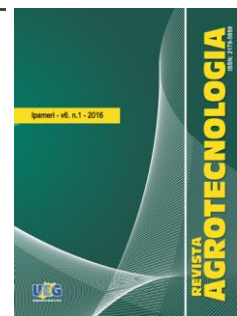


DESEMPENHO DA TERMOTERAPIA NA BROTAÇÃO DE MICROTOLETES DE CANA DE AÇÚCAR

THERMOTHERAPY PERFORMANCE OF BUDDING SUGARCANE MICRO CUTTING

Rute Quelvia de Faria¹, Ademilson Coneglian², Itamar Rosa Teixeira³, Amanda Rithieli
Pereira dos Santos⁴, Álvaro de Oliveira Cardoso⁵



Resumo: A termoterapia é o método mais adotado pelas usinas do setor sucroalcooleiro no controle da doença do raquitismo da soqueira (RDS), altamente prejudicial no desenvolvimento da cultura da cana de açúcar. Apesar de seus benefícios, a termoterapia pode reduzir o índice de brotação das gemas, prejudicando o desempenho da cultura. Este trabalho visou determinar o desempenho na brotação de gemas em condições de campo, usando delineamento inteiramente casualizado, em fatorial 5x2+1, com seis repetições, sendo os tratamentos constituídos de cinco cultivares de cana de açúcar (SP 5536; SP 3250; RB 7515; SP 1842; SP 2847), tratadas termicamente com duas temperaturas (50°C/2h e 52°C/30 minutos), mais uma testemunha - sem tratamento térmico. Verificou-se que houve diferença significativa entre os tratamentos térmicos e a amostra controle (testemunha). As cultivares apresentaram comportamento diferenciado entre si, tendo a cultivar SP 1842 obtido maior índice de crescimento de perfilhos.

PALAVRAS-CHAVE: *Leifsonia xyli*. *Saccharum officinarum*. Raquitismo da soqueira. Melhoramento genético. Tratamento térmico.

Abstract: Thermotherapy is the method adopted by most plants of this department to control against the infection of Sugar Cane Rickets (Ratoon Stunting disease, RSD) highly damaging to the crop sugar cane plants. Despite its benefits, the thermotherapy can reduce the budding index of its gems which can affect performance culture. This study aimed to determine the performance sprouting buds in field conditions using a completely randomized system in a factorial 5'x3' subdivided plot, with six repetition and treatments consisted of five sugarcane cultivars (SP 5536; SP 3250; RB 7515; SP 1842; SP 2847), thermally treated with two temperatures (50°C/2h and 52°C/30 minutes) and another that was used without heat treatment - control. It was found that there was significant difference between the thermal treatment and the control sample (control). However, it was found that the varieties had different behaviors in the budding ability of gems due to the use of thermotherapy. It was found that some could suffer deleterious effects on budding and others were found to be benefiting from treatment. The SP 2847 and the SP 3250 varieties showed better indexes on the performance of budding compared to the others that were tested, but only when subjected to the regime of 50°C/2h, indicating a possible inductor and beneficial effect on their performance in the field.

KEYWORDS: *Leifsonia xyli*, *Saccharum officinarum*, Ratoon stunting disease - RSD, Genetic improvement, Heat treatment.

¹ Prof.^a Msc. Engenharia Agrícola, IFGoiano/Urutaí - GO, Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km. 2,5, Zona Rural, Urutaí - GO, CEP: 75790-000 - Brasil, rute.faria@ifgoiano.edu.br;

² Prof.^o Doutor, Engenharia Florestal, UEG/Ipameri - GO, coneiglian@ueg.br;

³ Prof.^o Doutor, Engenharia Agrícola, UEG/Anápolis - GO, itamar.teixeira@ueg.br

⁴ Discente do curso de Engenharia Agrícola, IFGoiano/Urutaí - GO, amandarithieli@hotmail.com;

⁵ Discente do curso de Agronomia, IFGoiano/Urutaí - GO, alvarodeoliveira11@hotmail.com.

Recebido: 13/06/2016 – Aprovado: 01/08/2016

INTRODUÇÃO

A cana de açúcar é uma das culturas mais importantes da agricultura brasileira, ocupando atualmente a terceira posição em área plantada no país, ficando atrás apenas da soja e do milho. Apesar de o Brasil ser considerado o maior produtor mundial de cana, com produção em torno de 658 milhões de toneladas (CONAB, 2015), a canavieira vem enfrentando sérios problemas de sanidade que tem levado ao decréscimo de produtividade, dentre os quais se destaca a ocorrência de doenças como o raquitismo da soqueira causado pelo patógeno *L. Xyli*.

A termoterapia de toletes de cana de açúcar trata-se de uma medida adotada para controlar a bactéria do raquitismo da soqueira. Esta doença é uma das mais preocupantes na cultura da cana de açúcar por não evidenciar sintomas externos, exceto pela redução do tamanho das plantas infectadas, que ocorrem principalmente nas soqueiras (YOUNG; BRUMBLEY, 2004).

Poucas são as variedades tolerantes ao raquitismo da soqueira. Gagliardi e Camargo (2009), estudando 10 variedades de cana de açúcar, identificaram apenas duas que seriam tolerantes ao patógeno, o que reforça a recomendação de que o controle da doença está principalmente na adoção de um conjunto de medidas preventivas, sendo a principal delas, a termoterapia, já que não há no mercado produto químico que traga controle eficiente da doença.

No tratamento térmico, trabalha-se o binômio tempo-temperatura. Para Fernandes Júnior et al. (2010), o tratamento térmico nos toletes-sementes tenta destruir as proteínas e enzimas da bactéria, sem injuriar em demasia as proteínas e enzimas das gemas dos toletes. Ainda segundo o referido autor, a combinação de 52°C por 30 minutos é a mais empregada pelas unidades produtoras por ter menor custo e permitir o tratamento de um número maior de toletes em menor tempo, porém nesta técnica há um risco maior de haver escape de material vegetativo contaminado; já o tratamento térmico que utiliza a temperatura de 50°C durante 2 h,

pode apresentar efeito deletério nos toletes-sementes, prejudicando principalmente a brotação do tolete no campo. Este dano pode ocorrer devido ao aquecimento em “banho maria” que provoca a perda de nutrientes do tolete, perda esta refletida na brotação e emergência das mudas, pois nos primeiros 30 dias a planta se alimenta apenas das reservas existentes do tolete. Outra razão seria algum dano físico nos tecidos da gema, ocasionados em decorrência do tratamento. Contudo, Urashima e Grachet (2010) consideram que em determinadas cultivares esse comportamento se inverte, tendo maior índice de brotação no campo, os materiais submetidos ao tratamento.

O tratamento térmico é, portanto, uma tarefa imprescindível no controle sanitário dos viveiros da cultura da cana de açúcar, porém existe a necessidade de se estudar melhor a técnica a fim de mitigar seus efeitos prejudiciais, e de preferência que envolvam materiais genéticos atuais, utilizados em larga escala pelos produtores. Diante do exposto, este trabalho visa determinar se os dois tratamentos térmicos mais aplicados no campo, podem ter desempenhos diferenciados na brotação e no crescimento dos microtoletes de diferentes cultivares. Espera-se neste estudo, que o controle pelo método 52°C por 30 minutos, mais econômico e prático, possa reduzir o impacto sobre a brotação dos microtoletes em relação ao método tradicional de 50°C por 2 h, sendo esta, a hipótese deste trabalho. Este estudo avaliou também, se as diferentes variedades de cana de açúcar podem ter comportamento diferenciado mediante os tratamentos termoterápicos aplicados.

MATERIAL E MÉTODOS

Os microtoletes das cultivares selecionadas para o estudo foram produzidos em viveiros de mudas de propriedade da empresa LASA, localizado a 16°42'19.2"S e 47°41'16.8"W, na cidade de Cristalina – GO. As amostras foram obtidas de mudas de primeiro corte com aproximadamente 10 meses de idade. Os microtoletes foram cortados rente ao solo,

despalhados e identificados, sendo em seguida encaminhados ao laboratório.

Foi empregado o delineamento inteiramente casualizado, em fatorial 5x2+1 (controle), com seis repetições. Os tratamentos foram constituídos de cinco variedades de cana de açúcar (SP 5536; SP 3250; RB 7515; SP 1842; SP 2847), tratadas termicamente com duas temperaturas (50°C/2h e 52°C/30 minutos), mais a testemunha - sem tratamento térmico. A análise de variância, foi utilizada para verificação da diferença de brotação, obtidos nos dois tratamentos termoterápicos e nas amostras controle.

Os microtoletes foram cortados em tamanhos de sete centímetros em média, contendo cada um, uma gema viável. Posteriormente, foram limpos, e colocados em sacos improvisados de tecido fino e transparente do tipo filó. Foram preparados 180 microtoletes para o estudo, para cada tratamento separaram-se 60 microtoletes, sendo 12 para cada variedade dentro de cada tratamento, incluindo as amostras controle.

Em um recipiente térmico com capacidade para 20 litros de água, foram adaptados com termômetros e uma fonte aquecedora que além de garantir uma temperatura constante durante o tratamento, proporcionava um aquecimento uniforme por todo o recipiente. Na temperatura adequada para o tratamento, as amostras foram acondicionadas no recipiente. Após submergir os toletes, a temperatura naturalmente caía, e o tempo de cada regime só começava a contar a partir do momento em que a temperatura atingia o valor exato de cada tratamento, ou seja, 50 °C por 2 horas (MARQUES JÚNIOR et al., 2008), e 52 °C por 30 min (DAMANN; BRENDA, 1983). Durante o processo, a temperatura variou apenas 0,5 °C para mais ou para menos em ambos os tratamentos. Ao término de cada tratamento o recipiente era higienizado e toda a sua água era trocada antes de se dar continuidade ao processo. Após o tempo recomendado para cada tratamento, os toletes foram retirados da água, e resfriados naturalmente em temperatura ambiente, sendo posteriormente encaminhados

para o plantio. Os microtoletes foram cultivados a campo no mesmo dia em que foram cortados, o que reduziu as perdas de energia que ocorrem naturalmente nos toletes no intervalo entre o corte e o plantio (SILVA et al., 2004).

O cultivo foi realizado no dia 21 de outubro de 2011, no município de Ipameri-GO, tem como coordenadas geográficas 17°43'20" S e 48°09'44" W, localizado acima de 800 m de altitude, na região sudeste goiana. Onde o solo é predominantemente do tipo Latossolo vermelho amarelo distrófico. O clima da região, segundo a classificação de Koppen, é tropical semiúmido (Aw), constando temperaturas elevadas, com médias anuais de 20 a 24°C e 1300 a 1700 mm, com chuvas no verão e seca no inverno. As características químicas do solo utilizado no experimento foram: pH (CaCl₂) - 5,11; M.O.(g/kg) - 24,38; P (mg.dm⁻³) - 2,13; H + Al, K, Ca, Mg, SB e T (cmol_c.dm⁻³) - 3,10; 0,14; 1,8; 1,1; 3,04; 6,14, respectivamente; e V(%) - 49,53.

A área onde os microtoletes foram cultivados foi previamente arada e nivelada. Para o plantio foram abertos sulcos com profundidade aproximadamente de 15 cm, onde o material propagativo foi colocado e logo após coberto com uma camada de solo com espessura em torno de 10 cm. O espaçamento entre os sulcos foi de 1 m, e a cada metro de linha de cultivo foram colocados dois microtoletes. Foi realizada uma adubação química pós-plantio em toda área cultivada de 220 kg de fosfato monoamônio/ha e 60 kg de cloreto de potássio/ha. Após 30 dias do plantio foi avaliado o índice de brotação dos microtoletes e o crescimento dos perfilhos que emergiram .

Para avaliação do desempenho das cultivares submetidas aos tratamentos verificou-se após 30 dias as gemas que brotaram e emergiram do solo em cada tratamento. Complementando a avaliação, verificou-se o crescimento de cada broto com auxílio de uma régua, identificando assim, as cultivares mais vigorosas e resistentes aos tratamentos aplicados. A diferença entre as variedades foi verificada a partir do tamanho, em centímetros, de cada broto emitido aos 30 dias após o cultivo. O Teste F, foi

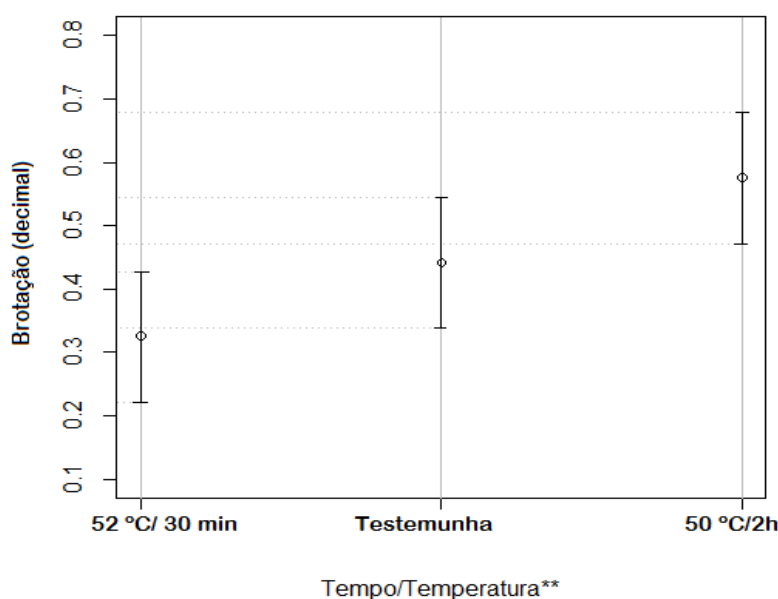
aplicado ao nível de 5% de significância com a finalidade de verificar se as variedades tiveram desempenhos diferentes entre elas quando submetidas ao tratamento térmico.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de brotação dos microtoletes que foram submetidos aos diferentes tratamentos térmicos diferiram estatisticamente entre si pelo

teste F. Porém, não houve diferença entre as cultivares e também não houve interação entre os fatores em estudo, portanto, na Figura 1, estão apresentados apenas o desempenho dos tratamentos termoterápicos aplicados aos microtoletes de cana de açúcar.

Figura 1: Intervalo de confiança do desempenho na brotação de microtoletes de cana de açúcar tratados em termoterapia a 52 °C por 30 min e a 50 °C por 2h.



** Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F. Intervalo de confiança da média de 90%.

A brotação dos microtoletes não apresentou diferença significativa na interação entre os fatores em estudo, indicando que o comportamento das cultivares testadas, não se diferem em relação aos tratamentos termoterápicos adotados, porém, estudos sugerem que cada variedade pode reagir de maneira diferenciada à injúria térmica. Urashima e Grachet (2010), relataram que as variedades RB 5156 e RB 7515 também não tiveram a brotação prejudicada quando submetidas ao regime 50°C/2h em comparação à testemunha. Fernandes Júnior et al. (2010) estudando diferentes tratamentos térmicos para controle do raquitismo em cana de açúcar, também relataram que a variedade CB49-206 não apresentou

prejuízos, em relação à testemunha, na brotação, quando submetida ao tratamento 52 °C/30 min.

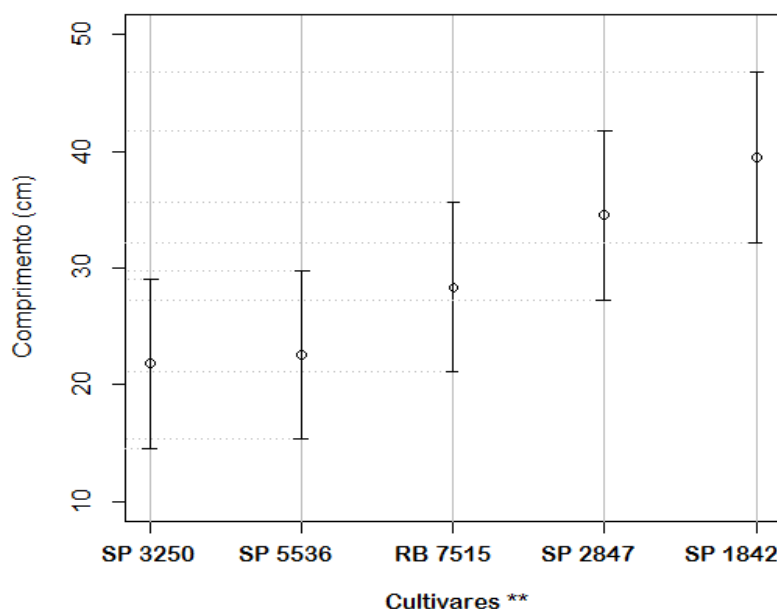
Apesar de não ter sido observado diferença estatística na brotação entre as cultivares estudadas, esta tendência foi encontrada por Silva et. al (2004), que identificaram que as variedades IAC91-2218 e RB 5156 apresentaram desempenho de brotação diferenciado quando submetidas as mesmas condições de plantio. Estes autores estudaram três fatores que poderiam interferir na brotação das cultivares e identificaram que apenas as gemas do ápice e da parte mediana foram as que apresentaram um melhor índice de brotação. Isso, de acordo com os autores deve-se a maior incidência do hormônio auxina, responsável pelo

crescimento da planta, e que se encontra em maior quantidade na parte superior e mediana da planta. A posição das gemas não foi objeto deste estudo, porém, com o objetivo de reduzir este impacto sobre a resposta dos tratamentos, as gemas do ápice, da região mediana e da base, foram distribuídas aleatoriamente entre os tratamentos. As cultivares envolvidas neste estudo apresentaram efeito benéfico da termoterapia em seus índices de brotação para o tratamento 50°C/2h.

A variedade SP 3250, foi a única que apresentou desempenho inferior às demais cultivares, no crescimento dos perfilhos,

indicando possível prejuízo do material vegetativo quando submetido à termoterapia (Figura 2). Outros autores como Fernandes Júnior et al. (2010), identificaram também um efeito deletério na brotação da variedade CB 49-206 quando submetida ao tratamento 50°C/2h. Urashima e Grachet (2010) verificaram que o mesmo regime teve efeito negativo sobre a brotação das gemas da variedade RB 935744. Diante disso, pode-se inferir que um mesmo tratamento térmico pode ser tanto benéfico, quanto apresentar efeito deletério sobre a brotação de diferentes variedades.

Figura 2: Crescimento médio dos brotos que emergiram a campo com 30 dias de plantio, após serem submetidos à termoterapia.



** Significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F. Intervalo de confiança da média de 90%.

Fernandes Júnior et al. (2010), indicaram em seu estudo que o regime (52°C/30 min.) não é eficiente no controle da bactéria *L. Xyli*. Urashima e Grachet (2010) verificaram porém que o regime (50°C/2h), também não é 100% eficiente no controle do raquitismo como afirmaram Fernandes Júnior et al. (2010). Apesar disso, reafirmam que hoje este tratamento, ainda é o mais eficiente no controle e prevenção do raquitismo da soqueira, sendo assim, recomenda-se substituir o tratamento térmico atualmente empregado (52°C/30 min.) para o regime

(50°C/2h), pois verifica-se que este método além de reduzir as ameaças de expansão da ocorrência de RDS, pode também, para determinadas cultivares trazer benefícios no desempenho da cultura à campo.

Recomenda-se, contudo, que mais estudos sejam realizados abordando o desempenho de cada cultivar à campo, pois como relatado neste estudo, cada variedade pode ter comportamento distinto entre elas e os tratamentos termoterápicos.

CONCLUSÃO

1. O tratamento térmico de 50°C/2h, apresentou maior índice de brotação nas variedades estudadas, indicando um possível efeito indutor de brotação nos microtoletes tratados.

2. As cultivares se comportaram de forma semelhante quanto aos tratamentos térmicos, isso porque não houve diferença significativa entre as cultivares.

REFERÊNCIAS

- CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. Acomp. safra bras. cana - Safra 2015/16, - terceiro levantamento, Brasília, 2015, 65p. Disponível em: http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_02_23_17_34_53_boletim_cana_portugues_-_3o_lev_-_15-16.pdf
- DAMANN, K. E., Jr.; BRENDA, G. T. A. E. . Evaluation of commercial heat-treatment methods for control of ratoon stunting disease of sugarcane. **Plant Disease**, Califórnia, v. 67, n. 9, p 966 - 967. 1983
- 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**, Brasília, v. 35, n. 1, p. 60 - 64. 2010
- GAGLIARDI, P. R.; CAMARGO, L. E. A. Resistência de variedades comerciais de cana de açúcar ao agente causal do raquitismo da soqueira. **Ciência Rural**. Santa Maria. v. 39, n. 4. p. 67 - 70. 2009
- MARQUES JÚNIOR, R. B.; CANELLAS, L. P.; SILVA, L. G. da OLIVARES F. L. Promoção de enraizamento de microtoletes de cana de açúcar pelo uso conjunto de substâncias húmicas e bactérias diazotrófica endofíticas. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 1121 - 1128. 2008.
- SILVA, M. de A.; CARLIN, S. D.; PERECIN, D. Fatores que afetam a brotação inicial da cana de açúcar. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 51, n. 296, p. 457 - 466. 2004.
- URASHIMA, A. S.; GRACHET, N. G. Métodos de detecção de *Leifsonia xyli* subsp. *xyli* e efeito da termoterapia na brotação das gemas de diferentes variedades de cana de açúcar. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, v. 37, n. 1, p. 57 - 64. 2010.
- YOUNG, A.; BRUMBLEY, S. Ratoon stunting disease of sugarcane: history, management and current research. In: Rao, G.P.; Saumtally, A.S.; Rott, P. (Ed) **Sugarcane Pathology: bacterial and nematodes diseases**. Enfield, USA: Science Publishers.. v. 3, p. 97-124. 2004.