

Suscetibilidade de populações de milho a *Spodoptera frugiperda* Smith e *Helicoverpa zea* Bod. (Lepidoptera: Noctuidae)

Eliseu José Guedes Pereira¹, Marcelo Picanço^{1*}, Raul Narciso Carvalho Guedes¹,
Fábio Gelape Faleiro¹ e João Marcos de Araújo²

¹Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa-Minas Gerais, Brazil. ²Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000 Viçosa-Minas Gerais, Brazil. *Author for correspondence.
e-mail: guedes@mail.ufv.br

RESUMO. Foi estudada a suscetibilidade de 49 populações de milho a *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea*. As populações menos suscetíveis a *S. frugiperda* foram Campeão, Cravo, BR-106, Asteca (São Mateus), Palha-Roxa (Francisco Beltrão), Palha-Roxa (Governador Valadares), Mato Grosso, Amarelo Paulista e BR-453, enquanto Palha-Roxa (Celso Sul MG), foi a mais suscetível. As populações mais suscetíveis a *H. zea* foram CMS 39, Empasc 151, Nitroflint, CMS 50, Palha Roxa (Celso Sul MG), BR 201, Empasc 152, Antigo Maia, BR 451, Híbrido Bonfinópolis, Carioca, BR-106, Brancão, Sintético Elite, Composto Amarelo Dentado, Amarelão, BR-453 e Amarelo Paulista. As populações mais produtivas, com espigas de maior peso, que floresceram mais cedo, com plantas de menor altura, com espigas inseridas a menor altura e menor empalhamento de espigas, foram mais atacadas por *H. zea*. As populações mais atacadas por *H. zea* apresentaram maior percentagem de espigas podres.

Palavras-chave. Insecta, *Zea mays*, resistência de plantas, lagarta do cartucho, lagarta da espiga.

ABSTRACT. Susceptibility of maize populations to *Spodoptera frugiperda* Smith and *Helicoverpa zea* Bod. (Lepidoptera: Noctuidae). The susceptibility of 49 maize populations to *Spodoptera frugiperda* and *Helicoverpa zea* was studied. The less susceptible populations to *S. frugiperda* were Campeão, Cravo, BR 106, Asteca (origin of São Mateus), Palha Roxa (Francisco Beltrão), Palha Roxa (Governador Valadares), Mato Grosso, Amarelo Paulista and BR- 453, while Palha Roxa (Celso MG) was the most susceptible. The most susceptible populations to *H. zea* were CMS 39, Empasc 151, Nitroflint, CMS 50, Palha Roxa (Celso MG), BR 201, Empasc 151, Antigo Maia, BR 451, Híbrido Bonfinópolis, Carioca, BR 106, Brancão, Sintético Elite, Composto Amarelo Dentado, Amarelão, BR 453 and Amarelo Paulista. The most productive populations, with heavier corncoobs and early flowering corncoobs at lower height and smaller size plants, were more attacked by *H. zea*. Populations highly attacked by *H. zea* showed higher percent of rotten corncoobs.

Key words: Insecta, *Zea mays*, plant resistance, fall armyworm, earworm.

Dentre as pragas que atacam a cultura do milho, se destacam a lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* Smith e a lagarta da espiga *Helicoverpa* (= *Heliothis*) *zea* Bod. (Lepidoptera: Noctuidae). *S. frugiperda* é a praga mais importante em nível de campo. Seu ataque diminui o número de plantas produtivas por metro linear e o número de espigas por unidade de área, podendo causar até 35% de perda na produção desta cultura (Carvalho, 1970; Cruz, 1986). *H. zea* prejudica a produção atacando os estilos-estigma, impedindo a fertilização e ocasionando falhas nas espigas. A lagarta da espiga alimenta-se dos grãos

leitosos, destruindo-os e facilitando a penetração de microorganismos e pragas nos grãos através dos orifícios deixados (Carvalho, 1980; Gallo *et al.*, 1988). As infestações de *H. zea* em milho podem chegar a até 96,30% e os danos na produção podem ser superiores a 8,38% (Carvalho, 1980).

O controle dessas pragas, quando realizado, é feito principalmente por via química, com eficiência reduzida em função da localização do inseto na planta. Além disso, esse método apresenta custo muito elevado para a maioria dos agricultores, sobretudo para pequenos e médios produtores, que

não dispõem de tecnologia e recursos (Cruz, 1986). No caso de *H. zea*, o seu controle é dificultado porque a época correta é desconhecida e a aplicação de inseticidas é dependente de disponibilidade de mão-de-obra, haja vista que a pulverização deve ser manual, visando à extremidade das espigas (Gallo et al., 1988). Nos EUA, aplicam-se inseticidas com intervalos de 24 a 48 horas, durante a liberação e maturação dos estilos-estigma, onde estão as lagartas de primeiro estágio, fase em que a praga é passível de controle (Sterling, 1979). Uma alternativa ao controle químico é a busca de resistência de plantas integrada a outros métodos de controle, como o cultural (Carvalho, 1970 e 1980).

Para o desenvolvimento de variedades resistentes às pragas são necessários estudos sobre a detecção de genótipos que sirvam como fontes de resistência, sobre os mecanismos e as causas da resistência, e um programa de melhoramento (Maxwell e Jennings, 1980). A resistência do milho à lagarta do cartucho tem sido relatada em diversos trabalhos realizados em outros países (Leuck e Perkins, 1972; Williams, 1978; Wiseman et al., 1980 e 1981; Williams et al., 1985; Wiseman e Widstrom, 1986; Wiseman et al., 1996), e no Brasil (Lara, 1984; Melo e Silva, 1987; Vendramim e Fancelli, 1988; Boiça Jr. e Rodrigues Jr., 1991; Rezende et al., 1991; Viana e Potenza, 1991; Viana, 1994; Silveira et al., 1997). A resistência à lagarta da espiga também tem sido relatada em diversos trabalhos realizados no exterior (Wiseman et al., 1983; Wilson et al., 1991; Wiseman et al., 1992; Wiseman e Widstrom, 1992a e b; Snook et al., 1994; Wilson et al., 1995; Byrne et al., 1996), e no Brasil (Lara et al., 1985; Franchini et al., 1998).

Várias entidades da Rede de Pesquisas Alternativas em trabalho junto a grupos de agricultores em colaboração com o Centro de Tecnologias Alternativas da Zona da Mata Mineira (CTA) vêm desenvolvendo durante vários anos projeto de melhoria do sistema de produção de milho, buscando otimização da produção, isto é, elevação de sua produtividade a custos reduzidos. Para isso, estão sendo avaliadas várias populações de milho com a proposta de resgate e difusão da melhor e mais estável variedade de milho “crioulo” na região em estudo.

Assim, no presente trabalho, objetivou-se contribuir para o programa REDE PTA/CTA identificando fontes de resistência às lagartas do cartucho e da espiga em 49 populações de milho de polinização aberta que possam ser utilizadas por pequenos produtores de baixo nível tecnológico e que disponham de recursos escassos.

Material e métodos

No período de 22 de novembro de 1992 a 24 de março de 1993, 49 populações de milho foram cultivadas em colaboração com o Centro de Tecnologias Alternativas (CTA), em Visconde do Rio Branco, MG. Durante a condução da cultura não foi empregada adubação, irrigação, inseticidas e fungicidas, sendo realizada apenas uma capina.

O experimento foi instalado em reticulado triplo 7 x 7. A parcela experimental foi constituída de duas fileiras de 5 m, de modo que após o desbaste foram mantidas 54 plantas por parcela, em espaçamento de 1,0 x 0,2 m.

Foram avaliados a produção de cada população, a porcentagem de plantas atacadas por *S. frugiperda* e de espigas atacadas por *H. zea*, o período para o início do florescimento das plantas, a altura das plantas, a altura de inserção das espigas, a mortalidade de plantas, o número de espigas por planta, os graus de acamamento e quebraimento, a porcentagem de espigas podres, o peso das espigas com e sem palha e o peso de 100 sementes. Pela relação entre o peso das espigas com palha e o peso das espigas sem palha determinou-se o grau de empalhamento das espigas.

Os dados de produção e de porcentagens de infestação de *S. frugiperda* e *H. zea* foram submetidos a análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Dunnett, a 5% de significância. Foram calculadas correlações de Pearson entre a intensidade de ataque das pragas e as características das plantas, para avaliação do efeito destas características sobre a praga e vice-versa. Posteriormente, compararam-se os resultados de intensidade de ataque do inseto com a produtividade das plantas para se investigarem os possíveis mecanismos envolvidos na resistência dessas populações a *S. frugiperda* e *H. zea*.

Resultados e discussão

Verificou-se uma variação de cerca de três vezes na intensidade de infestação de *S. frugiperda*, entre a população mais atacada (Palha-Roxa, Celso Sul de MG) e a menos atacada pela praga (BR 453). Campeão, Cravo, BR-106, Asteca (São Mateus), Palha-Roxa (Francisco Beltrão), Palha-Roxa (Governador Valadares), Mato Grosso, Amarelo Paulista e BR-453 foram, significativamente, menos atacadas que a população mais suscetível (Palha-Roxa, Celso Sul de MG). Nas quatro populações de milho menos atacadas por *S. frugiperda* [Palha-Roxa (Governador Valadares, MG), Mato Grosso (RS), Amarelo Paulista (Guarapuava, PR) e BR-453 (Embrapa/CNPMS)], a população da praga não

atingiu o nível de dano econômico de 20% de plantas atacadas (Cruz, 1986) (Tabela 1). Quanto a *H. zea*, foi verificada uma variação de cerca de dez vezes na intensidade de infestação entre a população mais atacada (CMS 39) e a menos atacada (Astequinha). Trinta e uma populações de milho foram significativamente menos atacadas pela praga, sendo que o menor nível de infestação esteve próximo de 3% de espigas atacadas (Tabela 2). Esses resultados sugerem a existência de fontes de resistência a essas pragas, as quais poderão ser usadas em programas de melhoramento.

Tabela 1. Percentagem de plantas atacadas por *S. frugiperda* em 49 populações de milho. Visconde do Rio Branco-MG, 1992/3

Populações (Área de Coleta)	Plantas Atacadas (%)*
Palha-Roxa (Celso Sul de MG)	57,18 A
Cunha-Branco (SC)	47,29 AB
Composto Amarelo-Dentado (RS)	46,91 AB
Híbrido-Cunha x BR 106 (SC)	46,36 AB
Bico-de-Ouro (SC)	42,89 AB
Caiano (Sobralia, MG)	42,83 AB
Astequinha (Francisco Beltrão, PR)	42,37 AB
Composto Seleção Mineiro (Guarapuava, PR)	41,35 AB
Cabo-Roxo (SC)	41,03 AB
Caiano (Alegre, ES)	40,86 AB
Carazinho (Francisco Beltrão, PR)	38,29 AB
BR 201 (Embrapa/CNPMS)	37,03 AB
Empasc 152 (SC)	36,26 AB
Amarelão (Montes Claros, MG)	35,87 AB
Empasc 151 (SC)	35,46 AB
Antigo-Maia (Zona da Mata, MG)	35,32 AB
Híbrido Bonfinópolis (Bonfinópolis, MG)	35,02 AB
Pedra-Dourada (Zona da Mata, MG)	34,92 AB
XL 560 (Braskalb)	34,64 AB
Asteca (Zona da Mata, MG)	34,27 AB
Cateto x Catetão (Boa Esperança, PR)	33,52 AB
Brancão (Guarapuava, PR)	33,37 AB
Cabo-Frio (SC)	33,36 AB
Sabugo-Pino (RS)	33,33 AB
Argentino (Montes Claros, MG)	33,20 AB
CMS 39 (Embrapa/CNPMS)	31,74 AB
Vargem-Dourada (Montes Claros, MG)	31,34 AB
Palha-Roxa (Visconde do Rio Branco, MG)	30,87 AB
BR 451 (Embrapa/CNPMS)	29,05 AB
Nitroflint (Embrapa/CNPMS)	28,52 AB
Sintético Elite (Embrapa/CNPMS)	28,37 AB
Carioca (Guarapuava, PR)	27,75 AB
CMS 50 (Embrapa/CNPMS)	27,47 AB
Cravinho (Boa Esperança, PR)	26,89 AB
Cunha (SC)	26,54 AB
Amarelo Comum (RS)	26,04 AB
Amarelão (SC)	25,70 AB
Nitrodente (Embrapa/CNPMS)	25,67 AB
Dente de Rato (Pompéu, MG)	25,61 AB
Lombo-Baio Rajado (Francisco Beltrão, PR)	25,13 AB
Campeão (Francisco Beltrão, PR)	24,52 B
Cravo (Zona da Mata, MG)	24,35 B
BR-106 (Embrapa/CNPMS)	23,23 B
Asteca (São Mateus, ES)	22,69 B
Palha-Roxa (Francisco Beltrão, PR)	21,05 B
Palha-Roxa (Governador Valadares, MG)	19,09 B
Mato-Grosso (RS)	18,42 B
Amarelo-Paulista (Guarapuava, PR)	18,36 B
BR-453 (Embrapa/CNPMS)	17,40 B

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem, entre si, pelo teste de Dunnett a $p < 0,05$

Não se detectou a existência de correlações significativas entre a percentagem de plantas atacadas

por *S. frugiperda* e as características das plantas, indicando que elas não explicaram esse ataque (Tabela 3). Assim, outras causas devem estar envolvidas na resistência do milho a essa praga, como fatores de antibiose presentes na região do cartucho das plantas (Wiseman e Widstrom, 1986).

Tabela 2. Percentagem de espigas atacadas por *Helicoverpa zea* em 49 populações de milho. Visconde do Rio Branco-MG, 1992/3

Populações (Área de Coleta)	Espigas atacadas (%)*
CMS 39 (Embrapa/CNPMS)	25,67 A
Empasc 151 (SC)	25,00 A
Nitroflint (Embrapa/CNPMS)	23,00 A
CMS 50 (Embrapa/CNPMS)	22,33 A
Palha Roxa (Celso Sul de MG)	20,00 A
BR 0201 (Embrapa/CNPMS)	20,00 A
Empasc 152 (SC)	19,00 A
Antigo-Maia (Zona da Mata, MG)	18,00 A
BR 451 (Embrapa/CNPMS)	18,00 A
Híbrido Bonfinópolis (Bonfinópolis, MG)	17,67 A
Carioca (Guarapuava, PR)	17,33 A
BR-106 (Embrapa/CNPMS)	16,67 A
Brancão (Guarapuava, PR)	16,33 A
Sintético-Elite (Embrapa/CNPMS)	15,67 A
Composto Amarelo Dentado (RS)	15,33 A
Amarelão (SC)	15,00 A
BR-453 (Embrapa/CNPMS)	14,67 A
Amarelo-Paulista (Guarapuava, PR)	13,67 A
Composto Seleção Mineiro (Guarapuava, PR)	13,33 B
Cabo Frio (SC)	13,00 B
Nitrodente (Embrapa/CNPMS)	12,33 B
Vargem-Dourada (Montes Claros, MG)	12,00 B
Cabo Roxo (SC)	12,00 B
Asteca (Zona da Mata, MG)	11,33 B
Híbrido Cunha x BR 106 (SC)	11,00 B
XL 560 (Braskalb)	10,67 B
Bico de Ouro (SC)	10,00 B
Dente de Rato (Pompéu, MG)	10,00 B
Palha-Roxa (Governador Valadares, MG)	9,33 B
Cunha (SC)	9,33 B
Caiano (Sobralia, MG)	9,00 B
Cravinho (Boa Esperança, PR)	9,00 B
Amarelo Comum (RS)	9,00 B
Argentino (Montes Claros, MG)	8,33 B
Amarelão (Montes Claros, MG)	8,00 B
Palha-Roxa (Francisco Beltrão, PR)	8,00 B
Palha-Roxa (Visconde do Rio Branco, MG)	8,00 B
Caiano (Alegre, ES)	7,33 B
Campeão (Francisco Beltrão, PR)	7,00 B
Pedra-Dourada (Zona da Mata, MG)	6,67 B
Lombo-Baio Rajado (Francisco Beltrão, PR)	6,67 B
Carazinho (Francisco Beltrão, PR)	6,67 B
Mato-Grosso (RS)	6,67 B
Sabugo Pino (RS)	6,33 B
Cateto x Catetão (Boa Esperança, PR)	5,67 B
Asteca (São Mateus, ES)	5,33 B
Cravo (Boa Esperança, PR)	5,00 B
Cunha-Branco (SC)	4,67 B
Astequinha (Francisco Beltrão, PR)	2,67 B

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem, entre si, pelo teste de Dunnett a $p < 0,05$

As populações que floresceram mais cedo foram mais atacadas por *H. zea* (Tabela 3), possivelmente, por ficarem expostas por maior tempo ao ataque do inseto (Gallo *et al.*, 1988). As populações com plantas mais altas e com espigas inseridas a maior altura foram menos atacadas por *H. zea* (Tabela 3), devido, possivelmente, ao crescimento mais rápido e vigoroso destas (Carvalho, 1970). As populações

com espigas com maior grau de empalhamento foram menos atacadas por *H. zea* (Tabela 3). Resultados semelhantes foram obtidos por Lara et al. (1985), que constatarem correlações negativas entre danos de *H. zea* e comprimento da palha além da espiga, e ainda com a altura da planta. De acordo com Lara (1991), a maioria dos autores que estudaram as relações entre as características morfológicas da espiga e o ataque de *H. zea*, afirmam que a compressão das palhas que protegem os estilos-estigma é uma das principais causas da resistência à praga: quanto mais compacta a palha, menor o canal dos estilos-estigma e maior é a resistência a penetração das lagartas.

Tabela 3. Correlações de Pearson entre as intensidades de ataque de *Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea* e características de 49 populações de milho. Visconde do Rio Branco, MG, 1992/3

Características	Correlações de Pearson*	
	Plantas atacadas por <i>S. frugiperda</i> (%)	Espigas atacadas por <i>H. zea</i> (%)
Espigas atacadas por <i>H. zea</i> (%)	0,0641	-
Produção (kg de Espigas/ha)	0,0495	0,2703*
Início da floração (dias)	0,1644	-0,3394*
Altura da planta (cm)	0,0891	-0,3383*
Altura da inserção das espigas (cm)	0,0156	-0,3807*
Acamamento (%)	-0,2077	-0,0239
Quebramento (%)	-0,0449	-0,0994
Espigas podres (%)	-0,0061	0,5063*
Peso das espigas com palha (g)	0,0245	0,1867
Peso das espigas sem palha (g)	0,0281	0,2925*
Grau de empalhamento (%)	0,0194	-0,4672*
Peso de 100 sementes (g)	0,1825	-0,1950
Mortalidade de plantas (%)	-0,0065	0,1997

*Correlações significativas pelo teste t a $p < 0,05$

As populações mais produtivas e com espigas de maior peso foram mais atacadas por *H. zea*. (Tabela 3). Isso ocorreu, possivelmente, pelo fato de as espigas dessas populações possuírem maiores comprimento e diâmetro na extremidade. Estas características fazem com que as espigas sejam pouco recobertas pelas palhas e apresentem canal dos estilos-estigma de maior diâmetro, acarretando assim que estas fiquem mais expostas ao ataque da praga (Lara et al., 1985; Lara, 1991). As populações mais atacadas por *H. zea* apresentaram maiores porcentagens de espigas podres (Tabela 3). Isso ocorreu pelo fato de os orifícios de *H. zea* nas espigas servirem de porta de entrada para fungos e bactérias que causam apodrecimento destas (Carvalho, 1980; Gallo et al., 1988).

As produtividades obtidas foram baixas (Tabela 4). Tal fato, possivelmente, seja devido à baixa ocorrência de chuvas no período crítico de enchimento dos grãos, além do baixo nível tecnológico empregado na condução da cultura, no qual não se usou adubação. A população mais produtiva, Caiano (Sobralia), teve produtividade

aproximadamente dez vezes maior que a menos produtiva, Cabo Frio (Tabela 4). Algumas populações menos produtivas, como Empasc 152 e Cunha Branco, foram muito atacadas por *S. frugiperda* (Tabela 1), indicando que a suscetibilidade ao ataque dessa praga possa ser um dos fatores das baixas produtividades dessas populações. No entanto, populações como BR-453 e Mato-Grosso, embora resistentes, foram menos produtivas, mostrando que, nesta situação, a causa da baixa produtividade possivelmente não seja a suscetibilidade à praga (Tabelas 1 e 4).

Tabela 4. Produtividade de 49 populações de milho. Visconde do Rio Branco, MG, 1992/3

Populações de Milho	Produtividade (kg de Espigas/ha)*
Caiano (Sobralia, MG)	2466,67 A
Composto Seleção Mineiro (Guarapuava, PR)	2300,00 A
Nitroflint (Embrapa/CNPMS)	2233,33 A
Caiano (Alegre, ES)	2100,00 A
Cravo (Boa Esperança, PR)	2066,67 A
CMS 50 (Embrapa/CNPMS)	2066,67 A
Brancão (Guarapuava, PR)	1933,33 A
CMS 39 (Embrapa/CNPMS)	1833,33 A
Antigo Maia (Zona da Mata, MG)	1466,67 AB
Palha-Roxa (Francisco Beltrão, PR)	1466,67 AB
Amarelão (Montes Claros, MG)	1466,67 AB
Cateto x Catetão (Boa Esperança, PR)	1433,33 AB
Sintético-Elite (Embrapa/CNPMS)	1366,67 AB
Carioca (Guarapuava, PR)	1300,00 AB
Palha-Roxa (Visconde do Rio Branco, MG)	1266,67 AB
Dente de Rato (Pompéu, MG)	1266,67 AB
Empasc 151 (SC)	1266,67 AB
Cravinho (Boa Esperança, PR)	1250,00 AB
Argentino (Montes Claros, MG)	1233,33 AB
Vargem-Dourada (Montes Claros, MG)	1233,33 AB
Palha-Roxa (Governador Valadares, MG)	1233,33 AB
Astequinha (Francisco Beltrão, PR)	1200,00 AB
Pedra-Dourada (Zona da Mata, MG)	1200,00 AB
BR 201 (Embrapa/CNPMS)	1200,00 AB
Amarelo-Comum (RS)	1166,67 AB
BR 106 (Embrapa/CNPMS)	1166,67 AB
Asteca (Zona da Mata, MG)	1133,33 AB
Composto Amarelo-Dentado (RS)	1133,33 AB
Híbrido Bonfinópolis (Bonfinópolis, MG)	1133,33 AB
Amarelo-Paulista (Guarapuava, PR)	1100,00 AB
Campeão (Francisco Beltrão, PR)	1100,00 AB
Nitrodente (Embrapa/CNPMS)	1100,00 AB
BR 451 (Embrapa/CNPMS)	1066,67 AB
Híbrido Cunha x BR 106 (SC)	1066,67 AB
Amarelão (SC)	1033,33 AB
Bico-de-Ouro (SC)	1000,00 AB
Cabo-Roxo (SC)	1000,00 AB
Palha-Roxa (Celso Sul de MG)	1000,00 AB
Empasc 152 (SC)	866,67 AB
BR 453 (Embrapa/CNPMS)	866,67 AB
Lombo-Baio Rajado (Francisco Beltrão, PR)	833,33 AB
Mato-Grosso (RS)	766,67 AB
XL 560 (Braskalb)	666,67 B
Cunha (SC)	600,00 B
Carazinho (Francisco Beltrão, PR)	566,67 B
Asteca (São Mateus, ES)	466,67 B
Cunha Branco (SC)	400,00 B
Sabugo Pino (RS)	400,00 B
Cabo Frio (SC)	233,33 B

*As médias seguidas pela mesma letra não diferem, entre si, pelo teste de Dunnett a $p < 0,05$

Caiano (Sobralia), Composto Seleção-Mineiro e Caiano (Alegre), embora muito atacadas por *S. frugiperda*, estiveram entre as populações mais produtivas (Tabelas 1 e 4), indicando que estas populações apresentaram certo grau de tolerância ao ataque da praga, pois o alto percentual de ataque não ocasionou, nessas populações, grandes quedas nas suas produções (Lara, 1991). Como Cravo esteve entre as populações mais produtivas e menos atacadas pela lagarta do cartucho (Tabelas 1 e 4), o mecanismo envolvido na resistência dessa população pode ser antixenose e/ou antibiose, uma vez que este menor ataque possa ser consequência da menor preferência do inseto e/ou, efeito deletério desta população sobre a praga (Kogan e Ortman, 1978; Lara, 1991; Wiseman, 1994).

Em relação ao ataque de *H. zea*, Cabo Frio, Sabugo-Pino, Cunha-Branco, Asteca (São Mateus), Carazinho, Cunha e XL 560, embora resistentes, foram as sete populações menos produtivas (Tabela 2 e 3), mostrando que a causa da baixa produtividade, possivelmente, não seja a suscetibilidade a esta praga.

As populações Nitroflint, CMS 50, BR-106 e CMS 39 foram muito atacadas por *H. zea* e estiveram entre as populações mais produtivas (Tabelas 2 e 4). Isso indica existir certo grau de tolerância dessas populações de milho ao ataque da praga, pois o seu alto ataque não ocasionou nessas, grandes quedas nas suas produções (Lara, 1991). Pelo fato de Caiano (Sobralia), Composto Seleção-Mineiro, Caiano (Alegre) e Cravo (Zona da Mata) estarem entre as populações mais produtivas e menos atacadas pela lagarta da espiga (Tabelas 2 e 4), o mecanismo envolvido na resistência dessas populações a esta praga pode ser antixenose e/ou antibiose, uma vez que este menor ataque possa ser em consequência da menor preferência do inseto e/ou efeito deletério destas populações sobre a praga (Kogan e Ortman, 1978; Lara, 1991; Wiseman, 1994). A antibiose para *H. zea* já foi relatada nos trabalhos de Waiss *et al.* (1979) e Wiseman *et al.* (1992), que afirmam que a concentração de maisina nos estilos-estigma da espiga de milho é um dos fatores predominantes na antibiose do milho a essa praga.

Referências bibliográficas

- Boiça Jr., A.L.; Rodrigues Jr., C. Resistência de genótipos de milho ao ataque de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13, 1991, Recife. *Resumos...* Recife: SEB, 1991. v. 2, p. 552.
- Byrne, P.F.; Darrah, L.L.; Snook, M.E.; Wiseman, B.R.; Widstrom, N.W.; Moellenbeck, D.J.; Barry, B.D. Maize silk-browning, maysin content, and antibiosis to the corn earworm, *Helicoverpa zea* (Boddie). *Maydica*, 41(1):13-18, 1996.
- Carvalho, R.P.L. Pragas do milho. In: Paterniani, E. (ed.). *Melhoramento e produção de milho no Brasil*. Piracicaba: Fundação Cargill, 1980. p. 505-570.
- Carvalho, R.P.L. Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) e suscetibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo. Piracicaba, 1970. (Doctoral Thesis in Agronomy) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- Cruz, I. *Manejo de pragas do milho no Brasil*. Sete Lagoas: Embrapa/CNPMS, 1986.
- Franchini, C.R.B.; Ayala-Osuna, J.T.; Lara, F.M.; Silva, P.C. Avaliação dos parâmetros genéticos em progênies de meio-irmãos de uma subpopulação de milho composto "Flint" para resistência a lagarta-da-espiga *Helicoverpa zea* (Bod.). *An. Soc. Entomol. Bras.*, 27(4):605-609, 1998.
- Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Batista, G.C.; Berti Filho, E.; Parra, J.R.P.; Zucchi, R.A.; Alves, S.B.; Vendramim, J.D. *Manual de Entomologia Agrícola*. 2ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988.
- Kogan, M.; Ortman, E.F. Antixenosis - a new term proposed to define Painter's "non-preference" modality of resistance. *Bull. Entomol. Soc. Am.*, 24(2):175-176, 1978.
- Lara, F.M. Resistência de genótipos de milho a *Spodoptera frugiperda* e *Heliothis zea*. *Científica*, 12(1-2):77-84, 1984.
- Lara, F.M. Princípios de resistência de plantas a insetos. 2 ed. São Paulo: Ícone, 1991.
- Lara, F.M.; Ayala-Osuna, J.; Araújo, S.M.C.; Banzatto, D.A. Avaliação de genótipos de milho para características agronômicas e resistência a *Heliothis zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae). *An. Soc. Entomol. Bras.*, 14(1):111-119, 1985.
- Leuck, D.B.; Perkins, W.D. A method of estimating fall armyworm progeny reduction when evaluating control achieved by host-plant resistance. *J. Econ. Entomol.*, 65(2):482-483, 1972.
- Maxwell, F.G.; Jennings, P.R. *Breeding plants resistant to insects*. New York: John Wiley, 1980.
- Melo, M.; Silva, R.F.P. Influência de três cultivares de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera, Noctuidae). *An. Soc. Entomol. Bras.*, 16(1):37-49, 1987.
- Sterling, W.L. *Economic thresholds and sampling of Heliothis species on cotton, corn, soybeans and other host plants*. Texas: Southern Association of Agricultural Experiment Station Directors, 1979. (Southern Cooperative Series Bulletin n. 231).
- Rezende, M.A.A.; Cruz, I.; Waquil, J.M. Avaliação da variabilidade genética de uma população de milho (CMS 39) para resistência à lagarta do cartucho,

- Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, 1989, Belo Horizonte. *Resumos...* Belo Horizonte: SEB, 1991. v. 2. p. 392.
- Silveira, L.C.P.; Vendramim, J.D.; Rossetto, C.J. Efeito de genótipos de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). *An. Soc. Entomol. Bras.*, 26(2):291-298, 1997.
- Snook, M.E.; Widstrom, N.W.; Wiseman, B.R.; Gueldner, R.C.; Wilson, R.L.; Himmelsbach, D.S.; Harwood, J.S.; Costello, C.E. New flavone C-glycosides from corn (*Zea mays* L.) for the control of the corn earworm (*Helicoverpa zea*). *ACS Symp. Ser.*, 557:122-135, 1994.
- Vendramim, J.D.; Fancelli, M. Efeito de genótipos de milho na biologia de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *An. Soc. Entomol. Bras.*, 17(1):141-150, 1988.
- Viana, P.A. Avaliação de genótipos de milho para resistência à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*. Sete Lagoas: EMPRAPA/CNPMS, 1994. (Relatório Técnico Anual 1992/3 n. 136).
- Viana, P.A.; Potenza, M.R. Estudo dos mecanismos de resistência em população de milho selecionada como fonte de resistência a *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13, 1991, Recife. *Resumos...* Recife: SEB, 1991. v. 2. p. 531.
- Waiss, A.C. Jr.; Chan, B.G.; Elliger, C.A.; Wiseman, B.R.; McMillian, W.W.; Widstrom, N.W.; Zuber, M.S.; Keaster, A.J. Maysin, a flavone glycoside from corn silks with antibiotic activity toward corn earworm (*Heliothis zea*). *J. Econ. Entomol.*, 72(2):256-258, 1979.
- Williams, W.P.; Davis, E.M.; Scott, G.E. Resistance of corn to leaf feeding damage by the fall armyworm. *Crop Sci.*, 18(5):861-863, 1978.
- Williams, W.P.; Buckley, P.M.; Davis, E.M. Larval growth and behavior of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) on callus initiated from susceptible and resistant corn hybrids. *J. Econ. Entomol.*, 78(4):951-954, 1985.
- Wilson R.L.; Wiseman, B.R.; Reed, G.L. Evaluation of J.C. Eldredge popcorn collection for resistance to corn earworm, fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae), and European corn borer (Lepidoptera: Pyralidae). *J. Econ. Entomol.*, 84(2):693-698, 1991.
- Wilson, R.L.; Wiseman, B.R.; Snook, M.E. Evaluation of pure red pericarp and eight selected maize accessions for resistance to corn earworm (Lepidoptera, Noctuidae) silk feeding. *J. Econ. Entomol.*, 88(3):755-758, 1995.
- Wiseman, B.R. Plant resistance to insects in integrated pest management. *Plant Dis.*, 78(9):927-932, 1994.
- Wiseman, B.R.; Williams, W.P.; Davis, F.M. Fall armyworm: resistance mechanisms in selected corns. *J. Econ. Entomol.*, 74(5):622-624, 1981.
- Wiseman, B.R.; Widstrom, N.W. Mechanisms of resistance in "Zapalote Chico" corn silks to fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Econ. Entomol.*, 79(5):1390-1393, 1986.
- Wiseman, B.R.; Widstrom, N.W. Resistance of dent corn inbreds to larvae of the corn earworm (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Econ. Entomol.*, 85(1):289-292, 1992a.
- Wiseman, B.R.; Widstrom, N.W. Resistance of corn populations to larvae of the corn earworm (Lepidoptera: Noctuidae). *J. Econ. Entomol.*, 85(2):601-605, 1992b.
- Wiseman, B.R.; Mullinix, B.G.; Martin, P.B. Insect resistance evaluations: effect of cultivar position and time of rating. *J. Econ. Entomol.*, 73(3):454-457, 1980.
- Wiseman, B.R.; Widstrom, N.W.; Mcmillian, W.W. Influence of resistant and susceptible corn silks on selected developmental parameters of corn earworm (Lepidoptera: Noctuidae) larval. *J. Econ. Entomol.*, 76(6):1288-1290, 1983.
- Wiseman, B.R.; Snook, M.E.; Isenhour, D.J.; Mihm, J.A.; Widstrom, N.W. Relationship between growth of corn earworm and fall armyworm larvae (Lepidoptera: Noctuidae) and maysin concentration in corn silks. *J. Econ. Entomol.*, 85(6):2473-2477, 1992.
- Wiseman, B.R.; Davis, F.M.; Williams, W.P.; Widstrom, N.W. Resistance of a maize population, FAWCC (C5), to fall armyworm larvae (Lepidoptera: Noctuidae). *Fla. Entomol.*, 79(3):329-336, 1996.

Received on May 14, 2000.

Accepted on August 30, 2000.