

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

## **AValiação DE BIOESTUMULANTES EM SOQUEIRA DE CANA-DE-AÇÚCAR.**

<sup>1</sup>Fábio Luis Ferreira Dias; <sup>1</sup>Silvio Tavares; <sup>1</sup>Raffaella Rossetto; <sup>2</sup>Marco Antonio Paris Junior, <sup>3</sup>Magno Dias Ávila; <sup>4</sup>Lucas Augusto da Silva Gírio; <sup>5</sup>Fernando Simoni Bacilieri; <sup>5</sup>Jedir Helder Fiorelli

### RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito residual da aplicação de Bioativadores, em cana-de-açúcar (*Saccharum spp.*) ('SP81 3250'), desenvolveu-se o presente trabalho em uma área experimental da Apta Regional no município de Piracicaba – SP. Os produtos foram aplicados em pulverização no sulco ainda no plantio. O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram: Testemunha, Stimulate (500 mL p.c. ha<sup>-1</sup>); Biozyme e Pilatus (300, 400, 500 e 750 mL p.c. ha<sup>-1</sup>), respectivamente. O volume de calda nas soluções foi equivalente à 100 litros por hectare. Os parâmetros avaliados foram: produção final em toneladas por hectare (TCH) e parâmetros tecnológicos: POL em % e ATR em Kg.ha<sup>-1</sup>. As avaliações nos ciclos produtivos da cultura (anos de 2011 e 2012) evidenciaram ganho de produtividade com o produto Biozyme, principalmente com a dosagem de 400 e 500 mL p.c. ha<sup>-1</sup>, já o produto Pilatus evidenciou ganhos, porém mínimos, com a dose de 300 mL p.c. ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** cana-de-açúcar, bioestimulantes, cana-soca, ácidos húmicos

### ABSTRACT

Aiming to evaluate the effect of applying bioactivators in sugar cane (*Saccharum spp.*) ('SP81 3250'), Developed in the present work an experimental area Apta Regional in Piracicaba - SP. The products were applied in spray still in the furrow at planting. The experimental design was a randomized block with four replications. The treatments were: control, Stimulate (500 mL pc ha<sup>-1</sup>); Biozyme and Pilatus (300, 400, 500 and 750 mL pc ha<sup>-1</sup>), respectively. The volume of syrup in the solutions was equivalent to 100 liters per hectare. The parameters evaluated were: final production in tonnes per hectare and technological parameters: percentage pol and total recoverable sugar in Kg.ha<sup>-1</sup>. The assessment of crop cycles (year 2011 and 2012) showed productivity gains with the product Biozyme, especially with doses of 400 and 500 mL p.c<sup>-1</sup> ha, since the product showed gains Pilatus, however minimal, with the dose of 300 mL p.c. HA-1

**Keywords:** sugarcane, bioactivators, sugarcane ratoon, humic acids

### INTRODUÇÃO

Atualmente, estabeleceu-se o conceito de bioativador, substância complexa, não biorregulador, modificadora do crescimento, capaz de atuar em fatores de transcrição da planta e na expressão gênica, em proteínas de membrana alterando o transporte iônico e em enzimas metabólicas capazes de afetar o metabolismo secundário, de modo a modificar a nutrição mineral, induzir a produção de precursores de hormônios

<sup>1</sup>Pesquisador científico APTA Pólo Centro Sul, Email: dias@iac.sp.gov.br; <sup>2</sup>Graduando Engenharia Agrônômica, UFSCAR Univ Federal de São Carlos; <sup>3</sup>Graduando Agronomia UNEMAT Universidade Estadual do Mato Grosso; <sup>4</sup>Mestrando Agronomia (Produção Vegetal), FCAV, UNESP, Univ Estadual Paulista; <sup>5</sup>Profissional Arysta LifeScience - Brasil

vegetais, levando a síntese de hormonal e a resposta da planta à nutrientes e hormônios (Castro et al., 2006).

Existem poucos estudos referentes ao conhecimento do sistema radicular da planta, devido ao fato de o sistema radicular exigir um trabalho difícil e criterioso de mobilização de solo e separação das partes constituintes. Aguiar (1976) citado por Casagrande (1991) verificou que o máximo desenvolvimento do volume radicular ocorreu aos 75 dias do plantio.

Ambiente de produção da muda, variedade, umidade do solo, nutrientes, etc, constituem fatores que podem afetar o desenvolvimento do sistema radicular da nova planta (Casagrande, 1991).

O desenvolvimento da gema se dá pela ativação dos órgãos primordiais da gema, caracterizado por fenômenos bioquímicos através de atividades enzimáticas e hormonais, em função das condições do ambiente em que essa gema se encontra (Castro et al., 2001; Cataneo, 2006).

Segundo Duncan & Baligar (1991), citados em Pimentel 1998, um vegetal deveria ter alta eficiência no uso de nutrientes, e para tanto, um sistema radicular eficiente na aquisição destes seria imprescindível. Em clima tropical, o vegetal deve investir no sistema radicular para ter essa eficiência.

Com base nas definições de Substâncias húmicas que estão presentes no solo, na água e nos sedimentos, estas substâncias podem afetar diretamente o metabolismo e o crescimento das plantas. Vários autores como Vaughan & Malcolm (1985), Chen & Aviad (1990) e de Nard et al. (2002) relataram estímulos de promoção no crescimento radicular de diversas plantas pelo uso de substâncias húmicas. Segundo Baldotto et al. (2005), os processos de oxidação da matéria orgânica são os principais responsáveis pelo controle do balanço de carbono no solo. A propriedade redox dos ácidos húmicos pode ser utilizada como fonte de elétrons para a reação redox nos solos. Em solos bem drenados, a decomposição da matéria orgânica é realizada por uma diversidade de microorganismos. A decomposição do substrato e a síntese do material celular acontecem rapidamente deixando um resíduo bastante resistente, formado principalmente por lignina alterada e de espécies oxidadas, como  $\text{CO}_2\text{H}$  e acúmulo de radicais do tipo quinona, precursores da humificação. Em processos biológicos oxidativos existem fungos em condições de sintetizar enzimas capazes de degradar as ligninas. As fenoloxidasas oxidam seus substratos, pela redução de um elétron, para a formação de um radical catiônico. A bioatividade das substâncias húmicas estariam relacionadas com o estímulo da  $\text{H}^+$ -ATPase de membranas (Façanha et al, 2002).

O objetivo do ensaio foi verificar o efeito da aplicação de Biozyme e Pilatus, na soqueira de cana-de-açúcar nos parâmetros de produtividade e tecnológicos, dando continuidade ao trabalho de pesquisa instalado em 2010.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi instalado em condições de campo no ano de 2010, em área experimental da APTA Regional, no Pólo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro-Sul, sediado no município de Piracicaba-SP, localizado na região centro-sul do Estado de São Paulo a 550 metros de altitude,

[Digite texto]

latitude de 22°41'9.87"S e longitude 47°38'45.98"O. O clima, segundo a classificação Köpen é tropical quente e úmido com inverno seco. A precipitação média anual é de 1150 mm e a temperatura média anual é de 23°C. O solo do local foi classificado como Latossolo Vermelho textura argilosa (EMBRAPA, 1999). A variedade utilizada foi a SP81-3250. A aplicação dos tratamentos foi por pulverização dirigida aos toletes, no sulco de plantio a uma profundidade de 20 cm. Os tratamentos foram: Testemunha; Stimulate (500 mL p.c. ha<sup>-1</sup>); Biozyme e Pilatus, ambos nas dosagens de 300, 400, 500 e 750 mL p.c. ha<sup>-1</sup>. O volume de calda nas soluções foi equivalente à 100 litros por hectare.

Os parâmetros avaliados foram: produção final em toneladas por hectare (TCH) e parâmetros tecnológicos: POL em % e ATR em Kg.ha<sup>-1</sup>.

O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados contendo quatro repetições. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, utilizando o software SAS, sendo as médias dos tratamentos comparadas através do teste t (DMS) ao nível de 10% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

No rendimento agrícola, Tabela 1, podemos observar diferenças significativas entre os tratamentos para os anos de 2011 e 2012 em relação à testemunha, 2011 mostrou um melhor rendimento agrícola, com respostas de produtividade chegando a 18% maiores no tratamento com 500mL de Biozyme, os mesmos se perpetuaram no ano seguinte (2012) para a maioria dos tratamentos estudados, cabendo-se deste modo, ressaltar a importância de se obter um bom canavial, já no primeiro ano (cana planta). Ainda, verificando os resultados com 500mL de Biozyme, o mesmo proporcionou no ano de 2012, 8,19% a mais na produtividade com média nos dois anos avaliados de 13,38%. Os tratamentos com Biozyme proporcionaram nos dois anos com produtividade sempre superiores à testemunha e ao padrão Stimulate, sendo a dose de Biozyme 400 e 500 mL/ha as mais indicadas. Para o produto Pilatus observa-se produtividades superiores no ano de 2011 em relação a testemunha, porém não foram projetadas na soqueira de cana no ano de 2012.

**Tabela 1. Análise de variância dos tratamentos Biozyme e Pilatus para o rendimento agrícola (TCH) e respectiva produtividade relativa em relação a testemunha, nos anos de 2011 e 2012.**

Tratamentos	Dose (mL p.c.ha <sup>-1</sup> )	TCH			PROD. REL.		
		2011	2012	SOMA	2011	2012	SOMA
		----- ton.ha <sup>-1</sup> -----			----- % -----		
Testemunha	-	115,7 b	121,68 abc	237,38	100,00	100,00	100,00
Stimulate	500	123,0 ab	126,41 ab	249,41	106,31	103,89	105,07
Biozyme	300	120,7 b	132,02 ab	252,72	104,32	108,50	106,46
Biozyme	400	130,2 ab	136,77 a	266,97	112,53	112,40	112,47
Biozyme	500	137,5 a	131,65 ab	269,15	118,84	108,19	113,38
Biozyme	750	128,5 ab	126,73 ab	255,23	111,06	104,15	107,52
Pilatus	300	117,7 b	136,21 a	253,91	101,73	111,94	106,96
Pilatus	400	121,0 b	108,06 c	229,06	104,58	88,81	96,50
Pilatus	500	123,0 ab	114,30 bc	237,30	106,31	93,93	99,97
Pilatus	750	120,0 b	120,08 abc	240,08	103,72	98,69	101,14
F (trat.)	-	1,36 NS	1,92 NS	1,64NS			
C.V. %	-	9,05	10,83	8,20			

**Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, teste t (NMS – 0,10)**

Com relação a rendimento agroindustrial, Tabela 2, verifica-se que os tratamentos com Biozyme permaneceram com resultados melhores que a testemunha e o padrão para os anos de 2011 e 2012 diferindo-se estatisticamente, sendo os tratamentos Biozyme 400 e Biozyme 500 os que proporcionaram os melhores resultados com ganhos relativos de 7,27 e 15,25 % para TPH (tonelada de pol por hectare) e de 7,86 e 15,79 % para TAH (tonelada de ATR por hectare), ou seja, considerando os dois anos teremos uma diferença de TPH e TAH em relação a testemunha de 2,178 (Biozyme 400) e 4,565 (Biozyme 500) para TPH e de 2,330 (Biozyme 400) e 4,680 (Biozyme 500) na TAH, respectivamente. Convertendo a diferença obtida nos dois anos de TAH para valores em Reais (ATR de Fev/2013 = 0,4784 – CONSECAN SP) teremos R\$1.114,67 e R\$2.238,91 de resultado financeiro, devendo-se descontar o valor do produto e da aplicação, que em muitos caso não chega a R\$200,00 por hectare.

**Tabela 2. Resumo da análise de variância dos tratamentos Biozyme e Pilatus para o rendimento agrícola-industrial expressos em TPH e TAH, nos anos de 2011 e 2012.**

Tratamentos (mL p.c. ha <sup>-1</sup> )	Dose	TPH			TPH REL.	TAH			TAH REL.
		2011	2012	SOMA	SOMA	2011	2012	SOMA	SOMA
		ton.ha <sup>-1</sup>			--- % ---	ton.ha <sup>-1</sup>			--- % ---
Testemunha	-	14,263 b	15,650 ab	29,910 b	100,00	14,270 b	15,368 ab	29,638 b	100,00
Stimulate	500	14,195 b	15,530 ab	29,728 b	99,38	14,293 b	15,338 ab	29,630 b	99,98
Biozyme	300	14,625 b	15,785 ab	30,415 b	101,68	14,643 b	15,603 ab	30,245 ab	102,05
Biozyme	400	15,263 b	16,828 a	32,088 ab	107,27	15,323 ab	16,645 a	31,968 ab	107,86
Biozyme	500	17,443 a	17,030 a	34,475 a	115,25	17,635 a	16,683 a	34,053 a	115,79
Biozyme	750	15,453 ab	15,223 ab	30,675 ab	102,55	15,495 ab	15,080 ab	30,550 ab	103,16
Pilatus	300	14,725 b	16,513 ab	31,235 ab	104,42	14,660 b	16,338 a	30,998 ab	104,59
Pilatus	400	15,098 b	13,445 b	28,545 b	95,43	15,055 b	13,258 b	28,313 b	95,53
Pilatus	500	14,793 b	14,328 ab	29,120 b	97,35	14,773 b	14,118 ab	28,890 b	97,48
Pilatus	750	14,928 b	14,435 ab	29,365 b	98,17	14,878 b	14,265 ab	29,140 b	98,33
F (trat.)		1,15 NS	1,03 NS	1,31 NS		1,21 NS	1,07 NS	1,32 NS	
C.V. %		11,38	14,74	9,88		10,79	14,37	9,67	

Médias seguidas por letras distintas nas colunas diferem entre si, teste t (NMS – 0,10)

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, pode-se concluir que: O produto Biozyme nas doses (400 mL p.c. ha<sup>-1</sup>) e (500 mL p.c. ha<sup>-1</sup>) apresentou respostas significativas para o rendimento agrícola na cana planta e na primeira soqueira na região de Piracicaba, foram as doses com melhores resultados agrícolas e econômicos, podendo ser a dose mais indicada comercialmente. O produto Pilatus apresentou boas respostas na cana planta, mas não se verificou efeitos positivos na soqueira, o produto Biozyme independente da dose utilizada neste estudo proporcionou ganhos superiores ao produto considerado padrão.

## LITERATURA CITADA

BALIGAR, V. C. , FAGERIA, N. K. and HE, Z. L.(2001) 'Nutrient use efficiency in plants', Communications in Soil Science and Plant Analysis, 32: 7, 921 — 950, 2001

CASAGRANDE, A.A. Tópicos de morfologia e fisiologia da cana-de-açúcar - Jaboticabal, FUNEP, 1991. 157 p.

CASTRO, P.R.C. **Aplicação da fisiologia vegetal no sistema de produção de cana-de-açúcar.** In: Simpósio Internacional de Fisiologia da cana-de-açúcar, STAB, Piracicaba, 2000. 9p.

CASTRO, P.R.C.; DONADONI, P.C.I.; PAGGIARO, C.M.; WATANABE, S.; TAVARES, S.; PANINI, E.L. Afinidade do sulfometuron metil com adjuvantes. STAB, v.22, n.2, p.42-43, 2003.

CASTRO, P.R.C.; TAVARES, S.; PITELLI, A.M.C.M.; PEREIRA, M.A. Bioativador na Agricultura. In: Anais do XVI Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo, Piracicaba. 2006. Resumo 10.015 Fisiologia, Fitoquímica e Bioquímica, 2006.

FAÇANHA, A.R.; OKOROKAVA-FAÇANHA, A.L.; OLIVARES. F.L.; GUIRIDI, F.; SANTOS, G.A.; VELLOSO, A.C.X.; RUMJANEK, V.M.; BRASIL, F.; SCHRIPSEMA, J.; BRAZ-FILHO, R.; OLIVEIRA, M.A.; CANELLAS, L.P. **Bioatividade de ácidos húmicos: efeitos sobre o desenvolvimento radicular e sobre a bomba de prótons da membrana plasmática.** Pesquisa Agropecuária Brasileira., Brasília, v. 37, p. 1301-1310, n. 9, set. 2002

PIMENTEL, C. Metabolismo de carbono na agricultura tropical. Seropédica: Edur, 1998. 150p.:il.

FERREIRA, D.F. **Análise estatística por meio do Sisvar para Windows versão 4.0.** In: 45ª Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade  
REVISTA CANAVIEIROS,  
<http://www.revistacanavieiros.com.br/conteudo/safra20122013>.