

Suscetibilidade das principais cultivares de soja utilizadas no Brasil ao dano de embebição no teste de germinação

José de Barros França Neto¹
Francisco Carlos Krzyzanowski¹
Ademir Assis Henning²
Nilton Pereira da Costa¹

Introdução

O teste de germinação em rolo-de-papel é utilizado universalmente na avaliação da qualidade da semente. Entretanto, apesar de sua simplicidade e de seu baixo custo de execução, o método pode apresentar sérias deficiências técnicas: sementes de boa qualidade podem apresentar baixa germinação em rolo-de-papel, ao passo que no solo ou em areia podem apresentar bons índices de germinação e de emergência.

Nesse sentido, pode-se mencionar os efeitos negativos causados por altos índices de infecção de sementes de soja por *Phomopsis* spp. e *Fusarium semitectum* sobre a germinação em laboratório (FRANÇA NETO & WEST, 1989; HENNING & FRANÇA NETO, 1980, 1985; KULIK & SCHOEN, 1981; LOEFFLER et al., 1988; SCHOEN, 1985; TEKRONY et al., 1984; THOMISON et al., 1988). Lotes de sementes infectadas por estes fungos podem apresentar bons índices de emergência no campo e de viabilidade, determinada pelo teste de tetrazólio, porém podem ter baixa germinação, quando avaliados em laboratório pelo método do rolo-de-papel. Tais lotes, embora com boa qualidade fisiológica, serão descartados à indústria de grãos, quando avaliados apenas pela metodologia tradicional (rolo-de-papel).

Para superar essa limitação, foi desenvolvido, em 1980, o DIACOM-Diagnóstico Completo da Qualidade da Semente de Soja, no Centro Nacional de Pesquisa de Soja da Embrapa (FRANÇA NETO & HENNING, 1992). O DIACOM consiste na utilização conjunta dos testes de sanidade e de tetrazólio, os quais avaliam com precisão as qualidades fisiológica e sanitária dos lotes de sementes de soja, possibilitando a constatação correta se determinados lotes de sementes apresentam ou não o real potencial de aprovação para a comercialização.

Outro problema que freqüentemente acontece com a utilização do teste de germinação em rolo-de-papel foi reportado por FRANÇA NETO et al. (1991, 1993) e FRANÇA NETO & KRZYZANOWSKI (1993): sementes de soja da cultivar BR-16, produzidas em algumas regiões do Paraná, de Santa Catarina, do Rio Grande do Sul, de São Paulo e do Mato Grosso do Sul, têm apresentado problemas de baixa germinação em rolo-de-papel, semelhantes àqueles observados com a cultivar BR-9 (Savana), conforme observado por

¹ Engº. Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Área de Sementes. Bolsista do CNPq.

² Engº. Agrônomo, Ph.D., Pesquisador da Área de Fitopatologia. Bolsista do CNPq.

CT/60, EMBRAPA-CNPSO, setembro/1998, p.2.

HENNING et al. (1985). Frequentemente, os altos índices de plântulas com anormalidade na radícula, observados nesse teste, podem resultar em baixas percentagens de germinação e, conseqüentemente, na reprovação do lote. As anormalidades radiculares observadas no teste (Fig. 1) podem ser, à primeira vista, confundidas com danos mecânicos, o que, na maioria dos casos, não tem sido confirmado pelos testes de tetrazólio e de emergência em areia. Quando a germinação é avaliada em areia, por exemplo, observa-se aumento na germinação e drástica redução na percentagem de plântulas anormais. Esse aumento na percentagem de germinação tem sido também observado quando as sementes são pré-condicionadas (100% UR, 25°C, por 16 a 24 horas) e germinadas em rolo de papel a 25°C, conforme FRANÇA NETO et al. (1991, 1993) e FRANÇA NETO & KRZYZANOWSKI (1993), que reportaram que os altos índices de plântulas anormais no teste de rolo-de-papel se devem a problemas de embebição rápida, fator que é controlado pelo tegumento.

Diversas metodologias alternativas foram testadas por pesquisadores da Embrapa Soja. Em 1993, durante a XV Reunião de Pesquisa de Soja da Região Central do Brasil, realizada em Londrina, PR (REUNIÃO, 1994), foi oficialmente recomendada a

metodologia alternativa para a avaliação da germinação de lotes de sementes da cultivar BR-16, quando os sintomas do dano de embebição fossem constatados nas análises de germinação realizadas em rolo-de-papel. Naquele ano, tomando como base as recomendações contidas na Carta Circular CNPSO nº 052/93, foram adotadas oficialmente no Estado do Paraná, através de regulamentação da CLASPAR, duas metodologias alternativas para a correta avaliação da germinação de sementes da cultivar BR-16, metodologias essas ainda hoje recomendadas tanto para o Paraná (EMBRAPA 1997a) quanto para outras regiões do Brasil (EMBRAPA, 1997b). Para lotes de sementes que apresentem problemas de germinação, em virtude da ocorrência de altos índices de plântulas anormais (mais que 6,0% de anormalidade de radícula, após a aplicação da metodologia tradicional em substrato rolo-de-papel), são recomendadas as seguintes alternativas: a) realização do teste de germinação em substrato de areia, conforme preconizam as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992), sem a necessidade do pré-condicionamento das sementes; b) realização do pré-condicionamento da amostra de semente em ambiente úmido, antes de semeá-la em rolo-de-papel. Para efeito de comercialização, deverão ser considerados os lotes

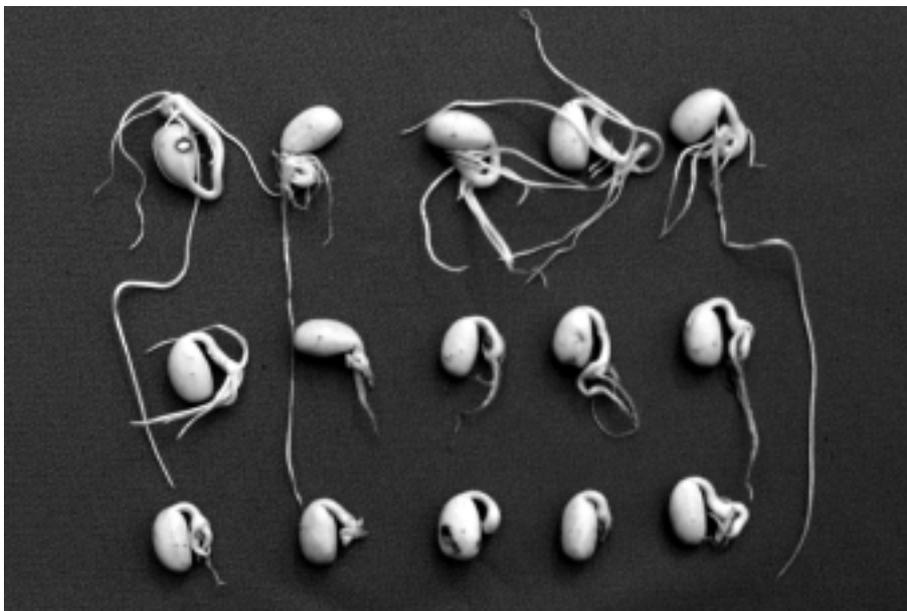


FIG. 1. Plântulas de soja, cv. BR-16, com os sintomas típicos do dano de embebição: observar as anormalidades características nas radículas. Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998.

CT/60, EMBRAPA-CNPSo, setembro/1998, p.3.

cujos incrementos em germinação sejam de no mínimo 6,0%.

No Paraná, segundo informações fornecidas pela CLASPAR e por algumas cooperativas, a utilização das metodologias alternativas recomendadas pela Embrapa Soja tem propiciado o reaproveitamento de aproximadamente 15% de todo o volume de sementes de soja 'BR-16' produzidas em cada safra, desde 1993, o que significa um retorno financeiro aos produtores de sementes desse estado de cerca de R\$2,1 milhões/ano, totalizando, nos cinco anos de sua adoção, em cerca de R\$10,5 milhões.

Entretanto, permanece a dúvida se essas limitações vêm também ocorrendo com sementes de outras cultivares de soja utilizadas no Brasil. Assim, o presente trabalho foi conduzido com o objetivo de verificar se há, dentre as principais cultivares de soja utilizadas em todas as regiões produtoras do Brasil, alguma outra, além da 'BR-16', que seja sensível ao dano de embebição no teste de germinação em rolo-de-papel.

Material e Métodos

Trinta e quatro cultivares de soja, oriundas de várias regiões produtoras de sementes do Brasil, foram avaliadas em 1996 e 1997. Com o apoio de diversos produtores de sementes e do Serviço de Produção de Sementes Básicas da Embrapa, nesses dois anos de avaliação, foram coletadas 565 amostras de 1,0 kg de sementes de diversas cultivares, procedentes de 11 estados brasileiros (Tabela 1).

Tais amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Sementes da Embrapa Soja, em Londrina, PR, onde foram realizados os testes de tetrazólio (viabilidade, vigor, dano mecânico, deterioração por umidade e danos de percevejo), segundo FRANÇA NETO et al., (1988), de emergência em areia, de patologia pelo método do papel-de-filtro (HENNING, 1994), de germinação em rolo-de-papel, com e sem o pré-condicionamento das sementes. O pré-condicionamento, que consiste em aumentar o grau de umidade das sementes a níveis superiores a 15,0%, é realizado através da colocação das sementes em caixas plásticas "gerbox" com tela, comumente

usadas no teste de envelhecimento acelerado, contendo 40 ml de água, pelo período de 16 horas, à temperatura de 25°C, após o que foram semeadas normalmente em rolo-de-papel, conforme prescrevem as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 1992).

Os resultados de todos os testes foram tabulados por cultivar e foram comparados entre si, verificando se o pré-condicionamento propiciou um incremento nos valores de germinação. Respostas positivas ao pré-condicionamento foram caracterizadas quando duas situações ocorriam concomitantemente: a) houve incremento na germinação de pelo menos 6,0%, comparando os resultados dos testes de germinação sem e com o pré-condicionamento; b) houve redução efetiva de 6,0% ou mais no percentual de plântulas anormais, após o pré-condicionamento. Além disso, para as amostras que respondiam positivamente, foi verificado se os resultados obtidos após o pré-condicionamento eram compatíveis com os obtidos nos testes de tetrazólio para viabilidade e nos de emergência em areia. A cultivar BR-16, amplamente reconhecida como suscetível ao dano de embebição, foi utilizada como testemunha para a avaliação do dano de embebição.

Resultados e Discussão

Dentre as 34 cultivares estudadas, 18 não apresentaram respostas positivas ao pré-condicionamento (Tabela 2): BR-37, CAC-1, EMBRAPA 4, EMBRAPA 20 (Doko RC), EMBRAPA 30, EMBRAPA 59, EMBRAPA 60, EMBRAPA 62, EMBRAPA 66, EMGOPA-309, FT-Abyara, IAC-15, IAC-17, IAS-5, MT/BR-50 (Parecis), MT/BR-51 (Xingu), MT/BR-53 (Tucano) e OCEPAR 14. Algumas amostras das cultivares MT/BR-45 (Paiaguás), FT-Estrela, MT/BR-49 (Pioneira), EMGOPA-313, EMBRAPA 58, EMBRAPA 64, MT/BR-46 (Conquista), EMBRAPA 61, EMGOPA-308, OCEPAR 13, Dourados e RS 7-Jacuí apresentaram respostas positivas ao pré-condicionamento, porém em baixa percentagem dos lotes avaliados (Tabela 2), que variou de 4,8% para a MT/BR-45 (Paiaguás) a 20,0% para a RS 7-Jacuí.

Quatro cultivares apresentaram suscetibilidade ao dano de embebição, mostrando resposta positiva ao

CT/60, EMBRAPA-CNPSo, setembro/1998, p.4.

TABELA 1. Relação das cultivares avaliadas, procedência e número de amostras testadas. Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998.

Cultivar	RS	SC	PR	SP	MS	MT	MG	GO	BA	MA	PE	Total
BR-16			10									10
BR-37			10									10
CAC-1							10	10				20
Dourados					14							14
EMBRAPA 4					05							05
EMBRAPA 20 (Doko RC)						10	10	13	22	06		61
EMBRAPA 30										12		12
EMBRAPA 48			22									22
EMBRAPA 58			13									13
EMBRAPA 59	05		10									15
EMBRAPA 60	04		10									14
EMBRAPA 61			07		03							10
EMBRAPA 62			05									05
EMBRAPA 63 (Mirador)										11	25	36
EMBRAPA 64					26							26
EMBRAPA 66	30											30
EMGOPA-308						10						10
EMGOPA-309									08			08
EMGOPA-313						11			03			14
FT-Abyara	10		09		10							29
FT-Estrela							10	10				20
FT-Jatobá					08							08
IAC-15				10								10
IAC-17				10								10
IAS-5	10											10
MG/BR-46 (Conquista)					02	03		06				11
MT/BR-45 (Paiaquás)					16	13		06	04	03		42
MT/BT-49 (Pioneira)					02	17						19
MT/BR-50 (Parecis)						10						10
MT/BR-51 (Xingu)						05						05
MT/BR-53 (Tucano)						10						10
OCEPAR 13		10										10
OCEPAR 14	10		10		06							26
RS 7-Jacuí	10											10
Total	79	10	106	20	92	89	30	45	37	32	25	565

pré-condicionamento, para uma elevada percentagem das amostras analisadas: 36,1% para a EMBRAPA 63 (Mirador), 50,0% para a FT-Jatobá, 60,0% para a BR-16 e 68,2% para a EMBRAPA 48 (Tabelas 2 a 6).

Os resultados obtidos nos testes de tetrazólio, de germinação com e sem o pré-condicionamento das sementes e de emergência em areia foram tabulados para cada uma das 34 cultivares avaliadas. Entretanto, na presente publicação, só serão ilustrados os resultados referentes às quatro cultivares que responderam

positivamente ao pré-condicionamento (Tabelas 3 a 6).

Dentre as dez amostras analisadas para a 'BR-16', considerada cultivar testemunha, seis responderam ao pré-condicionamento, sendo a amplitude máxima de 16,5% de aumento na germinação observada para a amostra número 6 (Tabelas 2 e 3). O percentual de amostras que seriam rejeitadas por apresentarem germinação abaixo do padrão mínimo de 80% caiu de 30% para 0%, com o pré-condicionamento.

CT/60, EMBRAPA-CNPSo, setembro/1998, p.5.

A cultivar EMBRAPA 63 (Mirador) mostrou-se suscetível ao dano de embebição, em 13 dos 36 lotes, ou seja, 36,1%, apresentando resposta positiva ao pré-condicionamento (Tabelas 2 e 4). O número de amostras que seriam rejeitadas por apresentarem germinação abaixo do padrão mínimo de 80,0% caiu de 25 para 15 com a utilização do pré-condicionamento (Tabela 4), representando um reaproveitamento de

10 lotes, ou seja, 27,8% dos mesmos. Vale ressaltar que o nível de resposta ao pré-condicionamento observado para a referida cultivar foi inferior ao constatado para as cvs. BR-16 e EMBRAPA 48, que tiveram 60,0% e 68,2% de seus lotes, respectivamente, respondendo positivamente ao pré-condicionamento (Tabela 2).

Apesar do reduzido número de amostras (apenas oito) e da baixa qualidade das sementes da cv. FT-

TABELA 2. Cultivares testadas, número e porcentagem das amostras avaliadas que responderam positivamente ao pré-condicionamento das sementes (100%UR/25°C/16 horas) no teste de germinação. Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998.

Cultivar	Número de Amostras Avaliadas	Número de Amostras que Responderam ao Pré-Condicionamento ¹	Porcentagem das Amostras que Responderam ao Pré-Condicionamento ¹
BR-37	10	0	0,0
CAC-1	20	0	0,0
EMBRAPA 4	05	0	0,0
EMBRAPA 20 (Doko RC)	61	0	0,0
EMBRAPA 30	12	0	0,0
EMBRAPA 59	15	0	0,0
EMBRAPA 60	14	0	0,0
EMBRAPA 62	05	0	0,0
EMBRAPA 66	30	0	0,0
EMGOPA-309	08	0	0,0
FT-Abyara	29	0	0,0
IAC-15	10	0	0,0
IAC-17	10	0	0,0
IAS-5	10	0	0,0
MT/BR-50 (Parecis)	10	0	0,0
MT/BR-51 (Xingu)	05	0	0,0
MT/BR-53 (Tucano)	10	0	0,0
OCEPAR 14	26	0	0,0
MT/BR-45 (Paiaguás)	42	2	4,8
FT-Estrela	20	1	5,0
MT/BR-49 (Pioneira)	19	1	5,3
EMGOPA-313	14	1	7,1
EMBRAPA 58	13	1	7,7
EMBRAPA 64	26	2	7,7
MG/BR-46 (Conquista)	11	1	9,1
EMBRAPA 61	10	1	10,0
EMGOPA-308	10	1	10,0
OCEPAR 13	10	1	10,0
Dourados	14	2	14,3
RS 7-Jacuí	10	2	20,0
EMBRAPA 63 (Mirador)	36	13	36,1
FT-Jatobá	08	4	50,0
BR-16	10	6	60,0
EMBRAPA 48	22	15	68,2

¹ Amostras que responderam positivamente ao pré-condicionamento: aquelas que, com o pré-condicionamento, mostraram incremento de pelo menos 6,0% na germinação padrão e que mostraram uma redução efetiva (mais que 6,0%) no percentual de plântulas anormais com o pré-condicionamento.

CT/60, EMBRAPA-CNPSO, setembro/1998, p.6.

Jatobá, constatou-se que 50% das amostras apresentaram respostas positivas ao pré-condicionamento (Tabela 2), que propiciou incrementos na germinação de até 17,5%, conforme constatado na amostra 6 (Tabela 5). O percentual de rejeição de amostras com germinação abaixo dos 80,0% caiu de 87,5% (sete amostras) para 25,0% (duas amostras).

A EMBRAPA 48 (Tabelas 2 e 6) apresentou as respostas mais marcantes ao pré-condicionamento: 68,2% das amostras responderam positivamente; o

índice de rejeição dos lotes foi reduzido de 36,4% (10 amostras) para 0,0%; incrementos na germinação de até 38,5% (amostra 21) foram registrados, sendo o incremento médio para as 22 amostras testadas de 14,5%. Uma vez que esta é uma cultivar emergente, com interesse crescente pelos sojicultores, os laboratórios de sementes oficiais e particulares de análise de sementes devem ficar alertas quanto aos procedimentos especiais que devem ser adotados, visando evitar o descarte de lotes de sementes com boa qualidade para a indústria moageira de grãos.

TABELA 3. Resultados (%) dos testes de tetrazólio, de germinação, com e sem pré-condicionamento, e de emergência em areia, realizados em 10 amostras de sementes de soja da cultivar BR-16, produzidas no estado do Paraná, na safra de 1995/96. Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998.

Amostra número	Procedência	Tetrazólio		Germinação padrão				Emergência em areia
		Vigor	Viabilidade	Sem pré-cond.	Com pré-cond. ¹	Plântulas anormais		
						Sem pré-Cond.	Com pré-Cond. ¹	
1	PR	72,0	87,0	86,0	88,0	9,0	9,3	90,0
2	PR	70,0	89,0	86,5	92,0	9,5	6,5	92,3
3	PR	80,0	93,0	86,0	92,5*	12,0	7,0**	93,7
4	PR	74,0	90,0	84,5	92,0*	11,0	6,0**	93,3
5	PR	84,0	93,0	88,0	93,5	9,5	3,5	91,7
6	PR	71,0	92,0	82,5	94,0*	13,5	4,0**	91,0
7	PR	71,0	87,0	75,0	83,5*	15,0	6,5**	81,0
8	PR	76,0	88,0	78,0	90,0*	12,0	6,0**	82,0
9	PR	67,0	83,0	66,5	83,0*	19,0	7,5**	82,7
10	PR	77,0	90,0	92,5	93,0	5,0	5,0	94,7
Médias	—	74,2	89,2	82,6	90,2	11,6	6,1	89,2
Reprov.²	—	—	0	3	0	—	—	0

* Amostras que responderam positivamente ao pré-condicionamento: incremento de pelo menos 6,0%;

** Amostras que mostraram uma redução efetiva (mais que 6,0%) no percentual de plântulas anormais com o pré-condicionamento;

¹ Pré-condicionamento: 100% UR/25°C/16h, em gerbox com telinha;

² Reprov. = lotes reprovados: número de amostras com germinação inferior a 80,0%.

TABELA 4. Resultados (%) dos testes de tetrazólio, de germinação, com e sem pré-condicionamento, e de emergência em areia, realizados em 36 amostras de sementes de soja da cultivar EMBRAPA 63 (Mirador), produzidas nos estados de Pernambuco e do Maranhão, na safra de 1996/97. Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998.

Amostra Número	Procedência	Tetrazólio		Germinação Padrão				Emergência em Areia
		Vigor	Viabilidade	Sem Pré-Cond.	Com Pré-Cond. ¹	Plântulas Anormais		
						Sem Pré-Cond.	Com Pré-Cond. ¹	
1	PE	90,0	96,0	96,0	96,5	4,0	3,0	98,3
2	PE	89,0	95,0	95,0	94,5	4,7	4,5	97,0
3	PE	92,0	98,0	95,0	94,5	4,0	3,5	98,0
4	PE	92,0	98,0	96,0	97,0	4,0	2,5	98,0
5	PE	85,0	92,0	93,0	93,5	7,0	6,5	96,3
6	PE	71,0	78,0	74,5	83,3*	25,0	16,0**	89,0
7	PE	76,0	82,0	81,5	85,5	18,0	14,5	92,7

Continua...

Amostra Número	Procedência	Tetrazólio		Germinação Padrão				Emergência em Areia
		Vigor	Viabilidade	Sem Pré-Cond.	Com Pré-Cond. ¹	Plântulas Anormais		
						Sem Pré-Cond.	Com Pré-Cond. ¹	
...Continuação								
8	PE	78,0	86,0	76,5	89,5*	22,0	10,0**	88,7
9	PE	64,0	72,0	74,0	76,0	25,5	22,5	79,0
10	PE	79,0	87,0	86,0	89,5	13,3	10,0	92,0
11	PE	67,0	77,0	76,5	87,0*	23,5	13,0**	89,7
12	PE	70,0	77,0	77,3	79,0	22,0	19,0	79,0
13	PE	69,0	82,0	79,5	88,5*	20,5	10,5**	86,7
14	PE	83,0	91,0	83,5	88,0	16,0	12,0	89,0
15	PE	51,0	67,0	73,0	73,3	27,0	25,3	76,0
16	PE	61,0	84,0	73,5	76,0	26,5	24,0	79,0
17	PE	76,0	71,0	76,0	79,0	24,0	18,0	79,0
18	PE	65,0	73,0	72,0	79,0*	26,5	20,0**	79,0
19	PE	66,0	68,0	68,0	71,3	28,5	28,7	77,3
20	PE	57,0	73,0	68,0	80,0*	31,3	18,7**	85,3
21	PE	68,0	67,0	71,0	75,0	28,0	24,5	77,7
22	PE	55,0	68,0	61,5	72,0*	37,0	26,5**	76,7
23	PE	58,0	67,0	63,0	74,7*	33,5	28,5	72,0
24	PE	61,0	71,0	68,5	72,0	31,5	27,5	74,3
25	PE	59,0	71,0	64,5	76,0*	35,0	27,0**	79,0
26	MA	78,0	91,0	88,0	96,0*	7,5	2,5	93,7
27	MA	76,0	89,0	86,0	93,0*	11,0	5,5	95,3
28	MA	62,0	82,0	74,0	85,0*	22,5	10,0**	81,0
29	MA	59,0	79,0	74,0	81,0*	21,5	15,5**	80,0
30	MA	70,0	79,0	80,0	81,0	20,5	17,0	82,0
31	MA	58,0	77,0	71,0	76,0	26,0	23,0	77,7
32	MA	65,0	82,0	72,0	83,0*	22,5	16,5**	80,0
33	MA	59,0	76,0	72,0	81,0*	24,5	16,0**	80,7
34	MA	61,0	74,0	67,0	75,0*	28,0	23,0	79,7
35	MA	65,0	79,0	73,0	83,0*	25,5	13,0**	80,0
36	MA	63,0	79,0	70,0	77,0*	24,5	19,5	74,0
Médias	–	69,4	80,0	76,9	82,8	21,5	16,1	84,2
Reprov.²	–	–	21	25	15	–	–	15

* Amostras que responderam positivamente ao pré-condicionamento: incremento de pelo menos 6,0%;

** Amostras que mostraram uma redução efetiva (mais que 6,0%) no percentual de plântulas anormais com o pré-condicionamento;

¹ Pré-condicionamento: 100%UR/25°C/16h, em gerbox com telinha;

² Reprov. = lotes reprovados: número de amostras com germinação inferior a 80,0%.

Observação Importante

Deve-se observar que uma resposta positiva ao pré-condicionamento é caracterizada quando duas situações ocorrem concomitantemente: a) há um incremento na germinação de pelo menos 6,0%, comparando os resultados dos testes de germinação sem e com o pré-condicionamento; b) há redução efetiva de 6,0% ou mais no percentual de plântulas anormais após o pré-condicionamento. Além disso, para as amostras que respondem positivamente, deve-se verificar se os resultados obtidos após o pré-condicionamento são compatíveis com os obtidos nos testes de tetrazólio para viabilidade e/ou nos de

emergência em areia, conforme prevê o DIACOM (FRANÇA NETO & HENNING, 1992).

Recomendação

Como as cultivares EMBRAPA 63 (Mirador), FT-Jatobá, EMBRAPA 48 e BR-16, mostraram-se suscetíveis ao dano de embebição no teste de germinação em substrato rolo-de-papel, é recomendada a utilização do pré-condicionamento das sementes (100%UR/25°C/16h) para evitar o descarte de lotes de sementes de boa qualidade das referidas cultivares para a indústria moageira.

CT/60, EMBRAPA-CNPSO, setembro/1998, p.8.

TABELA 5. Resultados (%) dos testes de tetrazólio, de germinação, com e sem pré-condicionamento, e de emergência em areia, realizados em oito amostras de sementes de soja da cultivar FT-Jatobá, produzidas no estado do Mato Grosso do Sul, na safra de 1995/96. Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998.

Amostra número	Procedência	Tetrazólio		Germinação padrão				Emergência em areia
		Vigor	Viabilidade	Sem pré-cond.	Com pré-cond. ¹	Plântulas anormais		
						Sem pré-cond.	Com pré-cond. ¹	
1	MS	70,0	85,0	78,0	88,5*	10,0	6,5	87,7
2	MS	64,0	86,0	78,7	83,5	14,0	9,0	80,7
3	MS	63,0	79,0	71,0	83,0*	18,0	11,5**	72,7
4	MS	59,0	80,0	63,5	79,0*	19,0	12,0**	71,0
5	MS	76,0	87,0	72,0	81,5*	12,0	10,0	82,7
6	MS	62,0	82,0	66,0	83,5*	25,0	9,5**	85,0
7	MS	69,0	81,0	82,0	84,5	10,0	9,5	91,0
8	MS	65,0	81,0	71,0	78,5*	22,0	11,5**	81,0
Médias	–	66,0	82,6	72,8	82,8	16,3	9,9	81,5
Reprov.²	–	–	1	7	2	–	–	2

* Amostras que responderam positivamente ao pré-condicionamento: incremento de pelo menos 6,0%;

** Amostras que mostraram uma redução efetiva (mais que 6,0%) no percentual de plântulas anormais com o pré-condicionamento;

¹ Pré-condicionamento: 100%UR/25°C/16h, em gerbox com telinha;² Reprov. = lotes reprovados: número de amostras com germinação inferior a 80,0%.**TABELA 6. Resultados (%) dos testes de tetrazólio, de germinação, com e sem pré-condicionamento, e de emergência em areia, realizados em 22 amostras de sementes de soja da cultivar EMBRAPA 48, produzidas no estado do Paraná, na safra de 1995/96. Embrapa Soja, Londrina, PR, 1998.**

Amostra Número	Procedência	Tetrazólio		Germinação padrão				Emergência em areia
		Vigor	Viabilidade	Sem pré-cond.	Com pré-cond. ¹	Plântulas anormais		
						Sem pré-cond.	Com pré-cond. ¹	
1	PR	81,0	93,0	89,3	91,5	8,0	3,5	92,3
2	PR	88,0	96,0	93,3	93,5	6,0	4,5	94,0
3	PR	81,0	94,0	83,5	95,5*	15,0	2,0**	97,0
4	PR	77,0	93,0	83,0	96,5*	13,5	2,5**	94,0
5	PR	83,0	94,0	83,5	95,0*	12,5	3,0**	90,7
6	PR	81,0	93,0	76,5	92,0*	17,0	4,0**	91,0
7	PR	84,0	93,0	87,5	97,0*	11,0	2,0**	95,3
8	PR	85,0	95,0	92,5	94,5	7,0	4,0	94,0
9	PR	86,0	98,0	91,0	94,5	7,5	4,5	93,3
10	PR	91,0	96,0	93,5	96,0	6,5	1,0	93,0
11	PR	81,0	96,0	90,0	92,0	8,0	2,0	93,7
12	PR	86,0	96,0	73,5	92,0*	24,5	6,0**	95,0
13	PR	81,0	95,0	88,5	91,0	9,0	5,5	91,7
14	PR	81,0	96,0	91,0	97,0*	8,5	1,5**	95,3
15	PR	84,0	91,0	73,0	94,5*	26,0	5,0**	95,7
16	PR	79,0	95,0	69,0	94,0*	29,5	5,5**	90,7
17	PR	77,0	91,0	76,0	93,0*	24,0	6,0**	90,0
18	PR	81,0	92,0	68,5	93,0*	30,5	6,5**	95,0
19	PR	84,0	98,0	72,5	94,0*	27,5	5,0**	96,0
20	PR	84,0	93,0	57,0	93,0*	43,0	6,0**	87,7
21	PR	70,0	93,0	56,0	94,5*	44,0	4,0**	92,7
22	PR	83,0	95,0	59,0	94,0*	40,5	5,5**	94,0
Médias	–	82,2	94,4	79,4	94,0	19,0	4,1	93,3
Reprov.²	–	–	0	10	0	–	–	0

* Amostras que responderam positivamente ao pré-condicionamento: incremento de pelo menos 6,0%;

** Amostras que mostraram uma redução efetiva (mais que 6,0%) no percentual de plântulas anormais com o pré-condicionamento;

¹ Pré-condicionamento: 100%UR/25°C/16h, em gerbox com telinha;² Reprov. = lotes reprovados: número de amostras com germinação inferior a 80,0%.

Literatura

- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA, 1992. 365p.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1997/98**. Londrina: 1997a. 213p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 105).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Recomendações técnicas para a cultura da soja na Região Central do Brasil 1997/98**. Londrina: 1997b. 171p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 106).
- FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A. **DIACOM - Diagnóstico completo da qualidade da semente de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1992. 22p. (EMBRAPA-CNPSO. Circular Técnica, 10).
- FRANÇA NETO, J.B.; HENNING, A.A.; KRZYZANOWSKI, F.C.; ZORATO, M.F.; MIRANDA, L.C. Problemas na avaliação da germinação de sementes de soja da cultivar BR-16. **Informativo ABRATES**, v.1, n.4, p.69, 1991. Trabalho apresentado no VII CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES.
- FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C. Metodologia alternativa para a avaliação da germinação de sementes de soja BR-16. **Informativo ABRATES**, v.3, n.3, p.162, 1993. Trabalho apresentado no VIII CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES.
- FRANÇA NETO, J.B.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. Dano de embebição - Um problema comum no teste padrão de germinação de sementes de soja. **Informativo ABRATES**, v.3, n.2, p.10, 1993.
- FRANÇA NETO, J.B.; PEREIRA, L.A.G.; COSTA, N.P.; KRZYZANOWSKI, F.C.; HENNING, A.A. **Metodologia do teste de tetrazólio em sementes de soja**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO, 1988. 60p. (EMBRAPA-CNPSO, Documentos, 37).
- FRANÇA NETO, J.B.; WEST, S.H. Problems in evaluating viability of soybean seed infected with *Phomopsis* spp. **Journal of Seed Technology**, v.13, n.2, p.122-135, 1989.
- HENNING, A.A. **Patologia de sementes**. Londrina: EMBRAPA-CNPSO. 1994. 43p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 90).
- HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B. Problemas na avaliação da germinação de sementes de soja com alta incidência de *Phomopsis* sp. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.2, n.3, p.9-22, 1980.
- HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B. Effects of *Phomopsis* sp. on soybean seed quality in Brazil. In: CONFERENCE ON THE DIAPORTHE/PHOMOPSIS DISEASE COMPLEX OF SOYBEAN, 1984, Fort Walton Beach. **Proceedings**. Springfield: ARS/National Technical Information Service, 1985. p.66-67.
- HENNING, A.A.; FRANÇA NETO, J.B.; COSTA, N.P. Problemas de qualidade de sementes da cultivar Savana (BR-9). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 4., 1985, Brasília. **Resumo dos trabalhos técnicos**. Brasília: ABRATES, 1985. não paginado.
- KULIK, M.M.; SCHOEN, J.F. Effect of seedborne *Diaporthe phaseolorum* var. *sojae* on germination, emergence and vigor of soybean seedlings. **Phytopathology**, v.71, n.5, p.544-547, 1981.

CT/60, EMBRAPA-CNPSO, setembro/1998, p.10.

LOEFFLER, T.M.; TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B.
The bulk conductivity test as an indicator of
soybean seed quality. **Journal of Seed
Technology**, v.12, n.1, p.37-53, 1988.

REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA
REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 15., 1993,
Londrina. **Ata**. Londrina: EMBRAPA-
CNPSO, 1994. 162p. (EMBRAPA-CNPSO.
Documentos, 72).

SCHOEN, J.F. Disease symptoms in germination
tests of soybean. In: CONFERENCE ON THE
DIAPORTHE/PHOMOPSIS DISEASE
COMPLEX OF SOYBEAN, 1984, Fort Walton

Beach. **Proceedings**. Springfield: ARS/National
Technical Information Service, 1985.
p.64-65.0

TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B.; BALLE, J.;
TOMES, L.; STUKEY, R.E. Effect of the date
of harvest maturity on soybean seed quality and
Phomopsis sp. seed infection. **Crop Science**,
v.24, n.1, p.189-193, 1984.

THOMISON, P.R.; JEFFERS, D.L.;
SCHMITTHENNER, A.F. Phomopsis seed
infection and nutrient accumulation in pods of
soybean with reduced fruit load. **Agronomy
Journal**, v.80, n.1, p.55-59, 1988.
