

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

ANÁLISE BIOMÉTRICA E INFESTAÇÃO DE *Diatraea saccharalis* EM CULTIVARES DE CANA-DE-AÇÚCAR

Luiz Carlos Tasso Junior^{1,3}; Rodrigo Victorasso Branco⁴; Hélio Francisco da Silva Neto¹; Daniela Aragão Santa Rosa³; Alessandra Durigan³; Marcos Omir Marques².

RESUMO

O presente trabalho teve o objetivo estudar ao longo da safra, o comportamento de cultivares precoces de cana-de-açúcar, por meio de análises biométricas e de intensidade de infestações da broca-da-cana. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimento da FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP. O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados com 6 tratamentos, sendo uma avaliação de broca e 2 avaliações para análises biométricas. Os tratamentos foram os cultivares de cana-de-açúcar classificados de acordo com sua recomendação de colheita início de safra, cultivares precoces: IACSP93-3046, SP80-1842, CTC16, CTC7, CTC9 e SP91-1049. As análises biométricas foram realizadas no ano de 2009, em cana soca 2º ano e para infestação de broca, os dados foram coletados no ano 2010, em cana soca 3º ano. Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para as análises biométricas foram realizadas a análise de correlação de Pearson entre as variáveis dependentes. A variedade SP80-1842 apresentou a maior altura (3,00 m). Em relação ao diâmetro, IACSP93-3046 apresentou o maior valor, 30,61 mm e SP80-1842, o menor valor, 28,15mm. Para o TCH (colocar por extenso essa sigla), o maior valor foi para CTC16, com 128,25 t ha⁻¹. O perfilhamento foi mais expressivo para os cultivares IACSP93-3046 e CTC16, com 9,95 cm⁻¹ e 10,44 cm⁻¹. O cultivar CTC 16, apresentou maior TCH, com diferença significativa em relação as demais cultivares, seguido de IACSP93-3046, CTC9 e SP80-1842. Os cultivares apresentaram intensidade de infestação abaixo de 5% com destaque para IACSP93-1049 e CTC9, considerados resistentes.

Palavras chave: variedades, teor sacarose, desenvolvimento, cana.

INTRODUÇÃO

Os cultivares são classificados, na prática, em função do estágio de maturação, em precoces, médios e tardios, ao atingirem, respectivamente, teores satisfatórios de sacarose para a industrialização no início, meio e final de safra sem a preocupação de estabelecer o período de teor máximo de sacarose.

Os parâmetros biométricos são aqueles que permitem a estimativa de produtividade agrícola. Para determinação da produtividade da cana-de-açúcar são considerados o diâmetro, comprimento e números de colmos das plantas por área, associado à capacidade de perfilhamento e densidade do colmo (LANDELL E SILVA, 1995).

TASSO JUNIOR (2007), utilizando parâmetros biométricos, fenotípicas e de produtividade, avaliou 20 diferentes genótipos de cana-de-açúcar em duas regiões do Estado de São Paulo. De acordo com as avaliações fenotípicas, biométricas e tecnológicas, o autor concluiu que os cultivares que apresentaram melhores

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

desempenhos foram RB855453 e RB835486 e os mais produtivos foram RB 855453 e RB865486.

SILVA et al (2009), avaliando os parâmetros biométricos em variedades precoces, concluiu que CTC 16 obteve melhor perfilhamento (13,66), seguida da variedade CTC7 (12,5). As variedades CTC16 e CTC9 apresentaram maior altura em relação as demais. Os autores constataram melhor desempenho para o cultivar CTC7 em relação SP80-1842, apresentando, produtividade de 156,59 t.ha⁻¹ e 108,68 t.ha⁻¹, respectivamente.

Com a adoção das novas tecnologias, observa-se novo panorama em relação às pragas, mostrando a necessidade de variedades resistentes. Conhecida como a broca-da-cana de açúcar, *Diatraea saccharalis* aumentou em incidência nos canaviais, devido o plantio de variedades suscetíveis, e o controle químico da cigarrinha que diminui a população de inimigos naturais da broca e aumenta a incidência. Um dos principais fatores para o aumento da incidência de pragas no canavial foi devido à mudança do método de colheita da cana queimada para a cana crua, que anteriormente com a queima, os ovos e os insetos eram eliminados, e agora possuem um ambiente propício para propagação.

LEBRE et. al. (2009), estudando seis cultivares de cana-de-açúcar, encontraram para IACSP95-5000, CTC15 e RB855536, valores de intensidade de infestação de *D. saccharalis* 1,55, 1,40 e 2,22%, respectivamente.

TASSO JUNIOR et al. (2009), determinando a resistência de 18 cultivares de cana-de-açúcar em relação a broca classificou como resistente: SP91-1049 e IACSP93-3046 (precoces), CTC15 e RB855536 (médios) e IAC94-2101, RB72454, CTC8 (tardios).

SANTIN et al. (2010) cultivares de cana-de-açúcar em relação ao índice de infestação da broca, verificaram que IACSP95-5000, RB855536 e IAC91-1099, apresentaram índice de infestação zero.

O trabalho teve por objetivo, determinar o comportamento de cultivares comerciais precoces de cana-de-açúcar, quanto as variáveis biométricas, fenotípicas à e infestação da broca, *D. saccharalis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado e desenvolvido na cidade de Jaboticabal, São Paulo, na Fazenda de Ensino, Pesquisa e Produção FCAVJ/UNESP. O experimento foi instalado em Latossolo-Vermelho escuro, eutrófico, textura muita argilosa, com relevo suave ondulado (EUTRUSTOX).

As parcelas experimentais, foram compostas por 5 linhas de cana com 12 metros de comprimento, espaçadas de 1,5 m, totalizando 90 m². Para as análises biométricas e intensidade de infestação de broca foram utilizadas como área útil apenas as três linhas centrais, descartando-se 1,0 m nas extremidades de cada linha, totalizando 45,0 m². Todas as parcelas receberam os mesmos tratamentos culturais.

As análises biométricas foram realizadas no ano 2009, em cana-soca de segundo corte, com idade de 6 meses e 10 meses, após a colheita da cana-de-açúcar realizada em outubro de 2008. A biometria foi calculada de acordo com o método descrito por MARTINS & LANDELL (1995), sendo descrito a seguir:

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

A partir destes dados, e considerando a densidade do colmo igual a 1, foi possível estimar a produtividade expressa em toneladas de cana por hectare (TCH), utilizando-se a expressão matemática seguinte:

$TCH = D^2 \times C \times H \times (0,007854/E)$ onde; **D**= diâmetro de colmos (cm); **C**= número de colmos por metro linear; **H**= comprimento médio de colmos (cm); **E**= espaçamento entre sulcos (m).

Determinou-se o índice de infestação durante o ciclo da cultura, sendo as avaliações realizadas com 5, 6 e 8 meses após o corte, nas datas 13/03/2010, 10/04/2010 e 12/06/2010. Para isso foram coletados 5 colmos de cana por parcela, os quais foram abertos longitudinalmente e contados o número total de internódios e aqueles que se encontravam lesionados devido ao ataque da broca (*Diatraea saccharalis*). A Intensidade de infestação, segundo GALLO et. al. (1978), foi calculada utilizando a fórmula:

$I.I. = 100 \times B/T$ onde; **I.I.** = intensidade de infestação; **B** = número de internódios atacados; **T** = número de internódios totais.

A classificação dos cultivares em resistentes, intermediário e susceptível, foi realizada com base no índice de infestação, adotando-se o método preconizado por MACEDO (1978). O grau de infestação em baixo, moderado, regular, elevado e muito elevado foi preconizado por GALLO et. al (2002), de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1: Graus de infestação da broca-da-cana.

Grau de infestação	Intensidade de infestação
Baixo	0 a 5%
Moderado	5 a 10%
Regular	10 a 15%
Elevado	15 a 25%
Muito elevado	Além de 25%

O experimento foi em blocos ao acaso, em parcelas subdivididas, sendo os tratamentos principais as variedades de cana e o tratamento secundário as épocas. Para a biometria utilizou-se duas épocas e para a broca três épocas, durante a safra 2009/2010 e 2010/2011, respectivamente.

Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a análise biométrica foi realizado a análise de correlação de Pearson entre as variáveis dependentes.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 são apresentados os valores da produtividade agrícola estimado dos cultivares precoces de cana-de-açúcar. O maior valor de altura foi observado para SP80-1842 com 3,00 m, não diferenciando estaticamente de CTC9 (2,64 m). Os demais cultivares apresentaram valores inferiores em relação a SP80-1842. SILVA et. al., (2010), também observaram diferença entre os cultivares de cana-de-açúcar, porém SP80-1842 não foi a variedade mais alta (2,34 m).

A variedade IACSP93-3046 apresentou o maior diâmetro, 30,61 mm em relação a SP80-1842, o menor, 28,15 mm. SILVA et. al., (2010), encontraram valores semelhantes para SP80-1842, com 28,3 cm de diâmetro.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

O perfilhamento foi mais expressivo para os cultivares IACSP93-3046 e CTC16, com $9,95 \text{ cm}^{-1}$ e $10,44 \text{ cm}^{-1}$, respectivamente, valores semelhantes aos de com SILVA (2008).

A variedade CTC16 foi a mais produtiva, com $128,25 \text{ t.ha}^{-1}$. FELICIANO (2009), estudando a produção de variedades de cana-de-açúcar, encontrou resultados semelhantes para CTC16, com $115,56 \text{ t ha}^{-1}$. Já o menor produtividade foi verificada para SP91-1049, com $80,69 \text{ t ha}^{-1}$, sendo o baixo perfilhamento um dos fatores, concordando com os resultados de SILVA (2008).

Em relação às épocas de análise e cultivares, foram verificados para diâmetros, perfilhamento e TCH, interações não significativa, concluindo que não houve grandes variações nos resultados das análises realizadas seis e onze meses após o corte. Já para a altura foi verificado interação significativa, sendo apresentado o desdobramento na Tabela 3. Verificou-se que em abril houve maiores variações, entre os cultivares em relação a altura, sendo que em setembro os valores foram mais homogêneos.

Tabela 2: Valores médios da altura, diâmetro, perfilhamento e produtividade agrícola estimada (TCH) de cultivares de cana-de-açúcar.

Cultivares (C)	Altura (m)	Diâmetro (mm)	Perfilhamento (colmos.metro ⁻¹)	TCH (ton. ha ⁻¹)
Precoce				
IACSP93-3046	2,38 b	30,61 a	9,95 a	117,24 ab
SP80-1842	3,00 a	28,15 b	8,38 bc	106,20 ab
SP91-1049	2,42 b	29,48 ab	7,15 c	80,69 c
CTC7	2,55 b	29,28 ab	8,51 bc	97,97 bc
CTC16	2,60 b	29,28 ab	10,44 a	128,25 a
CTC9	2,64 ab	28,91 ab	9,30 ab	108,47 ab
DMS (5%)	0,39	1,82	1,42	22,22
Épocas				
Abril	2,28 b	29,21 a	8,15 b	82,28 b
Setembro	2,92 a	29,21 a	9,75 a	130,66 a
DMS (5%)	0,07	0,90	0,58	6,42
Estatística				
Teste F Blocos	1,88 NS	9,12**	15,32**	7,23*
Teste F (C)	7,99**	5,29*	16,81**	13,01**
Teste F (E)	356,71**	0,85NS	35,07**	269,00**
Teste F (Cx E)	5,93**	1,00NS	1,58NS	1,46NS
C. V. % (C)	7,43	3,09	7,94	10,40
C. V. % (E)	3,99	4,24	9,04	8,31

1-Números seguidos de letras distintas diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. ** - Significa ao nível de 1 % de probabilidade, pelo teste F. DMS – CV% - Coeficiente de variação.

Tabela 3: Interação entre cultivares (C), e épocas analisadas, para o parâmetro de altura

Cultivares (c)	Abril	Setembro	Teste F
IACSP93-3046	2,021 B b	2,73 A b	70,21**
SP80-1842	2,49 B a	3,50 A a	142,08**
SP91-1049	2,14 B ab	2,69 A b	41,62**
CTC7	2,35 B ab	2,75 A b	22,66**
CTC16	2,36 B ab	2,94 A b	65,04**
CTC9	2,36 B ab	2,92 A b	44,73**
Teste F	3,54*	11,51**	

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

Médias seguidas de letras minúsculas, na vertical, e maiúsculas, na horizontal, diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. NS, é ** - não significativo e significativo a nível de 1% de probabilidade.

Na Tabela 4 são apresentados os valores da correlação entre altura, diâmetro, perfilhamento e TCH. Verificou-se que o diâmetro não possui correlação com as demais variáveis, não sendo fator significativo no cálculo do TCH. Entretanto o perfilhamento e a altura apresentam a correlação positiva com TCH, sendo fatores que contribuem para a elevação do TCH.

Tabela 4: Coeficiente de correlação entre altura, perfilhamento, diâmetro e TCH, em seis cultivares de cana-de-açúcar com ciclo de maturação precoce.

Variabilidade	Altura	Perfilhamento	Diâmetro
TCH	0,74**	0,81**	0,19NS
Diâmetro	-0,16NS	-0,06NS	-
Perfilhamento	0,39*	-	-

NS, e ** - não significativo e significativo ao nível de 1% de probabilidade, respectivamente.

De acordo com Tabela 5, observa-se que os cultivares não apresentaram diferenças significativas, em relação a intensidade de infestação de *D. saccharalis*.

Com relação ao grau de infestação de broca, todas os cultivares apresentados foram classificadas como de baixa infestação, apresentando menos de 5 % de infestação (Tabela 5). Em contrapartida, SILVA (2008) encontrou grau de infestação moderada para CTC7 e SP80-1842.

Na classificação quanto à resistência, apenas SP80-1842 foi classificado como intermediário e os demais como resistentes a broca (Tabela 5). TASSO JÚNIOR et. al. (2009), relataram que IACSP93-3046 e SP91-1049 foram resistentes, CTC16 e CTC9 intermediárias e SP80-1842 e CTC7 foram classificadas como suscetíveis.

Com relação às épocas analisadas, percebe-se um aumento da intensidade de infestação (tabela 5). Esse fato ocorreu pela cultura ficar mais tempo exposta ao ataque da praga. Porém em relação ao grau de infestação e a classificação, os cultivares se enquadraram como baixo e resistente, respectivamente, nas três épocas analisadas.

Tabela 5: Intensidade de infestação, grau de infestação e classificação de broca em cana-de-açúcar com características de maturação precoce.

Cultivares	Intensidade de infestação	Grau de infestação	Classificação
IACSP93-3046	1,59	Baixo	Resistente
SP80-1842	2,90	Baixo	Intermediária
SP91-1049	0,69	Baixo	Resistente
CTC7	1,97	Baixo	Resistente
CTC16	1,68	Baixo	Resistente
CTC9	0,81	Baixo	Resistente
DMS (5%)	4,08		
Épocas			
0	0,58 b	Baixo	Resistente
29	1,88 a	Baixo	Resistente
72	2,36 a	Baixo	Resistente
DMS (5%)	1,19		
Estatística			
Teste F Blocos	1,12 NS		
Teste F (C)	0,79 NS		
Teste F (E)	7,89 NS		
Teste F(CxE)	1,81 NS		

¹ Pós-Graduação FCAV/UNESP Jaboticabal; ² Professor FCAV/UNESP Jaboticabal; ³ Engenheiro Agrônomo CANAOESTE.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

C. V. % (C) 19,30

C. V. % (E) 10,73

ns, *, ** - Não significativo, significativo a 5 % e significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F, respectivamente. Grau de infestação- 0 – 5: resistente; 5 – 10: moderado; 10 – 15: regular; 15 – 25: elevado; maior que 25: muito elevado. Classificação - 0,00 – 2,85: resistentes; 2,86 – 5,71: intermediárias; maior que 5,72 suscetíveis

CONCLUSÃO

A variedade CTC 16, apresentou maior TCH com diferenças significativas em relação as demais variedades, seguido dos cultivares IACSP93-3046, CTC9 e SP80-1842. Para se determinar o TCH, a altura e o perfilhamento têm correlação alta e positiva e o diâmetro correlação não significativa. As variedades apresentaram intensidade de infestação de *D. saccharalis* abaixo de 5%, quanto comparadas as épocas de infestação percebe-se um aumento, devido o tempo de exposição a praga.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRANCO, R. V.; SILVA NETO, H. F.; TASSO JÚNIOR, L. C.; RAGGAHANTI, K. C.; MARQUES, M. O. Avaliação de infestação e resistência relativa de broca em cultivares precoces de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 12., 2009, Fortaleza. Anais eletrônicos...Fortaleza: SBFV, 2009.
- FELICIANO, R. F. Estudo comparativo entre cultivares de cana-de-açúcar em relação a conceitos de produção e margens de contribuição. Trabalho de graduação FCAV/UNESP. p.48, Jaboticabal SP, 2009.
- GALLO, D., O. NAKANO, S.S. NETO, R.P.L. CARVALHO, G.C. BATISTA, E.B. FILHO, J.R.P. PARRA, R.A. ZUCCHI, S.B. ALVES, J.D. VENDRAMIM, L.C. MARCHINI, J.R.S. LOPES & C. OMOTO. 2002. Entomologia agrícola. Piracicaba, FEALQ, 920p.
- LANDELL, M.G.A.; SILVA, M.A. Manual do experimentador – melhoramento da cana-de-açúcar. In: IAC metodologia de experimentação: ensaios de competição em cana-de-açúcar. Pindorama: Instituto Agrônomo – IAC, 1995. p. 3-9. Apostila.
- LEBRE, A. C. P.; SILVA NETO, H. F.; TASSO JÚNIOR, L. C.; BRANCO, R. V.; MARQUES, M. O. Avaliação de infestação de broca na cana-de-açúcar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 12., 2009, Fortaleza. Anais eletrônicos...Fortaleza: SBFV, 2009.
- MACEDO, N. Estudo de resistência de variedades de cana-de-açúcar à broca *Diatraea saccharalis* (Fabr.,1794) na Região Centro-Sul do Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENTOMOLOGISTAS DO PLANALSUCAR, 3, 1978, Palestras Técnicas . Recife: E, 1978 a. p.1-26.
- MARTINS, L.M.; LANDELL, M. G. de A. Conceitos e critérios para avaliação experimental em cana-de-açúcar utilizados no programa cana IAC. PINDORAMAS: N.N, 1995. 45P.
- NOVAES, F.V. et. al. Matéria prima. In: I Curso de extensão em tecnologia de aguardente de cana: apontamentos. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiros”, 1974. Cap 1, p.4-11.
- SANTIN, I.; SILVA, J. D. R.; TASSO JUNIOR, L. C; MARQUES, M. O. Avaliação do florescimento e da infestação de broca em cultivares médios de cana-de-açúcar, safra 2009/2010. In: SICUSP, 18., 2010, Piracicaba. Anais Eletrônicos... Piracicaba: USP , 2010.
- SILVA, T. F.; SILVA NETO, H. F.; TASSO JÚNIOR, L. C.; MARQUES, M. O. Análise biométrica de cultivares precoces de cana-de-açúcar. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNESP, 21. , 2009, Jaboticabal. Anais eletrônicos...Jaboticabal: UNESP, 2009.

05 e 06 de junho de 2013 - Ribeirão Preto SP

TASSO JUNIOR, L.C.; Caracterização agrotecnológica de cultivares de cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) na região centro-norte do Estado de São Paulo. 171 f. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária – Unesp, Câmpus de Jaboticabal. 2007.

TASSO JUNIOR, L. C.; MARQUES M. O.; CAMILOTTI F.; SILVA NETO H. F.; NOGUEIRA G. A. Avaliação de infestação e resistência relativa de broca em dezoito cultivares de cana-de-açúcar. STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos, Piracicaba, v.28. n. 2, p.22-25, 2009.