

USO DE ESTIMULANTES NO DESENVOLVIMENTO DE MUDAS PRÉ-BROTADAS DE *Saccharum sp.*

SÓCRATES ALVES DOS SANTOS¹; NATÁLIA ALVES NUNES²; CRISTIANE MARIA ASCARI MORGADO³
MARIVONE MOREIRA DOS SANTOS⁴; ROMMEL BERNARDES DA COSTA^{*5}

¹Discente do curso de engenharia agrônômica da UFG-Campus Goiânia (EA/UFG), socratesads@hotmail.com;

²Discente do curso de engenharia agrônômica da UFG-Campus Goiânia (EA/UFG), nathialvesagro@gmail.com;

³Dra. Pesquisadora DCR CNPq/ do curso de engenharia agrônômica da UFG-Campus Goiânia (EA/UFG), cristianemorgado4@yahoo.com.br;

⁴Dra. em agronomia, Profa. Adjunto IV do curso de engenharia agrônômica da UFG-Campus Goiânia (EA/UFG), marivone.santos@uol.com.br;

⁵Dr. em agronomia, Prof. Adjunto IV do curso de engenharia agrônômica da UFG-Campus Goiânia (EA/UFG), rommelbc@gmail.com.

Apresentado no

Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2018
21 a 24 de agosto de 2018 – Maceió-AL, Brasil

RESUMO: O objetivo deste foi determinar o efeito de bioestimulantes na produção de mudas de cana-de-açúcar da cultivar RB867515 (MPB). A pesquisa foi conduzida na Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás, em Goiânia, GO, em estufa telada com 50% de sombreamento, usando irrigação por microaspersão quatro vezes ao dia. Foram testados oito tratamentos: T1- 1,25g de Thiametoxan®; T2- 0,4g de i.a. de Vitavax-Thiram®; T3- 3ml do produto comercial Stimulate®; T4- 1,4g de Imidacloprid®; T5- 0,5g do produto comercial Agrostemin®; T6- 10% de extrato de tiritica em meio hidroalcolóico; T7- 0,015g de ácido giberélico; T8- testemunha. Os nós foram imersos em vasilhames contendo bioestimulantes diluídos em 500 mL de água por 30 minutos. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com oito repetições. As características de interesse avaliadas foram altura, volume das raízes, matéria seca da parte aérea, e matéria seca das raízes. Apenas altura de plantas apresentou diferença significativa. Concluiu-se que a aplicação de bioestimulantes Vitavax-Tiran e extrato de tiritica nos minirrebolos, proporcionaram ganhos significativos para a altura das mudas de cana-de-açúcar.

PALAVRAS-CHAVE: Propagação vegetativa. Cana-de-açúcar. Mini rebolo.

USE OF STIMULANTS IN THE DEVELOPMENT OF PRE-BROKEN CHANGES OF SUGAR CANE (*Saccharum sp.*)

ABSTRACT: The objective of this study was to determine the effect of biostimulants on the production of sugarcane seedlings of cultivar RB867515 (MPB). The research was conducted at the School of Agronomy of the Federal University of Goiás, in Goiânia, GO, in a greenhouse screened with 50% shading, using micro sprinkler irrigation four times a day. Eight treatments were tested: T1- 1.25g Thiametoxan®; T2-0.4 g of i.a. of Vitavax-Thiram®; T3- 3ml of commercial Stimulate® product; T4- 1.4g Imidacloprid®; T5- 0.5g of the commercial product Agrostemin®; T6- 10% Tricryl extract in hydroalcoholic medium; T7 - 0.015 g gibberellic acid; T8-control. The nodes were immersed in containers containing biostimulants diluted in 500 mL of water for 30 minutes. The experimental design was completely randomized with eight replicates. The characteristics of interest evaluated were height, root volume, shoot dry matter, and root dry matter. Only plant height showed a significant difference. It was concluded that the application of Vitavax-Tiran biostimulants and thirite extract in the minirrhobolos, provided significant gains for the height of sugarcane seedlings.

KEYWORDS: Vegetative propagation. Sugar cane. Mini grinding wheel.

INTRODUÇÃO

Saccharum spp. são espécies pertencente à família Poaceae, caracterizada como plantas C4 pelo fato do ácido oxalacético, formado após o processo de fixação de gás carbônico no decorrer do Ciclo de Krebs,

possuir 4 moléculas de carbono. As cultivares atuais são híbridos do gênero *Saccharum*, altamente adaptadas as condições de alta intensidade luminosa, o que lhes garante uma grande taxa fotossintética e de eficiência na utilização e sequestro de CO₂ (gás carbônico) da atmosfera, apresentando maior desenvolvimento em regiões tropicais, sendo considerada uma cultura semiperene. Sua implantação e condução revestem-se de grande importância, pois constituem fatores que podem elevar a vida útil do canavial, que possibilita o aumento do número de cortes econômicos (Fernandes, 2009).

A cadeia produtiva da cana-de-açúcar tem grande relevância no cenário socioeconômico brasileiro. Esta é responsável por expressiva parte do produto interno bruto, possibilitando o uso de uma fonte de energia renovável, gerando divisas com a exportação de açúcar e álcool, além de ser uma importante atividade na geração de empregos (Lemes, 2016).

A prática utilizada no plantio convencional da cana-de-açúcar é a propagação vegetativa de estacas ou toletes, que são nacos de colmos contendo duas ou três gemas. O sistema de Mudanças Pré-Brotadas (MPB) de cana é uma tecnologia de multiplicação que contribui para a produção rápida de mudas, pois associa-se o elevado padrão de fitossanidade, vigor e uniformidade de plantio. Outro grande benefício associado a esta tecnologia se encontra na otimização do número de mudas destinadas para plantio, que é menor quando comparado com o sistema convencional. Em um hectare de cana no sistema convencional são destinados em torno de 20 toneladas de mudas, já para o sistema MPB esse consumo se dá em torno de 2 toneladas (Gomes, 2013). A nova tecnologia, desenvolvida pelo Programa Cana do IAC (Instituto Agrônomo de Campinas), pretende aumentar a eficiência e os ganhos econômicos na implantação de viveiros, replantio de áreas comerciais e, possivelmente, renovação e expansão de áreas de cana-de-açúcar.

O MPB transforma o conceito de multiplicação de mudas para cultura da cana-de-açúcar. No lugar de colmos-sementes plantados em sulcos no solo, entram MPB produzidas a partir de minirrebolos. A preparação das mudas segue um critério rigoroso de manejo e cuidados fitossanitários. O primeiro passo é a extração das gemas, conhecidas como olhadura, essas gemas passam por uma seleção visual, tratadas com fungicidas e promotores de enraizamento (Gomes, 2013).

Diante do exposto acima este presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes promotores do desenvolvimento vegetal como auxílio na produção de mudas de cana com melhor vigor e desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida em área experimental pertencente à Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás (EA-UFG), em Goiânia, GO (16°35'12" S, 49°21'14" W, a uma altitude de 730 m). O experimento foi conduzido em um telado com 50% de sombreamento, com irrigação por microaspersão quatro vezes ao dia. O ensaio iniciou em dezembro de 2016, com término em janeiro de 2017. Foi utilizada a cultivar RB 867515, pois é extremamente adaptável a diversos climas e regiões, que pode ser encontrada em todas as áreas produtoras.

Os nós de RB 867515, foram cortados, tratados e colocados em um vasilhame com capacidade de 1000 mL onde foram acrescidos os seguintes tratamentos em g.i.a ou ml de i.a por ha: 1-Thiametoxan (2,5g); 2-Vitavax-Thiram (2,4ml); 3-Stimulate (5ml); 4-Imidacloprid (1,4g); 5-Agrostemin (0,5g); 6-Extrato de Tiririca (10%); 7-Ácido Giberélico (0,015g); 8-Testemunha (água filtrada); em um volume de calda de 500 mL de água destilada. Após trinta minutos de imersão na solução, os minirebolos foram transplantados em tubetes, com capacidade de 250ml. Os minirebolos foram plantados tendo como substrato a areia lavada, e cobertos com 2 cm de areia. Todos os tubetes foram identificados com seus respectivos tratamentos, e arranjados em estufa telada com 50% de sombreamento. Os propágulos foram irrigados por microaspersão quatro vezes ao dia, com uma hora cada irrigação, totalizando quatro horas de irrigação diária. O ensaio foi organizado em delineamento experimental inteiramente casualizado com oito repetições e os dados foram avaliados com auxílio do software estatístico Assistat (Silva e Azevedo, 2016).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando se observa o desenvolvimento da altura de MPB, houve diferença significativa entre as médias, no qual o tratamento com Vitavax-Thiram[®] exibiu a maior média, com 33,59 cm, seguido do tratamento com Extrato de Tiririca, com 29,99 cm de média (Figura 1). O que pode ser explicado pela forma de atuação do Vitavax-Thiram[®], que segundo Lemes (2016), este produto pode proporcionar um aumento no percentual de germinação do minirebolo, velocidade de emergência e sanidade das plântulas, ou seja, o mesmo tem a capacidade de interferir positivamente nos processos bioquímicos referentes a germinação, e desta forma foi

possível notar uma influência positiva na formação da parte aérea de MPB. Para o tratamento com Extrato de tiorica, foi observado um bom crescimento em altura, justificado pela ação sinérgica entre os metabólitos liberados pela *C. rotundus* com todos os processos intrínsecos a formação da MPB, como a formação de raízes e consequentemente a formação da parte aérea.

Alguns fatores são essenciais para a produção de MPB, como é o caso da água, que possui uma importante função nos processos bioquímicos que ativam a brotação. O déficit hídrico pode atrasar ou impedir a brotação das gemas e esse impedimento está sujeito a intensidade e a duração do período de déficit. Em temperaturas adequadas à brotação, as gemas são ativadas e têm seu crescimento e desenvolvimento beneficiado pela maior disponibilidade de reservas nutricionais e de fitorreguladores de crescimento (Silva et al., 2010). O processo de brotação e seu desenvolvimento são influenciados por muitos fatores, como o substrato utilizado (influências físicas e nutricionais). Na produção do MPB, os substratos utilizados se dão pela combinação de dois ou mais componentes para se obter condições físicas e químicas adequadas para que o processo de brotação ocorra em sua normalidade. Destacando-se uniformidade na composição, baixa densidade, porosidade adequada, elevada capacidade de troca de cátions, boa capacidade de retenção de água (Xavier et al., 2014).

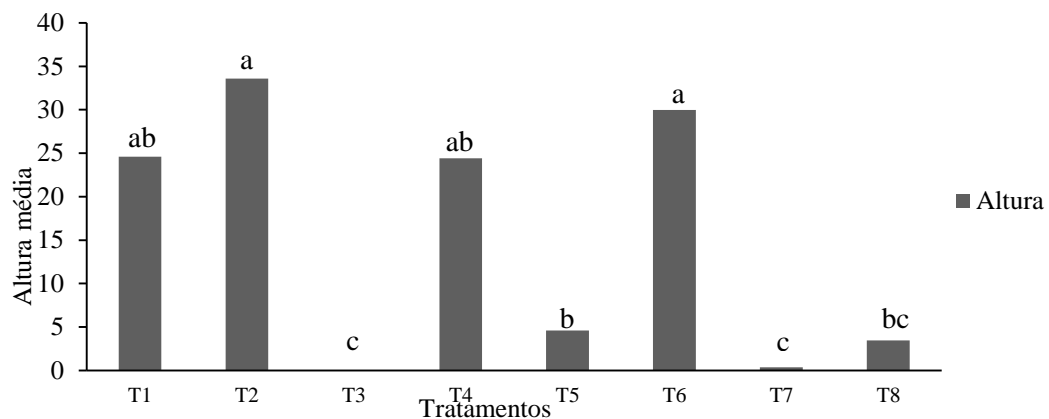


Figura 1. Altura em função dos tratamentos de MPB da cultivar de cana-de-açúcar RB 867515.

As variáveis Volume de Raízes (VR), Massa Seca de Raízes (MSR), e Massa Seca da Parte Aérea (MSPA), não apresentaram diferença significativa (Tabela 1). Apesar de proporcionar substrato, umidade, e temperatura ideais, o tratamento 3 (5ml de Stimulate[®]) não apresentou brotações para as sete repetições, ou seja, a função de estimulante de divisão celular, diferenciação e alongamento de células não foi observada. O que pode ser explicado pelo excesso de ácido indolbutírico (auxina), que de acordo com Taiz & Zeiger (2009), em grandes quantidades podem atuar na manutenção dos níveis de ABA (ácido abscísico), um inibidor de crescimento, agindo principalmente na dormência de gemas laterais, dessa forma impedindo a brotação das gemas presentes nos minirrebolos. Andrade Neto et al. (2007) alcançaram efeitos positivos na aplicação do bioestimulante Stimulate[®] no desenvolvimento inicial da cultura da cana-de-açúcar, acelerando o desenvolvimento inicial das mudas, porém o mesmo não foi alcançado para o sistema MPB.

Para VR o tratamento com Thiametoxan[®] apresentou a maior média, com 1,11ml, seguido do tratamento com Vitavax-Thiram[®], com 1,01ml. Já os tratamentos Stimulate[®] e testemunha apresentaram as menores médias, com 0 e 0,1 ml respectivamente, porém as médias não diferiram significativamente pelo Teste Tukey a 5% de significância cujas médias seguidas de mesma letra não são diferentemente significativas. A MSPA, e MSR também não diferiram significativamente para os oito tratamentos. Quando se observa-se o gráfico de dispersão para MSPA em função da MSR (Figura 2.), pode-se concluir que os tratamentos que obtiveram maiores médias para MSPA, também apresentaram as maiores médias para MSR. Porém sem significância. Existe uma grande interdependência entre os processos fisiológicos que ocorrem na parte aérea e nas raízes (Klepper, 1991).

Tabela 1. Efeito dos tratamentos sobre volume de raízes (VR), Altura, massa seca de parte aérea (MSPA) e Massa seca de raízes (MSR) da cultivar de cana-de-açúcar RB 867515*.

Tratamento	VR	Altura	MSPA	MSR
T1- Thiametoxan	1,11 a	24,59 ab	0,38 a	0,25 a
T2- Vitavax-Vhiram	1,01 a	33,59 a	0,39 a	0,24 a
T3- Stimulate	0,00 a	0,00 c	0,00 a	0,00 a
T4- Imidacloprid	0,80 a	24,40 ab	0,25 a	0,23 a
T5- Agrostemin	0,36 a	4,61 bc	0,04 a	0,03 a
T6- Extr. Tiririca	0,86 a	29,99 a	0,33 a	0,38 a
T7-Ácido Giberélico	0,20 a	0,36 c	0,01 a	0,04 a
T8- Testemunha	0,11 a	3,47 bc	0,02 a	0,06 a

*Média entre os tratamentos na vertical com a mesma letra, não diferiram com o teste de tukey a 5% de significância.

Segundo Korndörfer et al. (1989) a relação raízes/parte aérea para cana-de-açúcar varia de 3,99 a 10,2%, tendo como unidade de medidas em kg, em função da variedade, tipo de solo, e idade da planta.

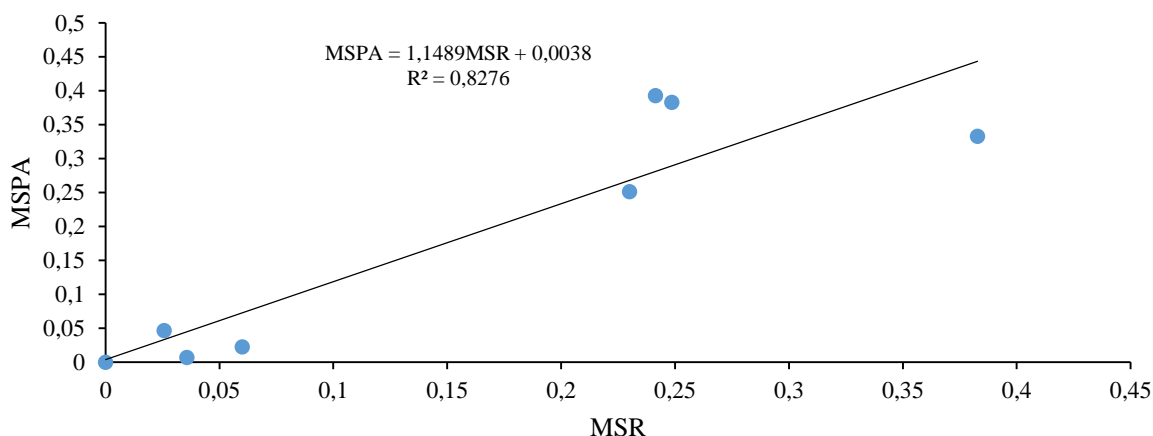


Figura 2. Diagrama de dispersão para o desenvolvimento da MSPA em função de MSR de *Saccharum* sp.

Os tratamentos: Extrato de tiririca, Thiametoxan® e Vitavax-Thiram® apresentaram os maiores valores para MSPA e MSR, respectivamente, ou seja, existe uma relação linear entre a produção de MSPA e MSR, com coeficiente de determinação R^2 calculado de 0,8276, que é uma das formas de se avaliar a qualidade do ajuste do modelo, ou seja, se trata de uma medida descritiva da qualidade do ajuste obtido. Porém tais médias não diferiram entre si.

A tiririca tem a capacidade de induzir o crescimento de raízes, já que os metabólitos liberados por seus tubérculos e folhas são promotores que atuam como sinergistas do ácido indol acético (Alves Neto e Cruz-Silva, 2008). Silva et al. (2011) encontraram altas taxas de enraizamento para cana-de-açúcar submetida a tratamentos com extratos aquosos de tiririca em diferentes concentrações, porém as variáveis analisadas não diferiram significativamente.

O inseticida Thiamethoxam® é tido como um bioativador por conta dos efeitos fisiológicos proporcionados nas plantas (Pereira, 2010). Os bioativadores são substâncias orgânicas modificadoras do crescimento, atuando na expressão gênica e nos fatores de transcrição da planta, atuam também em proteínas presentes na membrana alternando o transporte iônico, além de atuar em enzimas que afetam o metabolismo secundário, o que leva a planta a produzir precursores de hormônios vegetais, que resulta na síntese hormonal e a resposta da planta a nutrientes e hormônios (Castro, 2006). Os minirrebolos de cana tratados com o inseticida apresentaram uma das maiores médias para todas as variáveis analisadas (Tabela.1), com a maior média para VR, o que pode ser explicado pela ação bioativadora da molécula porém sem significância. A capacidade bioativadora do Vitavax-Thiram® em crescimento de plântulas é observado com mais intensidade em condições edafoclimáticas desfavoráveis ao estabelecimento da cultura, a carboxina o catalisador responsável pelo estímulo da atividade enzimática da plântula, acelera a transformação dos nitratos em nitritos e destes em

componentes orgânicos (nitrogênio proteico), dentro da planta. Em condições ótimas, como semente com alto vigor, solos férteis, ou adequadamente fertilizados e corrigidos, com umidade e temperatura adequadas, o efeito de bioativador pode não ser notado (Rugai, 2002).

CONCLUSÃO

Os bioestimulantes Vitavax-tiran e extrato de tiritica, promoveram nos minirrebolos, uma melhor altura de plantas, entretanto, para os demais parâmetros não houve ganhos de volume e matéria seca das raízes, bem como, matéria seca da parte aérea.

AGRADECIMENTOS

A UFG pelas instalações e laboratórios.
Ao CREA-GO pela parceria
Ao CONFEA pelo apoio.

REFERÊNCIAS

- Alves Neto, A. J. & Cruz-Silva, C. T. A. Efeito de diferentes concentrações de extratos aquosos de tiritica (*Cyperus rotundus* L.) sobre o enraizamento de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp). Dissertação de Mestrado, Faculdade Assis Gurgacz, Cascave, 2008. 65f.
- Andrade Neto, O. et al. Reguladores vegetais na brotação e desenvolvimento de mudas de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* var. RB 855536). In: Congresso brasileiro de fisiologia vegetal, 2007, Gramado, RS. Resumo: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2007.
- Castro, P.R.C. Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical. Piracicaba: ESALQ, 2006. 46 p. (Série Produtor Rural, n. 32).
- Fernandes, P. G. Formas de plantio de mudas de cana-de-açúcar no sistema meiosi. 2009. 74 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro – Uenf, Campos dos Goytacazes, 2009.
- GOMES, C. Sistema muda conceito de plantio. A Lavoura, Campinas, v. 2013, n. 696, p.38-39, maio 2013.
- Klepper, B. Root-shoot relationships. In: WAISEL, Y.; ESHEL, A.; KADAFKI, V., (Ed.) Plant roots: the hidden half. New York: Marcel Decker, 1991. p.265- 286.
- Korndórfer, G.H., Primavesi, O., Deuber, R. Crescimento e distribuição do sistema radicular da cana-de-açúcar em solo LVA. Boletim Técnico Copersucar, Piracicaba, v.47, p.32-36, 1989.
- Lemes, K. B. C. Subprodutos da agroindústria sucroalcooleira para a produção de mudas pré-brotadas de cana-de-açúcar. 2016. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Produção Vegetal). Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. 2016.
- Pereira, J. M. Efeito fisiológico do inseticida thiamethoxam na cultura da cana-de-açúcar. Arquivos do Instituto Biológico., São Paulo, v.77, n.1, p.159-164, jan. /mar., 2010.
- RUGAI, Adolfo. Proteção é tudo. Disponível em: <http://www.fmcagricola.com.br/square/pdf/download.php?ed=4&arquivo=12_protecao>. Acesso em: 10/12/2016.
- Silva C. T. A. C. et al. Extratos aquosos de tiritica sobre o enraizamento de cana-de-açúcar. Revista Unioeste, Cascável, v. 2, n. 1, 2011.
- Silva, F. de A. S. e.; Azevedo, C. A. V. de. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016. DOI: 10.5897/AJAR2016.11522
- Silva, M. A.; Santos, C.M.; Arantes, M.T.; Pincelli, R.P. Fenologia da cana-de-açúcar. In: Crusciol, C.A.C.; Silva, M. A.; Rossetto, R.; Soratto, R.P. (Ed.). Tópicos em ecofisiologia da cana-de-açúcar. Botucatu: Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais, 2010. p.8-21.
- Taiz, L.; Zeiger, E. Fisiologia vegetal, 4.ed. Porto Alegre:Artmed, 2009. 820 p.
- Xavier et al. Fatores de Desuniformidade e *Kit* de Pré-Brotação IAC para Sistema de Multiplicação de Cana-de-Açúcar – Mudas Pré-Brotadas (MPB). Campinas: Instituto Agrônomo, 2014. 22 p; (Documentos IAC, n. ° 113) online.