



INFESTAÇÃO DE *DIATRAEA SACCHARALIS* (FABR.) EM CINCO CULTIVOS CONSECUTIVOS DA CANA-DE-AÇÚCAR EM SUCESSÃO A LEGUMINOSAS

Edmilson José Ambrosano¹; Celina Maria Henrique¹; Patricia Prati¹; André Luiz Lourenção², Gláucia Maria Bovi Ambrosano³; Fábio Luis Ferreira Dias¹; Fabricio Rossi⁽⁴⁾; Silvio Tavares⁽¹⁾; Elaine Bahia Wutke⁵

RESUMO

A área cultivada com cana-de-açúcar no Brasil vem sendo bastante ampliada e cada vez mais se utilizam leguminosas nas novas áreas implantadas e naquelas reformadas. Avaliou-se a infestação natural da broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr.), em cinco ciclos consecutivos da gramínea, cultivar 'IAC 87-3396', em sucessão a leguminosas, em Piracicaba, SP. Antes do cultivo da cana-de-açúcar, foram instalados cinco tratamentos, dispostos em esquemas de blocos ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos constaram das leguminosas: amendoim (*Arachis hypogaea* L), cultivares 'IAC-Tatu' e 'IAC-Caiapó', crotalária-júncea (*Crotalaria juncea* L.) 'IAC-1' e mucuna-preta [*Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Holland] 'Comum', e de uma testemunha mantida em pousio, sempre no limpo. As parcelas experimentais foram correspondentes à área de cinco linhas de cana-de-açúcar, os prejuízos causados na colheita pela broca-da-cana-de-açúcar foram estimados por meio da intensidade de infestação do inseto, examinando-se, ao acaso, dez colmos coletados em cada parcela experimental. Não foi constatada influência de qualquer tratamento na variação da intensidade da infestação da broca e sim em decorrência das épocas de corte. A prática do pré-cultivo de leguminosas adubos-verdes não interfere na ocorrência da broca na cultura da cana-de-açúcar.

Palavras-chave: *Saccharum spp.*; *Arachis hypogaea* L.; *Crotalaria juncea* L.; *Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Holland; broca-da-cana-de-açúcar.

INFESTATION OF *DIATRAEA SACCHARALIS* (FABR.) DURING FIVE CONSECUTIVE CYCLES OF SUGARCANE CROP SUCCEEDING LEGUMINOUS

Edmilson José Ambrosano²; Celina Maria Henrique¹; Patricia Prati¹; André Luiz Lourenção², Gláucia Maria Bovi Ambrosano³; Fábio Luis Ferreira Dias¹; Fabricio Rossi⁽⁴⁾; Silvio Tavares⁽¹⁾; Elaine Bahia Wutke⁵

¹APTA/ Instituto Agronômico - IAC - Pólo Regional Centro-Sul, DDD/Apta, C.P. 28, CEP: 13400-970 - Piracicaba, SP, Brasil, ambrosano@apta.sp.gov.br

²APTA/ Instituto Agronômico - IAC, Fitossanidade - C P 28, CEP: 13001-970 Campinas SP, Brasil.

³UNICAMP/FOP Depto. de Odontologia Social, Bioestatística, C.P. 52, CEP: 13414-903 - Piracicaba, SP, Brasil.

⁴ Docente, Universidade de São Paulo, USP/FZEA-Pirassununga-SP. Av. Duques de Caxias Norte, 225. CEP 13 635-900- Pirassununga-SP-Brasil.

⁵APTA/Instituto Agronômico - IAC, Centro de Grãos e Fibras - Leguminosas- CP 28, CEP: 13001-970 Campinas SP, Brasil



SUMMARY

The sugarcane is expanding the cultivated area in Brazil and increasingly using legumes cover crop in new and deployed in reformed areas. The effect was evaluated of pre-cultivation with green manures leguminous crop on the natural infestation of *Diatraea saccharalis* (Fabr.), during five consecutive cycles of sugarcane crop 'IAC 87-3396'. The experimental design was a randomized block, with five treatments and five replications. The treatments were leguminous were peanut (*Arachis hypogaea* L.) cultivars 'IAC-Tatu' and 'IAC-Caiapó', sunn hemp (*Crotalaria juncea* L.) 'IAC 1' and velvet-bean [*Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Holland] 'Comum', and a control treatment kept fallow, always clean. The crop losses caused by the sugarcane borer were estimated by the intensity of borer infestation, looking up at random, and collecting stalks of sugarcane in each plot. The intensity of infestation was determined by calculating the percentage of internodes with borer between total examined in each plot. The intensity of borer infestation variation was not associated to the treatments but to the cut times. The practice of pre-legume green manure crop cultivation is safe for the occurrence of sugarcane borer.

Key words: *Saccharum* spp.; *Arachis hypogaea* L.; *Crotalaria juncea* L.; *Mucuna aterrima* (Piper & Tracy) Holland; sugarcane borer.

INTRODUÇÃO

A broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Crambidae), é a mais importante praga na cultura dessa gramínea, especialmente para a Região Sudeste do Brasil. No Brasil, tanto *D. saccharalis* como *D. flavipennella*, outra espécie de broca da cana-de-açúcar, estão presentes em todas as regiões canavieiras, com exceção daquelas no Estado de São Paulo, onde apenas é relatada a ocorrência da primeira (Planalsucar, 1982).

Neste Estado podem ocorrer até quatro gerações anuais dessa praga e, excepcionalmente cinco, dependendo das condições climáticas (Melo & Parra, 1988). As lagartas causam prejuízos diretos como a morte da gema apical, abertura de galerias, ocasionando perda de peso da cana, encurtamento de entrenós, quebra de colmos e brotações laterais; em canas novas podem causar o sintoma denominado "coração-morto". Também há os danos indiretos, sendo comum a entrada de diversos micro-organismos, especialmente fungos dos gêneros *Fusarium* e *Colletotricum*, que invadem as galerias do inseto, causando a podridão vermelha, com redução do teor de açúcar nos colmos devido à inversão da sacarose armazenada na planta e sua transformação em glicose e levulose. Na indústria, os micro-organismos presentes no colmo contaminam o caldo, prejudicando os processos industriais, por dificultarem a obtenção de açúcar de qualidade e inibirem a fermentação (Dinardo-Miranda, 2008).

Os prejuízos são avaliados pela percentagem de intensidade de infestação (I%), constatada principalmente nos meses de dezembro a abril, e calculada pelo



número de entrenós perfurados em relação ao número total de entrenós do colmo de cana. Estimam-se reduções de 0,14% de cana em peso no campo e de 0,48% de açúcar no processo de extração na indústria para cada 1% de intensidade de infestação (Orlando Filho et al., 1994).

A flutuação de infestação é dependente da cultivar, da época do ano, do ciclo da cultura, da idade do canavial e da planta, do estado nutricional do canavial e da composição da vegetação próxima ao canavial, entre outros (Téran, 1978; Macedo & Botelho, 1988).

O controle químico não tem sido técnica e economicamente viável, mas o controle biológico, pela liberação massal de *Cotesia flavipes* (Cameron) é uma tecnologia de aplicação eficaz, sendo responsável pela redução da porcentagem de intensidade de infestação de cerca de 7% para níveis ao redor de 2% em regiões canaveiras do estado de São Paulo (Botelho & Macedo, 2002).

Como possível alternativa de controle ainda a ser adequadamente estudada, cabe lembrar a prática agrônômica do pré-cultivo de leguminosas (fabáceas), sobretudo na reforma do canavial, no período chuvoso, após o quarto ou quinto cortes e antes do plantio da cana de ano e meio, quando o solo está em pousio. Também, com a expansão da cultura canaveira e a incorporação de novas áreas, é muito importante a recuperação e/ou a manutenção da fertilidade dos solos visando-se obtenção de rendimentos econômicos, tanto na produção de açúcar quanto na de energia renovável.

OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar e determinar algum possível efeito do pré-cultivo de algumas leguminosas na intensidade de infestação natural da broca em área de reforma de canavial, durante cinco épocas consecutivas de corte da gramínea.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em Piracicaba/SP, solo Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, e cultivado com cana-de-açúcar por oito anos.

Após a destruição do canavial fez-se o preparo do solo de forma convencional, com utilização de arado e grade. Antes do novo cultivo da cana-de-açúcar, foram instalados cinco tratamentos, dispostos em esquemas de blocos ao acaso, com cinco repetições. Os tratamentos foram das leguminosas: amendoim (*Arachis hypogaea* L), cultivares 'IAC-Tatu' e IAC-Caiapó, crotalária-júncea 'IAC-1' e mucuna-preta 'Comum', além de uma testemunha mantida em pousio, sempre no limpo. As parcelas experimentais foram correspondentes à área de cinco linhas de cana-de-açúcar no espaçamento de 1,40 m, com 10 m de comprimento.

Aos 30 dias de desenvolvimento das plantas dos adubos verdes fez-se capina manual e, aos 120 dias, procedeu-se ao corte e deposição da sua massa vegetal na superfície do solo, sem incorporação. Na ocasião, determinou-se o nível de fertilidade do solo, cujas características químicas estão relacionadas na Tabela 1.



O experimento foi desenvolvido sem correção e sem adubação do solo, objetivando-se a constatação natural do potencial de produção das leguminosas. Essas condições de solo foram semelhantes às de Ambrosano et al. (2011).

Após o corte dos adubos verdes foi plantada a cana-de-açúcar 'IAC87-3396', utilizando-se duas canas no sulco de plantio para garantia de estande ideal de 18 gemas de cana-de-açúcar por metro, no espaçamento de 1,40 m entre fileiras. A cana-de-açúcar foi adubada com 500 kg ha⁻¹ da formulação 08-28-16 (N, P₂O₅, K₂O) no plantio, e após cada corte, aplicaram-se 500 kg ha⁻¹ da formulação 20-5-20 (N, P₂O₅, K₂O). Não houve irrigação e o controle de plantas efetuado após cada corte da cana-de-açúcar, aplicando herbicida à base de metribuzin (1,92 Lha⁻¹).

A cana-planta foi colhida aos 18 meses e as socas foram colhidas com periodicidade de aproximadamente 12 meses. Nas colheitas, foram determinadas as massas de uma amostra de cana-de-açúcar coletada em três segmentos de 2 m contínuos, no centro da parcela experimental. A partir dessas massas, calculou-se a produtividade de colmos por hectare (TCH), segundo Ambrosano et al. (2011).

Em cada época de colheita da cana-planta e das soqueiras foram estimados os prejuízos causados pela broca por meio da intensidade de infestação (Gallo et al., 2002), em dez colmos de cana coletados aleatoriamente em cada parcela. Calculou-se a porcentagem de internódios broqueados ou perfurados em relação ao total dos examinados na parcela.

Foram colhidas amostras de dez colmos de cana seguidos na linha em cada tratamento (Tanimoto, 1964) para análise tecnológica de Brix%, pol%, calculando-se a tonelada de pol por hectare (TPH) para estimativa da produção de açúcar.

O experimento foi analisado com medidas repetidas no tempo pelo procedimento PROC MIXED do programa estatístico SAS. E as comparações múltiplas pelo teste de Tukey-Kramer. E realizada análise de correlação de Pearson entre a variável intensidade de infestação, tonelada de pol por hectare (TPH) e tonelada de colmos por hectare (TCH), todas as análises com significância de 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A época de corte com infestação natural moderada, da ordem de 5,32%, foi a quarta, realizada em novembro, mês mais próximo do período dezembro a abril, no qual são frequentemente relatados prejuízos mais intensos na cultura da cana. Para essa intensidade de infestação, inclusive, poderia ser preconizada a adoção de métodos de controle, uma vez que, considerando-se a relação custo/benefício, o nível econômico de controle é 3%, suficiente para a liberação de agentes de controle biológico (Orlando Filho et al., 1994).

Os resultados da Tabela 1 e Figura 1 estão de acordo com os de vários autores que correlacionaram diretamente a flutuação populacional da praga aos fatores climáticos, principalmente temperatura e umidade, além de outros como os edáficos e biológicos (Téran, 1978). Melo & Parra (1988) inclusive determinaram correlação positiva entre fatores climáticos e flutuação populacional, principalmente para temperatura.



Tabela 1. Intensidade de infestação de *Diatraea saccharalis* em cana-de-açúcar 'IAC 87-3396', em função da leguminosa em pré-cultivo e da época de corte. Piracicaba, SP, 2001 a 2005.

Tratamento	Outubro /2001	Setembro /2002	Agosto /2003	Novembro /2004	Outubro /2005	Média
	-----%					
Testemunha ^{1/}	0,10±0,10 ²	2,80±0,99	1,79±1,12	4,62±1,70	2,76±1,33	2,41±0,57 a
Amendoim "IAC-Tatu"	0,24±0,10	2,57±1,08	0,22±0,22	4,56±1,71	2,14±0,53	1,95±0,51 a
Amendoim 'IAC-Caiapó'	0,14±0,08	4,61±0,88	0,22±0,13	5,82±2,26	0,46±0,21	2,25±0,67 a
C.-júncea 'IAC-1'	0,25±0,16	1,87±0,61	2,61±1,57	5,40±1,69	2,15±0,71	2,46±0,57 a
Mucuna-preta	0,55±0,37	2,67±1,31	2,94±1,97	6,21±2,03	3,66±1,03	3,21±0,71 a
Média	0,26±0,09C	2,90±0,45B	1,55±0,56BC	5,32±0,78A	2,23±0,41BC	

C. júncea (*Crotalaria juncea*); mucuna-preta (*Mucuna aterrima*)

^{1/}sem pré-cultivo com leguminosa; ^{2/}Média ± erro padrão da média.

Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas na horizontal e minúscula na vertical não são estatisticamente diferentes entre si ($p \leq 0,05$).

Os resultados das pesquisas sobre flutuação populacional de determinada praga e sua relação com fatores climáticos são bastante distintos entre regiões e, em muitas das vezes, um fator com correlação significativa em uma região não é importante em outra; dessa maneira, a dinâmica populacional é específica do local (Téran, 1978; Macedo & Botelho, 1988).

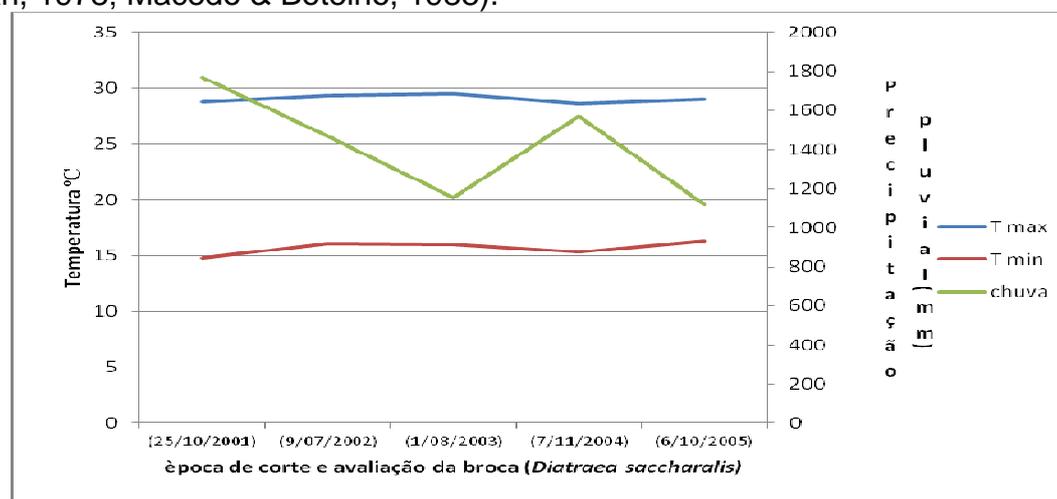


Figura 1. Temperaturas máximas e mínimas e precipitação pluvial em Piracicaba, SP, durante cinco ciclos de crescimento da cana-de-açúcar 'IAC 87-3396', desde o primeiro até o último corte.

Em diversas pesquisas no Estado de São Paulo foi comprovada a influência dos fatores climáticos em cerca de 40% da flutuação populacional da broca da cana-de-açúcar, sendo mais relevantes a precipitação pluvial e a amplitude térmica.

Não houve diferença na intensidade de infestação da broca em função dos tratamentos ($p = 0,6487$) e nem na interação tratamento x época ($p = 0,6611$), mas



apenas entre as épocas de avaliação ($p < 0,0001$), referentes às diferentes épocas de cortes da cana-de-açúcar (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de correlação entre intensidade de infestação de *Diatraea saccharalis* na cultura da cana-de-açúcar 'IAC 87-3396' e toneladas de pol por hectare (TPH) e toneladas de colmos por hectare (TCH) em função do pré-cultivo com leguminosas. Piracicaba, SP, 2001 a 2005.

Tratamento	Ton de pol ha ⁻¹ (TPH)		Ton de colmos ha ⁻¹ (TCH)	
	*r	p-valor	R	p-valor
Testemunha ^{1/}	-0,33	0,1656	-0,32	0,1739
Amendoim "IAC-Tatu"	-0,31	0,1350	-0,31	0,1318
Amendoim 'IAC Caiapó'	-0,05	0,8073	-0,05	0,8180
Crotalária-júncea 'IAC-1'	-0,37	0,07	-0,38	0,06
Mucuna-preta	-0,48	0,0293	-0,48	0,0264
Geral	-0,2998	0,0011	-0,2936	0,0014

Crotalária júncea (*Crotalaria juncea*); mucuna-preta (*Mucuna aterrima*)

r: coeficiente de correlação de Pearson

^{1/}sem pré-cultivo com leguminosas

O fato de as correlações serem significativas, mas fracas, é indicativo de possível influência de outros fatores na variação do TCH e TPH, além da intensidade de infestação com a broca, como a presença ou não dos adubos verdes. Os valores no tratamento testemunha, à exceção das épocas dois e quatro, estão sempre muito próximos aos do tratamento com mucuna, indicativo de possível influência do cultivo prévio das leguminosas na variação de TCH e TPH, impeditiva de redução muito acentuada nos valores dessas variáveis.

Ambrosano et al. (2011), em estudo com a adubação verde em área de reforma de canavial, determinaram produtividades na testemunha variáveis de 86 t ha⁻¹ e 61 t ha⁻¹ para o primeiro e o segundo cortes, respectivamente e, nos tratamentos com crotalária-júncea, de 92 t ha⁻¹ e 84 t ha⁻¹ respectivamente. Essa redução na produtividade é normal para a cultura da cana-de-açúcar, mas pode ser reduzida ou minimizada por práticas mais sustentáveis como a utilização da adubação verde.

CONCLUSÕES

Não há influência do pré-cultivo de leguminosas adubos-verdes, mas apenas das épocas de corte da cana-de-açúcar na variação da intensidade da infestação de *Diatraea saccharalis* (Fabr.).

LITERATURA CITADA

AMBROSANO, E.J.; AMBROSANO, G. M. B.; AZCÓN, R.; CANTARELLA, H.; DIAS F.L.F.; MURAOKA, T.; TRIVELIN, P.C.O.; ROSSI, F.; SCHAMMASS, E.A.; SACHS R.C.C. Productivity of sugarcane after previous legumes crop. *Bragantia* v. 70, n. 4, p. 1-9, 2011.



- BOTELHO, P.S.M.; MACEDO, N. *Cotesia flavipes* para o controle de *Diatraea saccharalis*. In: PARRA, J.R.P. et al. **Controle biológico no Brasil**: Parasitóides e predadores. São Paulo: Manole, 2002. p. 409-425.
- GALLO, D. et al. **Entomologia agrícola**. São Paulo: Ceres, 2002. 920p.
- MACEDO, N.; BOTELHO, P.S.M. Controle integrado da broca da cana-de-açúcar *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera, Pyralidae). **Brasil Açucareiro**, Rio de Janeiro, v.162, n. 2, p. 2-11, 1988.
- MELO, A.B.P. ; PARRA, J.R.P. Exigências térmicas e estimativas do número de gerações anuais de broca da cana-de-açúcar em quatro localidades canavieiras de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 23, n. 7, p.691-695, 1988.
- ORLANDO FILHO, J. et al. **Seja o doutor do seu canavial**. POTAFOS: Piracicaba. 1994. 17 p.- Nº 67 - SETEMBRO/94. 17p. (Encarte do Informações Agrônomicas, 67; Arquivo do Agrônomo, 6).
- PLANALSUCAR. **Guia**: Principais pragas da cana-de-açúcar no Brasil. Piracicaba, 1982. 28p.
- TANIMOTO, T. The press method of cane analysis. **Hawaiian Planter's Record**, v. 57, p.133-150, 1964.
- TÉRAN, F.O. Dinâmica populacional de adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) em canaviais do estado de São Paulo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 3-17, 1978.