

# RESISTÊNCIA DE GENÓTIPOS DE MILHO AO ATAQUE DE *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) e *Helicoverpa zea* (BODDIE, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae)

A. L. BOIÇA JR.<sup>1</sup>; S. MARTINELLI<sup>1</sup> & M. F. A. PEREIRA<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Depto. de Fitossanidade, FCAV/UNESP, Via de Acesso Paulo Donato Castellane, Km 05, 14.884-900, Jaboticabal, SP.  
Aceito para publicação em: 12/12/2001.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi selecionar genótipos de milho frente ao ataque de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) e *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) em condições de campo, e em laboratório e observar a atratividade e consumo alimentar de *S. frugiperda* em alguns genótipos selecionados no campo. Os ensaios foram conduzidos na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, Jaboticabal, no ano de 1998. Avaliou-se a resistência de 21 genótipos de milho ao ataque de *S. frugiperda*, medindo-se a desfolha e *H. zea*, medindo-se altura de plantas, o comprimento e diâmetro das espigas, comprimento da palha além da ponta da espiga, compressão das palhas na ponta da espiga e o comprimento das galerias causadas pelas lagartas. No laboratório, avaliou-se a atratividade e o consumo alimentar, em testes com chance de escolha. Para *S. frugiperda*, os genótipos ‘Zapalote Chico’, ‘C 125’, ‘XB 8028’, ‘C 909’ e ‘C 701’ foram os menos desfolhados em condições de campo, enquanto que, para *H. zea*, os menores danos foram observados em ‘Zapalote chico’, que foi utilizado como tratamento padrão resistente. Os genótipos ‘C 909’ e ‘C 511’ apresentaram antibiose e/ou não preferência para alimentação a *S. frugiperda*.

**Palavras-Chave:** resistência de plantas, preferência para alimentação, atratividade.

## ABSTRACT

### RESISTANCE OF MAIZE GENOTYPES TO *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) and *Helicoverpa zea* (BODDIE, 1850) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE)

The essay was carried out at the Department of Plant Protection – UNESP, Jaboticabal, SP, during the year of 1996. The purpose of this work was to select corn genotypes in relation to the damage caused by *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) and *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) under field conditions and to observe the attractivity and consumption of *S. frugiperda* on previously selected genotypes under laboratory conditions. It was evaluated the damage caused on leaves, the height of plants, ear length and diameter, length of straw from the tip of the ear, straw compression and length of gallery caused by insects larvae. At the laboratory it was tested attractivity and consumption of genotypes by means of tests of free choice. For *S. frugiperda*, the genotypes ‘Zapalote Chico’, ‘C 125’, ‘XB 8028’, ‘C 909’ and ‘C 701’ were the least damaged under field conditions, while for *H. zea*, the least damage genotype was the resistant check ‘Zapalote Chico’, ‘C 909’ and ‘C 511’ presented antibiosis and/or lower preference for feeding by *S. frugiperda*.

**Key Words:** *Zea mays*, resistance of plants, preference for feeding, attractivity.

## INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma das culturas de grãos mais semeadas no mundo, ocupando-se o terceiro lugar em área cultivada e produção global (Fornasieri Filho 1992).

Dentre as pragas que podem ocasionar perdas significativas a cultura do milho, a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) é considerada a praga mais importante para esta cultura no Brasil (Cruz 1995). O principal dano causado é a destruição das folhas, com conseqüente redução na produção (Fonseca 1934, Hambleton, 1935). Usualmente, larvas de primeiro instar comem os tecidos de um lado da folha (raspam as folhas), com o seu desenvolvimento as lagartas passam a fazer furos nas folhas e podem destruir completamente as plantas jovens (Cruz 1995).

A utilização de plantas resistentes tem sido estudada por vários pesquisadores no Brasil e no mundo. Fornasieri *et al.* (1980) observaram os danos ocasionados por *S. frugiperda* e concluíram que os genótipos ‘HMD 7974’, ‘Flint Composto’, ‘Centraimex’, ‘Piranão’ e ‘IAC 02VII’ foram mais tolerantes que ‘Pionner 309B’, ‘Pionner X-307’, ‘Dentado Composto Branco’, ‘Pérola Piracicaba’ e ‘IAC-1-XII’. Os genótipos de milho (precoce) TL 87-A-1855-7 e Zapalote 2508 sofreram menos prejuízos por *S. frugiperda*, enquanto que os genótipos AG 302-A e Opaco Alto foram os mais prejudicados (Boiça Jr. *et al.* 1993). Silveira *et al.* (1997) verificaram que os genótipos ‘Mp 707’ e ‘Zapalote Chico’ foram os menos adequados para o desenvolvimento de *S. frugiperda*, enquanto que os genótipos ‘IAC103 N’, ‘IAC701 N’ e ‘Mp496’, foram os mais adequados. A resistência do tipo não-preferência para alimentação da lagarta-do-cartucho foi constatada nos genótipos Zapalote Chico e Mp 707 (Silveira *et al.* 1998). O genótipo ‘Zapalote Chico’ tem sido considerado resistente à *S. frugiperda*, sofrendo um dano foliar menor, além do que as lagartas nele desenvolvidas apresentam menor peso e aumento da fase larval (Vendramim & Fancelli 1988, Wilson *et al.* 1991). Davis *et al.* (1995) relatam que principal diferença entre genótipos resistentes e suscetíveis para *S. frugiperda* foi a espessura da cutícula e da parede celular.

Outra praga de importância para o milho é a lagarta-da-espiga, *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae) devido aos danos diretos causados pela alimentação de grãos leitosos e indiretos, como grãos contaminados por fungos (ardidos) e falhas na granação (Franchini *et al.* 1998).

Widstrom & McMillian (1973) relatam que a compactação da ponta da palha da espiga do milho, assim

como o seu comprimento, são principais fatores morfológicos de resistência à lagarta-da-espiga do milho. Evans & Zambrano (1991) constataram que a variedade de milho precoce (INIAP 130) sofreu maior prejuízo de *H. zea* do que a variedade tradicional de ciclo normal (Huandango). Segundo Wiseman *et al.* (1992) um cultivar resistente com alta antibiose pode, por si só ou como parte de um sistema de manejo integrado de pragas, reduzir significativamente perdas na produção devido ao ataque de pragas. A resistência de certos genótipos de milho para *H. zea* tem sido associada com a toxicidade do milho devido a presença de um flavonóide chamado maisina (Snook *et al.* 1989). A concentração de maisina no cabelo da espiga do milho é um dos fatores predominantes de antibiose para a lagarta-da-espiga e lagarta-do-cartucho. Guo *et al.* (1999) citam que a concentração de maisina nos ‘cabelos’ de milho apresenta correlação negativa ao peso de *H. zea* e que o escurecimento dos estilo-estigmas está diretamente associado ao teor desta substância nos mesmos e à antibiose.

A utilização de plantas resistentes é um método de controle de pragas que mantém a população abaixo dos níveis de dano econômico, não polui o ambiente, não causa ônus ao agricultor e não provoca desequilíbrios acentuados ao ecossistema, além da vantagem de poder ser utilizado juntamente com qualquer outro método de controle (Lara 1991).

O objetivo deste trabalho foi de selecionar, em condições de campo, genótipos de milho resistentes ao ataque de *S. frugiperda* e *H. zea* e verificar, em laboratório, a atratividade e consumo alimentar de *S. frugiperda* nos genótipos previamente selecionados.

## MATERIAL E MÉTODOS

• **Seleção de genótipos em condições de campo.** Os ensaios de campo foram conduzidos na área experimental do Departamento de Fitossanidade da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Jaboticabal, SP. Foram testados 21 genótipos de milho; ‘XB 8028’, ‘Ag 122’, ‘Ag 215’, ‘Ag 303’, ‘Ag 1051’, ‘Ag 5011’, ‘Ag 6012’, ‘Ag 8012’, ‘C 125’, ‘C 435’, ‘C 303’, ‘C 505’, ‘C 511’, ‘C 606’, ‘C 701’, ‘C 805’, ‘C 806’, ‘C 901’, ‘C 909’, ‘C 915’ e ‘Zapalote Chico’. De acordo com Vendramim & Fancelli (1988), Wilson *et al.* (1991), Silveira *et al.* (1997), o genótipo ‘Zapalote Chico’ foi utilizado como padrão “resistente”. A semeadura dos genótipos foi realizada em 06 de março de 1998. Foi utilizado o delineamento estatístico de blocos casualizados com 4 repetições. Cada parcela foi composta por uma área 15m<sup>2</sup>.

As avaliações do experimento de campo foram realizadas semanalmente, dos 7 aos 35 dias após a emergência das plantas (DAE), perfazendo um total de 5 avaliações. Para o ataque de *S. frugiperda*, foram avaliadas visualmente 10 plantas por parcela, atribuindo-se a cada planta avaliada, uma nota de dano de acordo com a escala que segue, adaptada de Wiseman *et al.* (1966), para porcentagem de desfolha: nota zero – 0%; nota 1 – 1 a 10%; nota 2 – 11 a 20%; nota 3 – 21 a 30%; nota 4 – 31 a 40%; nota 5 – 41 a 50%; nota 6 – 51 a 60%; nota 7 – 61 a 70%; nota 8 – 71 a 80%; nota 9 – 81 a 90% e nota 10 – 91 a 100%. Juntamente com a observação e atribuição dessas notas, foi efetuada a medição da altura das plantas.

Quando as plantas atingiram a fase de maturação fisiológica, iniciou-se a avaliação da resistência dos genótipos de milho ao ataque de *S. frugiperda* e *H. zea*. Foram colhidas 10 espigas por parcela e avaliou-se o comprimento das espigas, o diâmetro das mesmas, o comprimento da palha além da ponta da espiga e a compressão das palhas na ponta da espiga. Este último parâmetro foi baseado na escala proposta por Starks & McMillian (1967). Em seguida foram retiradas as palhas das espigas e mediu-se o comprimento das galerias causadas pelas lagartas.

• **Seleção de genótipos em laboratório.** Com base nos resultados obtidos no experimento de campo, foram selecionados oito genótipos: ‘Ag 5011’, ‘Ag 8012’, ‘C 125’, ‘C 333’, ‘C 511’, ‘C 901’ e ‘Zapalote Chico’, sendo os quatro mais e os quatro menos danificados. As lagartas utilizadas foram coletadas no campo, em genótipo diferente dos selecionados, a fim de evitar o condicionamento pré-imaginal (Lara 1991). Este experimento foi conduzido sob condições ambientais controladas no Laboratório de Resistência de Plantas a Insetos do Depto. de Fitossanidade da FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP, entre 30 de abril e 3 de maio de 1998. A temperatura, umidade relativa e fotofase no laboratório foram de 25 ± 1°C, 70 ± 10% e 14 horas, respectivamente.

Foi testada a atratividade dos materiais selecionados em teste com chance de escolha. Portanto, foram coletadas folhas no campo em oito genótipos, retirando-se sempre a folha mais nova e totalmente aberta, quando as plantas encontravam-se com 55 dias de idade. Essas folhas foram levadas ao laboratório, onde foram retirados discos foliares de 2,5cm de diâmetro com auxílio de um vazador. Um disco de cada material foi acondicionado, de maneira equidistante, em uma placa de Petri de 18cm de diâmetro e 2cm de altura, forrada com papel filtro umedecido. Em seguida, foram liberadas oito lagartas de *S. frugiperda*, de quarto e/ou quinto instares, avaliando-se o número de lagartas presentes a 1, 3, 5, 15 e 30 minutos após a liberação. Foram realizadas 10 repetições, sendo que cada placa constituiu uma delas.

Também foi conduzido um teste de consumo alimentar com chance de escolha, utilizando-se folhas obtidas de forma semelhante à descrita acima. De cada folha foram obtidos dois discos foliares, simétricos em relação a nervura central, utilizando-se um vazador de 2,5cm de diâmetro. Um dos círculos constituiu-se na alíquota que foi conduzida à estufa para obtenção do peso da matéria seca. O outro, foi colocado em placa de Petri de 18cm de diâmetro e 2cm de altura, também forrada com papel filtro umedecido, de maneira equidistante, juntamente com os círculos dos outros sete genótipos restantes. Foram liberadas oito lagartas de *S. frugiperda* por placa, repetindo-se este procedimento 10 vezes. Este teste teve duração de cinco horas, retirando-se os insetos após o término do ensaio. Os discos referentes a cada tratamento, foram colocados na estufa até obter-se o peso constante. A quantidade de alimento consumido, em peso de matéria seca, foi obtida pela diferença entre o peso das alíquotas e o peso dos discos foliares restantes.

• **Análise estatística.** Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância pelo teste F, comparando-se as médias pelo teste de Tukey a 5%. Os dados referentes às notas de desfolha, comprimento de galeria nas espigas, número de

lagartas de cada espécie nas espigas e aqueles obtidos no teste de atratividade, foram transformados em  $\sqrt{X+0,5}$ . Procurou-se determinar também, equações de regressão entre as médias de altura de planta e desfolha causada por *S. frugiperda*, bem como entre o comprimento de espigas, diâmetro de espigas, comprimento das palhas além da ponta da espiga, nota de compressão das palhas e o comprimento da galeria causada por *H. zea*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**a) Seleção de genótipos em condições de campo. *Spodoptera frugiperda*.** Pelos resultados obtidos para o teste de desfolha, nota-se que houve diferença estatística entre os genótipos testados, aos 7, 14 e 35 dias após a emergência das plantas (DAE) e na média geral, evidenciando que as características varietais, inerentes aos genótipos, podem ter influenciado o ataque da praga (Tabela 1).

**Tabela 1.** Médias<sup>1</sup> de nota de dano (desfolha) causado por *Spodoptera frugiperda* em genótipos de milho, obtidas em várias amostragens. Jaboticabal, SP, 1998.

Genótipos	Dias após emergência das plantas <sup>2</sup>				Média	
	7	14	21	35		
XB 8028	1,38ab	2,98a	2,73a	2,90a	2,85ab	2,57ab
Ag 303	1,38ab	2,73ab	2,48a	2,93a	2,93ab	2,49ab
Ag 122	1,30ab	2,33ab	2,83a	3,33a	3,00ab	2,56ab
Ag 5011	1,38ab	2,65ab	2,55a	2,60a	2,45 b	2,33ab
Ag 1051	1,35ab	2,70ab	2,70a	2,85a	2,78ab	2,48ab
Ag 8012	1,15ab	2,75ab	2,93a	3,03a	2,73ab	2,52ab
Ag 6012	1,33ab	2,45ab	2,80a	2,78a	2,95ab	2,46ab
Ag 215	1,13ab	2,40ab	2,83a	3,03a	2,85ab	2,45ab
C 435	1,58ab	2,48ab	2,63a	2,73a	2,75ab	2,43ab
C 806	1,18ab	2,30ab	2,70a	2,93a	2,83ab	2,39ab
C 915	1,33ab	2,70ab	2,55a	2,95a	2,88ab	2,49ab
C 303	1,25ab	2,15 b	2,70a	2,70a	2,73ab	2,31ab
C 606	1,40ab	2,78ab	2,98a	2,80a	2,88ab	2,57ab
C 125	1,28ab	2,60ab	2,48a	2,60a	2,73ab	2,34ab
C 909	1,08 b	2,80ab	2,98a	3,15a	3,25a	2,65a
C 505	1,55ab	2,45ab	2,58a	2,78a	2,63ab	2,40ab
C 511	1,78a	2,80ab	2,78a	2,88a	2,65ab	2,58ab
C 805	1,33ab	2,28ab	2,53a	3,13a	3,03ab	2,46ab
C 901	1,28ab	2,75ab	2,58a	3,03a	3,05ab	2,58ab
C 701	1,20ab	2,43ab	2,60a	2,98a	2,78ab	2,40ab
Zapalote Chico	1,25ab	2,48ab	2,43a	2,58a	2,60ab	2,25 b

<sup>1/</sup> Médias seguidas de mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>2/</sup> Para análise estatística, os dados foram transformados em  $\sqrt{x+0,5}$ .

Observa-se, aos 7 DAE, que o genótipo 'C 909' apresentou menor média de desfolha, entretanto, aos 14 e 35 DAE e na média geral, o mesmo apresentou as maiores médias, indicando uma maior suscetibilidade. Apesar de não ter destacado estatisticamente, nas 5 avaliações, verifica-se na média geral, que o genótipo padrão 'Zapalote Chico' apresentou a menor média de dano, evidenciando-se a

característica de resistente à *S. frugiperda* de acordo com Silveira *et al.* (1998), Vendramim & Fancelli (1988), Wilson *et al.* (1991). Vale ressaltar que, durante a execução deste ensaio, a infestação média da praga apresentou uma nota ao redor de 2, caracterizando uma baixa incidência da praga, o que pode ter impossibilitado a obtenção de maiores diferenças entre os genótipos estudados.

**Tabela 2.** Médias<sup>1</sup> da altura de plantas (cm) de genótipos de milho, obtidas em várias amostragens. Jaboticabal, SP, 1998.

Genótipos	Dias após emergência das plantas				
	7	14	21	28	35
XB 8028	10,89ab	23,31 bc	38,54ab	58,83abc	81,20a
Ag 303	10,87ab	25,94ab	40,61ab	59,40abc	76,88a
Ag 122	12,25a	27,26ab	41,65ab	60,58abc	73,23a
Ag 5011	11,28ab	24,60abc	37,95ab	58,83abc	72,10a
Ag 1051	11,06ab	25,14abc	41,69ab	69,05ab	85,35a
Ag 8012	11,43ab	29,64a	45,73a	70,18ab	87,33a
Ag 6012	11,74ab	27,96ab	44,04a	68,10ab	67,30a
Ag 215	11,51ab	28,03ab	35,01ab	72,09a	84,53a
C 435	12,46a	26,95ab	43,77a	69,00ab	90,05a
C 806	11,31ab	25,39ab	43,44ab	66,58ab	68,06a
C 915	10,30ab	22,63 bc	39,48ab	58,70abc	86,13a
C 303	10,63ab	25,00abc	36,36ab	54,50 bc	77,08a
C 606	10,08ab	24,33abc	38,26ab	62,85abc	85,95a
C 125	11,98ab	27,60ab	41,94ab	63,73abc	87,53a
C 909	10,69ab	23,83abc	39,75ab	60,90abc	77,65a
C 505	10,76ab	26,25ab	43,06ab	66,03ab	83,88a
C 511	11,04ab	24,66abc	39,79ab	61,15abc	83,00a
C 805	9,28 b	19,33 c	25,17 b	49,60 c	62,48a
C 901	10,75ab	23,26 bc	38,86ab	58,35abc	68,35a
C 701	10,31ab	22,00 bc	37,65ab	59,80abc	73,38a
Zapalote Chico	10,86ab	24,27abc	39,69ab	64,00abc	76,25a

<sup>1/</sup> Médias seguidas de mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Analisando-se as médias de altura de plantas ao longo do experimento, pode-se observar que, ao final das avaliações (35 DAE), não foram encontradas diferenças significativas entre os materiais (Tabela 2). Porém, os genótipos apresentaram alturas diferentes estatisticamente aos 7, 14, 21 e 28 DAE, sendo que, nestas quatro avaliações, 'C 805' apresentou as menores médias de altura de plantas.

Os coeficientes de correlação das equações de regressão linear, entre a altura das plantas e a desfolha causada por *S. frugiperda*, não mostraram-se significativos, sugerindo que não houve interferência da desfolha na altura das plantas e vice-versa.

O comprimento médio das galerias causadas por *S. frugiperda*, não apresentaram diferenças significativas entre si.

Os maiores valores médios do comprimento da espiga foram encontrados nos genótipos 'XB 8028', 'Ag 122', 'C 435', 'C 303', 'C 909', 'C 511' e 'C 805', diferindo significativamente de 'Zapalote Chico' e 'Ag 303' (Tabela 3).

Quanto ao comprimento da palha além da ponta da espiga, os materiais com maiores médias foram 'C 701' e 'C 511', enquanto que 'Ag 215', 'Ag 303' e 'Ag 8012'

apresentaram os menores comprimentos (Tabela 3).

O genótipo 'Ag 8012' apresentou diâmetro médio de espiga e comprimento médio das galerias maiores estatisticamente aos observados em 'Zapalote Chico' (Tabela 3). Este último não apresentou nenhuma galeria, atestando sua utilização como padrão de resistência ao ataque de *H. zea*.

Com relação a compressão das palhas, observa-se que os materiais 'C 505' e 'Ag 1051' apresentaram notas maiores, o que significa menor compressão, quando comparados a 'C 303', que obteve menor nota, que representa maior compressão (Tabela 3).

A equação de regressão linear apresentou coeficiente de correlação significativo e positivo apenas entre o diâmetro da espiga e comprimento da galeria causado por *H. zea* (Tabela 4). O fato de o comprimento das palhas além da ponta da espiga e da compressão das palhas não influenciar os danos causados pelo inseto, ou seja, o comprimento das galerias, não está de acordo com os trabalhos de Walter (1962) e Cameron & Anderson (1966). Isto pode ser explicado pela baixa infestação da praga durante a execução do experimento, ou ainda, por outros fatores que poderiam estar atuando na relação inseto-planta e que não foram objeto de estudo deste trabalho.

**Tabela 3.** Dados médios<sup>1</sup> de comprimento da espiga, comprimento da palha além da ponta da espiga, diâmetro da espiga, comprimento da galeria provocado por *Helicoverpa zea* e nota de compressão das palhas em genótipos de milho. Jaboticabal, SP, 1998.

Genótipos	Compr. da espiga (cm)	Compr. da palha além da ponta da espiga (cm)	Diâm. da espiga (cm)	Compr. <sup>2</sup> da galeria (cm)	Nota de compressão da palha
XB 8028	23,98a	4,76abcd	4,63 bc	0,54ab	2,33ab
Ag 303	21,50 b	3,41 d	4,58 bc	1,24ab	2,70ab
Ag 122	24,04a	3,88 bcd	4,95ab	0,79ab	2,50ab
Ag 5011	22,72ab	6,20ab	4,65 bc	1,09ab	2,80ab
Ag 1051	22,73ab	6,08ab	4,72abc	0,73ab	2,90a
Ag 8012	21,38ab	3,66 cd	5,27a	1,61a	2,48ab
Ag 6012	21,10ab	4,31abcd	4,58 bc	1,41ab	2,51ab
Ag 215	21,41ab	3,05 d	4,59 bc	1,16ab	2,85ab
C 435	23,28a	4,89abcd	4,57 bc	0,78ab	2,25ab
C 806	22,54ab	5,90abc	4,26 c	0,98ab	2,45ab
C 915	21,57ab	4,44abcd	4,50 bc	1,26ab	2,53ab
C 303	23,46a	4,26abcd	4,64 bc	0,78ab	2,20 b
C 606	22,50ab	6,01abc	4,24 c	1,05ab	2,59ab
C 125	22,29ab	5,10abcd	4,19 c	0,56ab	2,48ab
C 909	23,59a	5,28abcd	4,59 bc	0,63ab	2,33ab
C 505	22,13ab	5,98abc	4,61 bc	0,83ab	2,90a
C 511	24,21a	6,46ab	4,51 bc	0,81ab	2,45ab
C 805	23,96a	6,24ab	4,51 bc	1,36ab	2,28ab
C 901	21,46ab	6,15ab	4,62 bc	1,43ab	2,60ab
C 701	21,94ab	6,78a	4,39 bc	0,70ab	2,58ab
Zapalote Chico	19,09 b	4,19abcd	3,28 d	0,00 b	2,65ab

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> Para análise estatística, os dados foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

**Tabela 4.** Equações de regressão linear e coeficiente de correlação entre os parâmetros avaliados em relação ao ataque de *Helicoverpa zea*. Jaboticabal, SP, 1998.

Parâmetros <sup>1</sup>	Coefficiente de correlação	Equação de regressão linear
D x G	0,6906**	Y= -0,548 + 0,2724X
C x G	0,0499 <sup>NS</sup>	Y= 1,0399 + 0,0066X
P x G	-0,0338 <sup>NS</sup>	Y= 1,2158 - 0,0053X
N x G	0,0432 <sup>NS</sup>	Y= 1,0996 + 0,0351X

<sup>1</sup> G= comprimento da galeria (cm); D= diâmetro da espiga; C= comprimento da espiga; P= comprimento da palha além da ponta da espiga; N= nota de compressão de palhas.

\*\* significativo a 5% de probabilidade; NS= não significativo.

Assim, em condições de campo, os genótipos 'Zapalote Chico' (padrão), 'C 125', 'XB 8028', 'C 909', 'C 701' foram os menos desfolhados por *S. frugiperda*, enquanto que, para *H. zea*, os menores danos foram observados apenas em 'Zapalote Chico'.

**b) Seleção de genótipos em condições de laboratório. Teste de atratividade.** Pelos dados obtidos para o número de lagartas atraídas pelos diferentes materiais, nota-se que nenhum genótipo destacou-se como mais ou menos atrativo (Tabela 5). Houve uma certa tendência de serem mais atrativos os genótipos 'Ag 5011', 'C 909' e 'C 901', enquanto que 'Ag 8012' e 'Zapalote Chico' apresentaram menor atratividade. Entretanto, verifica-se que todos os materiais apresentam concentrações mais ou menos semelhantes de atraentes e/ou arrestantes.

**Tabela 5.** Atratividade<sup>1</sup> de genótipos de milho sobre lagartas de *Spodoptera frugiperda*, em diferentes intervalos de tempo após liberação, e peso da matéria seca consumida, em teste com chance de escolha (Temperatura = 25 ± 1°C; U.R. = 70 ± 10%; Fotofase = 14 horas). Jaboticabal, SP, 1998.

Genótipos	Número de lagartas após a liberação <sup>2</sup>						Matéria seca consumida (mg)
	1'	3'	5'	15'	30'	1'-15'	
Ag 5011	0,20a	0,40a	0,50a	0,30a	0,50a	1,40a	715,00ab
Ag 8012	0,00a	0,10a	0,20a	0,10a	0,70a	0,30a	716,10a
C 303	0,00a	0,40a	0,20a	0,60a	0,30a	1,20a	714,30ab
C 125	0,10a	0,20a	0,10a	0,40a	0,30a	0,80a	713,10ab
C 909	0,20a	0,60a	0,70a	0,10a	0,50a	1,60a	710,30 b
C 511	0,20a	0,40a	0,40a	0,40a	0,40a	1,40a	710,60 b
C 901	0,10a	0,30a	0,50a	0,70a	0,40a	1,50a	712,20ab
Zapalote Chico	0,20a	0,30a	0,40a	0,10a	0,30a	0,90a	712,10ab

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra, dentro da mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

<sup>2</sup> Dados foram transformados em  $\sqrt{x + 0,5}$ .

**Teste de consumo alimentar.** O genótipo 'Ag 8012' apresentou-se como o mais consumido dentre os testados, destacando-se significativamente de 'C 909' e 'C 511', que foram os menos consumidos, indicando a presença de maiores concentrações de deterrente e/ou menores de estimulante, nestes dois últimos materiais, quando comparados ao primeiro

(Tabela 5). Assim, os genótipos 'C 909' e 'C 511' apresentaram não-preferência para alimentação e/ou antibiose à *S. frugiperda*.

#### LITERATURA CITADA

BOIÇA Jr. A.L., J.C. GALLI, S.A. DE BORTOLI, C Jr. RODRIGUES & F.M. LARA, 1993. Comparação de vinte e quatro genótipos de milho infestados por *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 22: 131-137.

CAMERON, J.W. & L.D. ANDERSON, 1966. Husk tightness, earworm egg numbers and starchiness of kernels in relation to resistance of corn to earworm. **Journal of Economic Entomology**, 59: 556-558.

CRUZ, I., 1995. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas, EMBRAPA, CNPMS, Circ. Téc. 21, 45p.

DAVIS, F.M., G.T. BAKER & W.P. WILLIAMS, 1995. Anatomical characteristics of maize resistant to leaf feeding by southwestern corn borer (Lepidoptera: Pyralidae) and fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). **Journal of Agricultural Entomology**, 12: 55-65.

EVANS, D.C. & E. ZAMBRANO, 1991. Insect damage in maize of highland Ecuador and its significance in small farm pest management. **Tropical Pest Management**, 37: 409-414.

FONSECA, J.P., 1934. Relação das principais pragas observadas nos anos de 1931, 1932 e 1933 nas plantas de maior cultivo do Estado de São Paulo. **Arquivos do Instituto Biológico**, 5: 263-269.

FORNASIERI FILHO, D., 1992. **A cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 273p.

FORNASIERI FILHO, D., A.A. CASAGRANDE & F.M. LARA, 1980. Resistência de cultivares de milho a *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA. 6. **Resumos**, Campinas: Sociedade Entomológica do Brasil, p.142.

FRANCHINI, C.R.B., J.T. AYALA-OSUNA, F.M. LARA & P.C. SILVA, 1998. Avaliação dos parâmetros genéticos em progênies de meio-irmãos de uma sub-população de milho composto "Flint" para resistência à lagarta-da-espiga *Helicoverpa zea* (Bod.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 27: 605-609.

GUO, B.Z., N.W. WIDSTROM, B.R. WISEMAN, M.E. SNOOK, R.E. LYNCH & D. PLAISTED, 1999. Comparison of silk maysin, antibiosis to corn earworm larvae (Lepidoptera: Noctuidae), and silk browning in crosses of dent x sweet corn. **Journal of Economic Entomology**, 92: 746-753.

HAMBLETON, E.J., 1935. Uma lista de lepidopteras (Heterocera) do Estado de Minas Gerais. **Arquivos do Instituto Biológico**, 6: 213-256.

LARA, F.M., 1991. **Princípios de resistência de plantas a insetos**. São Paulo: Ícone, 279p.

SILVEIRA, L.C.P., J.D. VENDRAMIM & C.J. ROSSETO, 1997. Efeito de genótipos de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 26: 291-298.

SILVEIRA, L.C.P., J.D. VENDRAMIM & C.J. ROSSETO, 1998. Não-preferência para alimentação da lagarta-do-cartucho em milho. **Bragantia**, 57: 105-111.

SNOOK, M.E., N.W. WIDSTROM & R.C. GUELDNER, 1989. Reversed-phase high-performance liquid chromatographic procedure for the determination of maysin in corn stalks. **Journal of Chromatography**, 477: 439-477.

STARKS, K.J. & W.W. MACMILLIAN, 1967. Resistance in corn earworm, *Helicoverpa zea*, and armyworm, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae): Part I. Larval feeding responses to corn plant extracts. **Annals Entomological Society America**, 2: 315-317.

VENDRAMIM, J.D. & M. FANCELLI, 1988. Efeito de genótipos de milho na biologia de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, 17: 141-150.

WALTER, E.V., 1962. Sources of earworm resistance for sweet corn. **Proceedings of American Society of Horticultural Science**, 80: 485-487.

WIDSTROM, N.W. & W.W. MCMILLIAN, 1973. Genetics effects conditioning resistance to earworm in maize. **Crop Science**, 13: 459-461.

WILSON, R.L., B.R. WISEMAN & G.L. REED, 1991. Evaluation of J. C. Eldredge popcorn collection for resistance to corn earworm, fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) and european corn borer. **Journal of Economic Entomology**, 84: 693-698.

WISEMAN, B.R., M.E. SNOOK, D.J. ISENHOUR, J.A. MIHM & N.W. WIDSTROM, 1992. Relationship between growth of corn earworm and fall armyworm larvae (Lepidoptera: Noctuidae) and maysin concentration in corn silks. **Journal of Economic Entomology**, 85: 2473-2477.

WISEMAN, B.R., R.H. PAINTER & C.E. WASSON, 1966. Detecting corn seedling differences in the greenhouse by visual classification of damage by the fall armyworm. **Journal of Economic Entomology**, 59: 1211-1214.