

Qualidade fisiológicas de sementes de soja de ciclo precoce tratadas com polímero e fungicida.

Isneider L. Silva^{1*} (PG), Fernando R.T. Camargo¹ (PG), Diego Palmiro Ramirez Alcheri¹ (PQ).

*Isneider.luiz@gmail.com.

¹Universidade Estadual de Goiás, Campus Ciências exatas e tecnológicas Henrique Santillo

RESUMO:

O Brasil é o segundo maior produtor de soja mundialmente, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Dentro de um cenário nacional, com uma grande produção de soja, têm-se também uma grande produção de resíduos oriundos da indústria. O carboximetilcelulose é um composto que é obtido através da síntese da casca da soja que é descartada pela indústria e que pode ser usada como polímero de recobrimento em sementes. O carboximetilcelulose, ou CMC, ajuda a regular a entrada e saída de água e micronutrientes das sementes, além de fornecer alguns compostos que podem ser usados em benefício da semente. Com isso o objetivo neste trabalho foi o de analisar a qualidade fisiológica de sementes de soja de ciclo precoce tratadas com CMC e com fungicida. O trabalho foi realizado no Laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais do Campus de Ciências e Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO. Foi utilizada a cultivar M-7110 de ciclo precoce. Os testes realizados foram: primeira contagem, teste de germinação, envelhecimento acelerado, comprimento de raiz e parte aérea e massa seca de raiz e parte aérea. O CMC proporcionou boa qualidade fisiológica das sementes de soja, tendo seus resultados superiores aos outros tratamentos e testemunha.

Palavras-chave: Carboximetilcelulose. M-7110. Tratamentos. Germinação.

Introdução

A soja (*Glycine max* L.) é a oleaginosa mais cultivada no mundo, sendo o Brasil o segundo maior produtor, no cenário nacional, as sementes possuem grande importância econômica para o agronegócio. Na safra 2016/2017 o Brasil teve uma produção de 110,16 milhões de toneladas de grãos (CONAB, 2017).

Para se alcançar grandes produtividades vários fatores têm de ser considerados, uma boa qualidade fisiológica de sementes é uma delas, pois a semente é o primeiro insumo agrícola a ser escolhido, aliado com uma boa mecanização e tratos culturais adequados pode-se alcançar grandes produtividade, fazendo com que o nosso país passe a ser o maior produtor (FRANÇA NETO, et al., 2010).

O recobrimento de sementes, ou peliculização, consiste na deposição de uma camada fina e uniforme de um polímero à superfície da semente. Pode ser utilizado conjuntamente com o tratamento químico e biológico um material protetor em quantidade muito precisa e com impacto mínimo sobre o meio ambiente (OLIVEIRA, et al., 2009)

O recobrimento de sementes com filmes possibilita uma aplicação uniforme de agentes químicos e biológicos contra o ataque de patógenos, reduzindo desta forma os impactos sobre o meio ambiente e saúde do agricultor. Esse método também pode ser utilizado para controlar as condições de estocagem das sementes, prevenindo o aumento de umidade e garantindo sua qualidade, visto que mesmo uma pequena elevação do teor de umidade da semente é suficiente para reduzir sua capacidade de germinação (FALGUERA et al., 2011).

Um desses polímeros que atuam no recobrimento de sementes é o carboximetilcelulose que é obtido a partir de processos químicos realizados na casca da soja até se obter o polímero em pó (BERTOLDO et al., 2010).

Uma outra forma, e a mais difundida entre os produtores para tratamento de sementes e controle sanitário, é o tratamento químico. Em função dos benefícios proporcionados pelo tratamento de sementes com fungicidas no controle de patógenos e melhoria no desenvolvimento inicial de plântulas, é justificada a investigação do efeito da aplicação agroquímicos associados ou não, verificando assim o potencial fisiológico das mesmas (LUDWIG et al., 2015).

Visto esses fatos e de que o tratamento de sementes com polímeros e produtos químicos ainda necessita de informações, o objetivo neste trabalho foi o de verificar a qualidade fisiológica de sementes de soja de ciclo precoce submetidas ao tratamento com o polímero CMC e com fungicida.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Laboratório de Secagem e Armazenamento de Produtos Vegetais do Campus de Ciências e Exatas e Tecnológicas – Henrique Santillo, da Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO. Utilizou-se sementes de soja cv. M 7110, pertencente a categoria S2, oriundas de peneira 6,5 produzidas na safra agrícola 2016/2017.

O delineamento experimental utilizado inteiramente casualizado. Os tratamentos foram constituídos de sementes tratadas com misturas dos produtos CMC e fungicida {**T1**- Testemunha; **T2**- carboximetilcelulose (CMC); **T3**- Fungicida (Vitavax® - Carboxina + Thiram - 300 mL); **T4**- carboximetilcelulose + fungicida (CMC + Vitavax® - Carboxina + Thiram – 300 mL)}. As doses, em mL, foram utilizadas de acordo com a recomendação do fabricante para 100 kg de sementes.

O tratamento das sementes com CMC foi feito nas proporções de 2% da concentração do produto em água. O polímero foi dissolvido em 100 mL de água, com um auxílio de um agitador, até que a solução ficasse homogênea. Após, as sementes foram colocadas dentro da solução com água e polímero durante 5 minutos e posteriormente, as sementes foram levadas a uma estufa na temperatura de 35° por 1 hora, para que a solução se aderisse por completo nas sementes.

As caracterizações da qualidade fisiológica das sementes de soja foram realizadas através dos seguintes testes:

- **Teor de Água**

A determinação do teor de água das sementes foi realizada pelo método de estufa, com ventilação forçada, a 105 ± 3 °C durante 24 horas, com a utilização de três amostras com 50 sementes para cada repetição, cujos resultados são expressos em porcentagens, em base úmida (% b.u), conforme a Regras para Análise de Sementes – RAS (BRASIL, 2009).

- **Teste de germinação**

O teste de germinação foi realizado com quatro amostras de 50 sementes para cada tratamento. O substrato utilizado foi papel germitest, umedecido com água destilada na proporção de 2,5 vezes a massa do papel, em forma de rolos, os quais foram colocados em sacos de polietileno, agrupados por repetições de cada tratamento e mantidos dentro germinador com temperatura fixa em 25 °C. As contagens de plântulas normais foram efetuadas no quinto e oitavo dia após a semeadura e, nesta última contagem, foram determinadas também as plântulas anormais e sementes mortas e dormentes, conforme a RAS (BRASIL, 2009).

- **Primeira contagem do teste de germinação**

A primeira contagem de germinação corresponde à porcentagem de plântulas normais observadas aos cinco dias após a instalação do teste de germinação (BRASIL, 2009).

- **Teste de comprimento das plântulas**

Quatro amostras de 10 sementes de cada tratamento foram distribuídas em rolos de papel germitest umedecidos com água deionizada na proporção de 2,5 por 1 (mL de água destilada por massa do papel seco em gramas) e mantidos em um germinador a 25°C, por oito dias (NAKAGAWA, 1999). Sobre o papel-toalha umedecido foi traçada uma linha no terço superior, na direção longitudinal, em que as sementes foram colocadas de modo a direcionar a micrópila para baixo. O comprimento da raiz primária e das plântulas consideradas normais (BRASIL, 2009) foi determinado ao final do sétimo dia, com o auxílio de régua milimetrada.

• Massa seca de plântulas

Nessa avaliação foram utilizadas as plântulas normais oriundas do teste de comprimento de parte aérea e raiz. Cada repetição foi acondicionada em sacos de papel e levadas a estufa, com circulação de ar forçado, mantida à temperatura de 80°C, durante 24 horas (NAKAGAWA, 1999). Após esse período os sacos foram retirados e colocados em um dessecador e posteriormente cada repetição foi pesada em balança digital com precisão de 0,001g. Os resultados foram expressos em mg plântula⁻¹.

• Envelhecimento acelerado

Uma única camada de sementes será colocada sobre tela metálica acoplada à caixa plástica gerbox, contendo 40mL de água ao fundo. As caixas foram tampadas, de modo a obter 100% UR em seu interior, sendo mantidas em incubadora BOD a 42°C, durante 48 horas. Decorrido cada período, quatro amostras de 50 sementes foram colocadas para germinar, seguindo método descrito para o teste de germinação. Os resultados foram expressos em porcentagem (RAS, 2009)

As variáveis avaliadas foram submetidas análise de variância e quando significativas, as médias foram comparadas por teste de Scott Knott ao nível de $p < 0,05$ de probabilidade. Empregando o programa estatístico SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014) nas análises.

Resultados e Discussão

A análise estatística mostrou diferenças significativas ao nível de $p < 0,05$ entre os tratamentos utilizados em sementes.

Na tabela 01 são apresentados os dados em porcentagem de germinação, primeira contagem e envelhecimento acelerado.

Tabela 01: Plantas normais nos testes de germinação, 1° contagem e envelhecimento acelerado.

	GERMINAÇÃO (%)	1° CONTAGEM (%)	ENVELHECIMENTO (%)
TESTEMUNHA	90,00 a	82,00 a	25,00 c
CMC	87,50 a	85,50 a	82,50 a
FUNGICIDA	87,50 a	23,0 b	36,50 b
CMC +FUNGICIDA	88,00 a	84,00 a	9,50 d

*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

O uso de CMC, fungicida e a interação entres eles, não se diferiram da testemunha. Já com os dados de primeira contagem pode-se verificar que o tratamento com fungicida apresentou o menor valor de plantas normais. Nos dados de envelhecimento, teve-se a maior diferença entre os tratamentos, onde o tratamento com CMC se mostrou superior aos demais.

O tratamento com fungicida ainda prejudicou o vigor das sementes de soja, o que pode ser explicado pela toxidez que existe nesses tipos de produtos químicos (LUDWIG et al., 2011), como pode ser visto nos testes de primeira contagem e envelhecimento acelerado.

A utilização do CMC como filme de recobrimento de sementes proporcionou um número maior de sementes vigorosas, o que pode ser visto nos testes de primeira contagem e de envelhecimento acelerados, que são testes que determinam o vigor de sementes. O CMC atua como um regulador de entrada e saída de substância das sementes, assim os maiores valores de vigor de sementes com o uso de CMC podem ser justificados por esse fator (BERTOLDO et al., 2010).

KARAM et al. (2010) ao utilizar polímeros no recobrimento de sementes de milho, verificaram que os valores de primeira contagem e de envelhecimento acelerado foram superiores, onde havia o recobrimento com polímeros, em relação aos outros tratamentos.

Os valores de vigor de sementes de soja com recobrimento de polímeros de CMC também foram superiores ao demais tratamentos que continham outras formas de polímeros e ainda asseguraram uma melhor germinação (PEREIRA et al., 2009).

Já Ludwig et al. (2011), ao tratar sementes de soja com polímeros e fungicidas, verificaram que para a cultivar de semente escolhida, os tratamentos não influenciaram nos testes de germinação e vigor.

Os comprimentos de radícula e hipocótilo e massa seca de raiz e hipocótilo são apresentados na tabela 2.

Tabela 02: Comprimento de radícula, hipocótilo, massa seca de raiz e hipocótilo.

	Comprimento Radícula (cm)	Comprimento hipocótilo (cm)	Massa seca Raiz (mg)	Massa seca hipocótilo (mg)
TESTEMUNHA	6,82 a	7,85 a	7,15 a	18,68 a
CMC	6,51 a	8,50 a	6,24 a	19,84 a
FUNGICIDA	4,12 b	4,32 b	3,50 b	13,44 b
CMC +FUNGICIDA	7,71 a	8,01 a	7,19 a	20,89 a

*Médias seguidas da mesma letra na coluna se diferem entre si pelo teste de Scott Knott ($p < 0,05$).

O uso de fungicida, como pode ser visto também na tabela 01, prejudicou a formação das plântulas, pois os valores em todos os testes realizados foram abaixo dos outros tratamentos.

Já quando se utiliza a combinação do fungicida com o polímero CMC e somente o CMC de forma isolada, verificar-se que os valores dos testes acima se apresentam superiores, indicando que essas combinações de produtos podem ser utilizadas para obter plantas maiores e mais pesadas.

BAYS et al. (2007), ao testar recobrimento de sementes soja com polímeros, isoladamente, e com utilização de fungicida e micronutrientes e suas combinações, encontrou maiores valores para a combinação do polímero e fungicida e também verificou que o uso isolado de fungicida prejudica formação das plântulas.

Ao tratar sementes de feijão com alguns tipos de polímeros, Bertoldo et al. (2010) concluiu que o uso deles proporciona um aumento no tamanho de plântulas e de massa seca pois fornecem as plântulas alguns nutrientes que o auxiliam no seu desenvolvimento.

Considerações Finais

- O uso de CMC como polímero proporciona um maior vigor de sementes de soja;
- A combinação de CMC com Fungicida gera plantas maiores e com maior massa;
- O uso isolado de fungicida prejudica o desenvolvimento das sementes de soja da cultivar M-7110.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de formação de Mestrado do primeiro autor.

Referências

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. 02, p. 60-67, 2007.

BERTOLDO, J. G.; COIMBRA, J. L. M.; BARILI, L. D.; VALE, N. M. do; COAN, M. M. D.; OLIVEIRA, A. F. de; SOLDI, V. **Emprego de polímeros na qualidade tecnológica de grãos de feijão sob condições de armazenamento**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 4, p. 975-984, out./dez. 2010.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. Grãos: sétimo levantamento da safra 2016/2017, abril/2017. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/17_04_17_17_20_55_boletim_graos_abr_2017.pdf> Acesso em: 27 abr. 2017.

FALGUERA, V.; QUINTERO, J. P.; JIMENEZ, A.; MUÑOZ, J. A.; IBARZA, A. **Edible films and coatings: structures, active functions and trends in their use**. Trends in Food Science & Technology, 2011.

FRANÇA NETO, J. B.; KRZYZANOWSKI, F. C.; HENNING, A. A. **A importância do uso de sementes de soja de alta qualidade**. Informativo Abrates, Londrina, v. 20, n. 1-2, p. 37-38, 2010.

KARAM, D.; MAGALHÃES, P.C.; PADILHA, L. **Efeito da adição de polímeros na viabilidade, no vigor e na longevidade de sementes de milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010. 5p.(Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 94).

LUDWIG, M.P.; LUCCA FILHO, O.A.; BAUDET, L.; DUTRA, L.M.C.; AVELAR, S.A.G.; CRIZEL, R.L. **Qualidade de sementes de soja armazenadas após recobrimento com aminoácido, polímero, fungicida e inseticida.** Revista Brasileira de Sementes, v. 33, n. 3, p. 395-406, 2011.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D.; França Neto, J.B. (Eds.) Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: **ABRATES**, 1999. p.1-24.

OLIVEIRA, A. F. de; SOLDI, V.; COELHO, C. M. M.; MIQUELOTO, A.; COIMBRA, J. L. M. **Preparação, caracterização e propriedades de filmes poliméricos com potencial aplicação no recobrimento de sementes.** Química Nova. vol.32 no.7. São Paulo. 2009.

PEREIRA, C. E.; OLIVEIRA, J. A.; OLIVEIRA, G. E.; ROSA, M. C. M.; NETO, J. C. **Tratamento fungicida via peliculização e inoculação de *Bradyrhizobium* em sementes de soja.** Revista Ciência Agronômica. Fortaleza, v. 40, n. 3, p. 433-440, 2009.