COMPRIMENTO E BIOMASSA DE PLÂNTULAS DE SOJA EM RESPOSTA AO TRATAMENTO QUÍMICO DE SEMENTES COM BIOESTIMULANTE

Thaisa Cavalieri Matera[1]; Lucas Caiubi Pereira[2]; Alessandro Lucca Braccini[3]; Mayara Mariana Garcia[4]; Danilo Cesar Volpato Marteli[5]; Pedro Henrique Felber[6]

[1] Mestranda do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsista CAPES-PGA
thaisamatera@hotmail.com
[2] Doutorando do Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsista CAPES-PGA
lucascaiubi@yahoo.com.br
[3] Orientador, Doutor, Departamento de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá. Pesquisador Bolsista de Produtividade em Pesquisa/CNPq
albraccini@uem.com.br
[4] Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsista CAPES-PGM
garcia.mayaram@gmail.com
[5 6] Acadêmicos do Curso de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá - UEM. Bolsistas PIBITI/CNPq-UEM e PIBIC/Fundação Araucária-UEM
danilomartelli@hotmail.com e phfelber@hotmail.com

RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da aplicação, via tratamento de sementes, de bioestimulante vegetal do grupo químico citocinina + giberilina + ácido indolcanóico sobre o crescimento e a biomassa de plântulas de soja. Para tanto, o ensaio foi conduzido adotando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pelas combinações dos produtos comerciais do tratamento de sementes industrial (TSI) com e sem adição do bioestimulante. A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada por meio dos seguintes testes: comprimento de plântula e biomassa seca de plântulas. Os resultados obtidos permitem concluir que, nas condições testadas, a adição do bioestimulante nas sementes não apresentou efeito positivo ou negativo sobre os parâmetros de vigor referentes ao comprimento e biomassa de plântulas de soja.

PALAVRAS-CHAVE: *Glycine max*; Regulador de crescimento; Vigor.

1 INTRODUÇÃO

Bioestimulantes são como compostos orgânicos naturais ou sintéticos, que, quando aplicados exogenamente às plantas, possuem ação similar aos hormônios endógenos produzidos pelos vegetais (VIEIRA; CASTRO, 2001; SANTOS, 2004). Segundo Moterle et al. (2008), o uso dessas substâncias pode interferir em processos fisiológicos, como a germinação, o vigor e o crescimento inicial, acarretando em maior desenvolvimento das plantas e, possivelmente, em aumento da produtividade de culturas agrícolas. Entre as várias alterações apontadas, tais reguladores de crescimento influenciam no metabolismo protéico, podendo aumentar a taxa de síntese de enzimas envolvidas no processo de germinação das sementes (MCDONALD; KHAN, 1983) e, ainda, no enraizamento e no estabelecimento das plântulas (VIEIRA; CASTRO, 2001).

Nesse sentido, a hipótese testada é a de que a adição de bioestimulantes às caldas empregadas no tratamento industrial afeta positivamente o desempenho das sementes nos testes de vigor baseados no comprimento e na biomassa de plântulas. Desta forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da aplicação de bioestimulante vegetal (regulador de crescimento vegetal do grupo químico citocinina + giberilina + ácido indolcanóico), via tratamento de sementes, sobre o crescimento e a biomassa seca de plântulas de soja.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Núcleo de Pesquisa Aplicada à Agricultura (Nupagri), pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), município de Maringá/PR.

O ensaio foi conduzido adotando-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos pelas combinações dos produtos detalhados no Quadro 1. O lote de sementes empregado foi da cultivar BMX Potência RR.

Quadro 1: Esquema detalhado dos tratamentos empregados nas sementes de soja, com seus respectivos tratamentos de sementes industriais e seus volumes de calda

Tratamento	Produtos comerciais e doses utilizadas	Volume de calda
1	Semente nua	-
2	Fungicida/inseticida à base de piraclostrobina 25 g L^{-1} + tiofanato metílico 225 g L^{-1} + fipronil 250 g L^{-1} + polímero + pó secante + Cobalto e Molibdênio	600
3	Fungicida/inseticida à base de piraclostrobina 25 g L^{-1} + tiofanato metílico 225 g L^{-1} + fipronil 250 g L^{-1} + polímero + pó secante + Cobalto e Molibdênio + bioestimulante	1100
4	Fungicida (200 mL 100 kg^{-1}): carbendazim 150 g L^{-1} + thiram 350 g L^{-1} + Inseticida (500 mL 100 kg^{-1}): imidacloprido 150 g L^{-1} + tiodicarbe 450 g L^{-1} + polímero + pó secante + Cobalto e Molibdênio	1100
5	Fungicida (200 mL 100 kg^{-1}): carbendazim 150 g L^{-1} + thiram 350 g L^{-1} + Inseticida (500 mL 100 kg^{-1}): imidacloprido 150 g L^{-1} + tiodicarbe 450 g L^{-1} + polímero + pó secante + Cobalto e Molibdênio + bioestimulante	1600
6	Fungicida (200 mL 100 kg^{-1}): carbendazim 150 g L^{-1} + thiram 350 g L^{-1} + Inseticida (700 mL 100 kg^{-1}) + polímero + pó secante + Cobalto e Molibdênio	1300
7	Fungicida (200 mL 100 kg^{-1}): carbendazim 150 g L^{-1} + thiram 350 g L^{-1} + Inseticida (700 mL 100 kg^{-1}) + polímero + pó secante + Cobalto e Molibdênio + bioestimulante	1800
8	Fungicida (200 mL 100 kg^{-1}): carbendazim 150 g L^{-1} + thiram 350 g L^{-1} + Inseticida (200 mL 100 kg^{-1}): clorantraniliprole 625 g L^{-1} + polímero + pó secante + Cobalto e Molibdênio	800
9	Fungicida (200 mL 100 kg^{-1}): carbendazim 150 g L^{-1} + thiram 350 g L^{-1} + Inseticida (200 mL 100 kg^{-1}): clorantraniliprole 625 g L^{-1} + polímero + pó secante + Cobalto e Molibdênio + bioestimulante	1300
10	Fungicida (100 mL 100 kg^{-1}): metalaxil-m 10 g L^{-1} + fludioxonil 25 g L^{-1} + Inseticida (200 mL 100 kg^{-1}): thiamethoxam 350 g L^{-1} + polímero + pó secante + Cobalto e Molibdênio	700
11	Fungicida (100 mL 100 kg^{-1}): metalaxil-m 10 g L^{-1} + fludioxonil 25 g L^{-1} + Inseticida (200 mL 100 kg^{-1}): thiamethoxam 350 g L^{-1} + polímero + pó secante + Cobalto e Molibdênio + bioestimulante	1200

A qualidade fisiológica das sementes foi avaliada por meio dos seguintes testes:

Comprimento de plântula: nesta avaliação o substrato foi preparado da mesma maneira descrita para o teste padrão de germinação (BRASIL, 2009), sendo utilizadas cinco subamostras de 20 sementes para cada tratamento e repetição. As sementes foram colocadas sobre duas folhas de papel toalha do tipo germitest, previamente umedecidas com água destilada, cobrindo-as com outra folha. Em seguida, foram confeccionados rolos, os quais foram levados para germinador regulado a temperatura de 25±2ºC, onde permaneceram por cinco dias. Os comprimentos de raiz primária e da parte aérea das plântulas consideradas normais foram avaliados no quinto dia, com auxílio de régua milimetrada, efetuando-se as medições em centímetros e os resultados foram expressos em cm plântula^{-1} (NAKAGAWA, 1999).

Biomassa seca das plântulas: a obtenção da biomassa seca das plântulas foi realizada após a avaliação do comprimento. As plântulas normais foram colocadas em sacos de papel devidamente identificadas e levadas para secar em estufa com circulação forçada de ar, regulada à temperatura de 80±2ºC, por um período de 24 horas. Em seguida, foi realizada a pesagem do material em balança analítica, obtendo-se, então, a biomassa seca com precisão de 0,001 g e o

peso de cada amostra foi dividido pelo número de plântulas normais que foram utilizadas no teste, para cada amostra, obtendo-se, desta forma, a biomassa seca média de cada plântula (NAKAGAWA, 1999). Os resultados foram expressos em g plântula^{-1}.

As variáveis foram submetidas à análise de variância, a 5% de probabilidade ($p < 0,05$) utilizando-se o sistema para análise estatística SISVAR (FERREIRA, 2000). Quando o tratamento de sementes foi significativo, as médias foram submetidas ao teste de Scott-Knott.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observa-se redução dos parâmetros de comprimentos e da biomassa seca de plântulas em todos os tratamentos, quando comparados à testemunha não tratada (tratamento 1), independentemente da adição do bioestimulante.

Tabela 1: Respostas para as variáveis comprimento da parte aérea de plântula (CPA), comprimento da raiz primária de plântula (CRZ), comprimento de plântula (CPL) e biomassa seca de plântula (BIO), em resposta aos pacotes de tratamento industrial de sementes, com e sem aplicação de bioestimulante

Tratamento	CPB (cm)	CRZ (cm)	CPL (cm)	BIO (g)
1	19,57 A	22,57 A	42,14 A	0,1621 A
2	17,47 B	20,17 B	37,64 B	0,1523 B
3	17,34 B	19,98 B	37,32 B	0,1527 B
4	17,37 B	19,98 B	37,35 B	0,1489 B
5	17,56 B	19,34 B	36,90 B	0,1484 B
6	18,01 B	19,85 B	37,86 B	0,1485 B
7	18,11 B	19,65 B	37,76 B	0,1483 B
8	16,99 B	19,78 B	36,77 B	0,1489 B
9	17,04 B	19,56 B	36,60 B	0,1484 B
10	18,57 B	19,94 B	38,51 B	0,1493 B
11	18,67 B	19,65 B	38,32 B	0,1498 B

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Notou-se que, nas condições testadas, o comprimento e a biomassa das plântulas sofreram influência exclusivamente dos ingredientes ativos das caldas. Isso sinaliza, portanto, que a adição de bioestimulante não reduziu o efeito deletério dos produtos e/ou doses empregadas sobre características avaliadas pelos testes de vigor utilizados nesse ensaio. Nesse contexto, para Hartmann e Kester (1983), o uso de reguladores de crescimento para induzir o enraizamento difere em sua ação, de acordo com a espécie e com o cultivar, de maneira que, enquanto algumas espécies enraízam muito melhor com a sua aplicação, outras respondem fraca ou, ainda, adversamente. Barbosa (2006), avaliando a qualidade fisiológica de sementes de três cultivares de arroz, observou comportamentos diferenciados entre os cultivares, em relação à aplicação foliar de bioestimulante. Segundo Raven et al. (2007), tal comportamento demonstra que a resposta a um dado regulador não depende somente da sua estrutura química, mas, também, de como ele é reconhecido pelo tecido alvo.

De acordo com Bensen et al. (1990), a taxa de crescimento do hipocótilo está diretamente associada com os níveis endógenos de giberelina nas espécies vegetais. Na cultura da soja, Leite et al. (2003) resumem que esta substância apresenta comprovado efeito positivo sobre o aumento do hipocótilo. No entanto, para esses últimos autores, quando essa substância é aplicada exogenamente em sementes, ela é pouco translocada para a parte aérea das plantas, de maneira que essas quantidades nem sempre são suficientes para afetar significativamente a altura de planta.

Adicionalmente aos pontos supracitados, é notório que as plantas se desenvolvem bem, quando o ambiente é favorável e, sob estas condições, os efeitos dos bioestimulantes podem não ser facilmente identificados (CASTRO et al., 2008).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições testadas, a adição do bioestimulante não apresentou efeito positivo ou negativo sobre os parâmetros de vigor baseados no comprimento e na biomassa de plântulas de soja.

REFERÊNCIAS

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

CASTRO, G. S. A., BOGIANI, J. C.; SILVA, M. G.; GAZOLA, E.; ROSOLEM, C. A. Tratamento de sementes de soja com inseticidas e um bioestimulante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 10, p. 1311-1318, 2008.

BARBOSA, G. T. **Efeito da aplicação de doses de bioestimulante sobre a produção e qualidade fisiológica das sementes de três cultivares de arroz**. 2006. 40f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual Paulista, Ilha Solteira, 2006.

BENSEN, R. J.; BEALL, F. D.; MULLET, J. E.; MORGAN, P. W. Detection of endogenous gibberellins and their relationship to hypocotyl elongation in soybean seedlings. **Plant Physiology**, v. 94, p. 77-84, 1990.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Plant propagation:** principles and practices. 4th ed. Englewood, New Jersey: Prentice-Hall, 1983, 727 p.

LEITE, V. M.; ROSELEM, C. A.; RODRIGUES, J. D. Gibberellin and cytokinin effects on soybean growth. **Scientia Agricola**, v. 60, p. 537-541, 2003.

McDONALD, M. D.; KHAN, A. A. Acid scarification and protein synthesis during seed germination. **Agronomy Journal**, v. 2, n. 75, p. 111-114, 1983.

MOTERLE, L. M.; SANTOS, R. F.; BRACCINI, A. L.; SCAPIM, C. A.; BARBOSA, M. C. Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agronômico e produtividade da soja. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 30, supl., p. 701-709, 2008.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. (Ed.). **Vigor de sementes**: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, cap.3, p. 1-24, 1999.

RAVEN, P.H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia vegetal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. 856 p.

SANTOS, C. M. G. **Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e cr escimento do algodoeiro**. 2004. 61f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Escola de A gronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2004.

VIEIRA, E. L.; CASTRO, P. R. C. Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de pl ântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 2, p. 222-228, 2001.