

Identificação de Fontes de Resistência de Milho à *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em Campo

Deise Maria P. da Silva*, José V. de Oliveira, José Nildo Tabosa, Reginaldo Barros, Elton O. dos Santos & 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, Brasil

ABSTRACT

The objective of this work was to identify sources of resistance to *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) in six corn cultivars (CMS-22, CMS-35, AG-106, Dina-70, AG-510 and CMS-36) which were tested under field conditions using a complete randomized block design with four replications. The following parameters were observed: a) foliar damage, obtained through a visual note scale; b) larvae survival, weight and length, measured 10 days after artificial plant infestation. There were significant statistical differences ($P=0.05$) among cultivars only in relation to foliar damage, being AG 510 the most resistant cultivar with an average damage of 5.41. The most susceptible cultivars were CMS 35 and AG 106 which had an average damage of 8.38 and 7.85 respectively. Significant linear correlations ($P=0.01$) were found between foliar damage and larvae weight; foliar damage and larvae length; and larvae weight and larvae length, indicating the possibility of utilization of these parameters to evaluate resistance of corn cultivars to *S. frugiperda*.

Key words: *Zea mays*, Fall armyworm, Plant resistance, Foliar damage, Larvae survival.

INTRODUÇÃO

A lagarta do cartucho do milho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) é a principal praga da cultura no Brasil, podendo reduzir a produtividade em até 34% (Carvalho, 1970).

A resistência de genótipos de milho a *S. frugiperda* é conhecida há alguns anos, e mais recentemente, a partir de 1974, pelos estudos realizados nos centros internacionais de pesquisa (Wiseman *et al.*, 1981, Videla *et al.*, 1992). Algumas características, como o desenvolvimento, sobrevivência, redução do peso das lagartas e a utilização de escala visual de notas, com base no número e tipos de lesões foliares, têm sido bastante utilizados nos programas de melhoramento genético (Williams *et al.*, 1978; Wiseman & Windstron, 1980, 1984; Davis & Williams, 1989; Diawara *et al.*, 1990). Estes estudos visam identificar os mecanismos de resistência por não preferência e antibiose (Williams *et al.*, 1983; Williams *et al.*, 1989; Viana & Potenza, 1991a, b; Wilson *et al.*, 1991;

Callahan *et al.*, 1992; Videla *et al.*, 1992 e Viana & Silva, 1994). Deste modo, o uso de cultivares de milho resistentes pode se constituir numa tática bastante promissora no Manejo Integrado de *S. frugiperda*.

Este trabalho teve como objetivo identificar fontes de resistência em cultivares de milho a *S. frugiperda*.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na Estação Experimental de Vitória de Santo Antão da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), numa área de 962 m², utilizando-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com seis tratamentos (cultivares de milho CMS-22, CMS-35, AG-106, Dina-70, AG-510 e CMS-36) e quatro repetições. A área total da parcela foi de 22,5 m², constituída por cinco fileiras alternadas de milheto e milho (três de milheto e duas de milho) com 4,5 m de comprimento. O milheto foi

* Author for correspondence

utilizado como barreira para evitar a dispersão das lagartas de *S. frugiperda*. A área útil, de 4,5 m², foi constituída pelas seis plantas centrais, eliminando-se as três plantas de cada uma das extremidades de cada fileira do milho. Entre cada parcela e entre cada bloco do experimento foi deixado um espaçamento de dois metros de comprimento.

Decorridos 20 dias após a germinação, realizou-se uma infestação artificial com 30 lagartas recém-eclodidas da geração F₁ por planta (Videla *et al.*, 1992), distribuídas nas quatro primeiras folhas do terço superior, através do método do pincel (Morril & Greene, 1974). As lagartas utilizadas foram obtidas no laboratório de Biologia de Insetos da UFRPE, tendo sido criadas em folhas de milho da cultivar Centralmex, com idade variando entre 20 a 40 dias.

Decorridos 10 dias da infestação, os danos foram avaliados através da escala visual de notas de 0 a 9 (Davis & Williams, 1989). Em seguida as plantas foram dissecadas para contagem das lagartas sobreviventes e obtenção do peso e comprimento das lagartas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo

teste de Tukey (P=0,05), sendo os dados de sobrevivência das lagartas transformados em Arc sen $\sqrt{\frac{p}{100}}$. Foram também efetuadas análises de correlação linear simples entre os parâmetros estudados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreram diferenças estatísticas significativas (P=0,05) entre as cultivares de milho, apenas em relação aos danos foliares, onde a cultivar AG-510 destacou-se como a mais resistente, com dano médio de 5,41, quando comparada com as cultivares CMS-35 (8,38) e AG-106 (7,85) (Tabela 1). Estes dados confirmam a suscetibilidade das cultivares CMS-35 e AG-106 conforme escala de notas de (Davis & Williams, 1989). Resultados similares foram encontrados por Viana & Potenza (1991a), Guimarães & Viana (1994) e Boiça Jr. *et al.* (1993) utilizando a mesma metodologia.

Tabela 1. Médias de danos (nota), sobrevivência (%), peso (mg) e comprimento de lagartas (mm) de *Spodoptera frugiperda* em seis cultivares de milho, 10 dias após infestação artificial em campo. Vitória de Santo Antão - PE, de março a abril de 1994

| Cultivar | Dano | Sobrevivência** | Peso | Comprimento |
|----------|---------|-----------------|--------|-------------|
| CMS-22 | 6,60 ab | 3,12 | 75,00 | 12,35 |
| CMS-35 | 8,38 a | 5,29 | 125,75 | 18,15 |
| AG-106 | 7,85 a | 5,74 | 160,00 | 19,95 |
| DINA-70 | 7,47 ab | 4,32 | 125,50 | 16,02 |
| AG-510 | 5,41 b | 6,03 | 54,75 | 12,00 |
| CMS-36 | 6,65 ab | 3,64 | 129,25 | 12,57 |
| F | 4,32 | NS | NS | NS |
| C.V.(%) | 13,88 | 29,76 | 42,96 | 32,41 |
| DMS | 2,192 | | | |

* Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey (P=0,05). Escala de notas: 0 - nenhum dano nas folhas; 9 = grandes lesões e porções comidas (dilaceradas) na maioria das folhas (Davis & Williams, 1989).

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

De acordo com Diawara *et al.*, (1990), a escala visual de notas de 0 a 9, permite uma melhor separação nas diferenças relativas entre as cultivares, formando portanto três categorias: resistente (0 a 3), resistência intermediária (4 a 6)

e suscetível (7 a 9). Deste modo, a cultivar AG-510 foi classificada com resistência intermediária e CMS-35 como suscetível.

Embora não tenha havido significância estatística entre as cultivares, em relação ao peso das

lagartas, o mesmo variou entre 54,75 (AG-510) a 160 mg (AG-106). Estes dados, confirmam os resultados obtidos para os danos, sugerindo que a cultivar AG-510 deve ser portadora de fatores que conferem resistência do tipo antibiose. Estes resultados diferem dos obtidos por Videla *et al*, (1992), que avaliando a interação entre os estádios de desenvolvimento do milho e a infestação de *S. frugiperda*, verificaram que no estádio V₁₄ (14 folhas), as diferenças entre os híbridos resistentes e suscetíveis, quanto ao peso e sobrevivência das lagartas, foram pouco notáveis em relação aos demais estádios testados. Concluíram que a avaliação realizada na fase reprodutiva da planta, impossibilitou a detecção de significâncias estatísticas, pelo fato das lagartas alimentarem-se de outros tecidos que, possivelmente, não apresentavam fatores de resistência.

Foram determinadas correlações lineares positivas e significativas (P=0,01) entre o dano e o peso das lagartas, dano e comprimento das lagartas e peso e comprimento das lagartas (Tabela 2), indicando a possibilidade de utilização desses parâmetros nos estudos de resistência a *S. frugiperda*, a exemplo de Williams *et al*, (1983).

Novos estudos devem ser intensificados, visando identificar os possíveis mecanismos de resistência, fatores envolvidos, bem como as interações entre cultivares resistentes, predadores e parasitóides, tendo em vista a importância da resistência de plantas a insetos no Manejo Integrado de *S. frugiperda* em milho.

AGRADECIMENTOS

À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Alagoas (EPEAL) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas, pelo apoio

financeiro. À Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária (IPA), pela colaboração na condução dos experimentos de campo. Aos Bibliotecários Dirceu P. do Nascimento, Quitéria S. C. dos Santos e Almira A. G. de Souza, pela revisão das referências bibliográficas e ao estagiário Ricardo Sousa Cavalcanti pela digitação.

RESUMO

Com o objetivo de identificar fontes de resistência à *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797), foram avaliadas as cultivares de milho CMS-22, CMS-35, AG-106, Dina-70, AG-510 e CMS-36 em campo, utilizando-se o delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições. Utilizaram-se as variáveis: danos foliares, obtidos através da escala visual de notas, sobrevivência, peso e comprimento das lagartas, 10 dias após a infestação artificial das plantas com lagartas de 1º ínstar. As cultivares diferiram significativamente (P=0,05) apenas com relação aos danos, destacando-se AG-510 como a mais resistente, com dano médio de 5,41 em comparação com CMS-35 e AG-106, as mais suscetíveis, com danos médios de 8,38 e 7,85 respectivamente. Foram determinadas correlações lineares significativas (p=0,01) entre os danos e peso de lagartas, danos e comprimento de lagartas e peso e comprimento de lagartas, indicando a possibilidade de utilização dessas variáveis nos estudos de resistência de milho a *S. frugiperda*.

Tabela 2 - Coeficientes de correlação linear simples entre os parâmetros utilizados na avaliação da resistência de cultivares de milho a *Spodoptera frugiperda* em campo. Vitória de Santo Antão - PE, de março a abril de 1994

| | Parâmetros | | | |
|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | DP | SL | PL | CL |
| DP | --- | 0,3232 _{NS} | 0,6691 ^{**} | 0,6528 ^{**} |
| SL | 0,3232 _{NS} | --- | 0,1910 _{NS} | 0,3984 _{NS} |
| PL | 0,6691 ^{**} | 0,1910 _{NS} | --- | 0,6574 ^{**} |
| CL | 0,6528 ^{**} | 0,3984 _{NS} | 0,6574 ^{**} | --- |

DP = Danos na planta

SL = Sobrevivência da lagarta

PL = Peso da lagarta

CL = Comprimento da lagarta

NS = Não significativo

** = Significativo pelo teste de Tukey (P=0,01)

REFERÊNCIAS

- Boiça Jr, A. L.; Galli, J. C.; Bartoli, S. A. de; Rodrigues jr., C. & Lara, F. M. (1993), Comparação de vinte e quatro genótipos de milho infestado por *S. frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera; Noctuidae). *An. Soc. Entomol. Brasil.* **22**, 131-137.
- Callahan, F. E.; Davis, F. M. & Williams, W. P. (1992), Steady-state polypeptide profiles of whorl tissue from lepidoptera - resistant and susceptible corn inbred lines. *Crop Science*, **32**, 1203-1207.
- Carvalho, R. P. L. (1970), Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) e suscetibilidade de diferentes genótipos de milho, em condições de campo. Tese de Doutorado, ESALQ/USP Piracicaba, SP.
- Davis, F. M. & Williams, W. P. (1989), Methods used to screen maize for resistance and to determine mechanisms of resistance to the Southwestern cornborer and fall armyworm. In: *International Symposium on Methodologies for Development Host Plant Resistance to Maize Insects*,. Toward insect resistance maize for the third world. CIMMYT, México, 101-104.
- Diawara, M. M.; Wiseman, B. R. & Isenhour, D. J. (1990), Resistance to fall armyworm in converted sorghums. *Fla. Entomol.*, **73**, 111-117.
- Guimarães, P. E. O. & Viana, P. A. (1994), Sintético CMS-23 para resistência a *Spodoptera frugiperda*. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 136, Sete Lagoas, MG.
- Morril, W. L. & Greene, G. L. (1974), Survival of fall armyworm larval and yields of field corn after artificial infestation. *J. Econ. Entomol.*, **67**, 119-123.
- Viana, P. A. & Potenza, M. R. (1991a), Identificação de fontes à *Spodoptera frugiperda*. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, Sociedade Brasileira de Entomologia, **13**, 530, Recife, PE
- Viana, P. A. & Potenza, M. R. (1991b), Estudos dos mecanismos de resistência em populações de milho selecionados como fontes de resistência à *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). In: Congresso Brasileiro de Entomologia, Sociedade Brasileira de Entomologia, **13**, 531. Recife, PE
- Viana, P. A. & Silva, A. E. (1994), Melhoramento da população de milho CMS-14C para resistência à lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*. Relatório Técnico Anual do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo, 138, Sete Lagoas.
- 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.
- Williams, W. P.; Buckley, P. M. & Davis, F. M. (1989), Combining ability for resistance in corn to fall armyworm and southwestern corn borer. *Crop Sci.*, **29**, 913-915.
- Williams, W. P.; Davis, F. M. & Wiseman, B. R. (1983), Fall armyworm resistance in corn and its suppression of larval survivor and growth. *Agron. J.*, **75**, 831-832.
- 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. & Widstrom, N.W. (1984) Fall armyworm damage ratings on corn at various infestation levels and plant development stages. *J. Agric. Entomol.*, **1**, p.115-119.
- Wiseman, B. R. & Widstrom, N. W. (1980), Comparison of methods of infesting whorl-stage corn with fall armyworm larvae. *J. Econ. Entomol.*, **73**, 440-442.
- Wiseman, B. R.; Williams, W. S. & Davis, F. M. (1981), Fall armyworm: resistance mechanisms in selected corns. *J. Econ. Entomol.*, **74**, 622-624.

Received: May 23, 1998;
Revised: November 10, 1998;
Accepted: March 13, 2000.