

Avaliação do desenvolvimento inicial de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) sob tratamento térmico e químico

Evaluation of initial development of plants of sugar cane (*Saccharum officinarum*) treatment under thermal and chemical

Eliel Alves Ferreira¹; Claudinei André da Silva¹; Bruno Silva Pires¹; Evandro Freire Lemos¹; Rita de Cássia Ribeiro Carvalho¹; Ricardo Ferreira Godinho¹

Resumo: O presente trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência dos tratamentos químicos (fungicida), térmicos e a associação de químicos e térmicos quanto à brotação e perfilhamento na desinfecção de mudas, em sistema convencional de plantio. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições. O experimento foi implantado na Fazenda Experimental da FESP (Faculdades Integradas do Sudoeste Mineiro), em Passos/MG, utilizando-se a cultivar RB81-3250. O tratamento de número um foi considerado como testemunha e as mudas não passaram por processo de desinfecção. O tratamento de número dois passou por processo térmico para desinfecção. O tratamento de número três recebeu aplicação de fungicida sistêmico “Azoxistrobina + Ciproconazol” para garantir proteção contra a ação de fungos fito-patogênicos do solo. O tratamento de número quatro foi composto pela associação do tratamento térmico e químico. Observou-se que o tratamento térmico juntamente com químico e o tratamento térmico foram eficientes, resultando em maior porcentagem de brotação da cana-de-açúcar, entretanto, para o perfilhamento não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos.

Palavras-chave: Termoterapia; Fitopatógeno; Propagação Vegetativa; Perfilhamento; Brotação.

Abstract: This study aimed to evaluate the effectiveness of chemical treatments (fungicide), thermal and chemical more heat on the budding and tillering in conventional planting system. The experimental design was a randomized block with four treatments and five replications. The experiment was carried out at the Experimental Farm HSPA (Higher Education Foundation Steps), Agronomy course in Passos / MG, using the cultivar RB81-3250. The number one treatment was considered as a witness and the seedlings have not gone through the disinfection process. The treatment of two numbers began by thermal disinfection. Treatment number three received systemic fungicide application “Azoxistrobina + Ciproconazol” to ensure protection against the action of phyto-pathogenic fungi soil. The treatment number four was made by the combination of thermal and chemical treatment. It was observed that the heat treatment along with chemical and heat treatment were efficient, resulting in higher percentage of sprouting of cane sugar, however, for tillering there were no differences between the treatments.

Keywords: Thermotherapy; Pathogen; Vegetative Propagation; Tillering; Budding.

INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma espécie alógama, da família Poaceae, tribo Andropogoneae, gênero *Saccharum*. Segundo Gurgel (2000), a cana é considerada uma das principais espécies cultivadas, pois tem grande importância para a produção de açúcar e álcool, apresentando uma grande deposição de sacarose em seus tecidos e esta deposição é influenciada de acordo com a cultivar e com a qualidade sanitária da cultura.

É importante ressaltar que no Brasil, a cana-de-açúcar tem sido remunerada por seus índices qualitativos, de modo que, quanto melhor a qualidade da matéria-prima, maior é o preço pago por tonelada de colmos. Essa cultura é uma realidade no quesito energético, valorizada pela capacidade que tem de gerar energia limpa e renovável. Em nível mundial, começa a haver uma corrida por combustíveis mais ‘limpos’, entretanto, quando o assunto é expandir as fronteiras agrícolas para a produção de bi-combustíveis, teme-se os seus reflexos na diminuição de áreas para a produção de alimentos. Essa parece ser uma

das grandes vantagens para o Brasil, país de dimensões continentais, dispondo, de terras para a expansão de cultivo da cana-de-açúcar, além de renovação na extração de etanol, uma sustentável fonte de energia combustível (OLIVEIRA et al., 2011).

O Brasil é um importante exportador de derivados da cana-de-açúcar, possuindo programas de melhoramento visando ao aumento da produtividade para a produção de açúcar e álcool. Como consequência, observou-se um aumento na produção de açúcar nos estados de Alagoas, Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco e São Paulo (CONAB 2011). A estimativa de área plantada de cana no Brasil para a safra 2013/2014 é de 8, 893 milhões de hectares, com uma produção de 653,809 milhões de toneladas e uma produtividade de 73,520 toneladas por hectare. O estado de São Paulo obtém a maior área plantada (4,56 milhões de hectare), produção (360,765 milhões de toneladas) e produtividade, com 79,1 toneladas por hectare (CONAB, 2013).

¹Docente da Faculdade de Agronomia da Fundação de Ensino Superior de Passos (FESP|UEMG).
E-mail: eliel.ferreira@fespmg.edu.br.

É importante ressaltar que para obter-se uma boa produtividade, deve-se ter cuidado com alguns fatores que interferem na qualidade física e sanitária, elevando os custos desde o preparo de solo ao momento da colheita. Um desses fatores é a qualidade do material de plantio, livre de doenças e pragas que possam prejudicar a produtividade do canavial. A utilização de mudas contaminadas causa baixa eficiência dos métodos de produção de mudas de cana-de-açúcar tornando sua propagação inicial lenta e seu custo elevado, inviabilizando a utilização de variedades melhoradas pelos produtores de menor tecnologia (MARINI et al, 2007).

No plantio da cana-de-açúcar, há dificuldades em proteger a cultura contra pragas e doenças do solo, requerendo uma tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários. Diante disto, a termoterapia tem se mostrado eficiente, com capacidade de eliminar fito-patógenos através do tratamento térmico, assegurando que o material de plantio apresente uma qualidade sanitária satisfatória, explorando o seu máximo potencial produtivo (FERREIRA et al, 2008). Esse tratamento pode ser realizado com a planta inteira ou uma de suas partes, como tubérculos, bulbos, toletes, etc. O tratamento consiste em manter a cana em água a 50°C em duas horas ou 52°C em 30 minutos (FIGUEIRA, 2000; FERNANDES JÚNIOR et al., 2010).

Outra forma de tratar a cana destinada ao plantio é uso de fungicida nos toletes, proporcionando uma proteção contra a ação direta dos fungos causadores de danos na estrutura física e nutritiva do material, viabilizando o desenvolvimento sem perdas nas fases iniciais da planta “brotação e perfilhamento”.

Do exposto, este trabalho teve por objetivo avaliar a eficiência dos tratamentos químicos (fungicida), térmicos e químicos mais térmicos quanto à brotação e perfilhamento, em sistema convencional de plantio.

METODOLOGIA

Esta pesquisa foi conduzida na Fazenda Experimental da FESP (Faculdades Integradas do Sudoeste Mineiro), instituição associada à UEMG (Universidade do Estado de Minas Gerais), localizada no município de Passos, Estado de Minas Gerais, que está na Latitude 20°43'01"S, e Longitude 46°36'39"W, a 740m de altitude. O solo utilizado é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, distrófico e de textura média (EMBRAPA, 2006), com declividade de 6%.

Para a realização deste trabalho foi utilizada a cultivar SP81-3250, plantada no mês de maio de 2012. Para isto, foi realizada uma análise de solo com amostras coletadas na profundidade de 0-20cm (Tabela 1).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quatro tratamentos e cinco repetições, totalizando vinte parcelas. Cada parcela foi constituída de quatro linhas de cana-de-açúcar, espaçadas de 1,5m e com 6m de comprimento, com uma área de

36m². Foram desprezadas as duas linhas laterais e 1,0m nas extremidades de cada linha, que foram utilizadas como bordadura.

Os tratamentos utilizados foram:

- **T1** (Testemunha): sem a utilização de tratamento nas mudas.
- **T2** (Térmico): as mudas foram colocadas em um tanque com água tratada a 52°C por 30 minutos para descontaminação (COPERSUCAR, 1989).
- **T3** (Químico com fungicida sistêmico “Azoxistrobina + Ciproconazol”): 250ml ha⁻¹ segundo recomendação do fabricante.
- **T4** (Térmico e químico): as mudas foram colocadas em um tanque com água limpa a 52°C para descontaminação, sendo posteriormente recebido o tratamento químico com fungicida sistêmico “Azoxistrobina + Ciproconazol” 250ml ha⁻¹.

Baseado nos resultados da análise de solo (Tabela 1), e seguindo as recomendações para o estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999), não foi necessária a calagem.

A adubação de plantio foi realizada com 30kg ha⁻¹ de N, 180kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 150kg ha⁻¹ K₂O, tendo como fonte de N a uréia (45% de Nitrogênio), de fósforo o Super Top-Phos 328 (28% de P₂O₅) e de potássio o cloreto de potássio (58% de K₂O).

Esta adubação foi realizada visando a uma produção de mais de 100 toneladas por ha, conforme a recomendação para o estado de Minas Gerais (CFSEMG, 1999).

O preparo do solo foi realizado utilizando grade niveladora, somente uma vez. Em seguida foi realizada a abertura dos sulcos e a distribuição dos fertilizantes com um sulcador de uma linha, na profundidade de 35 cm. Logo após foi realizado o plantio dos toletes, obedecendo ao número de 12 gemas por metro linear. Após o plantio, as mudas foram cobertas com uma camada de 10 cm de solo.

A adubação de cobertura foi realizada 60 dias após a emergência do colmo primário com 60 kg ha⁻¹ N e 30 kg ha⁻¹ K₂O.

Durante o experimento foi necessário utilizar a irrigação. O sistema utilizado foi o de irrigação por aspersão convencional.

Após 30 dias de plantio foi realizada a primeira contagem das brotações em cada parcela, sendo a segunda contagem realizada após 40 dias do plantio. A primeira e segunda contagens do perfilhamento foram realizadas 90 e 150 dias após o plantio, respectivamente. Esses dados foram analisados com o auxílio do *software* SISVAR (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observaram-se, na análise de variância, que o efeito de tratamento não foi significativo para a primeira contagem da brotação, primeira e segunda do perfilhamento e significativo a 5% de probabilidade na segunda contagem

Tabela 1: Caracterização química do Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) localizado na Fazenda Experimental da FESP/UEMG (Passos, 2012).

Parâmetros	Concentração	Parâmetros	Concentração
Matéria Orgânica	23,0*	Boro	0,07***
pH solo (CaCl ₂)	5,7*	Cobre	0,9***
Fósforo Resina	15,0*	Ferro	20,0***
Potássio	2,1**	Manganês	5,2***
Cálcio	32**	Zinco	1,1***
Magnésio	8,0**	CTC	60,0**
Alumínio	1,0**	V	71,0§
Enxofre	1,0*		

*g/dm³**mmolc/dm³***mg/dm³

§%

das brotações, mostrando que houve diferenças entre os distintos tratamentos dos toletes na segunda contagem.

Observou-se na segunda contagem das brotações que o efeito dos tratamentos térmico e químico e térmico obtiveram os maiores números de brotações. Tais resultados comprovam a necessidade de uma contagem tardia das brotações para avaliar o efeito dos tratamentos para desinfecção dos toletes na brotação da cana-de-açúcar. Verificou-se também que o tratamento químico não diferiu da testemunha, sendo que o tratamento químico representa um maior custo, além da potencial contaminação ao meio ambiente (Tabela 2). Corroborando tais afirmações, Ferreira et al. (2008) relataram que com o cultivo mecanizado da cana-de-açúcar, há dificuldades de proteger a cultura contra pragas e doenças do solo, requerendo uma tecnologia de aplicação de produtos fitossanitários com menor custo e que respeite o meio ambiente, sendo o tratamento térmico uma alternativa viável.

Fernandes Júnior et al. (2010) avaliaram a otimização do tratamento térmico com a adição de ácido clorídrico, ácido paracético e sulfato dodecil de sódio visando ao controle do raquitismo-da-soqueira. Verificou-se

que o melhor controle, brotações e perfilhamento foram obtidos com a adição de ácido clorídrico (1%) por 10 minutos a 52°C.

Apesar do tratamento térmico e químico associado ter apresentado valor superior, este não diferiu estatisticamente do tratamento térmico, portanto pode-se recomendar o tratamento térmico, uma vez que este resulta em menor custo de implantação do canavial. Além disso, o tratamento químico pode resultar em maior risco de contaminação do meio ambiente e do trabalhador rural.

Segundo Santiago e Rossetto (2008), os programas de melhoramento genético brasileiros têm conseguido lançar materiais resistentes ou bastante tolerantes às principais doenças. Entretanto, recomenda-se que os toletes passem por tratamento térmico antes do plantio. O custo deste tratamento é bastante acessível e pode ser feito em mini-toletes ou em gemas isoladas com o objetivo de controlar o raquitismo-da-soqueira, sendo corroborado por Fernandes Júnior et al. (2010).

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permite-nos concluir que os tratamentos térmico e térmico associado ao químico

Tabela 2: Médias dos números de brotações e perfilhamentos de cana-de-açúcar por parcela útil (12m²) referentes à primeira e à segunda contagem em dias após o plantio (Passos, MG), 2012.

Tratamento	Dias			
	30 ¹	40	90	150
Químico	22,00a ²	25,40b	60,60 a	76,60 a
Térmico	34,00a	36,20a	74,80 a	84,20 a
Térmico + Químico	35,20a	40,40a	77,40 a	89,00 a
Testemunha	27,40a	31,20b	61,00 a	70,00 a

¹Referentes às 1ª brotação, 2ª brotação, 1º perfilhamento e 2º perfilhamento, respectivamente.

²Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Scott e Knott (1974).

apresentaram as maiores médias de brotações por parcela e que somente o tratamento químico não resultou em aumento de brotações.

Visando a uma maior brotação e sanidade do canavial, recomenda-se a utilização do tratamento térmico dos toletes, uma vez que não diferiu do tratamento térmico associado ao químico. O tratamento térmico além de ser eficiente é também ecologicamente correto, pois deixa de utilizar o tratamento químico.

REFERÊNCIAS

- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG, 1999. 359p.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Cana-de-açúcar**. Terceiro Levantamento. Brasília, 2011.
- CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira: Cana-de-açúcar**. Terceiro Levantamento. Brasília, 2013. 17p.
- COPERSUCAR. **Binômio tempo X temperatura no controle do raquitismo da soqueira (RSD) da cana-de-açúcar, pelo processo de termoterapia em gemas isoladas**. São Paulo, SP: COPERSUCAR (Série melhoramento). 1989.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro, 2006. 306 p.
- FIGUEIRA A. dos R. **Manejo de doenças viróticas**. UFLA. Lavras 2000. 95p.
- FERNANDES JÚNIOR, A. R.; GANEM JÚNIOR, E. J.; MARCHETTI, L. B. L.; URASHIMA, A. S. Avaliação de diferentes tratamentos térmicos no controle do raquitismo-da-soqueira em cana-de-açúcar. **Tropical Plant Pathology**, v.35, n.1, p.60-64, 2010.
- FERREIRA, D.F. SISVAR: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agroecologia**, Lavras, v.35, n.6 p.1039-1042, 2011.
- FERREIRA, M. da C.; WERNECK, C. F.; FURUHASHI, S.; LEITE, G. J. Tratamento de toletes de cana-de-açúcar para controle da podridão-abacaxi em pulverização conjugada ao plantio mecanizado. **Engenharia Agrícola**, v.28, n.2, p.263-273, abr./jun. 2008.
- GURGEL, F. de L.; A Cultura da Cana-de-açúcar. In: GURGEL, F. de L. **Grandes Culturas**. 2000 p. 131.
- MARINI, M.; PAIXÃO, L.; MARTINS, N.; LEIRI, D.; RODRIGUES, G. A.; LUCIANO, A.; SOUZA, F. Assepsia de propágulos vegetativos de cana-de-açúcar para cultivo in vitro. XVIII CIC ENPOS I mostra Científica, 2007. Resumo Expandido. **CD**.
- OLIVEIRA, F. M. de; ASPIAZÚ, I.; KONDO, M. K.; BORGES, I. D.; PEGORARO, R. F. AGUILAR, P. B. Acúmulo de açúcares em variedades de cana influenciadas por diferentes supressões de irrigação e adubação. **Revista Agroambiental**, v.3, n.2, p.47-55, 2011.
- SANTIAGO A. D.; ROSETTO R. **A importância das plantas sadias**. Brasília: EMBRAPA, 2008.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Raleigh, v. 30, p. 507-512, 1974.