

Armazenamento de sementes de soja tratadas e seu efeito no desempenho de plântulas

Marcos Paulo Ludwig¹, Sandro de Oliveira², Suemar Alexandre Gonçalves Avelar³, Mariana Peil Rosa², Orlando Antônio Lucca Filho⁴ e Renato Lopes Crizel⁵

¹ Engenheiro Agrônomo, Professor, Doutor, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul - IFRS, Campus Ibirubá, RS, Brasil (marcos.ludwig@ibiruba.ifrs.edu.br) ² Pós-Graduando pelo Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes – FAEM/UFPel. Campus Universitário, CP 354, CEP 96001-970, Pelotas, RS (sandrofaem@yahoo.com.br, marianapeil@hotmail.com) ³ Engenheiro Agrônomo – Aprosmat, Rondonópolis, MT (sueमारalexandre@yahoo.com.br) ⁴ Eng. Agrônomo, Dr. Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Sementes - FAEM/UFPel (e-mail:orlando_lucca@hotmail.com) ⁵ Engenheiro Agrônomo – Estoller do Brasil, Goioerê PR (renato.crizel@hotmail.com)

Resumo - Nos últimos anos o tratamento industrial de sementes vem aumentando, pois possibilita a aplicação conjunta de vários produtos. O objetivo do trabalho foi verificar os efeitos imediato e latente do recobrimento de sementes de soja com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida sobre o desempenho inicial das plântulas. Os tratamentos foram: 1) testemunha, 2) fungicida, 3) aminoácido, 4) polímero, 5) fungicida + aminoácido, 6) fungicida + inseticida, 7) fungicida + polímero, 8) fungicida + inseticida + polímero e 9) fungicida + aminoácido + inseticida. O delineamento experimental utilizado foi blocos casualizados com quatro repetições. As avaliações foram: área foliar, massa seca de parte aérea e raiz, aos 0, 60 e 120 dias após o tratamento das sementes. O armazenamento das sementes sob condições não controladas, afeta negativamente a área foliar, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz. A aplicação do aminoácido, polímero, fungicida + polímero, fungicida + inseticida + polímero e fungicida + aminoácido + inseticida promovem efeito positivo imediato na massa seca de raiz. Aos 120 dias de armazenamento a combinação fungicida + inseticida + polímero apresenta os maiores valores de área foliar e massa seca de parte aérea.

Palavras-chave: área foliar, matéria seca, *Glycine Max*, tratamento de sementes.

Storing of soybean seeds treated and its effect on performance of seedlings

Abstract - In recent years the industrial seed treatment is increasing because it enables the joint application of various products. The objective was to evaluate the immediate and latent effects of soybean seed coating with amino acid polymer, fungicide and insecticide on the initial seedling performance. The treatments were: 1) control, 2) fungicide, 3) amino acid, 4) polymer, 5) fungicide + amino acid, 6) fungicide + insecticide, 7) fungicide + polymer, 8) fungicide + insecticide + polymer and 9) fungicide + amino acid + insecticide. The experimental design was a randomized complete block with four replications. The evaluations were: leaf area, dry mass of shoots and roots, at 0, 60 and 120 days after seed treatment. The seed storage under uncontrolled conditions, adversely affects the leaf area, dry weight of shoot and root dry weight. The application of amino acid polymer, fungicide + polymer, fungicide + insecticide and fungicide + polymer + amino acid + insecticide promotes immediate positive effect on root dry weight. After 120 days of storage the combination fungicide + insecticide + polymer shows the highest leaf area and dry mass of shoots.

Keywords: leaf area, dry matter, *Glycine max*, seed treatment.

Introdução

A soja é de grande importância na agricultura brasileira, sendo a cultura mais cultivada no país, com estimativa de produção de 95,8 milhões de toneladas na safra 2014/2015 (Conab, 2015). Além da sua utilização na composição de produtos para a alimentação humana e animal, a soja vem sendo explorada como fonte alternativa de combustíveis, mais especificamente na produção de biodiesel (Bussolaro et al., 2011).

Com isso, há a necessidade constante de se aprimorar o manejo desta cultura com o uso de novas tecnologias, sendo assim, a utilização de sementes com qualidade e o emprego de produtos que possibilitem melhoria do desempenho destas no campo para uma alta produção agrícola. Dentre esses produtos destaca-se o uso de fungicidas, inseticidas, micronutrientes e bioestimulantes.

O recobrimento das sementes consiste no revestimento destas com uma camada sólida muito fina (*film coating*) formada de sólidos dissolvidos ou suspensos em água. Esta camada forma uma capa, que reveste de forma completa e uniforme toda a cobertura protetora natural das sementes. Assim tratadas, as sementes mantêm-se individualizadas, podendo haver ou não modificação de sua massa e da sua forma original (Medeiros et al., 2004).

O uso de aminoácidos no tratamento de sementes, de forma isolada ou em combinação com outros produtos, é ainda uma técnica incipiente, que necessita ser mais bem avaliada. Dentre os possíveis benefícios alcançados com o uso de aminoácidos destacam-se a melhoria da germinação, produção de plântulas com raízes mais fortes e mais vigorosas e firmes. Vale ressaltar que a aplicação em culturas, seja ela feita via sementes ou via folia, não tem o objetivo de suprir a necessidade das plântulas quanto aos aminoácidos para a síntese proteica, mas agir

como ativadores do metabolismo fisiológico (Floss & Floss, 2007).

O tratamento químico de sementes é a forma mais difundida para o controle de patógenos transmitidos por sementes, compreendendo a aplicação de fungicida, inseticida, antibiótico e nematicida. Para que o tratamento químico seja eficiente, deve-se selecionar um produto capaz de erradicar os patógenos presentes nas sementes, não ser tóxico às plântulas, ao homem e ao ambiente, apresentar alta estabilidade, aderência e cobertura, não ser corrosivo, ser de baixo custo e fácil aquisição, além de ser compatível com outros produtos (Lucca Filho, 2006).

Durante o armazenamento sob condições não controladas, as sementes estão expostas a oscilações de temperatura e umidade relativa, ao ataque de pragas e fungos de armazenamento, o que pode contribuir para a redução da qualidade das mesmas. Assim, o tratamento de sementes com fungicidas e polímeros pode contribuir para a redução destes efeitos nocivos, contribuindo para a manutenção da qualidade das sementes, durante o período que as mesmas permanecem em repouso seminal (Baudet & Villela, 2006).

Nesse contexto o recobrimento de sementes pode ser uma ferramenta relevante no auxílio ao desempenho das sementes. Diante disto o presente trabalho tem como objetivo verificar os efeitos imediato e latente do recobrimento de sementes de soja com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida sobre o desempenho inicial das plântulas.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS), sendo parte de campo instalada em Área Experimental e Didática e as avaliações realizadas no Laboratório de Análise de Sementes, ambos pertencentes a Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da UFPel.

Os produtos utilizados foram o fungicida Maxin XL[®] com o princípio ativo *Fludioxonil* + *Metalaxil - M*; o inseticida Cruiser[®] a base de *Thiametoxam*; o aminoácido PT-4-0[®] e o produto para o recobrimento polímero Polyseed CF[®] + Colorseed[®]. Os tratamentos aplicados com o equipamento foram: 1- testemunha, 2- fungicida (100 mL para 100 kg de sementes), 3- aminoácido (150 mL para 100 kg de sementes), 4- polímero (100 mL para 100 kg de sementes), 5- fungicida + aminoácido, 6- fungicida + inseticida (100 mL para 100 kg de sementes), 7- fungicida + polímero, 8- fungicida + inseticida + polímero e 9- fungicida + aminoácido + inseticida. O

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão apresentados os resultados referentes aos diferentes tratamentos de sementes (TS) sobre a área foliar, massa seca da parte aérea e massa seca de raiz de plântulas de soja do cultivar CD 219, provenientes de

delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Com o intuito de não aumentar de forma demasiada o conteúdo de umidade das sementes de soja, estas foram tratadas com volume de calda total de 600 mL para 100 kg de sementes.

A cultivar de soja utilizada foi CD 219 RR, classificada na peneira de furo redondo de 5,0 mm, a qual foi armazenada por cinco meses após a colheita em condição não controlada no município de Capão do Leão, RS, até a realização dos tratamentos que ocorreram no mês de outubro de 2007. A cultivar CD 219 RR foi usada por ser uma das principais cultivadas na região na safra anterior.

Cada unidade experimental foi composta de quatro linhas de 250 cm espaçadas com 20 cm entre si. As sementes foram semeadas manualmente a uma distância de 10 cm entre elas na linha e a uma profundidade de 5 cm. Para as avaliações de área foliar planta⁻¹, massa seca da parte aérea planta⁻¹ e massa seca de raiz planta⁻¹, foram coletadas seis plântulas por unidade experimental aos 9, 16, 23 e 30 dias após a semeadura, nas duas linhas centrais, descartando-se as demais que serviram de bordadura. As semeaduras foram realizadas com sementes armazenadas por 0, 60 e 120 dias após o tratamento das sementes.

Para a avaliação da área foliar por planta as folhas de dez plântulas foram destacadas e sua área foi medida utilizando o determinador de área foliar Licor LI2600. Para a massa seca da parte aérea por planta, após a realização das medições da área foliar, as folhas e os caules foram reunidos e levados para estufa à temperatura de 65,5 °C até atingir peso constante e posteriormente foram pesados em balança analítica com três casas decimais. A massa seca de raiz por planta foi determinada através da separação das raízes do restante das plântulas, após foi levado a estufa à temperatura de 65,5 °C até atingir peso constante, posteriormente foram pesadas em balança analítica com três casas decimais.

Parte das sementes foi utilizada para semeadura, sendo o restante armazenada em sacos de papel na própria UBS sob condições não controladas de Capão do Leão, RS, para realização das avaliações aos 60 e 120 dias após o tratamento.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias quando significativas submetidas ao teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para a formação de grupos de médias e análise de regressão. Optou-se neste trabalho por realizar as análises estatísticas independentemente para cada época de avaliação, utilizando o programa computacional estatístico SISVAR 5.3 (Ferreira, 2000).

sementes sem tratamento (testemunha) e tratadas e/ou recobertas com polímeros, semeadas aos 0, 60 e 120 dias após tratamento e avaliadas aos 30 dias após semeadura.

O efeito imediato (0 dia de armazenamento) não mostrou diferenças significativas entre os tratamentos para área foliar. Porém, aos 60 dias de armazenamento

observou-se que a maior área foliar foi obtida no grupo dos tratamentos com aminoácido e polímero isolado, e nas combinações fungicida + aminoácido, fungicida + polímero e fungicida + inseticida + polímero. Já na avaliação aos 120 dias de armazenamento, foram constatados três grupos, sendo o primeiro composto pelo tratamento fungicida + inseticida + polímero, o que apresentou maior área foliar, mostrando que este tratamento proporcionou proteção às sementes durante todo o armazenamento, manifestando um melhor desempenho das plântulas. O segundo grupo com os valores intermediários, foi composto pelos tratamentos aminoácido, fungicida + polímero e fungicida + aminoácido + inseticida. Já o terceiro grupo, com os menores valores, é composto pelos tratamentos testemunha, fungicida, polímero, fungicida + aminoácido e fungicida + inseticida. Cabe destacar a importância da área foliar na cultura da soja, pois maior área foliar no início do ciclo da cultura ocasiona um fechamento mais rápido das entre linhas resultando, em maior proteção do solo, manutenção da umidade e maior concorrência com as plantas daninhas.

No que se refere à massa seca da parte aérea, quando comparado os tratamentos na primeira época de semeadura (zero dia após ao tratamento) não foi observado diferença de comportamento, indicando não haver efeito negativo do uso dos produtos em teste para esta variável, logo após a realização do tratamento das sementes. Entretanto, aos 60 dias de armazenamento o grupo de tratamentos com menor massa seca da parte aérea foi composto por fungicida, fungicida + inseticida e fungicida + aminoácido + inseticida, o que demonstra efeitos negativos destes tratamentos em comparação a testemunha. Embora a utilização destes tratamentos provoque efeito na massa seca da parte aérea este resultado deve ser encarado com a devida cautela, pois a utilização destes produtos tem grande importância para o estabelecimento da cultura da soja (Bays et al., 2007).

Aos 120 dias após o tratamento das sementes o valor da massa seca da parte aérea na avaliação aos 30 dias após a semeadura, foi maior na combinação de fungicida + inseticida + polímero. A diferença entre este tratamento e a testemunha foi de 0,62 g planta⁻¹, o que ocasiona um aumento de aproximadamente 24% na massa seca das plântulas oriundas de sementes tratadas.

Já para a massa seca de raiz planta⁻¹, a primeira semeadura foi afetada pelos tratamentos das sementes na avaliação aos 30 dias após a semeadura. Os tratamentos testemunha, fungicida, fungicida + aminoácido e fungicida + inseticida apresentaram menores valores. Já o aminoácido quando utilizado de forma isolado, apresentou maior valor para essa variável, sendo que a diferença entre o maior valor de massa seca de raiz (aminoácido isolado) e o menor (testemunha) foi de 0,055 g planta⁻¹, correspondendo a um acréscimo de 40%. O resultado obtido com uso de aminoácido pode ter relação com efeito imediato da aplicação do produto sobre o crescimento radicular das plantas de soja. Estes resultados podem estar

relacionados com a ativação de enzimas que favorecem a germinação com uso de aminoácido, e podem favorecer o melhor desempenho das sementes (Priyachem, 2008).

Tabela 1. Área foliar (cm² planta⁻¹), massa seca da parte aérea (g planta⁻¹) e massa seca de raiz (g planta⁻¹) de plântulas de soja do cultivar CD 219, provenientes de sementes sem tratamento (testemunha), tratadas e/ou recobertas com polímeros, semeadas aos 0, 60 e 120 dias após tratamento e avaliadas aos 30 dias após semeadura.

| Tratamentos | Dias após tratamento | | |
|---|----------------------|---------|---------|
| | 0 | 60 | 120 |
| Área foliar (cm ² planta ⁻¹) | | | |
| Testemunha | 78,9 a | 77,9 b | 48,7 c |
| Fungicida | 81,9 a | 79,1 b | 47,2 c |
| Aminoácido | 92,6 a | 85,6 a | 52,7 b |
| Polímero | 88,2 a | 86,9 a | 45,4 c |
| Fungicida+aminoácido | 86,0 a | 86,3 a | 48,5 c |
| Fungicida+inseticida | 88,8 a | 75,3 b | 50,1 c |
| Fungicida+polímero | 87,4 a | 80,2 a | 53,1 b |
| Fungicida+inseticida+polímero | 92,2 a | 82,9 a | 60,7 a |
| Fungicida+aminoácido+inseticida | 95,7 a | 71,9 b | 53,8 b |
| Média | 87,9 | 80,7 | 51,1 |
| CV(%) | 26,62 | 14,56 | 18,93 |
| Massa seca da parte aérea (g planta ⁻¹) | | | |
| Testemunha | 0,505 a | 0,472 a | 0,258 b |
| Fungicida | 0,537 a | 0,444 b | 0,237 b |
| Aminoácido | 0,615 a | 0,485 a | 0,270 b |
| Polímero | 0,577 a | 0,490 a | 0,228 b |
| Fungicida+aminoácido | 0,524 a | 0,477 a | 0,252 b |
| Fungicida+inseticida | 0,536 a | 0,419 b | 0,254 b |
| Fungicida+polímero | 0,544 a | 0,466 a | 0,266 b |
| Fungicida+inseticida+polímero | 0,627 a | 0,451 a | 0,320 a |
| Fungicida+aminoácido+inseticida | 0,584 a | 0,440 b | 0,267 b |
| Média | 0,561 | 0,460 | 0,261 |
| CV(%) | 28,54 | 13,28 | 17,91 |
| Massa seca de raiz (g planta ⁻¹) | | | |
| Testemunha | 0,139 b | 0,133 a | 0,052 b |
| Fungicida | 0,159 b | 0,122 a | 0,058 b |
| Aminoácido | 0,194 a | 0,125 a | 0,062 a |
| Polímero | 0,170 a | 0,136 a | 0,064 a |
| Fungicida+aminoácido | 0,144 b | 0,122 a | 0,057 b |
| Fungicida+inseticida | 0,152 b | 0,118 a | 0,057 b |
| Fungicida+polímero | 0,187 a | 0,135 a | 0,066 a |
| Fungicida+inseticida+polímero | 0,165 a | 0,129 a | 0,071 a |
| Fungicida+aminoácido+inseticida | 0,171 a | 0,124 a | 0,055 b |
| Média | 0,165 | 0,127 | 0,059 |
| CV(%) | 25,17 | 14,31 | 20,78 |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula, nas colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott Knott a 5% de probabilidade.

Na segunda época de semeadura (60 dias após o tratamento das sementes) não foi observado diferença entre os produtos aplicados e a testemunha para massa seca de raiz. No entanto, na terceira época de semeadura (120 dias após o tratamento das sementes) observou-se diferença significativa entre as médias dos tratamentos na avaliação aos 30 dias após semeadura, sendo que os tratamentos que obtiveram maiores valores foram aminoácido, polímero, fungicida + polímero e fungicida + inseticida + polímero.

O armazenamento das sementes pode afetar o desenvolvimento inicial do sistema radicular, porém o uso

destes tratamentos (aminoácido, polímero, fungicida + polímero e fungicida + inseticida + polímero) proporcionou um desempenho superior após 120 dias de armazenamento. Estes resultados podem estar relacionados com o efeito protetor dos tratamentos.

As curvas de crescimento de plântulas referentes à área foliar (Figura 1) foram similares para as sementes armazenadas aos 0 e 60 dias, porém para as sementes armazenadas durante 120 dias apresentou valores de crescimento de área foliar menor que as demais. Constatou-se que as sementes semeadas logo após o tratamento (0 dia de armazenamento), apresentaram acréscimo gradativo até os 30 dias após semeadura atingindo área foliar máxima de $83,65 \text{ cm}^2 \text{ planta}^{-1}$, já as sementes armazenadas até os 60 dias após o tratamento apresentaram área foliar máxima de $81,02 \text{ cm}^2 \text{ planta}^{-1}$.

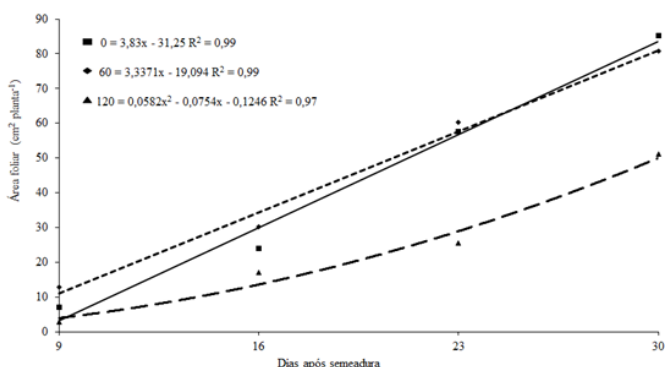


Figura 1. Média da área foliar ($\text{cm}^2 \text{ planta}^{-1}$) de plântulas de soja do cultivar CD 219 RR, provenientes de sementes com os tratamentos testemunha, fungicida, aminoácido, polímero, fungicida + aminoácido, fungicida + inseticida, fungicida + polímero, fungicida + inseticida + polímero, fungicida + aminoácido + inseticida, semeadas aos 0, 60 e 120 dias após tratamento.

A equação quadrática é a que melhor representou o desempenho das sementes tratadas e armazenadas por 120 dias, quanto à produção de área foliar, nos outros períodos de armazenamento, a equação linear foi a que melhor se ajustou. Os valores da área foliar por planta também foram menores que nas outras duas avaliações anteriores, provavelmente essas diferenças estejam relacionadas com os efeitos negativos do armazenamento sob condição não controlada sobre a qualidade das sementes. Comparando os dados da avaliação da área foliar aos 30 dias após a semeadura, indica que a diferença entre as plântulas originadas de sementes armazenadas por 120 dias e as não armazenadas foi de $36,8 \text{ cm}^2 \text{ planta}^{-1}$, redução superior a 40%. Reduções na qualidade fisiológica de sementes de soja foram observadas por Cardoso et al. (2004), após dois meses de armazenamento. Desta forma o armazenamento afeta a qualidade fisiológica das sementes e consequentemente pode afetar o desempenho inicial das plântulas, pois sementes de menor qualidade fisiológica tendem a produzir plântulas menores (Kolchinski et al.,

2006), o que foi observado no decorrer do período de armazenamento.

A área foliar está relacionada com o Índice de Área Foliar da Cultura, que tem relação com a capacidade fotossintética da comunidade vegetal, a qual depende da superfície de assimilação de CO_2 e de interceptação de radiação solar (Müller et al., 2005). Ludwig et al. (2009) ressaltam que valores mais elevados de área foliar e massa seca da parte aérea por plântula, podem estar com maiores taxas fotossintéticas.

Podem-se constatar redução entre as épocas de avaliação para massa seca de parte aérea (Figura 2), onde as plântulas originadas de sementes não armazenadas apresentaram valor superior às plântulas originadas de sementes armazenadas por 120 dias, sendo esta diferença em média $0,300 \text{ g planta}^{-1}$ (redução de 53%) na avaliação aos 30 dias após semeadura. Sementes de menor qualidade fisiológica produzem plântulas com menor massa seca da parte aérea, o que está relacionado com a área foliar desta forma menor área fotossintética ocasiona crescimento inicial lento. Após 60 dias de armazenamento o resultado de massa seca da parte aérea planta^{-1} foi semelhante à primeira avaliação, sendo que a equação que melhor se ajustou aos dados foi a linear.

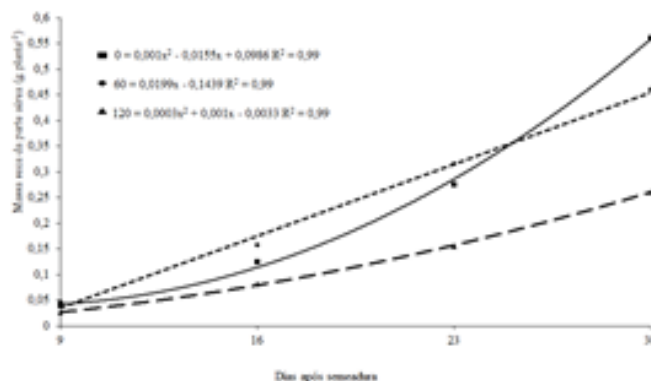


Figura 2. Massa seca da parte aérea (g planta^{-1}) de plântulas de soja do cultivar CD 219, provenientes de sementes com os tratamentos testemunha, fungicida, aminoácido, polímero, fungicida + aminoácido, fungicida + inseticida, fungicida + polímero, fungicida + inseticida + polímero, fungicida + aminoácido + inseticida, semeadas aos 0, 60 e 120 dias após tratamento.

Assim como para a área foliar e a massa seca da parte aérea planta^{-1} houve redução na massa seca das raízes durante o armazenamento das sementes, onde houve diferença entre as plantas originadas de sementes não armazenadas e armazenadas por 120 dias (Figura 3). O resultado está relacionado aos efeitos negativos do armazenamento das sementes. A equação que melhor se ajustou para o comportamento da massa seca de raiz das plântulas provenientes de sementes não armazenadas foi a quadrática, já para as armazenadas por 60 dias após tratamento foi a linear. Já para a terceira época de

semeadura a equação que melhor se ajustou aos resultados foi à quadrática.

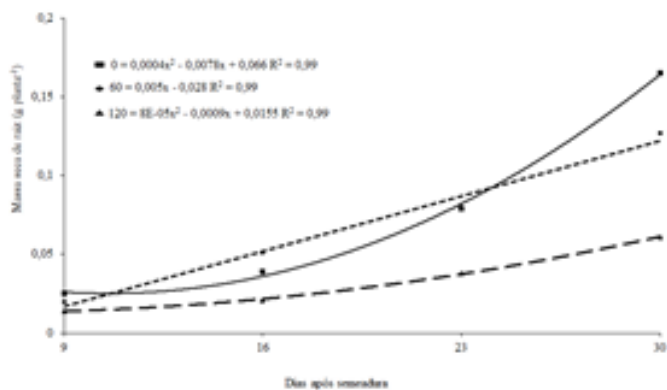


Figura 3. Média da massa seca de raiz (g planta⁻¹) de plântulas de soja do cultivar CD 219, provenientes de sementes com os tratamentos testemunha, fungicida, aminoácido, polímero, fungicida + aminoácido, fungicida + inseticida, fungicida + polímero, fungicida + inseticida + polímero, fungicida + aminoácido + inseticida, semeadas aos 0, 60 e 120 dias após tratamento.

A importância do crescimento maior das raízes está relacionada com a capacidade de absorção de nutrientes provenientes do solo, a qual proporciona uma maior área de absorção. Em caso de deficiência hídrica as plântulas com raízes maiores possuem uma maior capacidade de captação de água, se tornam mais resistentes a essa condição ambiental.

Os resultados expostos indicam que não há efeito imediato dos tratamentos sobre a área foliar e a massa seca da parte aérea, demonstrando que o uso do polímero não afetou o desempenho das sementes. Resultados semelhantes foram observados por Pereira et al. (2007), Bays et al. (2007) e Medeiros et al. (2006). No entanto, quando a avaliação ocorreu aos 120 dias de armazenamento, os dados de área foliar e massa seca de parte aérea indicaram que a combinação de fungicida + inseticida + polímero melhora o desempenho das sementes, quando estas são levadas a campo, em comparação com a testemunha semeada em mesma época.

Conclusões

1. Não há efeito negativo logo após o tratamento e/ou recobrimento das sementes sobre o desempenho inicial das plântulas. O armazenamento das sementes sob condições não controladas, afeta negativamente a área foliar, massa seca de parte aérea e massa seca de raiz.

2. A aplicação do aminoácido, polímero, fungicida + polímero, fungicida + inseticida + polímero e fungicida + aminoácido + inseticida promovem efeito positivo imediato na massa seca de raiz. Aos 120 dias de armazenamento a combinação fungicida + inseticida + polímero apresenta os maiores valores de área foliar e massa seca de parte aérea.

Referências

BAUDET, L.; VILLELA, F.A. Armazenamento de Sementes. In: Peske, S.T., Lucca Filho O.A. Barros A.C. S.A. (Eds.). **Sementes: Fundamentos científicos e Tecnológicos**, 2ª Edição, Pelotas, 2006, p.427 – 472.

BAYS, R.; BAUDET, L.; HENNING, A.A.; LUCCA FILHO, O. Recobrimento de sementes de soja com micronutrientes, fungicida e polímero. **Revista Brasileira de Sementes**, v.29, n.2, p.60-67, 2007.

BUSSOLARO, I.; ZELIN, E.; SIMONETI, A.P.M.M. Aplicação de silício no controle de percevejos e produtividade da soja. **Cultivando o Saber**. Cascavel, v.4, n.3, p.9-19, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento de safra brasileira: Sexto levantamento grãos safra 2012/2013 - março 2013**. Disponível em: <<http://ww.conab.gov.br/conteudos.php?a=1253&t=>> Acesso em: 07 janeiro 2015.

CARDOSO, P.C.; BAUDET, L.; PESKE, S.T.; LUCCA FILHO A.O. Armazenamento em sistema a frio de sementes de soja tratadas com fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.1, p.15-23, 2004.

FERREIRA, D.F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras. Departamento Ciências Exatas. 2000, 66p.

FLOSS, E.L.; FLOSS, L.G. Fertilizantes organo minerais de última geração: funções fisiológicas e uso na agricultura. **Revista Plantio Direto**, n.100, 2007.

KOLCHINSKI, E.M.; SCHUCH, L.O.B.; PESKE, S.T. Crescimento inicial de soja em função do vigor das sementes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.12, n.2, p.163-166, 2006.

LUCCA FILHO, O.A. Patologia de Sementes. In: PESKE, S.T.; LUCCA FILHO, A.O.; BARROS, A.C.S. A. (Eds.). **Sementes: Fundamentos científicos e Tecnológicos**, 2ª ed. Pelotas, 2006, p.259 – 329,

LUDWIG, M.P.; SCHUCH, L.O.B.; LUCCA FILHO, O.A.; AVELAR, S.A.G.; MIELEZRSKI, F.; OLIVEIRA, S.; CRIZEL, R.L. Desempenho de sementes e plantas de milho híbrido originadas de lotes de sementes com alta e baixa qualidade fisiológica. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.8, n.1, p.83-92, 2009.

MEDEIROS, E.M.; BAUDET, L.; PERES, W.B.; PESKE, F.B. Recobrimento de sementes de cenoura com aglomerante em diversas proporções e fungicida. **Revista Brasileira de Sementes**, v.28, n.3, p.94-100, 2006.

MEDEIROS, E.M.; BAUDET, L.; PERES, W.B.; EICHOLZ, E.D. Modificações na condição física das sementes de cenoura em equipamento de recobrimento. **Revista Brasileira de Sementes**, v.26, n.2, p.70-75, 2004.

MULLER, A.G.; BERGAMASCHI, H.; BERGONCI, J.I.; RADIN, B.; FRANÇA, S.; SILVA, M.I.G. Estimativa do índice de área foliar do milho a partir da soma de graus-dia. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v.13, n.1, p.65-71, 2005.

PEREIRA, C.E.; OLIVEIRA, J.A.; EVANGILISTA, J.R. E.; BOTELHO, F.J.E.; OLIVEIRA, G.E.; TRENTINI, P. Desempenho de sementes de soja tratadas com fungicidas e peliculizadas durante o armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.3, p.656-665, 2007.

PRIYACHEM. (2008) Ankur. Disponível em: <http://www.priyachem.com/ankur.htm>. Acesso em: 14 dez. 2014.
