

Qualidade fisiológica de sementes de soja em função da umidade e rotação de colheita

SOUZA, L.S.N. de¹; BARBOSA, C.A.C.²; HENNING, A.A.³; KRZYZANOWSKI, F.C.³; HENNING, F.A.³; CONTE, O.³

¹UNOPAR - Universidade Norte do Paraná, Londrina, PR, lorena.naves@hotmail.com; ²Unifil - Centro Universitário Filadélfia; ³Pesquisador, Embrapa Soja.

Introdução

A qualidade de semente de soja pode ser influenciada por diversos fatores, que ocorrem antes, durante ou após a colheita, dentre os quais pode-se citar a umidade de colheita, as operações de secagem e beneficiamento ou ainda as condições de armazenagem. Tais fatores podem causar deterioração na semente, ocasionando queda de sua viabilidade e vigor (França Neto et al., 2000).

A colheita é uma das operações que merece atenção, especialmente quando o campo é destinado à produção de sementes, pois a rotação do cilindro da colhedora e a umidade do campo no momento da colheita interferem diretamente na qualidade da semente (Basra, 1994). Os danos causados na semente pelo impacto do sistema de corte e debulha da colhedora, sob alta rotação, provocam aumento no número de sementes danificadas (Ukatu, 2006).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja colhidas em diferentes umidades e rotações.

Material e Métodos

O trabalho foi conduzido na Fazenda Mutuca, localizada no município de Arapoti, PR (latitude 24.273726 e longitude -50.103233), na PR – 239 km 40, com altitude média de 962m, em área destinada à produção de sementes. A cultivar utilizada nas avaliações foi a BS26B42 da empresa Bayer.

A colheita foi realizada de forma mecânica com colhedora New Rolland CR 8.9 e plataforma de 35 pés (Flexer MacDon GTS). Após teste de ajuste e de desempenho da colhedora, foi determinado junto com a equipe técnica de co-

lheita que seriam testadas três rotações do rotor de colheita em combinação com seis níveis de umidade de colheita de sementes. As rotações testadas foram: RN (rotação normal) – 600 rpm, RB (rotação baixa) – 450 rpm, RA (rotação alta) – 750 rpm. As umidades de colheita foram: U1 – 24%, U2 – 23%, U3 – 21%, U4 – 17%, U5 – 13% e U6 – 12%. A determinação do grau de umidade das sementes, ou seja, da umidade de colheita, foi realizada por meio de determinador de umidade da marca Geaka.

A coleta das amostras no campo foi com duas repetições, em esquema fatorial 3x6 (rotação x umidade de colheita). A área de coleta em cada parcela foi de 1.575m² (10,5 m de largura por 150 m de comprimento).

Após a colheita de cada uma das parcelas, durante a descarga da colhedora, foram coletadas duas amostras de 5 kg em intervalos de tempos de 3 minutos. A amostra final, de 10 kg, foi embalada e encaminhada para a Embrapa Soja. No Núcleo de Tecnologia de Sementes e Grãos, as amostras foram recebidas, pesadas e homogeneizadas para posterior análise. A qualidade fisiológica das sementes foi determinada por meio dos seguintes testes:

Teste de germinação: realizado com 600 sementes (12 rolos com 50 sementes). As sementes foram dispostas em papel de germinação e colocadas no germinador na temperatura de 25° C por cinco dias. A contagem ocorreu no quinto dia, seguindo as Regras para Análises de Sementes (Brasil, 2009), sendo contabilizada a porcentagem de plântulas normais.

Teste de tetrazólio: foram utilizadas 400 sementes sendo correspondente a cada repetição (composta por duas subamostras de 50 sementes). As sementes foram pré-condicionadas em papel de germinação umedecido e colocado no germinador à temperatura de 25 °C, por 16 horas. Após esse período, as sementes foram transferidas para copos plásticos de 50 mL e adicionado à solução de tetrazólio na concentração de 0,075%, colocado na estufa para colorir a uma temperatura de 35 °C por três horas. Após o processo de coloração lavou-se as amostras em água corrente, realizando as leituras de vigor (TZ 1 – 3), viabilidade (TZ 1 – 5), deterioração por umidade (TZ 1 – 5) e (6 – 8), dano mecânico (TZ 1 – 5) e (6 – 8), lesões ocasionadas por percevejos (TZ 1 – 5) e (6 – 8), de acordo com França Neto (1999).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, comparando grau de umidade x rotação do rotor de colheita, realizando a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2011).

Resultados e Discussão

Pelos resultados obtidos, observou-se efeito de umidade, rotação e da interação entre os fatores (rotação x umidade), para cada uma das variáveis avaliadas (Tabelas 1 a 6). Verificaram-se efeitos isolados (Tabelas 1, 2, 4 e 5) e de interação (Tabelas 3 e 6).

Através do teste de germinação, analisando o fator isolado da umidade de colheita, foi possível verificar que as umidades que apresentaram melhores resultados foram as de 13% e 17%, já o pior para 24%, com 97%, 94% e 86% de germinação, respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados do teste de germinação de sementes de soja em função do efeito isolado do grau de umidade na colheita.

Grau de umidade (%)	Germinação (%)
12	91 B
13	97 A
17	94 A
21	87 C
23	91 B
24	86 D

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Analisando o fator isolado de rotação do rotor de colheita pode-se observar que o melhor resultado obtido foi com a rotação baixa de 450 rpm, onde a média de germinação foi de 92%, porém não diferiu estatisticamente da rotação alta, a qual não se diferiu da rotação normal (Tabela 2).

Tabela 2. Resultados do teste de germinação de sementes de soja, em função do efeito isolado de rotação do rotor de colheita.

Rotação	Germinação (%)
A (alta)	90 b
N (normal)	91 ab
B (baixa)	92 a

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Na análise de interação entre a umidade de colheita e rotação do rotor de colheita, foi possível observar que a umidade de colheita de 13% para o fator germinação, apresentou melhor resultado estatístico para as três rotações (Tabela 3). Observou-se ainda que, comparando as rotações dentro de cada um dos teores de água, de maneira geral a rotação baixa foi a que apresentou melhor desempenho, apresentando diferenças significativas entre as rotações, para os de teores de umidade 12, 17 e 21%.

Tabela 3. Dados de germinação de sementes de soja, em função da interação entre grau de umidade e rotação do rotor de colheita.

Grau de umidade (%)	Rotação		
	A	N	B
12	86 Cc	92 Bb	95 Ab
13	96 Aa	97 Aa	97 Aa
17	91 Bb	95 Aa	96 Aa
21	78 Cc	89 Bc	94 Ab
23	91 Ab	92 Ab	92 Ab
24	84 Ac	86 Ad	87 Ac

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Médias seguidas por letras maiúsculas estão comparando na linha grau de umidade (%) e médias seguidas por letras minúsculas estão comparando na coluna rotação do cilindro de colheita.

Através do dano mecânico, determinado pelo teste de tetrazólio, analisando o fator isolado de umidade de colheita, foi possível verificar que quanto maior o grau de umidade da semente maior seu nível de dano mecânico. Com isso podemos verificar que as umidades que apresentam melhores resultados para vigor, viabilidade, TZ DM (1-8) e TZ DM (6-8), foram 13% e 17% (Tabela 4).

Tabela 4. Resultados do teste de Tetrazólio (TZ), em função do efeito isolado de umidade.

Grau de umidade (%)	TZ VIA	TZ VIG	TZ DM (1 – 8)	TZ DM (6 – 8)
12	93 B	89 A	28 A	7 B
13	96 A	91 A	26 A	3 A
17	95 A	90 A	26 A	4 A
21	87 CD	79 C	39 C	13 C
23	92 BC	86 B	34 B	7 B
24	84 D	74 D	43 D	15 C

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si na linha e na coluna, para o fator isolado de umidade do tetrazólio (TZ), pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Tetrazólio viabilidade (TZ VIA), tetrazólio vigor (TZ VIG), tetrazólio dano mecânico (TZ DM 1 – 8) e tetrazólio dano mecânico (6 – 8).

Considerando o fator isolado de rotação do rotor de colheita, o que apresentou melhores resultados foi o B (baixa) rotação e a N (normal) rotação, onde estatisticamente não diferem entre si pelo tetrazólio viabilidade (TZ VIA), tetrazólio vigor (TZ VIG), tetrazólio dano mecânico (TZ DM 1 – 8) e tetrazólio dano mecânico (TZ DM 6 – 8) (Tabela 5).

Tabela 5. Resultados do teste de Tetrazólio (TZ), em função do efeito isolado de rotação do cilindro do rotor de colheita.

Rotação	TZ VIA	TZ VIG	TZ DM (1 – 8)	TZ DM (6 – 8)
B	92 a	86 a	31 b	7a
N	91 a	85 a	33 b	7a
A	90 b	83 b	35 a	9 b

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si na linha e na coluna, para rotação do cilindro do rotor de colheita, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Tetrazólio viabilidade (TZ VIA), tetrazólio vigor (TZ VIG), tetrazólio dano mecânico (TZ DM 1 – 8) e tetrazólio dano mecânico (6 – 8).

A análise estatística do teste de tetrazólio (TZ), em função da interação da umidade de colheita da semente e as três rotações do rotor de colheita, mostrou que quanto maior a porcentagem de umidade em que a semente foi colhida maior o dano mecânico ocorrido, sua viabilidade reduziu e houve uma grande queda no índice de vigor.

As porcentagens de umidade que apresentaram melhores resultados para viabilidade e vigor para as três rotações do rotor de colheita foram respectivamente 13% e 17%. Os melhores resultados para todas as variáveis analisadas no teste de tetrazólio e para as três rotações do cilindro foram verificados na umidade de 13% (Tabela 6).

Tabela 6. Resultados do teste de Tetrazólio (TZ), em função da interação entre umidade e rotação do rotor de colheita.

Grau de umidade (%)	TZ VIA			TZ VIG			TZ DM (1-8)			TZ DM (6-8)		
	Rotação			Rotação			Rotação			Rotação		
	A	N	B	A	N	B	A	N	B	A	N	B
12	90 Bb	93Aa	96 Aa	83 Bc	92 Ad	91 Ad	77 Ab	82 Ab	76 Ad	10 Bb	7Ab	4 Bb
13	96 Aa	97 Aa	96 Aa	91 Aa	92 Aa	90 Aa	92 Aa	94 Aa	88 Aa	4Aa	3 Aa	2 Aa
17	95 Aa	97 Aa	95 Aa	87 Aa	92 Aa	91 Ba	77 Ab	73Bc	67Bd	5 Aa	4Aa	3 Aa
21	77 Aa	90 Bb	94 Aa	67Ab	82 Cb	88 Bb	86Ab	84 Ab	83Ab	22Aa	10 Cd	6Bb
23	93 Aa	92 Aa	93 Aa	84Ab	86Abc	87 Ab	86Bb	81Ab	76Bc	8Ab	7 Ac	6 Aa
24	86 Aa	83 Aa	85 Aa	77 Ad	71 Bc	75Ac	92 Aa	89Ab	86 Aa	17Ac	14 Bc	13 Ac

Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade. Tetrazólio viabilidade (TZ VIA), tetrazólio vigor (TZ VIG), tetrazólio dano mecânico (TZ DM 1 – 8) e tetrazólio dano mecânico (6 – 8). Médias seguidas por letras maiúsculas estão comparando na linha grau de umidade (%) e médias seguidas por letras minúsculas estão comparando na coluna rotação do rotor de colheita.

Diante disso, pode-se concluir que em sementes de soja colhidas em altos graus de umidades e em altas rotações do rotor de colheita, ocorrem perdas significativas na qualidade das sementes, relacionadas com a viabilidade e vigor, do mesmo modo que em sementes com baixos níveis de umidades também ocorrem perda da qualidade, com isso, a regulagem adequada da rotação do rotor de colheita para a operação no momento da colheita é fundamental para melhor eficiência.

Os dados encontrados corroboram com a informação que, para evitar perdas na qualidade do produto, a colheita deve ser iniciada tão logo a soja atinja o estágio R8, correspondente ao ponto de maturação fisiológica, com o grau de umidade entre 13% e 15%, onde se dá a minimização dos problemas de danos mecânicos e perdas na colheita (Tecnologias..., 2013). Sementes colhidas com grau de umidade superior a 15% estão sujeitas a maior incidência de danos mecânicos latentes, ou seja, ocultos, não perceptíveis e, quando colhidas com grau abaixo de 12%, estão suscetíveis ao dano mecânico imediato, ou seja, a quebra (Costa et al., 1979; França Neto; Henning, 1984).

Conclusão

Os dados obtidos demonstram que a colheita de sementes de soja com elevada qualidade deve ser executada com 13% de umidade e com rotação de rotor de colheita em torno de 450 rpm.

Referências

BASRA, A.S. **Seed quality: basic mechanisms and agricultural implications**. New York: Food Products, 1994. 389 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

COSTA, N. P. da; MESQUITA, C. M.; HENNING, A. A. Avaliação das perdas e qualidade de semente na colheita mecânica da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 1, n. 3, p. 59-70, 1979.

FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FRANÇA NETO, J. de B. Teste de tetrazólio para determinação do vigor de sementes. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. de B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. 218 p.

FRANÇA NETO, J. de B.; HENNING, A. A. **Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1984. 39p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 9).

FRANÇA NETO, J. de B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A.; COSTA, N. P. da. Tecnologia de produção de sementes. In: A CULTURA da soja no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2000. 1 CD-ROM.

TECNOLOGIAS de produção de soja - Região Central do Brasil 2014. Londrina: Embrapa Soja, 2013. 265 p. (Embrapa Soja. Sistemas de Produção, 16).

UKATU, A.C. A modified threshing unit for soybeans. **Biosystems Engineering**, v. 95, n. 3, p.371-377, 2006.