

DANOS DE *Heliothis zea* (BODDIE, 1850) (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE)  
SOB EFEITO DE ADUBOS ORGÂNICO E MINERAL EM TRÊS GENÓTIPOS  
DE MILHO<sup>1</sup>.

Juan Ayala Osuna<sup>2</sup>

Jairo A.C. Araújo<sup>3</sup>

Samira M.C. Araújo<sup>2</sup>

Sérgio A. de Bortoli<sup>4</sup>

David A. Banzatto<sup>5</sup>

Eduardo C. Macedo<sup>6</sup>

ABSTRACT

Earworm *Heliothis zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera, Noctuidae) injury as influenced by organic and mineral fertilizers in three maize genotypes.

The behavior of three maize genotypes (Flint Composite, Cargill 111-S and Dekalb XL-605) was evaluated in relation to the attack of *Heliothis zea* (Boddie, 1850) under organic and mineral fertilization, both with 60 kg/ha of nitrogen. Organic fertilization consisted of biogestor effluent, which resulted from the anaerobical fermentation of bovine excrement diluted in water.

The parameters studied were: earworm damage, husk compactation, husk extension out of the ears, percentage of injured ears and weight of the ears.

The results showed no significant variation between organic and mineral fertilization for all genotypes in relation to corn earworm damage. The genotypes showed significant variation in relation to husk compactation, and the genotypes more compact were Flint Composite and Cargill 111-S; the less compact was Dekalb XL-605. In relation to husk extension, num-

---

Recebido em 12/12/88.

<sup>1</sup> Trabalho realizado com auxílio da FAPESP e CNPq.

<sup>2</sup> Depto. de Biologia Aplicada à Agropecuária - FCAV-UNESP, 14870 Jaboticabal, SP.

<sup>3</sup> Depto. de Engenharia Rural - FCAV-UNESP.

<sup>4</sup> Depto. de Entomologia e Nematologia - FCAV-UNESP.

<sup>5</sup> Depto. de Ciências Exatas - FCAV-UNESP.

<sup>6</sup> Engenheiro Agrônomo graduado pela FCAV-UNESP.

ber of ear damage and ear weight, no significant variation between organic and mineral fertilization was found.

## RESUMO

Avaliou-se o comportamento de três genótipos de milho, Composto Flint, Cargill 111-S e Dekalb XL 605, em relação ao ataque de *Heliothis zea* (Boddie, 1850) utilizando-se a adubação orgânica e mineral. Adotou-se quantidades idênticas de nitrógeno, 60 kg/ha de N, para as duas formas de adubação, sendo utilizado o efluente de biodigestor, resultante da fermentação anaeróbica de estrume bovino diluído em água, como adubação orgânica. Não houve variação significativa entre a adubação orgânica e mineral, e nem entre os genótipos testados, com relação aos danos de lagarta, e para o comprimento das brácteas, porcentagem de espigas danificadas e peso médio das espigas. Os genótipos apresentaram variação significativa quanto à compactação da ponta das brácteas, sendo mais compacto o Composto Flint (2,19), seguido pelo Cargill 111-S (2,13) e o menos compacto foi o Dekalb XL 605 (1,88).

## INTRODUÇÃO

Dentre as pragas que atacam a cultura do milho (*Zea mays* L.) destacam-se as lagartas da espiga *Heliothis zea* (Boddie, 1850) e do cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) que, além de causarem prejuízos razoáveis na produção abrem caminho para o aparecimento de outras pragas e doenças. Deve-se ressaltar a associação destes insetos com a alta incidência do fungo *Aspergillus flavus* e de outros produtores de aflatoxina, constatada por WIDSTROM *et al.* (1976) e McMILLIAN (1987), que obtiveram correlação positiva significativa entre danos das pragas e presença de aflatoxina.

Inúmeros estudos têm identificado os mecanismos de resistência (não preferência, antibiose e tolerância) e delineado alguns dos fatores associados com a resistência do milho à lagarta da espiga (WIDSTROM *et al.*, 1972, 1976, 1977 e 1981).

WIDSTROM *et al.* (1972) estimaram as variâncias genéticas relativas aos danos de *H. zea* em três populações de milho com germoplasmas latinoamericanos e verificaram que os valores do minantes foram menos significativos que o aditivo e também que a herdabilidade e as respostas à seleção foram altas.

Estudando algumas das influências ambientais, como o teor de maisena, em variedades de milho resistentes como o "Zapalote Chico", variedade exótica de origem mexicana, que apresenta um alto teor deste flavona-glicosídeo, WIDSTROM *et al.* (1982)

constataram que ele funciona como um elemento de antibiose para *H. zea*.

WIDSTROM *et al.* (1983) estudaram o valor relativo do teor de maisina nos estigmas da espiga de milho em várias linhagens e nos derivados de seus cruzamentos; as análises de variância das médias das gerações indicaram a existência de efeitos genéticos não aditivos (dominância + epistasia) e, nas populações segregantes, os cruzamentos entre o "Zapalote Chico" e o "Antigua 2D-118" foram os que apresentaram um aumento nos níveis de maisina.

Em estudos realizados com cinco cultivares de milho e utilizando adubação mineral e biofertilizante (efluente de biodigestor), ARAUJO (1985) concluiu que o desenvolvimento da cultura, avaliado através de vários parâmetros da planta e da espiga, assim como a área foliar e o acúmulo de matéria seca nos diferentes órgãos da planta não mostraram diferenças significativas com relação aos tipos de fertilizantes utilizados.

A influência do biofertilizante no controle de *H. Zea* tem mostrado resultados contraditórios: MARI (1985) estudou o efeito dos tratamentos testemunha e uma, duas e três aplicações de 20 metros cúbicos de biofertilizante e concluiu que o mesmo não interferiu na população, nem na intensidade de danos e também não proporcionou aumento na produção; AMICHETTI JUNIOR (1985) utilizou três doses do biofertilizante: 0, 10 e 20 m<sup>3</sup>/ha em uma única aplicação aos 29 dias após a semeadura e verificou que tanto para os danos de *H. zea* como para a produção de milho, os melhores resultados foram obtidos nas parcelas adubadas com o biofertilizante.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar os danos de *H. zea* e algumas características da espiga, como a compactação e o comprimento da ponta da palha, assim como a produção final em híbridos e composto de milho utilizando-se de adubação orgânica e mineral, com o mesmo nível de nitrogênio.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Ano Agrícola de 1986/87 na área experimental da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - FCAV-UNESP, em Jaboticabal-SP; o solo da área, segundo ALOISI & DEMATTÊ (1974) é classificado como latossolo vermelho escuro, fase arenosa, "Série Santa Tereza" e cuja análise química é apresentada no Quadro 1.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados em três tratamentos: Composto Flint, Cargill 111-5 e Dekalb XL-605, com oito repetições, sendo quatro com adubação mineral e quatro com adubação orgânica.

QUADRO 1 - Análise química do solo.

P (resina) ug/cm <sup>3</sup>	M.O. (%)	pH (H <sub>2</sub> O)	meq/100 cm <sup>3</sup>						V (%)
			K	Ca	Mg	H+Al	S	T	
1	1,29	5,8	0,48	3,1	0,8	2,0	4,38	6,38	68,6

\* Análises realizadas seguindo métodos descritos em RAIJ & QUAGGIO (1983).

Como parcela foram consideradas cinco linhas espaçadas de 1,0 m e com um comprimento de 5,0 m, perfazendo uma área total de 25 m<sup>2</sup>. Para a semeadura foram utilizadas oito sementes por metro linear de sulco.

A adubação mineral consistiu da aplicação, no sulco de semeadura, de 500 kg/ha da fórmula 4-14-8+Zn (2%), dois dias antes da semeadura e de 40 kg/ha de nitrogênio em cobertura, aos 46 dias após a semeadura, na forma de sulfato de amônio.

Como adubo orgânico foi utilizado o efluente de biodigestor resultante da fermentação anaeróbica de estrume de bovino diluído em água. Foram utilizados 40 m<sup>2</sup>/ha perfazendo um total de 60 kg/ha de nitrogênio, aplicados no próprio sulco de plantio, dois dias antes da semeadura, através de regadores de crivo. No Quadro 2 são apresentados o teor de água e a constituição química do efluente do biodigestor utilizado como adubação orgânica, com base na matéria seca.

QUADRO 2 - Composição do efluente do biodigestor.

Água (%)	%						(ppm)				
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
94	2,51	0,88	1,17	0,93	0,41	0,31	278	70	7395	637	5041

A colheita foi realizada separadamente para cada parcela, colhendo-se todas as espigas empalhadas, as quais foram levadas ao laboratório retirando-se uma amostra casual de 10 espigas, na qual foram avaliadas as seguintes características:

a) Compactação das brácteas - avaliada visualmente, seguindo uma escala de notas de 1 a 3, sendo 1 = brácteas frou-

xas, 2 = compactação média e 3 = brácteas bem compactas.

b) Comprimento da ponta das brácteas - avaliado em centímetros, do término da rãquis até a ponta da palha da espiga.

c) Danos da lagarta da espiga (*H. zea*) avaliados em centímetros, seguindo a escala de WIDSTRON (1967), com auxílio de régua graduada.

d) Porcentagem de espigas danificadas - foram contadas as espigas danificadas por pragas e doenças e calculada a porcentagem em relação ao total de espigas da parcela.

e) Peso médio das espigas despalhadas - avaliado utilizando-se de uma balança com precisão de 1 g.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre a adubação orgânica (efluente de biodigestor com substrato de origem bovina) e a adubação mineral para danos da lagarta, compactação das brácteas, comprimento da ponta das brácteas, porcentagem de espigas danificadas e peso médio das espigas despalhadas (Quadro 3).

Quanto aos danos da lagarta, os resultados concordam com os de MARI (1985), que concluiu não ter o biofertilizante interferido na população de *H. zea* e, conseqüentemente, nos danos por ela causados; porém, discordam dos obtidos por AMICHE TTI JÚNIOR (1985), que através da utilização do biofertilizante obteve um menor ataque de *H. zea*. Estes resultados discordantes provavelmente sejam decorrentes de outros fatores ambientais que poderiam ter influenciado na maior ou menor incidência da lagarta, como por exemplo, temperatura, umidade do ar, precipitação pluviométrica e genótipo, os quais não foram quantificados por aqueles autores. Os valores médios de danos da lagarta foram: 0,39 cm para a adubação mineral e 0,46 cm para o adubo orgânico e o coeficiente de variação de 57,40% é devido à desuniformidade da distribuição da praga, sendo similar aos obtidos por WIDSTROM *et al.* (1977), AYALA OSUNA *et al.* (1981 e 1986).

Com relação à compactação da ponta das brácteas, o Composto Flint (2,19) apresentou maior compactação que a média dos híbridos (2,01) e que entre os híbridos o Cargill 111-S foi superior ao Dekalb XL 605 (2,13 e 1,88, respectivamente).

Quanto aos danos da lagarta, comprimento das brácteas, porcentagem de espigas danificadas e peso médio das espigas não se constatou diferença significativa no comportamento dos genótipos testados, indicando uma certa uniformidade das populações em relação a estas características.

QUADRO 3 - Valores dos Quadrados Médios obtidos nas Análises de Variância e valores médios para as características estudadas. Jaboticabal, SP, 1986/87

Causas de Variação	G.L.	QUADRADOS MÉDIOS				
		Danos de <i>H. zea</i> (cm)	Compactação das brácteas (notas)	Comprimento das brácteas (cm)	Espigas danificadas (%)	Peso das espigas (g)
Compostos Híbridos	1	0,009	0,188*	0,908	9,177	16,21
Entre Híbridos	1	0,150	0,250*	0,090	156,958	343,45
(MATERIAIS-M)	(2)	-	-	-	-	-
Adubos (A)	1	0,029	0,034	3,010	47,039	1460,94
Blocos de Adubo Mineral	3	0,012	0,048	0,060	23,960	480,95
Blocos de Adubo Orgânico	3	0,013	0,087	0,745	6,987	224,77
Interação M x A	2	0,130	0,099	2,703	9,138	901,03
Resíduo	12	0,060	0,037	0,981	114,318	469,84
C.V. (%)	-	57,40	9,34	16,01	29,47	17,50
MÉDIAS						
COMPOSTO FLINT		0,45	2,19	6,46	37,16	125,00
DEKALB XL-605		0,32	1,88	5,98	32,71	118,62
CARGILL 111-S		0,51	2,13	6,13	38,98	127,89
ADUBO MINERAL		0,39	2,03	5,83	37,68	131,64
ADUBO ORGÂNICO		0,46	2,10	6,54	34,88	116,03

\* - Significativo ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÕES

Nas condições do presente experimento pode-se concluir que:

a) Não houve variação significativa entre a adubação mineral e a adubação orgânica e nem entre os genótipos testados com relação aos danos nas espigas causados por *H. zea*;

b) Os genótipos apresentaram variação significativa quanto à compactação da ponta das brácteas, sendo mais compacto o Composto Flint (2,19), seguido pela Cargill 111-S (2,13) e o menos compacto foi o Dekalb XL-605 (1, 88);

c) Com relação ao comprimento das brácteas, porcentagem de espigas danificadas e peso médio das espigas despalhadas, não se constatou variação significativa nem entre os adubos e nem entre os genótipos testados.

## LITERATURA CITADA

- ALOISI, R.R. & DEMATTE, J.L.I. Levantamento dos solos da Faculdade de Medicina Veterinária e Agronomia de Jaboticabal. *Científica* 2 (2):123-136, 1974.
- AMICHETTI JÚNIOR, C. *Influência da fertilização com efluente de biodigestor nas populações de alguns insetos pragas na cultura de milho (Zea mays L.)* Jaboticabal, FCAV-UNESP, 1985. 53p. (Trabalho de Graduação).
- AYALA-OSUNA, J.; LARA, F.M.; FAVRIN, L.B.J.; CAMPOS, M.S.O. Avaliação e seleção de progênies S<sub>1</sub> do Composto Flint de milho, visando a resistência ao ataque de *Heliothis zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera-Noctuidae). *An. Soc. ent. Brasil* 10 (2):239-254, 1981.
- AYALA-OSUNA, J.; ARAÚJO, S.M.C.; BANZATTO, D.A.; LARA F.M. Aspectos da espiga do milho associados a resistência da lagarta *Heliothis zea* (Boddie, 1850). In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 16º, Belo Horizonte-MG, 1986. EMBRAPA/CNPMS, 1988. p. 358-364. *Anais*.
- ARAÚJO, J.A.C. *Estudo comparativo de cinco cultivares e dois tipos de fertilizantes em cultura de milho (Zea mays L.)*. Piracicaba, ESALQ-USP, 1985. 119p. (Tese de Doutorado).
- MARI, V.L. *Influência da aplicação de biofertilizantes, fertilização, sobre populações de alguns insetos pragas do mi*

- lho (*Zea mays* L.). Jaboticabal, FCAV, 1985. 45p. (Trabalho de Graduação).
- McMILLIAN, W.W. Relation of insects to aflatoxin contamination in maize grown in the South-eastern U.S.A. In: ZUBER, M.S.; LILLEHOJ, E.B.; RENDRO, B.L., eds. *Aflatoxin in maize: A proceedings of the workshop*. México D.F., CIMMYT, 1987. p. 194-200.
- RAIJ, B. & QUAGGIO, J.A. *Métodos de análise de solo para fins de fertilidade*. Campinas, Instituto Agrônômico, 1983. 31p. (Boletim Técnico, 81).
- WIDSTROM, N.W. An evaluation of method for measuring corn earworm injury. *J. econ. Ent.* 60(3):791-794, 1967.
- WIDSTROM, N.W., & WISEMAN, B.R. Genetic parameters for earworm injury in maize population with Latin american germ plasm. *Crop. Sci.* 12:358-359, 1972.
- WIDSTROM, N.W.; LILLEHOJ, E.B.; SPARKS, A.N.; KWOLEK, W. F. Corn earworm damage and aflatozin B<sub>1</sub> on corn ears protected with insecticides. *J. econ. Ent.* 69(5):677-679, 1976.
- WIDSTROM, N.W.; WISEMAN, B.R.; McMILLIAN, W.W. Responses of corn earworm larvae to maize silks. *Agron. J.* 69: 815-817, 1977.
- WIDSTROM, N.W.; McMILIAN, W.W.; WISEMAN, B.R. Oviposition preference of the corn earworm and the development of trichomes of two exotic corn selections. *Environ. Ent.* 8: 833-839, 1979.
- WIDSTROM, N.W.; WISEMAN, B.R.; McMILIAN, W.W. Responses to index selection in maize for resistance to ear damage by the corn earworm. *Crop. Sci.* 22:843-846, 1982.
- WIDSTROM, N.M.; WISEMAN, B.R.; McMILLIAN, W.W.; ELLIGER, C. A.; WAISS, A.C. Jr. Genetic variability in maize for maysin content. *Crop. Sci.* 23:120-122, 1983.
- WISEMAN, B.R.; McMILLIAN, W.W.; WIDSTROM, N.W. Tolerance as a mechanism of resistance in corn to the corn earworm. *J. econ. Ent.* 65:835-837, 1972.
- WISEMAN, B.R.; McMILLIAN, W.W.; WIDSTROM, N.W. Feeding of corn earworm in the laboratory on excised silks of selected corn entries with notes on *Orius incidiosus*. *Fla Ent.* 59:305-308, 1976.
- WISEMAN, B.R.; WIDSTROM, N.W.; McMILLIAM, W.W. Ear characteristic and mechanisms of resistance among selected corns to corn earworm. *Fla Ent.* 60:97-103, 1977.
- WISEMAN, B.R.; WIDSTROM, N.W.; McMILLIAN, W.W. Influence of corn silks on corn earworm feeding response. *Fla Ent.* 64: 395-399, 1981.