



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

CARACTERIZAÇÃO DA PRODUTIVIDADE DE TONELADAS DE BRIX POR HECTARE (TBH) EM SORGO SACARINO

Thaís Patrícia Moreira Teixeira⁽¹⁾, Leonardo Duarte Pimentel⁽²⁾, Paulo Henrique Honorato Salla⁽¹⁾, Mateus Queiroz da Paixão⁽³⁾, Evandro Marcos Biesdorf⁽¹⁾, Angélica Fátima de Barros⁽⁴⁾

RESUMO

A produtividade de toneladas de Brix por hectare (TBH) é um parâmetro que apresenta alta correlação positiva com os rendimentos de açúcar por hectare e pode auxiliar na tomada de decisão quanto ao ponto de colheita de sorgo sacarino [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]. Neste contexto, objetivou-se com este trabalho caracterizar o TBH ao longo do ciclo de crescimento e desenvolvimento do sorgo sacarino. O experimento foi realizado na Estação Experimental Diogo Alves de Mello (Universidade Federal de Viçosa/MG) no período de dezembro de 2015 a abril de 2016, utilizando-se o híbrido de sorgo sacarino BRS 511. Adotou-se o delineamento em blocos casualizados com 07 tratamentos e 05 repetições. Os tratamentos corresponderam aos estádios fenológicos de emborrachamento, florescimento, grão leitoso, grão pastoso, grão farináceo, grão duro e senescência. A partir de 10 plantas retiradas da parcela útil avaliou-se a produtividade de massa fresca do colmo (PMF colmo; t ha⁻¹), taxa de extração de caldo do colmo (TE; %) e teor de sólidos solúveis do caldo do colmo- Brix do colmo (Brix; °Brix), sendo o TBH o resultado do produto destas três variáveis. Registrou-se o menor TBH no estágio de emborrachamento (69 dias após o plantio-DAP) com 4,75 toneladas de grau Brix por hectare (t °Brix ha⁻¹). O TBH teve incremento mais expressivo do estágio de florescimento (75 DAP) ao estágio de grão duro (122 DAP), atingindo-se o máximo entre os estádios de grão pastoso (101 DAP) ao grão duro (122 DAP), com TBH médio de 9,40 t °Brix ha⁻¹, obtendo-se a maior produtividade de açúcar. No estágio de senescência (130 DAP) registrou-se redução do TBH para 7,34 t °Brix ha⁻¹. O TBH exibe um comportamento crescente dos estádios iniciais até o estágio de grão duro e reduz-se apenas na no estágio de senescência.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, sorgo sacarino, estágio fenológico, TBH.

⁽¹⁾Eng. Agr. Estudante de Mestrado do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG. thais.moreirat@hotmail.com; evandromarcospva@hotmail.com; phs.salla@gmail.com;

⁽²⁾Eng. Agr. DS, Professor do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG. leonardopimentelagro@gmail.com;

⁽³⁾Mateus Queiroz da Paixão. Engenheiro Agrônomo. agro.mateusqueiroz@gmail.com;

⁽⁴⁾ Eng. Agr. Estudante de Doutorado do Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, MG. agro.angelicabarros@gmail.com.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

CARACTERIZAÇÃO DE TONS DE BRIX POR HECTARE (TBH) YIELD IN SWEET SORGHUM

SUMMARY

The tons of brix per hectare (TBH) is parameter that exhibits high positive correlation with the sugar yields per hectare and could be useful to indicate the sweet sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) harvest time. In this regard, the present work aimed to characterize the TBH throughout the growing and developing life-stages of sweet sorghum. The experiment was carried out at the Experimental Field Diogo Alves de Mello (Federal University of Viçosa, Minas Gerais state) from December 2015 to April 2016, using the sweet sorghum hybrid BRS 511. The experiment was conducted in random blocs, with 07 treatments and 05 replications. The treatments consisted on the analysis at the following phenological stages: pre-flowering, flowering, milky dough, soft dough, mealy dough, hard dough and senescence. From a 10 plants sample, taken from the main plot, were evaluated the fresh stalk biomass yield (FBY; t ha⁻¹), the juice extraction rate (JE, %) and the total soluble solids-Brix (TSS, °Brix). These variables' product results in the TBH. The lowest TBH occurred at the pre-flowering stage (69 days after sowing-DAS) with 4.75 tons of Brix per hectare (t °Brix ha⁻¹). The TBH had a considerable rise from the pre-flowering stage until the hard dough stage (122 DAS). It reached the maximum value between the soft dough stage (101 DAS) until the hard dough stage (122 DAS), with an average of 9.40 t °Brix ha⁻¹ for the TBH, having the highest sugar yield. At the senescence stage (130 DAS) the TBH reduced to 7.34 t °Brix ha⁻¹. The TBH exhibits an increasing pattern from the early stages to the hard dough one, and it reduces only at the senescence stage.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, sweet sorghum, phenological stage, TBH.

INTRODUÇÃO

O sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) tem sido estudado como matéria-prima alternativa ao setor sucroenergético brasileiro no período de entressafra da cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.). Com colmos suculentos e açúcares diretamente fermentáveis, a produção de etanol a partir do caldo de sorgo sacarino torna-se possível, com rendimentos em torno de 3 000 L ha⁻¹ (May et al., 2012).

O acúmulo de açúcares nos colmos de sorgo sacarino é variável ao longo do ciclo da cultura. Visto que o etanol é obtido a partir desses açúcares, infere-se que seus rendimentos também são diferentes de acordo com a época de colheita do sorgo. Logo, é importante que se caracterize a produtividade de açúcar em cada estágio fenológico para se obter uma estimativa mais precisa dos rendimentos de etanol. Uma maneira de quantificá-los é por meio do índice multiplicativo toneladas de Brix por hectare (TBH), que resulta da multiplicação entre a produtividade de massa fresca de colmo (PMF colmo), taxa de extração de caldo do colmo (TE) e



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

sólidos solúveis totais do caldo do colmo (Brix). Segundo Fiorini et al. (2016) o TBH tem se destacado em programas de melhoramento de sorgo sacarino para a seleção de genótipos superiores por abranger caracteres que influenciam diretamente na produção de etanol por hectare, foco principal da utilização da referida cultura.

Evidencia-se portanto que a análise do TBH ao longo dos estádios fenológicos permite caracterizar os rendimentos de açúcar em cada época e possibilita estimar os rendimentos de etanol.

OBJETIVOS

Caracterizar o comportamento do índice multiplicativo toneladas de Brix por hectare (TBH) em cada estágio fenológico do sorgo sacarino.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Campo Experimental Diogo Alves de Mello localizado na Universidade Federal de Viçosa (UFV) no município de Viçosa-MG, situado a 20° 45' 14" de latitude Sul, 42° 52' 55" de longitude oeste e a 648 m de altitude. O trabalho foi conduzido no período compreendido entre dezembro de 2015 a abril de 2016, utilizando-se o híbrido de sorgo sacarino BRS 511 (Embrapa). O delineamento experimental adotado foi blocos casualizados com cinco repetições e sete tratamentos. Os tratamentos constituíram-se nas diferentes épocas de amostragem da cultura conforme o estágio de desenvolvimento, com intervalos médios de 10 dias entre as avaliações. Iniciou-se no emborrachamento (69 dias após o plantio-DAP), seguido pelo florescimento (75 DAP), grão leitoso (87 DAP), grão pastoso (101 DAP), grão farináceo (112 DAP), grão duro (122 DAP) e senescência (130 DAP). A partir de 10 plantas retiradas da parcela útil, avaliou-se a produtividade de massa fresca do colmo (PMF colmo, t ha⁻¹), taxa de extração de caldo do colmo (TE, %) e teor de sólidos solúveis totais do caldo do colmo (Brix, °Brix). As toneladas de Brix por hectare (TBH) foram obtidas para cada estágio fenológico por meio da seguinte equação: TBH= PMF colmo (t ha⁻¹) x TE (%) x Brix (%).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do estágio de emborrachamento (69 DAP), observou-se incrementos nas toneladas de Brix por hectare (TBH), conforme apresentado na Tabela 1. Atingiu-se o máximo TBH no estágio de grão pastoso (101 DAP), sendo de 9,82 t °Brix ha⁻¹ mas tal valor não diferiu significativamente daqueles encontrados para os estádios seguintes de grão farináceo (112 DAP) e grão duro (122 DAP) (9,02 e 9,37 t °Brix ha⁻¹, respectivamente). Segundo Guigou et al. (2011) a variável TBH pode ser utilizada como um indicador prático e eficiente da produtividade de etanol, associando informações relativas aos potenciais agrônômicos e tecnológicos. Logo, o fato das diferenças de rendimento de açúcar, representado pelo TBH, não serem



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHOCentro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

significativas entre os estádios de grão pastoso, grão farináceo e grão duro permite inferir que a produtividade de etanol nestes estádios é semelhante.

Tabela 1. Índice toneladas de Brix por hectare –TBH (t °Brix ha⁻¹) e seus componentes: produtividade de massa fresca de colmo –PMF colmo (t ha⁻¹); taxa de extração de caldo –TE (%) e concentração de açúcares totais –Brix (°Brix). Variáveis analisadas em sete estádios fenológicos do sorgo sacarino BRS 511. Dias após o plantio (DAP). T1: Emborrachamento (69 DAP), T2: Florescimento (75 DAP), T3: Grão Leitoso (87 DAP), T4: Grão Pastoso (101 DAP), T5: Grão Farináceo (112 DAP), T6: Grão Duro (122 DAP), T7: Senescência (130 DAP). Viçosa, MG.

Tratamento	PMF colmo (t ha ⁻¹)	TE (%)	Brix (°Brix)	TBH (t °Brix ha ⁻¹)
1	103,51 ns	66,83 a	6,88 e	4,75 c
2	101,13 ns	68,11 a	8,78 d	6,00 c
3	104,43 ns	66,00 a	11,95 c	7,39 b
4	101,53 ns	68,89 a	14,38 b	9,82 a
5	103,10 ns	64,27 b	14,43 b	9,02 a
6	96,36 ns	61,98 b	16,03 a	9,37 a
7	87,12 ns	62,34 b	14,00 b	7,34 b

*ns: diferença entre as médias não foi significativa. Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste Scott-Knott.

O fato de se obter o máximo rendimento de toneladas de Brix por hectare (TBH) nos estádios de grão pastoso, grão farináceo e grão duro não indica que nestes estádios obteve-se o ótimo produtivo para todas as variáveis (PMF colmo, TE e Brix), mas que a combinação das mesmas resulta na expressão do máximo potencial produtivo naquelas condições.

CONCLUSÕES

O índice multiplicativo toneladas de Brix por hectare (TBH) é crescente do estágio de emborrachamento (69 DAP) ao estágio de grão duro (122 DAP) e decresce apenas a partir da senescência (130 DAP). O maior TBH ocorre entre os estádios de grão pastoso (101 DAP) e grão duro (122 DAP).

AGRADECIMENTOS

A FAPEMIG pelo apoio na divulgação do trabalho e à FUNARBE (Programa FUNARPEC) pelo financiamento do Projeto.



ISBN: 978-85-85564-34-6

XI WORKSHOP
AGROENERGIA
Matérias-Primas

2017

27 E 28
JUNHO

Centro de Convenções da Cana - IAC
Ribeirão Preto

LITERATURA CITADA

- GUIGOU, M.; LAREO, C.; PÉREZ, L. V.; LLUBERAS, M. E.; VÁZQUES, D.; FERRARI, M. D. **Bioethanol production from sweet sorghum: evaluation of post-harvest treatments on sugar extraction and fermentation.** Biomass Bioenergy 2011; 35:3058–62.
- FIORINI, I. V. A.; PINHO, R. G. V.; RESENDE, E. L.; SANTOS, A. de O.; JÚNIOR, L. A. Y. B.; BORGES, I. D.; PIRES, L. P. M. P. Produtividade de sorgo sacarino em função de populações de plantas e épocas de corte. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v.15, n.1, p. 105-113, 2016.
- MAY, A.; DURÃES, F. O. M.; VASCONCELLOS, J. H.; PARRELLA, R. A. C.; MIRANDA, R. A. In: Seminário Temático Sobre Sorgo Sacarino, 1, 2012. Sete Lagoas, MG. Anais... Sete Lagoas, MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. 83p. (Documentos, 137).