

Uso de bioestimulantes no tratamento de sementes de algodão

Use of biostimulants in cotton seed treatment

Uso de bioestimulantes en el tratamiento de semillas de algodón

Recebido: 23/03/2022 | Revisado: 29/03/2022 | Aceito: 31/03/2022 | Publicado: 08/04/2022

Wendson Soares da Silva Cavalcante

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5224-5486>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: wendsonbfsoarescv@gmail.com

Nelmício Furtado da Silva

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7055-8075>
Universidade de Rio Verde, Brasil
E-mail: nelmiciofurtado@gmail.com

Marconi Batista Teixeira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0152-256X>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Brasil
E-mail: marconi.teixeira@ifgoiano.edu.br

Fernando Rezende Corrêa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7110-3611>
Faculdade Rio Verde, Brasil
E-mail: fernandorvcorrea@gmail.com

Estevão Rodrigues

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7500-1604>
MRE – Agropesquisa, Brasil
E-mail: estevao.agro@gmail.com

Giacomo Zanotto Neto

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8167-5066>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Brasil
E-mail: giacomozn@gmail.com

Fernando Rodrigues Cabral Filho

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5090-5946>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Brasil
E-mail: fernandorcbralfilho@hotmail.com

Iury Henrique Almeida Lima

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5397-885X>
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Brasil
E-mail: iury.henrique@hotmail.com

Resumo

Os bioestimulantes são definidos como mistura de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas), produtos esses que podem, dependendo de sua composição, concentração e proporção das substâncias, estimularem o crescimento vegetal através de uma maior divisão celular, alongação celular e diferenciação celular. Objetivou-se com este estudo definir a melhor dose de Tonik no tratamento de semente em 4 variedades de algodão. O experimento foi desenvolvido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade UniBRAS de Rio Verde – GO. Objetivou-se com este estudo definir a melhor dose de Stimulate no tratamento de semente algodão da variedade 18115 FM 983 GLT. O ensaio foi realizado em vasos de 10 kg de solo preenchido na proporção de 3:1 de relação solo:areia. Foi utilizado a variedade 18115 FM 983 GLT com ciclo médio/tardio (160 a 190 dias). As variáveis avaliadas foram: número de plantas emergidas (NPE) aos 7 DAP; altura de planta (AP); diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF) aos 14 DAP e matéria seca total de parte aérea (MSTPA) aos 28 DAP. Os dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e os casos de significância foram submetidos ao teste de ao teste de regressão.

Palavras-chave: *Gossypium hirsutum* L.; Emergência; Desenvolvimento inicial.

Abstract

Biostimulants are defined as a mixture of two or more plant regulators with other substances (amino acids, nutrients and vitamins), products that can, depending on their composition, concentration and proportion of substances, stimulate plant growth through greater cell division, cell elongation and cell differentiation. The objective of this study was to define the best dose of Tonik in seed treatment in 4 cotton varieties. The experiment was developed at the Teaching, Research and Extension Farm of the UniBRAS College in Rio Verde – GO. The objective of this study

was to define the best dose of Stimulate in the treatment of cotton seed of the variety 18115 FM 983 GLT. The test was carried out in pots of 10 kg of soil filled in a proportion of 3:1 soil:sand ratio. The variety 18115 FM 983 GLT with medium/late cycle (160 to 190 days) was used. The variables evaluated were: number of emerged plants (NPE) at 7 DAP; plant height (AP); stem diameter (DC), number of leaves (NF) at 14 DAP and total shoot dry matter (MSTPA) at 28 DAP. Data were submitted to analysis of variance ($p < 0.05$) and significant cases were submitted to the regression test.

Keywords: *Gossypium hirsutum* L.; Emergency; Initial development.

Resumen

Os bioestimulantes são definidos como mistura de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes y vitaminas), produtos esses que podem, dependendo de su a composição, concentração e proporção das substâncias, estimularem o crescimento vegetal através de uma maior divisão celular, alargamiento celular y diferenciación celular. Objetivou-se com este estudo definir a melhor dosis de Tonik no tratamento de semente em 4 variedades de algodão. O experimento para desenvolvido em Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade UniBRAS de Rio Verde – GO. Objetivou-se com este estudo definir a melhor dosis de Stimulate no tratamento de semente algodão da variedade 18115 FM 983 GLT. El ensayo para realizar en vasos de 10 kg de solo preenchido na proporção de 3:1 de relação solo:areia. Foi utilizado a variedade 18115 FM 983 GLT com ciclo médio/tardio (160 a 190 dias). Como variáveis avaliadas foram: número de plantas emergidas (NPE) aos 7 DAP; altura de planta (AP); diámetro de caule (DC), número de hojas (NF) años 14 DAP y material seco total de parte aérea (MSTPA) años 28 DAP. Os dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) y os casos de significância foram submetidos ao teste de ao teste de regressão.

Palabras clave: *Gossypium hirsutum* L.; Emergencia; Desarrollo inicial.

1. Introdução

O algodão (*Gossypium hirsutum* L.) produzido por mais de 60 países, nos cinco continentes, está entre as mais importantes culturas de fibras no mundo. Com uma produtividade média de 1,7 milhões de toneladas de pluma, colocando o Brasil entre os cinco maiores produtores mundiais, além de ser também o terceiro país exportador e o primeiro em produtividade em sequeiro. Os agricultores têm exigido, cada vez mais, sementes de alta qualidade, que possibilitem uma emergência mais rápida e um estande uniforme no campo (Lauxen et al., 2010).

O uso de produtos para a incorporação de aditivos às sementes aumenta a cada ano, podendo trazer benefícios como a melhoria do desempenho das plântulas. A principal característica do tratamento de sementes é a aplicação de pequenas doses de produtos com elevada precisão, contribuindo para a redução de custos e produtos químicos lançados ao meio ambiente (Albuquerque et al., 2009).

A presença de extratos naturais confere as plantas tratadas benefícios fisiológicos. Dentre estes podemos citar as características do balanço hormonal e da osmoproteção, que atua no interior das células vegetais, protegendo as contra a desidratação e mantendo assim, suas atividades metabólicas num nível adequado, mesmo em situações adversas (Cavalcante et al., 2020).

O uso de bioestimulantes na fase de germinação melhora o desempenho das plântulas, acelerando a velocidade de emergência e realçando o potencial das sementes de várias espécies (Aragão et al., 2003). Os bioestimulantes são substâncias sintetizadas que, aplicadas exogenamente, possuem ações similares à dos grupos de fitormônios conhecidos (Vieira & Castro, 2002), os quais promovem, inibem ou modificam processos fisiológicos e morfológicos do vegetal (Vieira & Castro, 2001).

Alguns reguladores apresentam em suas formulações micronutrientes, e estes são inseridos para minimizar problemas advindos da deficiência dos mesmos, durante os processos de germinação, desenvolvimento e produção de sementes. Além dos macros e micronutrientes essenciais, o uso nas culturas agrícolas de biorreguladores ou bioestimulantes ou bioativadores, também conhecidos no mercado como fertilizantes organominerais de última geração, tem-se intensificado, obtendo resultados importantes nas lavouras, o que gera uma necessidade de se conhecer, com maior detalhe, o funcionamento desses compostos químicos nas plantas (Floss & Floss, 2007).

Os bioestimulantes são definidos como mistura de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas), produtos esses que durante o ciclo de desenvolvimento das culturas, podem, dependendo de sua composição, concentração e proporção das substâncias, estimularem o crescimento vegetal através de uma maior divisão celular, alongação celular e diferenciação celular (Cavalcante et al., 2020).

Os resultados de pesquisas são contraditórios. Santos e Vieira (2005) comprovaram que determinado bioestimulante, aplicado via sementes, é capaz de originar plântulas de algodoeiro mais vigorosas. No entanto, Silva et al. (2008) avaliando o efeito dos bioestimulantes Stimulate®; Cellerate® e Booster®, observaram que não houve melhoria da qualidade de sementes quando elas foram submetidas a tratamento com bioestimulantes (Cavalcante et al., 2020).

O algodoeiro se caracteriza como uma planta de crescimento inicial lento, sendo uma cultura extremamente sensível ao déficit hídrico. De acordo com Carvalho e Nakagawa (2012), existe um teor mínimo de água disponível para que ocorra a completa reidratação da semente, do contrário, sem umidade adequada a lavoura não encontrará condições para se estabelecer. Alguns trabalhos têm mostrado resultados na melhoria da resistência das plantas ao estresse hídrico, quando são submetidas à aplicação de produtos a base de biorreguladores, uma vez que os níveis das atividades de enzimas envolvidas no processo germinativo, de maneira geral, aumentam com o uso de bioestimulantes (Zhang & Ervin, 2004).

Objetivou-se com este estudo definir a melhor dose de Stimulate no tratamento de semente algodão da variedade 18115 FM 983 GLT.

2. Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Extensão da Faculdade UniBRAS de Rio Verde – GO, na seguinte localização geográfica 17°44'59.22"S e 50°55'56.78"O, com 765 m de altitude. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho distróferrico (LVdf) (Santos et al., 2018).

O ensaio foi realizado em vasos de 10 kg de solo preenchido na proporção de 3:1 de relação solo:areia. Foi utilizado a variedade 18115 FM 983 GLT com ciclo médio/tardio (160 a 190 dias).

Para obtenção dos dados foram coletadas 6 plântulas por repetição. Cada parcela experimental foi constituída pela semeadura de 8 sementes por vaso, a uma profundidade de 2 cm, foram feito o uso do formulado 04:14:08 em sulco na dose de 150 kg por hectare (3-5 gramas por vaso). No tratamento de semente foi realizado com 1,5 L/100 Kg de semente de Cropstar (Tiodicarbe + Imidacloprido).

O ensaio foi conduzido por 28 dias após o plantio (DAP). O delineamento experimental utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado com 3 repetições, nos tratamentos foram testas 5 doses do Stimulate o produto comercial Stimulate® (0,005% de ácido indolbutírico (auxina); 0,009% de cinetina (citocinina) e 0,005% de ácido giberélico (giberelina) e 99,981% de ingredientes inertes (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos tratamentos, Rio Verde, GO, 2020.

Tratamentos	Doses
T1	0,00 mL ha ⁻¹
T2	0,50 mL ha ⁻¹
T3	100,00 mL ha ⁻¹
T4	150,00 mL ha ⁻¹
T5	200,00 mL ha ⁻¹

Fonte: Autores.

Foram avaliadas as variáveis número de plantas emergidas (NPE) aos 7 dias após plantio (DAP); altura de planta (AP); diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF) aos 4 (DAP) e matéria seca total de parte aérea (MSTPA) aos 28 DAP.

Os dados foram submetidos a análise de variância ($p < 0,05$) e os casos de significância foram submetidos ao teste de ao teste de regressão, utilizando o software estatístico SISVAR® (Ferreira, 2011).

3. Resultados e Discussão

Os resultados a seguir demonstram que nos tratamentos variáveis número de plantas emergidas (NPE) aos 7 dias após plantio (DAP); altura de planta (AP); diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF) aos 14 (DAP) e matéria seca total de parte aérea (MSTPA) aos 28 DAP (Tabela 2).

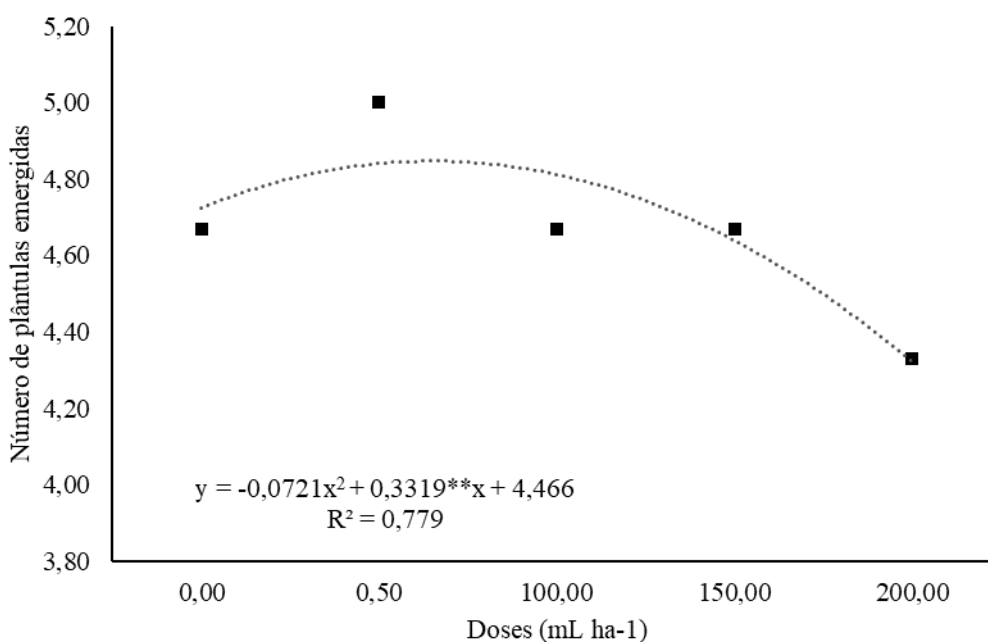
Tabela 2. Resumo da análise de variância para as número de plantas emergidas (NPE) aos 7 DAP; altura de planta (AP); diâmetro de caule (DC), número de folhas (NF) aos 14 DAP e matéria seca total de parte aérea (MSTPA) aos 28 DAP, Rio Verde, GO, 2020.

FV	GL	QM				
		NPE	AP	DC	NF	MSTPA
Tratamentos	4	0,0001**	0,0001**	0,001 ^{ns}	0,0001**	3,80622**
Repetições	5	0,1666 ^{ns}	158,7095 ^{ns}	0,5621 ^{ns}	2,5833 ^{ns}	3,4936 ^{ns}
Resíduo	20	0,2666	7,3010	0,0977	0,0933	0,3126
CV (%)		14,08	13,03	11,14	5,39	28,02

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade, * Significativo ao nível de 5% de probabilidade, ^{ns} Não significativo. FV – Fonte de variação, GL – Graus de liberdade, QM - Quadrado médio - CV – Coeficiente de variação. Fonte: Autores.

Observa-se que a dose de 0,50 mL ha⁻¹ proporcionou o maior número de plântulas, e quando comparamos com a dose 0,00 mL ha⁻¹ observamos um aumento médio de 7,07%, as demais doses não influenciaram no aumento no número de plântulas (Figura 1).

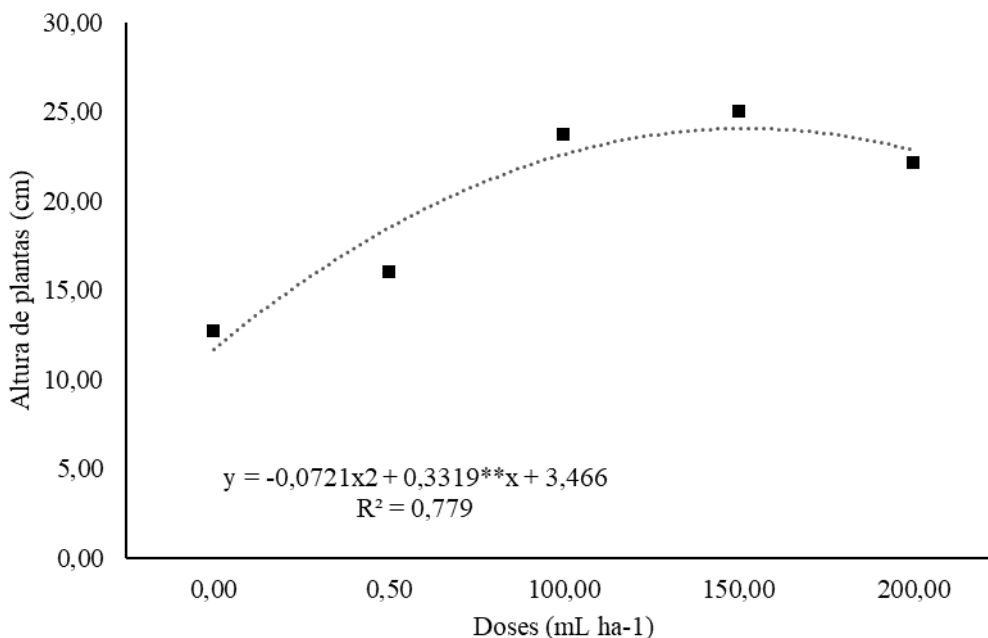
Figura 1. Médias de número de plântulas emergidas (NPE) aos 7 DAP, em função dos tratamentos, Rio Verde – GO, 2020



** e * significativo respectivamente a 1% e 5% de probabilidade segundo teste F. Fonte: Autores.

As doses acima de 0,50 mL ha⁻¹ proporcionaram na altura de plantas, quando comparamos com a dose 0,00 mL ha⁻¹ observamos um aumento médio de 70,91% na altura de plantas, já a dose de 150,00 mL ha⁻¹ proporcionou a maior altura de plantas, e quando comparamos com a dose 0,00 mL ha⁻¹ observamos um aumento de 96,54% (Figura 2).

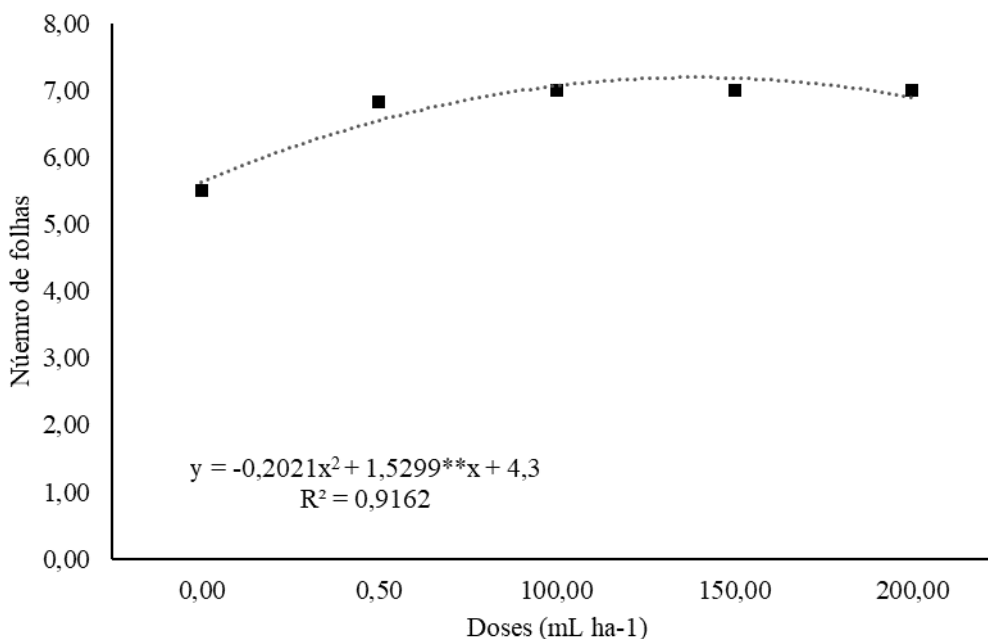
Figura 2. Médias de altura de plantas (AP) aos 7 DAP, em função dos tratamentos, Rio Verde – GO, 2020.



** e * significativo respectivamente a 1% e 5% de probabilidade segundo teste F. Fonte: Autores.

As doses acima de 100,00 mL ha⁻¹ proporcionaram o maior número de folhas, e quando comparamos as doses acima de 0,50 mL ha⁻¹ observamos um aumento médio de 26,55% no número de folhas (Figura 3).

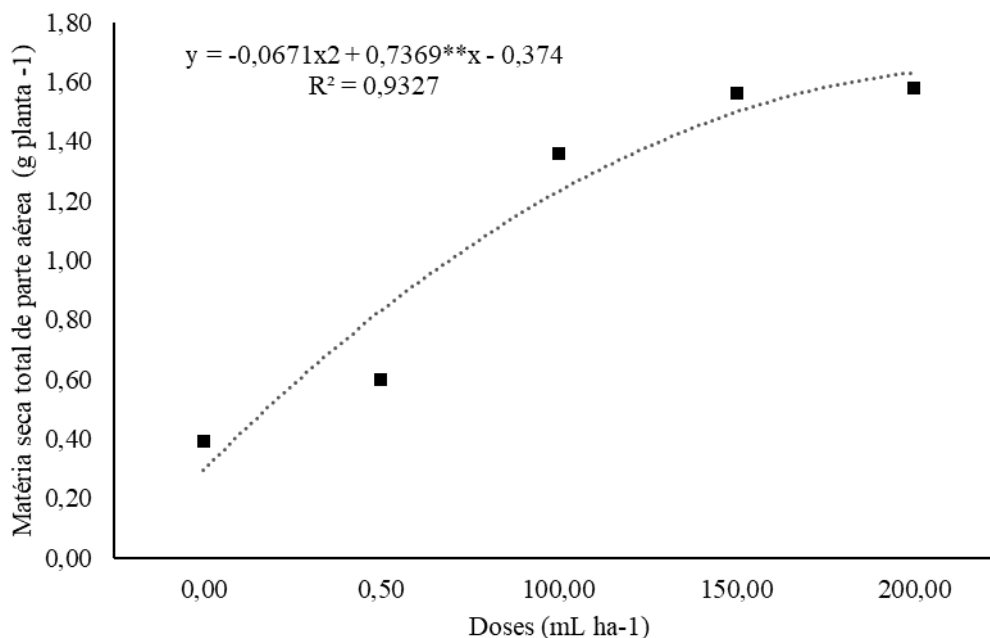
Figura 3. Médias de número de folhas (NF) aos 7 DAP, em função dos tratamentos, Rio Verde – GO, 2020.



** e * significativo respectivamente a 1% e 5% de probabilidade segundo teste F. Fonte: Autores.

A matéria seca total de parte aérea foi influenciada pelas diferentes doses, quando comparamos todas as doses acima de 0,50 mL ha⁻¹ com a dose de 0,00 mL ha⁻¹ observamos um aumento médio de 53,85% (0,50 mL ha⁻¹); 248,72% (100,00 mL ha⁻¹); 300,00% (150,00 mL ha⁻¹); 305,12% (200,00 mL ha⁻¹) (Figura 4)

Figura 4. Médias de matéria seca total de parte aérea (MSTPA), em função dos tratamentos, Rio Verde – GO, 2020.



** e * significativo respectivamente a 1% e 5% de probabilidade segundo teste F. Fonte: Autores.

Vieira e Castro (2004) estudando a ação do Stimulate® mostram em seu estudo que o produto, influencia positivamente nas reações metabólicas, agindo de forma eficiente e eficaz sobre diversos processos fisiológicos fundamentais das plantas superiores, como: germinação de sementes. Segundo Arteca (1995), Da Silva et al. (2014) e Da Silva et al. (2017a, 2017b) as substâncias reguladoras ou os bioestimulantes podem agir sozinhos ou em combinação com outras, como se verifica no caso do Stimulate®, durante o processo de germinação de sementes, e nos eventos pós germinativos, como a mobilização de reservas, crescimento e desenvolvimento do embrião.

Santos (2004), Da Silva et al. (2017c, 2017d) utilizando bioestimulantes via sementes de algodoeiro, conseguiu plântulas mais vigorosas com maior comprimento, maior massa seca e maior percentagem de emergência. Ferreira et al. (2007), Da Silva et al. (2017c, 2017d) aplicando bioestimulantes diretamente nas sementes conseguiu aumentos significativos na porcentagem de emergência e no desenvolvimento de plântulas. Segundo Sampaio (1998), pode-se atribuir aos reguladores vegetais presentes no produto, em proporções equilibradas e favoráveis, um efeito biológico positivo no crescimento de plântulas do maracujazeiro amarelo, através do desenvolvimento, expansão e diferenciação celular.

4. Conclusão

As sementes de algodão responderam as diferentes doses do bioestimulante no tratamento de semente.

A dose de 150 mL ha⁻¹ contribuiu para o maior número de características positivas no tratamento de semente do algodão.

As doses acima de 0,50 mL ha⁻¹ proporcionaram uma maior altura de plantas.

A matéria seca total de parte aérea foi influenciada pelo uso do bioestimulante (Stimulate®).

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Brasil (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq), à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG); Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC - Brasil); a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep); Centro de Excelência em Agro Exponencial (CEAGRE); ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano (IF Goiano) - Campus Rio Verde; a Universidade de Rio Verde – UniRV; AGIRTEC – Soluções de Precisão, pelo apoio financeiro e estrutural para a realização deste estudo.

Referências

- Albuquerque, K. A. D., Albuquerque Silva, P., Oliveira, J. A., Carvalho Filho, J. L. S., & Botelho, F. J. E. (2009) Desenvolvimento de mudas de alface a partir de sementes armazenadas e enriquecidas com micronutrientes e reguladores de crescimento. *Bioscience Journal*, 25(5), 56-65
- Aragão, C. A., Dantas, B. F., & Alves, E. (2003) Atividade amilolítica e qualidade fisiológica de sementes armazenadas de milho super doce tratadas com ácido giberélico. *Revista Brasileira de Sementes*, 25(1), 43-48
- Arteca, R. N. (1995) *Plant growth substances: principles and applications*, Chapman&Hall, 332p.
- Carvalho, N. M., & Nakagawa, J. (2012) *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. (5a ed.), Funep, 590 p.
- Cavalcante, W. S. Da Silva, N. F., Teixeira, M. B., Cabral Filho, F. R., Nascimento, P. E. R., & Corrêa, F. R. (2020) Eficiência dos bioestimulantes no manejo do déficit hídrico na cultura da soja. *IRRIGA*, 25(4), 754-763.
- Da Silva, M. J. R., Bolfarini, A. C. B., Rodrigues, L. F. O. S., Ono, E. O., & Rodrigues, J. D. (2014a) Formação de mudas de melancia em função de diferentes concentrações e formas de aplicação de bioestimulante. *Scientia Plena*, 10(10).
- Da Silva, N. F., Clemente, G. S., Teixeira, M. B., Soares, F. A. L., Dos Santos, L. N. S., Cunha, F. N., & Dos Santos, M. A. (2017b) Uso de fertilizantes foliares e avaliação nutricional na fase vegetativa da cultura da soja. *Global science and technology*, 10(3), 28-38.
- Da Silva, N. F., Clemente, G. S., Teixeira, M. B., Soares, F. A. L., Dos Santos, L. N. S., Cunha, F. N., & Dos Santos, M. A. (2017c) Manejo fisiológico específico via tratamento de semente na fase inicial da cultura da soja. *Global science and technology*, 10(3), 106-116.
- Da Silva, N. F., Clemente, G. S., Teixeira, M. B., Soares, F. A. L., Dos Santos, L. N. S., Cunha, F. N., & Dos Santos, M. A. (2017d) Manejo fisiológico na fase de enchimento de grãos da cultura da soja com fertilizante foliar. *Global science and technology*, 10(3), 54-65.
- Ferreira, D.F. (2011). Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência e Agrotecnologia*, 35(6), 1039-1042.
- Ferreira, G., Costa, P. N., Ferrari, T. B., Rodrigues, J. D., Braga, J. F., & Jesus, F. A. (2007). Emergência e desenvolvimento de plântulas de maracujazeiro azedo oriundas de sementes tratadas com bioestimulante. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 29(3), 6
- Floss, E. L., & Floss, L. G. (2007). Fertilizantes organo minerais de última geração: funções fisiológicas e uso na agricultura. *Revista Plantio Direto*, edição 100, Aldeia Norte Editora.
- Lauxen, L. R., Villela, F. A., & Soares, R. C. (2010) Desempenho fisiológico de sementes de algodão tratadas com tiametoxam. *Revista Brasileira de Sementes*, 32(3), 61-68
- Sampaio, E. S. de. (1998) *Fisiologia Vegetal: teoria e experimentos*. Ponta Grossa, Editora UEPG. 190p.
- Santos, C. M. G. (2004) *Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro*. Cruz das Almas, , 61p. Dissertação (Mestrado) – Escola de Agronomia – Universidade Federal da Bahia.
- Santos, C. M., & Vieira, E. L. (2005) Efeito de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. *Magistra*, Cruz das Almas, 17(3), 124-130.
- Santos, H. G. Dos, Jacomine P. K. T., Anjos, L. H. C. Dos, Oliveira, V. A. De, Lumbreras, J. F, Coelho, M. R, Almeida, J. A De, Araujo Filho, J. C. De, Oliveira, J. B. De, & Cunha, T. J. F. (2018) *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Brasília: Embrapa, (5a ed.).
- Silva, T. T. A. et al. Qualidade fisiológica de sementes de milho na presença de bioestimulantes. *Ciência e Agrotecnologia*, 32(3), 840-846.
- Vieira E. L., & Castro, P. R. C. (2002) Ação de estimulante no desenvolvimento inicial de plantas de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.). *Piracicaba: Departamento de Ciências Biológicas*.
- Vieira, E. L., & Castro, P. R. C. (2004) Ação de bioestimulante na cultura da soja (*Glycine max* (L.) Merrill), *Cosmópolis: Stoller do Brasil*, 47 p.
- Vieira, E. L., & Castro, P. R. C. (2001) Ação de bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas, crescimento radicular e produtividade de soja. *Revista Brasileira de Sementes*, 23, 222-228
- Zhang, X., & Ervin, E. (2004) Cytokinin-containing seaweed and humic acid extracts associated with creeping bentgrass leaf cytokinins and drought resistance. *Crop Science*, 44(5), 1737-1745