           | 7,98A              | 2,61ABCD       |
| CR1-3      | 85,93AB           | 8,17A              | 1,25 BCD       |
| CR1-13     | 83,77AB           | 9,87A              | 0,92 BCD       |
| CR1-12     | 83,64AB           | 8,71A              | 5,22AB         |
| CR1-8      | 83,00AB           | 9,28A              | 5,44AB         |
| CR1-2      | 81,31AB           | 14,47A             | 0,25 CD        |
| CR1-7      | 79,25AB           | 8,23A              | 9,98 A         |
| CR1-5      | 78,45AB           | 14,90A             | 0,47 BCD       |
| CR1-4      | 77,92AB           | 15,67A             | 0,47 BCD       |
| Cristalina | 75,13 B           | 15,88A             | 0,00 D         |
| C.V. (%)   | 7,28              | 22,74              | 50,00          |

<sup>1</sup>Na coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

No ano agrícola 1989/90 constataram-se diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre as linhagens, para todas as características analisadas (Quadro 3). Com relação às percentagens de plântulas normais, observou-se que a linhagem CR1-10 apresentou o maior valor médio, com 95,55%; a linhagem CR1-8, o menor valor, com 75,94%, enquanto o cultivar Cristalina apresentou o valor intermediário, com 86,70% de plântulas normais. Quanto às plântulas anormais, a variação foi de 2,73% para a linhagem CR1-10 a 10,95% para a linhagem CR1-7. Para o cultivar Cristalina foram registrados 4,43% de plântulas anormais. Para sementes duras, as linhagens que apresentaram os maiores valores foram CR1-8 (13,08%), CR1-5 (11,20%) e CR1-15 (8,56%). Várias linhagens, inclusive o cultivar Cristalina, apresentaram valores muito baixos de sementes duras no teste de germinação.

O Cultivar Paranaíba, utilizado apenas como padrão de referência,

**QUADRO 2 - Médias estimadas de percentagem de plântulas normais, plântulas anormais e sementes duras, obtidas no teste de germinação das sementes de 14 genótipos de soja. Ano agrícola 1988/89<sup>1</sup>**

| Genótipos  | Plântulas normais | Plântulas anormais | Sementes duras |
|------------|-------------------|--------------------|----------------|
| CR1-39     | 88,62A            | 6,56A              | 4,15ABCD       |
| CR1-28     | 87,51A            | 9,57A              | 0,92 DE        |
| CR1-32     | 86,05A            | 7,85A              | 6,23ABCD       |
| CR1-34     | 84,67A            | 7,30A              | 5,89ABCD       |
| CR1-33     | 84,31A            | 11,09A             | 1,46 CDE       |
| CR1-29     | 83,84A            | 6,99A              | 7,95ABC        |
| CR1-27     | 83,53A            | 6,92A              | 8,71AB         |
| CR1-30     | 80,66A            | 11,85A             | 4,64ABCD       |
| CR1-31     | 80,30A            | 14,48A             | 3,91 BCDE      |
| Cristalina | 80,06A            | 16,01A             | 0,63 E         |
| CR1-36     | 78,32A            | 8,66A              | 10,36A         |
| CR1-35     | 77,62A            | 12,24A             | 6,84ABCD       |
| CR1-38     | 77,55A            | 13,29A             | 7,48ABC        |
| CR1-37     | 74,48A            | 13,33A             | 8,24ABC        |
| C.V. (%)   | 6,99              | 22,96              | 31,57          |

<sup>1</sup>Na coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

por ser de ciclo precoce, semelhante às linhagens com ausência da lipoxigenase L<sub>1</sub>, apresentou também boa qualidade da semente, tendo se comportado semelhantemente à linhagem CR1-10.

Pelos resultados obtidos, apresentados nos Quadros 1, 2 e 3, verificou-se que o desenvolvimento de linhagens de soja com ausência da enzima lipoxigenase L<sub>1</sub>, pelo método de retrocruzamento parcial, não afetou a germinação da semente. Deve ser ressaltado que as linhagens desenvolvidas são cerca de 25 a 45 dias mais precoces que o cultivar Cristalina, e mesmo assim foi possível obter linhagens com alta germinação de sementes. Vale ressaltar, também, que embora alguns pesquisadores, citados por ROCHA *et alii* (7), acreditem ser o caráter impermeabilidade do tegumento um mecanismo favorável à produção de sementes de alta germinação, principalmente em regiões tropicais, nesta pesquisa não foi possível inferir que a boa qualidade das sementes das

**QUADRO 3 - Médias estimadas de percentagem de plântulas normais, plântulas anormais e sementes duras, obtidas no teste de germinação das sementes de 11 genótipos de soja. Ano agrícola 1989/90<sup>1</sup>**

| Genótipos  | Plântulas normais | Plântulas normais | Sementes duras |
|------------|-------------------|-------------------|----------------|
| CR1-10     | 95,55A            | 2,73 B            | 0,87 D         |
| Paranaíba  | 93,80AB           | 5,25AB            | 0,06 D         |
| CR1-11     | 92,49ABC          | 5,05AB            | 1,22 CD        |
| CR1-9      | 89,83ABCD         | 6,11AB            | 2,60 BCD       |
| CR1-6      | 88,47ABCD         | 9,66AB            | 0,73 D         |
| Cristalina | 86,70ABCD         | 4,43AB            | 0,25 D         |
| CR1-12     | 85,23ABCD         | 6,86AB            | 7,82ABC        |
| CR1-7      | 83,76ABCD         | 10,95A            | 3,05ABCD       |
| CR1-15     | 82,45 CD          | 8,02AB            | 8,56AB         |
| CR1-5      | 80,38 CD          | 6,64AB            | 11,20AB        |
| CR1-8      | 75,94 D           | 8,74AB            | 13,08A         |
| C.V. (%)   | 6,81              | 24,93             | 40,23          |

<sup>1</sup>Na coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey

linhagens fosse devido à ausência da lipoxigenase L<sub>1</sub>.

#### 4. RESUMO

Avaliou-se a germinação das sementes de linhagens de soja, colhidas nos ensaios preliminares de melhoramento de soja, conduzidos em Capinópolis, nos anos agrícolas de 1988/89 e 1989/90. Utilizou-se o teste-padrão de germinação, registrando-se os percentuais de plântulas normais, plântulas anormais e de sementes duras. As 26 e as 9 linhagens que participaram dos ensaios preliminares, nos anos agrícolas 1988/89 e 1989/90, respectivamente, resultaram de 4 retrocruzamentos do PI 40.8251, com ausência da enzima lipoxigenase L<sub>1</sub> com o cultivar Cristalina. Essas linhagens foram desenvolvidas pelo Programa de Melhoramento de Soja da Universidade Federal de Viçosa, visando à melhoria do sabor. Baseando-se na percentagem de plântulas normais, observou-se que algumas linhagens, mesmo sendo precoces, tenderam a ser melhor que o cultivar Cristalina. Outras linhagens apresentaram considerável freqüência de sementes duras. Conclui-se que o

melhoramento da soja visando à melhoria do sabor pela ausência da enzima lipoxigenase L<sub>1</sub> não prejudicou a germinação das sementes.

## 5. SUMMARY

### (SEED GERMINATION OF SOYBEAN LINES LACKING THE LIPOXIGENASE L<sub>1</sub> )

This trial was carried out with 26 soybean lines grown in 1988/89 and 9 lines grown in 1989/90. These lines were obtained from four back-crosses between PI 40.8251 lacking the enzyme lipoxigenase L<sub>1</sub> and the commercial cultivar Cristalina. The main objective was to study the seed germination based on standard germination test. The lines studied were developed to improve the soybean flavor (absence of beany flavor), and are earlier in maturity than Cristalina. Some of the improved lines for flavor showed considerable presence of hard seeds. It was concluded that absence of lipoxigenase L<sub>1</sub> did not affect the germination of the seeds.

## 6. LTERATURA CITADA

1. ABDELNOOR, R. V.; MOREIRA, M. A.; SIDYAMA, T.; SEDIYAMA, C. S.; GONÇALVES, M.; NOBRE, S. A. M. & CARVALHO, G. A. Melhoramento Genético do sabor da soja. In: SIMPÓSIO DA PESQUISA NA UFV - LINHAS DE PESQUISAS E RESUMOS, 2º ... Viçosa, UFV, 1990. *Anais* p. 200.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. *Regras para análise de sementes*. [s.l.], 1980. 188p.
3. CASTRO, C. A.; SEDIYAMA, C. S.; MOREIRA, M. A.; SILVA, R. F.; RESENDE, S. B.; SEDIYAMA, T. & ROCHA, V. S. Liberação do aldeído - hexanol, como índice para estimar o vigor de sementes de soja. *Revista Ceres* 35 (202):569-577, 1988.
4. MOREIRA M, A.; SEDIYAMA, C. S.; RESENDE, S. T.; ROCHA, V. S.; GOMES, J. C. & SEDIYAMA, T. Obtenção de cultivares de soja sem sabor herbáceo. In: DIA DE CAMPO SOBRE A CULTURA DA SOJA NA FAZENDA CANADÁ - ABC A & P, Uberlândia. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1989. p. 17-18. (Boletim técnico)
5. POPINIGIS, F. *Fisiologia da semente*. Brasília, AGIPLAN, Ministério da Agricultura, 1977. 289p.
6. REIS, M. S.; SEDIYAMA, T.; SEDIYAMA, C. S.; ROCHA, V. S.; GOMES, J. L. L. & BHERING, M. C. A pesquisa da UFV para a solução de alguns problemas na produção de sementes de soja. In: DIA DE CAMPO SOBRE CULTURA DA SOJA NA CEPET, Capinópolis. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1991. p.11-16 (Boletim técnico).
7. ROCHA, V. S.; OLIVEIRA, A. B.; SEDIYAMA, T.; GOMES, J. L. L.; SEDIYAMA, C. S. & PEREIRA, M. G. *A qualidade da semente da soja*. Viçosa, Universidade Federal, 1984. 76 p.
8. VIEIRA, R. D. *Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de quatorze cultivares de soja (Glycine max (L.) Merrill)*. Viçosa Universidade Federal, 1980. 76p. (Tese M. S.).