

**Produtividade e desenvolvimento da cultura da soja pelo uso de regulador vegetal**

Jeferson Carlos Carvalho<sup>1</sup>, Clair Aparecida Viecelli<sup>2</sup> e Diones Kotta de Almeida<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico de Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR, Rua: Av. da União, Numero: 500, Bairro: Jardim Coopagro, CEP: 85902 532, Toledo, Paraná.

<sup>2</sup>Doutora em Produção Vegetal pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná e professora da Pontifícia Universidade Católica do Paraná – PUC-PR.

<sup>3</sup>Graduado em Agronomia da Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806-095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

maninho\_biz@hotmail.com, clair.viecelli@pucpr.br, diones\_kiko@hotmail.com

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo avaliar a produtividade e o desenvolvimento da cultura da soja (*Glycine max* L.) cultivar BMX Don Mario 5.8i RR (Apolo), através de aplicação de regulador de crescimento vegetal por via foliar. O produto é composto por três hormônios vegetais sendo Cinetina, Ácido Giberélico, Ácido4-Indol-3-Ilbutírico. Foi executada três aplicações, em pulverizações foliares, divididas em três estádio de desenvolvimento V5, R1 e R3. A semeadura foi realizada em condições de plantio direto, com o espaçamento de 0,45 cm e 15 plantas por metro, adubação total de 330 Kg ha<sup>-1</sup> de NPK. O experimento foi realizado no município de Catanduvas-PR. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco tratamentos constituídos por cinco repetições. Foi avaliado o efeito do produto e o que ocorre na planta através de diferentes dosagens. As plantas foram submetidas aos tratamentos: T1 (Testemunha), T2 (0,25 L ha<sup>-1</sup>), T3 (0,5 L ha<sup>-1</sup>), T4 (0,75 L ha<sup>-1</sup>), T5 (1,0 L ha<sup>-1</sup>), foram avaliados: produtividade ha<sup>-1</sup>, altura da planta, número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso de 1000 grãos. Todos os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e regressão linear. O uso de fitorregulador mostrou-se significativo para o aumento de parâmetros produtivos quando comparados a testemunha.

**Palavras-chave:** *Glycine max* L, Regulador de crescimento, Hormônios.

**Productivity and development of soybean by the use of plant regulator**

**Abstract:** This work will evaluate the productivity and development of soybean (*Glycine max* L.) cultivar BMX Don Mario 5.8i RR (Apollo), by application of plant growth regulator via leaves. The product consists of three plant hormones being Kinetin, gibberellic acid, Ácido4-Indol-3-Ilbutírico. Was run three applications, foliar sprays, divided into three developmental stage V5, R1 and R3, for further evaluation. The seeds were sown in terms of tillage, row spacing of 0.45 cm and 15 plants per meter, fertilization of 330 kg ha<sup>-1</sup> NPK. The experiment was conducted at Catanduvas-PR. The experimental design was randomized blocks with five treatments with five replicates. The effect of the product and which occurs in the plant by means of different strengths. The plants were subjected to the treatments: T1 (control), T2 (0.25 L ha<sup>-1</sup>), T3 (0.5 L ha<sup>-1</sup>), T4 (0.75 L ha<sup>-1</sup>), T5 (1.0 L ha<sup>-1</sup>) were evaluated: a-ha yield, plant height, number of pods per plant, number of grains per pod and 1000 grain weight. All data were subjected to analysis of variance and linear regression. The use of plant regulator was significant increase production as compared to control.

**Key words:** *Glycine max L*, Growth regulator, Hormones.

### Introdução

A soja (*Glycine max L.*) é uma planta da família das leguminosas teve como centro de origem o continente Asiático, na China (Câmara e Heiffig, 2006; Montanarini, 2009). Chegou ao Brasil por volta de 1882 na Bahia. A cultura foi introduzida no Rio Grande do Sul, em 1914 a cultura se evoluiu em larga escala. Os estados do Sul, e São Paulo são as regiões tradicionais na produção (Câmara e Heiffig, 2006). A produção da soja é de grande importância para a economia brasileira. A soja destaca-se como a principal cultura explorada no mercado interno (Pinazza, 2007). Chegando em 2012 a uma produção de aproximadamente de 162,1 milhões de toneladas em uma área de 48,8 milhões de hectares segundo dados do IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE 2012). A soja se adapta em temperaturas entre 20°C a 30°C, sua colheita ocorre em média de 80 a 120 dias após a semeadura (Montanarini, 2009).

As plantas produzem substâncias orgânicas, definidas como hormônios vegetais, que, em concentrações muito baixas, são responsáveis por efeitos marcantes no desenvolvimento, promovidos por meio de alteração nos processos fisiológicos e morfológicos, assim como influenciam nas respostas aos fatores ambientais. Dentre os hormônios produzidos pelos vegetais destacam-se as auxinas, as giberilinas, as citocininas, o etileno e os ácidos abscísicos (Taiz; Zeiger, 2009).

Nos vegetais, a regulação do metabolismo, o crescimento e a morfogênese muitas vezes dependem de sinais químicos transmitidos de uma parte da planta para outra. Os hormônios, também chamados de fitorreguladores, responsáveis por variados efeitos nas plantas, são esses sinalizadores (Taiz; Zeiger, 2009).

Com aplicações de reguladores de crescimento vegetal, o resultado esperado para a cultura da soja é o maior desenvolvimento de raízes, em massa e comprimento, com isso ocorrerá maior produtividade, devido aos hormônios encontrados no produto (Stoller, 2011).

Para Torres et al. (2005) trabalhando com o desenvolvimento de embriões de *Heliconia rostrata* in vitro, concluíram que a adição de cinetina, isopentenil adenina e zeatina não favoreceram o crescimento e o desenvolvimento dos embriões.

A cinetina induz crescimento através da divisão celular e alongamento celular, promovendo crescimento das gemas laterais e portanto interferindo na dominância apical (Stoller, 2011).

As citocininas foram descobertas durante pesquisas com divisão celular. Depois de sua descoberta observaram que o hormônio possui efeito de desenvolvimento das plantas, como também senescência foliar, mobilização de nutrientes, a dominância apical, a formação e a atividade dos meristemas apicais caulinares, o desenvolvimento floral, a quebra da dormência de gemas e germinação de sementes. As citocininas parecem também mediar muitos aspectos do desenvolvimento regulado pela luz, incluindo a diferenciação dos cloroplastos, o desenvolvimento do metabolismo autotrófico e a expansão de folhas e cotilédones (Taiz; Zeiger, 2009).

Segundo Ayub e Rezende (2010) em experimento realizado com ácido giberélico, para obtenção de frutos maiores na cultura do tomateiro, obtiveram resultados significativos para tamanho e coloração dos frutos com aplicação de 120ppm de GA3.

Concordando com o fabricante do produto, onde afirma que o produto determina o tamanho dos frutos e ainda promove germinação de algumas espécies, quebrando a dormência (Stoller, 2011).

Bertolin et al. (2010), observaram um incremento na produtividade de soja superior a 37% em relação à testemunha quando aplicado bioestimulante.

Segundo Stoller (2011), o hormônio Ácido4-Indol-3-Ilbutírico, participa no crescimento e alongamento celular, retarda a abscisão de flores, estimula o pegamento de flores sem fecundação, participa no estabelecimento dos frutos, retarda a abscisão foliar e induz a formação de primórdios radiculares.

Bertolin et al. (2008) trabalhando com bioestimulante no tratamento de semente e via foliar concluíram que a aplicação do biorregulador não influencia a altura das plantas, ramos por planta, altura de inserção da primeira vagem e maturação das vagens. Porém, proporciona incremento no número de vagens por planta e produtividade de sementes tanto em aplicação via sementes, quanto via foliar.

Campos et al. (2008), relatam que a aplicação do bioestimulante na cultura da soja, via foliar por análises de crescimento das plantas, resultou em melhorias visuais no aspecto das plantas, as substâncias reguladoras, IBA + GA3 + cinetina aumentaram a taxa assimilatória líquida (TAL), aumentando a produção de matéria seca total nas plantas de soja; não houve influência dos reguladores na área foliar. O tratamento com IBA + GA3 + cinetina aumentou o teor de clorofila.

Klahold et al. (2006), a aplicação do biorregulador via semente, via foliar e na combinação das duas formas na cultura da soja, resultou em efeitos sobre massa seca de flores, massa seca de raízes, razão raiz/parte aérea e número de flores. No entanto para alguns

tratamentos utilizados, verificaram-se reduções na área foliar, na massa seca de caule + pecíolo, na massa seca de vagens e na massa seca total das plantas. Também proporcionou incremento no número de vagens, no número de grãos e na produção por planta. As reduções na massa de 100 grãos, observadas para alguns tratamentos utilizados, deveram-se ao aumento no número de grão por planta, proporcionado pela aplicação do bioestimulante, que resultou maior número de drenos fisiológicos e maior competição por fotoassimilados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência do regulador de crescimento vegetal na produtividade da soja.

### Material e Métodos

O experimento com cultivo de soja foi conduzido em condições de campo, em uma propriedade rural, situada no município de Catanduvas-PR, comunidade do Eralzinho, situada a latitude: 25° 14' 344" Sul e longitude: 53° 06' 021" w, com altitude de 711 metros.

O cultivar de soja BMX Don Mario 5.8i RR (Apolo), possui hábito de crescimento indeterminado, de flor branca, pubescência cinza e hilo amarelo, tem ciclo superprecoce em média de 115 dias, o mesmo é resistente ao acamamento, cancro da haste, pústula bacteriana, podridão radicular de *Phytophthora* resistente a raça 1 e suscetível a mancha olho de rã.

A semeadura foi realizada em 20 de outubro de 2011, com uso de semeadora/adubadora tratorizada, a adubação total na base com 330 kg ha<sup>-1</sup>, utilizou-se o fertilizante com formulação 02-20-10. O espaçamento empregado foi de 0,45 m entre linha, totalizando 300.000 mil plantas por hectare.

Foi realizada a aplicação de herbicida para manejo de dessecação com glifosato na dosagem de 2,5 L ha<sup>-1</sup> e inseticida de contato e ingestão / inseticida piretróide do grupo químico dos cipermetrinas 30 dias antes do plantio.

Cada parcela apresenta na constituição de 9 linhas de 5,0 m de comprimento, no espaçamento de 0,45 m, perfazendo 20,25 m<sup>2</sup> de área total, foram desconsideradas as quatro linhas laterais e 0,5 m de bordaduras, totalizando 9 m<sup>2</sup> de área útil.

O experimento apresentou cinco tratamentos em delineamento experimental de blocos casualizados, com cinco repetições. Os tratamentos empregados constaram de diferentes dosagens do regulador de crescimento composto por Cinetina, Ácido Giberélico, Ácido4-Indol-3-Ilbutírico os quais formam: Tratamento 1 – sem aplicação do regulador vegetal (testemunha); Tratamento 2 – 0,25 L ha<sup>-1</sup>; Tratamento 3 – 0,5 L ha<sup>-1</sup>, Tratamento 4 – 0,75 L ha<sup>-1</sup> e Tratamento 5 – 1,0 L ha<sup>-1</sup>.

O bioestimulante que foi utilizado contém em sua formulação 0,09 g L<sup>-1</sup> de cinetina, 0,05 g L<sup>-1</sup> de ácido giberélico e 0,05 g L<sup>-1</sup> de ácido 4-indol-3-ilbutírico.

A primeira aplicação do regulador de crescimento vegetal foi executada no estágio de desenvolvimento V5, que corresponde o quinto trifólio expandido, outra no estágio de desenvolvimento R1 que é o início do florescimento e outra aplicação em R3 que é a fase do início da frutificação.

A partir de 20 dias de emergência da soja foi realizada a aplicação de glifosato na dosagem de 2 L ha<sup>-1</sup> para controle de sementeira (*Amaranthus retroflexus*, *Brachiaria plantaginea*, *Euphorbia heterophylla*, *Bidens pilosa*, *Sida rhombifolia*, *C. canadenses*, *C. bonariensis* e *Digitaria plantaginea*). Juntamente com a aplicação de glifosato foi executada a aplicação de inseticida Metamidofós na dose de 2,5 L ha<sup>-1</sup> para controle preventivo de (*Anticarsia gemmatilis* e *Pseudoplusia includens*).

A primeira aplicação de fungicida foi realizada juntamente com a segunda do regulador vegetal, nesta será utilizada a dosagem de 0,5 L ha<sup>-1</sup> (Piraclostrobin + Epoxiconazol). Para o controle de *Anticarsia gemmatilis*, *Pseudoplusia includens*, *Euschistus heros*, *Nezara viridula*, e *Piezodorus guildini* foi empregado à dosagem 0,8 L ha<sup>-1</sup> do inseticida (Organofosforado).

A segunda de fungicida foi realizada junto com a terceira aplicação de regulador de crescimento, sendo respeitado 20 dias entre repetições da aplicação. Seguindo os mesmos critérios da aplicação anterior.

Na colheita foi determinada a produtividade (Sc ha<sup>-1</sup>), altura da planta (m), número de vagens por planta, número de grãos por vagem e peso de 1000 grãos (g). Todos os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e regressão linear.

### Resultados e Discussão

A análise de variância referente aos dados de produtividade, usando-se diferentes dosagens de hormônio biorregulador, para a produção de soja, pelo teste F, revelou-se significativa para as variantes analisadas, número de vagens por planta, diâmetro de caule, altura da planta, massa de mil grãos e produtividade .

O coeficiente de variação (CV) entre as variáveis analisadas foi de 11,54% para número de vagens por planta, 10,04% para diâmetro de caule, massa de mil grãos 21,39%, altura da planta 5,57%, e de 19,12% para produtividade .

Martins (2002) determina que essas porcentagens estão a uma dispersão baixa para número de vagens por planta, diâmetro de caule e altura da planta e alta para peso de mil

grãos e produtividade, já que este autor classifica o coeficiente de variação até 15% como sendo baixo, e de 15 - 30% como sendo de média dispersão dos dados.

Verificou-se que as plantas cultivadas com aplicações de 0,75 e 1,0 L ha<sup>-1</sup> de hormônio vegetal proporcionaram maior altura de plantas apresentando médias de 75,25 cm (tabela 1) para os dois tratamentos, pois é uma estratégia usada pelas plantas para buscar um equilíbrio hormonal, ao passo que, a cultura sofreu estresse hídrico no decorrer de seu desenvolvimento.

Concordando com Bertolin et al. (2010) que trabalharam com a cultivar Conquista obtiveram maiores alturas de plantas chegando a obter 86,78 cm de altura em Selvíria-MS, na safra 2006/2007. O crescimento em altura das plantas pode ser justificado devido à composição do produto apresentar três reguladores vegetais (cinetina, ácido giberélico e ácido indolbutírico) que são promotores do crescimento e eficientes no alongamento e multiplicação de células (Silveira et al., 2011).

Já para Moterle et al. (2008), observaram que, nas safras 2005/06 e 2006/07, a variável altura de planta não foi influenciada pela aplicação do biorregulador nos dois anos agrícolas. O tratamento de sementes com o biorregulador não promoveu diferenças significativas ( $P > 0,05$ ), também na aplicação foliar do produto entre os dois estádios de desenvolvimento avaliados (V5 e R3), quando foram utilizadas diferentes doses do biorregulador na cultura da soja.

**Tabela 1.** Altura da planta (cm), diâmetro de caule (cm), Número de vagens e Número de grãos por vagem em relação à aplicação de Cinetina, Ácido Giberélico, Ácido4-Indol-3-Ilbutírico na cultura do soja.

TRATAMENTOS (L ha <sup>-1</sup> )	Altura (cm)	Diâmetro de Caule (cm)	Números de vagens	Número de grãos
0	70,00 ab	0,29 b	40,95 c	2,32 a
0,25	64,25 b	0,25 b	37,75 bc	2,57 a
0,5	71,75 ab	0,28 b	51,30 ab	3,07 a
0,75	75,25 a	0,28 b	61,67 a	2,65 a
1	75,25 a	0,37 a	54,62 a	2,62 a
F	5,24	8,72	12,01	1,81
CV (%)	5,57	10,04	11,54	15,16
DMS	0,086	0,065	12,42	0,87

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Em trabalhos realizados em casa de vegetação com três aplicações de biorregulador em soja a partir do 43º dia, a altura de plantas foi menor que no tratamento testemunha em todos os tratamentos a partir de 90 dias após a semeadura (Campos, Ono e Rodrigues, 2009).

Analisando os dados da tabela 1, obtidos para diâmetro de caule, verifica-se que somente o tratamento 5 obteve resultados satisfatórios, pois como para altura de planta, o diâmetro de caule também está correlacionado. A dosagem de 1,0 L ha<sup>-1</sup> obteve 0,37 cm entre as médias da variável.

Para Dario et al. (2005) observaram em trabalho conduzido no município de Paulínia- SP, no ano agrícola 2002, utilizando a cultivar de soja Suprema, que a aplicação de promotor de crescimento vegetal, proporcionou um aumento nas médias de diâmetro de caule.

Resposta semelhante encontrada por Junior et al. (2008), para o diâmetro de caule, houve uma resposta polinomial quadrática ao aumento da dose do Etiltrinexapac aplicada, a partir da dosagem de 0,4 L ha<sup>-1</sup>, onde percebe-se significativo aumento no diâmetro de caule comparado a testemunha.

Para número de vagens, o tratamento que obteve melhores resultados foram T4 e T5, com 61,67 e 54,625 vagens por planta respectivamente, não diferindo estatisticamente a nível de 5%. Com a aplicação de hormônios vegetais, a planta desenvolve-se melhor, em alongamento, em altura e também aumentando o diâmetro de caule, conseqüentemente seu engalhamento, por isso, aumentou o número de vagens por planta, sua arquitetura suporta mais vagens e produzirá mais.

Trabalhos realizados por Piccinim et al. (2011) corroboram com resultados encontrados acima, com relação ao número de vagens apenas o tratamento 1 obteve o menor número de vagens quando comparado aos demais tratamentos.

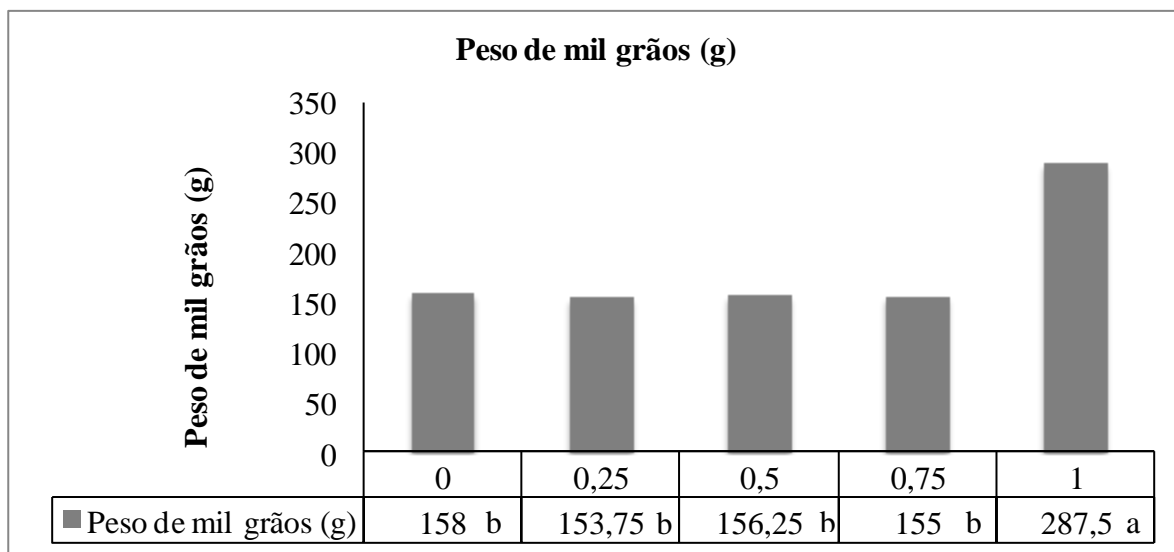
Concordando com Bertolin et al. (2010), que encontraram respostas significativas com a utilização do bioestimulante, incrementando o número de vagens por planta e a produtividade de grãos, os resultados para aplicação via sementes e via foliar não diferiram entre si.

Moterle et al. (2008), não obtiveram resultados significativos para a variável número de vagens por planta, pois não diferiu com a testemunha, em virtude do estresse hídrico sofrido pela cultura, período este que correspondeu à fase de enchimento dos grãos. O déficit hídrico tem influência direta na taxa fotossintética, a qual está diretamente associada com a produção de fotoassimilados e, conseqüentemente, com produtividade de sementes, e sua importância varia com o estágio fenológico em que se encontra a planta (Taiz e Zeiger, 2009).

Para a variável número de grãos por vagem, não houve diferença entre os tratamentos

testados (Tabela 1). Mesmo não havendo diferença estatística entre os tratamentos, o tratamento T3, com 0,5 L ha<sup>-1</sup> obteve um número de grãos por vagens, 13,82% superior ao tratamento T4.

Na Figura 1 verifica-se que o peso de 1000 grãos (g) em relação a diferentes dosagens de biorregulador vegetal, se ajustou ao tratamento 5, na dose 1,0 L ha<sup>-1</sup>, que resultou em 287,50 gramas, sendo esta a dose recomendada para o maior massa de 1000 grãos.



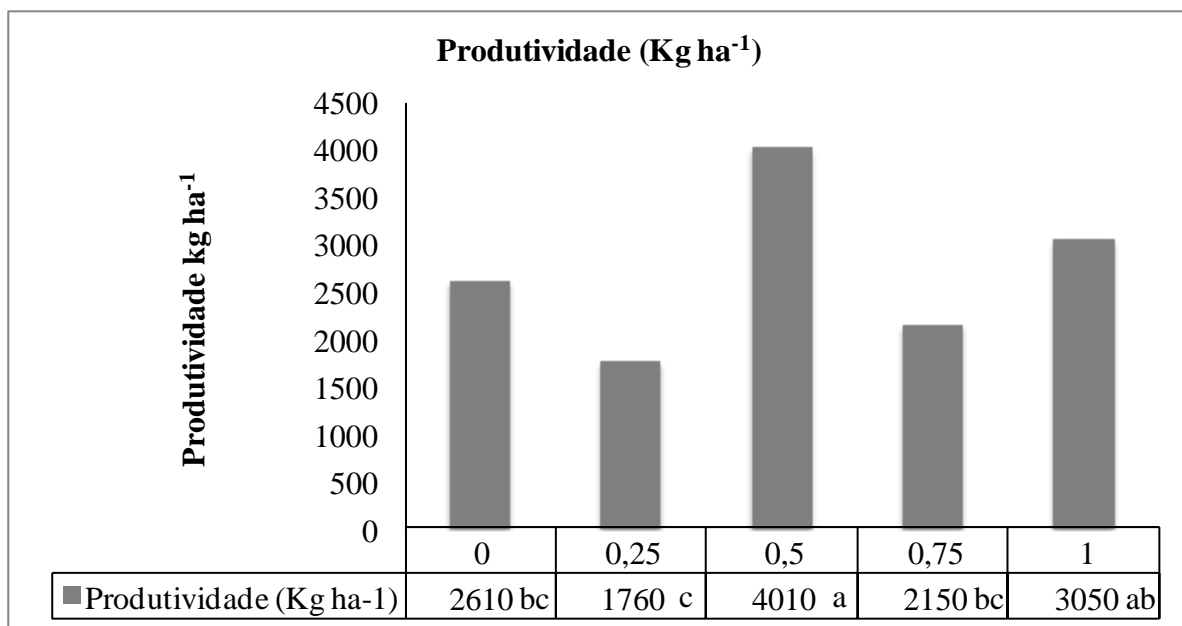
**Figura 1.** Peso de mil grãos (g), em relação à aplicação de Cinetina, Ácido Giberélico, Ácido 4-Indol-3-Ilbutírico na cultura do soja. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Para Passos et al. (2008), em experimentos realizados com cinetina e nitrato de potássio, concluíram que, não houve efeito da interação, entre a cinetina e o nitrato de potássio, sobre as características agrônômicas avaliadas da cultura da soja. A cinetina proporcionou aumento no peso de 1.000 sementes e produtividade. Entretanto, o nitrato de potássio não apresentou efeito significativo nas características agrônômicas avaliadas da cultura.

Bertolin (2008) observou em experimentos realizados com hormônio vegetal, e obteve 16% de significância para massa de 100 sementes comparado com a testemunha em aplicações via sementes e foliar.



Como pode ser observado na figura 2, a relação entre os tratamentos e a produtividade do cultivar BMX Don Mario 5.8i RR (Apolo), observa-se que o tratamento 3 apresentam uma tendência superior a testemunha e aos outros tratamentos quanto a produtividade, chegando a 34,9% superior quando comparado com a produtividade da testemunha, que é um importante componente do rendimento de grãos na cultura do soja. O tratamento com aplicação de Cinetina, Ácido Giberélico, Ácido4-Indol-3-Ilbutírico na cultura do soja, mostrou-se eficiente para os parâmetros produtivos, conseqüentemente aumentando o rendimento de grãos.



**Figura 2.** Produtividade (g), em relação à aplicação de Cinetina, Ácido Giberélico, Ácido4-Indol-3-Ilbutírico na cultura do soja. Médias seguidas de mesma letra não diferem significativamente entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Tukey.

Bertolin et al. (2010) obtiveram resultados significativos para produtividade de grãos, o tratamento com bioestimulante proporcionou aumento de 37% em relação à testemunha.

Os mesmos resultados foram encontrados por Lana et al. (2009), concluíram que a eficiência do Stimulate em relação à testemunha, proporcionou incrementos na produtividade do feijoeiro.

### Conclusões

O uso de regulador de crescimento vegetal na dosagem de 1,0 L ha<sup>-1</sup> resultou na maior massa de 1000 grãos e produtividade na soja. Dessa forma, o uso de fitorreguladores mostrou-se significativo para o aumento de parâmetros produtivos do soja.

### Referências

ALLEONI, B.; BOSQUEIRO, M.; ROSSI, M. Efeito dos reguladores vegetais de Stimulate no desenvolvimento e produtividade do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). **Anais da UEPG**, Ponta Grossa, v. 6, p. 23-35, 2000.

AYUB, R. A; REZENDE, B. L. A. Contribuição do ácido giberélico no tamanho de frutos do tomateiro. **Revista Biotemas**, v. 4, p. 23, dezembro de 2010.

BERTOLIN, D. C. **Produção e qualidade de sementes de soja convencional e geneticamente modificada em relação à aplicação via sementes e foliar de produto bioestimulante**. Ilha Solteira : [s.n.], 73p, 2008.

BERTOLIN, D. C., DE SÁ M.E., ARF O., FURLANI JUNIOR E., COLOMBO A.S., DE CARVALHO F.L.B.M. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia**, Campinas, v.69, n.2, p. 339-347, 2010.

CÂMARA G.S.; HEIFFIG L.S. **Agronegócio de plantas oleaginosas: matérias-primas para biodiesel**. Piracicaba: ESALQ/USP/LPV, p. 256, 2006

CAMPOS. M. F; ONO, E. O; RODRIGUES, J. D. Desenvolvimento da parte aérea de plantas de soja em função de reguladores vegetais. **Revista Ceres**. Departamento de Botânica, Universidade Estadual Paulista, Botucatu – SP, p. 74-79, Jan/Fev 2009.

CAMPOS, M. F., ONO E.O., BOARO C.S.F., RODRIGUES J.D. Análise de crescimento em plantas de soja tratadas com substâncias reguladoras. **Revista Biotemas**,v.3, p. 21, setembro de 2008.

DARIO, G.J.A., MARTIN T.N., NETO D.D., MANFRON P.A., BONNECARRÈRE R.A.G., CRESPO P.E.N. Influência do uso de fitorregulador no crescimento da soja. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.12, n.1, p. 63-70. 2005.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. **Confronto da Safra de 2012 - Brasil - 2012**.

KLAHOLD C. A., GUIMARÃES V.F., ECHER M.M., KLAHOLD A., CONTIERO R.L., BECKER A. Resposta da soja (*Glycine max* (L.) Merrill) à ação de bioestimulante. **Acta Sci. Agron**. Maringá, v. 28, n. 2, p. 179-185, April/June, 2006.

MARTINS G.A. **Estatística geral e aplicada**. São Paulo: Atlas, p. 417, 2002.

MOTERLE L. M., SANTOS R.F., BRACCINI A.L., SCAPIM C.A., BARBOSA M.C. Efeito da aplicação de biorregulador no desempenho agrônômico e

produtividade da soja. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 30, supl., p. 701-709, 2008.

MONTANARINI, M. **Soja: nutrição e gastronomia.** Editora Senac São Paulo, p. 245, 2009.

PICCININ, G. G., RICCI T.T., BRACCINI A.L., DAN L.G.M. Uso de stimulate, sett e mover no desempenho agrônômico da cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill). Anais Eletrônico. CESUMAR – Centro Universitário de Maringá. **Editora CESUMAR.** Maringá – Paraná, 2011.

PINAZZA L.A. **Cadeia produtiva da soja.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Secretaria de Política Agrícola, Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura. Brasília : IICA : MAPA/SPA. v. 2, 2007. 116 p.

STOLLER. **Biorregulador.** Disponível em: <<http://www.stoller.com.br/?bioregulador/28>> Acesso em 04/10/2011.

SILVEIRA, P. S., VIEIRA E.L., GONÇALVES C.A., BARROS T.F. Stimulate na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento inicial e produtividade de soja. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 1-2, p. 67-74, jan./jun., 2011.

TORRES, A. C., DUVAL F.D., RIBEIRO D.G., BARROS A.F.F., ARAGÃO F.A.D. Efeito da sacarose, cinetina, isopentenil adenina e zeatina no desenvolvimento de embriões de *Heliconia rostrata* in vitro. **Horticultura brasileira**, v. 23, n. 3, jul.-set. 2005.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

---

**Recebido para publicação em:** 07/01/2013

**Aceito para publicação em:** 25/02/2013