

## EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA COM MICRONUTRIENTES E BIOESTIMULANTES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE PLÂNTULAS

EFFECTS OF SOYBEAN SEED TREATMENT WITH MICRONUTRIENTS AND BIOSTIMULANTS ON SEEDLING DEVELOPMENT

FRANÇA-NETO, J.B.<sup>1</sup>; HENNING, A.A.<sup>1</sup>; KRZYZANOWSKI, F.C.<sup>1</sup>; PEREIRA, O.A.P.<sup>2</sup>; LORINI, I.<sup>1</sup>; PANOFF, B.<sup>3</sup>; BRZEZINSKI, C.R.<sup>4</sup>; BERGONSI, J.S.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Soja. Rodovia Carlos João Strass - Distrito de Warta, Caixa Postal 231, CEP 86001-970 Londrina, PR; e-mail: [jbfranca@cnpso.embrapa.br](mailto:jbfranca@cnpso.embrapa.br), [henning@cnpso.embrapa.br](mailto:henning@cnpso.embrapa.br), [fck@cnpso.embrapa.br](mailto:fck@cnpso.embrapa.br), [lorini@cnpso.embrapa.br](mailto:lorini@cnpso.embrapa.br)

<sup>2</sup>Sigma Consultoria, Piracicaba, SP;

<sup>3</sup>UEL, Londrina, PR;

<sup>4</sup>UNIGUAÇU, União da Vitória, PR.

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar os efeitos do tratamento de sementes de soja com micronutrientes (MN) e bioestimulantes (BE), sobre o desenvolvimento das plântulas. Os produtos com MN avaliados foram Broadacre CMZ, Broadacre Mn, Broadacre ZnCu e Maxi Zinc. Os BEs foram Kelpak e Booster. Foram conduzidos dois experimentos, um com a dose de 2,5 mL.kg<sup>-1</sup> para cada produto e o outro com dose dobrada (5,0 mL.kg<sup>-1</sup>). Sementes da cultivar BRS 246RR foram utilizadas e submetidas aos testes de germinação, emergência de plântulas em areia, comprimento de plântula, de hipocótilo e de raiz, massa seca de plântula, de raiz e de parte aérea. Com relação aos testes de germinação e de comprimento de plântula, de hipocótilo e de raiz, os produtos Booster e Kelpak apresentaram baixa fitotoxicidade, caracterizada por encurtamento das plântulas, principalmente no sistema radicular. Em algumas situações, o Broadacre CMZ mostrou pouca fitotoxicidade. O Broadacre Mn propiciou melhor desenvolvimento das plântulas nesses testes. Efeitos positivos foram constatados também para o Broadacre CMZ e para o Maxi Zinc nas doses maiores. Nos testes de massa seca de plântula, raiz e parte aérea, foi verificado baixo efeito fitotóxico causado pelo Booster na dose maior. Entretanto, as fitotoxicidades aqui relatadas são consideradas aceitáveis e não se caracterizam num problema. Novamente, o Broadacre CMZ destacou-se pelo seu melhor desempenho quanto ao desenvolvimento das plântulas. De maneira geral, observou-se que os tratamentos com Broadacre CMZ, Mn e ZnCu e o Maxi Zinc propiciaram melhor desenvolvimento de plântulas, com maior massa seca em relação à testemunha.

### Introdução

A semente de soja tem sido o veículo do tratamento com diversos produtos, incluindo fungicidas, inseticidas, nematicidas, micronutrientes, bioestimulantes, hormônios, reguladores de crescimento, inoculantes, corantes e polímeros. Muitos desses produtos têm sido comercializados sem o aval da pesquisa oficial, sendo que muitos deles nem sempre apresentam os efeitos e as vantagens para os quais foram vendidos. Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do tratamento de sementes de soja com micronutrientes e bioestimulantes sobre o desenvolvimento das plântulas.

### Material e Métodos

Os produtos com micronutrientes avaliados foram Broadacre CMZ (23,6% Cu + 5,9% Mo + 47,2% Zn), Broadacre Mn (50% Mn), Broadacre ZnCu (15,9% Zn + 63,0% Cu), Maxi Zinc (100% Zn) e testemunha, sem tratamento. Os bioestimulantes foram Kelpak (extrato de algas), Booster (extrato de algas + 2,3% Mo + 3,5% Zn) e sem bioestimulante. Foram conduzidos dois experimentos, um com a dose de 2,5 mL.kg<sup>-1</sup> para cada produto e o outro com dose dobrada (5,0 mL.kg<sup>-1</sup>).

Sementes de soja da cultivar BRS 246RR foram tratadas e submetidas aos testes de germinação, emergência de plântulas em areia, comprimento de plântula, de hipocótilo e de raiz, massa seca de plântula, de raiz e de parte aérea. Após o tratamento, as sementes foram armazenadas em caixas de papelão com capacidade de 0,5 kg e pelo período de 120 dias. As avaliações de qualidade foram realizadas em quatro períodos de armazenagem: 0, 15, 30 e 120 dias.

Em cada experimento e em cada período de amostragem, utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso em esquema fatorial 5 X 3 (cinco tratamentos com micronutrientes X três bioestimulantes) com quatro repetições.

### Resultados e Discussão

Com relação aos testes de germinação e de emergência em areia, em virtude da alta qualidade das sementes e dos baixos coeficientes de variação observados nas análises de variância, houve diferenças estatísticas observadas, que em termos práticos, não constituem grandes reduções de qualidade. Apenas o Broadacre CMZ apresentou baixa redução de qualidade nesses testes em alguns períodos de armazenagem, principalmente na dose maior (dados não apresentados).

Nos testes de comprimento de plântula, de hipocótilo e de raiz, os produtos Booster e Kelpak apresentaram ligeira fitotoxicidade, caracterizada por encurtamento das plântulas, principalmente no sistema radicular. Em algumas situações, o Broadacre CMZ mostrou baixa fitotoxicidade. O Broadacre Mn propiciou melhor desenvolvimento das plântulas nesses testes. Efeitos positivos foram constatados também para o Broadacre CMZ e para o Maxi Zinc nas doses maiores ( $5,0 \text{ mL.kg}^{-1}$ ) (Tabela 1).

Nos testes de massa seca de plântula, raiz e parte aérea, foi verificado baixo efeito fitotóxico causado pelo Booster na dose maior (dados não apresentados). Entretanto, as fitotoxicidades aqui relatadas são consideradas aceitáveis e não se caracterizam num problema. Novamente, o Broadacre CMZ destacou-se pelo seu melhor desempenho quanto ao desenvolvimento das plântulas (Tabela 2). De maneira geral, observou-se que os tratamentos com Broadacre CMZ, Mn e ZnCu e o Maxi Zinc propiciaram melhor desenvolvimento de plântulas, com maior massa seca em relação à testemunha.

### Conclusões

Concluiu-se que os efeitos fitotóxicos observados nos testes de germinação e de comprimento de plântula em laboratório de alguns produtos testados (Broadacre CMZ, Booster, Kelpak) não são expressivos sobre o desenvolvimento das plântulas e são considerados aceitáveis, não se caracterizando como um problema. Já, no teste de emergência em areia em condições de casa de vegetação, os produtos Broadacre CMZ Broadacre Mn, Broadacre ZnCu e o Maxi Zinc resultam em melhor desenvolvimento de plântulas, com maior massa seca em relação à testemunha.

**Tabela 1.** Comprimento de plântula de soja da cultivar BRS 246RR, após tratamento de sementes com micronutrientes e bioestimulantes em dose maior ( $5,0 \text{ mL.kg}^{-1}$ ), em quatro períodos de armazenagem. Embrapa Soja, 2011.

Tratamento com Micronutrientes	0 Dia - Tratamento com Bioestimulantes			Média
	Sem	Booster	Kelpac	
Testemunha	21,0	16,0	21,6	19,5 b
Broadacre CMZ	22,0	18,6	18,7	19,8 b
Broadacre Mn	23,6	22,6	23,4	23,2 a
Maxi Zinc	22,1	17,4	21,8	20,4 b
Broadacre ZnCu	22,5	18,4	21,1	20,7 b
<b>Média</b>	22,3 A	18,6 B	21,3 A	-
Tratamento com Micronutrientes	15 Dias - Tratamento com Bioestimulantes			Média
	Sem	Booster	Kelpac	
Testemunha	22,3 ab A <sup>1</sup>	16,4 c B	21,4 ab A	20,0 b
Broadacre CMZ	20,5 b A	18,4 bc B	20,3 b A	19,7 b
Broadacre Mn	24,4 a A	21,3 a B	22,8 a AB	22,8 a
Maxi Zinc	23,2 a A	20,1 ab B	23,5 a A	22,3 a
Broadacre ZnCu	23,2 a A	19,8 ab B	22,0 ab A	21,6 a
<b>Média</b>	22,7 A	19,2 B	22,0 A	-
Tratamento com Micronutrientes	30 Dias - Tratamento com Bioestimulantes			Média
	Sem	Booster	Kelpac	
Testemunha	21,2 c A	17,0 c B	21,3 b A	19,9 c
Broadacre CMZ	20,2 c A	16,6 c C	18,3 c B	18,4 d
Broadacre Mn	24,5 a A	22,4 a B	22,8 a B	23,2 a
Maxi Zinc	23,4 ab A	17,3 bc C	21,9 ab B	20,8 b
Broadacre ZnCu	22,7 b A	18,4 b B	21,8 ab A	20,9 b
<b>Média</b>	22,4 A	18,4 C	21,2 B	-
Tratamento com Micronutrientes	120 dias - Tratamento com Bioestimulantes			Média
	Sem	Booster	Kelpac	
Testemunha	21,1	16,6	20,1	19,3 b
Broadacre CMZ	20,5	17,9	19,4	19,3 b
Broadacre Mn	22,3	19,5	22,9	21,6 a
Maxi Zinc	21,3	19,4	20,7	20,5 ab
Broadacre ZnCu	20,8	17,9	19,8	19,5 b
<b>Média</b>	21,2 A	18,3 B	20,6 A	-

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, dentro de cada período de armazenagem, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 2.** Massa seca de plântula, de raiz e de parte aérea de plântula de soja da cultivar BRS 246RR, após tratamento de sementes com micronutrientes e bioestimulantes em dose menor ( $2,5 \text{ mL.kg}^{-1}$ ), após 120 dias de armazenagem. Embrapa Soja, 2011.

120 Dias: Massa Seca de Plântula (mg)				
Tratamento com Micronutrientes	Tratamento com Bioestimulantes			Média
	Sem	Booster	Kelpac	
Testemunha	131,7	150,2	156,3	146,1 B <sup>1</sup>
Broadacre CMZ	169,8	178,8	162,0	170,2 a
Broadacre Mn	163,0	163,3	159,8	162,1 ab
Maxi Zinc	141,8	167,3	169,7	159,6 ab
Broadacre ZnCu	168,3	157,5	149,8	158,6 ab
Média	154,9 A	163,4 A	159,5 A	-
C.V. = 8,85%				
120 Dias: Massa Seca de Raiz (mg)				
Tratamento com Micronutrientes	Tratamento com Bioestimulantes			Média
	Sem	Booster	Kelpac	
Testemunha	46,7	54,2	52,2	51,0 a
Broadacre CMZ	56,5	51,3	51,7	53,2 a
Broadacre Mn	54,2	55,2	58,7	56,0 a
Maxi Zinc	51,5	57,7	59,2	56,1 a
Broadacre ZnCu	53,7	52,3	54,8	53,6 a
Média	52,5 A	54,1 A	55,3 A	
C.V. = 8,82 %				
120 Dias: Massa Seca de Parte Aérea de Plântula (mg)				
Tratamento com Micronutrientes	Tratamento com Bioestimulantes			Média
	Sem	Booster	Kelpac	
Testemunha	85,0	96,0	104,2	95,1 b
Broadacre CMZ	113,3	127,5	110,3	117,1 a
Broadacre Mn	108,8	108,2	101,2	106,1 ab
Maxi Zinc	90,3	109,7	110,5	103,5 ab
Broadacre ZnCu	114,7	105,2	95,0	104,9 ab
Média	102,4 A	109,3 A	104,2 A	
C.V. = 10,68%				

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, dentro de cada parâmetro de massa seca, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.