

# Identificação de Fontes de Resistência em Cultivares de Milho à *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) em Casa-de-Vegetação

Deise Maria P. da Silva\*, José V. de Oliveira, José Nildo Tabosa, Reginaldo Barros, Elton O. dos Santos e Simone S. Azevedo.

EPEAL/ IPA / Laboratório de Bioinsumos, cx. Postal 1022, CEP. 50761-000 - Recife - PE; Universidade Federal Rural de Pernambuco / Departamento de Agronomia - Fitossanidade, CEP. 52.171-900 - Recife - PE

## ABSTRACT

Two experiments were conducted in a greenhouse, with the objective of identifying sources of resistance in 15 corn cultivars to *Spodoptera frugiperda*. The following cultivars were utilized CMS-35, CMS-36, Dina-70, Cargill-525, Pioneer-3210, Pioneer-6875, BR-201, BR-451, AG-106, AG-510, CMS-22, Contimax-322, BR-201, Jatinã C<sub>3</sub> Anão, Cargill-511 e BR-106. When the plants had 8 to 10 leaves they were infested with 30 newly eclosed larvae per plant. Damage evaluation was made 10 to 14 days after infestation, in both experiments, using a visual note scale from 0 to 9. There were no statistical differences among cultivars for the parameters evaluated damage, weight, length and survival larvae. Nevertheless a significant linear correlation was found between weigh x larvae length ( $n = 0,7776$ ,  $P = 0,01$ ), demonstrating that these parameters can be utilized in the study of corn resistance to *S. frugiperda*.

**Key words:** Resistance, Zea mays, Foliar Damage, Fall armyworm, Larvae weight

## INTRODUÇÃO

*Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) ocorre nos diferentes estádios de desenvolvimento do milho, sendo considerada a sua principal praga-chave (Cruz, 1993). As perdas dependem do nível de infestação e do estágio fenológico da cultura, sendo mais expressivas quando as plantas apresentam de 8 a 10 folhas (Cruz & Turpin, 1982).

O uso de cultivares resistentes constitui uma das táticas mais importantes no Manejo Integrado de *S. frugiperda* em milho, sendo compatível com outros métodos de controle, além de trazer vantagens econômicas, ecológicas e toxicológicas para os produtores e manutenção do equilíbrio para o agroecossistema.

O conhecimento das técnicas de criação massal, infestação artificial e escala visual de notas (Mihm, 1983, 1984; Wiseman, 1985) bem como,

a avaliação da duração das fases larvais, sobrevivência de lagartas, peso pupal (Williams *et al.*, 1978) e mecanismos de resistência, constituem requisitos básicos para o desenvolvimento de programas de melhoramento de milho visando resistência a esta praga.

Nos últimos anos, pesquisas a nível nacional e internacional sobre resistência de milho a *S. frugiperda* foram bastante intensificadas, utilizando-se os mecanismos de não preferência (Wiseman *et al.*, 1967; Silva *et al.*, 1969; Widstrom *et al.*, 1972; Wiseman *et al.*, 1981; Wiseman & Widstrom, 1986; Wilson *et al.*, 1991) e antibiose (NG, Davis & Williams, 1985; Melo & Silva, 1987; Wiseman & Isenhour, 1988; Cruz & Alvarenga, 1990; Yang *et al.*, 1991; Viana & Potenza, 1991; Videla *et al.*, 1992).

Objetivou-se com este trabalho, identificar cultivares de milho portadoras de fontes de resistência à *S. frugiperda*, visando sua utilização em programas de manejo integrado.

---

\* Autor para correspondência

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos em casa-de-vegetação da Área de Fitossanidade do Departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, utilizando-se as cultivares de milho CMS-35, CMS-36, Dina-70, Cargill-525, Pioneer-3210, Pioneer-6875, BR-201, BR-451, AG-106, AG-510, CMS-22, Contimax-322, Jatinã C<sub>3</sub> Anão, Cargill-511 e BR-106, fornecidas pela Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA. As lagartas de *S. frugiperda* foram criadas no Laboratório de Biologia de Insetos da UFRPE, em folhas de milho da cultivar Centralmex, com idade variando entre 20 e 40 dias.

O primeiro experimento foi instalado segundo o delineamento experimental de blocos ao acaso com 15 tratamentos e 6 repetições, no período de julho a agosto de 1993. As temperaturas e umidades relativas médias registradas nesses meses foram 22,1 °C; 79% e 24,6 °C; 69%, respectivamente. As plantas foram semeadas em vasos de cerâmica de 15 x 16 cm, com capacidade para 3 kg de solo, sendo cada parcela constituída de duas plantas. Quando estas atingiram o estágio de crescimento de seis a oito folhas, foram infestadas artificialmente com 30 lagartas neonatas da geração F<sub>1</sub> Videla *et al.* (1992) e distribuídas nas quatro primeiras folhas do terço superior das plantas, através do método do pincel (Morril & Greene, 1974).

Decorridos 14 dias após infestação foram atribuídas notas em cada planta, utilizando-se a escala visual de Davis & Williams (1989). Em seguida, as plantas foram dissecadas para avaliação das lagartas sobreviventes, peso e comprimento das lagartas.

Os resultados foram submetidos á análise de variância e as médias comparadas pelo teste de

Tukey, ao nível de 1 e 5% de probabilidade. Os dados de sobrevivência das lagartas foram transformados em  $\text{Arc sen } \sqrt{\frac{100}{n}}$ . Foram ainda efetuadas análises de correlação linear simples entre as notas conferidas às plantas, sobrevivência, peso e comprimento das lagartas.

O segundo experimento foi conduzido no período de setembro (25 °C e 60% UR) a outubro (26,8 °C e 57% UR), utilizando-se o mesmo delineamento experimental e metodologias, porém as avaliações foram efetuadas após 10 dias da infestação artificial das lagartas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes aos danos, sobrevivência, peso e comprimento de lagartas de *S. frugiperda* quando avaliados aos 14 dias após a infestação, revelaram que não houve diferenças significativas entre as 15 cultivares de milho testadas ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1). No entanto, observou-se uma maior variação principalmente no peso das lagartas, onde aquelas criadas na cultivar CMS-36 apresentaram o menor peso (90,50 mg) em relação a BR-451 (166,50 mg), fato que pode evidenciar na primeira cultivar, presença de alomônios responsáveis pela resistência do tipo antibiose. Resultados contrários foram obtidos por Wiseman *et al.* (1966), quando detectaram em condições de casa-de-vegetação, resistência para os genótipos Faw ≠ 1 e Texas Exp. Hy 6717 entre 217 materiais avaliados.

Constatou-se apenas uma correlação linear positiva e significativa entre o peso e comprimento de lagartas ( $r = 0,7810$ ,  $P = 0,01$ ), demonstrando que esses dois parâmetros podem ser utilizados na avaliação da resistência de milho à *S. frugiperda* (Tabela 2).

**Tabela 1.** Médias dos danos (nota), sobrevivência (%), peso (mg) e comprimento de lagartas (mm) de *Spodoptera frugiperda* em 15 cultivares de milho, 14 dias após infestação artificial em casa-de-vegetação. Recife, PE, de julho a agosto de 1993.

Cultivar	Dano	Sobrevivência*	Peso	Comprimento
CMS-35	7,58	6,62	133,67	20,70
CMS-36	8,42	4,85	90,83	17,83
Dina-70	8,42	5,25	104,17	19,20
Cargill-525	8,08	3,92	121,23	20,60
Pioneer 3210	8,33	4,40	108,33	20,33
Pioneer 6875	8,42	4,40	142,17	21,48
BR-201	8,42	4,40	109,67	20,28
BR-451	8,08	4,14	166,50	22,03
AG-106	8,00	5,52	119,00	20,18
AG-510	7,75	4,40	102,33	18,78
CMS-22	7,83	3,85	129,33	21,55
Contimax-322	8,08	4,85	118,50	19,18
JatinãC <sub>3</sub> Anão	7,67	4,23	103,50	19,57
Cargill 511	8,08	5,80	112,67	20,20
BR-106	7,92	4,41	101,83	19,65
F	NS	NS	NS	NS
C.V. (%)	7,57	22,80	30,66	13,23

\* Dados transformados em  $\text{Arc sen } \sqrt{\frac{p}{100}}$

**Tabela 2.** Coeficientes de correlação linear simples entre os parâmetros utilizados na avaliação da resistência de cultivares de milho à *Spodoptera frugiperda*, em casa-de-vegetação. Recife, PE, de julho a outubro de 1993

Exp.	Parâmetros					
	DPxSL	DPxPL	DPxCL	SLxCL	SLxCL	PLxCL
14 dias	0,0584 <sub>NS</sub>	0,1649 <sub>NS</sub>	0,0991 <sub>NS</sub>	-0,0731 <sub>NS</sub>	-0,0245 <sub>NS</sub>	0,7810**
10 dias	-0,3738**	0,4976**	0,4492**	-0,3977**	-0,2783**	0,7776**

DP = Dano na planta (nota)

SL = sobrevivência da lagarta

PL = Peso da lagarta

CL = Comprimento da lagarta

\*\* = Significativo ao nível de 1% de probabilidade

Para o segundo experimento também não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos, no entanto, os danos mostraram-se menores e mais variáveis, em relação às observações efetuadas aos 14 dias (Tabela 3). Essas diferenças podem estar associadas ao

menor tempo de alimentação das lagartas nas cultivares, bem como a presença de fatores que conferem resistência e/ou suscetibilidade. A sobrevivência, também foi maior em virtude da menor migração das lagartas durante o período que antecede à pupação, concordando com

Williams *et al.*(1989), que recomendaram a utilização deste parâmetro antes dos 14 dias após a infestação. O peso das lagartas foi considerado pelos mesmos autores, como o parâmetro mais eficiente nos estudos de resistência de milho a *S. frugiperda* do que a sobrevivência, de vez que esta sofre influência de fatores bióticos, como por exemplo a predação. As cultivares CMS-22 e CMS-35 provavelmente, também devem apresentar mecanismos de resistência do tipo antibiose, pelo fato de apresentarem os menores pesos de lagartas em comparação a Dina-70 e AG-510.

O peso e o comprimento das lagartas também foram os parâmetros que apresentaram uma maior correlação ( $r = 0,7776$ ,  $P = 0,01$ ) (Tabela 2).

## RESUMO

Dois experimentos foram estudados em Casa-de-Vegetação, com o objetivo de identificar fontes de resistência em 15 cultivares de milho à *Spodoptera frugiperda*. Utilizaram-se as cultivares CMS-35, CMS-36, Dina-70, Cargill-525, Pioneer-3210, Pioneer-6875, BR-201, BR-

451, AG-106, AG-510, CMS-22, Contimax-322, Jatinã C<sub>3</sub> Anão, Cargill-511 e BR-106. As plantas foram infestadas com 30 lagartas recém eclodidas por planta, quando estas apresentavam de 6 a 8 folhas. Após 10 e 14 dias da infestação, foram avaliados os danos através de uma escala visual de notas de 0 a 9. Não houve diferença estatística significativa entre as cultivares para os parâmetros estudados: dano, peso, comprimento e sobrevivência das lagartas. No entanto, as correlações lineares entre o peso x comprimento de lagartas, foram significativas ( $n = 0,7776$ ,  $P = 0,01$ ), demonstrando que esses parâmetros podem ser utilizados em estudos de resistência de milho à *Spodoptera frugiperda*.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural de Pernambuco pela colaboração na condução dos experimentos. À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Alagoas (EPEAL) pelo incentivo financeiro e à Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA) pelo fornecimento das cultivares e apoio técnico. Aos estagiários Édney Vila Nova Cavalcanti e Ricardo Souza Cavalcanti do IPA, pelas colaborações de digitação.

**Tabela 3.** Médias dos danos (nota), sobrevivência (%), peso (mg) e comprimento de lagartas (mm) de *Spodoptera frugiperda* em 15 cultivares de milho, 10 dias após infestação artificial, em casa-de-vegetação. Recife, PE, de setembro a outubro de 1993

Cultivar	Dano	Sobrevivência*	Peso	Comprimento
CMS-35	6,12	7,85	43,25	16,52
CMS-36	7,50	8,28	77,75	16,45
Dina-70	6,37	5,38	99,00	18,18
Cargill-525	7,12	6,62	55,50	14,80
Pioneer 3210	7,87	5,40	62,25	16,40
Pioneer 6875	7,37	7,05	54,25	16,97
BR-201	6,25	6,63	57,75	15,72
Br-451	6,87	5,78	69,75	16,07
AG-106	6,37	6,63	45,50	13,87
AG-510	7,25	9,10	80,25	16,57
CMS-22	6,62	7,88	28,50	11,47
Contimax-322	8,00	4,95	64,00	16,30
JatinãC <sub>3</sub> Anão	6,50	4,95	72,75	16,02
Cargil 511	5,87	6,65	47,00	13,67
BR-106	7,25	6,63	54,00	15,40
F	NS	NS	40,97	NS
C.V.(%)	15,62	23,00	NS	19,58

\* Dados transformados em  $\text{Arc sen } \sqrt{\frac{P}{100}}$

## REFERÊNCIAS

- Cruz, I. (1993), Controle econômico da lagarta do cartucho. *Correio Agrícola*, **1**, 8-11.
- Cruz, I & Alvarenga, C.D. (1990) Avaliação da variabilidade genética da população de milho doce BR 400 para resistência à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797). In: 18<sup>o</sup> Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 87, Vitória.
- Cruz, I. & Turpin, F.T. (1982), Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estágios de crescimento da cultura do milho. *Pesq. agropec. bras.*, **17**, 355-359.
- Davis, F. M. & Williams, W. F. (1989), Methods used to screen maize for resistance and to determine mechanisms of resistance to the Southwestern corn borer and fall armyworm. In: International Symposium on Methodologies for Development Host Plant Resistance to Maize Insects, México. Toward insect resistance maize for the third world. 101-104, México, CIMMYT.
- Melo, M. & Silva, R.F.P. da (1987), Influência de três cultivares de milho no desenvolvimento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). *An. Soc. Entomol. Brasil*, **16**, 37-49.
- Mihm, J.A. (1983), Efficient mass rearing and infestation techniques to screen for resistance to fall armyworm, *Spodoptera frugiperda*. México. Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo, P 16.
- Mihm, J.A. (1984), Técnicas eficientes para la crianza masiva, e infestación de insectos, en la selección de las plantas hospedantes para resistencia al gusano cogollero *Spodoptera frugiperda*. México: CIMMYT, P 16.
- Morril, W. L. & Greene, G. L. (1974), Survival of fall armyworm larvae and yields of field corn after artificial infestation. *J. Econ. Entomol.*, **67**, 119-123.
- NG, S.S & Davis, F.M; Williams, W.P. (1985), Survival, growth, and reproduction of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) as affected by resistant corn genotypes. *J. Econ. Entomol.*, **78**, 967-971.
- Silva, W. J.; Reis, P. R. & Rossetto, C. J.(1969), Resistência de milho a *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith). I Tehva Barbados 3D provável fonte de resistência. In: 2<sup>a</sup> Reunião da Sociedade Brasileira de Entomologia, 22, Recife, PE.
- Viana, P.A. & Potenza, M. R. (1991), Identificação de fontes de resistência de milho a *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). In: 13<sup>o</sup> Congresso Brasileiro de Entomologia, 530. Recife, PE.
- Videla, G.W.; Davis, F. M.; Williams, W.P & NG, S.S. (1992), Fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) larval growth and survivorship on susceptible and resistant corn at different vegetative growth stages. *J. Econ. Entomol.*, **85**, 2486-2491.
- Widstrom, N.W.; Wiseman, B.R. & Mc. Millian, W.W. (1972), Resistance among some maize inbreds and single crosses to fall armyworm injury. *Crop. Sci.*, **12**, 290-293.
- Williams, W. P.; Buckley, P. M. & Davis, F. M. (1989), Combinig ability for resistance in corn to fall armyworm and southwestern corn borer. *Crop. Sci.*, **29**, 913-915.
- Williams, W.P; Davis, F.M. & Scott, G.E. (1978), Resistance of corn to leaf-feeding damage by the fall armyworm. *Crop. Sci.*, **18**, 861-863.
- Wilson, R. L.; Wiseman, B.R. & Reed, G. L. (1991), 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**, 693-698.
- Wiseman, B.R. (1985), Development of resistance in corn and sorghum to foliar - and ear / panicle-feeding worm complex. In: 40<sup>th</sup> Annual Corn and Sorghum Reseach Conference, 108-124, Chicago.
- Wiseman, B.R. & Isenhour, D.J. (1988), Feeding responses of fall armyworm larvae on excised green and yellow whrol tissue of resistant and susceptible corn. *Fla. Entomol.*, **71**, 243-246.
- Wiseman, B. R; Painter, R. H. & Wasson, C. E. (1966), Detecting corn seedling differences in the greenhouse by visual classification of damage by the fall armyworm. *J. Econ. Entomol.*, **59**, 1211-1214.
- Wiseman, B.R; Wasson, C.E & Painter, R.H.(1967), An unusual feeding habit to measure differences in damage to 81 Latin-American lines of corn by the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J.E Smith). *Agron. J.*, **59**, 279-281.

Wiseman, B. R. & Widstrom, N. W. (1986), Mechanisms of resistance in "Zapalote Chico" corn silks to fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) larvae. *J. Econ. Entomol.*, **79**, 1390-1393.

Wiseman, B.R.; Williams, W. S. & Davis, F. M. (1981), Fall armyworm: resistance mechanisms in selected corns. *J. Econ. Entomol.*, **74**, 622-624.

Yang, G.; Isenhour, J. & Spelie, K. E. (1991), Activity of maize cuticular lipids in resistance to leaf-feeding by the fall armyworm. *Fla. Entomol.*, **74**, 229-236.

Received: December 23, 1997;

Revised: April 06, 1998;

Accepted: December 02, 1998.