

Atualidades no Manejo Integrado de Pragas na Cultura de Milho

Ivan Cruz¹

¹Embrapa Milho e Sorgo, Caixa Postal 151, CEP
35700-970 Sete Lagoas, MG,

E-mail: ivancruz@cnpmc.embrapa.br

O perfil entomológico da cultura do milho vem, nos últimos anos, sofrendo transformações significativas, com algumas pragas tornando-se adaptadas a agrossistemas específicos. São alguns exemplos a broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (F.) (Lepidoptera, Pyralidae), os percevejos da soja, especialmente *Dichelops furcatus* (F.) (Hemiptera: Pentatomidae), e *Nezara viridula* (L.) (Hemiptera: Pentatomidae), as cigarrinhas *Daubulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae), transmissoras de doenças e as pragas de hábitos subterrâneos, como bicho-bolo, *Diloboderus abderus* (Sturm) (Coleoptera: Scarabaeidae) e percevejo-castanho, *Scaptocoris castaneum* Perty (Hemiptera, Cydnidae). Mesmo uma praga-chave como a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae), de ocorrência generalizada e constante, também vem modificando seus hábitos, deixando de ser aquela praga costumeira do cartucho, para ocupar praticamente as outras partes da planta, inclusive sendo mais comum em alguns nichos do que a própria praga padrão, como é o caso da espiga, onde, em muitas regiões em que se planta milho, tem predominado, em relação à lagarta-da-espiga, *Helicoverpa zea* Boddie (Lepidoptera: Noctuidae). Também deve-se considerar que a ocorrência da lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae), com severidade, em algumas regiões, ainda hoje é uma preocupação, pois pode reduzir drasticamente a produtividade de milho.

Existe hoje um conceito de que muito se tem perdido em termos de produtividade de milho em função de pragas que se alimentam das raízes e sementes, logo na implantação da cultura. Infelizmente, poucos esforços têm sido alocados no desenvolvimento de pesquisa em áreas fundamentais como biologia e taxonomia de tais pragas. Tentativas têm sido feitas em relação ao controle desses insetos através do tratamento químico das sementes com inseticidas químicos sistêmicos (Cruz 1996). No entanto, em função da complexidade de insetos e predominância em qualidade e quantidade de espécies, de acordo com regiões ecológicas distintas, os resultados obtidos por alguns pesquisadores nem sempre são comparáveis com outros. Ainda há necessidade de padronização em metodologias de trabalho, para que se chegue a resultados satisfatórios. É necessário que se busque medidas alternativas no controle dessas pragas; tais medidas necessariamente devem envolver métodos biológicos, especialmente com fungos e bactérias, resistência genética e avaliação de plantas geneticamente modificadas (plantas transgênicas).

Para a lagarta-elasma, *E. lignosellus*, avanços significativos em seu controle têm sido alcançados através do uso da tecnologia do tratamento das sementes com inseticidas sistêmicos. É uma tecnologia simples e econômica comparada a outros insumos (Figura 1) e, em função do nível de controle da praga (Tabela 1), o controle preventivo é viável. Tal tecnologia envolve, além da eficiência agrônoma dos inseticidas (Cruz 1996), sua relação com a plantabilidade (Cruz *et al.* 1994b), armazenamento pré-plantio (Oliveira & Cruz 1986, Cruz *et al.* 1994 a), efeitos sobre o poder germinativo de diferentes tipos e qualidade de sementes (Cruz *et al.* 1994 c.d), riscos de contaminação ambiental, principalmente em relação a lençóis freáticos (Vieira 1996) etc. Em função da severidade de ataque dessa praga, metodologias eficazes de monitoramento, especialmente através do desenvolvimento e uso de feromônios sexuais e métodos alternativos ao controle químico, como resistência genética e plantas transgênicas, são linhas de pesquisa prioritárias para essa praga nos próximos

anos. Mesmo com produtos químicos, deve-se enfatizar os métodos de aplicação, especialmente através de água de irrigação, em função dos riscos mais generalizados de contaminação ambiental.

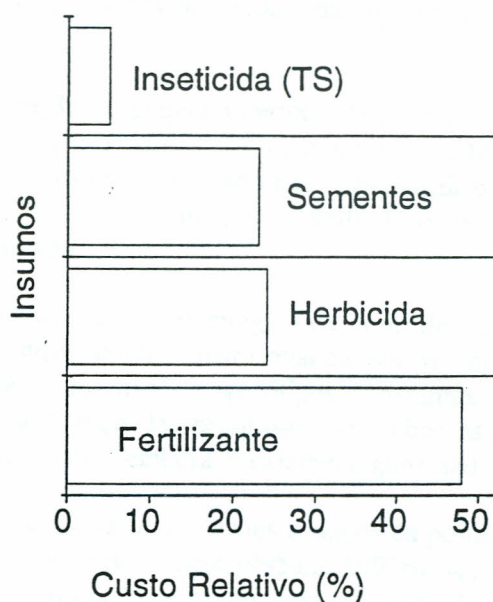


Figura 1. Custo do tratamento de sementes (TS) com inseticida em relação a outros insumos da cultura do milho.

Tabela 1. Percentagem de plantas atacadas por *Elasmopalpus lignosellus* acima do qual se deve entrar com medidas de controle na cultura de milho.

Custo de Controle (CT)	Nível de Controle (Plantas atacadas, %)				
	Produtividade (t/ha)				
	3	4	5	6	8
6	4,3	3,2	2,5	2,1	1,6
7	5,0	3,7	3,0	2,5	1,8
8	5,7	4,3	3,4	2,8	2,1
9	6,4	4,8	3,9	3,2	2,4
10	7,2	5,3	4,3	3,5	2,6
11	7,8	5,9	4,7	3,9	3,0
12	8,5	6,4	5,1	4,3	3,2

Para os percevejos da soja, as pesquisas têm enfatizado especialmente o controle químico, em função do aparecimento recente dessas pragas na cultura do milho. Inseticidas de tratamento de sementes propiciam controle eficaz, porém somente em infestações logo após a emergência da plântula. Posteriormente, sempre que a praga atingir o nível de dano econômico (cerca de dois percevejos/metro de linha), será necessária uma medida complementar de controle. Medidas alternativas de controle na cultura de milho podem ser implementadas, especialmente em relação ao controle biológico através de parasitóides de ovos, à semelhança dos resultados positivos que já vêm sendo obtidos na cultura da soja com *Trissolcus basalis* (Wollaston) (Corrêa-Ferreira 1993).

Um pouco mais complexo, em função do pequeno período de exposição da larva aos inseticidas, para broca da cana-de-açúcar, *D. saccharalis*, a melhor saída para seu controle a curto prazo será também através de medidas biológicas, à semelhança do que vem sendo aplicado na cana-de-açúcar (Botelho 1992, Macedo *et al.* 1993). Prioridade de pesquisa deverá ser dada aos inimigos naturais da ordem Diptera e especialmente aos parasitóides de ovos, como *Trichogramma* spp..

No momento, o grande desafio tem sido as estratégias de controle das cigarrinhas que transmitem doenças para o milho. Existem correntes advogando o maior avanço nas pesquisas com os vetores, enquanto outras sugerem que a melhor estratégia é desenvolver genótipos resistentes às doenças. É provável que melhores resultados sejam obtidos com o avanço das pesquisas em ambas as direções. Há necessidade de estudos básicos sobre a bioecologia desses insetos, embora já existam alguns dados disponíveis (Waquil 1997).

A lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda* apesar dos grandes avanços da pesquisa, ainda é a praga de maior preocupação na cultura do milho em toda a América (Cruz 1995a,b, 1997b). Ao longo dos anos, o inseto vem se adequando às mudanças nos sistemas de produção de milho, com a introdução de novas práticas de cultivos, híbridos de diferentes ciclos, agricultura irrigada etc. Atualmente, o nome lagarta-do-cartucho não traduz o hábito do inseto de estar confinado apenas naquele local. É comum a planta, logo após a sua emergência, já receber o ataque da praga, especialmente em áreas onde o milho é plantado após a cultura de trigo (ou outros cultivos de inverno), soja, feijão, ou o próprio milho. Muitas vezes, o manejo do inseto no cultivo anterior, com medidas corretas de controle, é suficiente para evitar um ataque muito precoce na cultura de milho, seja na safra de verão, ou na segunda safra ("safrinha"). O tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos pode controlar as primeiras infestações de *S. frugiperda*, quando elas ocorrem em milho recém-emergido; no entanto, há variações na eficiência dos produtos. A escolha correta de um inseticida de tratamento de semente, especialmente conjugando aqueles de melhor eficiência para o controle de *E. lignosellus*, traz, como grande benefício, o fato de evitar uma aplicação foliar muito precoce na cultura do milho, ainda com área foliar reduzida, incapaz de segurar o produto aplicado em pulverização; portanto, diminuindo seu efeito residual. Essa aplicação foliar, além de ineficiente, pode ser muito danosa aos inimigos naturais presentes na ocasião da pulverização.

A eficiência do controle químico de *S. frugiperda* feito com trator somente é mantida quando os inseticidas são aplicados na planta, dentro de uma faixa de desenvolvimento entre 4 e 10 folhas totalmente abertas. Acima dessa faixa, a eficiência cai, em função do tombamento das plantas na passagem do equipamento de pulverização, fazendo com que o inseticida caia fora do alvo, que é o interior do cartucho, e se perca. Onde é possível ou onde a topografia permite a aplicação de inseticidas químicos via aérea ou via água de irrigação, tem sido uma alternativa. No entanto, considerando que a praga encontra-se em local específico na planta, tais aplicações, em cobertura total, significam, além da perda de produto (menor economicidade), uma aplicação não-seletiva, fazendo com que o produto tóxico fatalmente afete os inimigos naturais ou insetos benéficos presentes na área. Nesse aspecto, muitas pesquisas têm mostrado o potencial dos agentes de controle biológico dessa praga, sobressaindo, entre outros aspectos da biologia e potencial de uso, a sua conservação, principalmente através do uso seletivo e em época correta de aplicação dos inseticidas químicos. Parasitóides e predadores de ovos e de lagarta de primeiros instares, que eliminam a praga antes que danos significativos sejam ocasionados à planta são os que têm recebido maiores atenções em programas de pesquisa. Entre eles, os parasitóides *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *T. pretiosum* Riley (Hymenoptera: Trichogrammatidae), *Telenomus remus* Nixon (Hymenoptera: Scelionidae), *Campoletis*

flavicincta (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e *Chelonus insularis* Cresson (Hymenoptera: Braconidae) e o predador *Doru luteipes* Scudder (Dermaptera: Forficulidae) têm sido os mais promissores agentes de controle biológico dessa praga (Rezende *et al.* 1995 a,b,c, Cruz & Oliveira 1997, Cruz *et al.* 1995a,c, 1997a). Embora criados no laboratório, avanços ainda precisam ser obtidos nessa área, pelo menos para alguns desses agentes de controle, visando a implementação efetiva do controle biológico como tática importante de manejo na cultura de milho. Simultaneamente, têm-se desenvolvido estudos para todos os inseticidas atualmente registrados ou em vias de registro para pragas da cultura de milho, sobre a seletividade para a maioria dos inimigos naturais acima mencionados (Cruz 1997a, Simões *et al.* 1998). Dentro desse contexto, a integração dos inimigos naturais com cultivares geneticamente resistentes ou com plantas geneticamente modificadas, com a incorporação da bactéria *Bacillus*, é prioridade em pesquisa nos próximos anos. A utilização de agentes microbianos, tais como vírus de poliedrose nuclear e fungos, especialmente *Beauveria* e *Nomuraea*, também deve ser incentivada. Particularmente para o VPNSf, já foi demonstrada sua eficiência no controle da praga em condições de campo e de laboratório (Valicente & Cruz 1991, Cruz *et al.* 1997b). Tecnologia de aplicação e novas formulações devem ser estudadas.

O uso incorreto de medidas de controle tem provocado um aumento no número de aplicações de inseticidas químicos na cultura do milho. Esse aumento muito provavelmente é devido à eliminação ou redução dos inimigos naturais da praga ou mesmo devido ao aparecimento de raças resistentes. Neste particular indicativos já existem, especialmente em regiões onde o número de aplicações chegam a mais de 10 em uma única safra agrícola. Conscientização sobre os conceitos de manejo integrado, bem como um maior conhecimento sobre as pragas (Cruz *et al.* 1995c, 1997c), aliados ao avanço das pesquisas em áreas ainda deficientes são fundamentais a curto e a médio prazo, para reduzir as perdas ocasionadas ao milho, aumentando a rentabilidade dessa cultura.

Literatura Citada

- Botelho, P.S.M. 1992. Quinze anos de controle biológico de *Diatraea saccharalis* utilizando parasitóides. *Pesq. Agropec. Bras.* 27: 225-262.
- Corrêa-Ferreira, B.S. 1993. Utilização do parasitóide de ovos *Trissolcus basal* (Wollaston) no controle de percevejos da soja. Londrina, PR. Embrapa/CNPSo, Circ. Téc. 11, 40p.
- Cruz, I. 1995a. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas, MG. Embrapa/CNPMS, Circ. Téc. 21. 45p.
- Cruz, I. 1995b. Manejo Integrado de Pragas de Milho com ênfase para o controle biológico. p.48-92. In: Antônio Batista Filho, Coord. CICLO DE PALESTRAS SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 4., Campinas, 1995. Anais... Instituto Biológico de São Paulo, Sociedade Entomológica do Brasil, Campinas. 203p.
- Cruz, I. 1996. Efeito do tratamento de sementes de milho com inseticidas sobre o rendimento de grãos. *An. Soc. Entomol. Brasil* 25: 181-189.
- Cruz, I. 1997a. Manejo de pragas na cultura do milho. P.18-39. In: Fancelli, A.L. & Dourado Neto, D. Tecnologia da produção de milho. Piracicaba. Publique. 174p.
- Cruz, I. 1997b. Manejo integrado da lagarta-do-cartucho do milho. p.189-195. In: Seminário sobre a cultura do milho: "safrinha", 4. Assis, SP., Anais... Instituto Agrônomo de Campinas.
- Cruz, I. & A.C. Oliveira. 1997. Flutuação populacional do predador *Doru luteipes* Scudder em plantas de milho. *Pesq. Agropec. Brasil.* 32:363-368.
- Cruz, I., R. O. Feldman & A.C. Oliveira. 1994 a. Efeito de inseticidas na germinação de diferentes genótipos de milho. Embrapa/CNPMS. Rel. Téc. 6: 85-87.
- Cruz, I., B.H.M. Mantovani, E.C. Mantovani, W.L.C. Mewes & A.C. Oliveira, 1994 b. Germinação e vigor de sementes de milho tratadas com inseticidas em função do sistema distribuidor das sementes e da adição de lubrificante. Embrapa/CNPMS. Rel. Téc. 6: 93-94.
- Cruz, I., E.P. Gonçalves & A.C. Oliveira. 1994 c. Efeito de inseticidas sobre a germinação de sementes de milho BR 201 com dois níveis de vigor. Embrapa/CNPMS. Rel. Téc. 6: 94-96.
- Cruz, I., E.C. Mantovani, A.C. Oliveira & E.P. Gonçalves. 1994 d. Efeito de inseticidas e seus inertes sobre a germinação de sementes de milho com dois graus de vigor. Embrapa/CNPMS. Rel. Téc. 6: 96-97.
- Cruz I., D.A.N. Lima, M.L.C. Figueiredo & F.H. Valicente. 1995a. Aspecto biológico do parasitóide *Campoletis flavicincta* (Ashmead) criados em lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith). *An. Soc. Entomol. Brasil* 24: 201-208.
- Cruz, I., C.D. Alvarenga & P.E.F. Figueiredo. 1995b. Biologia de *Doru luteipes* (Scudder) e sua capacidade predatória de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie). *An. Soc. Entomol. Brasil* 24: 273-278.
- Cruz, I., J.M. Waquil, P.A. Viana & F.H. Valicente. 1995c. Pragas: diagnóstico e controle. p.9- 21. In: Seja o doutor do seu milho. Potafos. Arquivo do Agrônomo 2.
- Cruz, I., M.L.C. Figueiredo, E.P. Gonçalves, D.A.N. Lima, & E.E. Diniz. 1997a. Efeito da idade de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) no desempenho do parasitóide *Campoletis flavicincta* (Ashmead) (Hymenoptera: Ichneumonidae) e consumo foliar por lagartas parasitadas e não-parasitadas. *An. Soc. Entomol. Brasil* 26: 13-18.
- Cruz, I., M.L.C. Figueiredo, F.H. Valicente & A.C. Oliveira. 1997b. Application rate trials with a nuclear a nuclear polyhedrosis virus to control *Spodoptera frugiperda* (Smith) on maize. *An. Soc. Entomol. Brasil* 26: 145-152.

- Cruz, I., F.H. Valicente, J.P. Santos, J. M. Waquil. & P.A. Viana. 1997c. Manual de identificação de pragas da cultura de milho. Sete Lagoas: EMBRAPA/CNPMS, 67p.
- Macedo, N., J.R. Araujo & P.S.M. Botelho. 1993. Sixteen years of biological control of *Diatraea saccharalis* (Fabr.) (Lepidoptera: Pyralidae) by *Cotesia flavipes* (Cam.) (Hymenoptera: Braconidae) in the State of São Paulo, Brasil. An. Soc. Entomol. Brasil 22: 123-128.
- Oliveira, L.J. & I. Cruz. 1986. Efeito de diferentes inseticidas e dosagens na germinação de sementes de milho. Pesq. Agropec. Bras. 21: 579-585.
- Rezende, M.A.A., I. Cruz & T.M.C. Della Lucia. 1995a. Aspectos biológicos do parasitóide *Chelonus insularis* (Cresson) (Hymenoptera, Braconidae) criados em ovos de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera, Noctuidae). Rev. Brasil. Zool. 12: 779-784.
- Rezende, M.A.A., T.M.C. Della Lucia & I. Cruz. 1995b. Comportamento de lagartas de *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) parasitadas por *Chelonus insularis* (Hymenoptera, Braconidae) sobre plantas de milho. Rev. Brasil. Entomol. 39: 675-681.
- Rezende, M.A.A., T.M.C. Della Lucia, I. Cruz & E.F. Vilela. 1995c. Comportamento de corte, acasalamento e postura de *Chelonus insularis* (Hymenoptera: Braconidae) em ovos de *Spodoptera frugiperda*. Rev. Brasil. Biologia 55: 555-558.
- Simões, J.C., I. Cruz & L.O. Salgado. 1998. Seletividade de inseticidas às diferentes fases de desenvolvimento do predador *Doru luteipes* (Scudder) (Dermaptera: Forficulidae). An. Soc. Entomol. Brasil 27: 247-252.
- Valicente, F.H. & I. Cruz. 1991. Controle biológico da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com o baculovírus. Sete Lagoas, MG. Embrapa/CNPMS, Circ. Téc. 15. 23p.
- Vieira, E. O. 1996. Efeito da irrigação na movimentação no solo de inseticidas de tratamento de sementes de milho (*Zea mays* L.). Tese de mestrado, UFV, Viçosa, MG. 73p.
- Waquil, J.M. 1997. Amostragem e abundância de cigarrinhas e danos de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em plântulas de milho. An. Soc. Entomol. Brasil 26: 27-33.