

ELIZABETH MAIA ALVES FERREIRA DE CARVALHO

EMERGÊNCIA, PRODUÇÃO, SANIDADE E OUTRAS CARACTERÍSTICAS DE DUAS
CLASSES DE SEMENTES DE SOJA (Glycine max L. Merrill) TRATA
DAS COM ALGUNS FUNGICIDAS SISTÊMICOS E PROTETORES.

Tese apresentada à Escola Superior
de Agricultura de Lavras, como par
te das exigências do curso de Mes-
trado em Fitotecnia, para obtenção
do grau de "Magister Scientiae".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

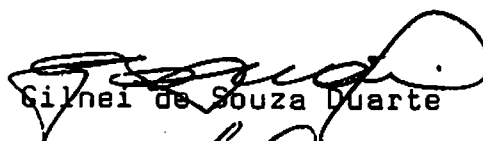
LAVRAS - MINAS GERAIS

1978

EMERGÊNCIA, PRODUÇÃO, SANIDADE E OUTRAS CARACTERÍSTICAS DE DUAS
CLASSES DE SEMENTES DE SOJA (Glycine max L. Merrill) TRATA
DAS COM ALGUNS FUNGICIDAS SISTÊMICOS E PROTETORES.

APROVADA:

Maria A. Souza Tanaka
Maria Aparecida de Souza Tanaka
Orientadora


Gilnei de Souza Duarte


José Ferreira da Silveira


Mário Sobral de Abreu


Pedro Milanez de Rezende

AOS:

Meus pais e irmãos
que muito contribuíram
para minha formação

MEU RECONHECIMENTO

AO :

Meu esposo Ivan
e às minhas filhas
Simone e Valéria

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Departamento de Fitossanidade e ao Laboratório de Se mentes da Escola Superior de Agricultura de Lavras, que possibilitaram a realização deste trabalho.

À Dra. Maria Aparecida de Souza Tanaka, pela orientação e dedicação.

Ao Programa de Desenvolvimento de Ciências Agrárias (PRO-DECA), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor José da Cruz Machado, pela sugestão do assunto.

Ao Professor Luiz Carlos Marchini, pela elaboração das fotografias.

Aos Professores Gilnei de Souza Duarte, José Abílio Patto Guimarães, José Ferreira da Silveira, Mário Sobral de Abreu e Pe dro Milanez de Rezende, pelas sugestões apresentadas e revisão dos originais.

Aos meus pais, que nunca mediram esforços para que este trabalho se tornasse realidade.

Aos coordenadores da Estação Experimental da EPAMIG em Uberaba e do Projeto Soja, respectivamente, Dr. João Oswaldo Veiga Rafael e Dr. Neylson Eustáquio Arantes do Nascimento, pelo fornecimento das sementes utilizadas nos experimentos.

Ao funcionário Edilson William Lopes e aos Engenheiros Agrônomos, Geraldo Fonseca de Castro e Maria Urbana Correa, pela valiosa ajuda.

À senhorita Maria Aparecida de Carvalho, pela revisão das referências bibliográficas.

À senhorita Maria Auxiliadora de Resende Braga, pelos trabalhos de datilografia.

Finalmente, a todos que, direta ou indiretamente prestaram sua colaboração nas diversas fases do curso e desenvolvimento deste trabalho.

BIOGRAFIA

Elizabeth Maia Alves Ferreira de Carvalho, filha de Muri-lo Azevedo Alves e Sylvia Maia Alves, nasceu no Rio de Janeiro, RJ, aos 16 dias do mês de setembro de 1953.

Iniciou o curso primário no colégio Izabela Hendrix em Belo Horizonte, em 1961 e concluiu no Instituto Gammon, Lavras, em 1964. No ano seguinte, iniciou o curso secundário no mesmo colé - gio, concluindo-o em 1971.

E, 1972, ingressou na Escola Superior de Agricultura de Lavras, matriculando-se no curso de Engenharia Agronômica. Graduou-se em dezembro de 1975.

Em 1976, iniciou na Escola Superior de Agricultura de Lavras, o curso de mestrado em Fitotecnia, como bolsista do Pro - grama de Desenvolvimento de Ciências Agrárias (PRODECA).

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE QUADROS	x
LISTA DE FIGURAS	xiv
1. INTRODUÇÃO	01
2. REVISÃO DE LITERATURA	03
2.1. Principais fungos associados às sementes de soja..	03
2.2. Fatores ambientais influenciando na condição fitopato- lógica da semente	05
2.3. Efeito do tratamento químico das sementes com fun- gicidas no controle dos principais patógenos	06
2.4. Efeito do tratamento com fungicida sobre sementes com tegumento trincado	10
3. MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1. Fungicidas	12
3.2. Testes de laboratório	13
3.2.1. Pureza	13
3.2.2. Teste de germinação	13

	Página
3.2.3. Teste de vigor	14
3.2.4. Teste de sanidade	14
3.3. Casa de vegetação	15
3.3.1. Experimento I. Efeito do tratamento de duas classes de sementes de soja (<u>Glycine max</u> L. Merril), com fungicidas usados isoladamente ou em mistura sobre a emergência e desenvolvimento das plântulas	16
3.3.1.1. Parâmetros avaliados	17
3.3.2. Experimento II. Efeito do tratamento das sementes com os fungicidas selecionados anteriormente e sua influência sobre a produção, sanidade e outras características de duas classes de sementes de soja	17
3.3.2.1. Parâmetros avaliados	19
3.4. Análise estatística	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1. Teste de laboratório	21
4.1.1. Pureza	21
4.1.2. Teste de germinação	22
4.1.3. Teste de vigor	22
4.1.4. Teste de sanidade	22
4.2. Efeito de tratamento de duas classes de sementes de soja (<u>Glycine max</u> L. Merril), com fungicidas sistêmicos e protetores usados isoladamente ou em mistura sobre a emergência e desenvolvimento das plântulas	24

4.2.1. Contagem final de emergência	25
4.2.2. Altura da plântula	32
4.3. Experimento II. Efeito do tratamento das sementes com os fungicidas selecionados an- teriormente e sua influência sobre a produção, sanidade e outras ca- racterísticas de duas classes de sementes de soja	35
4.3.1. Altura da planta, inserção da primeira va- gem, número de grãos por vagem, percenta - gem de proteína, teor de óleo.....	35
4.3.2. Número de vagens por planta	38
4.3.3. Peso de grãos	42
4.3.4. Número total de grãos	44
4.3.5. Sanidade de grãos	47
5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES.....	49
5.1. Conclusões	49
5.2. Sugestões	50
6. RESUMO	52
7. SUMMARY	55
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
9. APÊNDICE	69

LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Resultados da análise química do solo (TFSA) utilizado na primeira parte do trabalho realizado em casa de vegetação	16
2	Resultados da análise química do solo (TFSA) utilizado na segunda parte do trabalho realizado em casa de vegetação	18
3	Análise de pureza realizada com as sementes utilizadas	21
4	Percentagem de microorganismos observados num total de 200 sementes examinadas por classe de semente ...	23
5	Percentagem de emergência observada com os tratamentos empregados, para as duas classes de sementes, Experimento I, Lavras, MG. 1977.....	26
6	Análise de variância realizada para a classe das sementes com tegumento intacto, com os dados em percentagem de emergência transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%}$	27

Quadro	Página
7	Análise de variância realizada para as classes das sementes com tegumento danificado, com os dados , em percentagem de emergência transformados em arc sen $\sqrt{\frac{\%}{}}$ 28
8	Desdobramento dos graus de liberdade para a interação sistêmicos x protetores, fixando-se os protetores 29
9	Desdobramento dos graus de liberdade para a interação sistêmicos x protetores, fixando-se os sistêmicos 29
10	Teste de Tukey aplicado às médias obtidas para fungicidas sistêmicos na ausência de protetores e na presença de Thiram, para a contagem final de emergência, classes das sementes com tegumento danificado 30
11	Teste de Tukey aplicado às médias obtidas para os fungicidas protetores, na ausência de sistêmicos e na presença de Carbendazin, para contagem final de emergência, classe das sementes com tegumento danificado 30
12	Resultados médios das 3 repetições, obtidas para o efeito dos diferentes fungicidas utilizados sobre a altura das plântulas, para a classe das sementes com tegumento perfeito. Experimento I, Lavras, MG. 1977 32
13	Análise de variância para os dados obtidos para altura de plântulas, para a classe de sementes com tegumento perfeito 33

Quadro	Página
14 Resultados médios das 3 repetições (10 plântulas por repetição) obtidas para o efeito dos diferentes fungicidas utilizados sobre a altura das plântulas, para a classe das sementes com tegumento trincado. Experimento I, Lavras, MG. 1977.....	33
15 Análise de variância para os dados obtidos para altura de plântulas, para a classe de sementes com tegumento trincado	34
16 Análise de variância de algumas características observadas. Experimento II, Lavras, MG. 1978	36
17 Resultados médios obtidos para o efeito dos diferentes fungicidas utilizados sobre algumas características da soja, para as duas classes de sementes em estudo. Experimento II, Lavras, MG. 1978	37
18 Resultados obtidos para número de vagens por planta (média de 5 repetições).....	38
19 Análise de variância para os dados obtidos para número de vagens por planta	39
20 Desdobramento dos graus de liberdade para a interação classe x fungicida, fixando-se os fungicidas para o número de vagens por planta	40
21 Desdobramento dos graus de liberdade para a interação classe x fungicida, fixando-se as classes para o número de vagens por planta	41
22 Teste de Tukey aplicado às médias obtidas com os fungicidas utilizados para o número de vagens por planta e para as duas classes de sementes	41

Quadro		Página
23	Resultado médio, em gramas, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o peso dos grãos.	42
24	Análise de variância para os dados obtidos para peso de grãos	43
25	Teste de Tukey aplicado às médias obtidas com os diferentes tratamentos para o peso dos grãos.....	43
26	Resultado médio obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o número total de grãos, para as duas classes de sementes	44
27	Análise de variância para os dados obtidos para o número total de grãos.....	45
28	Teste de Tukey aplicado às médias obtidas com os diferentes tratamentos para o número total de grãos	46
29	Porcentagem de microorganismos observados num total de 100 sementes examinadas por classe e por tratamento. Experimento II, Lavras, MG. 1978.....	48

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Vista parcial do experimento I, casa de vegetação, ESAL, Lavras, MG. 1977.....	24
2	Vista parcial do experimento II, casa de vegetação, ESAL, Lavras, MG. 1977	35

APÊNDICE

Quadro		Página
1	Resultado médio em cm, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre a altura das plantas, para ambas as classes de sementes.....	70
2	Resultado médio em cm, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre a altura de inserção da 1ª vagem, para ambas as classes de sementes.....	71
3	Resultado médio em gramas, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o peso dos grãos, para ambas as classes de sementes.....	72
4	Resultado médio, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o número de vagens por planta, para ambas as classes de sementes.....	73
5	Resultado médio, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o número de grãos por vagem, para ambas as classes de sementes.....	74



Quadro	Página
6 Resultado médio, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre a percentagem de proteína nos grãos, para ambas as classes de sementes	75
7 Resultado médio, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o número de grãos, para ambas as classes de sementes.....	76
8 Resultado médio, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o teor de óleo nos grãos, para ambas as classes de sementes.....	77

1. INTRODUÇÃO

A semente de soja (Glycine max L. Merril) desempenha um importante papel na transmissão de doenças, sendo que estas representam um dos fatores que contribuem para o baixo rendimento da cultura no Brasil.

Cerca de setenta e cinco espécies de patógenos podem ser transmitidos pela semente de soja, incluindo fungos, bactérias e vírus, segundo YORINORI (76). Portanto, a condição fitopatológica da semente é de fundamental importância, aliada à condição fisiológica da mesma.

De acordo com ATHOW & CALDWELL (3), MAGGIONE & SANCHEZ(41), TEKRONY et alii (64), o tratamento de sementes com fungicidas, prática ainda não usual entre nós, é recomendável, especialmente em sementes com baixa germinação, cuja causa principal são os patógenos e ela associados. Este tratamento tem por objetivo baixar o potencial de inóculo, melhorando a percentagem de emergência das plântulas.

As sementes com rachaduras ou trincas no tegumento apresentam valores baixos para a germinação em laboratório, conforme COP PELAND (10), MIYASAKA & SILVA (44), STANWAY (63) e carregam consigo uma quantidade de organismos patogênicos, comprovadamente maior do que aquelas que possuem tegumento intacto. Portanto, o tratamento fungicida das sementes cujo tegumento apresenta-se danificado, deve melhorar o potencial de germinação, contribuir para a obtenção de plantas mais sadias e, conseqüentemente, assegurar uma melhor produção. Mas, o tratamento fungicida dessas sementes, não correria o risco de ser fitotóxico, devido ao fato de o embrião estar mais desprotegido pelo tegumento?

Considerando-se que é muito comum encontrar-se grande proporção de sementes de soja com tegumento danificado, mesmo nos lotes de sementes básicas, deve-se atentar para esse problema, buscando soluções.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo, verificar o efeito de alguns fungicidas usados como tratamento de sementes, sobre a emergência, produção e sanidade de duas classes de sementes de soja, ou seja, rachadas e perfeitas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Principais fungos associados às sementes de soja

* A semente de soja pode carregar inúmeros organismos patogênicos, na sua maioria fungos, que reduzem a qualidade e a viabilidade da mesma. O uso de sementes infectadas, pode servir de fonte de inóculo para as doenças da parte aérea e se constituir num veículo de disseminação de patógenos para áreas ainda livres de determinadas doenças, segundo AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY (2), DUNLEAVY (12), JOHNSTON & CHAMBERLAIN (31) e REIS (54).

* Vários autores, CHAMBERLAIN & GRAY (8), ELLIS & PASCHAL (13), ELLIS et alii (14), já demonstraram haver uma correlação negativa entre a percentagem de infecção da semente por organismos patogênicos e a percentagem de germinação, emergência no campo e produção de grãos. O fungo Diaporthe phaseolorum (Cke) Ell. var. sojae (Leh.) Wehn. (Phomopsis sojae) é citado como o principal responsável por essa correlação observada. Da mesma forma, PETER

SON & STRELECKI (51), SINCLAIR & GRAY (60), TENNE et alii (65), WALLEN & SEAMAN (69), verificaram que a presença de Diaporthe phaseolorum var. sojae pode causar "damping-off" de pré e pós-emergência, e as plântulas sobreviventes têm o seu crescimento retardado em relação às plântulas sadias, e conseqüentemente apresentam menor rendimento. NICHOLSON et alii (49) e WALLEN & SEAMAN (69), evidenciaram que, quando a ocorrência de Diaporthe phaseolorum var. sojae nas sementes, apresenta-se em torno de 25%, ou acima, a germinação "in vitro" e a emergência no campo são drasticamente reduzidas. Resultados similares a estes foram observados por WALLEN & SEAMAN (70), que atribuíram a esse fungo uma redução de 30% da produção no Sudoeste de Ontário, em 1959.

É conveniente, portanto, conhecer a percentagem de ocorrência de fungos patogênicos presentes na semente. Os métodos de laboratório comumente usados para esse fim, podem dar uma razoável estimativa da performance no campo, segundo SINCLAIR (59).

De acordo com AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY (2), ELLIS et alii (18), KILPATRICK (32), KILPATRICK & HARTWIG (33) e WALLEN & SEAMAN (70), as sementes podem ser infectadas durante as várias fases de formação, com as vagens ainda fechadas através de fendilhamento nas mesmas, injúrias de insetos e infecção sistêmica, dependendo do patógeno envolvido. Estas sementes são frequentemente achatadas, enrugadas, descoloridas, menores e mais leves do que as não infectadas. Quando armazenadas, alguns fungos podem permanecer viáveis por um período de dois anos. Com isto, apenas uma inspeção visual não é suficiente para comprovar a infecção, uma vez que, sementes aparentemente sadias podem carregar o fungo.

Além disto, a presença dos sintomas descritos anteriormente podem estar associados a mais de um agente etiológico, segundo SAHARAN & GUPTA (57).

De acordo com DHINGRA & SINCLAIR (11), HOMECHIN et alii (26), LAVIOLETTE (37), MEYER et alii (43), WILCOX & CUDDY (73), além do Diaporthe phaseolorum var. sojae são comumente encontrados associados às sementes de soja, os seguintes fungos: Colletotrichum dematium var. truncata (Schw.) Andrus & Moore, Cercospora kikuchii (Mat. & Tomoy) Gardner, Macrophomina phaseolina (Tassi) Goid. Por sua vez AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY (2), FOOR et alii (22), KILPATRICK (32), PASCHAL & ELLIS (50), REIS (54), constataram a presença de Peronospora manshurica (Naoum.) Syd., Cercospora sojina Hara, Corynespora Cassicola (Berk. & Curt.) Wei, Rhizoctonia sp, Alternaria sp., Fusarium sp, Penicillium sp, Aspergillus sp, Sclerotinia sclerotiorum (Lib.) de Bary, Stemphilium sp, Epicoccum sp. ELLIS et alii (15) e KILPATRICK & HARTWIG (34), verificaram além dos fungos citados, a ocorrência de Curvularia sp, Chaetomium sp, Cladosporium sp, Trichothecium roseum Link.

2.2. Fatores ambientais influenciando na condição fitopatológica da semente.

A ocorrência de microorganismos nas sementes varia com a época de plantio e colheita, segundo FEASTER (19), GREEN et alii (23), KILPATRICK & HARTWIG (33), LEFFEL (38), TORRIE & BRIGGS (66), condições de armazenamento após a colheita, segundo NICHOLSON & SINCLAIR (48), e variedade, de acordo com SMITH et alii (62) e WEISS et alii (71).

Segundo CHAMBERLAIN & GRAY (8), TEKRONY et alii (64) e WILCOX et alii (74), chuvas freqüentes durante a época normal de colheita de soja nos Estados Unidos, levou a obtenção de sementes de baixa qualidade e alta incidência de fungos, isto porque a colheita foi retardada e a semente permaneceu mais tempo no campo, o que favoreceu a sua deterioração e infecção por vários organismos.

WALLEN & CUDDY (68) concordaram com os autores anteriormente citados, e informaram que alta incidência de Diaporthe phaseolorum ocorreu esporadicamente no Sudoeste de Ontário, mas que condições de umidade extremamente elevada durante a última fase de crescimento da planta, levaram essa incidência a níveis de epifitias.

WILCOX et alii (74) relatam que um atraso de 2 a 3 semanas na colheita pode se traduzir em considerável redução da porcentagem de emergência, devido a um aumento de infecção por Diaporthe phaseolorum. Os autores concluíram ainda que, cultivares sem resistência a Diaporthe phaseolorum, devem ser colhidas logo após a maturação, evitando a permanência prolongada das vagens no campo.

2.3. Efeito do tratamento químico das sementes com fungicidas no controle dos principais patógenos.

* Nem sempre a sementeira, a colheita e o armazenamento podem ser conduzidos na época adequada, o que torna o problema da incidência de organismos patogênicos nas sementes, de difícil solução. Uma das alternativas é o tratamento químico das sementes

com fungicidas visando aumentar a produtividade, o número de plantas por área e reduzir a taxa de infecção.

O tratamento de sementes de soja com fungicidas é uma medida que pode prover controle eficaz de algumas doenças transmitidas pelas sementes. O fungicida visa não somente controlar os fungos que a própria semente carrega externa ou internamente, mas também oferece uma proteção contra aqueles existentes no solo e, que podem atacar as plântulas que iniciam seu desenvolvimento, conforme foi observado por NENE et alii (47), REIS (54), SINGH et alii (61). ELLIS et alii (17), FENNE (20), NENE et alii (47) verificaram que em semente de baixa qualidade, ou seja, germinação abaixo de 70% e alta incidência de patógenos, o tratamento destas com fungicidas é eficiente, pois promove redução dos fungos transmitidos pelas sementes e aumenta a percentagem de plântulas emergidas. Entretanto, esta eficiência mostra-se reduzida ou de pouco valor, quando se trata de sementes de alta qualidade, ou seja, germinação acima de 70% e baixa incidência de patógenos. Muitos autores, têm relatado aumento de emergência no campo devido ao tratamento de sementes com fungicidas, entre os quais FENNE & WHITE (21), JOHNSTON (29), JOHNSTON (30), LEHMAN et alii (39), YOSHII (77), ZAMBOLINI (78).

CHAMBERLAIN & GRAY (8), utilizando os fungicidas Captan e Thiram, conseguiram elevar a percentagem de germinação de sementes de baixa qualidade em 10 a 20%, e aconselham o uso dos citados produtos somente para sementes com percentagem de germinação não inferior a 60%, pois caso contrário, estar-se-ia correndo o risco de utilizar sementes não viáveis.

Alguns autores, no entanto, relatam aumento da emergência também para sementes de alta qualidade, quando tratadas com fungicidas. Assim CHAMBERS (9), MENGISTU et alii (42) e WALLEN & SEAMAN (70) evidenciaram que o tratamento das sementes de boa qualidade é economicamente viável, se esta semente for utilizada em condições ambientais desfavoráveis à sua rápida germinação, predispondo - a aos fungos da semente ou do solo. MENGISTU et alii (42) fazem ainda outra observação, relatando que o fungicida Thiram aumenta o "stand" das sementes de baixa qualidade, enquanto que Captan tem efeito benéfico sobre a germinação de sementes de boa qualidade. Entretanto, trabalhos de vários pesquisadores como BRINKEROFF et alii (7), HILDEBRAND & KOCH (25), RUHLOFF & BURTON (55), RUSCHELL & COSTA (56), SHERWIN et alii (58), mostram que nem sempre o aumento da emergência conseguido através do tratamento das sementes com fungicidas, se traduz em aumento do rendimento. Sobre esse assunto há relatos conflitantes na literatura, conforme algumas citações a seguir:

* MELHUS et alii, em 1942, citados por MURAKISHI (45) relataram que o tratamento de sementes de soja com fungicidas teve efeito benéfico sobre o "stand," porém a produção permaneceu inalterada. Também KOEHLER (36) informa que o tratamento de sementes aumentou a emergência de duas variedades de soja, ambas de baixa qualidade, porém com nenhum efeito sobre o rendimento.

ATHOW & CALDWELL (3) relataram que o tratamento de sementes de soja de baixa qualidade com Arasan, normalmente aumenta a emergência e o rendimento, o mesmo não acontecendo quando se trata as sementes de boa qualidade com o mesmo produto, para as quais

observou-se apenas aumento na emergência, mas não no rendimento.

NENE et alii (47) em experimentos realizados em tres localidades da Índia, verificaram que o tratamento das sementes com Thiram aumentou significativamente a emergência das sementes, em bora tenham obtido efeito significativo da produção somente em um local. Neste caso, as condições climáticas, diferentes nos três locais, pode ter interferido nos resultados.

MAGGIONE & LAM-SANCHEZ (41) avaliaram os efeitos do tratamento de sementes com Thiabendazol e Captan, em formulações simples e combinadas, e obtiveram resultados estatisticamente superiores para a germinação e a produção de grãos, em relação à testemunha não tratada.

PARTE 10/10 Vários autores, tem conseguido aumento da produção e sementes com boa condição fitopatológica, mediante a aplicação foliar de fungicidas, principalmente logo após a floração e durante a formação da vagem, assim, ATHOW & LAVIOLETTE (4), ELLIS et alii (16), PRASARTSEE et alii (52) obtiveram um decréscimo significativo na incidência de Diaporthe phaseolorum var. sojae, nas sementes de plantas pulverizadas com Benomyl, em comparação com as sementes de plantas não pulverizadas. Além da redução da incidência de fungos na semente através de pulverizações foliares, HORN et alii (27) e SINCLAIR (59) também conseguiram aumento no rendimento de 5 cultivares de soja.

2.4. Efeito do tratamento com fungicida sobre sementes com tegumento danificado.

O tegumento da semente de soja exerce um papel protetor também sob o ponto de vista fitopatológico. Isto porque a maioria dos fungos transmitidos pela semente, segundo ELLIS & PASCHAL (13), ELLIS et alii (17), ILYAS et alii (28) estão localizados no tegumento, e, só ocasionalmente são encontrados nos tecidos do embrião.

A presença de rachaduras e trincas no tegumento da semente, quer de origem natural (genética), mecânica ou fisiológica, favorece a separação dos cotilédones e prejudica a germinação, podendo também causar diminuição do vigor. COPELAND (10) considera estas rachaduras responsáveis pela redução de até 10% da percentagem de germinação, e STANWAY (63) obteve em testes de germinação de laboratório, alta correlação negativa entre a quantidade de danos no tegumento e a germinação. MIYASAKA & SILVA (44), SINCLAIR (59), verificaram que, além dos prejuízos acima mencionados, estas rachaduras do tegumento podem facilitar a penetração de organismos fitopatogênicos que, antes confinados ao tegumento, podem atingir o embrião, contribuindo para baixar ainda mais o vigor e a germinação.

Confirmando essas observações, FENNE & WHITE (21) NICHOLSON & SINCLAIR (48) relataram maior incidência de patógenos e redução da emergência em sementes cujo tegumento apresentava rachaduras, em relação às sementes de tegumento intacto.

FENNE & WHITE (21), tratando sementes com tegumento danificado, de 22 lotes e 12 localidades, verificaram aumento do "stand"

de 5,6 a 16%, em relação às sementes não tratadas. MIYASAKA & SILVA (44) relataram aumento da percentagem de germinação de sementes de soja da variedade paulista Mogiana (que decorrente de um fator genético, apresenta pequenas rachaduras no tegumento) quando submetidas a tratamento com Arasan (Thiram) antes da sementeira. Resultados coincidentes a estes foram obtidos por ALLINGTON (1) e KOEHLER (35) que verificaram apreciável aumento na emergência de sementes com tegumento danificado, quando submetidas a tratamento com fungicida.

Existem ainda a esse respeito, muitos pontos a serem esclarecidos, como por exemplo, um possível efeito fitotóxico de certos fungicidas sobre o embrião dessas sementes. Também é necessário avaliar a produção e a sanidade das plantas originadas de tais sementes submetidas a tratamento com fungicida. Isto se faz necessário, uma vez que na literatura consultada, há relatos conflitantes, quanto a uma correlação entre o aumento do "stand" e o correspondente aumento da produção.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido de maio de 1977 a março de 1978, no Laboratório de Sementes do Departamento de Agricultura e no Laboratório e Casa de Vegetação do Departamento de Fitossanidade da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais.

As sementes utilizadas, pertencentes à Cultivar UFV-1, colhidas mecanicamente em abril de 1977 na Estação Experimental de Uberaba (EPAMIG), foram primeiramente classificadas em peneiras manuais de chapa metálica plana e perfurações redondas de tamanho 16. Em seguida, as sementes foram separadas pelo aspecto visual em duas classes, ou seja, sementes com tegumento apresentando rachaduras ou trincas, e sementes com tegumento aparentemente intacto.

3.1. Fungicidas

Os fungicidas utilizados foram:

Carbendazin (sistêmico): Ingrediente ativo-2 metoxicarbonil-amino-benzimidazol (Derosal 60 PM).

Dosagem: 200 g/100kg de sementes

Carboxin (sistêmico): Ingrediente ativo-5,6-dihidro-2 metil-1,4-oxatiin-3-carboxanilida (Vitavax 75 PM).

Dosagem: 180 g/100 kg de sementes.

Thiram (protetor): Ingrediente ativo-bissulfeto de tetrametiltiuran (Rhodiauram).

Dosagem: 200 g/100 kg de sementes.

Captan (protetor): Ingrediente ativo: N (triclorometiltio) 4-ciclohexeno-1,2-dicarboximida (Orthocida 50 PM)

Dosagem: 200 g/100 kg de sementes.

3.2. Testes de laboratório

3.2.1. Pureza

Desenvolvido de acordo com as Regras para Análise de Sementes - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (6).

3.2.2. Teste de germinação

Com a finalidade de verificar a percentagem de germinação das sementes recém-colhidas, foi feito um teste de germinação, de acordo com as Regras para Análise de Sementes - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA (6), com duas modificações: 8 repetições de 25 sementes por classe, com apenas uma contagem aos 5 dias, computando-se as plântulas normais. Como substrato foi empregado rolo de papel, marca Guaíba Celupa, com as dimensões de 25 x 38 cm aproximadamente,

as quais sofreram lavagem prévia por 24 horas. O germinador utilizado foi o tipo Mangelsdorf, marca Biomatic, regulado para a temperatura de 30°C.

3.2.3. Teste de Vigor

Fez-se uma avaliação do vigor das sementes pelo método de envelhecimento precoce. Utilizou-se como câmara de envelhecimento um germinador adaptado, existente no Laboratório de Sementes da Escola Superior de Agricultura de Lavras, segundo VIEIRA (67).

A faixa de temperatura usada foi de 42-45°C e aproximadamente 100% de umidade relativa no seu interior. O tempo de permanência na câmara foi de 48 horas, de acordo com WETZEL (72)

3.2.4. Teste de Sanidade

Utilizando amostras de 200 sementes por classe, foi realizado um teste de sanidade, "Blotter test", segundo LIMONARD (40) e NAUMOVA (46), para ser avaliada a percentagem de incidência de fungos transportados pela semente a ser utilizada no presente trabalho.

As sementes primeiramente foram submetidas a uma esterilização superficial em etanol 50% durante um minuto, a seguir mergulhadas em solução aquosa de hipoclorito de sódio a 1% (2 minutos), e passadas uma vez em água destilada e esterilizada para eliminar os resíduos do hipoclorito.

A seguir, as sementes foram incubadas à temperatura ambiente durante 7 dias em placas de Petri de 13,5 cm de diâmetro (20 sementes por placa, totalizando 10 placas por classe) contendo duas folhas de papel de filtro umedecidas com solução de 2,4 D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) na concentração de 20 ppm. A adição de 2,4 D teve por finalidade impedir a germinação das sementes durante o tempo em que estas permaneceram incubadas, facilitando o exame e a identificação dos organismos presentes, segundo HAGBORG et alii (24).

A identificação dos microorganismos foi feita sob microscópio estereoscópio e microscópio ótico, lançando-se mão, quando necessário, de literatura especializada para tal fim, principalmente BARNETT & HUNTER (5). A seguir, computou-se o número de sementes com os microorganismos, determinando-se a percentagem de ocorrência de cada um nas 200 sementes examinadas de cada classe.

3.3. Casa de Vegetação

Em casa de vegetação o experimento foi dividido em duas partes.

3.3.1. Experimento I . Efeito do tratamento de duas classes de sementes de soja (Glycine max L. Merril), com fungicidas usados isoladamente ou em mistura sobre a emergência e desenvolvimento das plântulas.

As sementes pertencentes às duas classes foram semeadas separadamente, em caixas plásticas de 45 x 30 x 11 cm, contendo uma mistura esterilizada de terra, areia e esterco de curral na proporção de 4:1:3, após terem sido submetidas aos tratamentos : 1. Thiram (protetor), 2. Captan (protetor), 3. Carbendazin (sistêmico), 4. Carboxin (sistêmico), 5. Thiram + Carbendazin, 6. Thiram + Carboxin, 7. Captan + Carbendazin, 8. Captan + Carboxin , 9. Testemunha (sem nenhum tratamento). Dosagens utilizadas: as mesmas descritas em 3.1., exceto para as misturas, nas quais foi utilizada a metade da dosagem de cada um quando usado isoladamente.

O solo utilizado foi submetido a uma análise química, cujos resultados são mostrados no Quadro 1.

QUADRO 1. Resultados da análise química do solo (TFSA) utilizado na primeira parte do trabalho realizado em casa de vegetação.*

mE/100 cm ³		ppm		pH
Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	P	
0,1 B ^{**}	2,8 M ^{**}	153 A ^{**}	12 M ^{**}	6,2 ACF ^{**}

* Análise realizada no Instituto de Química "John H. Wheelock" do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

**Segundo as Recomendações do Uso de Fertilizantes para o Estado de Minas Gerais (53) as letras indicam:

A- Baixo
M- Médio

A- Alto
ACF- Acidez Fraca

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 3×3 , com 3 repetições de 50 sementes por caixa plástica e por classe de semente, sendo que cada caixa plástica constituiu uma repetição.

3.3.1.1. Parâmetros avaliados

Contagem final de emergência: foram computadas as plântulas emergidas desde a semeadura até o 23º dia.

Altura das plântulas: foram tomadas no 13º dia após a semeadura, tomando-se 10 plântulas ao acaso de cada caixa plástica (repetição).

3.3.2. Experimento II. Efeito do tratamento das sementes com os fungicidas selecionados anteriormente e sua influência sobre a produção, sanidade e outras características de duas classes de sementes de soja.

Os fungicidas selecionados que constituíram os novos tratamentos foram: Thiram, Captan, Carbendazin e a mistura Thiram + Carbendazin aplicados nas mesmas dosagens descritas no item 3.1. Como testemunha as sementes foram semeadas sem nenhum tratamento.

As sementes das duas classes, após terem sido submetidas aos tratamentos acima citados, foram semeadas em sacos plásticos, com as dimensões $34 \times 15,5$ cm e contendo 5 kg de uma mistura esterilizada de terra, areia e esterco de curral na proporção de 4:1:3

cujos resultados da análise química encontram-se no quadro 2.

QUADRO 2. Resultados da análise química do solo (TFSA) utilizado na segunda parte do trabalho realizado em casa de vegetação. *

mE/100 cm ³		ppm		pH
Al ⁺⁺⁺	Ca ⁺⁺ + Mg ⁺⁺	K ⁺	P	
0,1 B ^{**}	4,5 M ^{**}	125 A ^{**}	3,0 B ^{**}	5,7 ACM ^{**}

*Análise realizada no Instituto de Química "John H. Wheelock" do Departamento de Ciências do Solo da ESAL.

**Segundo as Recomendações do Uso de Fertilizantes para o Estado de Minas Gerais (53), as letras indicam:

B - Baixo
M - Médio

A - Alto
ACM - Acidez Média

Foram semeadas 6 sementes em cada saco plástico, e após a emergência foi feito um desbaste, deixando-se 3 plantas por saco plástico.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 5 x 2 (5 fungicidas e 2 classes de sementes) e 5 repetições, sendo que cada repetição era constituída por 2 sacos plásticos (6 plantas).

A partir do 40º dia após a semeadura, foi aplicada em cada saco plástico uma solução nutritiva de fosfato diamônio na dose - gem de 1000 mg/litro de solução, aplicando-se 100 ml da solução por vaso, uma vez por semana, durante 3 semanas, conforme recomendação do Departamento de Ciências do Solo da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

As plantas permaneceram em casa de vegetação até a produção.

3.3.2.1. Parâmetros avaliados

Altura da planta e inserção da primeira vagem: Na época de maturação, determinada quando 95-100% das vagens estavam maduras, foram tomadas estes dados, tirando-se a média das 6 plantas em cada repetição.

Número de grãos por vagem: Foi avaliado tirando-se a média de 10 vagens de cada uma das 5 repetições por tratamento.

Porcentagem de proteína nos grãos: Foi utilizado o método Kjeldahl, modificado por WILLAFARTH (75), sendo o nitrogênio convertido em proteína, através da multiplicação dos resultados por 6,25.

Número total de grãos: Após a colheita, foi determinado o número de grãos correspondentes a cada repetição e a cada tratamento.

Teor de óleo nos grãos: Foi feita a extração com éter etílico, em extrator de Soxhlet.

Peso de grãos: Uma vez efetuada a colheita, foram determinados os pesos em grama dos grãos correspondentes a cada repetição e a cada tratamento.

Número de vagens por planta: Este dado foi determinado tirando-se a média das 6 plantas de cada repetição.

Sanidade dos grãos: Foram tomadas ao acaso amostras de 100 sementes por tratamento e por classe para realização do teste de sanidade. As sementes de cada classe e tratamento primeiramente foram submetidas a uma esterilização superficial, semelhante à descrita no item 3.2.4. A seguir foram incubadas em temperatura ambiente por 7 dias em placas de Petri de 13,5 cm de diâmetro (20 sementes por placa) contendo duas folhas de papel de filtro umedecidas com solução de 2,4-D (ácido 2,4 diclorofenoxiacético) na concentração de 20 ppm.

3.4. Análise estatística

Foram feitas análises estatísticas para todas as variáveis estudadas, exceto sanidade de grãos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Testes de laboratório

4.1.1. Pureza

Os resultados da análise de pureza são apresentados no quadro 3. Observa-se que as sementes em estudo apresentavam com um elevado grau de pureza.

QUADRO 3. Análise de pureza realizada com as sementes utilizadas.

	Gramas	% pureza
Amostra de trabalho	625	
Sementes puras	620	99,20
Material Inerte	5	0,80

4.1.2. Teste de germinação

O teste realizado apresentou para as sementes com tegumento sem trincas uma germinação de 85,50% e para as sementes com tegumento danificado uma germinação de 41,25%. Estes resultados estão de acordo com os obtidos por STANWAY (63), que verificou ser a presença de rachaduras no tegumento, um dos fatores responsáveis pela redução da percentagem de emergência. Correlações negativas entre a presença de danos no tegumento e a percentagem de emergência também foram observados por COPELAND (10), FENNE & WHITE (21), MIYASAKA & SILVA (44), NICHOLSON & SINCLAIR (48).

4.1.3. Teste de Vigor

O teste de vigor apresentou os valores de 66% para a classe de sementes com tegumento sem trincas, e 31% para aquelas com tegumento trincado. Segundo MIYASAKA & SILVA (44) e SINCLAIR (59) as trincas do tegumento das sementes podem, além de prejudicar a germinação, contribuir para baixar ainda o vigor, o que pode explicar os resultados obtidos.

4.1.4. Teste de sanidade

Os resultados do teste de sanidade com as duas classes de sementes encontram-se no quadro 4.

QUADRO 4. Percentagem de microorganismos observados num total de 200 sementes examinadas por classe de sementes.

MICROORGANISMOS OBSERVADOS	Percentagem de Ocorrência nas Sementes	
	Sementes com tegu mento perfeito	Sementes com te gumento trincado
<u>Phomopsis</u> sp	39,00	49,00
<u>Colletotrichum dematium</u> var. <u>truncata</u>	7,50	10,50
<u>Macrophomina</u> sp	7,00	5,00
<u>Rhizoctonia</u> sp	5,00	9,50
<u>Fusarium</u> sp	4,50	1,00
<u>Chaetomium</u> sp	6,00	2,50
<u>Cercospora kikuchii</u>	1,00	-
<u>Peronospora manshurica</u>	1,00	-
<u>Trichothecium</u> sp	0,50	5,00
<u>Stemphylium</u> sp	0,50	-
<u>Alternaria</u> sp	4,00	-
<u>Aspergillus</u> sp	1,00	1,00
<u>Epicoccum</u> sp	-	1,50
<u>Curvularia</u> sp	-	1,00
Bactéria	-	18,50

Observando o quadro 4, pode-se verificar que as sementes com trincas no tegumento, quase sempre apresentam uma percentagem maior de microorganismos, muitos deles de importância para a soja,

como Phomopsis sp (seca das hastes e vagens) Colletotrichum dematium var. truncata (antracnose), Rhizoctonia (tombamento, rizoctoniose), Trichothecium sp (podridão de sementes, morte de plântulas). Portanto, como já era esperado, ficou comprovado que as trincas do tegumento devem favorecer a entrada e o estabelecimento de patógenos transmitidos pela semente, concordando com trabalhos de vários pesquisadores como COPELAND (10), MIYASAKA & SILVA (44) e NICHOLSON & SINCLAIR (48).

4.2. Efeito do tratamento de duas classes de sementes de soja (Glycine max L. Merrill), com fungicidas sistêmicos e protetores usados isoladamente ou em mistura sobre a emergência e desenvolvimento das plântulas



FIGURA 1. Vista parcial do Experimento I, Casa de Vegetação, ESAL, Lavras, MG., 1977.

4.2.1. Contagem final de emergência

No quadro 5 são apresentados os resultados da emergência final das plântulas pertencentes às duas classes de sementes, submetidas aos diferentes tratamentos.

QUADRO 5. Percentagem de emergência observada com os tratamentos empregados, para as duas classes de sementes, Experimento I, Lavras -MG., 1977.

TRATAMENTOS	Tegumento intacto			Tegumento trincado		
	Nº de plântulas por repetição	% média de emergência		Nº de plântulas por repetição	% média de emergência	
Thiram	50	48	50	38	46	42
Thiram + Carbendazin	48	50	50	45	45	46
Captan + Carbendazin	48	50	50	29	39	40
Captan + Carboxin	50	46	50	43	38	43
Captan	50	48	47	40	41	44
Thiram + Carboxin	44	49	47	34	44	37
Carbendazin	47	43	44	46	43	44
Carboxin	48	40	46	36	41	41
Testemunha	46	41	41	36	36	32

Para a classe das sementes com tegumento intacto, a análise da variância revelou significância para o teste F, ao nível de 1% de probabilidade, apenas para os fungicidas protetores, conforme pode ser observado no quadro 6.

QUADRO 6. Análise da variância realizada para a classe das sementes com tegumento intacto, com os dados em percentagem de emergência transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%}$.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	(8)	(1314,6492)	164,3311	3,54*
Sistêmicos (S)	2	68,3969	34,1984	0,74n.s.
Protetores (P)	2	1037,7074	518,8537	11,19**
S x P	4	208,5449	52,1362	1,12n.s.
Resíduo	18	834,7778	46,3765	-
TOTAL	26	2149,4270		

C V = 8,62%

* Significância ao nível de 5% de probabilidade

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

O teste de Tukey, com DMS igual a 8,19, revelou diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade entre as médias obtidas para Captan e Thiram em relação à ausência de protetor, mas ambos não diferenciam entre si. As médias obtidas para Captan, Thiram e ausência de protetor foram 84,03, 82,70 e 70,27, respectivamente.

Portanto, para a classe das sementes com tegumento intacto, foram mais eficientes os fungicidas protetores Thiram e Captan.

Para a classe das sementes com tegumento danificado, a análise da variância revelou significância para o teste F, ao nível de 1% de probabilidade para a interação sistêmicos x protetores, conforme quadro 7.

QUADRO 7. Análise de variância realizada para as classes das sementes com tegumento danificado, com os dados, em percentagem de emergência transformados em arc sen \sqrt{V} .

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	(8)	(659,1898)	82,3987	3,44*
Sistêmicos (S)	2	88,3032	44,1516	1,84n.s
Protetores (P)	2	79,9561	39,9781	1,67n.s
S x P	4	490,9305	122,7326	5,12**
Resíduo	18	431,3504	23,9639	
TOTAL	26	1090,5402		

C V = 7,60%

* Significância ao nível de 5% de probabilidade

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

Nos quadros 8 e 9 são apresentados os resultados dos desdobramentos dos graus de liberdade da interação sistêmicos x protetores fixando-se os protetores e os sistêmicos, respectivamente.

QUADRO 8. Desdobramento dos graus de liberdade para a interação sistêmicos x protetores, fixando-se os protetores.

C.V.	GL	SQ	QM	F
S:O	2	296,7139	148,3570	6,19**
S:Captan	2	111,1057	55,5529	2,32 n.s.
S:Thiram	2	171,4142	85,7071	3,58*
Resíduo	18	-	23,9639	-

* Significância ao nível de 5% de probabilidade

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 9. Desdobramento dos graus de liberdade para a interação sistêmicos x protetores, fixando-se os sistêmicos.

C.V.	GL	SQ	QM	F
P:O	2	202,9921	101,4611	4,23*
P:Carbendazin	2	341,7491	170,8746	7,13**
P:Carboxin	2	26,2155	13,1078	0,55n.s
Resíduo	18	-	23,9639	-

* Significância ao nível de 5% de probabilidade

** Significância ao nível de 1% de probabilidade

Os resultados da aplicação do teste Tukey para ambos os casos, são apresentados nos quadros 10 e 11.

QUADRO 10. Teste de Tukey aplicado às médias obtidas para fungicidas sistêmicos na ausência de protetores e na presença de Thiram, para a contagem final de emergência, classe das sementes com tegumento danificado.

TRATAMENTOS	Ausência de protetores	Thiram
Carbendazin	70,44 a	72,23 a
Carboxin	62,62 ab	61,54 b
Ausência de sistêmicos	56,41 b	66,89 ab

DMS (5%) = 10,20

QUADRO 11. Teste de Tukey aplicado às médias obtidas para os fungicidas protetores, na ausência de sistêmicos e na presença de Carbendazin, para contagem final de emergência, classe das sementes com tegumento danificado.

TRATAMENTOS	Ausência de sistêmicos	Carbendazin
Thiram	66,89 a	72,23 a
Captan	66,02 ab	58,36 b
Ausência de protetores	56,41 b	70,44 a

DMS (5%) = 10,20

Observando os quadros 10 e 11 pode-se concluir que, para a classe das sementes com tegumento danificado, foram mais eficientes os fungicidas carbendazin (sistêmico) e Thiram (protetor) quando usados isoladamente ou em mistura.

Confrontando esses resultados com aqueles obtidos para a classe das sementes com tegumento intacto, observa-se que Thiram foi eficiente para ambas. No caso das sementes intactas, Thiram aumentou a percentagem de emergência em relação à testemunha, em 14%, enquanto que para as sementes com tegumento rachado esse foi de 15% (Quadro 5). Portanto é de se esperar que esse fungicida , quando aplicado a lotes de sementes com baixa germinação e grande percentagem de sementes danificadas deve apresentar um bom resultado sobre a emergência.

Captan, no entanto, foi um dos melhores para as sementes intactas e não para as sementes rachadas, o que pode ser explicado por um possível efeito fitotóxico do mesmo sobre o embrião menos protegido dessas sementes.

Os resultados encontrados estão de acordo com aqueles obtidos por MENGISTU et alii (42). Segundo estes autores, Thiram aumentou o "stand" de sementes de baixa qualidade, enquanto que Captan teve efeito benéfico sobre sementes de boa qualidade, mas não sobre aquelas de qualidade inferior. Também CHAMBERLAIN & GRAY (8) encontraram bons resultados quanto à emergência de sementes tratadas com Thiram. No entanto, estes autores afirmam que Captan mostrou efeito benéfico sobre sementes de baixa qualidade, o que contraria os resultados obtidos no presente trabalho.

Carbendazin, usado isoladamente aumentou consideravelmente a percentagem de emergência (20%) em relação à testemunha, das sementes danificadas, o que pode ser constatado pelo quadro 5. Mas, para as sementes com tegumento perfeito, o seu comportamento não foi dos melhores.

4.2.2. Altura da plântula

Os resultados médios da altura das plântulas com tegumento sem trincas (médias de 10 plântulas por repetição) são apresentados no quadro 12.

QUADRO 12. Resultados médios das 3 repetições, obtidos para o efeito dos diferentes fungicidas utilizados sobre a altura das plântulas, para a classe das sementes com tegumento perfeito. Experimento I, Lavras, MG. 1977.

TRATAMENTO	Altura da Plântula (cm)			Média/tratamento
	I	II	III	
Captan	6,51	6,17	6,19	6,29
Carbendazin	6,49	6,07	5,91	6,16
Thiram	6,16	6,12	6,64	6,31
Carboxin	5,98	6,10	6,66	6,25
Thiram + Carboxin	5,95	7,00	5,93	6,29
Thiram + Carbendazin	5,43	4,82	6,46	5,39
Captan + Carbendazin	7,02	5,92	5,78	6,24
Captan + Carboxin	7,37	6,84	6,45	6,89
Testemunha	6,64	7,31	6,75	6,90

No quadro 13 são apresentados os resultados da análise da variância realizada para os dados obtidos para a altura das plântulas (classe das sementes com tegumento perfeito).

QUADRO 13. Análise da variância para os dados obtidos para altura de plântulas, para a classe de sementes com tegumento perfeito.

C V	GL	SQ	QM	F
Tratamento	8	3,7807	0,4726	1,93n.s
Resíduo	18	4,4138	0,2452	
TOTAL	26	8,1945		

C V = 7,91%

QUADRO 14. Resultados médios das 3 repetições (10 plântulas por repetição) obtidos para o efeito dos diferentes fungicidas utilizados sobre a altura das plântulas, para a classe das sementes com tegumento trincado. Experimento I, Lavras, MG. 1977.

TRATAMENTO	Altura da plântula (cm)			Média/tratamento
	I	II	III	
Captan	4,38	5,95	5,39	5,24
Carbendazin	5,52	4,49	5,85	5,29
Thiram	4,86	5,24	4,67	4,92
Carboxin	5,38	3,95	4,70	4,68
Thiram + Carboxin	4,50	4,63	5,73	4,95
Thiram + Carbendazin	5,56	4,43	5,08	5,02
Captan + Carbendazin	4,21	4,68	4,82	4,57
Captan + Carboxin	4,79	5,16	5,25	5,07
Testemunha	5,32	5,20	4,98	5,17

No quadro 15 são apresentados os resultados da análise de variância, realizada para os dados obtidos para altura das plântulas na classe das sementes com tegumento trincado.

QUADRO 15. Análise da variância para os dados obtidos para altura de plântulas, para a classe de sementes com tegumento trincado.

C V	GL.	SQ	QM	F
Tratamento	8	1,40725	0,1759	0,59 n.s
Resíduo	18	5,40347	0,3002	
TOTAL	26	6,81072		

$$C V = 11,02\%$$

O teste F não revelou significância entre os diferentes tratamentos utilizados para as duas classes de sementes.

Através dos resultados apresentados nos quadros 12, 13, 14 e 15 pode-se observar que os diferentes tratamentos fungicidas usados não tiveram efeito benéfico sobre a altura das plântulas de ambas as classes de sementes, pois os mesmos não diferiram estatisticamente entre si e nem em relação à testemunha não tratada.

4.3. Experimento II. Efeito do tratamento das sementes com os fungicidas selecionados anteriormente e sua influência sobre a produção, sanidade e outras características de duas classes de sementes de soja.

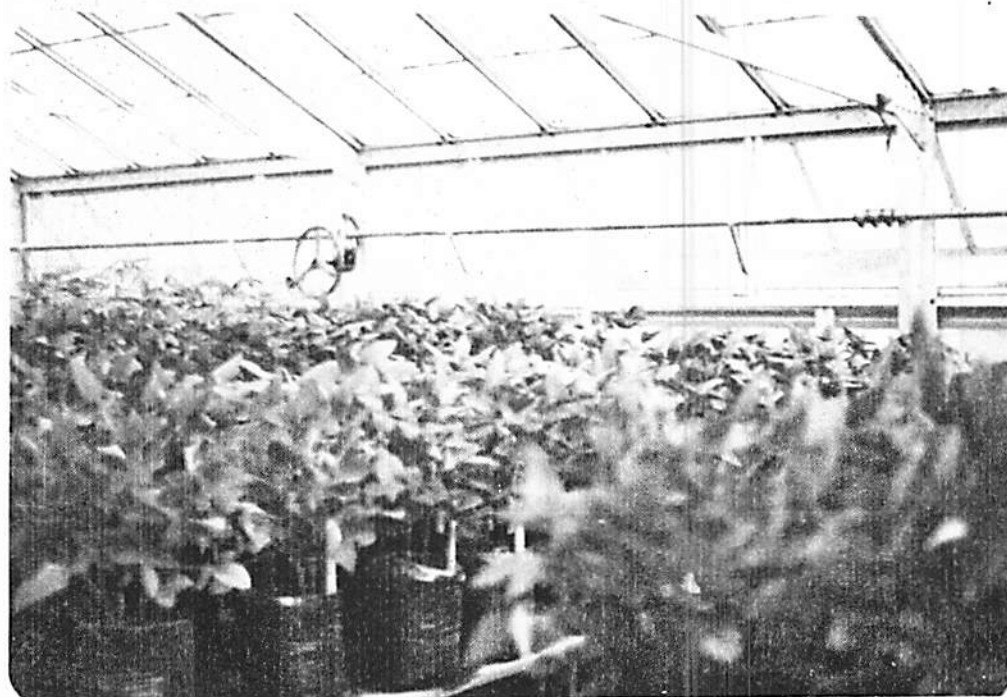


FIGURA 2. Vista parcial do Experimento II, Casa de Vegetação, ESAL, Lavras, MG. 1977.

4.3.1. Altura da planta, inserção da primeira vagem, número de grãos por vagem, percentagem de proteína, teor de óleo.

No quadro 17 são apresentados os dados médios obtidos para esses parâmetros avaliados, referentes às 6 plantas de cada repetição. O teste F não revelou significância para essas características, conforme pode ser verificado no quadro 16.

QUADRO 16. Análise de variância de algumas características observadas. Experimento II, Lavras, MG., 1978.

QUADRADOS MÉDIOS						
	GL	Altura da planta (cm)	Inserção da 1ª vagem (cm)	Número de grãos/vagem	% proteína	Teor de óleo
Causas de variação						
Tratamento	9	3,9445	0,6974	0,0080	28,1069	4,3317
Resíduo	40	2,7800	0,7781	0,0382	26,2993	3,1481
C V%	49	5,06	13,88	8,41	13,31	9,03

QUADRO 17. Resultados médios obtidos para o efeito dos diferentes fungicidas utilizados sobre algumas características da soja, para as duas classes de sementes em estudo Experimento II, Lavras - MG., 1978.

TRATAMENTOS	Altura da planta* (cm)		Altura da inserção da 1ª vagem (cm) *		Nº de grãos por vagens**		% proteína*		Teor de óleo*	
	p ^a	R ^a	P	R	P	R	P	R	P	R
Captan	32,88	32,67	5,80	6,92	2,18	2,24	39,96	36,85	19,55	20,59
Thiram	32,60	33,23	6,90	6,15	2,28	2,24	40,20	37,11	21,11	17,96
Carbendazin	34,07	33,63	6,43	6,42	2,30	2,30	40,63	35,63	18,90	19,90
Thiram + Carbendazin	31,42	34,34	5,88	6,33	2,26	2,28	38,89	34,28	20,49	19,10
Testemunha	32,97	32,03	6,42	6,12	2,30	2,24	41,40	39,82	19,30	19,24

* Média de 5 repetições de 6 plantas

** Média de 5 repetições (10 vagens/repetição)

^a P = Sementes com tegumento perfeito (sem rachaduras)

R = Sementes com rachaduras ou trincas no tegumento.

4.3.2. Número de vagens por planta

Os resultados médios referentes às 5 repetições de cada tratamento são apresentados no quadro 18.

QUADRO 18. Resultados obtidos para número de vagens por planta (média de 5 repetições).

TRATAMENTOS	Vagens/planta	
	^a p	^a R
Carbendazin	19,60	19,84
Thiram + Carbendazin	18,07	20,20
Captan	17,80	16,77
Thiram	15,46	19,83
Testemunha	14,67	13,60

^ap = Sementes com tegumento perfeito
R = Sementes com tegumento com rachaduras

A análise de variância apresentada no quadro 19 revelou um efeito altamente significativo ao nível de 1% de probabilidade para fungicidas. Para a interação classes x fungicidas, o teste F revelou significância ao nível de 5% de probabilidade.

QUADRO 19. Análise de variância para os dados obtidos para número de vagens por planta.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
(trat)	(9)	(254,2993)	28,2555	6,11**
Classes	1	10,7648	10,7648	2,33n.s
Fungicidas	4	189,5508	47,3877	10,25**
Cl x Fungicidas	4	53,9837	13,4959	2,92*
Resíduo	40	184,8539	4,6213	
TOTAL	49	439,1532		

C V% 12,23

* Significância a nível de 5% de probabilidade

** Significância a nível de 1% de probabilidade

Nos quadros 20 e 21 são apresentados os resultados dos desdobramentos dos graus de liberdade da interação classe x fungicidas, fixando-se os fungicidas e as classes, respectivamente.

QUADRO 20. Desdobramento dos graus de liberdade para a interação classe x fungicida, fixando-se os fungicidas para o número de vagens por planta.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
Cl: Captan	1	2,6626	2,6626	0,58n.s
Cl: Thiram	1	47,7423	47,7423	10,33**
Cl: Carbendazin	1	0,1393	0,1393	0,030n.s
Cl: Thiram + Carbendazin	1	11,3636	11,3636	2,46n.s
Cl: Testemunha	1	2,8409	2,8409	0,61n.s
Resíduo	40	184,8539	4,6213	

** Significância a nível de 1% de probabilidade

Os resultados obtidos quanto ao número de vagens por planta, para as classes de sementes com tegumento trincado e perfeito, quando da utilização do fungicida Thiram foram, respectivamente, 19,83 e 15,46.

Portanto, houve um considerável acréscimo da produção de vagens por planta para a classe das sementes com tegumento trincado quando da utilização de Thiram. Essa produção foi superior àquela obtida para a classe de sementes com tegumento perfeito, quando submetido ao mesmo tratamento. Esse fato pode ser uma indicação do efeito benéfico de Thiram sobre a produção de vagens, no caso das sementes com tegumento danificado.

No quadro 21 são apresentados os resultados do desdobramento dos graus de liberdade para a interação classe x fungicida, fixando-se as classes.

QUADRO 21. Desdobramento dos graus de liberdade para a interação classe x fungicida, fixando-se as classes para o número de vagens por planta.

C V	GL	SQ	QM	F
Fung: R	4	145,4713	36,3678	7,87**
Fung: P	4	81,3473	20,3368	4,40**
Resíduo	40	184,8539	4,6213	

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Os resultados da aplicação do teste Tukey para ambas as classes de sementes, são apresentados no quadro 22.

QUADRO 22 . Teste Tukey aplicado às médias obtidas com os fungicidas utilizados para o número de vagens por planta e para as duas classes de sementes.

TRATAMENTOS	Rachadas	TRATAMENTOS	Perfeitas
Thiram + Carbendazin	20,20 a	Carbendazin	19,60 a
Carbendazin	19,84 a	Thiram + Carbendazin	18,07 ab
Thiram	19,83 a	Captan	17,80 ab
Captan	16,77 ab	Thiram	15,46 b
Testemunha	13,60 b	Testemunha	14,67 b

DMS (5%) = 3,90

Observa-se pelo quadro 22 que, para as sementes rachadas os melhores fungicidas foram Thiram + Carbendazin, Carbendazin e Thi

ram e para as sementes com tegumento perfeito sobressaiu-se o Carbendazin.

4.3.3. Peso de grãos

Os resultados médios obtidos para as duas classes de sementes computando-se as 5 repetições por tratamento, encontram-se no quadro 23.

QUADRO 23. Resultado médio, em gramas, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o peso dos grãos.

TRATAMENTOS	Peso de grãos (gramas)	
	p ^a	R ^a
Carbendazin	25,26	24,16
Captan	23,12	23,40
Thiram	21,64	23,54
Thiram + Carbendazin	22,70	22,94
Testemunha	18,14	18,92

^ap = Sementes com tegumento perfeito (sem rachaduras)

R = Sementes com rachaduras ou trincas no tegumento.

A análise de variância revelou um efeito altamente significativo ao nível de 1% de probabilidade para o efeito do fungicida, conforme mostra o quadro 24.

QUADRO 24. Análise de variância para os dados obtidos para peso de grãos.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
(trat)	(9)	(226,5458)	25,1718	4,20**
Classes	1	2,2050	2,2050	0,37n.s
Fungicidas	4	212,6348	53,1587	8,87**
Cl x Fung	4	11,7060	2,9265	0,49n.s
Res.	40	239,7480	5,9937	
TOTAL	49	466,2938		

$$C V\% = 10,95$$

** Significativo a nível de 1% de probabilidade

O teste de Tukey revelou que todos os tratamentos nos quais foram utilizados fungicidas foram estatisticamente superiores à testemunha não tratada (quadro 25). No entanto, os tratamentos fungicidas não se diferiram estatisticamente.

QUADRO 25. Teste de Tukey aplicado às médias obtidas com os diferentes tratamentos para o peso dos grãos.

Tratamentos	Médias
Carbendazin	24,71 a
Captan	23,26 a
Thiram + Carbendazin	22,82 a
Thiram	22,59 a
Testemunha	18,53 b

$$DMS (5\%) = 3,13$$

Os resultados obtidos indicam que houve uma acentuada melhora da produção, representada pelo peso de grãos, quando da utilização dos diferentes fungicidas, em comparação com a testemunha. Estes resultados estão de acordo com aqueles obtidos por MAGGIONE & LAM-SANCHEZ (41), NENE et alii (47).

4.3.4. Número total de grãos

Os resultados médios obtidos para as duas classes de sementes computando-se as 5 repetições por tratamento, encontram-se no quadro 26.

QUADRO 26. Resultado médio obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o número total de grãos, para as duas classes de sementes.

TRATAMENTOS	Número total de grãos	
	p ^a	R ^a
Captan	190,00	174,00
Thiram	161,00	177,20
Carbendazin	171,80	152,20
Thiram + Carbendazin	173,80	155,80
Testemunha	137,80	124,20

^aP = Sementes com tegumento perfeito (sem rachaduras)

R = Sementes com rachaduras ou trincas no tegumento.

A análise de variância revelou um efeito significativo ao nível de 5% de probabilidade para o efeito de fungicidas, conforme mostra o quadro 27.

QUADRO 27. Análise de variância para os dados obtidos para o número total de grãos.

Causas de variação	GL	SQ	QM	F
(Trat)	(9)	(17718,98)	1968,78	1,62n.s
Classes	1	1300,50	1300,50	1,07n.s
Fungicidas	4	14190,08	3547,52	2,93*
Cl x Fung.	4	2228,40	557,10	0,46n.s
Res.	40	48475,60	1211,89	
TOTAL	49	66194,58		

C V% 21,51

* Significativo a nível de 5% de probabilidade

O teste de Tukey revelou que o melhor fungicida para o número total de grãos foi o Captan, como mostra o quadro 28.

QUADRO 28. Teste de Tukey aplicado às médias obtidas com os diferentes tratamentos para o número total de grãos.

TRATAMENTOS	Médias
Captan	182,00 a
Thiram	169,10 ab
Thiram + Carbendazim	164,80 ab
Carbendazim	162,00 ab
Testemunha	131,00 b

DMS (5%) = 44,50

Este resultado também foi verificado por SINCLAIR (59) que observou aumento significativo da produção representada pelo aumento do número de grãos, quando da utilização do tratamento de sementes com fungicidas. O autor atribuiu este acréscimo de rendimento a uma menor ocorrência de óvulos abortados, o que se refletiu em maior número de grãos por vagem. No presente trabalho, também houve aumento significativo da produção, representada pelo aumento do número de grãos, porém neste caso, este aumento pode ser atribuído ao aumento do número de vagens por planta.

De acordo com a literatura, os parâmetros peso e número de grãos podem ser responsáveis pelo rendimento da cultura, havendo tendência no entanto, para se admitir que o aumento do peso de grãos é mais representativo do que o aumento do número, para indicar o aumento de produção, conforme HORN et alii (27) e SINCLAIR (59).

4.3.5. Sanidade dos grãos

No quadro 29 são apresentados os resultados obtidos da análise de sanidade realizada com os grãos das duas classes.

Observa-se que Phomopsis sp, um dos organismos mais patogênicos para a cultura da soja, não foi totalmente erradicado por nenhum dos tratamentos, para ambas as classes de sementes. No entanto, em relação à testemunha, a incidência do fungo foi bastante reduzida. No caso de Colletotrichum dematium var. truncata, constatado na semente de ambas as classes utilizadas (quadro 4), não foi observado nas análises realizadas com as sementes produzidas, só tendo sido constatado na testemunha. Quanto à Macrophomina sp. e Rhizoctonia sp., também organismos potencialmente patogênicos para a soja, ambos tiveram sua incidência bastante reduzida nos tratamentos que utilizaram fungicidas.

Estes resultados coincidem com os obtidos por WALLEEN e SEAMAN (70), os quais observaram que, nem sempre os fungicidas mais eficazes em promover aumento da emergência controlam totalmente os fungos da semente. Esta observação explica os resultados obtidos no presente trabalho, pois mesmo os tratamentos mais eficazes quanto ao aumento da emergência, não se mostraram totalmente livres de microorganismos, de acordo com o teste de sanidade realizado.

QUADRO 29. Percentagem de microorganismos observados num total de 100 sementes examinadas por classe e por tratamento. Experimento II, Lavras, MG., 1978.

MICROORGANISMOS OBSERVADOS	% DE OCORRÊNCIA NAS SEMENTES									
	Sementes Rachadas					Sementes Perfeitas				
	Thiram	Captan	Carbendazim	Thiram + Carbendazim	Thiram + Captan	Thiram	Captan	Carbendazim	Thiram + Carbendazim	Thiram + Captan
<u>Protoplas</u> sp.	2	3	6	18	32	7	10	13	6	25
<u>Helic. perstans</u> var. <u>truncata</u>					5					3
<u>Rhizoctonia</u> sp.		2			1		1			2
<u>Macronema</u> sp.	1			1	3		1			3
<u>Fusarium</u> sp.	4	1	4	3		2	2	2	5	
<u>Ceratonia</u> sp.	2	3		3	3	2			1	4
<u>Pericillium</u> sp.										

SECTION ONE

SECTION TWO

SECTION THREE

SECTION FOUR

SECTION FIVE

SECTION SIX

SECTION SEVEN

SECTION EIGHT

SECTION NINE

SECTION TEN

SECTION ELEVEN

SECTION TWELVE

SECTION THIRTEEN

SECTION FOURTEEN

SECTION FIFTEEN



5. CONCLUSÕES E SUGESTÕES

5.1. Conclusões

Nas condições em que foi desenvolvida a pesquisa, as seguintes conclusões podem ser tiradas:

a. As sementes que possuem trincas no tegumento carregam maior quantidade de fungos do que aquelas cujo tegumento apresenta-se aparentemente intacto, o que pode ser uma das causas da baixa emergência daquelas sementes.

b. Os fungicidas protetores Thiram e Captan foram capazes de elevar a percentagem de emergência das sementes com tegumento aparentemente perfeito, enquanto que para aquelas com tegumento trincado, a emergência foi melhorada com a utilização de Thiram, Carbendazin e a mistura Thiram + Carbendazin.

c. A baixa emergência das sementes com tegumento trincado não é só devida à injúria mecânica que elas sofreram, mas também à maior carga de microorganismos patogênicos que elas carregam, u ma vez que os tratamentos fungicidas conseguiram elevar a porcentagem de emergência.

d. O tratamento das sementes das duas classes com os fun gicidas utilizados, aumentou significativamente o peso dos grãos número de vagens por planta e número total de grãos.

e. Os fungicidas aplicados não afetaram significativamente a porcentagem de proteína e óleo nos grãos, número de grãos por vagem, altura da planta e inserção da primeira vagem nas duas classes de sementes.

f. Nenhum dos tratamentos foi capaz de erradicar totalmen te os fungos das sementes. No entanto, em relação à testemunha , quase todos os tratamentos reduziram a porcentagem de ocorrência nas mesmas.

5.2. Sugestões

Face aos resultados obtidos, pode-se considerar o presente trabalho como ponto de partida para pesquisas futuras, como por exemplo:

a. A instalação de experimentos em condições de campo, on de poderão ser confirmadas as observações realizadas, assim como serem avaliados com maior precisão os componentes da produção. A lém disso, uma avaliação econômica de tais experimentos poderia indicar a viabilidade de uso dos produtos testados.

b. Faz-se necessário estudos sobre a compatibilidade entre os fungicidas selecionados e a atuação de Rhizobium japonicum, uma vez que os mesmos não devem interferir no processo de nodulação e fixação do nitrogênio atmosférico.

6. RESUMO

Com o objetivo de verificar o efeito do tratamento de duas classes de sementes de soja (Glycine max L. Merrill), com fungicidas sistêmicos e protetores usados isoladamente ou em mistura, sobre a emergência e desenvolvimento das plântulas, foi instalado um primeiro experimento usando-se os seguintes fungicidas: Captan, Thiram, Carbendazin (200 g/100 kg de sementes), Carboxin (180 g/100 kg de sementes), Captan + Carbendazin, Thiram + Carbendazin, Captan + Carboxin e Thiram + Carboxin (metade da dosagem de cada um). Neste experimento as sementes de soja, da cultivar UFV-1, foram separadas em 2 classes de sementes (trincadas e intactas) e semeadas em bandejas plásticas, contendo solo esterilizado, sendo analisadas as seguintes características: contagem final de emergência e altura das plântulas.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 3 x 3 com 3 repetições de 50 sementes por tratamento e por classe. Os melhores fungicidas para as sementes com

tegumento intacto foram: Thiram e Captan, e para as trincadas: Thiram + Carbendazin, Carbendazin e Thiram, que aumentaram a percentagem de emergência em 14, 12, 22, 20 e 15%, respectivamente em relação à testemunha.

O segundo experimento foi realizado com o objetivo de verificar o efeito do tratamento das sementes com os fungicidas selecionados anteriormente e sua influência sobre a produção, sanidade e outras características das duas classes de sementes de soja, da cultivar UFV-1.

O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 5x2, com 10 tratamentos e 5 repetições. Os tratamentos constavam respectivamente, de cinco fungicidas e duas classes de sementes de soja (tegumento aparentemente intacto e tegumento trincado). Estas sementes foram semeadas em sacos plásticos contendo solo esterilizado. As seguintes características foram avaliadas: altura da planta, inserção da primeira vagem, número de grãos por vagem, percentagem de proteína e óleo nos grãos, número total de grãos, peso de grãos, número de vagens por planta e sanidade dos grãos.

Com base nos dois experimentos realizados concluiu-se que:

- a) a maior carga de organismos patogênicos presentes nas sementes com tegumento trincado, foi a principal responsável pela baixa germinação observada, uma vez que o tratamento fungicida das mesmas conseguiu elevar a percentagem de emergência;
- b) o tratamento das sementes de ambas as classes com os fungicidas utilizados, aumentou significativamente o peso dos grãos, número de vagens por planta e número total de grãos;
- c) os fungicidas aplicados não afeta -

ram significativamente a percentagem de proteína e óleo nos grãos, número de grãos por vagem, altura da planta e inserção da primeira vagem nas duas classes de sementes; e d) nenhum dos tratamentos er radicou totalmente os fungos das sementes, mas em relação à testemunha, todos eles reduziram a percentagem de ocorrência nas mesmas.

7. SUMMARY

Two experiments were carried out in a greenhouse. The objective of the first was to ascertain the effect of the treatment of 2 classes soybean seeds with systemic and protective fungicides (which were applied singly or in mixtures) upon the emergence and survival of the seedlings.

The fungicides used were Captan, Thiram, Carbendazin (200 g/100 kg seeds), Carboxin (180 g/100 seeds), Captan + Carbendazin, Thiram + Carbendazin, Captan + Carboxin, and Thiram + Carboxin.

In experiment the soybean seeds of the UFV-1 cultivar were separated into two classes (those with outer coats broken and those with intact surfaces) and planted in plastic trays containing sterile soil. The final emerging count and the seedling height were analysed. Randomized experimental methods were employed in factorial scheme 3 x 3 with three repetitions of fifty seeds per treatment and per class. : The most efficacious fungicides for seeds with intact coats were Thiram and Captan. For seeds with broken

coats: Thiram + Carbendazin, Carbendazin and Thiram were preferred. All these fungicides increased percentage emergence by 14, 12, 22, 20 and 15% respectively, with respect to the control.

The objective of the second was to assess the effect of the same fungicides previously selected as well as their influence upon the production, health and other characteristics of two classes of soybean seeds of UFV-1 cultivar.

Randomized experimental methods were employed in factorial scheme 5 x 2 with 10 treatments and 5 repetitions. The treatments had 5 fungicides and 2 classes of soybean seeds respectively, (apparently intact and broken coat). The seeds were planted in plastic bags containing sterilized soil. The following characteristics were evaluated: plant height, first pod intersection, number of grains per pod, protein and oil percentage in the grains, total number of grains, weight of the grains, number of pods per plant and health of the grains.

From the evidence of the two previous experiments general conclusions are as follows: a) the large number of pathogenic organisms present in the seeds with broken coats was found to be the principal cause of a low level of germination, since the treatment of those seeds with fungicides increased percentage of emergence ; b) the treated seeds (both broken and unbroken) with the utilized fungicides significantly increased grain weight, number of pods per plant, and whole number of grains; c) the fungicides used did not significantly affect the protein and oil percentage in the grains, number of grains per pod, plant height and intersection of the first pod in both seed classes; e d) none of the treatments completely

eliminated the fungi from the seeds. However, in comparison with the control, the fungicidal treatment decreased the percentage of seeds infested with pathogenic fungi.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALLINGTON, W.B. Wildfire disease of soybean. Phytopathology, St. Paul, 35(11):857-69, oct. 1945.
- ② AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY. Compendium of soybean diseases. Minnesota, 1975. 69p.
3. ATHOW, K.L. & CALDWELL, R.M. The influence of seed treatment and planting rate on the emergence and yield of soybeans. Phytopathology, St. Paul, 46(2):91-5, feb. 1976.
4. _____ & LAVIOLETTE, F.A. Pod protection effects on soybean seed germination and infection with Diaporthe phaseolorum var. sojae, and other microorganisms. Phytopathology, St. Paul, 63(8):1021-3, aug. 1973.
5. BARNETT, H.L. & HUNTER, B.B. Illustrated genera of imperfect fungi. 3ed. Minneapolis, Burgess Publ. 1972. 241p.

6. BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Regras para Análise de Sementes (s.d) Equipe Técnica de Sementes e Mudas, 1967 , 120.p.
7. BRINKEROFF, L.A. et alii. Further studies on the effect of chemical treatment on nodulation of legumes. Plant Disease Reporter, Washington, 38(6):393-400, june, 1954.
8. CHAMBERLAIN, D.W. & GRAY, L.E. Germination, seed treatment , and microorganisms in soybean seed produced in Illinois . Plant Disease Reporter, Washington, 58(1):50-4, jan. 1974
9. CHAMBERS, A. Seed treatment report: soybean Fungicida and Nematicide Tests , North Caroline, 24:116-7, 1968.
10. COPELAND, L.O. How seed damage affects germination. Crops & Soils Magazine. Madison, 24(9):9-11, aug/sept. 1972.
11. DHINGRA, O.D. & SINCLAIR, J.B. Location on Macrophomina phaseolina on soybean plants related to culture characteristics and virulence. Phytopathology, St. Paul, 63(7):934-6, July 1973.
12. DUNLEAVY, J.M. Pathological factors affecting seed germination In: HILL, L.D. World soybean research Danville, Interstate, 1976. p.462-9.
13. ELLIS, M.A. & PASCHAL, E.H. Transfer of technology in seed pathology of tropical legumes. I Workshop Latino-americano de Patologia de Sementes, Londrina, 1977.

14. _____. et alii. Effect of benomyl sprays on internally borne fungi and germination of delay - harvested soybean seeds. Phytopathologische Zeitschrift, Berlin, 85(2):159-62, fev. 1976.
15. _____. Effect of cultivar and growing region on internally seedborne fungi and Aspergillus melleus pathogenicity in soybean, Plant Disease Reporter, Washington, 58(4):332-4, apr. 1974.
16. _____. Effect of foliar applications of benomy on internally seedborne fungi and pod and stem blight in soybean. Plant Disease Reporter, Washington, 58(8):760-3, aug.1974.
17. _____. Effect of three fungicides on internally seed-borne fungi and germination of soybean seeds. Phytopathology, St. Paul, 65(5):553-5, May, 1975.
18. _____. Occurence of Diaporthe phaseolorum var. sojae (Phomopsis sp) in various soybean seed lots. Plant Disease Reporter, Washington, 58(2):173-6, feb. 1974.
19. FEASTER, C.B. Influence of planting date on yield and other characteristics of soybean grown in South Eastern Missouri Agronomy Journal, Madison, 41(1):57-62, Jan. 1949.
20. FENNE, S.B. Alfafa and soybean disease in Virginia, 1948. Plant Disease Reporter, Washington, 33(2):90-1, fev.1949.

21. _____ . & WHITE, W.C. Chemical treatment of soybean seed increased germination in laboratory tests. Plant Disease Reporter, Washington, 34(7):206-7, July, 1950.
22. FOOR, S.R. et alii. Occurrence of seedborne microorganisms and germination in culture for determining, seed health in soy beans. Plant Disease Reporter, Washington, 60(11):970-3 , nov. 1976.
23. GREEN, D.E. et alii. Effect of planting date and maturity date on soybean seed quality. Agronomy Journal, Madison, 57(2):165-8, March-april, 1965.
24. HAGBORG, W.A. et alii. Use of 2,4-D as an inhibitor of germination in routine examinations of bean for seedborne infections. Science, Washington, 111:91, 1950
25. HILDEBRAND, A.A. & KOCH, L.W. Soybean diseases in Ontario and effectiveness of seed treatment. Phytopathology, St. Paul, 38(12):955-9, Dec. 1946.
26. HOMECHIN, M. et alii. Patógenos da soja transmitidos pela semente no estado do Paraná. In: X Congresso da Sociedade Brasileira de Fitopatologia, Recife, 1977.
27. HORN, N.L. et alii. Effects of fungicides and pathogens on yields of soybeans. Plant Disease Reporter, Washington, 59(9):724-8, Sept. 1975.

28. ILYAS, M.B. et alii. Location of mycelium of Diaporthe phaseolorum var. sojae and Cercospora kikuchii in infected soybean seeds. Plant Disease Reporter, Washington, 59(1):17-9, jan. 1975.
29. JOHNSTON, A. A note on fungicidal seed dressing of soybean. Malaysiam Agricultural Journal, Malasia, 41:152-5, 1958.
30. _____. Soybean seed treatment. Soybean Digest, Iowa, 11(7):17-20, July, 1951.
31. _____. & CHAMBERLAIN, D.W. Diseases of soybeans and methods of control. Washington, U.S. Dep. Agric. 1954. 40p. (Circular, 931).
32. KILPATRICK, R.A. Fungi associated with the flowers, pods, and seeds of soybeans. Phytopathology, St. Paul, 47(3):131-5, mar. 1957.
33. _____. & HARTWIG, E.E. Effect of planting date on incidence of fungus infection of Ogden soybean seeds grown at walnut will, Florida. Plant Disease Reporter, Washington, 39(2):174-6, feb. 1955.
34. _____ & _____. Fungus infection of soybean seed as influenced by stink bug injury. Plant Disease Reporter, Washington, 39(2):177-80, feb. 1955.

35. KOEHLER, B. New developments in soybean disease studies. Soybean Digest, Iowa, 4(8):6-7, 1944.
36. _____. Studies in vegetables seed treatment. Plant Disease Reporter, Washington, 45:76-9, 1943.
37. LAVIOLETTE, F.A. & ATHOW, K.L. Cercospora kikuchii infection of soybean as affected by stage of plant development. Phytopathology, St. Paul, 62(7):771, July, 1972.
38. LEFFEL, R.C. Planting date and varietal effects on agronomic and seed compositional characters in soybeans. Maryland, University of Maryland, 1961. 40p. (Bulletin, A 117).
39. LEHMAN, P.S. et alii. Efeito da aplicação de fungicida em semente de soja com dois níveis de poder germinativo. Fitopatologia Brasileira, 2(1):86, fev. 1977.
40. LIMONARD, T. Ecological aspects of seed health testing. Proceedings of the International seed testing association, Wageningen, Netherlands, 33(3): 167p. 1968.
41. MAGGIONE, C.S. & LAM-SANCHEZ, A. Efeito do tratamento de sementes com thiabendazol em formulações simples e combinadas com Captan, na germinação e nodulação da soja (Glycine max L. Merril). Científica, Jaboticabal, 4(2):107-13. 1976.
42. MENGISTU, A. et alii. Soybean seed treatment studies. Fungicide and nematicide tests, North Carolina, 30:148-9, 1974.

43. MEYER, W.A. et alii. Factors affecting charcoal rot of soybean seedlings. Phytopathology, St. Paul, 64(6):845-9, June.1974.
44. MIYASAKA, S. & SILVA, J.G. A inoculação de Sementes de soja tratadas com Arasan. Bragantia, Campinas, 15(23):329-35 , out. 1956.
45. MURAKISHI, H.H. Purple seed stain of soybeans. Phytopathology, St. Paul, 41(4):305-18, april, 1951.
46. NAUMOVA, N.A. Testing of seeds for fungous and bacterial infections. Jerusalém, 1972. 145p.
47. NENE, Y.L. et alii. Influence of fungicidal seed treatment on the emergence and nodulation of soybean. Pesticides, Índia, 3(1):26-7, april,1969.
48. NICHOLSON, J.F. & SINCLAIR, J.B. Effect of planting date storage conditions and seedborne fungi on soybean seed quality. Plant Disease Reporter, Washington, 57(9):770-4, Sept.1973.
49. _____ et alii. Internal seed-borne nature of Sclerotinia sclerotiorum and Phomopsis sp and their effects on soybean seed quality. Phytopathology, St. Paul, 62(11):1261-3, nov 1972.
50. PASCHAL, E.H. & ELLIS, M.A. Effects of genotype and harvest date on the incidence of seedborne fungi and field emergence of soybean. I worksop Latino -americano de Patologia de Sementes, Londrina, 1977.

51. PETERSON, J.L. & STRELECKI, R.F. The effect of variants of Diaporthe phaseolorum on soybean germination and growth in New Jersey. Plant Disease Reporter, Washington, 49(3):228-9, Mar. 1965.
52. PRASARTSEE, C. et alii. Reduction of internally seedborne Diaporthe phaseolorum var. sojae by fungicide sprays. Plant Disease Reporter, Washington, 59(1):20-3, jan. 1975.
53. PROGRAMA INTEGRADO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações do uso de fertilizantes para o Estado de Minas Gerais. 2ª tentativa, Belo Horizonte, Secretaria da Agricultura, 1972. 87p.
54. REIS, E.M. Tratamento de sementes de soja com fungicidas. La voura arroeira, Porto Alegre, 29(289):42-5, jan-fev. 1976.
55. RUHLOFF, M. BURTON, J.C. Compatibility of Rhizobia with seed protectants. Soil Science, Baltimore, 72(4):283-290, oct. 1951.
56. RUSCHEL, A. & COSTA, W.F. Fixação simbiótica do nitrogênio atmosférico em feijão (Phaseolus vulgaris L.) 3. Influência de alguns inseticidas e fungicidas. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Rio de Janeiro, 1:147-9, 1966.
57. SAHARAN, G.S. & GUPTA, V.K. Influence of Aspergilli on soybean seed in storage. Phytopathologische Zeitschrift, Berlin, 141-6, 1973.

58. SHERWIN, H.S. et alii. Effect of seed treatment on the germination of soybean. Phytopathology, St. Paul, 38:197-204, 1948.
59. SINCLAIR, J.B. Progress and Problems in soybean seed pathology. I Workshop Latinoamericano de Patologia de Sementes, Londrina, 1977.
60. _____ & GRAY, L.E. Three Fungi that can reduce soybean yields. Illinois research, Urbana, 14(1):5, 1972.
61. SINGH, O.V. et alii. Seed health studies in soybean raised in the Naimital Tarai. Indian Phytopathology, New Delhi, 26:260-7. 1973.
62. SMITH, T.J. et alii. Soybean performance in Virginia as affected by variety and planting date. Virginia, Virg. Agric. Exp. Station. 1961. 130p. (Bulletin, 526).
63. STANWAY, V. Germination response of soybean seeds with damaged seed coats. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, New Branswick, 64:97-101, 1974.
64. TEKRONY, D.M. et alii. Effect of fungicide seed treatment on soybean germination and field emergence. Proceedings of the Association of Official Seed Analysts, New Brunswick, 64:80-9, 1974.

65. TENNE, F.D. et alii. Variation in germination and seed-borne pathogens among soybean seed lots from three regions in Illinois. Plant Disease Reporter, Washington, 58(4):411-3, april, 1974.
66. TORRIE, J.H. & BRIGGS, G.M. Effect of planting date on yields and other characterists of soybeans. Agronomy Journal, Madison, 47(5):210-3, May, 1955.
67. VIEIRA, M.G.G.C. Avaliação da qualidade das sementes de arroz (Oryza sativa L.) Milho (Zea mays L.) e Feijão (Phaseolus vulgaris L.) semeadas pelos agricultores de alguns municípios do Estado de Minas Gerais. Lavras, ESAL, 1977. 46p. (Tese MS).
68. WALLEN, V.R. & CUDDY, T.F. Relation of seed-borne Diaporthe phaseolorum to germination of soybean. Proceedings of the association of official seed analysts, New Brunswick, 50:137-40, 1960.
69. _____ & SEAMAN, W.L. Seedborne aspects of Diaporthe phaseolorum in soybean. Phytopathology, St. Paul, 52:756, 1962.
70. _____ & _____. Seed infection of soybean by Diaporthe phaseolorum and its influence on host development. Canadian Journal of Botany, Ottawa, 41(1):13-21, Jan. 1963.
71. WEISS, M.G. et alii. Correlation of agronomic characters and temperature with seed compositional characters in soybeans as influenced by variety and time of planting. Agronomy Journal, Madison, 44(6):289-97, June, 1952.

72. WETZEL, C.L. Contribuição ao estudo da aplicação de teste de envelhecimento visando a avaliação do vigor em sementes de arroz (*Oryza sativa* L.) do trigo (*Triticum aestivum* L.) e de soja (*Glycine max* L. Merril). Piracicaba, ESALQ, 1972 116p. (Tese de MS).
73. WILCOX, J.R. & CUDDY, T.S. Effects of *Cercospora kikuchii* on soybeans. Phytopathology, St. Paul, 63(6):796-7, June , 1973.
74. _____. et alii. Deterioration of soybean seed quality as sociated with delayed harvest. Plant Disease Reporter, Was hington, 58(2):130-3, fev. 1974.
75. WILLFARTH, Chem. Ztg. Berlim 9:502, 1885. In: WINTON, A.L. & WINTON, K.B. Análises de alimentos, Buenos Aires, Hispa- no Americano, 1957. 49p.
76. YORINORI, J.T. Doenças de soja. In: A soja no Brasil Central. (s.l), Fundação Cargill, 1977. p.159-93.
77. YOSHII, K. Tratamentos químico de semilha de soja. Fitopato logia, Colombia, 12(1):33-4, 1977.
78. ZAMBOLIM, L. et alii. Efeito de fungicidas protetores e sis- têmicos e molibdênio, na emergência, produção e fixação sim biótica do nitrogênio em soja (*Glycine max* L. Merril). Re- vista Ceres, Viçosa, 22(124):440-8, nov. dez. 1975.

9. APENDICE

QUADRO 1. Resultado médio em cm, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre a altura das plantas, para ambas as classes de sementes.*

TRATAMENTOS	Sementes perfeitas					Sementes rachadas				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Captan	32,75	34,17	33,00	32,50	32,00	33,67	34,00	30,83	32,33	32,50
Thiram	31,50	35,67	32,17	31,00	32,67	32,67	32,00	33,00	32,50	36,00
Carbendazin	34,50	30,67	35,50	33,67	36,00	34,33	33,67	33,50	32,17	34,50
Thiram + Carbendazin	32,00	34,17	28,25	29,67	33,00	35,00	33,67	35,67	32,67	34,67
Testemunha	30,83	35,67	33,33	33,17	31,83	31,83	30,67	33,83	29,67	34,17

* Média de 6 plantas

QUADRO 2. Resultado médio em cm, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre a altura de inserção da 1ª vagem, para ambas as classes de sementes*.

TRATAMENTOS	Sementes perfeitas					Sementes rachadas				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Captan	7,00	6,75	4,75	4,67	5,83	6,75	7,42	7,75	7,42	5,25
Thiram	7,67	6,17	6,92	7,33	6,42	6,67	5,42	6,67	5,92	6,08
Carbendazin	6,42	7,00	6,58	5,33	6,83	7,50	5,42	6,33	6,17	6,67
Thiram + Carbendazin	5,17	6,92	6,83	6,92	3,58	6,75	7,67	5,75	6,00	5,50
Testemunha	6,08	6,83	5,67	6,67	6,83	7,25	5,00	5,83	6,33	6,17

* Média de 6 plantas

QUADRO 3. Resultado médio em gramas, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o peso dos grãos, para ambas as classes de sementes*.

TRATAMENTOS	Sementes perfeitas					Sementes rachadas				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Captan	22,90	21,70	25,60	24,20	21,20	23,40	24,90	24,20	25,00	19,50
Thiram	17,50	25,50	23,60	21,20	20,40	24,70	26,10	22,30	22,20	22,40
Carbendazin	24,00	25,60	24,90	27,60	24,20	22,20	26,70	24,00	25,70	22,20
Thiram + Carbendazin	23,00	26,00	20,70	21,20	22,60	19,90	23,40	22,50	26,30	22,60
Testemunha	16,00	17,90	20,40	16,70	19,70	25,90	18,80	16,10	14,30	19,50

* Média de 6 plantas

QUADRO 4. Resultado médio, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o número de vagens por planta, para ambas as classes de sementes.*

TRATAMENTOS	Sementes perfeitas					Sementes rachadas				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Captan	15,83	18,83	20,17	20,33	13,83	17,17	17,00	19,00	16,33	14,33
Thiram	13,83	15,83	17,83	13,50	16,33	18,83	21,50	17,67	21,50	19,67
Carbendazim	20,17	17,67	14,50	23,33	22,33	19,17	17,67	22,67	19,50	20,17
Thiram + Carbendazim	16,33	20,17	17,67	17,83	18,33	20,33	20,67	17,83	20,33	21,83
Testemunha	12,50	16,33	16,17	13,33	15,00	12,17	14,83	14,00	10,33	16,67

* Média de 6 plantas

QUADRO 5. Resultado médio, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o número de grãos por vagem, para ambas as classes de sementes.*

TRATAMENTOS	Sementes perfeitas					Sementes rachadas				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Captan	2,2	2,2	2,4	1,9	2,2	2,4	2,4	2,0	2,3	2,1
Thiram	2,4	2,2	2,4	2,0	2,4	2,2	2,3	2,3	2,2	2,1
Carbendazin	2,3	2,2	2,6	2,1	2,3	2,2	2,1	2,6	2,1	2,5
Thiram + Carbendazin	2,3	2,2	2,3	2,1	2,4	2,2	2,5	2,6	2,3	1,8
Testemunha	2,1	2,4	2,3	2,1	2,6	2,1	2,4	2,4	2,0	2,3

*Média de 6 plantas (10 vagens/repetição)

QUADRU 6. Resultado médio, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre a percentagem de proteína nos grãos, para ambas as classes de sementes.*

TRATAMENTOS	Sementes perfeitas					Sementes rachadas				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Captan	33,50	41,38	43,38	43,56	38,00	38,25	38,75	32,63	39,75	34,88
Thiram	36,06	43,13	43,56	42,63	35,63	37,88	40,75	33,69	39,56	33,69
Carbendazin	40,88	40,81	41,50	37,19	42,75	37,50	36,38	35,56	34,13	34,56
Thiram + Carbendazim	40,56	39,00	34,75	40,63	39,50	34,63	34,88	32,44	35,13	34,31
Testemunha	42,50	43,38	43,38	43,38	34,38	37,88	43,25	38,88	39,44	39,63

* Média de 6 plantas

QUADRO 7. Resultado médio, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o número de grãos, para ambas as classes de sementes.

TRATAMENTOS	Sementes perfeitas					Sementes rachadas				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Captan	172	172	236	199	171	176	143	234	186	131
Thiram	304	120	137	119	126	163	234	180	166	143
Carbendazin	158	177	142	200	182	138	166	164	139	154
Thiram + Carbendazin	160	194	157	171	187	145	167	145	158	164
Testemunha	117	131	156	129	156	161	140	111	94	115

* Média de 6 plantas

QUADRO 8. Resultado médio, por repetição, obtido para o efeito dos diferentes tratamentos sobre o teor de óleo nos grãos, para ambas as classes de sementes.*

TRATAMENTOS	Sementes perfeitas					Sementes rachadas				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Captan	18,60	20,12	18,94	20,11	19,98	18,90	23,06	22,58	18,97	19,43
Thiram	21,06	24,85	19,55	18,65	21,46	17,84	17,74	18,58	17,60	18,04
Carbendazin	18,84	18,38	18,98	18,14	20,15	17,80	20,21	19,18	19,24	23,08
Thiram + Carbendazin	19,54	19,44	26,41	19,18	17,86	22,05	18,03	19,83	18,06	17,53
Testemunha	20,16	17,80	20,02	18,39	20,13	18,49	19,88	18,99	19,30	19,54

* Média de 6 plantas