

## IMPORTÂNCIA ECONÔMICA E BIOECOLOGIA DA BROCA *Elasmopalpus lignosellus*.<sup>1</sup>

Paulo Afonso Viana<sup>2</sup>

### Introdução

A lagarta elasma, *Elasmopalpus lignosellus* tem sido uma das principais pragas de várias culturas de importância econômica para a América Latina e Sul dos Estados Unidos. É uma praga que ataca plântulas de diversas culturas e os estágios de desenvolvimento e frutificação de outras. A praga é considerada polífaga, sendo relatada 62 espécies de plantas como hospedeiro da elasma (Stone 1968). Segundo Chalfant et al. (1982) as plantas das famílias das gramíneas e leguminosas parecem ser mais preferidas pela praga do que as de outras famílias.

O ataque da elasma ocorre no interior do colmo, fazendo galerias que provocam a morte ou perfilamento das plantas. O dano causado pelo ataque desta praga pode ser de dois tipos: pela destruição da região de crescimento, quando essa se encontra abaixo do nível do solo ou pela destruição total ou parcial dos tecidos meristemáticos responsáveis pela condução de água e nutrientes (All et al. 1982).

### Distribuição geográfica e importância econômica

A distribuição geográfica da lagarta elasma está limitada às regiões temperadas e tropicais do hemisfério ocidental. Sua ocorrência se dá desde o sul dos Estados Unidos, seguindo para as Américas Central e do Sul. No Brasil, o inseto causa sérios danos a várias culturas de importância econômica como: milho, cana-de-açúcar, trigo, soja, arroz, feijão, sorgo, amendoim, algodão, etc. Os danos causados pela praga em diversas culturas tem sido extenso. A percentagem de plantas de feijão atacadas pode atingir a 50% (Isely & Miner, 1944), 39% para Caupi (Bissell, 1941-42), 25% para cana-de-açúcar (Sawer, 1939) e 46% para o milho (Viana & Costa, 1992a) em situações edafoclimáticas favoráveis ao inseto.

<sup>1</sup> Conferência proferida no 2º Simpósio Latinoamericano de cana-de-açúcar. Maceió, Al, Brasil, 10 a 12 de maio de 1993.

<sup>2</sup> Engº Agrº, Pesquisador Ph.D. Entomologia, CNPMS/EMBRAPA, Caixa Postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG, Brasil

## Bioecologia

Os adultos são ativos a noite (Luginbill & Ainsle, 1917; Leuck, 1966) e as condições ideais para o acasalamento e oviposição ocorrem com baixa velocidade do vento, baixa umidade relativa do ar, temperatura ao redor de 27<sup>o</sup> C e completa escuridão (Leuck, 1966). O acasalamento se dá no final da noite e a oviposição no início (Stone, 1968).

As fêmeas ovipositam no segundo dia após a emergência (Stone, 1968; Nakayama, 1980). O pico de postura ocorre durante o quarto e quinto dia de vida das fêmeas (Nakayama, 1980). As fêmeas depositam em média de 100 a 120 ovos durante o período de vida. A longevidade dos adultos varia de 7-9 dias até 38-42 dias, dependendo do sexo e se o acasalamento tenha ocorrido. Machos e fêmeas virgens vivem mais tempo do que machos e fêmeas que tiveram acasalamento (Chalfant, 1975; Stone, 1968).

Os adultos medem cerca de 17 a 22mm de envergadura. Os palpos labiais são erectos e mais longos nos machos do que nas fêmeas. As asas anteriores são escuras nas fêmeas, enquanto nos machos são claras na parte central, possuindo as margens escuras.

Os ovos são ovais medindo cerca de 0,67mm de comprimento e 0,46mm de diâmetro. A coloração quando depositado é branca leitosa variando para vermelho escuro antes da eclosão das lagartas. Cerca de 99% dos ovos são colocados no solo, concentrando-se nos 30cm ao redor da planta (Smith et al., 1981). Em temperatura de 28<sup>o</sup>C, as lagartas eclodem em média aos 3 dias após a oviposição.

As lagartas recém-eclodidas são amarelo-palha com listras vermelhas. A medida que elas se desenvolvem a coloração torna-se esverdeada com anéis e listras vermelha-escuro. A lagarta completamente desenvolvida mede cerca de 16mm de comprimento por 2mm de largura, passando por 6 instares. O período larval é em média de 14 dias (King et al., 1961), dependendo das condições ambientais. A lagarta recém-eclodida alimenta das folhas próximas ou em contacto com o solo. Ao atingir o terceiro instar, a lagarta penetra no colmo das plantas logo abaixo do nível do solo (Dupree, 1965). A lagarta alimenta no interior do colmo e constroi

um túnel de teia e partículas de solo com uma camera na extremidade, onde o inseto descansa.

A fase de crisálida ocorre no solo e dura de 8 a 10 dias (King et.al., 1961, Leuck, 1966). A crisálida é marron escura, cilíndrica, medindo 16mm de comprimento por 6mm de largura. No solo, ela fica dentro de uma camera construída de teia e partículas de solo.

### Dinâmica Populacional e Manejo da Praga

Desde o início de século, tem sido observado um ataque intenso da lagarta elasma em plantas cultivadas em solos arenosos e secos (Lunginbill & Ainsie, 1917). Nessas condições Hayward (1942) Bennett (1962) e Schaaf (1973), verificaram severo dano em cana-de-açúcar. Resultados semelhantes foram descritos para feijão (Isely & Miner, 1944), amendoim (Arthur & Arant, 1956; King et.al., 1961) milho (Fehn & Mota, 1958; Estrada, 1960; Sarmiento et.al., 1973; Viana, 1981), algodão (Abrahão & Amante, 1970) e soja (Link & Santos, 1974).

A generalização de que a umidade do solo atua negativamente em qualquer estágio do ciclo biológico da elasma foi esclarecida em ensaios de casa de vegetação e laboratório realizados por Viana (1981). Concluiu-se que somente alta umidade do solo afeta negativamente o comportamento dos adultos na seleção do local para postura, eclosão de lagartas e mortalidade de lagartas recém-eclodidas. Recentemente em ensaios de campo, Viana & Costa (1992b) demonstraram o efeito de seis lâminas de água (Tabela 1) sobre o dano causado pela lagarta elasma, com idades de 4, 10 e 15 dias. Observou-se ser possível controlar o ataque da lagarta, com até 10 dias de idade, através do manejo da umidade do solo. Para as lagartas mais desenvolvidas (15 dias), entretanto, verificou-se um menor efeito da umidade do solo sobre o dano causado pela praga. O comportamento das mariposas também é afetado pela umidade do solo. A oviposição verificada através do ataque de plantas pelas lagartas, é maior em solos secos do que em solos mais úmidos (Tabela 2) (Viana & Costa, 1992c).

Embora os inimigos naturais sejam um importante componente regulatório de população de insetos, o seu impacto sobre a lagarta elasmó é considerado baixo. Isso se explica devido ao habitat protegido da lagarta quando se alimenta no interior do colmo ou quando se encontra descansando na camera localizada no solo. Uma lista dos inimigos naturais da elasmó é mostrada na Tabela 3.

A prática da queima da palhada antes do plantio ou da colheita, tem mostrado afetar a população desta praga. Na cultura da cana-de-açúcar, onde a queima da palhada facilita a colheita, o ataque da lagarta tem sido intenso quando comparado com áreas não queimadas. (Plank, 1928; Bennett, 1962; Metcalfe, 1969; Schaaf, 1973). Existia a hipótese da presença de um estímulo olfativo nos adultos que seriam atraídos pelo cheiro da fumaça favorecendo a oviposição nas áreas queimadas. Isso foi comprovado por Viana (1981), onde demonstrou em laboratório com teste do olfactômetro que os adultos são atraídos pela fumaça. A nível prático, Viana (informação pessoal) tem utilizado a técnica de queima de restos culturais para atrair adultos que são capturados para utilizar em criação de laboratório.

Várias técnicas têm sido empregadas na tentativa de monitorar a população de elasmó. Smith et al. (1981) utilizaram um método de extração de ovos de elasmó do solo com hipoclorito de sódio e sulfato de magnésio. Viana & Reis (1986) compararam este método com os métodos de contagem direta de ovos no solo e de emergência de lagarta, obtendo uma melhor eficiência para o método de contagem direta de ovos no solo (Tabela 4). Entretanto, este método somente é viável para estudos em casa de vegetação e laboratório. Segundo All et al. (1982), o método mais utilizado para determinar a população da praga é avaliar o número de plantas atacadas pela lagarta. Porém, frequentemente falha em indicar à tempo, infestações da praga para que se possa empregar medidas de controle que evitam perdas econômica na cultura.

Um método de grande potencial para monitorar a população de adultos de insetos pragas têm sido os feromônios sexuais. Payne & Smith (1975) foram quem primeiramente documentaram a ocorrência de um feromônio sexual produzido por fêmeas de elasmó. Lynch

et al. (1984) identificaram e sintetizaram 10 compostos no feromônio sexual. No México, testes de campo na cultura do amendoim, mostraram que o feromônio sexual sintético foi tão eficiente para atrair machos quanto fêmeas virgens (Loera & Lynch, 1987). No Brasil, Pires et al. (1992) avaliaram no campo a eficiência de três formulações do feromônio sexual de elasma. 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. 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 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 (Tabela 5). Acredita-se, que haja diferença na composição ou na proporção dos diferentes componentes do feromônio sexual das populações de elasma destas duas diferentes localidades ou que exista alguma sub-espécie dessa praga.

O método de controle de *E. lignosellus* mais comumente utilizado tem sido o químico. Controle com inseticidas envolvendo época e método de aplicação, dosagem e formulação tem sido estudado por All & Gallaher (1977), All et al. (1979) e Cruz et al. (1983). 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 elasma, em locais utilizando irrigação, é possível o agricultor controlar a praga aplicando inseticida ou fazer o seu manejo utilizando somente a umidade do solo.

Visando oferecer alternativas ao tratamento de sementes, considerando que esse é o método de controle da lagarta elasma mais utilizado, Viana & 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% (Tabela 6).

Viana & Costa (1992 d) compararam o tratamento de sementes com inseticidas com a pulverização dirigida para o colo da planta; inseticida via água de irrigação por aspersão; utilização de semente água no nível de 30 mm e saturação no manejo da praga e uma testemunha (Tabela 7). Os resultados mostraram 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 30mm (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. O inseticida thiodicard apresentou basicamente o dobro da percentagem de plantas atacadas em relação aos tratamentos onde foram utilizados somente água (saturação e 30mm) 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. Conseqüentemente, o desenvolvimento de plantas resistentes a essa praga é altamente desejável, beneficiando pequenos, médios e grandes agricultores, indistintamente. Pouco tem sido explorado nesse aspecto; fontes de resistência foram identificadas em amendoim (Leuck & Harvey, 1968, Schuster et al. 1975), arroz (Ferreira et al. 1979) e milho (Viana 1992). Vários materiais do Banco Ativo de Germoplasma de milho da EMBRAPA/CNPMS são avaliados sistematicamente visando identificar fontes de resistência à elasmo. A Tabela 8 mostra os genótipos de milho menos atacados pela lagarta elasmo no período de 1988 a 1991, com as respectivas 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

de 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.

Diferentes métodos de cultivo também afetam o manejo de elasmos. All & Gallaher (1977) observaram uma infestação duas vezes maior em cultivo convencional em relação ao plantio direto. Isso foi explicado por Smith et al. (1981) que demonstraram que as fêmeas preferem depositar os ovos no solo do que sobre as plantas. Chalfant (1975) já mencionava que a fêmea requer uma superfície áspera como as partículas do solo, para estimular o ovipositor. Portanto, solos com cobertura vegetal, possivelmente provocam pouco estímulo para postura nas fêmeas que preferem ovipositar em solos arados e gradeados, aumentando o potencial de dano. A sobrevivência das lagartas nesses locais ocorre em restos vegetais em decomposição, sendo a lagarta saprofita facultativa (All et al., 1982). Após o plantio da cultura, as lagartas migram para as plantas recém-emergidas, provocando severos danos.

#### **Técnicas para Desenvolvimento de Pesquisa com Elasmo**

O desenvolvimento de pesquisas com elasmos, independente do estudo conduzido, tem sido restringido pela ocorrência natural da praga. Historicamente, estudos na área da entomologia mostraram consideráveis avanços quando houve domínio de técnicas de criação massal, infestação artificial e avaliação do dano causado pela praga. Segundo Mihm (1987), para se criar eficientemente uma espécie de inseto é necessário: um laboratório, técnicos treinados, dieta artificial ou natural definida, métodos estabelecidos para a condução da colônia e uma fonte de insetos para iniciar a criação. Em 1981, Viana adaptou uma técnica de criação de elasmos, baseada no trabalho de Chalfant (1975), a qual foi implementada em 1983 no Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo/EMBRAPA e tem sido empregada com sucesso nos últimos dez anos. A dieta artificial (Tabela 9) é preparada da seguinte maneira:

- 1 - Misturar agar e água fria e cozinhar até ficar consistente.
- 2 - Bater bem no liquidificador:
  - a) feijão
  - b) Água quente
  - c) Levedo de cerveja
  - d) Germe de trigo
  - e) Inibidor de fungos
- 3 - Misturar os ingredientes das etapas 1 e 2 e bater bem no liquidificador
- 4 - Adicionar os seguintes ingredientes e bater no liquidificador:
  - a) Ácido ascórbico
  - b) Metil parahidroxibenzoato (Nipagin)
  - c) Ácido sórbico
  - d) Formaldeído (40% ou 37,7%)
  - e) Ácido linolenico 55%
- 5 - Adicionar tetraciclina e a vitamina, deixar bater bem, de 3 a 5 minutos.
- 6 - Colocar em copinhos, deixar esfriar, colocar na luz ultra-violeta por uns 20-30 minutos, tampar os copinhos e colocar na geladeira.

O início da colônia, é realizado com adultos coletados no campo utilizando rede, entomológica. São colocados 30 casais em gaiola cilíndrica (18 cm diâmetro) para oviposição. Uma extremidade da gaiola é vedada com papel toalha e a outra com filó e papel toalha. Quatro conta-gotas são inseridos equidistantemente na lateral da gaiola para proporcionar alimento para os adultos, que são alimentados com cerveja. As gaiolas de oviposição são mantidas em sala com temperatura de  $27 \pm 2^{\circ} \text{C}$  e fotofase de 16 horas.

Os ovos são depositados no papel toalha, sendo recolhidos a cada 2 dias e colocados no interior de sacos plásticos até a eclosão das lagartas. As lagartas recém-eclodidas são misturadas com vermiculita moída e derramada no copo de café (50 ml) contendo a dieta. Os



copos são tampados, sendo deixados na sala de criação com temperatura de  $27 \pm 2^{\circ} \text{C}$  até a emergência dos adultos.

Os trabalhos realizados por Viana (1992) e Viana et al. (1992a) tem utilizado 2 métodos de infestação artificial com elasmó. Para pesquisa em casa de vegetação, visando resistência de plantas em milho, são colocados pedaços de papel com 5 ovos próximo a eclosão das lagartas por planta. Em trabalhos realizados no campo, é colocada uma lagarta recém-eclodida em copo de café contendo pequena porção de dieta. Após 5 dias, cada planta no campo é infestada com uma lagarta.

Em ambas as infestações, as avaliações do ataque da lagarta são realizadas 3 vezes por semana até que a planta de milho atinja cerca de 35 cm de altura, onde não é mais susceptível à elasmó.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ABRAHÃO, J. & AMANTE, E. Fungos e insetos causadores de tombamento de mudas de algodoeiro no ano agrícola 1969-70. Biol., 36: 24-5, 1970.
- ALL, J.N. & GALLAHER, R.N. Detrimental impact of no-tillage corn cropping systems involving insecticides, hybrids, and irrigation on lesser cornstalk borer infestations. J.Econ. Entomol., 70: 361-5, 1977.
- ALL, J.N.; GALLAHER, R.N. & JELLUM, M.D. Influence of planting date, preplanting weed control, irrigation, and conservation tillage practices on efficacy of planting time insecticide applications for control of lesser cornstalk borer in field corn. J.Econ. Entomol., 72: 265-8, 1979.
- ALL, J.H.; GARDNER, W.A.; SUBER, E.F. & ROGERS, B. Lesser cornstalk borer as a pest of corn and sorghum. In: A Review of information on the Lesser cornstalk borer *Elasmopalpus lignosellus*. University of Georgia, 1982. p 33-46. (Special Publ. n<sup>o</sup>17).
- ARTHUR, B.W; ARANT, F.S. Control of soil insects attacking peanuts. J. Econ. Entomol., 49: 68-71, 1956.
- BENNETT, F.D. Outbreaks of *Elasmopalpus lignosellus* (Zell.) (Lepidoptera: Phycitidae) on sugarcane in Jamaica, Barbados and St. Kitts. Trop. Agric., 39: 153-6, 1962.
- BISSELL, T.L. Entomology 1942. Rep. Ga. Exp. Sta., 54, p.77-83. 1941-42.
- CHALFANT, R.B.; A simplified technique for rearing the Lesser cornstalk borer (Lepidoptera: Phycitidae). J. Ga. Ent. Soc., 10: 33-7, 1975.
- CHALFANT, R.B.; MORGAN, L.W.; BASS, M.H. & WOWACK, H. The biology of the Lesser cornstalk borer. In: A Review of information on the Lesser cornstalk borer *Elasmopalpus lignosellus*, University of Georgia, 1982. p.2-20. (Special Publ. no 17).
- CRUZ, I.; OLIVEIRA, L.J. & SANTOS, J.P. Efeito de diversos inseticidas no controle da lagarta elasma em milho. Pesq. Agropec. Bras., 18: 1293-301, 1983.
- DUPRE, M. Observations on the life history of the Lesser cornstalk borer. J. Econ. Entomol., 58: 1156-7, 1965.
- ESTRADA, F.A. Lista preliminar de insectos asociados al maiz en Nicaragua. Turrialba, 10: 68-73, 1958.
- FEHN, L.M. & MOTA, F.S. Influencia da umidade do solo sobre o ataque de lagartas de *Elasmopalpus lignosellus* ao milho, em condições de campo. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MILHO, 3. 1958. 9p.
- FERREIRA, E.; MARTINS, J.F.S. & ZIMMERMANN, F.J.P. Resistance of rice cultivars and lines to the Lesser cornstalk borer (*Elasmopalpus lignosellus*). Pesq. Agropec. Bras., 14: 317-21, 1979.
- HAYWARD, K.J. La polilla taladradora de caña de azúcar (*Elasmopalpus lignosellus*, Zeller). Rev. industr. agric. Tucuman, 32: 326-32, 1942.
- ISELY, D. & MINER, F.D. The Lesser cornstalk borer, a pest of fall beans. Jour. Kansas Ent. Soc. 17: 51-7, 1944.

- KING, D.R.; HARDING, J.A. & LANGLEY, B.C. Peanut insects in Texas. Texas Agric. Exp. Sta, 1961. 4p. (Misc. Publ, 550. ).
- LEUCK, D.B. Biology of the Lesser cornstalk borer in South Georgia. J. Econ. Entomol., 59: 797-801, 1966.
- LEUCK, D.B. & HARVEY, J.E. Method of laboratory screening of peanut germplasm for resistance to the Lesser cornstalk borer. J. Econ. Entomol., 61: 583-4, 1968.
- LINK, D. & SANTOS, O.S. Resposta de dez variedades de soja ao ataque da broca do colo, Elasmopalpus lignosellus Zeller (Lepidoptera: Pyralidae: Phycitinae). R. Cent. Cienc. Rurais. 4: 217-20, 1974.
- LOERA, J. & LYNCH, R.E. Evaluation of pheromone traps for monitoring Lesser cornstalk borer adults in beans. S. West. Ent., 12: 51-6, 1987.
- LUGINBILL, P. & AINSLIE, G.G. The Lesser cornstalkborer. Bur. Ent. Brill. USDA.1917 25 p.
- LYNCH, R.E., KLUN, J.A.; LEONHARDT, B.A.; SCHWARZ, M. & GARNER, J.W. Female sex pheromone of the Lesser cornstalk borer, Elasmopalpus lignosellus (Lepidoptera:Pyralidae). Env. Ent., 13: 121-6, 1984.
- METCALFE, J.R. Sugarcane moth borers in the Caribbean. Int. Pest Control, 11: 12-5, 1969.
- MIHM, J.A. Mass rearing stem borers, fall armyworms, and corn earworms at CIMMYT. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON METHODOLOGIES FOR DEVELOPING HOST PLANT RESISTANCE TO MAIZE INSECTS, México, March, 1987. Proceedings... p.5-21.
- NAKAYANA, K. Biologia e controle de Elasmopalpus lignosellus (Zeller, 1848), (Lepidoptera:Pyralidae), em trigo. Piracicaba, SP, ESALQ, 1980. 65p. Tese Mestrado.
- PAYNE, T.L. & SMITH, J.W. A sex pheromone in the Lesser cornstalk borer. Env. Ent., 4: 355-6, 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). An.Soc. Ent. Bras., 21:59-68, 1992.
- \*PLANK, H.K. The Lesser cornstalk borer (Elasmopalpus lignosellus, Zeller) injuring sugarcane in Cuba. J. Econ. Entomol. 21: 413-7, 1928.
- SARMIENTO, S.; CISNEROS, F.; VEGA, G.; HERNANDEZ, K.; GIANELLA, D.; GARRIDO, R.Control químico del perforador de plantas tiernas de maíz, Elasmopalpus lignosellus Zeller. Anales Científicos, 11: 36-54, 1973.
- SAUER, H.F.G. Notas sobre Elasmopalpus lignosellus Zeller (Lepidoptera:Pyralidae.), séria praga dos cereais no Estado de São Paulo. Arg. Inst. Biol., 10: 199-206, 1939.
- SCHAAF, A.C. A survey of the damage caused by Elasmopalpus lignosellus (Zeller) (Lepidoptera: Phycitidae) to sugarcane in Jamaica. In: CONGRESS INTERNACIONAL SOCIETY OF SUGARCANE TECHNOLOGY, 15., 1973, Proceedings... p.488-97.
- SCHUSTER, D.J.; PETERS, D.C.; KAMAL, S.S. & BERBERET, R.C. Field comparison of peanut varieties resistant to the Lesser cornstalk borer. J. Econ. Entomol., 68: 704-6, 1975.

- SMITH, J.W.; JOHNSON, S.J. & SAMS, R.L. Spatial distribution of Lesser cornstalk borer eggs in peanuts. Env. Ent., 10: 192-3, 1981.
- STONE, K.J. Reproductive biology of the Lesser cornstalkborer. I. Rearing technique. J.Econ. Entomol., 61: 1712-4, 1968.
- 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). Purdue University, 1981. 120p. Tese Mestrado.
- VIANA, P.A. identificação de fontes de resistência de milho ao ataque da lagarta elasmó, *Elasmopalpus lignosellus*. Rel. Téc. An. CNPMS/EMBRAPA. 1992. p.93.
- VIANA, P.A. & COSTA, E.F. da. (a). Controle da lagarta elasmó, *Elasmopalpus lignosellus*, com inseticidas aplicados via irrigação por aspersão, na cultura do milho. Rel. Téc. An. CNPMS/EMBRAPA. 1992. p.45-6.
- VIANA, P.A. & COSTA, E.F. da. (b). Manejo da lagarta elasmó, *Elasmopalpus lignosellus*, na cultura do milho, através da umidade do solo. Rel. Téc. An. CNPMS, 1988-91. 1992. p. 59
- VIANA, P.A. & COSTA, E.F. da. (c). Efeito da umidade do solo sobre a seleção do local de postura pela mariposa de *Elasmopalpus lignosellus*. In: REUNIÃO SOBRE PRAGAS SUBTERRANEAS DOS PAISES DO CONE SUL, 2, Sete Lagoas, MG., 1992, Anais... Sete Lagoas, EMBRAPA - CNPMS, 1992. p.184.
- VIANA, P.A. & COSTA, E.F. da. (d). Controle da lagarta elasmó, *Elasmopalpus lignosellus*, com inseticidas químicos e com água de irrigação, na cultura do milho. Rel. Téc. An. CNPMS/EMBRAPA. 1992. p.59-60.
- 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, Maceio, AL, 1984. Anais... Brasília, EMBRAPA. DDT, 1986. p. 49-52 EMBRAPA. CNPMS. Documentos 5).

Tabela 1 - Efeito da umidade do solo sobre o dano causado por *Elasmopalpus lignosellus* em milho. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1991

Lâminas de água (mm)	Número médio de plantas atacadas <sup>1,2</sup>		
	Idade das lagartas (dias)		
	04	10	15
50	4,3 a <sup>3</sup>	13,3 a	27,3 a
40	3,7 a	4,3 a	23,3 a
30	13,0 ab	5,0 a	46,3 ab
20	19,7 b	8,3 a	47,0 ab
10	27,0 b	10,7 a	48,0 ab
00	140,3 c	94,7 b	70,0 b
C.V. (%)	18,5	21,2	16,2

<sup>1</sup> Dados transformados para  $\sqrt{x} + 0,5$  para análise de variância

<sup>2</sup> Valores médios de 8 fileiras de 12m de comprimento

<sup>3</sup> Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan, ao nível de probabilidade.

TABELA 2 - Efeito da umidade do solo sobre a seleção do local de postura pela mariposa de *Elasmopalpus lignosellus*<sup>1</sup>. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1992.

Lâmina de água (mm)	% Plantas atacadas <sup>2</sup>
50	0,67 a
40	0,32 a
30	0,69 ab
20	1,38 b
10	1,57 b
00	16,55 c
C.V.(%)	17,12

<sup>1</sup> Dados transformados para arco seno  $\sqrt{x/100}$  para análise de variância.

<sup>2</sup> Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

TABELA 3 - Inimigos naturais de *Elasmopalpus lignosellus*

Família	Espécie
Scelionidae	<i>Telenomus</i> sp.
Braconidae	<i>Agathis rubricincta</i> Ashmead <i>Apanteles</i> spp. <i>Bracon mellitor</i> Say <i>Bracon</i> sp. <i>Chelonus insularis</i> Cresson <i>Microchelonus</i> sp. <i>Macrocentrus amyclivorus</i> Rohwer <i>Macrocentrus muesebeck</i> Costa Lima <i>Micropletis croceipes</i> (Gresson) <i>Orgillus elasmopalpi</i> Muesebeck <i>Orgillus mellipes</i> Say
Ichneumonidae	<i>Neopristomerus</i> sp. <i>Pristomerus signator</i> (F.)
Chalcididae	<i>Invreia mirabilis</i> (Boucek) <i>Spilochalris falvopicta</i> (Cresson) <i>Spilochalris sanguiniventris</i> (Cresson)
Eulophidae	<i>Horismenus apantelivorus</i>
Perilampidae	<i>Perilampus fulvicornis</i> (Ashmead)
Tachinidae	<i>Stomatomyia floridensis</i> (Townsend) <i>Plagiospherysa parvipalpis</i> (Walp) <i>Plagiospherysa trinitatis</i> Thompson <i>Plagiospherysa</i> sp.

Fonte: Chalfant et.al (1982).

TABELA 4. Eficiência de três métodos para determinação do potencial de infestação de *Elasmopalpus lignosellus* em milho, em condições de laboratório. CNPMS, Sete Lagoas, MG. 1986.

Método	A	B	Tempo médio gasto no método (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%.



TABELA 5 - Número de Machos e *Elasmopalpus lignosellus* capturados em armadilhas iscadas com feromônios sinterizados na UFSCar, no USDA-ARS, ou com fêmeas virgens. CNPMS, Sete Lagoas, MG, 1989.

Ocasão (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.

TABELA 6 - 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	480,0	9,4 a
Methomyl	322,5	30,7 b
Fenitrothion	750,0	34,3 bc
Diazinon	480,0	43,1 bc
Trichlorfon	750,0	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.

TABELA 7 - 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>média seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

TABELA 8 - 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
	BA III Tucson	50 a 100	50
1989	BA 60		40
	Guadeloupe 16		50
	SE 10	40 a 100	50
1990	CMS 472		30
	Jalisco 274	30 a 100	50
1991	Cateto Colômbia VII		40
	Cohauila 56		50
	CMS 15	40 a 100	50

TABELA 9 - Ingredientes para a dieta de *Elasmopalpus lignosellus*.

---

Agar.....	40 g
Água fria.....	1280 ml
Feijão Moído.....	420 g
Água quente.....	1300 ml
Levedo de cerveja.....	128 g
Germe de trigo.....	200 g
Inibidor de fungos.....	10 ml
Ácido ascórbico.....	13 g
Metil parahidroxibenzoato (Nipagin).....	8 g
Ácido sórbico.....	4 g
Formaldeído ( 40% ou 37,7% ).....	8 ml
Ácido linolênico 55%.....	10 ml
Tetraciclina.....	01 cápsula (250 mg)
Vitamina Vanderzant's.....	5 g

---

Inibidor de fungos

Ácido Propiónico.....	418 ml
Ácido Fosfórico.....	42 ml
Água Destilada.....	540 ml

---

Fonte: Chalfant (1975)