

EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES SOBRE A GERMINAÇÃO E NECROSE COTILEDONAR DA SOJA, Glycine max (L.) Merrill¹José Maciel dos Santos Filho², Marcio Carvalho Marques Porto²,
João Ribeiro Crisóstomo², Carlos S. Sedyama³, Tuneo Sedyama⁴

SINOPSE

Em trabalho conduzido em casa de vegetação, procurou-se estudar a influência de alguns fungicidas em três dosagens, sobre a porcentagem de emergência da soja, cultivar Viçosa.

Apenas a Neantina a seco elevou o "stand" inicial, em relação à testemunha. A porcentagem de plântulas normais foi aumentada com a aplicação dos fungicidas Neantina e Arasan. Salvo algumas exceções, não houve praticamente efeito de dosagens dos produtos utilizados sobre os parâmetros estudados.

¹ Trabalho apresentado à Universidade Federal de Viçosa, como uma das exigências do Curso de Iniciação à Pesquisa - fevereiro a agosto de 1973.

² Eng^{os} Agr^{os} do Programa de Pesquisa do Proterra, IPEAL

³ Professor Auxiliar de Ensino da UFV.

⁴ Professor Assistente da UFV.

INTRODUÇÃO

A cultura da soja tem assumido um caráter de grande importância nos cenários agrícolas nacional e internacional. Muito se tem estudado acerca dessa leguminosa, porém os trabalhos realizados sobre tratamento de sementes e uso de fungicidas apresentam dados contraditórios.

Assim é que, alguns autores (5) opinam que o tratamento de sementes não favorece a germinação, nem melhora o rendimento da cultura. Outros (1, 10) afirmam que o uso de certos fungicidas incrementa de forma significativa o poder germinativo das sementes tratadas. No Brasil, os trabalhos dessa natureza são escassos e os resultados também controversos.

O objetivo deste trabalho é justamente coletar dados preliminares verificando a viabilidade no uso de fungicidas com relação à porcentagem de germinação e outras características.

GOTUZZO & DOCAMPO (4), estudando o efeito de fungicidas na germinação de sementes de soja, em casa de vegetação, concluíram que os produtos orgânicos aumentaram a taxa de emergência, enquanto que os fungicidas organo-mercuriais inibiram a germinação e retardaram o crescimento das que lograram germinar.

Num experimento, no qual levou-se em consideração além do uso de desinfetantes de sementes, a temperatura, SHERWIN et alii (10) comprovaram que o Arasan, Spergon e New Improved Ceresan concorreram para melhorar a porcentagem de plântulas emergidas, sendo que o primeiro teve um efeito ainda mais acentuado que os outros dois. Observaram que à temperatura de 25°C, aumentos na germinação, decorrentes dos tratamentos de sementes, foram obtidos com mais frequência que a qualquer outra temperatura.

Utilizando sementes de má qualidade, diversos fungicidas e com resultados de apenas um ano, HILDEBRAND & KOCH (6) encontraram efeito significativo do Spergon, que aumentou a capacidade de germinação em 23,4% e reduziu a incidência de doenças transmissíveis pelas sementes em 40%.

KOEHLER (7), em trabalhos realizados em algumas regiões dos Estados Unidos, obteve aumentos significativos no "stand" provenientes

do tratamento de sementes em certos locais e em outros não, e destacou a aplicação do Arasan como o melhor tratamento.

Por sua vez, HANSON et alii (5) argumentam que os rendimentos da cultura da soja raramente são melhorados com os tratamentos de sementes, a não ser que sejam utilizadas sementes de má qualidade e/ou que as condições climáticas após a semeadura sejam desfavoráveis. Corroboram a afirmativa de que os mercuriais orgânicos podem ser prejudiciais e ressaltam que o Captan, Thiram e Cloranil são os melhores fungicidas de sementes.

GOMES (3) indica Arasan, Abavit e Neantina como fungicidas eficientes no tratamento de sementes.

Em condições de laboratório e empregando duas variedades e o Arasan 75 e a Neantina a seco como fungicidas, GONÇALO (8) concluiu que o efeito dos dois fungicidas na variedade de baixa germinação foi significativo, enquanto que o aumento na percentagem de emergência da variedade de alto poder germinativo foi pequeno. Por sua vez, o efeito dos dois fungicidas na variedade de baixa capacidade germinativa, foi praticamente igual.

Utilizando sete fungicidas, ATHOW & CALDWELL (1) encontraram aumentos significativos na percentagem de emergência e "stand" final para os produtos Dow II 5, Arasan, Spergon e Ceresan; Dow II 6 e Semesan reduziram ou não tiveram efeito sobre os dois fatores, todavia o Cuprocide Amarelo fez decrescer o percentual de plântulas emergidas e o "stand" final.

SEDIYAMA & SWEARINGIN (9) recomendam tratar previamente, antes da inoculação, as sementes de soja portadoras de rachaduras na casca, com Arasan, pois o fungicida, neste caso, pode contribuir para aumentar os "stands" inicial e final e conseqüentemente a produção de grãos. Contudo, advertem que o produto pode afetar a nodulação e aconselham a utilização de variedades livres desses defeitos.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em estufa e teve início a 2 de junho de 1973, tendo sido coletados os dados a 16 do mesmo mês, sendo que as sementes foram tratadas no dia 29 de maio do corrente ano. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado.

Utilizaram-se 12 caixas de dimensões 50 x 35 x 10 cm. Cada caixa continha 4 repetições, sendo plantadas 50 sementes em cada, portanto 200 sementes por caixa. As linhas de plantio foram em número de 8 por caixa, assim, cada repetição ocupou duas linhas de 25 sementes.

O leito utilizado foi areia esterilizada e peneirada, sendo a profundidade de plantio de 3 cm.

O ensaio foi regado diariamente à base de dois litros por caixa.

As sementes começaram a emergir a partir do dia 7 de junho, procedendo-se contagens diárias até o dia 12/06/73.

Utilizaram-se sementes de boa qualidade da variedade "Viçoja" e 4 fungicidas em 3 níveis: o nível 2 sendo a dosagem recomendada pelo fabricante, o nível 1 a metade e o nível 3 o dobro. Dois tratamentos foram feitos por imersão: o Benlate e o Orthocide. Os outros dois foram feitos a seco.

Não houve inoculação e os 12 tratamentos foram os seguintes:

Tratamento	Nível	Dose (Produto comercial)	Princípio ativo
Testemunha	Sem. não Tratadas	-	-
Arasan	1	425mg/kg de sem.	Bissulfeto de tetrametiltiuran
Arasan	2	850mg/kg de sem.	
Arasan	3	1700mg/kg de sem.	
Benlate	1	1000mg/ℓ d'água	Benomyl
Benlate	2	2000mg/ℓ d'água	
Benlate	3	4000mg/ℓ d'água	
Neantina	2	2000mg/kg de sem.	Acetato de fenilmercúrio
Neantina	3	4000mg/kg de sem.	
Orthocide	1	1000mg/ℓ d'água	N-triclorometiltio - tetrahydroftalimida
Orthocide	2	2000mg/ℓ d'água	
Orthocide	3	4000mg/ℓ d'água	

O tratamento Neantina, nível 1, perdeu-se.

Na contagem foram estabelecidos quatro critérios:

- Plântulas normais sem necrose cotiledonar
- Plântulas normais com necrose cotiledonar
- Plântulas anormais sem necrose cotiledonar
- Plântulas anormais com necrose cotiledonar.

Como plântulas anormais incluíram-se aquelas:

- 1) Sem raízes primárias ou com raízes secundárias mal desenvolvidas;
- 2) com hipocótilo mal formado, encaracolado, curto ou engrossado, ou que possui severas rachaduras;
- 3) sem hipocótilo, ou com hipocótilo sem o ponto de crescimento, com ou sem folhas;
- 4) várias combinações destas características de anormalidade (2).

A classe de plântulas normais com necrose abrangeu plântulas com lesões cotiledonares superficiais e com área limitada (2).

Os dados em percentagem foram previamente transformados em arc sen $\sqrt{\%}$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No quadro 1 encontra-se a análise de variância contendo os quadrados médios e os coeficientes de variação. A observação do mesmo, permite estabelecer que o valor de "F" para tratamentos foi significativo o que motivou o desdobramento da análise. O efeito testemunha + fungicidas foi significativo em todos os casos, comprovando a diferença estatística entre alguns dos fungicidas. No entanto, não houve significância entre os níveis, salvo no caso do Benlate com relação ao total de plântulas germinadas e a Neantina no tocante ao total de plântulas anormais.

O quadro 2 contém as percentagens de germinação dos diversos tratamentos e o efeito dos fungicidas na necrose.

Este quadro permite observar os seguintes resultados: Os tratamentos que provocaram aumento na percentagem de plântulas normais,

QUADRO 1 - Análise de Variância dos Dados de Germinação

Fonte de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios								
		Total Plantas germinadas	Total Plantas normais	Plantas Normais		Plantas Anormais		Total de Plantas Anormais	Plantas Anormais	
				Com	Sem	Necrose	Necrose		Com	Sem
Tratamentos	(11)	98,95**	202,63**	96,88**	283,74**	136,71**	52,08**	83,99**	136,71**	52,08**
Fung. Test.	4	156,60**	48,53**	182,51**	657,94**	322,66**	130,20**	178,48**	322,66**	130,20**
Níveis de Arasan	2	15,28	4,81	28,44	31,81	21,55	5,55	21,37	21,55	5,55
Níveis de Benlate	2	196,62**	43,29	51,72	101,61	22,14	6,24	47,07	22,14	6,24
Níveis de Orthocide	2	14,99	36,59	58,17	109,27	8,17	13,29	0,55	8,17	13,29
Níveis de Neantina	1	8,32	65,49	58,97	3,94	109,60**	2,08	72,04	109,60**	2,08
Erro	36	33,99	30,73	22,99	29,27	25,56	16,55	28,12	25,56	16,55
Coefficiente de Variação (%)		7,47	7,98	23,65	9,10	34,77	15,12	50,28	34,77	15,12

** Significativo a 1% pelo Teste de F.

QUADRO 2 - Resultados Médios, em Percentagem, Obtidos no Ensaio de Aplicação de Fungicidas em Sementes de Soja Viçosa, 1973 (*).

Tratamentos	Total de Plan- tas Germina- das	Total de Plantas Normais	Plantas Normais		Total de Plan- tas Anormais	Plantas Anormais	
			Com Necrose	Sem Necrose		Com Necrose	Sem Necrose
Testemunha	90,7 bc	83,4 b	24,5 a	58,9 b	7,3 ab	2,7 ab	4,6 ab
Arasan	97,1 ab	94,2 a	8,1 c	86,1 a	2,9 bc	1,2 b	1,7 b
Benlate	92,9 bc	83,7 b	17,6 ab	66,1 b	9,2 ab	5,0 a	4,2 b
Orthocide	95,1 ab	79,9 b	12,0 bc	67,9 b	15,2 a	6,2 a	9,0 a
Neantina	98,9 a	97,3 a	9,8 bc	88,2 a	1,6 c	0,5 b	1,1 b
Arasan - 1	95,7 a	93,7 a	10,1 a	83,0 a	1,8 a	0,8 a	0,9 a
Arasan - 2	97,7 a	93,0 a	8,3 a	84,6 a	1,3 a	1,5 a	2,9 a
Arasan - 3	97,7 a	94,8 a	5,3 a	89,1 a	2,1 a	0,8 a	1,1 a
Benlate - 1	98,2 a	84,8 a	15,0 a	68,6 a	6,0 a	4,1 a	1,3 a
Benlate - 2	90,7 b	83,6 a	12,2 a	69,8 a	5,9 a	2,7 a	2,5 a
Benlate - 3	87,1 b	76,4 a	21,4 a	54,5 a	9,8 a	4,1 a	5,2 a
Orthocide - 1	94,8 a	77,8 a	12,1 a	64,1 a	16,2 a	7,2 a	8,5 a
Orthocide - 2	96,6 a	83,6 a	7,0 a	76,3 a	12,8 a	4,3 a	8,4 a
Orthocide - 3	93,7 a	75,4 a	14,5 a	60,2 a	13,7 a	5,3 a	7,9 a
Neantina - 2	99,2 a	97,8 a	12,0 a	88,3 a	0,8 b	0,8 a	0,5 a
Neantina - 3	98,5 a	93,9 a	6,6 a	86,7 a	4,7 a	1,1 a	3,0 a

(*) Em cada série, os resultados seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Arasan e Neantina, proporcionaram também maior percentagem de plântulas sem necrose nos cotilédones.

Nos tratamentos onde a percentagem de plântulas normais foi menor, Benlate, Orthocide e testemunha, verificou-se que a testemunha apresentou maior índice de plântulas normais necrosadas.

De acordo com as observações, a testemunha e os tratamentos por via úmida, Benlate e Orthocide, foram os que apresentaram menor percentagem de plântulas normais.

A Neantina foi o tratamento que proporcionou menor percentagem de plântulas anormais, diferindo significativamente dos demais tratamentos com excessão do Arasan.

Não houve diferença significativa entre os níveis de cada tratamento, fazendo-se excessão ao Benlate, onde o nível 1 diferiu dos demais com relação ao total de plântulas germinadas. Com isso, pode-se supor, que aumentando-se a dose, ocorre uma diminuição progressiva na germinação.

A Neantina diminuiu a percentagem de plântulas anormais, mas somente no nível 2. Isso leva a crer que um aumento na dosagem desse fungicida poderá acarretar um efeito fitotóxico.

No quadro 3 encontra-se a análise de variância da velocidade de emergência diária das sementes.

Observou-se que o valor de "F" para tratamento foi significativo, comprovando que houve diferença significativa entre alguns dos tratamentos.

QUADRO 3 - Análise de Variância da Velocidade Diária de Emergência

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios		
		7/6/73	8/6/73	9/6/73
Tratamentos	11	49,27*	527,76**	240,93**
Erro	36	22,03	25,19	29,29
C.V. (%)		46,30	12,50	16,08

* Significativo a 5% pelo teste de F

** Significativo a 1% pelo teste de F.

O quadro 4 mostra a velocidade de emergência das sementes submetidas aos tratamentos citados. Observa-se nele que o Arasan e a Neantina proporcionaram germinação mais rápida das sementes.

RESUMO E CONCLUSÕES

Neste trabalho estudou-se a influência do uso de fungicidas no poder germinativo das sementes e redução das manchas necróticas nos cotilédones da soja, variedade "Viçoja".

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, e os tratamentos, uma testemunha e quatro fungicidas, Arasan, Benlate, Neantina e Orthocide, cada um desses com três níveis, sendo o nível 1 a metade da dose indicada pelo fabricante, o nível 2, a dose recomendada e o nível 3 o dobro da dose.

O ensaio foi realizado em casa de vegetação (estufa) e colhido quatorze dias após o plantio, permitindo aferir algumas conclusões, preliminares e válidas apenas para as condições em estudo:

a) A Neantina aumentou de forma significativa a capacidade de germinação total das sementes. Os demais produtos não tiveram esse efeito quando comparados com a testemunha;

b) A Neantina e o Arasan, fungicidas aplicados a seco, influenciaram positiva e significativamente a taxa de plântulas normais;

c) Somente a Neantina se sobressaiu da testemunha na redução do número de plântulas anormais;

d) O Arasan, a Neantina e o Orthocide sobrepujaram a testemunha ao reduzirem com eficácia as necroses cotiledonares em plântulas normais;

e) Não houve efeito de qualquer produto em relação a testemunha no percentual de plântulas anormais com necrose;

f) De um modo geral não houve diferença significativa entre os níveis dos produtos usados, havendo apenas duas excessões, uma para o Benlate nível 1 que foi superior aos outros dois no aumento do poder germinativo das sementes; a outra para a Neantina nível 2 que reduziu a taxa de plântulas anormais, enquanto o nível 3 não reduziu, mostrando não ser conveniente um aumento na dose desse fungicida;

QUADRO 4 - Porcentagem média de Emergência Diária das Sementes de Soja Tratadas, com fungicidas. Viçosa, 1973 *

Tratamentos	07.06.73	08.06.73	09.06.73	10.06.73	11.06.73	12.06.73	Total de Plantas Germinadas
Testemunha	1,7 cd	31,5 cdef	46,0 a	2,5	1,5	1,0	90,7
Arasan - 1	3,7 abcd	58,0 b	26,0 ab	1,5	1,5	2,5	95,7
Arasan - 2	7,0 ab	58,0 b	22,0 bc	2,0	2,0	4,0	97,7
Arasan - 3	2,5 abcd	57,0 b	29,5 ab	1,0	1,0	4,0	97,7
Benlate - 1	6,6 abc	43,5 bcd	29,5 ab	4,0	2,5	3,5	98,2
Benlate - 2	3,1 abcd	24,0 def	46,0 a	7,0	2,5	4,0	90,7
Benlate - 3	2,2 bcd	29,0 def	32,0 ab	5,5	1,0	7,0	87,1
Orthocide - 1	0,8 d	14,5 f	31,5 ab	9,5	6,0	8,5	94,8
Orthocide - 2	1,6 cd	35,5 cde	39,0 ab	2,5	5,5	1,0	96,6
Orthocide - 3	3,1 abcd	20,5 ef	32,0 ab	10,0	4,5	8,0	93,7
Neantina - 2	5,0 abcd	51,0 bc	31,0 ab	2,0	0,5	2,0	99,2
Neantina - 3	9,0 a	78,0 a	6,0 c	0,0	0,5	1,0	98,5

* As médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente entre si, ao nível de 5%, pelo Teste de Tukey.

g) Os fungicidas Neantina e Arasan aumentaram a velocidade de emergência das plantas.

LITERATURA CITADA

1. ATHOW, K.L. & CALDWELL, R.M. The influence of seed treatment and planting rate on the emergence and yield of soybeans. Phytopathology, Baltimore, 46(2):91-5, Feb. 1956.
2. BRASIL. Ministério da Agricultura. Regras para análise de sementes. [s.d.], Equipe Técnica de Sementes e Mudas, 1967. 120 p.
3. GOMES, Jalmirez G. Desinfetantes de sementes. Lavoura e Criação, São Paulo, 61(139):45-6, abril 1961.
4. GOTTUZZO, E.A. de & DOCAMPO, D. Efectos de la aplicación de fungicidas, en la germinación de semillas de soya, en invernáculo. Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, Buenos Aires, 16(3):3-26, dic. 1966.
5. HANSON, E.W.; HANSING, E.D.; SHROEDER, W.T. Tratamiento de las semillas para controlar las enfermedades. In: USDA, Washington. Semillas. 3. ed. México, D.F., Continental, 1969. 1020 p. p. 498-511.
6. HILDEBRAND, A.A. & KOCH, L.W. Observations in six year's seed treatment of soybeans in Ontario. Scientific Agriculture, Ottawa, 30(3): 112-8, March 1950.
7. KOEHLER, B. Results of uniform seed treatment tests on soybeans. Plant Disease Reporter. Studies on vegetable seed treatments in 1943. Lafayette, (145):76-9, 1944. Supplement of Plant Disease Reporter, 28(145), March 1944.
8. GONÇALO, J.F.P. Informações preliminares sobre tratamento de sementes de soja Glycine max (L.) Merrill com fungicida e sua influência sobre o poder germinativo, em condições de laboratório. In: SEMINÁRIO PAN AMERICANO DE SEMENTES, 4º, Brasil, 1963. Anais do ..., Brasil, 1963. 206 p. p. 196-7.

9. SEDIYAMA, T. & SWEARINGIN, M.L. Inoculação de sementes de soja tratadas com Arasan. In: _____. Cultura da soja. Viçosa, Imprensa Universitaria, Universidade Federal de Viçosa, 1970. 77 p. p. 28.
10. SHERWIN, H.S.; LEFEBVRE, C.L.; LEUKEL, R.W. Effect of seed treatment on the germination of soybeans. Phytopathology, Lancaster, 38 (3): 197-204, March 1948.

E R R A T A

Pag.	Parag.	Linha	Onde se lê	Leia-se
08/12	3º	3ª	excessão	exceção
08/12	4º	2ª	excessão	exceção
09/12	último	2ª	excessão	exceção