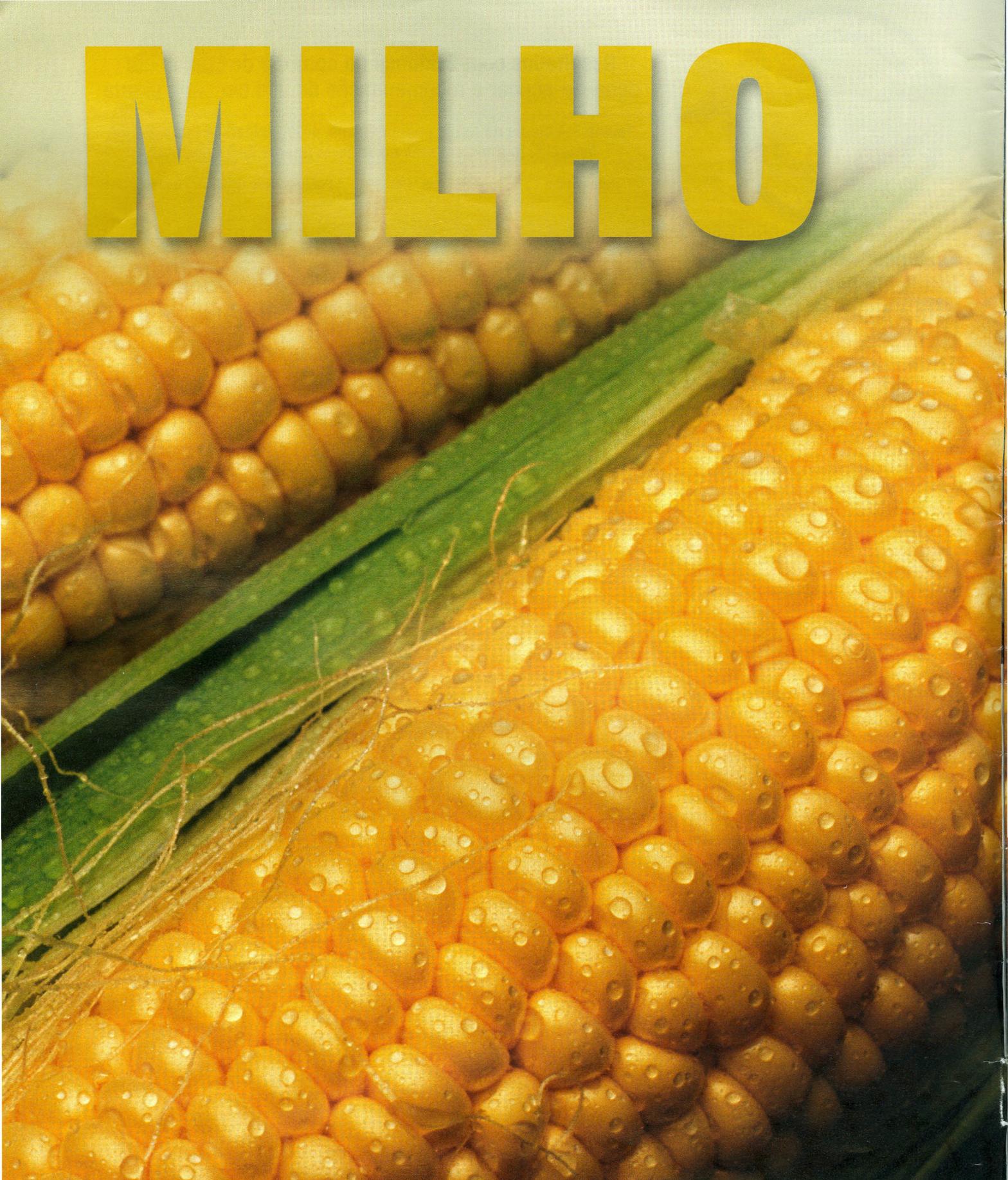


MILHO

A close-up photograph of two ears of yellow corn. The kernels are bright yellow and glistening with water droplets. The green husks are partially visible, and some dried silk is seen on the ear in the foreground.

**MANEJO INTEGRADO DE
decisivo para sucesso da cultura**

A evolução tecnológica da cultura do milho trouxe vantagens econômicas, porém acompanhadas de contratempos, exigindo maiores cuidados fitossanitários

A produção de milho no Brasil evoluiu da condição de cultura de subsistência para cultura comercial graças a investimentos expressivos em tecnologia como mecanização, melhoramento genético e manejo cultural. Por outro lado, práticas como plantio direto, irrigação e cultivo da safrinha levaram a alterações significativas no agroecossistema, afetando profundamente as interações do ambiente com os artrópodes associados à cultura. Atualmente, o sucesso dessa atividade, que era considerada imune a pragas, depende do manejo eficiente de várias espécies-praga, para que se obtenham altas produtividades. A adoção do Manejo Integrado de Pragas – MIP, na sua plenitude, pode promover ganhos significativos de produtividade, com menos gastos com defensivos, menor impacto ambiental e maior lucratividade.

Os investimentos em tecnologia promoveram ganhos expressivos em produtividade. A melhoria das plantadeiras e o tratamento de sementes para o controle das pragas iniciais reduziram as perdas de plantas produtivas. Segundo dados da Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), nos últimos 15 anos, a área cultivada com milho caiu de cerca de 14 milhões para 12,5 milhões de hectares e a produção aumentou de aproximadamente 24 milhões para 41,5 milhões de toneladas. Isso se deve aos ganhos em produtividade, que subiu de 1.791 para 3.183 kg/ha. Entretanto, alguns fatores continuam desafiando as estratégias de proteção do potencial produtivo das lavouras. A lagarta-do-cartucho do milho (LCM), pela sua incidência em todo o ciclo da cultura e por sua alta frequência, tornou-se praga-chave na cultura do milho, do sorgo e do algodão. No MIP dessa praga, nas lavouras onde se utilizou o tratamento de sementes com inseticida à base de thiodicarb, têm sido necessárias de duas a três aplicações de inseticidas em cada ciclo da cultura. E em alguns casos, mesmo com várias aplicações, não se tem obtido controle satisfatório.

A expansão das práticas de plantio direto, safrinha e culturas hospedeiras irrigadas, no período de entressafra, tem contribuído para o aumento da densidade populacional de várias espécies-praga. Isso se explica. Uma simples gradagem, por exemplo, pode eliminar até 50% das pupas da LCM no solo (Luginbill, 1928). O preparo do solo, além

de promover o controle mecânico, expõe os insetos de hábito subterrâneo à dessecação e ação de vários inimigos naturais. Tanto a safrinha como os plantios irrigados, por suprirem de alimento os insetos durante todo o ano, têm contribuído para o aumento da densidade populacional de insetos-praga que se alimentam e reproduzem exclusivamente no milho como a cigarrinha, *Dalbulus maidis* (Tsai 1988). A safrinha, plantio do milho em sucessão à soja, propiciou a incidência do percevejo barriga-verde no milho, causando perdas expressivas. Assim, esses sistemas têm promovido um aumento da densidade populacional de insetos-praga que passam pelo menos uma de suas fases no solo como, por exemplo, os corós, as lagartas do cartucho e da espiga e a broca-da-cana-de-açúcar, que passa a fase de pupa nos restos culturais das plantas hospedeiras. Aqui não se defende a ruptura desses sistemas de produção, mas se enfatiza a necessidade de medidas compensatórias de manejo fitossanitário para reduzir as perdas e dar maior sustentabilidade ao sistema de produção. A rigor, com a presença de hospedeiros durante todo o ano no campo, deveria ocorrer também um aumento da população de inimigos naturais, mas isso não tem sido observado. É possível que o uso de produtos de amplo espectro (piretróides e fosforados) na dessecação ou logo após o plantio tenham contribuído para a redução dos inimigos naturais, provocando o ressurgimento de lagartas e surtos de pulgões. Um maior entendimento da dinâmica populacional das comunidades de insetos nos sistemas integrados de produção poderá trazer grandes benefícios ao manejo dessas espécies-alvo.

Identificação das principais espécies-alvo

Várias espécies de insetos, antes sem expressão econômica, têm se tornado pragas importantes na cultura do milho. Para facilitar a organização das estratégias de manejo, as principais espécies-alvo no milho serão distribuídas em três grupos principais:

1.1. Insetos de hábito subterrâneo – Incluem insetos que atacam as sementes, o sistema radicular e as plântulas. Neste grupo

PRAGAS

estão várias espécies cujos danos estão associados com a redução da população de plantas produtivas na lavoura e podem ser distribuídos em dois subgrupos: tipicamente subterrâneos e insetos que atacam a região do coleto das plântulas.

1.1.1. Tipicamente subterrâneos:

- **Larva-aramé** – É a forma imatura de besouros e inclui dois subgrupos, a verdadeira, que pertence ao gênero *Conoderus spp.*, da família Elateridae, e a falsa, que inclui várias espécies da família Tenebrionidae.

- **Larva-angorá ou peludinha** – É a forma imatura do besouro *Astylus variegatus*. Este tem cerca de 8 mm de comprimento, apresentando élitros de cor amarela, com cinco manchas negras grandes, facilmente observado se alimentando de pólen ou de néctar das plantas em geral.



Adulto de *Astylus variegatus*

- **Corós (bicho-bolo ou pão-de-galinha)** – Também são larvas de besouros de várias espécies dos gêneros *Phyllophaga*, *Cyclocephala*, *Diloboderus*, *Eutheola*, *Dyscinetus* e *Stenocrate*, cujos adultos variam de 15 a 25 mm de comprimento e, de acordo com a espécie, a coloração varia desde marrom-brilhante até pardo-escura.



Larva de coró (bicho-bolo ou pão-de-galinha)

- **Larvas-de-diabrotica** – Incluem duas espécies, *Diabrotica speciosa* e *D. viridula*, cujas larvas preferem se alimentar nas raízes das gramíneas e tubérculos de batata e os adultos nas folhas de Leguminosae, Cucurbitaceae e Solanaceae e em Graminae raspam as folhas.



Adulto de *Diabrotica speciosa*

1.1.2. Insetos que atacam a região do coleto das plântulas causando redução de estande

– Este grupo inclui as lagartas que atacam a base das plantas, abrindo uma galeria que, ao destruir o ponto de crescimento, pode provocar o perfilhamento ou a morte da planta principal, causando o típico sintoma de "coração morto" ou plantas cortadas. Envolve quatro espécies de lagartas e uma de percevejo:

- **Lagarta-elasma**, *Elasmopalpus lignosellus*. Os adultos, por serem pequenos, passam facilmente despercebidos no ambiente, movimentando-se rapidamente na vegetação rasteira, onde coloca seus ovos e suas larvas constroem um típico casulo de detritos, onde se escondem à menor ameaça. Seus danos causam a morte das plantas atacadas.

- **Lagarta-do-cartucho**, *Spodoptera frugiperda* – Os danos típicos são no cartucho, mas sob determinadas condições, podem causar danos na região do coleto, na espiga ou no pendão;



Lagarta de *Spodoptera frugiperda*

- **Broca-da-cana-de-açúcar**, *Diatraea spp.* – Embora os danos de suas larvas sejam tipicamente no colmo, infestações logo após a emergência das plântulas podem causar sua morte.

- **Lagarta-rosca**, *Agrotis ipsilon* – Corta as plantas rente ao solo e também reduz o estande da lavoura.

- **Percevejo barriga-verde**, *Dichelops spp.* – Apresenta a face dorsal do abdômen marrom e a ventral verde, daí o nome de barriga-verde. Esta espécie se multiplica no final do ciclo da soja e de outros hospedeiros, no verão, e ataca as plântulas de milho ou sorgo, na safrinha. Após a colheita da soja, a população de *Dichelops* aumenta com o desenvolvimento da cultura do milho, tornando-se o percevejo mais abundante (90%) nesta cultura (Correa-Ferreira *et al.* 2006). A sua alimentação na base das plântulas, logo



Percevejo barriga-verde

acima do solo, provoca lesões circulares com um halo amarelado no limbo foliar e alterações fisiológicas que resultam em



Danos causados pelo percevejo barriga-verde

plantas anormais, perfilhamento, podendo levar a planta toda à morte.

1.2. Insetos sugadores e vetores de fitopatógenos

– Neste grupo estão incluídos os insetos sugadores de seiva, que além do

dano direto transmitem fitopatógenos que causam doenças às plantas de milho. Neste grupo devem ser destacadas duas espécies:

1.2.1. Cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis*. Este inseto é vetor de três fitopatógenos causadores de importantes doenças do milho: os enfezamentos pálido (*corn stunt spiroplasma* – CSS causado pelo *Spiroplasma kunkelii*) e vermelho (*maize bushy stunt phytoplasma* – MBSP) e o rayado-fino (*maize rayado fino marafivirus* – MRFV). Dependendo do fitopatógeno e do cultivar, as plantas doentes podem apresentar anomalias como superespigamento, desenvolvimento de limbo foliar nas palhas da espiga verde e grãos no pendão.

Os adultos, medindo cerca de 4 mm de comprimento, são observados alimentando-se, preferen-



Cigarrinha-do-milho

cialmente, no cartucho do milho. Na cabeça, destacam-se duas manchas negras com o dobro do diâmetro dos ocelos. Uma das características da família desse inseto é a presença de duas fileiras de espinhos nas tíbias posteriores. Os ovos translúcidos, com o formato de uma banana, medem menos de 1 mm e são facilmente observáveis olhando-se a folha do milho contra a luz. Depois de sete a dez dias, eles se tornam leitosos e das extremidades projetam tufo de microfíamentos, facilmente visíveis com uma lupa manual (10X). As ninfas, que passam por cinco mudas, são de coloração palha, com manchas escuras no abdômen e olhos negros. Elas tendem a permanecer estáticas, alimentando-se na folha, e só se movem se forem incomodadas.

A biologia de *D. maidis* é afetada sensivelmente pela temperatura. As fêmeas colocam

seus ovos, através de seu ovipositor, dentro do tecido da nervura central das folhas (postura endofítica). Abaixo de 20° C, não há eclosão de ninfas, entretanto, esses ovos permanecem viáveis. Sob condições favoráveis, a eclosão das ninfas se dá em nove dias e estas levam 15 dias para completar seu desenvolvimento, com a emergência dos adultos. As fêmeas depositam cerca de 14 ovos/dia, podendo colocar 611 ovos durante os seus 45 dias de vida. Entre 26 e 32° C, o seu ciclo biológico completa-se em 24 dias. A gama de hospedeiros de *D. maidis* está restrita ao gênero *Zea* e as espécies anuais ou perenes são consideradas uma espécie monófaga. Ocasionalmente, insetos podem ser encontrados em plantas de gêneros próximos ao do milho, como o *Tripsacum* e a *Euchlaena*. Entretanto, adultos e ovos de *D. maidis* podem ser encontrados em outras espécies de plantas como, por exemplo, a do sorgo. Numa mesma área, a densidade de adultos e ovos de *D. maidis* no sorgo é, geralmente, cerca de dez vezes menor do que no milho. Levantamentos realizados em diferentes coberturas de solo revelaram que, em milho, 90% das espécies de cigarrinhas coletadas são *D. maidis*.

A cigarrinha-do-milho é encontrada, geralmente, em toda a região neotropical, onde esse cereal é cultivado desde o nível do mar até altitudes superiores a 3.000 m. A temperatura e a disponibilidade de hospedeiros são fatores limitantes para a manutenção e a explosão populacional dessa espécie. Pouco se sabe sobre os inimigos naturais de *D. maidis*, mas, em geral, os predadores e parasitoides têm papel importante na dinâmica populacional. Na região Sudeste, levantamentos realizados ao longo do ano têm demonstrado que a densidade média de *D. maidis* é de um adulto/planta; entretanto, entre os meses de março e abril, essa densidade pode ultrapassar dez adultos/planta.

1.2.2. Pulgão-do-milho - *Rhopalosiphum maidis* - O pulgão-do-milho tem coloração verde-azulada com patas, antenas e cornículos

pretos. Em algumas condições ele pode apresentar todo o corpo negro. Tanto os adultos ápteros como as ninfas dessa espécie preferem



Pulgão-do-milho

infestar os pontos de crescimento das plantas de gramíneas e, geralmente, estão presentes no cartucho, no pendão ou nas gemas florais. Os danos são devidos à sucção de seiva e transmissão de fitopatógenos entre as plantas, principalmente o mosaico da cana-de-açúcar, cujos prejuízos podem chegar a 50% na produção de grãos. Por outro lado, os prejuízos diretos causados por esta espécie tornam-se significativos somente em condições especiais, quando a população de insetos é alta e a cultura está sob estresse hídrico ou quando há fonte de inóculo de viroses próxima à área de plantio.

Nas condições tropicais, a reprodução é partenogênica, com fêmeas produzindo somente fêmeas. Seu ciclo biológico é muito afetado pela temperatura e abaixo de 25° C a ninfa se transforma em adulto em uma semana, sendo que cada fêmea pode produzir cerca de 3 ninfas/dia durante suas duas semanas de vida. Plantas, sob algum estresse, induzem a formação de adultos alados, que são os responsáveis pela disseminação dos insetos no campo e também pela transmissão do vírus do mosaico.

Normalmente, esta espécie não requer controle e uma leve infestação pode ser benéfica ao atrair e manter inimigos naturais como os predadores, importantes agentes de controle biológico de outras espécies de pragas mais nocivas, como as cigarrinhas e as lagartas. O tratamento de sementes, com inseticidas sistêmicos, pode proteger as plantas no início de desenvolvimento contra as pragas iniciais.



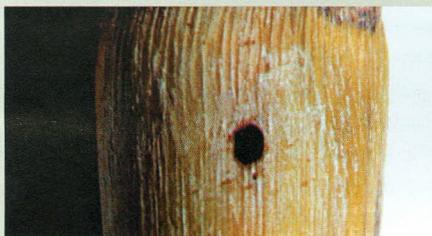
1.3. Lagartas-do-milho – A lagarta-do-cartucho (LCM), *Spodoptera frugiperda*, a lagarta-da-espiga (LEM), *Helicoverpa zea*, a broca-da-cana-de-açúcar (BCA), *Diatraea saccharalis* e a lagarta-rosca (LRC), *Agrotis ipsilon* são as principais.

A LEM ataca principalmente a ponta da espiga e seu potencial de dano direto está em torno de 8%. Porém, por abrir entrada para outros insetos e fungos causadores de podridão da espiga, torna-se por esse prejuízo indireto uma das pragas-chave na cultura. A BCA tem causado sérios prejuízos ao milho



Dano em ponta de espiga causado por lagarta-do-milho

cultivado na região Centro-Oeste, abrindo galerias nos colmos, o que provoca tombamentos e quebramentos das plantas. Um dos sinais da infestação do colmo por esta espécie é a presença de orifícios por onde a mariposa sai após completar a fase de pupa. Tanto a LEM como a LCM pode atacar a espiga do



Dano em colmo causado por *Diatraea saccharalis*

milho, causando perdas diretas de até 37%, e o sintoma de dano neste caso é o orifício de saída da lagarta na palha da espiga.

Outra espécie que, esporadicamente, pode causar danos expressivos ao milho, é o curuquerê-dos-capinzais, *Mocis latipes*, que inicia seu ataque pelas folhas baixas, mas pode



Dano em palha de espiga causado por *Spodoptera frugiperda* ou *Helicoverpa zea*

consumir todo o limbo foliar da planta. Muitos danos atribuídos à LRC podem ter sido causados pela LCM atacando a região do coleto da planta. Entretanto, áreas de solo pesado, com densa concentração de detritos e restos culturais mal dessecados, pode atrair as mariposas para oviposição. Neste caso, os prejuízos podem ser grandes devido à redução na população das plantas. Estas quatro últimas espécies citadas ocasionalmente demandam controle, e os métodos disponíveis nem sempre produzem resultados satisfatórios. Entretanto, por sua alta incidência todos os anos e por sua distribuição espacial e temporal, a LCM constitui-se no principal problema de lagartas no milho, demandando um monitoramento constante e estratégias de controle permanente.

1.3.1. A lagarta-do-cartucho (LCM) –

Na lavoura de milho, os adultos da LCM são mariposas que se escondem no cartucho da



Adulto de lagarta-do-cartucho

planta e fazem posturas na folha. Em condições ideais, a eclosão das larvas ocorre em três dias. Inicialmente, as larvas se alimentam da casca dos ovos e raspam as folhas. À medida que a lagarta se alimenta, dirige-se para o cartucho da planta ou para a

espiga, onde causa seus maiores danos. A larva completamente desenvolvida pode ser identificada pela presença de um "Y" invertido na cabeça.

O hospedeiro preferencial da lagarta-do-cartucho é o milho (Cruz, 1998), entretanto, estão registradas na literatura mais de 100 plantas hospedeiras (Pogue, 1995). Uma análise do ciclo e do período de suscetibilidade das principais espécies hospedeiras cultivadas no verão, na safrinha e no inverno, nos diferentes agroecossistemas brasileiros, revela a abundância de alimento disponível para a LCM durante todo o ano. Portanto, nas regiões tropicais, onde a temperatura não limita o desenvolvimento do inseto, ocorre superposição de gerações e o crescimento populacional fica dependente da adaptação da lagarta aos diferentes hospedeiros e da ação de outros agentes de controle, como os inimigos naturais ou o controle artificial feito pelo homem.

Embora a taxa de sobrevivência seja uma variável indicadora de adaptação, o importante na dinâmica populacional é a taxa de indivíduos férteis produzidos em cada hospedeiro. Em estudos realizados na Embrapa Milho e Sorgo, a diferença observada na taxa de indivíduos normais afetou a taxa de indivíduos reprodutivos, o número de posturas e o número de ovos, que, para os insetos desenvolvidos no milheto e no milho resistente, foram significativamente menores. Entretanto, o número de ovos por postura e o número de posturas por fêmea foram semelhantes para os insetos desenvolvidos nos três hospedeiros. Esses resultados confirmam, também, o potencial que existe para se utilizar a resistência genética natural do milho à LCM.

As larvas da LCM podem causar, no milho, perdas de 17% a 38,7% na produção, dependendo do ambiente e do estágio de desenvolvimento das plantas atacadas (Carvalho, 1970; Cruz e Turpin, 1983). Além do típico dano da LCM no cartucho, ela pode danificar também as plântulas na fase de estabelecimento da cultura, atacando o coleto da planta,



Dano no colo da planta causado por lagarta-do-cartucho

causando o sintoma de coração morto, o pendão durante o florescimento ou mesmo a espiga durante a fase de enchimento de grãos. Neste caso, os danos vão além da simples redução da massa de grãos, mas, devido à abertura de entrada para fungos e outros insetos, reduz a qualidade dos grãos colhidos.

Algumas características da LCM têm levado a vários insucessos no seu controle, destacando-se o sítio de alimentação. A LCM se alimenta no "palmito" da planta, que é constituído das folhas antes de se desenrolarem, onde ela fica muito protegida das pulverizações e dos agentes de contaminação como os microrganismos.

A ampla variedade de hospedeiros possibilita a sobrevivência das larvas em diferentes ambientes durante todo o ano nas regiões tropicais. A capacidade de migração dos adultos tem permitido o deslocamento dessa espécie a longas distâncias e resistência a inseticidas tem sido observada. Finalmente, a capacidade reprodutiva da LCM está sob grande pressão ambiental e, a qualquer desequilíbrio, sua população pode aumentar até 1000 vezes a densidade observada em gerações anteriores. Conseqüentemente, reclamações de falhas no controle são muito freqüentes.

Além dos fatores climáticos, das restrições dos hospedeiros alternativos e do canibalismo, vários inimigos naturais como artrópodes, pássaros, vírus, bactérias, fungos

e nematóides contribuem para o equilíbrio populacional tanto da LCM como da LEM. Estima-se que, devido ao canibalismo, apenas 23% das lagartas eclodidas cheguem à fase de pupa (Lima et al. 2006). Os hospedeiros alternativos não são igualmente favoráveis para o desenvolvimento da LCM. Considerando a adaptação da LCM no milho em 100%, o índice de suscetibilidade relativa é de 28% no feijoeiro, 23% no capim marmelada, 15% no tanzânia e 8% no capim marandu (Boregas et al. 2006). Por outro lado, a introdução, o aumento e a preservação dos inimigos naturais no ambiente, para realizarem o controle biológico, são ações muito importantes para manter a população das espécies-alvo em equilíbrio e abaixo dos níveis de dano econômico.

2. Principais inimigos naturais no agroecossistema

Entre os inimigos naturais prevalentes no agroecossistema, associados à cultura do milho, destacam-se os percevejos (*Orius spp.*), a tesourinha (*Doru luteipes*) e joaninhas, tanto



Tesourinha

os adultos (ex. *Cycloneda sanguinea*) como as larvas. Várias outras espécies de inimigos naturais, como os crisopídeos, carabídeos e outros coccinelídeos, também são observadas em lavouras de milho. Há, ainda, várias espécies de parasitóides e microorganismos que desempenham papel importante na dinâmica populacional da LCM.



Adulto de *Cycloneda sanguinea*



Larva de *Cycloneda sanguinea*

Atualmente, existem no mercado produtos biológicos como, por exemplo, o parasitóide de ovos *Trichogramma spp.*, que pode causar impacto na população de espécies-pragas como a LEM. Este método inundativo (saturação do ambiente com o parasitóide) tem sido usado com sucesso em muitos casos. Além dessa possibilidade, devem ser preservados os inimigos naturais já presentes, como a tesourinha e o *Orius sp.* O grande desafio do manejo integrado, para preservar o controle biológico das pragas na cultura do milho, está na disponibilidade de métodos alternativos ou de produtos com alta seletividade, para a utilização em situações de emergência. Por outro lado, ainda há a necessidade da determinação dos níveis de não-controle em função da densidade populacional desses inimigos naturais para a tomada de decisão, principalmente para tesourinha. A população de inimigos naturais é especialmente importante na manutenção da população de pulgão sob controle.



3. Componentes do Manejo Integrado de Pragas -MIP

Embora a prática do MIP venha sendo difundida por várias décadas, a plena aplicação de todos os seus componentes tem sido limitada. A base do MIP está na consideração da resistência ambiental em favor da cultura e isto implica no uso rigoroso de pelo menos três elementos:

1. Definir os níveis de dano econômico e nível de controle (NC).
2. Monitoramento periódico da densidade populacional da espécie-alvo para detectar o momento da ação.
3. Utilização de mais de um método de controle visando manter a população da espécie-alvo abaixo do nível de dano econômico.

Para a detecção da incidência de alguns insetos-praga de hábito subterrâneo, pode-se utilizar iscas (Waquil 1992). Por exemplo, para monitorar a presença da larva arame, deve-se enterrar na superfície do solo algumas amostras de sementes não tratadas ($\pm 200g$), colocar um plástico sobre o local e identificá-lo, para posterior averiguação. Alguns dias depois, deve-se voltar ao local e examinar a amostra de sementes enterradas e verificar se há presença de larva-aramé (Waquil et al., 1986). Para cupins, pode-se detectar sua presença em pedaços de colmo de gramíneas presentes no local ou utilizar rolos de papel higiênico (sem perfume) ou pedaços de colmo de milho distribuídos nas glebas a serem examinadas. A análise desse material, alguns dias depois, vai indicar a incidência de cupins subterrâneos no solo.

Para algumas espécies de pragas-subterrâneas, existem níveis de controle recomendados. Para a larva-aramé e para os corós, recomenda-se a amostragem de solo num volume de 30 x 30 cm que, ao ser peneirado, permite a observação da presença de insetos. Observando-se a média de uma larva por amostra, recomenda-se controle.

Os danos causados pelas pragas iniciais são bastante influenciados pelas condições ambientais. Entre os fatores de mortalidade natural de alguns desses insetos-praga de hábito subterrâneo, no campo, destacam-se a dessecação, em solos bem drenados, e a infecção por fungos, principalmente do gênero *Metarrhizium*, em solos úmidos (Rossetto et al. 1989). Assim, as larvas-de-diabrotica e o percevejo-castanho só se tornam problema sob determinadas condições de solos encharcados devido ao excesso de precipitação ou de irrigação. Por outro lado, os períodos de estiagem, em solos secos e soltos, favorecem a incidência da lagarta-elasma. Assim, no sistema de plantio direto, como há uma maior retenção de umidade do solo, a incidência da lagarta-elasma é menor.

Os danos dos insetos vetores de fitopatógenos são devidos, principalmente, aos prejuízos causados pelas doenças, que podem variar de 9% a 90%, dependendo da suscetibilidade do cultivar e dos patógenos envolvidos. Tanto a população de cigarrinhas, como a de pulgões, é altamente influenciada pelas condições ambientais, porém, sob condições favoráveis, são produzidas altas populações, que podem causar danos diretos expressivos. No caso da cigarrinha-do-milho, temperaturas abaixo de 20° C paralisam o desenvolvimento embrionário. Por outro lado, o pulgão, por ser uma presa fácil, tem sua densidade populacional muito afetada pela ação dos inimigos naturais, principalmente dos predadores.

Os danos causados pelo percevejo barrigaverde ocorrem durante sua alimentação na base das plântulas, onde se observam pontuações escuras nas folhas novas do interior do cartucho. Se, no processo de alimentação, o meristema apical for danificado, as folhas centrais da plântula murcham e secam, manifestando o sintoma denominado "coração morto", podendo também ocorrer o perfilhamento da planta, tornando-a totalmente improdutiva. Quando o meristema apical não é danificado, as primeiras folhas que se desenrolam do cartucho apresentam estrias esbranquiçadas transversais, muitas vezes com perfurações de halo amarelado, provenientes das punções que o inseto fez quando se alimentou na base da planta ainda jovem. Existem, também, evidências de que o inseto, ao se alimentar, injeta saliva para facilitar a penetração do estilete no tecido foliar e, conseqüentemente, extrair o alimento (seiva da planta). Algumas folhas do cartucho não conseguem se desenrolar, adquirindo um aspecto de "encharutamento". Na safrinha, onde ocorre o percevejo barrigaverde, tem sido utilizada uma aplicação de inseticida antes da emergência. Se for usado junto com a dessecação, recomenda-se que esta seja feita pelo menos uma semana antes do plantio (Franco et al., 2006). Dependendo do local e da época, se houver histórico da ocorrência de enfezamentos e viroses, inseticidas à base de neonicotinóides têm sido recomendados para o tratamento de sementes, visando ao controle da cigarrinha-do-milho. Na região Centro-Oeste, têm ocorrido surtos da broca-dacana no milho. Em solos encharcados, devido à abundância de chuva ou irrigação, tem ocorrido a incidência de larvas-de-diabrotica causando danos expressivos ao milho. Assim, mesmo com o uso do MIP, perdas significativas são registradas anualmente. Portanto, novas estratégias de controle devem ser desenvolvidas e, cada vez mais, será necessário um monitoramento minucioso da lavoura.

Atualmente várias estratégias têm sido utilizadas para o manejo das principais espécies de pragas. Para o controle das pragas iniciais, têm sido usados tratamentos de sementes ou

do solo com inseticidas granulados ou por meio da pulverização dos sulcos de plantios. O tratamento de sementes é uma prática que tem dado bons resultados no estabelecimento da população ideal de plantas. Os produtos à base dos carbamatos dão boa proteção contra as pragas das sementes e de algumas das raízes. Também protegem contra alguns insetos mastigadores que atacam as plântulas logo após a emergência como, por exemplo, a lagarta-do-cartucho, por até 17 dias. Entretanto, estes produtos têm pouca ação contra os insetos sugadores que atacam as plantas jovens. Para o controle deste grupo de pragas, tem sido recomendado o uso dos inseticidas do grupo dos neonicotinóides. Portanto, para dar proteção às plântulas, há necessidade de tratar as sementes com uma mistura desses princípios ativos.

O tratamento de sementes tem sido uma prática altamente econômica, pois, em milho, com um custo de apenas 4,8% dos insumos, obtêm-se aumentos de 15% na emergência de plantas e de até 18,9% na produtividade, dependendo do nível de infestação. A taxa de adoção dessa tecnologia varia de região para região, mas, em média, admite-se que cerca de 40% dos produtores utilizem o tratamento de sementes. Para o controle das pragas da LCM, tem sido recomendado o uso de pulverização com inseticidas seletivos, quando a incidência da LCM atingir o nível de controle (NC). Como este NC pode variar de lavoura para lavoura em função do custo de tratamento (CT = custo do inseticida + custo de aplicação) e do valor da produção (VP = estimativa da produção x valor do produto), ele pode ser determinado segundo a fórmula:

$$NC\% = 100 * CT / (0,20 * VP).$$

Entre os pontos de estrangulamento para a boa prática do MIP está o monitoramento da população das espécies-alvo. No caso da LCM, o monitoramento para a tomada de decisão de controle depende do exame de amostras para se detectar a taxa de incidência de larvas pequenas no cartucho das plantas e comparar com o nível de controle. Esta é uma operação onerosa e geralmente o produtor decide pelo controle, ou não, baseando-se numa avaliação muito superficial.

Uma alternativa para reduzir o investimento no monitoramento de larvas no cartucho é o monitoramento de adultos, por meio do uso de armadilhas de feromônio. Segundo estimativas de Cruz (2004), a armadilha de feromônio apresenta cerca de 1% de eficiência na coleta de machos. Por exemplo, se o NC indicar uma taxa de 10% de infestação, pode-se desenvolver os seguintes cálculos: uma postura infesta 5 plantas; portanto, em 1 ha (50.000 plantas), seriam necessárias 10.000 posturas para 100% de infestação ou 1.000

posturas para 10% de infestação. Como, em média, cada fêmea faz 4 posturas, o nível de alerta pode ser definido com a detecção de 250 fêmeas/ha. Essa densidade populacional de adultos representa o potencial do nível de controle. Portanto, deve-se monitorar as larvas no cartucho para a tomada de decisão.

Em levantamentos realizados, foi detectado que 90% dos produtores utilizam pelo menos uma pulverização para o controle do percevejo barriga-verde ou da LCM, sendo que um em cada dois produtores utiliza duas pulverizações. A incidência de plantas com dano da LCM, mesmo utilizando as estratégias de controle, tem variado de 20% a 30%. Geralmente as falhas no controle químico da LCM estão relacionadas com a tecnologia de aplicação. Está demonstrado que o uso correto do volume de calda (pelo menos 250 litros/ha) e a apli-

cação dirigida para o cartucho da planta podem aumentar a eficiência de controle de 32% para 96%, dependendo do produto (Silva, 1999). A rotatividade dos princípios ativos também é importante para evitar a seleção de biótipos resistentes aos inseticidas (IRAC-BR, 2002).

Hoje, deve-se olhar para o ecossistema como uma unidade, operando uma teia de interações, onde qualquer mudança pode ter consequências distantes. Portanto, cada agroecossistema deverá ser analisado como um complexo único. O manejo dos agentes bióticos dentro desse sistema seria, na verdade, uma combinação de estratégias, onde todos os fatores favoráveis devem ser utilizados para se convergir ao Manejo Ecológico de Pragas.

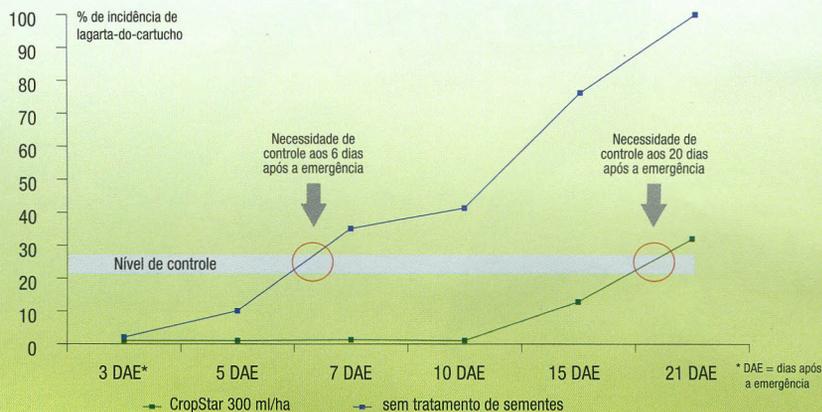
Autor: José Magid Waquil – Engº Agrº, PhD em Entomologia – Embrapa Milho e Sorgo – Sete Lagoas, MG – waquil@cnpmis.embrapa.br

CropStar - Alvos registrados para cultura do milho

Pragas controladas	Doses/ha* Produto comercial
Lagarta-do-cartucho (<i>Spodoptera frugiperda</i>)	0,30 a 0,35 litro
Lagarta-elasmô (<i>Elasmopalpus lignosellus</i>)	0,30 a 0,35 litro
Percevejo-barriga-verde (<i>Dichelops melacanthus</i>)	0,25 a 0,35 litro
Cigarrinha-das-pastagens (<i>Deois flavopicta</i>)	0,25 a 0,35 litro
Tripes (<i>Frankliniella williamsi</i>)	0,25 a 0,35 litro
Pulgão-do-milho (<i>Rhopalosiphum maidis</i>)	0,25 a 0,35 litro

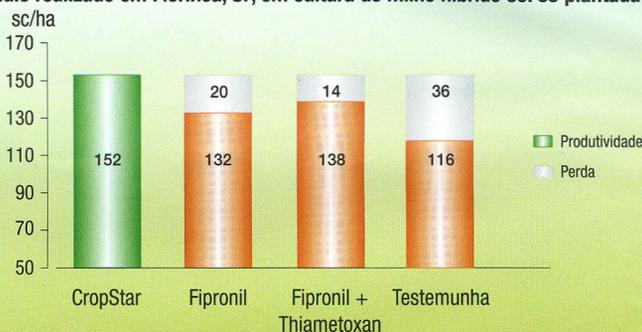
* Equivalente a 60.000 sementes

Início do controle de *Spodoptera frugiperda* Comparação de área sem e com tratamento de sementes



Proteção da produtividade com o uso de CropStar

(ensaio realizado em Florínea, SP, em cultura de milho híbrido 30F35 plantada em 01/10/2005)



Desenvolvimento de inseticidas - Bayer CropScience