

AValiação DE GENÓTIPOS DE MILHO PARA CARACTERÍSTICAS
AGRONÔMICAS E RESISTÊNCIA A *Heliothis zea* (BODDIE, 1850)
(LEPIDOPTERA NOCTUIDAE)*

F.M. LARA¹ J. AYALA OSUNA² S.M.C. DE ARAUJO² D.A. BANZATTO³

ABSTRACT

Evaluation of mayze genotypes for agronomic characteristics and resistance to the corn earworm, *Heliothis zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera, Noctuidae)*

This work was carried out to evaluate 42 different genotypes improved by several research centers both official and private about corn earworm susceptibility and other ear characteristics. The test was performed in the Experimental Farm of Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias "Campus" de Jaboticabal, UNESP, during the agricultural year 1981/82. The experimental design was duplicated "lattice" 6 x 7 with four replications; at harvest, the following parameters were determined: corn earworm damage, husk extension of ear, husk compactation and ear weight. The experimental data showed significant difference for all characteristics. There was negative and significant correlation between damage and husk extension and positive between husk compactation and husk extension. A negative and significant correlation between damage and plant height was also observed. In the present work the genotypes AG 162 (Agrocere), CMS 200 N (CNPMS), CMS 203 N (CNPMS), DK 604 (Dekalb) e DINA 09 (DINAMILHO) were considered more resistant to corn earworm damage, while Conti MH 8223 (Contibrasil), Cargill 111-S (Cargill) Cargill 121, Cargill 125, Cargill 317 and IAC Hmd 7974 were the most susceptible.

Recebido em 07/11/84

* Trabalho realizado com auxílio da FAPESP.

¹ Departamento de Defesa Fitossanitária, FCAV/UNESP, 14870 Jaboticabal-SP.

² Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, FCAV-UNESP.

³ Departamento de Ciências Exatas, FCAV-UNESP.

INTRODUÇÃO

Entre as pragas que ocorrem endemicamente no Estado de São Paulo, e outras regiões produtoras de milho no Brasil, causando sensível diminuição da produção, destaca-se *Heliothis zea* (Boddie, 1850). Os programas de melhoramento genético realizados até agora, no Brasil, pelos Centros de pesquisa de milho, foram conduzidos no sentido de aumentar a produtividade, dando-se pouca ênfase a outros caracteres da planta e principalmente, ao melhoramento visando resistência a insetos, com raras exceções. Pode-se dizer que somente nos últimos anos tem-se concentrado esforços para a obtenção de variedades resistentes às diversas pragas.

Neste particular WISEMAN et alii (1972) sugeriram projetos de melhoramento visando resistência a *H. zea* utilizando populações da coleção de germoplasma latinoamericano, onde pode ser encontrado altos níveis de resistência a esta praga. AYALA OSUNA et alii (1978) e AYALA OSUNA & LARA (1979) utilizando populações de milho de alta variabilidade genética observaram correlação negativa e significativa entre compactação e comprimento da ponta da palha com os danos de *H. zea*.

WIDSTROM et alii (1980) testaram 36 híbridos simples a partir de 9 linhagens em relação à infestação de *H. zea* e inoculação de esporos de *Aspergillus flavus*, e observaram que a variabilidade para a capacidade geral de combinação entre as linhas foi significativa; observaram também uma alta correlação entre os cruzamentos para o nível de aflatoxina e os danos. AYALA OSUNA et alii (1981) avaliaram a variabilidade genotípica em famílias de meios irmãos do Composto Dentado, tendo encontrado uma herdabilidade de 6,6% para os danos de *H. zea* e um coeficiente de variação genético de 19,9%.

WIDSTROM et alii (1982) utilizaram três índices de seleção em uma população de milho formada por mais de 30 variedades de origem sul americana, adaptadas às diversas latitudes, com o objetivo de avaliar a redução dos danos de *H. zea* e determinar a influência da seleção sobre os diversos caracteres da planta e espiga em quatro ciclos; os resultados mostraram que, dentro de cada ciclo, os dias do florescimento têm mudado substancialmente durante o processo de seleção; a relação significativa entre danos com comprimento da ponta da palha foram reduzidos durante o processo de seleção.

No presente trabalho propôs-se observar os danos de *H. zea* em 42 genótipos de milho, avaliar algumas características da planta e relacioná-las com os danos das lagartas.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em condições de campo, em solo Latossol Roxo, na área Experimental da Faculdade de Ciências Agrárias "Campus" de Jaboticabal - UNESP. As sementes utilizadas no plantio

foram obtidas junto ao Centro Nacional de pesquisa de Milho e Sorgo - EMBRAPA, Sete Lagoas, MG, e constituem-se em materiais produzidos pelas diferentes Instituições de pesquisas oficiais e privadas. Os 42 diferentes genótipos de milho utilizados são de origem híbrida, variedades puras, compostos sintéticos etc.; a relação destas variedades encontra-se no Quadro 1.

O delineamento experimental utilizado foi o "lâtese" simples duplicado 6 x 7 com 4 repetições. O plantio foi manual utilizando-se três sementes por cova, a cada 40 cm, sendo a área útil da parcela de 8 m². O espaçamento utilizado foi o de 1,00 x 0,40 m. Na adubação de plantio utilizou-se fórmula 4-30-18 empregando-se 300 kg/ha; após 40 dias de germinação foi feita uma amontoa (passada de cultivador), acompanhada de uma capina normal conjuntamente com o desbaste, deixando-se em cada parcela, aproximadamente 40 plantas, ou seja, duas plantas por cova; após 45 dias efetuou-se uma adubação de cobertura com sulfato de amônio na base de 340kg/ha.

Na época da colheita foram colhidas 10 espigas por parcela, de cada repetição, que colocadas em sacos separados foram para o laboratório para as seguintes análises; peso da espiga, comprimento da palha após a ponta, compactação da ponta da palha, e avaliação do dano da lagarta. A compactação da palha foi avaliada através de uma escala de notas variando de 1 a 3 sendo: 1 = palha frouxa; 2 = compactação média, e 3 = palha bem compacta. Anotou-se também a altura da planta e da inserção da espiga.

Os danos da lagarta foram avaliados através da escala proposta por WIDSTROM (1967); o comprimento da ponta da palha foi medido através de uma régua graduada em cm, sendo que a medida foi feita após o término da raíus. Os danos obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Duncan. Efetuou-se também a análise de correlação simples entre essas características.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos com as suas respectivas análises em relação à suscetibilidade a *H. zea* e outras características relacionadas com a resistência, encontram-se no Quadro 1, onde são fornecidos os valores médios de cada tratamento para danos de *H. zea*, compactação da ponta da palha, comprimento da ponta da palha e peso das espigas despalhadas. Nota-se que o teste F para cada característica estudada foi significativo ao nível de 1% de probabilidade mostrando desta maneira uma variação entre os 42 genótipos com uma média geral para danos de 2,01 cm e um coeficiente de variação de 23,74%. O valor médio da compactação foi de 1,83 e um coeficiente de variação de 15,36%; um valor de 4,86 cm para o comprimento da ponta da palha, com um coeficiente de variação de 17,06%; um peso médio das espigas despalhadas de 8.358,80 kg/ha e um coeficiente de variação de 22,30%; os valores desses coeficientes são considerados aceitáveis dentro das condições de experimentação.

QUADRO 1 - Valores médios de 42 genótipos de milho para as diversas características relacionadas com a suscetibilidade a *Heliothis zea* (Boddie, 1850), Jaboticabal, SP, 1981/82.

Nº de genótipos	Genótipos	Origem	Danos da <i>H. zea</i> (cm)	Compactação de palha (notas) 1 a 3	Comprimento da palha (cm)	Peso das espigas em kg/ha
01	IAC Hmd 7974	(IAC)	2,45 abc	1,78 bcdefghij	5,58 abcdefg	9128 bcdefgh
02	IAC Hmd 8214	(IAC)	2,28 abcdef	2,12 abcd	5,28 abcdefg	6753 defgh
03	IAC Phoenix B	(IAC)	1,95 bcdefg	1,72 cdefghij	5,26 abcdefgh	8399 bcdefgh
04	CONTI MH 8223 S	(CONTIBRASIL)	2,79 a	1,78 bcdefghij	6,00 abc	10449 abc
05	CONTI MH 8333 S	(CONTIBRASIL)	1,81 bcdefg	2,32 a	6,64 a	12484 a
06	RO-16	(Reis de Ouro)	2,09 abcdefg	1,81 bcdefghij	4,60 cdefghijk	7978 cdefgh
07	RO-27	(Reis de Ouro)	1,85 bcdefg	2,01 abcdefg	5,06 cdefghi	7890 cdefgh
08	RAC 331	(UNICAMP)	1,68 cdefg	1,69 cdefghij	3,70 ijkl	7380 cdefgh
09	Mazoide 4222	(UNICAMP)	2,16 abcdefg	1,60 efghij	4,30 fghijk	6090 gh
10	Agromen 1015	(AGROMEN)	2,21 abcdef	2,18 abc	5,88 abcde	8515 bcdefgh
11	Agromen 1008	(AGROMEN)	1,99 abcdefg	1,92 abcdefghi	5,55 abcdefg	8674 bcdefgh
12	XL 678	(DEKALB)	1,94 bcdefg	1,88 abcdefghi	6,49 ab	7356 cdefgh
13	DK 605	(DEKALB)	1,61 defg	1,88 abcdefghi	4,20 fghijkl	10422 abc
14	DK 604	(DEKALB)	1,51 efg	1,58 fghij	3,73 ijkl	8914 bcdefgh
15	DINA 08	(DINAMILHO)	1,72 bcdefg	1,87 abcdefghi	5,15 bcdefghi	10435 abc
16	DINA 10	(DINAMILHO)	1,84 bcdefg	1,78 bcdefghij	4,09 hijkl	10391 abc
17	CMS 200 N	(CNPMS)	1,45 fg	1,42 j	3,54 jkl	8019 cdefgh
18	CMS 203 N	(CNPMS)	1,48 efg	1,43 ij	3,14 l	7294 cdefgh
19	CMS 204 N	(CNPMS)	2,15 abcdefg	1,34 ghij	3,29 kl	9038 bcdefgh
20	IAC Phoenix Latente	(IAC)	1,98 abcdefg	1,93 abcdefgh	5,15 bcdefghi	8311 bcdefgh
21	Agromen 1011	(AGROMEN)	1,96 abcdefg	1,77 bcdefghij	4,48 efghijkl	6997 defgh
22	RO-02	(Reis de Ouro)	2,38 abcd	2,25 ab	4,53 defghijkl	7600 cdefgh
23	Cargill 111-S	(CARGILL)	2,54 ab	1,50 hij	5,28 abcdefgh	9760 abcde
24	Cargill 121	(CARGILL)	2,48 abc	1,63 defghij	5,15 bcdefghi	7535 cdefgh
25	Cargill 125	(CARGILL)	2,49 abc	1,94 abcdefgh	5,60 abcdef	9511 abcdef
26	Cargill 317	(CARGILL)	2,48 abc	1,85 abcdefghij	4,86 cdefghij	6721 defgh
27	Cargill 115	(CARGILL)	1,95 bcdefg	1,95 abcdefgh	5,35 abcdefgh	9939 abcd
28	DINA 03 S	(DINAMILHO)	2,10 abcdefg	1,92 abcdefghi	5,20 bcdefgh	9899 abcd
29	DINA 31	(DINAMILHO)	2,16 abcdefg	1,70 cdefghij	5,79 abcde	8514 bcdefgh
30	Dina 09	(DINAMILHO)	1,53 efg	1,78 bcdefghij	4,70 cdefghijk	11446 ab

continua...

(Continuação do Quadro 1)

Nº de Genótipos	Genótipos	Origem	Danos da <i>H. zea</i> (cm)	Compactação de palha (notas 1 a 3)	Comprimento da palha (cm)	Peso das espigas em kg/ha
31	CMS 201 X	(CNPMS)	2,11 abcdefg	1,72 cdefghij	4,15 ghijkl	6052 h
32	CMS 202 X	(CNPMS)	2,03 abcdefg	1,81 bcdefghij	4,73 cdefghij	6512 efgh
33	AG 401	(AGROCERES)	1,98 abcdefg	1,80 bcdefghij	3,74 ijkl	8324 bcdefgh
34	AG 403	(AGROCERES)	1,58 defg	1,98 abcdefgh	4,64 cdefghijk	7596 cdefgh
35	AG 260	(AGROCERES)	2,41 abcd	1,68 defghij	4,90 cdefghij	9333 bcdefgh
36	AG 162	(AGROCERES)	1,35 g	1,81 bcdefghij	4,91 cdefghij	7487 cdefgh
37	G 491	(GERMINAL)	1,76 bcdef	2,02 abcdefg	4,50 efghijkl	6483 fgh
38	G 492	(GERMINAL)	2,06 abcdefg	2,08 abcde	4,46 efghijkl	7256 cdefgh
39	Composto Dent. Jabot.	(UNESP)	2,31 abcde	1,78 bcdefghij	4,78 cdefghij	7536 cdefgh
40	Composto Flint. Jabot.	(UNESP)	1,80 bcdefg	2,05 abcdef	4,95 cdefghij	7371 cdefgh
41	IAC 7974 C	(IAC)	2,05 abcdefg	1,81 bcdefghij	5,96 abcd	7639 cdefgh
42	Agromen 1022	(AGROMEN)	1,85 bcdefg	2,05 abcdef	4,71 cdefghij	7642 cdefgh
Valor de F			1,99**	2,11**	3,80**	2,49**
Erro Padrão de Média			0,23	0,14	0,41	932,419
C.V. %			23,74	15,36	17,01	22,30
Média Geral			2,01	1,83	4,86	8358,88

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5%.

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

No Quadro 2, encontram-se os coeficientes de correlação entre os caracteres estudados; nota-se que os danos da lagarta revelaram uma correlação negativa ($r = -0,34^{**}$) com o comprimento da ponta da palha, com a altura da planta ($r = -0,22^{**}$) e com a altura de inserção da espiga ($r = -0,11$). Com respeito à relação entre danos e comprimento da ponta da palha os resultados obtidos concordam com diversos autores como WIDSTROM & DAVIS (1967), BRETT (1970), WIDSTROM & WISEMAN (1970) e AYALA OSUNA *et alii* (1983). As demais correlações também já foram constatadas por AYALA OSUNA *et alii* (1978) e AYALA OSUNA & LARA (1979) em populações de milho denominadas de Composto Dentado e Composto Flint, selecionadas para alta produtividade.

QUADRO 2 - Estimativas dos coeficientes de correlação entre vários caracteres da espiga e danos de *Heliothis zea* (Boddie, 1850), em 42 genótipos de milho. Jaboticabal, SP, 1981/82.

CARACTERES	(X1)	(X2)	(X3)	(X4)	(X5)	(X6)
Produção kg/ha (X1)		-0,12	0,03	0,04	0,11	0,11
Danos da lagarta (X2)			0,11	-0,34**	-0,22**	-0,11
Compactação palha (X3)				0,36**	-0,08	0,07
Comprimento palha (X4)					-0,13	0,10
Altura da planta (X5)						0,53**
Altura da espiga (X6)						

GL 168

** - Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

No que se refere aos danos produzidos pela lagarta (Quadro 1, Fig. 1) nota-se que as variedades: AG 162 (Agroceres), CMS 200 N (CNPMS), CMS 203 N (CNPMS), DK 604 (Dekalb) e DINA 09 (DINAMILHO) apresentaram os menores danos com uma variação de 1,35 a 1,53 cm de dano na escala utilizada. Quanto às variedades mais suscetíveis destacaram-se: Conti MH 8223 (Contibrasil), Cargill 111-S, Cargill 121, Cargill 125; Cargill 317 (Cargill) e IAC HMD 7974, com uma variação de danos de 2,45 a 2,79 cm; salienta-se que, mesmo entre estas últimas variedades (Quadro 1), algumas mostraram elevada produtividade; analisando-se as populações melhoradas na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP constituídas pelos Compostos denominados de Composto Dentado e Composto Flint Jaboticabal, observa-se que eles se comportaram com valores

próximos à média geral em todas as características estudadas; por esse fato e, por se constituírem de populações de alta variabilidade genética, pode-se sugerir sua utilização em algumas regiões do Brasil que carecem de genótipos apropriados, onde estas populações viriam a substituir as variedades locais, que muitas vezes são de baixa produtividade e alta suscetibilidade às pragas.

Danos menores (notas)

36 Ag 162	= 1,35
17 CMS 200N	= 1,45
18 CMS 203N	= 1,48
14 DK 604	= 1,51
30 DINA 09	= 1,53

Danos maiores (notas)

4 CONTI MH 8223	= 2,79
23 CARGILL 111	= 2,54
24 CARGILL 121	= 2,48
25 CARGILL 125	= 2,49
26 CARGILL 317	= 2,48

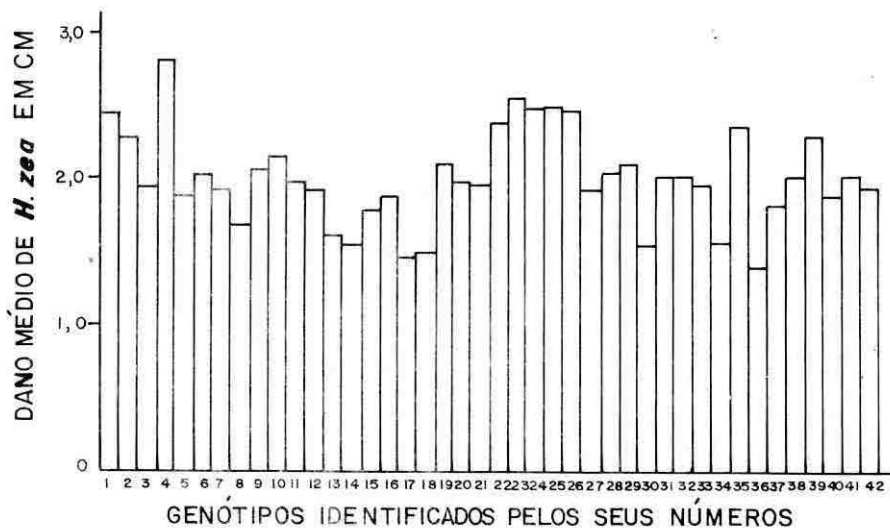


FIG. 1 - Danos causados pela lagarta da espiga *Heliothis zea* (Boddie, 1850), 42 genótipos de milho. Jaboticabal, SP, 1981/82.

CONCLUSÕES

Para as condições do presente ensaio pode-se concluir que:

- Houve variação entre os genótipos estudados, com relação aos danos de *H. zea* e às suas características agrônômicas;

- Dentre os genótipos menos atacados por *H. zea* pode-se destacar os AG 162, CMS 200N, CMS 203N, DK 604 e DINA 09;

- Alcançaram melhores produções (milho e espigas) os genótipos Conti MH 8333S, DINA 09, Conti MH 8223, DINA 08 e DK 605.

LITERATURA CITADA

- AYALA OSUNA, J.; LARA, F.M.; BORTOLI, S.A.; MOBIGLIA, J.L. Avaliação de famílias de meios-irmãos do Composto Dentado de milho para características agronômicas e resistência a *Heliothis zea* (Boddie, 1850). *An. Soc. Entomol. Brasil*, 7(2): 183-191, 1978.
- AYALA OSUNA, J. & LARA, F.M. Comportamento do Composto Flint em relação ao ataque de *H. zea* (Boddie, 1850) e características da planta e espiga associadas à resistência. *Científica*, 7:225-259, 1979.
- AYALA OSUNA, J.; LARA, F.M.; ARAUJO, S.M.C. de; PEDERZOLI, D.B. Seleção de famílias de meios-irmãos do Composto Dentado de milho, para caracteres agronômicos e resistência a *Heliothis zea* (Boddie, 1850). In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE GENÉTICA, REGIONAL DE SÃO PAULO, 14, São Paulo, 1981. Anais. p.12-14.
- AYALA OSUNA, J.; ARAUJO, S.M.C. de; LARA, F.M.; CAETANO, M. de F. Análise e seleção dos caracteres associados à resistência à lagarta da espiga, *Heliothis zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera-Nocuidae) no Composto Dentado Jaboticabal, XI Ciclo de seleção massal. *An. Soc. Entomol. Brasil* 12(2): 175-185, 1983.
- BRETT, C.H. The use of resistant varieties and other cultural practices for control of sweet corn insect in North Carolina. West, Raleigh, *Agric. Exp. Stn* 1970. 18p. (Bulletin, 4340).
- WIDSTROM, N.W. An evaluation of method for measuring corn earworm injury. *J. econ. Ent.* 60(3): 791-794, 1967.
- WIDSTROM, N.W. & DAVIS, J.B. Analysis of two diallet sets of sweet corn inbreds for corn earworm injury. *Crop Sci.* 7: 50-52, 1967.
- WIDSTROM, N.W. & WISEMAN, B.R. Resistance in corn to the corn ear worm and the fall armyworm. IV. Earworm injury to corn inbreds related to climatic conditions and plant characteristics. *J. econ. Ent.* 63(3): 803-808, 1970.
- WIDSTRON, N.W.; WILSON, D.M.; McMILLIAN, W.W. Aflatoxin production and insect injury on ears maize single crosses. *Agron. Abstr.* 1980. p.72.
- WIDSTROM, N.W.; WAISS, L.L. Jr.; McMILLIAN, W.W.; WISEMAN, B.R.; ELLIGER, C.A.; ZUBER, M.S.; STRAUB, R.W.; BREWBAKER, J.L.; DARRAH, L.L.; HENSON, J.M.; ARNOLD, J.M.; OVERMAN, J.L. Maysin

content of silks of nine maize genotypes grown in diverse environments. *Crop Sci.* 22: 948-953, 1982.

WISEMAN, B.R.; McMILLIAN, W.W.; WIDSTROM, N.W. Tolerance as mechanism of resistance in corn to the corn earworm. *J. econ. Ent.* 65(3): 835-837, 1972.

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de 42 genótipos de milho em relação ao ataque de *Heliothis zea* (Boddie, 1850) e em relação a algumas características agronômicas. O ensaio foi conduzido em área experimental da FCAV-UNESP, Campus de Jaboticabal, durante o ano agrícola 1981/82, utilizando-se um delineamento "látice" simples duplicado (6x7) com 4 repetições. Durante a colheita foram avaliados: danos da lagarta, comprimento da palha após a ponta da espiga, compactação da palha, altura da planta e da inserção da espiga. Observou-se que houve variação entre os genótipos estudados; entre os menos atacados por *H. zea* destacaram-se: AG 162, CMS 200 N, CMS 203 N, DK 604 e DINA 09; entre os suscetíveis, destacaram-se: Conti MH 8223, Cargill 111-S, Cargill 121, Cargill 125 e IAC Hmd 7974. Constatou-se correlação negativa entre danos e comprimento da palha além da ponta da espiga e ainda, com a altura da planta.