

BRAGANTIA

Revista Científica do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 36

Campinas, julho de 1977

N.º 17

INFLUÊNCIA DE DIVERSOS FATORES EXTERNOS SOBRE A QUALIDADE DA SEMENTE DE SOJA (1)

JOCELY A. MAEDA, *Seção de Sementes*, MANOEL A. C. MIRANDA (2), *Seção de Leguminosas, Instituto Agrônomo*, DAVID ARKCOLL, *Instituto de Tecnologia de Alimentos*, EDUARDO ZINK (2), *Seção de Sementes, Instituto Agrônomo*

SINOPSE

Cinco lotes de sementes de soja foram caracterizados de acordo com as especificações de exportação do CONCEX — Resolução n.º 82, que classifica as sementes em avariadas, rachadas e manchadas.

Uma vez que o lote que apresentou o maior índice total de necrose foi o do cultivar viçoja da safra de 1976, dedicou-se a este uma análise detalhada de laboratório. Assim, conforme os tipos de danificações encontradas, elaborou-se um sistema de nove classes, determinando a seguir a porcentagem de cada classe e a porcentagem em relação ao total.

A classe de danificação de maior ocorrência foi a mecânica, vindo a seguir a climática. As que proporcionaram maior índice de plântulas normais foram a mancha-café e a mancha-púrpura, ambas não diferindo da classe de sementes boas. A danificação mecânica foi a que proporcionou o menor índice de germinação. Do mesmo modo, foi elevado o índice de necrose nos cotilédones, nas classes de sementes avariadas por percevejos, com depressões e rachaduras devido a danificações mecânicas.

Tanto os testes de germinação como os de vigor demonstraram que entre as classes estudadas, aquela cujas sementes eram aparentemente livres de danificações foi superior às demais, enquanto a de sementes atacadas por percevejo foi a que apresentou valores mais baixos.

1 — INTRODUÇÃO

Sementes de soja, produzidas no Estado de São Paulo, aparentemente saudáveis, têm mostrado baixa germinação e vigor.

Foi verificada grande ocorrência de necrose nos cotilédones, e tenta-se correlacionar este fato ao baixo índice de germinação e vigor, assim como ao

(1) Recebido para publicação em 27 de dezembro de 1976.

(2) Com bolsa de suplementação do C.N.Pq.

aumento no número de plântulas anormais.

De acordo com Tachibana e outros (11), a necrose é devida a uma deterioração dos tecidos dos cotilédones, durante o período compreendido entre o início da maturação e a colheita, provocada por condições climáticas desfavoráveis.

Noronha e outros (7) destacam o papel importante da alta temperatura (40.ºC) no aparecimento de necrose dos cotilédones.

Delouche (4) aponta como causa importante da perda do poder germinativo de sementes de soja, a desidratação e hidratação cíclicas causadas por condições climáticas, e que este efeito é mais drástico para variedades precoces que para as tardias, pois para as primeiras a temperatura após a maturação é mais elevada.

O mesmo autor aponta a danificação mecânica como uma das causas da perda de germinação e que este efeito é mais danoso quando a umidade está acima ou abaixo de

14-15% na semente. Zink (13) mostra a importância do local do impacto na semente e do seu efeito latente na germinação.

Daugherty e outros (3) mostram que o ataque de percevejo prejudica a qualidade de sementes, reduzindo a germinação e que esta redução é proporcional ao número e tamanho de picadas encontradas nos grãos.

Várias doenças também afetam a qualidade das sementes, e dentre elas temos **Diaporthe phaseolorum var. sojae** (Lehman) Wehm como uma das mais importantes.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Cinco amostras de sementes de soja, isentas de grãos partidos e impurezas, armazenadas em condições normais, foram classificadas pelo sistema de exportação (CONCEX — Resolução n.º 82) e por sistema de nove classes de danificações facilmente identificáveis a olho nu, quais sejam:

- a) danificação por percevejo cobrindo mais de 25% da área total da semente. Esta é facilmente reconhecida por manchas marrom originadas em um ponto central de inoculação, causadas por fungo (**Nematospora coryli**);
- b) danificação causada por percevejo cobrindo menos de 25% da área total da semente;
- c) sementes mostrando uma pequena depressão podendo ou não afetar a coloração do cotilédone;
- d) mancha-púrpura, causada por fungo (**Cercospora kikuchi**);
- e) mancha-café, causada por vírus (**S. M. V. soybean mosaic virus**).
- f) sementes danificadas devido às condições climáticas: a testa mostra várias rachaduras perpendiculares ao hilo, devido à hidratação e posterior secagem da semente antes da colheita.
- g) sementes inteiras com o tegumento quebrado devido a danificação mecânica;
- h) sementes com pequenas rachaduras típicas na camada exterior do tegumento ("cracking").
- i) sementes aparentemente normais, sem sinais visíveis de danificação no tegumento.

As amostras foram submetidas ao teste de germinação com quatro repetições de 100 sementes cada uma, de acordo com as especificações constantes nas Regras para Análise de Sementes (9). Este teste nos indica as porcentagens de plântulas normais, anormais, infectadas e sementes mortas.

Determinou-se também a ocorrência de necrose em cotilédones, observada por ocasião do teste-padrão de germinação, examinando-se detalhadamente cada plântula ou semente, depois de 7 dias a contar da semeadura. Foi considerada como necrose qualquer mancha proveniente de tecido morto.

A viabilidade e o índice de vigor das frações foram determinados através do Teste Topográfico de Tetrazólio (12), considerando apenas a categoria 1 como medida de vigor, e de 1 a 4 como medida da viabilidade.

3 — DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

O quadro 1 mostra a variação dos tipos comerciais dependentes da danificação ou coloração das sementes.

Por esta classificação os lotes dos cultivares mineiro (1974), viçoja (1976) e IAC 2 (1976) se enquadram nos tipos 3, 4 e 2 respectivamente, e os lotes de santa-rosa (1975) e santa-rosa (1976) estão fora do padrão.

Estudando o quadro 2 observa-se que as classes 1, 2, 3, 6, 7 e 8 apresentam alta porcentagem de necrose em relação às sementes consideradas boas, mostrando que os sintomas, nos quais foi baseada a

classificação, de fato indicam a presença de necrose, que na maioria dos casos chegou a 90%.

As classes de danificação que envolvem percevejos apresentam 96% ou mais de necrose. Nos lotes mais novos (1976), as classes 6, 7 e 8 apresentam porcentagens mais baixas de necrose, porém acima da classe de sementes boas. É possível que nestas classes a necrose ainda não se tenha evidenciado. Nas sementes boas encontrou-se necrose de causas não identificáveis provavelmente podendo ser mais devidas a danificação mecânica, climática e por percevejos.

Dentre os lotes de sementes estudadas, o do cultivar viçoja (1976) apresentou maior porcentagem de necrose e, por esta razão, estudou-se detalhadamente seu comportamento em testes de laboratório.

Dentre as nove classes estudadas, foi alta a ocorrência da danificação mecânica, climática e danificação causada por percevejo.

De acordo com o quadro 3, a mancha-café e a mancha-púrpura mostraram o mesmo nível de necrose que as sementes boas, concluindo-se que os sintomas característicos dessas doenças não implicam na maior ou menor presença de necrose.

Analisando o índice de necrose em cada uma das classes, observa-se que as classes 1, 2, 3, 6, 7 e 8 apresentaram altas porcentagens de necrose nos cotilédones.

As classes 1, 2 e 3 apresentaram baixo vigor e viabilidade.

As classes: danificação climática, mecânica e "cracking" mostraram alto índice de plântulas anormais, podendo ser este o motivo dos resul-

QUADRO 1. — Classificações obtidas pelas cinco amostras de sementes de soja, de acordo com as especificações da Resolução n.º 82 do CONCEX (Conselho Nacional de Comércio Exterior)

CLASSE	LIMITES MAXIMOS				MINEIRA (74) *	S.-ROSA (75)	S.-ROSA (76)	VIÇOSA (76)	IAC 2 (76)
	2	4	6	8					
Avariados	2	4	6	8	5,9	12,6	14,5	7,9	2,8
Rachados	15	15	15	15	13,2	8,9	8,9	8,6	11,0
Manchados ...	1	2	5	10	0,5	0,2	0,2	1,9	1,8
TIPOS	1	2	3	4	3	a.p.	a.p.	4	2

* — o número entre parêntesis indica o ano de colheita

a.p. — abaixo do padrão

AVARIADOS — percevejo e outros grãos estragados

RACHADOS — danificação mecânica + "cracking"

MANCHADOS — mancha café + mancha púrpura

QUADRO 2. — Porcentagem de necrose dentro de cada classe e em relação ao total da amostra

CLASSE	MINEIRA (74) *		S.-ROSA (75)		S.-ROSA (76)		VIÇOJA (76)		IAC 2 (76)	
	Classe	Total	Classe	Total	Classe	Total	Classe	Total	Classe	Total
1							{ 99	{ 3,8		
2	100	4,5	100	12,4	100	14,4	{ 97,5	{ 2,5	96	1,7
3	100	0,2	100	5,2	100	2,3	95	1,0	—	—
4	19	0,1	—	—	—	—	44	0,3	25	0,4
5	—**	—	—	—	—	—	55,5	0,7	15	0,1
6	100	5,7	95	0,8	72	0,3	92	5,3	65	2,6
7	100	11,3	91	5,6	28	0,5	99	7,0	12	0,6
8	100	1,9	76	1,7	37	2,5	60	0,9	62	3,5
9	23	17,4	22	16,0	19	14,0	45	34,3	10	8,2
TOTAL NE- CROSE	—	41,1	—	41,7	—	34,0	—	55,8	—	17,1

* — o número entre parêntesis indica o ano de colheita

** — o sinal (—) indica ausência da classe no referido cultivar

Obs. — apenas no cultivar viçoja houve divisão da classe de danificações causadas por percevejo em sementes com mais de 25% ou menos de 25% de sua área total atacada (classes 1 e 2 respectivamente)

tados satisfatórios pelo teste de tetrazólio, uma vez que as sementes que produziram plântulas anormais colorem-se normalmente por este teste, como também as sementes que mostrariam efeitos latentes da danificação.

Os resultados de viabilidade apresentaram boa correlação com o número de plântulas normais, exceto para as classes 6, 7 e 8, em que houve alto índice de anormalidade.

As sementes que apresentaram mancha-púrpura e mancha-café não diferiram das sementes boas, pelo teste de germinação.

A classe 1 foi a que apresentou maior porcentagem de sementes mortas ou seja, a classe com mais de 25% da área total da semente afetada pelo percevejo.

A classe de sementes com depressão, danificação mecânica, climática ou por percevejo, mostrou acima de 90% de necrose nos cotilédones.

A necrose detectada em sementes aparentemente normais é de origem desconhecida, provavelmente causada por pequena danificação mecânica ou climática, não detectáveis a olho nu.

A necrose é responsável pela diminuição da porcentagem de germinação só quando localizada ao longo do eixo embrionário da semente. Quando situada em regiões não vitais, o vigor é reduzido pela diminuição das reservas da semente e aumentando a possibilidade de penetração de fungos do solo (6).

Em última análise, deduz-se que todo e qualquer tipo de necrose,

QUADRO 3. — Médias de germinação, necrose, vigor e viabilidade — Soja cv. viçoja (1976)

Classe de Sementes	Ocorrência de cada classe em relação ao total da amostra		Teste de Germinação				Necrose nos cotilédones	Teste de Tetrazólio	
	%		Plântulas normais	Plântulas anormais	Plântulas infectadas	Sementes mortas		Índice de vigor	Viabilidade
1. Percevejo > 25% ...	3,8		26,5 ^d	19 ^b	22	32,5 ^a	99 ^a	3	24
2. Percevejo < 25% ...	2,6		60 ^{bc}	20,5 ^b	10	9,5 ^b	97,5 ^a	23	73
3. Depressões *	1,1		70 ⁻	20 ⁻	5	5 ⁻	95 ⁻	14	77
4. Mancha-púrpura ...	0,6		76,5 ^{abc}	20,5 ^b	2,5	0,5 ^c	44 ^b	59	92
5. Mancha-café	1,3		77,5 ^{ab}	19 ^b	3	0,5 ^c	55,5 ^b	69	96
6. Danificação climática	5,8		46 ^{cd}	47 ^a	5	2 ^c	92 ^a	71	99
7. Danificação mecânica	7,1		11,5 ^d	72 ^a	7,5	9 ^b	99 ^a	63	95
8. "Cracking" *	1,5		54 ⁻	30 ⁻	13	3 ⁻	60 ⁻	64	100
9. Sementes boas	76,2		83,5 ^a	11,5 ^b	4,5	0,5 ^c	45 ^b	78	98
D.M.S.			21,3	26,4	n.s.	7,2	15,7		

* Estas classes não foram incluídas na análise estatística dos dados de necrose e de germinação.

quando não afeta o índice de germinabilidade ou vigor, como nos casos de mancha-púrpura e mancha-café, em muito contribuem para a má aparência do lote, o que o deprecia sensivelmente.

O fato de sementes aparentemente boas apresentarem necrose por ocasião do teste de germinação em laboratório, demonstra que mesmo com aquele aspecto, elas apresentavam injúrias não visíveis a olho nu.

Raspet, em 1963, comprovou o efeito imediato da injúria mecânica sobre a germinação da semente de soja (8). Nossas observações coincidiram com as desse autor, demonstrando ainda que também as danificações climáticas e aquelas causadas por percevejos agem não só sobre a porcentagem de plântulas normais, como também influem em necrose nos cotilédones, anormalidade em plântulas, sementes mortas e queda do índice de vigor.

INFLUENCE OF SEVERAL EXTERNAL FACTORS ON THE QUALITY OF SOYBEAN SEED

SUMMARY

The influence of weathering, mechanical damage and other classes of external depreciations on soybean seeds was studied.

Incidence of necrosis of the cotyledons, low germination and vigor are closely related to different forms of depreciations on the surface of the seed.

Mechanical damage which was the most common type of depreciation caused the seed to decrease in germination.

Necrosis in the cotyledons was found to be very closely related to stink bug attack, depressions and cracked seed.

Apparently sound seed and those showing seed coat mottling or purple stain were those that gave the best results in the germination tests.

LITERATURA CITADA

1. COMPENDIUM of soybean diseases. University of Illinois. Publ. An. Phytopath. Soc. 1975. p.18-21.
2. CONCEX. Resolução n.º 82. Especificações da Padronização da Soja.
3. DAUGHERTY, D. M.; NEWSTADT, M. H.; GEHRBE, C. W.; CAVANAH, L. E.; WILLIAMS, L. F. & GREEN, D. E. An evaluation of damage to soybeans by brown and green stink bugs. Jour. Econ. Entomology. 59:719-722, 1964.
4. DELOUCHE, J. C. Seed quality and storage of soybeans. In: Soybean production, protection and utilization. University of Illinois, International Agricultural Publications, 1975. (INTSOY n.º 6)
5. FRENHANI, A. A. & KIHHL, R. A. Ocorrência de necrose dos cotilédones, em soja no Estado de São Paulo. 1.º Simpósio Brasileiro de Soja, 1970.
6. MOORE, R. P. Soybean germination. Seedsmen's Digest 11:12;52-55, 1960.

7. NORONHA, A.; VICENTE, M.; FRENHANI, A. A. & KIIHL, R. A. Influência da temperatura no aparecimento de necroses nos cotilédones de soja. *Biológico* 38:384-387, 1972.
8. RASPET, M. W. Deterioration of soybean seed as influenced by mechanical injury and storage conditions. Mississippi, Mississippi State University, State College, 1963. (M. S. Thesis)
9. REGRAS para análise de sementes. Comissão Especial de Sementes e Mudas. Rio de Janeiro, Min. da Agricultura, 1967. p. 1-120.
10. SANTOS FILHO, J. M. & outros. Efeito do tratamento de sementes sobre a germinação e necrose cotiledonar em soja. Salvador, EMBRAPA, 1975. 12 fls. (Comunicado Técnico, 1)
11. TACHIBANA, H.; METZER, R. B. & GRABE, D. F. Cotyledon necrosis in soybean. *Plant Dis. Rep.* 52(6):459-462, 1968.
12. TETRAZOLIUM Testing Handbook for Agricultural Seeds. Handbook on Seed Testing, 1970. (n.º 29)
13. ZINK, E. Immediate and latent effects of mechanical abuse on the germination of soybean seed, Mississippi State College, Mississippi State University, 1963. (M. S. Thesis)