

# INSETOS FITÓFAGOS PRESENTES EM ESTILOS-ESTIGMA E ESPIGAS DE MILHO E AVALIAÇÃO DE DANO<sup>1</sup>

WALTER JOSÉ RODRIGUES MATRANGOLO<sup>2</sup>, IVAN CRUZ<sup>3</sup> e TEREZINHA MARIA CASTRO DELLA LÚCIA<sup>4</sup>

RESUMO - O trabalho foi conduzido na Embrapa-CNPMS em Sete Lagoas, MG, para avaliar a presença dos insetos fitófagos em estilos-estigma e espigas de milho na fase leitosa e o dano às espigas provocado pela ação desses insetos. A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith), e a lagarta-da-espiga, *Helicoverpa zea* (Boddie), alternaram-se na predominância nos estilos-estigma, nos diferentes campos amostrados. Essa predominância foi afetada pela competição intra e interespecífica, pelo estágio fenológico das plantas e provavelmente por fatores referentes ao local onde a cultura se encontrava. O dano nas espigas maduras esteve associado com a porcentagem de infestação de lagartas em espigas na fase de grãos leitosos. *Pseudaletia sequax* Franclemont representou a terceira espécie mais freqüentemente coletada nos estilos-estigma. Espécies de Coleoptera e Diptera, consideradas como pragas secundárias, foram detectadas no ápice das espigas. Espécies de Heteroptera foram encontradas tanto nos estilos-estigma como nas espigas.

Termos para indexação: *Spodoptera frugiperda*, *Helicoverpa zea*, dinâmica populacional, ecologia.

## OCCURRENCE OF INSECT PESTS ON MAIZE SILK AND EARS AND DAMAGE EVALUATION

ABSTRACT - The work was conducted in commercial field corn at the National Corn and Sorghum Research Center, CNPMS-Embrapa in Sete Lagoas, MG, Brazil. Samples were taken from silk and from ears at the milk stage to evaluate the occurrence of insect feeding on ovipositing or making damage to those maize structures. The fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) and the corn earworm, *Helicoverpa zea* (Boddie) were the predominant species. The larva predominance of one or another species on silk varied according to the sampled field. It was also affected by the intra and interespecific competition, by the plant phenological stage and probably by factors related to the local. The damage observed in mature ears was associated with the infestation in the milk stage. *Pseudaletia sequax* Franclemont was the third species found on the silk. Species of Coleoptera and Diptera, considered as secondary pests were common on the tip of the ears. Species of Heteroptera were found either on the silk and on the ears.

Index terms: *Spodoptera frugiperda*, *Helicoverpa zea*, population dynamic, ecology.

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 25 de março de 1997.

<sup>2</sup> Eng. Agr., M.Sc., Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS), Caixa Postal 151, CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG.

<sup>3</sup> Eng. Agr., Ph.D., Embrapa-CNPMS.

<sup>4</sup> Bióloga, Ph.D., Universidade Federal de Viçosa (UFV), CEP 35570-000 Viçosa, MG.

## INTRODUÇÃO

A composição da fauna de invertebrados que ocorre no milho não é muito conhecida, e as estimativas de sua densidade são muito escassas na literatura (Alderweireldt, 1989). Diversas espécies de insetos danificam a cultura do milho, mas poucas são referidas como prejudiciais (Link et al., 1984). *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) e *Helicoverpa zea* (Boddie) são duas espécies de noctuídeos citadas na literatura como pragas do milho, sendo a primeira associada ao cartucho da planta, e a segunda, à espiga. Eventualmente a lagarta de uma espécie ocupa o nicho da outra.

A falta de dados sobre local e quantidade dos danos causados por *H. zea* e *S. frugiperda*, sobretudo quando ocorrem simultaneamente nas espigas de milho, indica a necessidade de estudos mais detalhados, já que o dano causado por uma espécie, uma vez ocorrido, não pode ser distinguido do causado pela outra espécie (Blickenstaff, 1957). Em razão da observação da presença constante de *S. frugiperda* atacando espigas de milho, foram levantadas dúvidas a respeito da gravidade real dos danos de *H. zea* nas espigas. Como todos os

insetos fitófagos presentes nas espigas de milho atuam direta ou indiretamente na intensidade final do dano ocorrido no campo, considerou-se fundamental avaliar a presença de todos nas espigas de milho.

O objetivo do trabalho foi avaliar a presença de insetos fitófagos nos estilos-estigma e nas espigas de milho na fase leitosa, e determinar os danos provocados às espigas maduras, em diferentes épocas do ano.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram feitas coletas de estilos-estigma, vulgarmente conhecidos como “bonecas”, para amostrar os insetos fitófagos, em campos de produção de sementes de milho híbrido simples, nas dependências da Embrapa-CNPMS, em Sete Lagoas, Minas Gerais. Nessas áreas, não foram aplicados inseticidas. Quatro ensaios foram conduzidos em diferentes campos, nos períodos de 25.05 a 07.06.1993 (Ensaio 1, inverno), 13 a 27.09.1993 (Ensaio 2, primavera) e 18.04 a 13.05.1994 (outono), sendo que, neste último caso, dois campos distintos foram avaliados quase que concomitantemente (Ensaio 3 e 4). Os estilos-estigma foram destacados das plantas e imediatamente acondicionados em sacolas de papel, para evitar a fuga dos artrópodos presentes.

No primeiro Ensaio, foram coletados 600 estilos-estigma, de duas a três vezes por semana, para avaliação em laboratório; no segundo ensaio, 50 estilos-estigma, duas vezes por semana; nos ensaios 3 e 4, 100 estilos-estigma por semana. As reduções ocorreram em razão da dificuldade de manuseio de grande volume de material.

Todas as amostragens foram feitas coletando-se 10 estilos-estigma em plantas consecutivas, numa mesma fileira de plantio, que se distanciava pelo menos 20 m da próxima fileira amostrada. Os ovos foram contados e individualizados em placas de Petri. As lagartas neonatas amostradas foram individualizadas e alimentadas com dieta artificial à base de feijão (Perkins et al., 1973), com a finalidade de serem identificadas quando adultas. Essas amostragens iniciaram-se a partir do momento em que a maioria das plantas havia liberado os estilos-estigma, e perduraram enquanto estes estavam tenros. Assim, o período de amostragens variou de campo para campo, sendo que a temperatura e a cultivar foram os principais responsáveis por essa variação. Os insetos fitófagos presentes nos estilos-estigma foram acondicionados em solução de álcool 70% para posterior identificação.

Espigas na fase leitosa foram amostradas para determinar as espécies de lagartas presentes. Para isso, 200 espigas foram amostradas semanalmente, após o secamento dos estilos-estigma, durante três semanas (Ensaio 1), duas semanas (Ensaio 2 e 3) e uma semana (Ensaio 4). Logo após a maturação fisiológica, foram coletadas 1.011 espigas no Ensaio 1; 1.072 no 3 e 1.009 no 4, para a determinação da intensidade do dano. A má formação das espigas no Ensaio 2, causada por problemas de polinização, inviabilizou a amostragem das espigas maduras. Foi utilizada uma escala de danos (Carvalho, 1980), atribuindo notas de 0 a 5, em que 0 correspondeu a espigas isentas de danos, 1, espigas com danos até 1 cm a partir do ápice; 2, danos até 2 cm; 3, danos até 3 cm; 4, danos até 4 cm; e 5, danos até 5 cm.

Em outros quatro ensaios, foram feitas amostragens em espigas ainda com grãos na fase leitosa (grãos moles), para determinar a proporção entre as espécies de lagartas presentes. No dia 25.11.1993, foram amostradas 110 espigas em Janaúba, MG, em uma propriedade particular (Ensaio 5). As demais amostragens foram realizadas no CNPMS, em campo de milho doce, no dia 06.08.1993 (Ensaio 6), e em milho branco, entre os dias 5 e 12.01.1994 (Ensaio 7); durante os meses de março e abril de 1994, foram amostradas 720 espigas em campo de milho comum (Ensaio 8). Todas as lagartas coletadas foram criadas em laboratório, para identificação da espécie.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Helicoverpa zea* e *Spodoptera frugiperda* nos estilos-estigma e nas espigas de milho

Em todas as amostragens, o número de lagartas de *S. frugiperda* superou o de *H. zea*, apesar de nenhuma postura daquela espécie ter sido encontrada nos estilos-estigma (Tabela 1). Essa espécie é considerada praga da fase vegetativa (cartucho) do milho e poucos são os trabalhos na literatura que a consideram prejudicial também à espiga.

O ataque à espiga por *S. frugiperda* pode ser de insetos que se desenvolveram na fase reprodutiva, mas pode também ser de populações originadas da fase vegetativa do milho. Já o ataque de *H. zea*, na grande maioria, é de adultos provenientes de populações que se desenvolveram na fase reprodutiva. Assim, pode ser prevista uma vantagem adaptativa para *S. frugiperda* em relação a *H. zea*, o que, pode influenciar o equilíbrio populacional das duas espécies na espiga. Segundo Thomson & All (1983), massas de ovos de *S. frugiperda* são encontradas freqüentemente nas folhas inferiores, antes da emissão dos pendões, e nas folhas superiores, após a sua emissão, o que facilita a migração das lagartas para as espigas.

**TABELA 1. Densidades médias ( $\pm$  erro padrão) de ovos e lagartas de *Helicoverpa zea* e *Spodoptera frugiperda* amostradas em estilos-estigma de milho de quatro ensaios. Embrapa-CNPMS.**

Ensaio	Parâmetro avaliado	Inseto-praga	
		<i>Spodoptera frugiperda</i>	<i>Helicoverpa zea</i>
1	Lagartas/estilo-estigma	0,4 $\pm$ 0,2	0,05 $\pm$ 0,03
	Lagartas/ha	21.100 $\pm$ 9.000	2.500 $\pm$ 1.500
	Ovos/ha	-	50.458 $\pm$ 8.085
	% de lagartas neonatas/estilo-estigma	86,3	12,0
	% de lagartas/espiga com grãos leitosos	88,3	11,7
2	Lagartas/estilo-estigma	3,1 $\pm$ 1,1	0,4 $\pm$ 0,13
	Lagartas/ha	155.000 $\pm$ 55.000	20.000 $\pm$ 6.500
	Ovos/ha	-	235.800 $\pm$ 81.177
	% de lagartas neonatas/estilo-estigma	85,0	11,1
	% de lagartas/espiga com grãos leitosos	15,6	42,3
3	Lagartas/estilo-estigma	2,4 $\pm$ 1,2	0,4 $\pm$ 0,3
	Lagartas/ha	119.000 $\pm$ 58.500	17.500 $\pm$ 17.000
	Ovos/ha	-	202.750 $\pm$ 71.500
	% de lagartas neonatas/estilo-estigma	85,3	12,5
	% de lagartas/espiga com grãos leitosos	69,4	30,6
4	Lagartas/estilo-estigma	1,7 $\pm$ 1,2	0,6 $\pm$ 0,4
	Lagartas/ha	85.000 $\pm$ 59.000	30.000 $\pm$ 19.500
	Ovos/ha	-	242.333 $\pm$ 118.900
	% de lagartas neonatas/estilo-estigma	78,9	20,8
	% de lagartas/espiga com grãos leitosos	38,7	61,3

O número de lagartas por espécie pode também ter sido afetado por fatores bióticos, como predadores ou parasitoides, que atuaram com mais intensidade sobre ovos ou lagartas de *H. zea* do que sobre ovos ou lagartas de *S. frugiperda*. Considerando a ocupação do mesmo nicho das lagartas neonatas das duas espécies, e, portanto, com iguais condições de sofrerem a ação dos predadores localizados nos estilos-estigma, é provável que os fatores que atuam especificamente sobre os ovos de *H. zea* tenham sido os responsáveis pela diminuição da densidade de lagartas dessa espécie nos estilos-estigma. Tal fato pode ser inferido a partir do número de ovos de *H. zea* depositados nos estilos-estigma quando comparado com o número de lagartas da espécie presentes no local (Tabela 1). Num mesmo período de amostragem, do total de ovos de *H. zea* amostrados nos estilos-estigma, apenas 5% no Ensaio 1; 8,5% no Ensaio 2; 8,6% no Ensaio 3 e 12,4% no Ensaio 4 passaram ao estágio larval. A elevada mortalidade de *H. zea* durante a transição da fase de ovo para a de lagarta pode ter sido também consequência da competição pelo mesmo alimento, causada pela presença de grande número de lagartas de *S. frugiperda*.

Nos Ensaios 1 e 3, nos quais as proporções (8,4 e 6,8) entre *S. frugiperda* e *H. zea* foram elevadas, a primeira espécie ocupou, respectivamente, 88,3% e 69,4% das espigas (Tabela 1). A porcentagem de espigas infestadas foi, respectivamente, 80,5% e 93,0%. Fatores relacionados com a cultivar (má formação dos grãos) proporcionaram, no Ensaio 2, resultados díspares aos demais. Embora tenha sido alta a proporção entre *S. frugiperda* e *H. zea* nas amostragens realizadas nos estilos-estigmas (6,8), apenas 15,6% das espigas foram ocupadas por *S. frugiperda*. A porcentagem de espigas infestadas foi de, apenas, 18,8%. No Ensaio 4, a proporção entre as duas espécies apresentou-se menor (2,8). A superioridade numérica de lagartas de *S. frugiperda*, nesse caso, não foi suficiente para que pudesse sobrepujar numericamente as lagartas de *H. zea*, que ocuparam 61,3% das espigas (Tabela 1), numa situação em que foram observados 96,3% de espigas infestadas. Segundo Wiseman & McMillian (1969), as lagartas de *H. zea* apresentam maior porcentagem de canibalismo que as de *S. frugiperda* e são mais adaptadas à competição na espiga de milho. Pode-se deduzir, portanto, que as lagartas de *H. zea* estão mais aptas a competir com *S. frugiperda* nas espigas de milho, desde que esta espécie não se apresente em níveis populacionais muito elevados em relação àquela. A elevada porcentagem de infestação das espigas (Tabela 1) demonstrou a importância de *S. frugiperda* como praga das

espigas de milho. Foott & Timmins (1982) encontraram até 71% das espigas amostradas com danos nos grãos, provocados por *S. frugiperda*.

No Ensaio 1, durante três semanas seguidas, a porcentagem de espigas na fase de grãos leitosos, com mais de uma lagarta por espiga foi de 14,5%, 11,5% e 2,5% para cada semana. No Ensaio 2, na primeira semana, 10,5% das espigas amostradas na fase de grãos leitosos apresentavam pelo menos duas lagartas. Na semana seguinte, essa porcentagem diminuiu para apenas 1,5%. Para Stinner et al. (1977), o principal fator de mortalidade em lagartas maiores de *H. zea* talvez seja o canibalismo, ou a competição intra-específica, sendo comum no interior de espigas de milho mortalidade acima de 75% por esse fator.

Espigas amostradas nos quatro primeiros ensaios, com grãos próximos da maturação fisiológica e que já haviam sido atacadas por lagartas de *H. zea*, foram ocupadas por *S. frugiperda*, reduzindo ainda mais a qualidade dos grãos de milho. Foi constatado que lagartas maiores de *S. frugiperda* penetraram nas espigas utilizando orifícios abertos por outras lagartas, ou, então, perfurando a palha em diversos locais da espiga. Isso demonstrou que *S. frugiperda* pode ser considerada tanto praga primária como secundária das espigas do milho. Deve ser levado em conta que o dano na espiga causado por *S. frugiperda* pode ser maior que o causado por *H. zea*, pois esta penetra apenas pelo topo da espiga, e com isso, o número de insetos oportunistas capazes de atacar uma espiga já ocupada por *S. frugiperda* é maior do que quando as espigas são ocupadas por *H. zea*. Wiseman & McMillian (1969) verificaram que lagartas de *S. frugiperda* penetravam nas espigas de milho pelas laterais ou por outras partes, enquanto as de *H. zea*, apenas pelo topo das espigas.

No Ensaio 5, realizado em Janaúba, 79,1% das espigas apresentaram somente lagartas de *H. zea*. No Ensaio 6, de 268 lagartas amostradas, 96% foram de *H. zea*, e apenas 4% de *S. frugiperda*. Do mesmo modo, no Ensaio 7 foram detectadas 98 lagartas de *H. zea* (89 %) e 12 de *S. frugiperda* (11%). No último Ensaio, das 434 lagartas amostradas, 433 foram de *H. zea*, e apenas uma de *S. frugiperda*. Portanto, nos Ensaios de 5 a 8 ocorreu uma tendência inversa à obtida nos Ensaios 1 e 3.

No Ensaio 3 (Tabela 1), *S. frugiperda* representou 69,4% das lagartas que ocupavam a fase leitosa das espigas, enquanto no Ensaio 8, praticamente 100% das lagartas que ocupavam as espigas nesta fase eram de *H. zea*. Os dois campos foram avaliados entre os meses de março e abril de 1994, em locais relativamente próximos (menos de 3 km de distância) e apresentaram a predominância de espécies distintas ocupando as espigas. O modo de cultivo do Ensaio 3 (plantio direto) talvez seja um fator importante nesse equilíbrio, já que no Ensaio 8 foi utilizado o cultivo convencional, com aração e gradagem do terreno, método comumente utilizado para a destruição de pupas presentes no solo. A ausência de aração e gradagem no Ensaio 3 provavelmente aumentou as chances de *S. frugiperda* colonizar o milho, pois, os adultos provenientes de um cultivo anterior podem iniciar uma colonização no cultivo seguinte. Isso pode manter a população de *S. frugiperda* sempre elevada, já que ocorre um somatório das gerações desenvolvidas durante a fase vegetativa com as provenientes da fase reprodutiva do milho.

### Outros insetos fitófagos

Lagartas de *Pseudaletia sequax* (Franclemont, 1951) (Lepidoptera: Noctuidae) representaram a terceira espécie mais freqüentemente coletada nos estilos-estigma do milho, detectando-se, em média, 1,7%; 3,9%; 2,3% e 0,3%, respectivamente, nos Ensaios 1, 2, 3 e 4. Não se encontrou um único exemplar deste noctuídeo alimentando-se dentro da espiga. Lagartas nos últimos instares dessa espécie foram encontradas alimentando-se das palhas que envolviam as espigas, sem causar nenhum dano direto aos grãos. Um número relativamente elevado de indivíduos dessa espécie foi amostrado nas espigas do campo do Ensaio 2 (42% do total das lagartas amostradas). Pastrana (1968) encontrou um ataque de lagartas de lepidópteros em 98% das espigas de milho, sendo as espécies encontradas, em ordem decrescente de ocorrência, os noctuídeos *S. frugiperda*, *H. zea*, *Pseudaletia adultera* (Schaus), *Protoleucania albilinea* (Linnaeus) e *Peridroma saucia* (Hübner). Outros noctuídeos encontrados alimentando-se dos estilos-estigma foram *Spodoptera dolichos* (Fabricius), *Anticarsia gemmatalis* (Hübner) e *Cirphus humidicola* (Linnaeus).

Lagartas de *Thalesa citrina* (Sepp) (Lepidoptera: Arctiidae), conhecida como “borboleta-amarela-damamona”, foram encontradas, em algumas ocasiões, alimentando-se do ápice da espiga, sem penetrar totalmente nela. Lagartas de *Diatraea* sp. também estavam presentes, alimentando-se do ápice da espiga e também perfurando-a pela base. Orlando (1942) identificou esta mesma espécie alimentando-se dos órgãos femininos do milho.

Lagartas do microlepidóptero *Sathrobrotia rileyi* (Walsingham) (Lepidoptera: Cosmopterygidae) estavam presentes nas espigas próximas da maturação fisiológica. Segundo Lima (1945), em certas regiões,

*Pyroderces* (= *Sathrobrotia*) *rileyi* causa danos consideráveis nas espigas, continuando a infestá-las nos depósitos. Sparks et al. (1966) observaram que *P. rileyi* produziu danos em cerca de 2% dos grãos de milho, em cinco estados dos EUA, em 1962, e consideraram a praga como dependente de *H. zea* para penetrar nas espigas. Larvas e adultos de *Lagriia villosa* (Fabricius) (Coleoptera: Lagriidae) foram observados nos estilos-estigma secos. Várias espécies de Chrysomelidae estavam presentes nos estilos-estigma, porém em maior quantidade, enquanto estes ainda estavam túrgidos. Esses resultados assemelham-se aos relatados por Orlando (1942).

Moscas do gênero *Euxesta* (Diptera: Otitidae) foram observadas ovipositando e suas larvas desenvolveram-se no ápice da espiga. Segundo Link et al. (1984), suas larvas são capazes de aumentar o dano já provocado por *H. zea* numa espiga, inutilizando-a para a industrialização.

Foram encontrados com relativa frequência, nos estilos-estigma e no ápice das espigas do milho, coleópteros como *Coleopterus* spp. (Nitidulidae) e *Anthicus* spp. (Anthicidae), além de muitos exemplares das famílias Cucujidae, Lathridiidae e Phalacridae. Presentes tanto na fase larval como na fase adulta, os nitidulídeos apresentavam-se principalmente quando a espiga do milho tinha perfurações na palha. Segundo Hinds & Dew (1915), lagartas de *S. frugiperda* penetrando nas espigas principalmente perfurando-as pela base ou por sua parte mediana, abrem caminho para a entrada de insetos oportunistas. Também foram encontrados adultos e larvas desse coleóptero ainda com *H. zea* presente na espiga.

*Dalbulus maydis* (DeLong & Wolcott) (Heteroptera: Cicadellidae), além de trips e do pulgão do milho (*Rhopalosiphum maydis* Fitch) (Homoptera: Aphididae), tiveram presença constante nas amostragens de estilos-estigma, principalmente enquanto estes apresentavam-se tenros.

Adultos e ninfas de *Leptoglossus zonatus* (Dallas) (Heteroptera: Coreidae) e *Stenaridae* (*Paramixia*) *carmelitana* (Carvalho) (Heteroptera: Miridae) foram encontrados alimentando-se dos estilos-estigma e nas espigas ainda verdes. Silveira Neto et al. (1992) destacaram que *L. zonatus* e *H. zea* chegaram a reduzir a produção de milho em até 16% e consideraram o percevejo como uma nova praga do milho. Matrangolo & Waquil (1991, 1994) apresentaram as duas espécies de percevejos como insetos habitualmente encontrados no milho e sorgo. Ninfas de *Creontiadis purgatus* (Stal) (Heteroptera: Miridae), em todos os estádios de desenvolvimento, foram frequentemente encontradas nas amostragens feitas nos estilos-estigma.

## Danos nas espigas

Somente 26,7% das espigas amostradas no campo do Ensaio 1 (Fig. 1) estavam isentas de qualquer tipo de dano. Constatou-se que 80,5% das espigas em fase de grão leitoso se apresentaram infestadas por lagartas. O dano causado, embora possa ser também atribuído a lagartas de *H. zea* e a outros insetos, deve ser considerado como provocado principalmente pela *S. frugiperda*, pois nesse campo ela representava 88,3% das lagartas presentes nas espigas (Tabela 1). Esse fato realça a sua importância como praga das espigas de milho. Ashley et al. (1980) consideraram essa espécie como a responsável pela maior parte do dano causado em milho, em razão de sua ocorrência em maior número nessa lavoura.

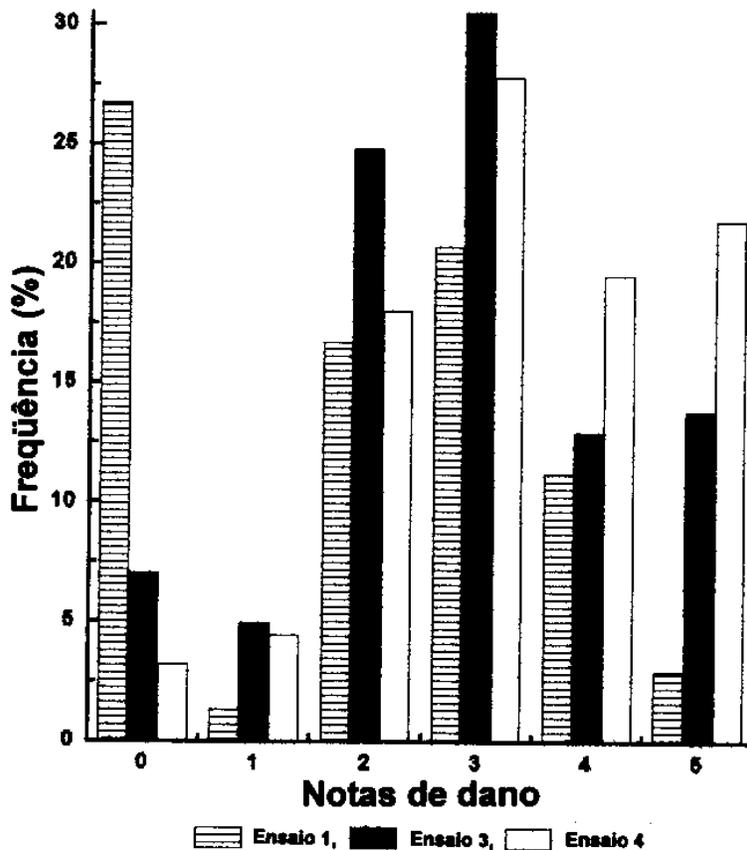


FIG. 1. Frequência de espigas de milho correspondente às diferentes notas de danos, em diferentes ensaios, realizados na Embrapa-CNPMS em Sete Lagoas, MG.

Os danos causados por larvas de coleópteros e dípteros foram confinados na ponta da espiga. Espigas com falhas na formação dos grãos, que compreenderam 20,3% do total amostrado nesse Ensaio, não foram incluídas na escala de danos, pois não foi possível determinar o motivo que as originou, que tanto pode ter sido a ausência de fecundação, causada por fatores estritamente relacionados à cultivar utilizada, ou em razão da alimentação dos diversos insetos fitófagos presentes nos estilos-estigma ou, ainda, por esses dois fatores. Segundo Carvalho (1980), 4,3% das espigas estavam isentas de danos. Observou-se que, nesse local, 93% das espigas estavam infestadas por *S. frugiperda* e *H. zea* e que 52,8% das espigas apresentaram algum tipo de falha na formação de grãos. Nos ensaios 3 e 4 (Fig. 1), apenas 7% e 3,7%, respectivamente, das espigas estavam intactas, ou seja, durante a fase de grãos leitosos, 93% e 96,3% das espigas tinham sido ocupadas por lagartas. No quarto Ensaio, 57,8% das espigas tinham sinais de má formação de grãos. Também notou-se que, quanto maior a infestação das espigas na fase de grão leitoso, maior é o percentual de espigas com falhas de formação de grãos, donde se pode considerar que essas lagartas reduzem o rendimento de sementes por espiga. Houve estreita relação entre a porcentagem de infestação de lagartas nas espigas, durante a fase de grão leitoso, com o percentual de espigas danificadas após o secamento dos grãos. Isso comprova quão estável mantém-se a população de lagartas enquanto permanecem protegidas nas espigas, onde os inimigos naturais não conseguem alcançá-las.

## CONCLUSÕES

1. *Spodoptera frugiperda* é praga primária e secundária das espigas de milho.
2. *Pseudaletia sequax* é a terceira espécie mais freqüente a ocupar as espigas de milho.

3. O dano nas espigas de milho está associado com a infestação por lagartas nas espigas em fase de grão leitoso.

## AGRADECIMENTOS

À CAPES, Embrapa e FAPEMIG, órgãos financiadores dessa pesquisa; e aos especialistas que identificaram os diferentes grupos de insetos: professores Paulo Sérgio Ferreira Fiúza, Renata Mendonça, Rosina Myazaki, Cibele Ribeiro-Costa e Lúcia M. de Almeida.

## REFERÊNCIAS

- ALDERWEIRELDT, M. Composition and density fluctuations of the invertebrate fauna occurring in a maize field at Melle (Belgium). **Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica**, v.24, n.1/2, p.5-12, 1989.
- ASHLEY, T.R.; MITCHELL, E.R.; LEPLA, N.C.; GRISSELL, E.E. Parasites attacking fall armyworm larvae, *Spodoptera frugiperda*, in late planted field corn. **Florida Entomologist**, v.63, n.1, p.136-143, 1980.
- BLICKENSTAFF, C.C. The nature of damage to field corn by the corn earworm, *Heliothis zea* (Boddie), and the armyworm, *Laphygma frugiperda* (Smith). **Iowa State Journal of Science**, v.32, n.2, p.133-135, 1957.
- CARVALHO, R.L.P. Pragas do milho. In: PATERNIANI, E. (Ed.). **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Piracicaba: Fundação Cargill, 1980. p.505-570.
- FOOTT, W.H.; TIMMINS, P.R. Injury to grain corn by the fall armyworm, *Spodoptera frugiperda* in Southwestern Ontario, 1977 to 1981. **Proceedings of the Entomological Society of Ontario**, v.113, n.1, p.17-20, 1982.
- HINDS, W.E.; DEW, J.A. **The grass worm or fall army worm**. Montgomery, Ala: Paragon, 1915. (Alabama Agricultural Experiment Station. Bulletin, 186).
- LIMA, A.C. **Insetos do Brasil**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1945. v.5, 379p. (Série Didática, 7).
- LINK, D.; STORCK, L.; CERVI, J.A.; PADOIN, A.J.; GIULIANI, D. Ocorrência da mosca *Euxesta* sp. em milho doce na região de Santa Maria. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.14, p.93-99, 1984.
- MATRANGOLO, W.J.R.; WAQUIL, J.M. Biologia de *Leptoglossus zonatus* (Hemiptera: Coreidae) alimentando em milho e sorgo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.23, n.3, p.419-423, 1994.
- MATRANGOLO, W.J.R.; WAQUIL, J.M. Biologia de *Paramixia carmelitana* (Carvalho) (Hemiptera: Miridae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.20, n.2, p.229-307, 1991.
- ORLANDO, A. Observações dos hábitos de *Heliothis obsoleta* como praga das espigas de milho e a eliminação dos estilos-estigma como processo de combate. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.13, p.191-207, 1942.
- PASTRANA, J.A. Las orugas que atacan la espiga del maíz. **Hora Informe del Instituto de Patologia Vegetal**, n.24, p.2, 1968.
- PERKINS, W.D.; SPARKS, D.R.; WISEMAN, J.W.; McMILLIAN, W.W. **Artificial diet for mass rearing of corn earworm (*Heliothis zea*)**. [S.l.]: ARS-USDA, 1973. 7p. (Production Research Report, 154).
- SILVEIRA NETO, S.; HADDAD, M.L.; FRUGIS, R.J.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; BONGANHI NETO, S. Uso de tabela de vida de cultura para as pragas do milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.21, n.2, p.15-28, 1992.
- SPARKS, K.J.; COX, H.C.; McMILLIAN, W.W.; BURTON, R.L. Damage to corn the pink scavenger caterpillar and its relationship to corn earworm and rice weevil damage. **Journal of Economic Entomology**, v.59, n.4, p.931-934, 1966.
- STINNER, R.E.; RABB, R.L.; BRADLEY JUNIOR, J.R. Natural factors operating in the population dynamics of *Heliothis zea* in North Carolina. **Proceedings of the International Congress of Entomology**, v.15, p.622-642, 1977.

THOMSON, M.S.; ALL, J.N. Distribution of fall armyworm egg masses on sweet corn. **Journal of the Georgia Entomological Society**, v.18, n.2, p.219-224, 1983.

WISEMAN, B.R.; McMILLIAN, W.W. Competition and survival among the corn earworm, the tobacco budworm and the fall armyworm. **Journal of Economic Entomology**, v.62, n.3, p.734-735, 1969.