

## MONITORAMENTO, RESISTÊNCIA DE PLANTAS E MANEJO DE PRAGAS SUBTERRÂNEAS NA CULTURA DO MILHO

Paulo Afonso Viana<sup>1</sup>

A maioria dos insetos subterrâneos considerados pragas são polívoros. A cultura do milho é hospedeira de vários grupos desses insetos os quais danificam as sementes após o plantio ou atacam o sistema radicular das plantas. O ataque acarreta falhas na lavoura e as plantas sobreviventes na maioria das vezes, tornam-se improdutivas ou aumentam as perdas na colheita mecânica devido ao tombamento ocasionado pelos danos no sistema radicular. Dentre os insetos que atacam a cultura de milho no Brasil, uma das principais pragas é a lagarta elasmó, *Elasmopalpus lignosellus*. O dano causado por essa praga é devido a alimentação no interior do colmo, destruindo a região de crescimento e os tecidos responsáveis pela condução de água, levando a planta geralmente à morte. Devido à importância da lagarta elasmó, o Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo/EMBRAPA, tem concentrado grandes esforços de pesquisas visando o manejo dessa praga na cultura do milho.

O estudo da biologia e o desenvolvimento de métodos de controle da elasmó tem sido facilitado por técnicas de criação massal em laboratórios utilizando dieta artificial. Desde 1983, o CNPMS vem criando a lagarta elasmó utilizando a dieta de Burton, modificada por Chalfant (1975) e foi adaptada para as condições brasileira. Essa técnica tem possibilitado utilizar infestações artificiais em ensaios de laboratório, casa de vegetação e de campo, relatados a seguir.

As perdas causadas pela lagarta elasmó em milho têm variado nas diversas regiões brasileiras, em função do nível populacional da praga. Agricultores cujas lavouras apresentam uma determinada percentagem de ataque pela lagarta elasmó têm questionado sobre a necessidade de replantio parcial ou total da lavoura ou sobre a viabilidade econômica do controle químico, procurando saber a possível redução na produção, caso não se tomem as referidas medidas.

---

<sup>1</sup>Pesquisador PhD, Entomologia, CNPMS/EMBRAPA, Caixa Postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG

Através de análises de regressão (Figuras 1 e 2) verificou-se que a percentagem de plantas atacadas e a percentagem de redução na produção mostraram um melhor ajustamento para o modelo linear, indicando que a percentagem de perdas na produção aumenta linearmente à medida que aumenta a percentagem de plantas atacadas (Viana, 1991). Observa-se uma diferença na inclinação das retas (Figura 1 e 2) devido, possivelmente, ao diferente efeito de compensação das plantas em cada ano considerado. Baseando-se no custo de replantio e do controle químico (para evitar que plantas saudáveis sejam atacadas), pode-se, através das equações, ter uma indicação para se tomar uma decisão economicamente satisfatória para o controle dessa praga.

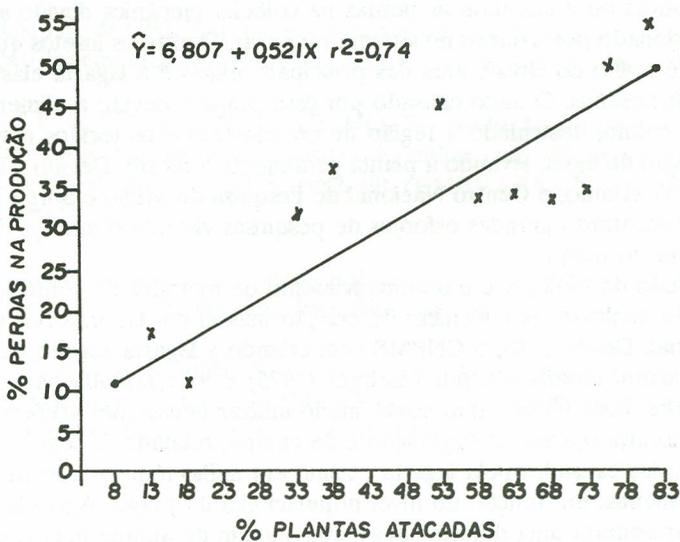


FIGURA 1. Percentagem de perdas na produção em função da percentagem de plantas atacadas por *Elasmopalpus lignosellus*. CNPMS, Sete Lagoas, MG 1984/85.

Dentre os métodos de controle indicados para este inseto destaca-se o químico por ser o mais utilizado. Entretanto em virtude das características de seu ataque às plantas, ficando a lagarta abrigada no interior do colmo do milho durante a alimentação, o controle tem sido recomendado preventivamente. A viabilização de um método eficaz para estimar a população de elasmopálpus seria valioso para eliminar o controle químico preventivo deste inseto. Nos últimos anos, os feromônios sexuais, principalmente de lepidópteros, têm sido empregados em armadilhas adesivas como atraentes para captura de machos, auxiliando o monitoramento das populações de algumas espécies-praga. Outros trabalhos, utilizaram diferentes metodologias para estimar a população de ovos de inseto presente no solo e/ou de lagartas recém-eclodidas (Smith et. al. 1981, Viana 1981) Pires et.al. (1992) avaliaram no campo a eficiência de três formulações do feromônio sexual

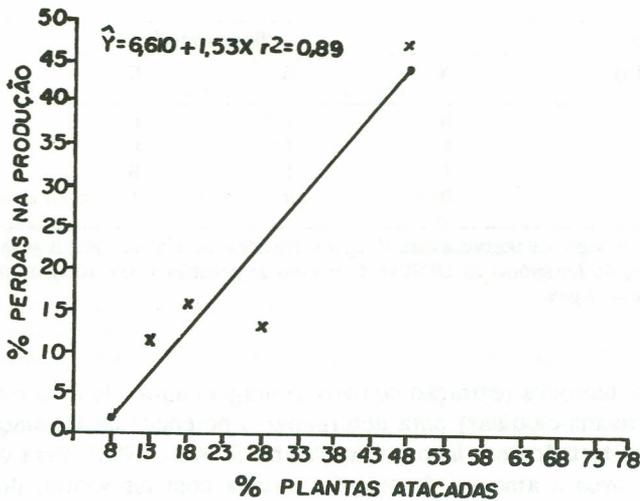


FIGURA 2. Percentagem de perdas na produção em função da percentagem de plantas atacadas por *Elasmopalpus lignosellus*. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1985/86.

de *E. lignosellus* na captura de machos da espécie. Destas, duas foram importadas dos E.U.A., sendo uma comercial do tipo laminado plástico da "Hercon Division Health Chem. Corporation", e a outra do tipo septo de borracha, cedida pelo USDA-ARS. A terceira formulação foi produzida na Universidade Federal de Viçosa com componentes sintetizados no Departamento de Química da Universidade Federal de São Carlos (São Paulo). Foi demonstrado que estas formulações, que continham os principais componentes do feromônio sexual de *E. lignosellus*, sintetizados com base na identificação do feromônio de fêmeas que ocorrem no estado da Georgia (E.U.A), foram ineficientes para atrair machos das espécies na região do CNPMS/EMBRAPA, Sete Lagoas (MG), onde foram conduzidos os experimentos (Quadro 1). Acredita-se, com isto, que haja diferença na composição ou na proporção dos diferentes componentes do feromônio sexual das populações de *E. lignosellus* destas duas diferentes localidades ou que exista alguma sub-espécie dessa praga.

**QUADRO 1.** Número de Machos de *E. lignosellus* capturados em armadilhas iscadas com os feromônios sinterizados na UFSCar, no USDA- ARS, ou com Fêmeas Virgens.

Ocasião (Repetição)	Tratamentos <sup>a</sup>			
	A	B	C	D
1	0	1	0	55
2	1	1	0	57
3	1	1	0	67
4	0	0	1	69

A - Tratamentos: A = septo de borracha com 10 ug do feromônio do USDA-ARS; B = septo de borracha com 10 ug do feromônio da UFSCar; C = tubo de polietileno com 10 ug do feromônio e D = cinco fêmeas virgens.

Três outros métodos (extração de ovos, contagem direta de ovos e emergência de lagartas recém-elodidas) para determinar o potencial de infestação de *E. lignosellus* foram testados em laboratório (Viana & Reis, 1986). Para o método de extração de ovos a amostra de solo foi tratada com hipoclorito de sódio a 1%, sendo posteriormente lavada em peneiras de 10, 20 e 100 mesh. Os resíduos retirados na peneira de 100 mesh foram tratados com uma solução saturada de sulfato de magnésio e deixados decantar; o líquido sobrenadante contendo os ovos foi filtrado em tecido fino (organdi), e os ovos foram contados com o auxílio de uma lupa binocular. No método de contagem direta de ovos no solo foi utilizada uma lupa binocular, e no método de emergência de lagartas utilizaram-se folhas de milho para atrair lagartas recém-elodidas, e efetuou-se a contagem destas. O método de contagem direta de ovos foi o mais eficiente (Quadro 2) do que o método de extração de ovos; nas outras comparações, os métodos não foram estatisticamente diferentes. Utilizando o método de extração de ovos observou-se que os ovos postos pela lagarta diretamente no solo não são removidos com a mesma eficiência que os ovos misturados manualmente no solo. Posteriormente, a avaliação do método no campo, mostrou ser de difícil utilização, devido principalmente as características físicas de determinados tipos de solos.

**QUADRO 2.** Eficiência de três métodos para determinação do potencial de infestação de *Elasmopalpus lignosellus* em milho, em condições de laboratório.

Método	A	B	Tempo médio gasto no médio (min)
	Número de ovos e/ou lagartas <sup>1</sup> (m ± s)	Número de ovos e/ou lagartas <sup>1</sup> (m ± s)	
Contagem direta de ovos	8,60 ± 7,31 a	4,00 ± 2,40 a	65
Emergência de lagartas	6,50 ± 5,87 ab	5,30 ± 1,89 a	56
Extração de ovos	1,70 ± 1,25 b	5,20 ± 2,57 a	86

A - Amostra com número de ovos desconhecido.

B - Amostra com número de ovos conhecido.

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5%.

Nos países desenvolvidos, tem-se aumentado o interesse dos produtores agrícolas no desenvolvimento de técnicas e informações sobre o controle de pragas através da aplicação de inseticidas via sistema de irrigação por aspersão. E no caso do controle da lagarta elasmopalpus, em locais utilizando irrigação, é possível o agricultor controlar a praga aplicando inseticida ou fazer o manejo da praga utilizando somente a umidade do solo.

O efeito da umidade do solo sobre a percentagem de plantas atacadas pela lagarta elasmopalpus é mostrado por Viana & Costa (no prelo). De uma maneira geral, solo com umidade superior a 30% (cm<sup>3</sup>/cm<sup>3</sup>), representando uma água retida na tensão de 0,6 bars, proporcionou uma menor percentagem de plantas atacadas por lagartas com 4 e 10 dias de idade. Para lagartas mais desenvolvidas (15 dias de idade), o aumento da umidade do solo não resultou em rápido decréscimo da percentagem de plantas atacadas, indicando que esse estágio é menos afetado pela umidade do solo.

Visando oferecer alternativas ao tratamento de sementes, considerando que esse é o método de controle da lagarta elasmopalpus mais utilizado, Viana e Costa (1991) avaliaram o controle químico através de irrigação por aspersão. Constataram-se que o inseticida chlorpyrifos foi o que proporcionou melhor controle com 9,4% de plantas atacadas, enquanto que a testemunha apresentou 46,8% (Quadro 3).

**QUADRO 3.** Percentagem de plantas de milho atacadas por *Elasmopalpus lignosellus* em parcelas tratadas com inseticidas via água de irrigação por aspersão<sup>1</sup>. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1990.

Inseticidas	Doses (g.i.a./ha)	Plantas atacadas (%) <sup>2,3</sup>
Chlorpyrifos ethyl	480	9,4 a
Methomyl	322,5	30,7 b
Fenitrothion	750	34,3 bc
Diazinon	480	43,1 bc
Trichlorfon	750	43,8 bc
Testemunha	-	46,8 c
CV (%)		13,15

<sup>1</sup>Lâmina de água = 10 mm

<sup>2</sup>Dados transformados em arco seno  $\sqrt{x/100}$  para análise de variância.

<sup>3</sup>Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

A comparação do tratamento de semente com inseticida com a pulverização dirigida para o colo da planta; inseticida via água de irrigação por aspersão; utilização de somente água no nível de 30 mm e saturação no manejo da praga e uma testemunha (Quadro 4), mostrou que o controle pode ser realizado com irrigação (saturação), chlorpyrifos aplicado em pulverização com jato dirigido para o colo da planta ou com irrigação de 30 mm (diária), os quais apresentaram 8,1, 8,3 e 9,3% das plantas mortas pela lagarta, respectivamente, enquanto que a testemunha teve 48,9% de plantas atacadas (Viana e Costa 1992).

O inseticida thiodicarb apresentou basicamente o dobro da percentagem de plantas atacadas em relação aos tratamentos onde foi utilizado somente água (saturação e 30 mm) e pulverização com o inseticida chlorpyrifos. Sob as mesmas condições, o inseticida carbofuran proporcionou baixa proteção às plantas, com 28% delas atacadas pela lagarta. Verificou-se uma elevada percentagem de plantas atacadas (25,5%) em parcelas pulverizadas com methomyl. É importante salientar, que a umidade do solo encontrava-se baixa, o que possivelmente deve ter afetado a performance dos inseticidas usados no tratamento de sementes.

Embora a utilização de inseticidas seja eficiente no controle dessa praga, o alto custo desses produtos e dos equipamentos utilizados e os riscos de aplicação limitam a utilização desse método de controle por grande parte dos agricultores. Consequentemente, o desenvolvimento de cultivares de milho resistentes a essa praga é uma das prioridades de pesquisa no CNPMS. Objetivando identificar fontes de resistência de milho ao ataque da lagarta elasmó, vários materiais do Banco Ativo de Germoplasma do CNPMS são avaliados sistematicamente em casa de vegetação (Viana 1992). O Quadro 5 mostra os genótipos de milho menos atacados pela lagarta elasmó, no período de 1988 a 1991, com as respecti-

**QUADRO 4.** Percentagem de plantas de milho atacadas por *Elasmopalpus lignosellus*. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1992

Tratamentos	Dose (g.i.a)	Plantas atacadas (%)
Thiodicarb(trat.sementes)	700 <sup>1</sup>	16.8 ab <sup>3</sup>
Carbofuran (trat.sementes)	700 <sup>1</sup>	28.0 b
Chlorpyrifos (pulverização)	480 <sup>2</sup>	8.3 a
Methomyl (pulverização)	323 <sup>2</sup>	25.5 b
Chlorpyrifos (irrigação)	480 <sup>2</sup>	17.1 ab
Irrigação - 30 mm (diária)	-	9.3 a
Irrigação - Saturação (diária)	-	8.1 a
Testemunha	-	48.9 c

<sup>1</sup>g.i.a. do inseticida por 100 kg de sementes

<sup>2</sup>g.i.a. do inseticida por hectare

<sup>3</sup>médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

vas percentagens de plantas atacadas. Em todos os anos, os genótipos selecionados com resistência à praga foram os que apresentaram até 50% de plantas atacadas. A amplitude do dano causado pela praga no período variou de 30 a 100% de plantas atacadas. Os genótipos CMS 472 e Cateto Colômbia tiveram 30 e 40% das plantas atacadas, respectivamente. Os demais genótipos selecionados tiveram 50% das plantas atacadas.

**QUADRO 5.** Relação dos genótipos de milho selecionados com resistência a *Elasmopalpus lignosellus*, no período de 1988 a 1991. CNPMS. Sete Lagoas, MG, 1992.

Ano	Genótipo	Amplitude de dano	Plantas atacadas (%)
1988	RN 01	50 a 100	50
	BA III Tucson		50
1989	BA 60	40 a 100	40
	Guadeloupe 16		50
	SE 10		50
1990	CMS 472	30 a 100	30
	Jalisco 274		50
1991	Cateto Colombia VII	40 a 100	40
	Cohauila 56		50
	CMS 15		50

## LITERATURA CITADA

- CHALFANT, R.B. A simplified technique of rearing the Lesser cornstalk borer (Lepidoptera: Phycitidae). *J.Ga.Entomol.Soc.*, 10: 33-37, 1975.
- PIRES, C.S.S.; VILELA, E.F.; VIANA, P.A. & FERREIRA, J.T.B. Avaliação no campo do feromônio sexual sintético de *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae). *Anais Soc.Entomol.Brasil*, 1:59-68, 1992.
- SMITH, J.W.; JOHNSON, S.J. & SAMS, R.L. Spatial distribution of Lesser cornstalk borer eggs in peanuts. *Environ.Entomol.*, 10: 192-3, 1981.
- VIANA, P.A. Effect of soil moisture, substrate color and smoke on the population dynamics and behavior of the Lesser cornstalk borer, *Elasmopalpus lignosellus*, Zeller 1848 (Lepidoptera: Pyralidae). Thesis MSc. Purdue University, USA, 1981. 120p. Tese Mestrado.
- VIANA, P.A. Estimativa de perdas causadas pela lagarta elasma, *Elasmopalpus lignosellus*, em milho. Rel.Téc. CNPMS, 1985-87, 1991. p.85.
- VIANA, P.A. Identificação de fontes de resistência de milho ao ataque da lagarta elasma, *Elasmopalpus lignosellus*. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19, Porto Alegre, R.S. 1992. Resumos... p.62
- VIANA, P.A. & COSTA, E.F. da. Controle da lagarta elasma, *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera: Pyralidae) em milho, com inseticidas aplicados via irrigação por aspersão. IN: ATA REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE INSETOS DE SOLO, 3. Chapecó, SC. 1991. Resumos... p.29.
- VIANA, P.A. & COSTA, E.F. da. Controle da lagarta elasma, *Elasmopalpus lignosellus*, com inseticidas químicos e com água de irrigação, na cultura do milho. IN: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19, Porto Alegre, RS, 1992. Resumos...p.66.
- VIANA, P.A. & COSTA, E.F. da. Manejo da lagarta elasma, *Elasmopalpus lignosellus*, na cultura do milho, através da umidade do solo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 14, Piracicaba, SP, 1993. Resumos... (no prelo).
- VIANA, P.A. & REIS, L.L. Adequação de métodos para estimar a população de *Elasmopalpus lignosellus* em condições de laboratório. IN: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 15, Maceió, Al, 19, 1986. Anais... p.49-52.