MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
FACULDADE DE AGRONOMIA ELISEU MACIEL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SEMENTES

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM FUNGICIDA E RECOBERTAS COM POLÍMEROS

JOÃO CARLOS BENATTO JUNIOR

PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL - BRASIL
MAIO DE 2008

JOÃO CARLOS BENATTO JUNIOR

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM FUNGICIDA E RECOBERTAS COM POLÍMEROS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação da Prof. Antonio Carlos Souza de Albuquerque Barros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para obtenção do título de Mestre Profissional.

PELOTAS
RIO GRANDE DO SUL - BRASIL
MAIO DE 2008

JOÃO CARLOS BENATTO JUNIOR

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM FUNGICIDA E RECOBERTAS COM POLÍMEROS

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Pelotas, sob a orientação da Prof. Antonio Carlos Souza de Albuquerque Barros, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes, para obtenção do título de Mestre Profissional.

APROVADA: 06 de maio de 2008

_____

Prof. Tit. Leopoldo Baudet, Ph.D.

_____

Prof. Adj. Paulo Dejalma Zimmer, Doutor

_____

Engº Agrº Geri Eduardo Meneghello, Doutor

_____

Prof. Assoc. Antonio Carlos Souza de Albuquerque Barros, Doutor, Pesq. CNPq (Orientador)

“Todos os meus escritos ficaram inacabados; sempre novos pensamentos se interpunham, associações de idéias extraordinárias e inexcluíveis, de término infinito. O caráter da minha mente é tal que odeio os começos e os fins das coisas, porque são pontos definidos” (Fernando Pessoa).

Dedico este trabalho aos meus pais, que me exemplificaram a definição da palavra amor; aos meus irmãos, que dividem comigo o conhecimento da fraternidade; e à minha namorada, que sempre demonstrou seu amor e confiança.

AGRADECIMENTOS

A Deus, provedor de esperança.

À minha família e minha namorada Juliana, que participaram na caminhada da minha formação.

Ao meu orientador, Professor Antonio Carlos Souza de Albuquerque Barros, por se dispor a dividir comigo a sua experiência e instruir-me na elaboração deste trabalho, pois mesmo com a distância e à distância, foi fundamental.

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes da Universidade Federal de Pelotas, pela capacidade de serem muito mais que professores.

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1 - Germinação em rolo de papel (%) aos 5 dias de sementes de soja, submetidas a tratamento com fungicida e recobrimento com polímero, Los Cedrales, Paraguai, 2007 9

Tabela 2 - Germinação em areia (%) aos 5 dias de sementes de soja, submetidas a tratamento com fungicida e recobertas com polímeros, Los Cedrales, Paraguai, 2007 10

Tabela 3 - Germinação em areia (%) aos 8 dias de sementes de soja, submetidas a tratamento com fungicida e recobertas com polímeros, Los Cedrales, Paraguai, 2007 10

Tabela 4 - Envelhecimento acelerado (%) de sementes de soja, submetidas a tratamento com fungicida e recobertas com polímeros, Los Cedrales, Paraguai, 2007 11

SUMÁRIO

Página

BANCA EXAMINADORA ii

DEDICATÓRIA iii

AGRADECIMENTOS iv

LISTA DE TABELAS v

RESUMO vii

ABSTRACT viii

1. INTRODUÇÃO 1

2. REVISÃO DE LITERATURA 3

2.1. Cultura da soja 3

2.2. Tratamento de semente de soja 3

2.3. Polímeros 5

3. MATERIAIS E MÉTODOS 7

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO 9

5. CONCLUSÃO 12

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 13

QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE SOJA TRATADAS COM FUNGICIDA E RECOBERTAS COM POLIMEROS

Autor: João Carlos Benatto Junior
Orientador: Antonio Carlos Souza de Albuquerque Barros

RESUMO - O uso de polímeros em sementes de soja vem sendo realizado com a finalidade de incorporar produtos fitossanitários, melhorar o aspecto visual da semente, promover menor risco de intoxicação do operador e proporcionar um melhor desempenho de sementes e plântulas após a sua semeadura. O objetivo principal deste trabalho foi avaliar o efeito do recobrimento na qualidade de semente de soja de alta e baixa germinação da cv. AG 7000. O revestimento foi realizado com duas marcas comerciais de polímeros, LABORSAN®, e LANXESS®, nas doses de 2 e 3,5 mL para cada kg de semente com e sem mistura do fungicida Carbendazim + Thiram (firewalk®). As avaliações da qualidade das sementes foram realizadas por meio do teste de germinação, germinação em substrato de areia e envelhecimento acelerado. O uso de polímeros na semente de soja proporciona sementes com boa aparência e coloração, podendo ser aplicado para diferenciar a semente do grão comercial. O fungicida e o polímero não prejudicam a qualidade fisiológica da semente de soja. Os resultados do polímero e fungicida foram superiores no teste de envelhecimento acelerado, apresentando maior percentual de germinação em relação à testemunha.

Palavras-chave: *Glycine max* L.Merril*, "*film coating", tratamento de semente

PHYSIOLOGICAL QUALITY OF SOYBEANS SEEDS TREATED WITH FUNGICIDE AND COATING WITH POLYMERS

Author: João Carlos Benatto Junior
Adviser: Antonio Carlos Souza de Albuquerque Barros

ABSTRACT - The use of polymers in soybean seeds has been accomplished with the purpose of incorporating products like insecticides, fungicides, growing substances, minor fertilizers and so on, in order to improve the visual aspect of the seed, to promote smaller operator's intoxication risk and to provide a better seeds' acting and seedlings after sowing. The main objective of this work was to evaluate the recovered seeds' effects in soybeans seed quality lots of high and low germination of the cv. AG 7000. The seed's film coating was accomplished with two commercial marks of polymers, LABORSAN®, and LANXESS®, in doses of 2 and 3,5 ml for each kg with and without mixture of the fungicide Carbendazim + Thiram (firewalk ®). The seeds' quality evalutions, were measured by the germination test, germination in sand and accelerated aging. The use of polymers in soybean seeds provides seeds with good appearance and coloration and can be applied to differentiate the seed from the commercial grain. The fungicide and the polymers do not affect the physiological quality of soybean seed. The results of the polymers and fungicide were superior in the test of accelerated aging, showing higher germination in relation to the check treatment.

Key words: *Glycine max*, film coating, seed treatment

1. INTRODUÇÃO

Os polímeros são uma das classes de materiais mais versáteis, com importantes aplicações nas áreas médicas, agrícolas, farmacêuticas e na engenharia.

Os polímeros para peliculização de sementes são usados na indústria sementeira com a finalidade de diferenciar a semente do grão comercial. Também, para possibilitar melhoria na sua condição de semeadura, reduzir, significativamente, as perdas de agroquímicos causadas pelo atrito das sementes na semeadora, distribuição e adesão dos ingredientes ativos sobre a superfície das sementes, redução dos riscos aos operadores, entre outras situações.

Na agricultura brasileira, principalmente para as grandes culturas, o recobrimento de sementes ainda é considerado uma nova tecnologia com poucas informações científicas. A agregação de valor às sementes, utilizando tecnologias como a de recobrimento, vem sendo uma exigência do mercado de sementes brasileiro, que a cada ano vem se tornando mais competitivo. As sementeiras brasileiras enfrentam, hoje, uma competição desleal. As sementes piratas, que por terem baixo custo tornam-se interessantes aos produtores, são ilegais e geralmente com qualidade duvidosa, fazendo-se necessário diferenciá-las das sementes certificadas. Neste caso, o polímero funcionaria como uma embalagem da semente, agregando a ela valor visual e de imagem. O principal objetivo do recobrimento é a melhora da semente, tanto do ponto de vista fisiológico como econômico (SAMPAIO; SAMPAIO, 1994).

Como regra, o polímero deve ser solúvel em água, mas impermeável ao vapor da mesma (WEST *et al.*, 1985). Dentre os principais benefícios do uso de polímeros, destaca-se a melhor retenção dos produtos fitossanitários às sementes (MAUDE, 1996; SILVEIRA, 1998). Para sementes sensíveis à embebição em condição de baixa temperatura, esse produto pode reduzir os danos mecânicos que nessas condições podem ocorrer (TAYLOR *et al.*, 2001, apud LIMA *et al.*, 2006). Há também, a proteção adicional contra patógenos às sementes, garantia de maior segurança durante o seu manuseio (ROBANI, 1994) e junto ao tratamento com fungicida, pode aumentar a germinação de sementes de tomate para lotes de baixo vigor, não afetando a ação do fungicida sobre os fungos (LIMA *et al.*, 2003).

Considerando a grande quantidade de fatores e interações envolvidas na técnica de revestimento, é necessário manter estudos contínuos e aprofundados sobre o uso de polímeros (SAMPAIO & SAMPAIO, 1994).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade fisiológica das sementes de soja AG 7000,de alta e baixa germinacão, após o tratamento com fungicida e recobrimento com polímeros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Cultura da soja

A cultura da soja é uma das mais importantes no Brasil, em função de seu valor socioeconômico, principalmente pelas inúmeras aplicações de seus produtos, subprodutos e expressão no mercado interno e externo.

Dados absolutos e relativos demonstram a marcante *performance* da produção de soja no Brasil. No século 20 nenhuma outra *commodity* internacional apresentou uma expansão em produção semelhante à da soja brasileira. Uma comparação com os Estados Unidos fornece-nos uma boa idéia da intensidade, onde a produção da soja passou de 2 milhões de toneladas para 19 milhões em 25 anos, entre 1940 e 1965. No Brasil, entre 1970 e 1995, a produção de soja passou de 1,5 milhões de toneladas para em torno de 26 milhões de toneladas (WARNKEN, 1999).

Segundo os dados da Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB (2007), a área de soja plantada no país foi de 20,64 milhões de hectares, representando 44,86% de área cultivada com grãos, com uma produtividade média de 2.812kg/ha e a produção brasileira de soja estima em 58,04 milhões de toneladas na safra 2006/2007.

2.2. Tratamento de semente de soja

Devido a sua estrutura morfológica e sua composição química, 15 a 25% de lipídios e 30 a 45% de proteínas, as sementes de soja tornam-se sensíveis aos estresses ambientais, desde o início de seu desenvolvimento até a época da semeadura, podendo perder a qualidade em decorrência de fatores internos e externos (DELOUCHE, 1974; BORDINGNON; MANDARINO, 1994).

O genótipo é o fator intrínseco mais importante que define as características fisiológicas, bioquímicas e interage com os fatores externos, que incluem os ambientes físico e biótico (MORENO-MARTINEZ *et al.*, 1994). O fator biótico que mais influencia a perda de qualidade é a associação da semente com microrganismos, sendo os fungos considerados os principais, por serem mais ativos

e terem maior habilidade de penetrar diretamente nos tecidos vegetais (MACHADO, 1988). Desse modo, as sementes tornam-se um meio eficiente de sobrevivência e disseminação de doenças, alterando o equilíbrio entre os patógenos do ecossistema e, de forma particular, os do solo (HENNING *et al.*, 1991; e PICININI; PRESTES, 1996).

É importante saber que a qualidade da semente de soja pode ser comprometida por vários fatores, como deterioração por umidade, insetos (percevejo), armazenagem inadequada, danos mecânicos e patógenos (FRANÇA NETO; HENNING, 1984). Além dos aspectos de transmissão e suas conseqüências epidemiológicas, a presença de certos patógenos nas sementes pode resultar em efeitos diretos, como a redução do potencial germinativo, do vigor, da emergência, do período de armazenamento e até do rendimento (ITO; TANAKA, 1993).

Na semeadura, a semente de soja pode ter sua qualidade fisiológica alterada, por deficiência ou mesmo pelo excesso de água, temperaturas muito baixas ou elevadas, ou ainda, semeadura com profundidade imprópria para a semente emergir. Nessas condições adversas, as velocidades de germinação e emergência da soja são reduzidas, expondo as sementes aos fungos habitantes do solo (*Rhizoctonia solani, Pythium spp., Fusarium spp.* e *Aspergillus spp*.), que causam a sua deterioração e/ou a morte das plântulas (HENNING *et al*. , 1991).

A alta produção por área de soja ou qualquer outra cultura, está ligada ao sucesso do estabelecimento das plantas no campo que, por sua vez, dependem da qualidade das sementes utilizadas. O desempenho das sementes está relacionado ao histórico de produção e processamento, assim como às condições ambientais, manejo e à época de cultivo.

Um manejo que pode ser utilizado para a garantia de estandes e diminuir a ação de patógenos que se associam às sementes, principalmente nas primeiras fases do processo de produção, é o tratamento de semente. O tratamento de semente pode evitar a introdução de doenças nas áreas, pode garantir bom estande de plantas quando a semeadura é realizada em condições desfavoráveis de temperatura e disponibilidade hídrica.

De acordo com PEREIRA *et al.* (1993), o fungicida pode propiciar proteção às sementes, quando semeadas em condições adversas, por um período de quatro a 12 dias, dependendo da qualidade das mesmas. O uso de substâncias químicas

em sementes antes do armazenamento pode ter algum efeito protetor por eliminar patógenos.

O tratamento de sementes de soja com fungicidas no Brasil vem crescendo a cada safra, partindo de apenas 5% da área de soja semeada com sementes tratadas na safra 1991/1992, para 65% na safra 1997/1998. Essa adoção crescente mostra a importância dessa tecnologia que, apesar de seu baixo custo, em torno de 0,5% do valor de instalação da lavoura, traz benefícios ao sojicultor (GOULART, 1997). Na safra de 2007, acredita-se que o uso de sementes de soja tratadas com fungicida esteve por volta de 90% de toda semente utilizada.

2.3. Polímeros

A vida é polimérica na sua essência: importantes componentes de uma célula como proteínas, carboidratos e ácidos nucléicos são todos polímeros. A natureza usa os polímeros para construção e como parte do complicado mecanismo celular (GALAEV; MATTIASSON, 1999).

Os polímeros são uma das classes de materiais mais versáteis e têm mudado nosso cotidiano (PILLAI; PANCHAGNULA, 2001) com importantes aplicações na área médica, agrícola (CHANDRA; RUSTGI, 1998), fármaco e outras.

O uso de polímeros na indústria sementeira conduziu para um avanço espetacular em termos de “inovação” (forma, tamanho, superfície, melhor aderência de produtos e imagem da semente). Para o futuro, há muitas possibilidades para o uso de polímero no setor sementeiro, principalmente na interação com outros produtos, em mistura no tratamento de semente e proteção da semente a fatores bióticos e abióticos.

O uso de polímeros para recobrimento de sementes é uma técnica recente que, inicialmente, foi adaptada a partir de materiais desenvolvidos para a indústria farmacêutica (TAYLOR *et al.*, 2001).

No Brasil, apesar do recobrimento com polímeros já estar em uso há algum tempo, em sementes de hortaliças e florestais, para a maioria das grandes culturas o recobrimento é considerado uma tecnologia nova e pouco difundida, a dar seus primeiros passos, principalmente devido à necessidade do mercado em diferenciar sementes de grãos e possibilitar agregação de valores (BAUDET e PERES, 2004).

A peliculização permite a adição de insumos agrícolas e tratamento químico às sementes, sem mudanças no seu tamanho ou forma, sendo já utilizada para algumas espécies olerícolas. A resposta a esses materiais de recobrimento depende muito da qualidade da semente, características de cada espécie, como também dos materiais utilizados para a peliculização (TRENTINI, 2004).

Dentre os benefícios da peliculização, observa-se uma melhor retenção dos produtos fitossanitários às sementes (SAMPAIO; SAMPAIO, 1998). Em sementes sensíveis à embebição, sob condições de baixa temperatura, a peliculização pode reduzir os danos causados por esse processo (TAYLOR *et al*., 2001), pode fornecer ainda uma proteção adicional contra patógenos e garantir maior segurança durante o seu manuseio (ROBANI, 1994).

O uso de polímeros associado ao tratamento de sementes de milho não mostrou diferenças significativas entre eles e sobre a qualidade das sementes (RIVAS *et al.* 1998). Trabalhando com sementes de feijoeiro, ALVES *et al*. (2003) verificaram que a peliculização associada ao fungicida não interferiu na germinação e vigor das sementes, e constataram que os polímeros utilizados apresentaram efeito diferenciado sobre a qualidade das sementes, sendo o DI1519 superior em relação ao L1080.

HENNING *et al.* (2003) concluíram que os polímeros devem ser empregados associados ao fungicida, já que os mesmos não protegem a semente no solo. BARROS *et al.* (2002) repararam que o filme utilizado para o revestimento não afetou a eficiência do fungicida e as sementes de soja tratadas com polímeros associados com fungicida, podem ser armazenadas por até 60 dias. MILTON (1997), apud ARSEGO *et al.* (2006), observou que o recobrimento com polímero e tratamento químico sobre a qualidade de sementes de soja, em três níveis de germinação, alto, médio e baixo, não melhorou o efeito dos fungicidas e nem protegeu as sementes durante o armazenamento. O tratamento com polímero em sementes com nível médio de germinação resultou em redução na viabilidade e no vigor das mesmas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes da Empresa Agrosilo Santa Catalina (Sementes Verônica), em *Los Cedrales*, Paraguai. Foram utilizadas sementes de soja da empresa Nidera® cv. AG 7000 RR, de alto e baixo vigor, produzidas na safra 2006/2007 na região de Mbarete - PY, com germinação de 92 e 54%, umidade de 11,3% e 11,8%. Para o recobrimento das sementes foi utilizado o produto de formulação líquida das empresas LABORSAN®, da marca comercial LABORSAN® Green Solid Brill e LANXESS®, da marca comercial LEVANYL® Vermelho ST – GR, na dose de 2 e 3,5 $mL.kg^{-1}$ de sementes.

O fungicida utilizado foi o produto comercial sistêmico e contato, Firewalk® (Carbendazim 30g i.a/kg + Thiram 70g i.a/kg sem a presença de corante) da empresa Aktra®, classe toxicológica 3, na dose recomendada para a cultura da soja de 2mL de produto comercial por $1kg^{-1}$ de sementes.

O recobrimento e o tratamento das sementes foram feitos em sacos plásticos transparentes, com capacidade para 5L, utilizando 1kg de semente em cada saco. Foram utilizadas 60 unidades experimentais (dois lotes, dez tratamentos e três repetições); primeiramente, foi realizado o tratamento das sementes com o fungicida seguido do seu recobrimento com polímero sem adição de água. Após o recobrimento, as sementes foram secadas artificialmente empregando um secador de cabelo.

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada através dos testes a seguir:

Germinação

Conduzido com amostragem de 200 sementes, sendo quatro subamostras de 50 sementes, utilizando rolos de papel Germitest, previamente umedecidos com água na quantidade de 2,5 vezes o seu peso inicial. Os rolos foram mantidos em germinador regulado a 25°C. As contagens foram realizadas no quinto dia após a semeadura (BRASIL, 1992).

Envelhecimento acelerado

Três amostras com 50 gramas de sementes foram colocadas em caixas tipo gerbox contendo 40mL de água no seu interior. As sementes foram levadas por um período de 48 horas a 41°C (KRZYZANOWSKI *et al*., 1999). Após esse período, foram submetidas ao teste de germinação, sendo avaliadas no quinto dia após a semeadura.

Teste de germinação em substrato de areia

O teste foi conduzido com amostra de 100 sementes, três repetições, onde foram semeados em caixas plásticas fechadas, modelos G20 (tipo rocambole usada em padarias), contendo areia lavada e esterilizada (em tacho de cozimento levado direto ao fogo), previamente umedecidos com água na quantidade de 1:10 do seu peso inicial. Após, as caixas plásticas foram mantidas em germinador regulado a 25°C. As contagens foram realizadas no quinto dia após a semeadura.

Procedimento estatístico

No experimento, o delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com os tratamentos arranjados em esquema fatorial 2x10 (fungicida e tratamento) com três repetições verdadeiras. Os efeitos dos tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa Assistat.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do teste de germinação em papel (Tabela 1) mostram que a adição de fungicida e polímeros diminuiu significativamente a germinação das sementes de baixa germinação, ocorrendo menores resultados nas doses mais elevadas do polímero, podendo ter acontecido um pequeno efeito fitotóxico devido à fragilidade dessas sementes.

Tabela 1 - Germinação em rolo de papel (%) aos 5 dias de sementes de soja, submetidas a tratamento com fungicida e recobertas com polímeros, Los Cedrales, Paraguai, 2007

Tratamentos de semente	dose	Germinação	
	mL/100 Kg	baixo	alto
Testemunha	---	59 a	85 a
Fungicida (Thiram + carb)	200	52 ab	84 a
LEVANYL®	200	53 ab	84 a
LEVANYL® + Fungicida	200+200	59 a	81 a
LABORSAN®	200	52 ab	85 a
LABORSAN® + Fungicida	200+200	52 ab	87 a
LEVANYL®	350	47 ab	84 a
LEVANYL® + Fungicida	350+200	45 b	85 a
LABORSAN®	350	43 b	84 a
LABORSAN® + Fungicida	350+200	44 b	84 a
Média		51	84
C.V. (%)	6.82		

As médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados do teste de germinação em areia aos 5 dias (Tabela 2) não mostraram diferenças estatísticas significativas entre os tratamentos, tanto para semente de alta germinação como de baixa. Os resultados do teste de germinação em areia aos 5 dias (Tabela 3) também não mostraram diferença estatística significativa entre as testemunhas e os tratamentos com fungicida e polímeros.

Tabela 2 - Germinação em areia (%) aos 5 dias de sementes de soja, submetidas a tratamento com fungicida e recobertas com polímeros, Los Cedrales, Paraguai, 2007

Tratamentos de semente	dose	Germinação	
	mL/100 Kg	baixo	alto
Testemunha	---	51 a	87 a
Fungicida (Thiram + carb)	200	43 a	86 a
LEVANYL®	200	49 a	88 a
LEVANYL® + Fungicida	200+200	45 a	89 a
LABORSAN®	200	46 a	87 a
LABORSAN® + Fungicida	200+200	44 a	89 a
LEVANYL®	350	47 a	90 a
LEVANYL® + Fungicida	350+200	45 a	88 a
LABORSAN®	350	49 a	90 a
LABORSAN® + Fungicida	350+200	48 a	87 a
Média		46	88
C.V. (%)	5.69		

As médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 3 - Germinação em areia (%) aos 8 dias de sementes de soja, submetidas a tratamento com fungicida e recobertas com polímeros, Los Cedrales, Paraguai, 2007

Tratamentos de semente	dose	Germinação	
	mL/100 Kg	baixo	alto
Testemunha	---	53 a	91 a
Fungicida (Thiram + carb)	200	47 a	88 a
LEVANYL®	200	51 a	90 a
LEVANYL® + Fungicida	200+200	49 a	91 a
LABORSAN®	200	50 a	90 a
LABORSAN® + Fungicida	200+200	49 a	90 a
LEVANYL®	350	51 a	92 a
LEVANYL® + Fungicida	350+200	48 a	90 a
LABORSAN®	350	53 a	91 a
LABORSAN® + Fungicida	350+200	51 a	89 a
Media		50	90
C.V. (%)	5.16		

As médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Os resultados encontrados para o teste de envelhecimento acelerado (Tabela 4) indicam que houve uma diferença significativa entre as sementes que foram submetidas ao tratamento com polímero e fungicida, ocorrendo uma melhora no desenvolvimento das mesmas. Somente no caso do Laborsan, na dose de 200mL utilizado isoladamente, houve uma redução do resultado, principalmente devido à presença de fungos patogênicos e, logo após, repetindo o teste para o tratamento, o resultado foi (42.17). Nos tratamentos restantes, o uso do polímero e/ou fungicida apresentou porcentagens mais altas de germinação após o envelhecimento.

Tabela 4 - Envelhecimento acelerado (%) de sementes de soja, submetidas a tratamento com fungicida e recobertas com polímeros, Los Cedrales, Paraguai, 2007

Tratamentos de semente	dose	germinação	
	mL/100 Kg	baixo	alto
Testemunha	---	39 bc	71 c
Fungicida (Thiram + carb)	200	48 ab	73 bc
LEVANYL®	200	43 abc	78 abc
LEVANYL® + Fungicida	200+200	49 a	81 ab
LABORSAN®	200	34 c	76 abc
LABORSAN® + Fungicida	200+200	44 abc	85 a
LEVANYL®	350	42 abc	83 ab
LEVANYL® + Fungicida	350+200	42 abc	80 ab
LABORSAN®	350	48 ab	82 ab
LABORSAN® + Fungicida	350+200	49 ab	82 ab
Media		44	74
C.V. (%)	5,30		

As médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÃO

A aplicação conjunta e isolada de fungicida e polímero não prejudicam a germinação e favorecem o vigor da semente de soja.

Os polímeros e o fungicida protegeram as sementes no teste de envelhecimento acelerado, garantindo a qualidade das sementes.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M. C. S.; GUIMARÃES, R. M.; CLEMENTE, F. M. V. T.; GONÇALVES, S. M.; PEREIRA, S. P.; OLIVEIRA, S. Germinação e vigor de sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) peliculizadas e tratadas com fungicida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 13., 2003, Londrina.

ARSEGO, O.; BAUDET, L.; AMARAL, A. S.; HOLBIG, L. ; PESKE, F. Recobrimento de sementes de arroz irrigado com ácido giberélico, fungicidas e polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 2, p. 201-206, 2006.

BARROS, R. G.; BARRIGOSSI, J. A. F.; COSTA, J. L. S. Compatibilidade de fungicidas, inseticidas e micronutrientes, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de soja (*Glycine Max* (L.) Merrill). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA E MERCOSOJA, 2002. 392 p.

BAUDET, L.; PERES, W. Recobrimento de sementes. **Seed News**, Pelotas, v. 8, n.1, p. 20-23, jan./fev. 2004.

BORDINGNON, J. R.; MANDARINO, J. M. G. **Soja**: composição química, valor nutricional e sabor. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1994. 32p. (Documentos, 70)

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes.** Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992, 365 p.

CHANDRA, R.; RUSTGI, R. Biodegradable polymers. **Prog. Polym. Sci**., New York, v. 23, p. 1273-1335, 1998.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da safra brasileira : grãos . Décimo levantamento – Brasília: Conab, jul. 2007. 27p. http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/10_levantamento_jul2007.pdf

DELOUCHE, J. C. Maintaining soybean seed quality. In: DELOUCHE, J. C. **Soybean production, marketing and use**. Tennessee: Valley Auth., 1974. p.46-62.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná 1999/2000**. Londrina: EMBRAPA - CNPSo, 1999. 236p. (Documentos, 131).

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

GALAEV, I. Y.; MATTIASSON, B. “Smart” polymers and what they could do in biotechnology and medicine. **Trends Biotechnol**., Amsterdam, v. 17, n. 8, p. 335-340, ago. 1999.

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja**: detecção e importância. Dourados: EMBRAPA - CPAO, 1997. 58 p. (Documentos, 11).

ITO, M. F.; TANAKA, M. A. de S. **Soja**: principais doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides. Campinas: Fundação Cargill, 1993. p. 1-2.

KRZYZANOWSKI, F.; FRANCA NETO, J.; VIEIRA R. D. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, v.1, c. 2, item 3, 1999.

LIMA, L. B.; TRENTINI, P.; MACHADO, J. C.; OLIVEIRA, J. A. Tratamento químico de sementes de soja visando ao controle de *Phomopsis* soja e associado à semente e *Rhizoctonia solani* no solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 13., Londrina, 2003.

LIMA, L. B.; SILVA, P. A.; GUIMARÃES, R. M.; OLIVEIRA, J. A. Peliculização e tratamento químico de sementes de algodoeiro *(Gossypium hirsutum L.).* **Ciênc. agrotec.**, vol. 30, n. 6, p. 1091-1098, 2006.

MACHADO, J. C. **Patologia de sementes**: fundamentos e aplicações. Lavras: ESAL/FAEPE, 1988. 107p.

MAUDE, R. Progressos recentes no tratamento de sementes. In: SEMINÁRIO PANAMERICANO DESEMILLAS, 15., 1996, Gramado, RS. **Memórias...** Passo Fundo: CESM, 1998. p. 99-106.

MILTON, P. Y.; **Effects of polymer film coating and chemical treatment on quality attributes of soybean seeds.** Mississipi State, 1997. 95 p. Tese (Doutorado), Mississippi State University.

MORENO-MARTINEZ *et al*. Effect of fungi and chemical treatment on viability of maize and barley seeds with different storage characteristics. **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 22, n. 3, p. 541-549, 1994.

PEREIRA, L. A. G.; COSTA, N. P.; ALMEIDA, M. R.; FRANÇA NETO, J. B.; GILIOLI, J. L.; HENNING, A. A. Tratamento de sementes de soja com fungicida e/ou antibiótico, sob condição de semeadura em solo com baixa disponibilidade hídrica. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v. 15, n. 2, p. 241-246, 1993.

PICININI, E. C.; PRESTES, A. M. Fungicidas recomendados para o tratamento de sementes de trigo. In: SOAVE, J.; OLIVEIRA, M. R. M.; MENTEN, J. O. M. (eds.). Tratamento químico de sementes. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 4, Gramado, 1996. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 1996. p. 58-63.

PILLAI, O.; PANCHAGNULA, R. Polymers in drug delivery, **Current Opinion in Chemical Biology**, London, v. 5, p. 447-451, 2001.

RIVAS, B. A.; McGEE, D. C.; BURRIS, J. S. Tratamiento de semillas de maiz com polímeros para el controle de *Pythium spp*. **Fitopatologia Venezolana**, Caracas, v. 11, n. 1, p. 10-15, 1998.

ROBANI, H. Film-coating of horticultural seed. **Hort Technology**, Alexandria, v. 4, n. 2, p. 104-105, 1994.

SAMPAIO, T.; SAMPAIO, N. Recobrimento de Sementes. **Informativo ABRATES**. Londrina, v.4, n.3, p.20-52, 1994.

SILVEIRA, S. Recobertura como medida para proteção da semente. **Seed News,** Pelotas, n. 5, p. 34-35, 1998.

TAYLOR, A. G.; KWIATKOWSKI, J.; BIDDLE, A. J. Polymer film coating decease water uptake and water vapour movement into seeds and reduce imbibitional chilling injury. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM - SEED TREATMENT CHALLENGES AND OPPORTUNITIES, 2001. **Proceedings**... [S.l.]: British Crop Protection Council, 2001. p. 215-220.

TRENTINI, P. **Peliculização**: preservação da qualidade de sementes de soja e desempenho no estabelecimento da cultura em campo na região de Alto Garças, MT. Lavras, 2004. 134 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia), Universidade Federal de Lavras.

WARNKEN, P. F. A influência da política econômica na expansão da soja no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, n. 1, jan./fev./mar. 1999.

WEST, S. H.; LOFTIN, S. K.; WAHL, M.; BATICH, C. D.; BEATTY, C. L. Polymers as moisture barriers to maintain seed quality. **Crop Science**, Madison, v. 25, p. 941-944, 1985.