

EFEITOS DA APLICAÇÃO FOLIAR DE CODAMIN E GRAIN-SET EM SOJAPaulo R. C. Castro¹
Stella C. Cato¹**RESUMO**

Foram avaliados os efeitos das aplicações dos bioestimulantes Codamin-BR, Codamin-150 e Grain-Set, no crescimento e produtividade das plantas de soja (*Glycine max* cv. Paraná BRS-134) envasadas. Verificou-se que aplicações de Codamin-BR 250 ml.ha⁻¹, Codamin-150 1,25 L.ha⁻¹ e Grain-Set 0,5 L.ha⁻¹, 40 dias após a germinação (DAG), aumentou a altura das plantas de soja, tomada 10 dias depois (50 DAG). Codamin-BR, Codamin-150 e Grain-Set 0,5 e 0,25 L.ha⁻¹ (aplicado aos 40 e 50 DAG) promoveram incremento na altura das plantas determinada 60 DAG. Aos 70 DAG somente os tratamentos com Codamin-150 e Grain-Set 0,5 L.ha⁻¹ mantiveram aumentos na altura da soja. Os bioestimulantes não afetaram a massa seca das plantas (119 DAG), nem o número e a massa de vagens, a massa de grãos e a massa de 100 grãos, estabelecidos na colheita.

Palavras-chave: estimulantes vegetais, crescimento, produtividade, *Glycine max*.

ABSTRACT**EFFECTS OF LEAF APPLICATION OF CODAMIN AND GRAIN-SET ON SOYBEAN.**

The action of biostimulant application on soybean (*Glycine max* cv. Paraná BRS-134) growth and production in vases was verified in this experiment. Applications of Codamin-BR 250 ml.ha⁻¹, Codamin-150 1.25 L.ha⁻¹ and Grain-Set 0.5 L.ha⁻¹, 40 days after germination (DAG), increased soybean plant height checked 10 days later (50 DAG). Codamin-BR, Codamin-150 and Grain-Set 0.5 and 0.25 L.ha⁻¹, at 40 and 50 DAG, increased plant height established at 60 DAG. At 70 DAG just Codamin-150 and Grain-Set 0.5 L.ha⁻¹ maintained increases on soybean plant height. The biostimulants did not affect yield parameters determined at the harvest.

Key words: plant stimulants, growth, production, *Glycine max*.

INTRODUÇÃO

O cultivo da soja no Brasil tem incorporado técnicas de manejo e tecnologias das mais avançadas, fazendo com que a produtividade alcance níveis dos mais elevados. Os cultivares inseridos em sistemas de produção altamente tecnificados têm conduzido a excepcionais desempenhos quanto ao rendimento e economicidade.

Porém, condições edáficas e climáticas inadequadas, além de outros fatores, podem restringir o potencial de produção da soja. A utilização de biorreguladores e bioestimulantes pode suprir determinadas necessidades das plantas, no sentido de restituir a produtividade da cultura.

A grande utilização de aminoácidos e a exigência de micronutrientes pelas plantas levam a crer que a aplicação destes poderia promover desenvolvimento e

¹ Depto de Ciências Biológicas, Esalq-USP, Cx. Postal 09, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil.

produtividade. Os produtos Codamin são corretivos de carências, com aminoácidos, muitas vezes associados a micronutrientes, podendo proporcionar rendimentos maiores e colheitas de melhor qualidade. Fornecem, além de aminoácidos, o ácido glutâmico necessário para a transaminase, que permite à planta sintetizar os aminoácidos que lhe são necessários naquele momento. A aplicação destes contribui para suavizar os efeitos da seca através de mecanismos não muito conhecidos, mas por meio dos quais se supõe que a prolina serviria para a síntese do material protéico necessário. Codamin-150 é constituído por um complexo de oligoelementos enriquecido com aminoácidos livres que penetram nas folhas até o citoplasma e na seiva, de forma que a planta pode aproveitar os micronutrientes ferro, manganês e zinco. A ação dos aminoácidos pode envolver um considerável aporte de energia para a planta, além de serem indispensáveis para a formação de proteínas. O produto tem sido recomendado para fases fenológicas críticas das plantas, como na brotação, florescimento, fixação e desenvolvimento dos frutos. Também pode aumentar a resistência das plantas ao déficit hídrico, geadas e outras condições estressantes. É constituído por 150 g.L⁻¹ de aminoácidos livres, com 7,8% de nitrogênio total (4,6% de N uréico e 3,2% de N protéico), 1,0% de ferro, 0,6% de manganês e 0,4% de zinco (Coda, 2000).

Grain-Set é um produto natural utilizado para melhorar a produtividade e a qualidade dos grãos. Além da formulação de ingredientes naturais, o produto contém um quelato orgânico de manganês, ajudando os cereais a atingir seu máximo potencial de produção. Recomenda-se somente uma aplicação de 500 ml.ha⁻¹, sendo que também possui ação surfactante. Culturas de cereais tratadas com Grain-Set podem ter maior produção, aumento no peso de 1000 grãos, aumento no número de grãos por espiga, incrementos no tamanho dos grãos e aumento da lucratividade (Improcrop, 2001).

Apesar da aplicação foliar de nutrientes ter sido demonstrada eficiente em numerosos trabalhos, uma vez que tem incrementado o conteúdo foliar dos nutrientes pulverizados nas folhas de citros (Castro *et al.*, 2003), trabalho realizado por Boaretto *et al.* (2002) mostrou que menos de 10% das quantidades de Zn e Mn depositadas na superfície foliar são absorvidas, sendo suficientes para elevar os teores de micronutrientes das folhas que recebem a adubação foliar. Menos de 1% das quantidades de Zn e Mo depositadas nas folhas são transportadas para as partes da laranjeira que crescem após a adubação foliar, sendo insuficientes para alterar significativamente os teores foliares destes micronutrientes nestas partes.

Esse trabalho tem por objetivo avaliar os efeitos das aplicações de Codamin e de Grain-Set na soja 'Paraná BRS-134'.

MATERIAL E METÓDOS

O experimento foi realizado no Horto Experimental do Departamento de Ciências Biológicas da ESALQ, USP, em Piracicaba, SP. Sementes de soja (*Glycine max* cv. Paraná BRS-134) foram semeadas em 40 vasos, no dia 28 de julho de 2003, germinando em 4 de agosto de 2003. Efetuaram-se desbastes deixando-se duas plantas por vaso. As plantas, distribuídas num delineamento inteiramente casualizado, foram submetidas aos 5 tratamentos, com 8 repetições. Aos 40 DAG constituíram-se os tratamentos: Controle, Codamin-BR 250 ml.ha⁻¹ (1,0 ml.L⁻¹), Codamin-150 1,25 L.ha⁻¹ (2,5 ml.L⁻¹), Grain-Set 0,5 L.ha⁻¹ (1,7 ml.L⁻¹) e Grain-Set 0,25 L.ha⁻¹ (0,8 ml.L⁻¹), sendo que esse último tratamento foi repetido aos 50 DAG. Todos os tratamentos foram acompanhados do surfactante Extravon 0,05%.

Foram realizadas mensurações da altura aos 50, 60 e 70 DAG. Aos 119 DAG (início do florescimento) foi coletada uma planta para a determinação da massa seca da

parte aérea. Aos 231 DAG determinou-se o número de vagens, a massa seca das vagens, a massa de 100 grãos e a massa de grãos por planta. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância (Tabela 1) e ao teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Tabela 2 verificamos que Codamin-BR, Codamin-150 e Grain-Set 0,5 L.ha⁻¹, aplicados 40 DAG, incrementaram a altura de plantas de soja determinada aos 50 DAG. Essas pulverizações, mais uma nova aplicação de Grain-Set 0,25 L.ha⁻¹, aos 50 DAG, promoveram aumento na altura das plantas de soja aos 60 DAG. Aos 70 DAG somente aplicações de Codamin-150 e Grain-Set 0,5 L.ha⁻¹ mantiveram o aumento em altura das plantas de soja 'Paraná' BRS-134'.

Diversos trabalhos têm demonstrado que os sais minerais aplicados em pulverização foliar penetram na planta com maior ou menor eficiência, aumentando o conteúdo foliar dos nutrientes aplicados (Boaretto, *et al.*, 2002; Castro *et al.*, 2003).

Outros trabalhos mostraram que os aminoácidos aplicados na planta podem atingir o simplasto e moverem-se através das plantas (Schliemann *et al.*, 1999; Kursanov, 1961; Nelson & Gorham, 1959; Taiz & Zeiger, 2004).

Codamin e Grain-Set são produtos capazes de atuar no desenvolvimento e produtividade das plantas (Coda, 2000; Improcrop, 2001).

Tabela 1. Análise de variância.

Causas da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor de F	Prob. >F
Trat	4	316,52	79,13	3,18	0,02
Resíduo (Trat)	28	696,59	24,89		
Parcelas	39	1171,08			
Tempo	2	12568,66	6294,33	3127,69	0,00001
Trat x Tempo	8	67,01	8,38	4,17	0,00061
Resíduo (Tempo)	70	140,65	2,01		
Total	119	13947,39			

C.V.(Trat) = 7,90%; C.V. (Tempo) = 3,89%

Tabela 2. Comparação das médias das alturas das plantas de soja 'Paraná' BRS-134', em três épocas de determinação, submetidas a aplicação foliar de bioestimulantes, pelo Teste de Tukey (5%).

Tratamentos	Altura (cm)		
	50 DAG	60 DAG	70 DAG
Controle	22,30 b	33,32 c	46,58 b
Codamin-BR 60 L.ha ⁻¹	25,09 a	36,34 b	48,00 b
Codamin-150 250 ml.hl ⁻¹	24,92 a	37,20 ab	52,49 a
Grain-Set 0,5 L.ha ⁻¹	25,65 a	38,40 a	50,52 a
Grain-Set 0,25 L.ha ⁻¹	22,14 b	35,70 b	47,88 b
F (Trat x Tempo)		4,17**	
C.V. (%)		7,9	

**significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Médias dentro de uma mesma coluna seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

De acordo com a Tabela 3, podemos considerar que a aplicação dos bioestimulantes não afetou a massa seca da parte aérea estabelecida aos 119 DAG (antese floral).

Na colheita, realizada aos 231 DAG, observamos que os bioestimulantes não modificaram o número de vagens, a massa de vagens por planta, a massa de 100 grãos, nem a massa de grãos por planta (Tabela 3).

Castro *et al.* (2004) verificaram que Codamin-150 e Codamin-BR aumentaram a fitomassa aérea de feijoeiro. Codamin-BR aumentou o número de grãos na colheita do feijão. Codamin-BR e Codamin-150 incrementaram o peso de grãos colhidos de feijão 'IAC-Carioca Tybatã'.

Tabela 3. Comparação das médias de massa seca da parte aérea, número de vagens, massa de vagens, massa de 100 grãos e massa de grãos por planta de soja, colhida aos 231 DAG, submetida a aplicação foliar de bioestimulante, pelo teste de Tukey (5%).

Tratamentos	Massa seca aérea (g)	Nº vagens	Massa vagens (g)	Massa 100 grãos (g)	Massa grãos (g)
Controle	29,25 a	179,12 a	91,86 a	12,71 a	48,77 a
Codamin-BR 250 ml.ha ⁻¹	34,57 a	194,87 a	97,34 a	12,82 a	52,97 a
Codamin-150 1,25 L.ha ⁻¹	35,01 a	206,50 a	107,67 a	14,14 a	61,09 a
Grain-Set 0,5 L.ha ⁻¹	33,97 a	213,12 a	111,65 a	14,11 a	63,54 a
Grain-Set 0,25 L.ha ⁻¹	32,15 a	213,37 a	105,65 a	11,95 a	58,70 a
F (Trat)	0,761 ^{ns}	0,522 ^{ns}	0,613 ^{ns}	1,634 ^{ns}	0,813 ^{ns}
C.V. (%)	23,18	28,26	28,31	16,00	33,28

^{ns} não significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo teste F.

Médias dentro de uma mesma coluna seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

1. Codamin-BR 1 mL.L⁻¹, Codamin-150 2,5 mL.L⁻¹ e Grain-Set 1,7 mL.L⁻¹, pulverizados em soja 'Paraná' BRS-134' 40 DAG, aumentaram a altura das plantas determinada 10 dias depois (50 DAG).
2. Codamin-BR, Codamin-150, Grain-Set 1,7 mL.L⁻¹ e duas aplicações de Grain-Set 0,8 mL.L⁻¹, incrementaram a altura de plantas de soja aos 60 DAG.
3. A aplicação dos bioestimulantes não alterou a massa seca da parte aérea determinada na antese floral nem os parâmetros de produção estabelecidos na colheita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOARETTO, A.E.; MURAOKA, T.; BOARETTO, R.M.; UETA, F.Z. 2002. Absorção de micronutrientes aplicados via foliar pelos citros. **24ª Semana de Citricultura**, Palestra, Cordeirópolis, 14p.
- CASTRO, P.R.C.; GONÇALVES, M.R.; CATO, S.C. 2004. Effects of leaf application of Codamin and Brassinolide on bean plants. **50º Reunión Annual de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical**, Resúmenes, La Mercedes de Guácimo, p.21.
- CASTRO, P.R.C.; KLUGE, R.A.; MEDINA, C.L.; CORRENTE, J.E. 2003. Management of infected plants with citrus variegated chlorosis (CVC) with bioregulators. **49º Reunión Annual de la Sociedad Interamericana de Horticultura Tropical**, Resumos, Fortaleza, p.43.
- CODA, 2000. **Nutrição vegetal**. Catálogo Geral. Companhia de Agroquímicos, S.A., 11p.
- IMPROCROP, 2001. **Grain-Set: para lavouras de cereais**. Catálogo. Alltech, 1p.

- KURSANOV, A. L. 1961. The transport of organic substances in plants. **Endeavour**, 20:19-25.
- NELSON, C.D.; GORHAM, P.R. 1959. Physiological control of the distribution of translocated amino acids and amides in young soybean plants. **Can. J. Bot.**, 37:439-447.
- PIMENTEL-GOMES, F. 2000. **Curso de Estatística Experimental**. 14ªed. Piracicaba, 480p.
- SCHLIEMANN, W.; KOBAYASHI, N.; STRACK, D. 1999. The decisive step in betaxanthin biosynthesis is a spontaneous reaction. **Plant Physiol.**, 119:1217-1232.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. 2004. **Fisiologia Vegetal**. Trad. E.L. Santarém et al., Artmed, Porto Alegre, 719p.