

INFLUÊNCIA DA IDADE DE PLANTAS DE SORGO NA INFESTAÇÃO DE *Diatraea saccharalis* (FABR.) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)

Fernando M. Lara¹, Mauro H. Maehara¹, Marcus J. Muçouçah¹ e Arlindo L. Boiça Junior¹

ABSTRACT

Influence of the Sorghum Plant Age in Infestation of *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae).

Influence of the sorghum plant age in relation to preference of sugarcane borer *Diatraea saccharalis* (Fabr.) was studied. Results indicated that in natural conditions, major infestation occurred on plants 60-80 days age, from flowering to physiological maturity of seeds. In artificial conditions, oviposition occurred mainly from 64-76 days of age; larvae attacked the plants preferably at the panicle emergence and kernel blistering stages.

KEY WORDS: Insecta, pest, sugarcane borer, plant growth stage, infestation time.

RESUMO

Estudou-se a preferência para oviposição de *Diatraea saccharalis* (Fabr.) em plantas de sorgo de diferentes idades em condições naturais e em telado. Os resultados indicaram que em condições de campo as maiores infestações ocorreram em plantas com idades de 60-80 dias, entre o florescimento e a maturação fisiológica. Em telados a infestação foi antecipada devido a alteração no ciclo da planta, e os adultos ovipositaram em plantas com idade de 64-76 dias; as lagartas atacaram preferencialmente plantas no final da fase vegetativa e no florescimento.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, broca da cana-de-açúcar, estágio da planta, época de infestação.

Recebido em 12/11/92.

¹Departamento de Entomologia e Nematologia, FCAV/UNESP, Rodovia Carlos Tonanni, Km 5, 14370-000, Jaboticabal, SP.

INTRODUÇÃO

Existem muitas espécies de insetos associados a cultura do sorgo, porém são poucas as que causam prejuízos elevados, encontrando-se entre estas a broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr.). Na região de Jaboticabal, os adultos da broca são encontrados o ano todo, exceção em junho e julho, com picos populacionais em setembro (Busoli et al. 1981). Os danos causados pela broca no sorgo foram relatados por Geraud (1970), constatando que a larva ao se alimentar da parte interna do colmo, provoca a redução do crescimento devido a morte dos tecidos meristemáticos apicais, queda da panícula e conseqüentemente redução na produção. A fim de diminuir os prejuízos causados pelo inseto, alguns estudos vem sendo desenvolvidos para controlá-lo, como o uso de variedades (Limonti 1975, Lara et al. 1977, Lara et al. 1979, Lara & Perussi 1984, Boiça Jr. et al. 1983). Quanto aos mecanismos de resistência envolvidos Boiça Jr. (1987) constatou que as variedades AF-28 e BR-502 foram igualmente preferida para oviposição pela *D. saccharalis*, estando a resistência da variedade AF-28, associada a fatores de não preferência para alimentação e/ou antibiose. A suscetibilidade das plantas aos insetos depende da sincronia entre a sua fenologia e a fenologia das populações de insetos. Assim, uma planta que está apropriada para o desenvolvimento do inseto, pode contudo, escapar ao ataque, se a ocorrência da fase do inseto causadora de danos não coincidir com o estágio suscetível da planta (Messina & Jones 1990). Teetes & Randolph (1971) verificaram que a resistência da variedade King's Diamond, à broca, se mantinha no sorgo "rebrotas", ao passo que nas variedades Kiowa e Comanche, a resistência só foi observada no sorgo "planta", sendo a rebrota suscetível. Este resultado indica que a resistência pode ser induzida pela idade ou fase da planta. Neste estudo procurou-se determinar a idade da planta de sorgo em que a *D. saccharalis* prefere atacar, e verificar os possíveis fatores da planta associados a esse ataque.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram instalados em condições de campo, na área experimental do Departamento de Entomologia e Nematologia da FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, adotando-se o delineamento estatístico de blocos casualizados com cinco repetições. No ensaio de preferência da broca em relação ao sorgo em diferentes idades, as faixas de idade das plantas (tratamento) onde se efetuaram avaliações foram, para a primeira delas entre 25 e 45, 32 e 52, 39 e 59, 46 e 66, 53 e 73 e entre 60 e 80 dias após a emergência das plantas; enquanto que para a segunda avaliação as faixas (tratamento) foram entre 25 e 67, 32 e 74, 39 e 81, 46 e 88, 53 e 95 e entre 60 e 102 dias após a emergência das plantas. Neste mesmo ensaio foi efetuada uma avaliação do ataque da praga na rebrota, ou seja, 82 dias após a roçada. Nos experimentos onde se avaliaram a preferência para oviposição e preferência de ataque de largatas da broca em sorgo com diferentes idades, sob infestação artificial, as faixas de idade das plantas onde se efetuaram as avaliações foram entre 40 e 46, 47 e 53, 54 e 60, 61 e 67, 68 e 74 e entre 75 e 81 dias após a emergência das plantas. Efetuaram-se para os três ensaios seis sementeiras consecutivas, a cada 7 dias, do híbrido de sorgo Contigrão-222.

Preferência da broca em relação ao sorgo em diferentes idades, sob infestação natural. As sementeiras do sorgo foram realizadas no período de 17 de março a 21 de abril de 1990, em parcelas de 5 linhas de 5m de comprimento, espaçadas de 0,6 m. Efetuaram-se pulverizações com malathion, na dosagem de 0,7 l/ha, a fim de se manter parcelas mais velhas livres do ataque

da broca, enquanto os mais novos se desenvolviam, e assim, uniformizar o período de infestação da praga nos diferentes tratamentos. Para tanto, as aplicações iniciaram-se aos 40 dias após o plantio em cada tratamento, sendo repetidos semanalmente, até 25 dias antes da primeira avaliação. Após 25 dias da última pulverização, quando as plantas se encontravam com 87, 80, 73, 66, 59 e 52 dias de idade em cada tratamento, coletaram-se 20 plantas/parcela, ao acaso, as quais foram cortadas rente ao solo. Para verificar o ataque da praga, os colmos foram abertos longitudinalmente, observando-se o número de plantas atacadas, número de internódios broqueados e número total de internódios. Foram calculados a percentagem de infestação e intensidade de infestação. Efetuou-se também uma segunda avaliação da infestação da broca, 22 dias após a primeira, empregando-se a mesma metodologia. No material remanescente verificou-se o aumento da ocorrência da broca na rebrota do sorgo, efetuando-se a avaliação 82 dias após.

Preferência para oviposição da broca em sorgo com diferentes idades, sob infestação artificial. As sementeiras foram realizadas no período de 11 de dezembro de 1990 a 15 de janeiro de 1991, em sacos de polietileno misturando-se terra com esterco na proporção de 3:1 e 10 g de adubo da fórmula 4-14-8. Os sacos, com duas plantas, foram mantidos em telados de dimensões 1,5 x 1,5 x 1,8m, revestidos de tela de nylon. As sementeiras em cada telado foram efetuadas de forma a permitir que as infestações fossem realizadas a cada semana. A infestação artificial foi realizada no período de 21 de janeiro de 1991 a 27 de fevereiro de 1992, liberando-se a cada 7 dias, 80 casais de adultos de *D. saccharalis* com um dia de idade. Os sacos plásticos foram dispostos em círculo em cada telado, efetuando-se a liberação ao anoitecer, no centro do telado, para facilitar o acasalamento. As plantas em cada telado, encontravam-se com 78, 71, 64, 57, 50 e 43 dias, sendo a avaliação efetuada nos dois dias após a infestação. As folhas foram examinadas, removendo-se os ovos, contando-se o número de posturas e de ovos. Avaliou-se o número de folhas e altura das plantas; mediu-se o comprimento (C) e a largura (L) de todas as folhas das plantas, a fim de se calcular a área foliar total (mm²), através da fórmula: $AF = C \times L \times 0,68$.

Preferência de ataque de lagartas da broca em sorgo com diferentes idades, sob infestação artificial. As sementeiras foram realizadas no período de 08 de abril a 13 de maio de 1991, a cada 7 dias. Aos 45 dias da última sementeira, quando as plantas encontravam-se com 80, 73, 66, 59, 52 e 45 dias, foi realizada a infestação artificial, colocando-se três lagartas recém-eclodidas em cada planta (Lara *et al.* 1990). Aos 35 dias após a infestação, avaliou-se os parâmetros altura, diâmetro do internódio mediano, número de folhas, área foliar, número de internódios broqueados e totais, comprimento da galeria, número de lagartas/planta e volume de colmo consumido/planta (Boiça Jr. 1987). Foram calculados os parâmetros relatados no primeiro estudo e a percentagem de ataque. Para a análise estatísticas em todos os ensaios, os dados foram transformados e submetidos à análise de variância, comparando-se as médias pelo teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Preferência da broca em relação ao sorgo em diferentes idades, sob infestação natural. Pela Tabela 1, verifica-se em "sorgo-planta", baixa percentagem de infestação, com diferenças significativas, em que nas fases de 53 a 73 e de 60 a 80 dias, na primeira avaliação, e de 53 a 95 e de 60 a 102 dias, na segunda, para ambos os parâmetros, os valores foram superiores,

evidenciando maiores danos as plantas, com maior percentagem para o segundo período. Essa baixa infestação, pode ser explicada pelo fato de que a densidade populacional do inseto tenha decrescido no período (mês de maio-junho) conforme Busoli *et al.* (1981), devido a hibernação larval, pela queda da temperatura, e consequentemente menores incidências de ataque. Os resultados obtidos referentes a rebrota (Tabela 1), mostram que, no geral, houve uma maior infestação em relação ao sorgo-planta. Esse resultado foi semelhante ao obtido por Teetes & Randolph (1971) que constataram um comportamento diferenciado, quanto a resistência no "sorgo-planta" e "sorgo-rebrota". Os dados da percentagem de infestação e intensidade de infestação foram maiores nas épocas de plantio de 17/03/90 e 24/03/90, quando comparados as demais épocas. Outro fato interessante é a ocorrência de um gradiente nos níveis de danos, na rebrota, de forma que eles vão aumentando a medida que se aumenta a idade das plantas, de maneira a revelar uma nítida influência da época de plantio na infestação da broca.

Tabela 1. Percentagens de infestação e intensidade de infestação de *Diatraea saccharalis* em planta e rebrota de sorgo Contigrão-222, em diferentes idades e avaliações.

Período ²	Sorgo-planta ¹				Sorgo-rebrota ¹	
	Primeira avaliação		Segunda avaliação			
	%I	I.I	%I	I.I.	%I	I.I.
A ou A'	0,00b	0,00a	0,00b	0,00b	2,58b	1,05c
B ou B'	0,00b	0,00a	0,00b	0,00b	5,17b	2,02bc
C ou C'	0,00b	0,00a	0,00b	0,00b	5,17b	2,09bc
D ou D'	0,00b	0,00a	0,00b	0,00b	11,44ab	5,49bc
E ou E'	5,17ab	3,37a	5,73b	0,97b	12,54ab	6,26ab
F ou F'	9,96a	4,10a	14,18a	4,99a	21,80a	10,28a

¹%I = Percentagem de infestação (transformado arc sen \sqrt{P}); I.I. = intensidade de infestação (transformado arc sen \sqrt{P}); valores seguidos de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

²Períodos A, B, C, D e E corresponde as fases de 25 a 45, 32 a 52, 39 a 59, 46 a 66, 53 a 73 e 60 a 80 dias após a emergência das plantas, respectivamente.

Períodos A', B', C', D' e E' corresponde as fases de 25 a 67, 32 a 74, 39 a 81, 46 a 88, 53 a 95 e 60 a 102 dias após a emergência das plantas, respectivamente.

Preferência para oviposição da broca em sorgo em diferentes idades, sob infestação artificial. Nos períodos de 61 a 67 e de 68 a 74 dias, ocorreram as maiores quantidades de posturas e de ovos, seguidos dos períodos de 54 a 60 e de 75 a 81 dias, na ordem de preferência (Tabela 2). O período de 40 a 46 dias após a emergência das plantas, foi o menos ovipositado, sendo que o período de 47 a 53 dias, também apresentou-se pouco ovipositado. O resultado obtido concorda com Nafus & Schreiner (1987), que constataram que a oviposição em milho vai aumentando, até atingir um pico aos 46 dias iniciando-se a partir daí, um declínio do número de ovos à medida em que as plantas se desenvolvem. Segundo Boiça Jr. (1987) o parâmetro número de ovos por postura não se revela adequado para a avaliação da oviposição da broca, porém este não apresentou diferenças significativas entre as fases, mas indicou um resultado coincidente com os outros dados de oviposição. Quanto as características das plantas,

observa-se claramente um aumento na altura, no número de folhas e área foliar, em função do desenvolvimento das plantas nos diferentes tratamentos. Assim, como era de se esperar as plantas no período de 75 a 81 dias foram, na média, as mais altas, com maior número de folhas e área foliar que aquelas no período de 40 a 46 dias, quando da liberação dos adultos. Comparando-se este ensaio ao anterior, pode-se notar que as fases mais preferidas para oviposição foram aquelas que apresentaram infestações acima da média em condições naturais de infestação, mostrando, aparentemente, que há correspondência entre as duas condições.

Tabela 2. Preferência para oviposição de *Diatraea saccharalis* em sorgo Contigrão-222 em diferentes idades e respectivas características das plantas.

Período ²	Parâmetros ¹					
	NO	NP	NO/P	AP(cm)	AF(mm ²)	NF
40 a 46	35,00c	1,67b	20,45a	41,08d	122,82c	2,92 d
47 a 53	49,83bc	2,17ab	24,20a	44,17d	184,38c	4,00 c
54 a 60	77,00abc	2,83ab	26,45a	47,67cd	208,43c	4,00c
61 a 67	96,67a	4,00a	24,73a	54,00c	391,34b	5,67 b
68 a 74	84,17ab	4,00a	21,17a	72,00b	819,03a	8,00 a
75 a 81	56,33abc	2,50ab	22,55a	84,00a	782,97a	7,50a

¹NO = Número de ovos total (transf. em $\sqrt{x+0,5}$); NP = número de posturas total (transf. em $\sqrt{x+0,5}$); NO/P = número de ovos por postura (transf. em $\sqrt{x+0,5}$); AP = altura da planta (real); AF = área foliar (real); e NF = número de folhas (real); valores seguidos de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

²Dias após a emergência das plantas.

Preferência de ataque de lagartas da broca em sorgo com diferentes idades, sob infestação artificial. Observam-se pelo número de lagartas por planta, maiores infestações nas plantas nos períodos de 61 a 67 e de 68 a 74 dias, enquanto que os demais foram menores (Tabela 3). O peso de lagartas encontradas nas plantas dessas duas fases foi significativamente maior que nas demais, sendo que nas plantas mais velhas (período de 75 a 81 dias) as lagartas se mostraram mais leves indicando que o alimento já não é muito apropriado nessa fase de senescência da planta, a partir de 75 dias. Quanto a percentagem de ataque, nos períodos de 68 a 74 e de 61 a 67 dias após a emergência das plantas, ocorreram os maiores danos. Surpreendentemente, a fase de 40 a 46 dias mostrou danos elevados e relativamente maiores, pois as plantas nesta fase encontravam-se pequenas na ocasião da infestação controlada. Contudo, esta fase não apresentou grande atratividade à oviposição, sendo que em condições de infestação natural, esse dano talvez não venha a ocorrer (Tabela 3). Diferenças significativas na intensidade de infestação foram evidentes entre os tratamentos, onde as plantas nas fases entre 68 a 74 e 61 a 67 dias, confirmaram sua maior suscetibilidade. A maioria dos danos neste caso, ocorreram devido ao pequeno número de internódios totais e a baixa altura, quando comparado com a fase entre 75 a 81 dias, e provavelmente a algum estímulo produzido, quando

Tabela 3. Ataque de lagartas de *Diatraea saccharalis* e características das plantas em sorgo Contigrão-222, em diferentes idades.

Períodos ²	Parâmetros ¹										
	NL/P	PL	%I	II	VC	CG	NF (mm)	AF (cm)	CCM (cm)	AP (mm)	DCM
40 a 46	0,39ab	0,72bc	14,67ab	13,55b	0,72	1,87	3,90b	84,90d	2,20c	40,20b	9,67a
47 a 53	0,18ab	0,73abc	7,02ab	17,29b	0,72	1,11	4,50ab	154,01cd	5,20bc	40,40b	8,83ab
54 a 60	-0,41b	0,71c	4,12b	6,04b	0,71	1,06	4,60ab	173,42cd	5,23bc	46,30b	8,74ab
61 a 67	0,67a	0,74ab	16,15ab	37,74a	0,74	1,89	4,60ab	187,83c	3,54bc	40,80b	6,56bc
68 a 74	0,62a	0,75a	17,25a	38,88a	0,74	1,99	5,00a	288,85b	6,87ab	39,70b	6,15c
75 a 81	-0,03ab	0,73abc	7,33ab	13,55b	0,72	1,49	5,20a	466,58a	10,55a	78,60b	9,28a

¹NL/P = Número de lagartas/plantas; PL = peso de lagartas (transf. $\sqrt{x} + 0,5$); %I = porcentagem de infestação; II = intensidade de infestação (transf. $\text{arc sen } \sqrt{P}$); VC = volume de colmo consumido (transf. $\sqrt{x} + 0,5$); CG = comprimento da galeria (transf. $\sqrt{x} + 0,5$); NF = número de folhas (real); AF = área foliar (real); CCM = comprimento do internódio mediano (real); AP = altura das plantas (real); DCM = diâmetro do internódio mediano (real); valores seguidos de mesma letra, nas colunas, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

²Dias após a emergência das plantas.

comparado com as demais fases. Com relação ao volume de colmo consumido e comprimento da galeria, as plantas nos períodos de 68 a 74 e de 61 a 67 dias, apesar das pequenas diferenças, novamente apresentaram-se como as mais preferidas ao ataque da praga. Para as características das plantas, nota-se pela Tabela 3 que o número de folhas, área foliar e comprimento do internódio mediano apresentaram uma elevação das médias da menor para maior idade. Porém, para a altura não se observou essa relação direta, sendo que só as plantas no período de 75 a 81 dias se destacaram como as mais altas, não havendo variações entre as demais. Para o diâmetro do internódio mediano, verifica-se que as plantas nos períodos entre 61 a 67 e 68 a 74 dias apresentaram-se mais finas, o que poderia justificar os altos danos sofridos. Comparando-se os três ensaios, observa-se que o período de 61 a 74 dias de idade, indicou ser o mais propício ao ataque da broca; segundo Saxena (1990), as plantas que apresentam altas respostas à oviposição, alimentação e desenvolvimento da praga, são consideradas altamente atrativas e suscetíveis. Assim, as plantas nas fases de 61 a 67 e de 68 a 74 dias, que se encontravam nos estádios de pré-florescimento e florescimento, com 64-76 dias foram as mais atacadas pelas lagartas, permitindo seus maiores desenvolvimentos (Tabela 3) e apresentaram-se também mais ovipositadas (Tabela 2). Entretanto, em condições não controladas (Tabela 1), as plantas mais atacadas já estavam mais velhas, na faixa de 60-80 dias, correspondente aos estádios de florescimento e maturação fisiológica.

LITERATURA CITADA

- Boiça Junior, A.L.** 1987. Metodologia de pesquisa visando avaliar a resistência de *Sorghum bicolor* (L.) Moench em relação ao ataque de *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). Dissertação de mestrado, FCAV/UNESP, Jaboticabal, 117p.
- Boiça Junior, A.L., J.R. Zanini & M.L.T. Moraes.** 1983. Avaliação de genótipos de sorgo granífero e sacarino quanto a infestação de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lepidoptera: Pyralidae). Científica 11: 107-111.
- Busoli, A.C., F.M. Lara & S. Silveira Neto.** 1981. Flutuação populacional de algumas pragas das famílias Pyralidae, Sphingidae, Arctiidae e Gelechiidae (Lepidoptera), na região de Jaboticabal, SP, e influência dos fatores meteorológicos. An. Soc. Entomol. Brasil 10: 27-41.
- Geraud, F.** 1970. Insectos que atacam el sorgo granero, *Sorghum vulgare* Pers, en el Estado Zulia, Venezuela. Rev. Fac. Agron. 3: 13-29.
- Lara, F.M. & E.M. Perussi.** 1984. Resistência de sorgo sacarino *Sorghum bicolor* (L.) Moench ao ataque de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794). Ciência e Cultura 36: 105-111.
- Lara, F.M., A.C. Busoli, G.C. Barbosa Filho, J. Ayala Osuna & D. Perecin.** 1977. Preferência de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) a genótipos de sorgo *Sorghum bicolor* (L.) Moench, em condições de campo. An. Soc. Entomol. Brasil 6: 58-63.
- Lara, F.M., G.C. Barbosa Filho, A.C. Busoli & J.C. Barbosa.** 1979. Comportamento de genótipos de sorgo em relação ao ataque de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794). An. Soc. Entomol. Brasil 8: 125-130.
- Lara, F.M., A.L. Boiça Junior & S.A. de Bortoli.** 1990. Técnicas de infestação artificial de plantas de sorgo com ovos, lagartas e adultos de *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794) (Lep.: Pyralidae). An. Soc. Entomol. Brasil 19: 127-142.
- Limonti, M.R.** 1975. Evaluation of varieties, hibride and lines of sorghum to the "sugarcane borer" *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794). Sorghum Newsletter 18: 1.
- Messina, F.S. & V.P. Jones.** 1990. Relationship between fruit phenology and infestation the apple maggot (Diptera: Tephritidae) in Utah. Ann. Entomol. Soc. Am. 83: 742-751.
- Nafus, D.M. & I.H. Schreiner.** 1987. Location of *Ostrinia furcanalis* (Lepidoptera: Phylalidae) eggs and larvae on sweet corn in relation to plant growth stage. J. Econ. Entomol. 80: 411-416.

- Saxena, K.N. 1990.** Mechanisms of resistance/susceptibility of certain sorghum cultivars to the stem borer *Chilo partellus*: role of behaviour and development. Ent. Exp. Appl. 55: 91-99.
- Teetes, G.L. & N.M. Randolph. 1971.** Resistance of certain grain sorghum varieties to attacks of the sugarcane borer. Texas Agric. Exp. Stn., Prog. Rept. 2874, p.31-32.