

Avaliação de dano de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith, 1797) (*Lepidoptera: Noctuidae*) em cultivares de milho

Rogério FARINELLI¹; Domingos FORNASIERI FILHO²

Eng. Agr. MSc. Depto. de Produção Vegetal, FCA/UNESP, Caixa Postal 237, CEP 18610-307 Botucatu-SP. E-mail: rfarinelli@fca.unesp.br (Autor para correspondência).

² Prof. Dr. Depto. de Produção Vegetal, FCAV/UNESP, CEP 14884-900, Jaboticabal-SP. E-mail: fornasieri@fcav.unesp.br

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar os danos foliares de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de milho, em duas épocas de cultivo na FCAV/UNESP, câmpus de Jaboticabal, utilizando-se de uma escala de notas visuais nos estádios de 4; 8 e 12 folhas desenvolvidas. O delineamento empregado foi o de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram constituídas por 25 cultivares e as subparcelas pela presença e ausência de controle químico da praga, com três repetições. A aplicação de inseticida promoveu redução dos danos foliares na safrinha e na safra. No estádio de 12 folhas na safrinha, e 4 folhas na safra, as cultivares mais atacadas foram Z 8420, BRS 3101 e XB 7012 (safrinha), e DKB 440 e AG 9090 (safra), apresentando folhas rasgadas na região do cartucho. E na safra, sob a presença de controle químico, a cultivar BRS 3101 foi a menos atacada pela lagarta-do-cartucho.

Palavras-chave adicionais: lagarta-do-cartucho; dano foliar; estádios de desenvolvimento; *Zea mays* L.

Abstract

FARINELLI, R.; FORNASIERI FILHO, D. Evaluation of damage by *Spodoptera frugiperda* (J. E. SMITH, 1797) (*Lepidoptera: Noctuidae*) to maize cultivars. **Científica**, Jaboticabal, v.34, n.2, p.197-202, 2006

The objective of this work was to evaluate leaf damage by *Spodoptera frugiperda* to maize cultivars, in two sowing times, in the region of Jaboticabal, state of São Paulo, Brazil. A visual scale applied during the phenological stages of 4, 8, and 12 developed leaves was used to evaluate the extent of leaf damage. The experimental design was the randomized complete blocks in a split-plot arrangement, in which the plots were represented by 25 cultivars and the subplots by the application or no application of chemical products to control the insect. The insecticide application resulted in reduction of the leaf damages in the off-season and the regular season crops. In the stage of 12 developed leaves in the off-season, and 4 developed leaves in the regular season, the most attacked cultivars were Z 8420, BRS 3101, and XB 7012 (off-season), and DKB 440 and AG 9090 (regular season), which showed torn leaves in the cartridge. When chemical control was applied, BRS 3101 was the less attacked cultivar.

Additional keywords: fall armyworm; leaf damage; phenological stages; *Zea mays* L.

Introdução

A cultura do milho no Brasil, nos últimos anos, apresentou significativa melhora tecnológica, refletindo em acréscimos de produtividade devido às variações nas regiões de cultivo, aliada principalmente à adaptação ao ambiente de determinadas cultivares. Porém, as condições edafoclimáticas, bem como os fatores bióticos, entre os quais se destaca o significativo aumento na população das pragas, interferem no comportamento das cultivares nas diversas regiões.

Dentre as pragas que atacam o milho, a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) (J.E. Smith, 1797) (*Lepidoptera: Noctuidae*) é considerada a mais importante, provocando prejuízos irreparáveis. As perdas de produtividade no Brasil pelo ataque

desta praga podem chegar a 60%, dependendo do genótipo, estágio de desenvolvimento da planta e época de cultivo (CARVALHO, 1970; CRUZ & TURPIN, 1982; CARNEVALLI & FLORCOVSKI, 1995; CRUZ et al., 1999).

A ocorrência de *S. frugiperda* tem sido generalizada nos últimos anos logo após a emergência da cultura, causando redução no número de plantas na área. Esse ataque é muito comum em milho safrinha, necessitando de cuidados especiais, principalmente se, na safra anterior o manejo foi inadequado. A praga também ataca e causa severos danos em outras fases de desenvolvimento da planta, inclusive na reprodutiva, durante a fase de formação da espiga e dos grãos (CRUZ, 1995; CRUZ, 1999).

A opção pelo controle químico deve ser efetuada entre os estádios de 3 e 10 folhas desenvolvidas

e quando forem constatadas 20% de plantas atacadas (CRUZ & TURPIN, 1982; CRUZ, 1997). No entanto, segundo CRUZ (1999), em semeadura de safrinha, o nível de controle ocorre quando aproximadamente 10% das plantas apresentam o cartucho com sintoma de ataque.

O emprego de estratégias de manejo integrado deve ser inserido nos programas de controle da lagarta-do-cartucho, com a finalidade de obtenção de resultados econômicos e ecológicos favoráveis. Dentre essas estratégias, a utilização de plantas resistentes é bem conhecida pelas suas vantagens biológicas e ambientais (HAMM & WISEMAN, 1986). Os materiais resistentes interferem na biologia e no comportamento da praga de tal forma que as populações remanescentes passam a produzir indivíduos menos vigorosos e mais suscetíveis aos inseticidas, permitindo o uso mais racional dos produtos químicos (NISHIKAWA, 1999; VIANA & POTENZA, 2000).

Vários estudos referentes à avaliação do ataque de *S. frugiperda* em genótipos de milho já foram realizados, demonstrando as fases de desenvolvimento mais suscetíveis à praga (BOIÇA JÚNIOR & RODRIGUES JÚNIOR, 1991; OSUNA et al., 1995; NISHIKAWA, 1999; ALVAREZ, 2001; SILOTO et al., 2002).

Dessa maneira, o objetivo do trabalho foi verificar os danos foliares de *S. frugiperda* em 25 cultivares de milho, na presença e ausência de controle químico da praga, em diferentes estádios de desenvolvimento da cultura, nas épocas de safrinha e safra.

Material e métodos

O presente trabalho foi instalado na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, câmpus de Jaboticabal-SP, localizada a 21°15'22" de latitude sul, na longitude de 48°18'58" oeste e a uma altitude de 595 m, num solo classificado como Latossolo Vermelho Eutrófico, textura argilosa (EMBRAPA, 1999).

A semeadura das cultivares foi realizada manualmente, em sulcos previamente adubados em 17-03-00 (safrinha) e 22-11-00 (safra), utilizando-se da 200 kg ha⁻¹ e 250 kg ha⁻¹ da formulação 8-28-16 + 0,5% Zn, para a safrinha e safra, respectivamente. Para a adubação de cobertura, efetuada no estádio de 6 folhas desenvolvidas, empregaram-se 40 kg ha⁻¹ N (safrinha) e 90 kg ha⁻¹ N (safra), tendo como fonte o sulfato de amônio.

O delineamento experimental empregado foi o de blocos casualizados, em esquema de parcelas subdivididas, com três repetições, sendo as parcelas representadas pelas 25 cultivares de milho, e as subparcelas, formadas pela presença e ausência de

controle químico da praga, constituindo-se por duas linhas de 5,0 metros cada.

A pulverização nas subparcelas, nas duas épocas de cultivo, foi realizada quando aproximadamente 10% das plantas apresentaram sintomas de folhas raspadas (CRUZ, 1999), sendo efetuadas duas aplicações no decorrer do desenvolvimento das cultivares, utilizando-se de inseticida lambda-cyhalothrin, na dose de 7,5 g i. a. ha⁻¹, com um pulverizador costal, provido de bico tipo leque, modelo 8004 e vazão de 280 L ha⁻¹.

A determinação de danos foliares provocados pela lagarta-do-cartucho foi efetuada nos estádios de 4; 8 e 12 folhas desenvolvidas, em 6 plantas por subparcela, através de uma escala de notas visuais de 0 a 5, proposta por CARVALHO (1970), correspondendo a: 0-planta com folhas não-danificadas; 1-planta apresentando folhas raspadas; 2-planta apresentando folhas furadas; 3-planta apresentando folhas rasgadas; 4-planta apresentando lesão no cartucho, e 5-planta apresentando cartucho destruído. A avaliação foi realizada em folhas novas, sendo que, quando uma planta apresentou danos correspondentes a mais de uma nota, prevaleceu a mais alta.

Os resultados obtidos foram avaliados através da análise de variância, utilizando o teste F, seguindo o modelo de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas. Os valores dos danos foliares para as cultivares foram agrupados pelo teste de SCOTT-KNOTT (1974) e os valores dos danos nos tratamentos referentes à presença e ausência do controle químico foram analisados pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Para os danos foliares de *S. frugiperda*, verifica-se que apenas para a safra, especificamente no estádio de 4 folhas desenvolvidas, as cultivares diferiram significativamente entre si e apresentaram, em média, danos superiores aos constatados nos demais estádios (Tabela 1), sendo que tais valores foram representados por plantas com poucas folhas raspadas, estendendo-se até plantas com folhas rasgadas (CARVALHO, 1970). ALMEIDA et al. (2003), avaliando a população de lagarta-do-cartucho nos estádios de 4; 6 e 8 folhas desenvolvidas, na safra, observaram que a densidade populacional da praga foi menor no estádio de 8 folhas, o que de certa forma, difere do resultado obtido no experimento, para este período em questão. CRUZ (1995) ressaltou que fatores como: declínio da temperatura, ocorrência de chuvas e características da população do inseto podem reduzir sua densidade, influenciando em danos inferiores.

Tabela 1 - Danos foliares de *Spodoptera frugiperda* em cultivares de milho, nos estádios de 4; 8 e 12 folhas desenvolvidas, nos períodos de safrinha e safra. Jaboticabal-SP. 2000/01.

Table 1 - Leaf damage by *Spodoptera frugiperda* to plants of maize cultivars at the phenological stages of 4; 8 and 12 developed leaves in off-season and regular season croppings. Jaboticabal, state of São Paulo, Brazil. 2000/01.

Cultivares/Cultivars (Cult) ²	Danos Foliares (%) ¹ / Leaf damage					
	Safrinha/Off-Season			Safra/Regular Season		
	4 folhas 4 leaves	8 folhas 8 leaves	12 folhas 12 leaves	4 folhas 4 leaves	8 folhas 8 leaves	12 folhas 12 leaves
CO 32	1,05	1,86	2,30	1,86 b	1,05	0,33
AG 6690	1,36	1,55	2,50	1,58 b	1,38	0,36
Master	0,80	1,47	1,50	1,41 b	1,36	0,14
CO 9560	0,94	1,92	1,69	1,47 b	0,75	0,44
C 333 B	0,83	1,22	1,75	1,64 b	0,88	0,14
Z 8550	1,44	2,00	2,41	2,19 b	1,08	0,22
Tork	0,91	1,50	2,33	0,80 c	0,80	0,08
C 747	0,94	1,47	2,41	1,89 b	1,22	0,22
DKB 350	0,69	1,39	1,75	2,25 b	0,61	0,14
Z 8420	0,97	2,30	2,55	2,11 b	1,89	0,64
DKB 440	1,10	1,80	1,94	3,30 a	1,30	0,52
AG 8080	1,08	0,80	1,72	1,30 b	1,44	0,08
AG 9090	1,28	1,22	1,97	3,30 a	1,72	0,78
Dina 657	0,86	1,86	2,38	0,80 c	0,94	0,11
AG 9010	0,94	1,08	1,30	2,36 b	1,36	0,30
BRS 3060	0,69	1,22	1,94	1,03 b	0,78	0,44
SHS 5070	0,77	1,19	1,80	1,47 b	1,05	0,30
SHS 5050	0,80	1,38	1,63	1,53 b	1,00	0,16
BRS 3101	0,64	1,72	2,78	0,80 c	1,39	0,11
AI 30	1,02	2,02	2,80	1,11 b	0,97	0,33
XB 7011	1,41	2,19	2,36	1,08 b	1,36	0,24
Balu 178	0,83	1,19	2,14	1,91 b	0,92	0,33
AGN 3150	0,78	1,28	1,69	1,69 b	1,28	0,11
XB 7012	1,14	2,19	3,00	2,50 b	1,36	0,00
AGN 3180	0,86	1,05	1,78	1,41 b	0,77	0,11
	Valor de F/F values					
	1,53 ^{ns}	1,33 ^{ns}	1,55 ^{ns}	4,31 ^{**}	1,47 ^{ns}	1,66 ^{ns}
	CV (%) / Coefficient of variation					
	23,35	28,97	22,31	24,23	30,06	31,49
Controle/Control (Cont) ³						
Ausência/Absence	1,07 a	1,86 a	2,57 a	1,95 a	1,43 a	0,40 a
Presença/Presence	0,86 b	1,21 b	1,64 b	1,49 b	0,86 b	0,13 b
	Valor de F/F values					
	93,00 ^{**}	132,00 ^{**}	287,52 ^{**}	163,78 ^{**}	140,57 ^{**}	76,97 ^{**}
	CV (%) / Coefficient of variation					
	7,12	12,63	8,65	7,36	14,54	30,01
Cult x Cont	1,52 ^{ns}	0,93 ^{ns}	2,40 ^{**}	2,40 ^{**}	1,77 ^{ns}	0,56 ^{ns}

(¹) Valores transformados em $\sqrt{x+0,5}$, (²) Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, pelo teste de Scott-Knot, (³) Médias seguidas de letras distintas diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. (¹) Values transformet in $\sqrt{x+0,5}$; (²) Means followed by different letters are significantly different according to Scott-Knot test; (³) Means followed by different letters are significantly different according to Tukey's test.

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Em relação ao controle químico da praga, a presença do tratamento fitossanitário refletiu sempre em menor dano (Tabela 1), retratando a importância da aplicação de inseticida, mediante o monitoramento, buscando opções por produtos seletivos. No entanto, DIEZ-RODRIGUES & OMOTO (2001), trabalhando com resistência de *S. frugiperda* à aplicação de inseticida à base de lambda-cyhalothrin, o mesmo utilizado no respectivo trabalho, enfatizaram que, devido ao aumento da pressão de seleção com inseticida, especialmente em regiões onde se cultiva milho o ano inteiro, o problema da resistência à lagarta tenderá a se agravar no Brasil. Por outro lado, o restabelecimento da suscetibilidade poderia ser favorecido pela alta capacidade migratória do inseto, associado ao seu hábito polífago, o que promoveria a imigração de indivíduos suscetíveis de outras áreas e/ou culturas não-tratadas com inseticida.

Os resultados do desdobramento da interação revelaram que, no estágio de 12 folhas, no período de safrinha, as cultivares Z 8420, BRS 3101 e XB 7012 destacaram-se como as mais atacadas pela lagarta-do-cartucho, por apresentarem sintomas mais intensos, mesmo na presença da aplicação do inseticida. Já a cultivar AG 9010 obteve um dos menores danos foliares, sendo ainda constatada distinção quanto à presença e ausência do controle químico (Tabela 2). Diferentemente da época de cultivo, CRUZ & TURPIN (1982) verificaram maior suscetibilidade das plantas de milho na fase fenológica, correspondente de 8 a 10 folhas, ou seja, 40 dias após a semeadura, sendo que a redução na produtividade pode chegar a 19%, em virtude, principalmente, do decréscimo no número de grãos por espiga.

Tabela 2 - Danos foliares de *Spodoptera frugiperda* no estágio de 4 e 12 folhas desenvolvidas em cultivares de milho em função do controle químico, nos períodos de safrinha e safra. Jaboticabal-SP. 2000/01.

Table 2 - Leaf damage by *Spodoptera frugiperda* to plants of maize cultivars at the phenological stages of 4 and 12 developed leaves as a function of chemical control during off-season and regular season croppings. Jaboticabal, SP, Brazil. 2000/01.

Cultivares ⁽²⁾ / Cultivars	Danos Foliares (%) ⁽¹⁾ / Leaf damages			
	Safrinha/Off-Season		Safrá/Regular Season	
	Controle ⁽³⁾ /Control			
	Ausência/Absence	Presença/Presence	Ausência/Absence	Presença/Presence
CO 32	3,00 aA	1,61 bB	2,00 cA	1,72 cA
AG 6690	2,94 aA	2,05 bB	1,72 cA	1,44 cA
Master	2,11 bA	0,89 dB	1,61 cA	1,22 Bb
CO 9560	1,88 cA	1,49 bA	1,66 cA	1,27 bB
C 333B	2,44 bA	1,05 dB	1,83 cA	1,44 cB
Z 8550	3,11 aA	1,72 bB	2,39 aA	2,00 bA
Tork	2,61 bA	2,05 bB	0,89 eA	0,72 dA
C 747	2,89 aA	1,94 bB	2,05 cA	1,72 cA
DKB 350	2,38 bA	1,11 dB	2,89 bA	1,61 cB
Z 8420	2,94 aA	2,16 aB	2,27 bA	1,94 bA
DKB 440	2,27 bA	1,61 bB	3,55 aA	3,05 aA
AG 8080	2,50 bA	0,94 dB	1,77 cA	0,83 dB
AG 9090	2,33 bA	1,61 bB	3,55 aA	3,05 aA
Dina 657	2,77 aA	2,00 bB	0,89 eA	0,72 dA
AG 9010	1,61 cA	1,00 dB	2,55 bA	2,16 bA
BRS 3060	2,39 bA	1,50 cB	1,39 dA	0,67 eB
SHS 5070	2,22 bA	1,38 cB	1,66 cA	1,28 dB
SHS 5050	1,83 cA	1,44 cA	1,77 cA	1,28 bB
BRS 3101	3,22 aA	2,33 aB	1,11 dA	0,50 eB
AL 30	3,05 aA	2,55 aA	1,27 dA	0,94 bB
XB 7011	2,83 aA	1,89 bB	1,66 cA	1,00 bB
Balu 178	2,33 bA	1,94 bA	2,00 cA	1,78 bA
AGN 3150	2,55 bA	1,39 bB	1,83 cA	1,55 cA
XB 7012	3,22 aA	2,39 aB	2,66 bA	2,33 bA
AGN 3180	2,55 bA	1,00 dB	1,77 cA	1,05 bB

⁽¹⁾ Valores transformados em $\sqrt{x+0,5}$, ⁽²⁾ Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem entre si, pelo teste de Scott-Knot, ⁽³⁾ Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na linha diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ⁽¹⁾ Values transformed to $\sqrt{x+0,5}$, ⁽²⁾ Means in the same column, followed by different letters, are significantly different according to Scott-Knott's test. ⁽³⁾ Means in the same line, followed by different letters, are significantly different according to Tukey's test at the 5% level of probability.

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Na safra, os maiores danos encontrados foram para as cultivares DKB 440 e AG 9090, que apresentaram folhas rasgadas na região do cartucho, não havendo diferença significativa entre os tratamentos com e sem controle químico, enquanto Tork e Dina 657 foram as cultivares que obtiveram menores danos, não ocorrendo distinção entre as parcelas tratadas e não-tratadas. A ausência do efeito positivo da aplicação do inseticida para estes dois materiais pode estar relacionada a algum tipo de resistência da lagarta-do-cartucho, como já foi citado por DIEZ-RODRIGUES & OMOTO (2001).

SILOTO et al. (2002), avaliando danos de lagarta-do-cartucho em 12 cultivares, em três municípios do Estado de São Paulo, verificaram que os danos foram diferentes entre os locais. Em Florínea, no estágio de 6 a 8 folhas, o dano permaneceu em 4,8, sendo superior à Casa Branca e Miguelópolis, com 3,6 e 3,5, respectivamente, ocorrendo o inverso no estágio de 10 a 12 folhas. Neste mesmo trabalho, também foram observadas diferenças para as cultivares, onde Dina 766, Z 8486 e C 333B apresentaram os menores danos, porém Piranão e XL 212 destacaram-se pelos maiores danos foliares. Segundo os mesmos autores, nos experimentos regionais de cultivares de milho no Estado de São Paulo, onde se efetua o controle da praga, a cultivar XL 212 tem apresentado maiores danos. Por outro lado, as cultivares Z 8486, C 333B, Master e Dina 766 foram classificadas como menos atacadas. ALVAREZ (2001) ainda citou que, nesses mesmos tipos de experimentos, onde há o controle da lagarta-do-cartucho, as cultivares Dina 766 e Master foram consideradas como testemunhas resistentes à praga.

Contudo, é relevante comentar que, no período de safra, apesar dos danos foliares inferiores verificados para as cultivares Tork e Dina 657, nota-se que, sob a presença de controle químico da lagarta-do-cartucho, a cultivar BRS 3101 foi a menos atacada (Tabela 2). Tal característica torna-se muito importante uma vez que, neste estágio fenológico, além da ocorrência de problemas ambientais, o ataque de *S. frugiperda* também compromete o processo de diferenciação floral, o qual origina os primórdios da panícula e da espiga, definindo o potencial produtivo da planta.

Tanto na ausência como na presença de controle químico, os danos foliares obtidos pelas cultivares foram sempre maiores no período de safrinha (Tabela 2). Tal incremento dos sintomas do ataque, provavelmente, seja consequência do aumento populacional de *S. frugiperda* em virtude das baixas precipitações pluviométricas (Figura 1). Este resultado corrobora, em parte, ALMEIDA et al. (2003), que constataram maior população da praga e, conseqüentemente, maiores danos no estágio de 6 folhas, em função da não-ocorrência de precipitação pluviométrica. De acordo com CRUZ (1999), a presença de chuvas reduz a população da lagarta na cultura do

milho, juntamente com os demais insetos, que, nos seus estádios iniciais de vida, ainda estão alojados nas regiões mais externas das folhas e seriam facilmente carregados pela água.

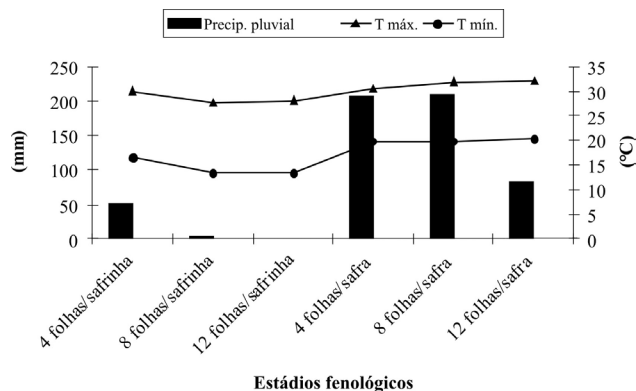


Figura 1 - Valores de temperatura mínima, máxima e precipitação pluviométrica nos estádios fenológicos de 4; 8 e 12 folhas desenvolvidas de cultivares de milho, nos períodos de safrinha e safra. Jaboticabal-SP. 2000/01.

Figure 1 – Minimum and maximum temperatures and rainfall during the phenological stages of 4; 8 and 12 developed leaves of maize cultivars, in off-season and regular season croppings. Jaboticabal, SP, Brazil. 2000/01.

The numbers after the comma are decimals. Example: 1,1 = one and one tenth.

Além disso, BRUNINI (1997), em estudo de parâmetros biometeorológicos, citou que as condições climáticas favoráveis à incidência dessa praga são o baixo índice pluviométrico, com temperatura máxima de 27 °C e temperatura mínima de 16 °C. Neste mesmo sentido, CRUZ (1999) ainda relatou, especificamente para o milho safrinha, que a maior intensidade de ataque da lagarta-do-cartucho envolve temperatura média acima de 20 °C, semelhante ao ocorrido no estágio de 12 folhas desenvolvidas, o que vem a favorecer a ocorrência em praticamente todas as fases de desenvolvimento da cultura.

Conclusões

1. A aplicação de inseticida contribuiu para a redução dos danos foliares na safrinha e na safra.
2. No estágio de 12 folhas na safrinha e 4 folhas na safra, as cultivares mais atacadas foram Z 8420, BRS 3101 e XB 7012 (safrinha), e DKB 440 e AG 9090 (safra), apresentando folhas rasgadas na região do cartucho.
3. Na safra, sob a presença de controle químico, a cultivar BRS 3101 foi a menos atacada pela lagarta-do-cartucho.

Referências

- ALMEIDA, A. A. de; GALVÃO, J. C. C.; CASALI, V. W. D.; LIMA, E. R. de; MIRANDA, G. V. Tratamentos homeopáticos e densidade populacional de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) em plantas de milho no campo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.2, n.2, p.1-8, 2003.
- ALVAREZ, M. D. P. **Análise de cruzamento dialélico de populações de milho (*Zea mays* L.) para resistência à lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* Smith, 1797), Lepidoptera: Noctuidae.** 2001. 102f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.
- BOIÇA JÚNIOR, A. L.; RODRIGUES JÚNIOR, C. Resistência de cultivares de milho ao ataque de *Spodoptera frugiperda*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 13; 1991, Recife. **Resumos...** p.552.
- BRUNINI, O. Manejo agrometeorológico de pragas na cultura do milho visando à aplicação de agroquímicos: uma análise preliminar. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 5, 1997, Assis. **Anais...** Campinas: Instituto Agronômico, 1997. p.7-11.
- CARNEVALLI, P.C.; FLORCOVSKI, J.L. Efeito de diferentes fontes de nitrogênio em milho (*Zea mays* L.) sobre *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797). **Ecosistema**, Pinhal, v.20, p.41-49, 1995.
- CARVALHO, R. L. P. **Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) e susceptibilidade de diferentes cultivares de milho, em condições de campo.** 1970. 170f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1970.
- CRUZ, I. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho.** Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995. 45p. (Circular Técnica, 21).
- CRUZ, I. Manejo de pragas da cultura do milho. In: SEMINÁRIO DA CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 5; 1997, Assis. **Anais...** Campinas: Instituto Agronômico, 1997. p.189-195.
- CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho: enfrente o principal inimigo do milho. **Revista Cultivar**, Pelotas, 1999, n.21, 68p.
- CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; OLIVEIRA, A. C.; VASCONCELOS, C. A. Damage of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in different maize genotypes cultivated in soil under three levels of aluminum saturation. **International Journal of Pest Management**, London, v.45, p.293-296, 1999.
- CRUZ, I.; TURPIN, F. T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura do milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.335-359, 1982.
- DIEZ-RODRIGUES, G.; OMOTO, C. Herança da resistência de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) a lambda-cialotrina. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.30, p.311-316, 2001
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solo.** Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 1999. 41p.
- HAMM, J. J.; WISEMAN, B. R. Plant resistance and nuclear polyhedrosis virus for suppression of the fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae). **Florida Entomologist**, Gainesville, v.69, p.541-549, 1986.
- NISHIKAWA, M. A. N. **Análise genética de populações de milho (*Zea mays* L.) visando resistência à lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*, Smith, 1797).** 1999. 90f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- OSUNA, J. A.; LARA, F. M.; OLIVEIRA, M. A. P.; TOZETTI, A. D. Avaliação de famílias de meios-irmãos em milho visando à resistência a *Helicoverpa zea* (Boddie) e *Spodoptera frugiperda*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Piracicaba, v.24, n.1, p.21-26, 1995.
- SCOTT, A.; KNOTT, M. A cluster-analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Raleigh, v.30, n.3, p.507-512, 1974.
- SILOTO, R. C.; VENDRAMIM, J. D.; RAGA, A. Avaliação de danos da lagarta-do-cartucho em cultivares de milho, em três municípios no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24, 2002. Florianópolis, **Anais...** Sete Lagoas: ABMS/EMBRAPA-CNPMS/EPAGRI, 2002. p.122.
- VIANA, P. A.; POTENZA, M. R. Avaliação de antibiose e não-preferência em cultivares de milho selecionados com resistência à lagarta-do-cartucho. **Bragantia**, Campinas, v.59, n.1, p.27-33, 2000.

Recebido em 2-3-2005

Aceito para publicação em 7-5-2006