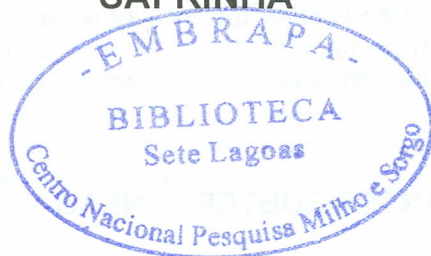


MANEJO DE PRAGAS NA CULTURA DE MILHO SAFRINHA



Ivan Cruz ¹
Rodolfo Bianco ²

INTRODUÇÃO

O milho “safrinha” é definido como milho de sequeiro cultivado de janeiro a abril, quase sempre depois da soja precoce, na região centro-sul brasileira, particularmente nos Estados do Paraná, São Paulo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e, mais recentemente, Minas Gerais (Duarte & Cruz, nesta publicação). Segundo esses autores, no início a exploração da safrinha resumia praticamente à semeadura e a colheita, muitas vezes utilizando sementes de baixa qualidade, adubação residual da cultura anterior e ausência de tratos culturais, exceto o eventual controle mecânico das plantas daninhas. Ainda hoje, apesar do uso de maior nível tecnológico, os rendimentos médios ainda são baixos, principalmente em decorrência de semeaduras em época muito tardia. Quanto mais tarde for o plantio, menor será o potencial e maior o risco de perdas por seca e/ou geadas (Alfonsi & Camargo, 1998; Oliveira et al., 1998; Quiessi et al., 1999; Brunini et al. 1998 e Duarte et al., 2000). Nessas condições muitas vezes o investimento em medidas de controle de pragas não é compensatório.

O manejo integrado das pragas que atacam o milho na safrinha, exige, portanto, atenção especial, pois os investimentos em termos de gastos não podem ser elevados, especialmente devido ao maior risco da cultura. Dessa maneira deve-se conhecer de fato, quais são aquelas pragas de maior potencial de danos. Não se pode generalizar qual ou quais pragas são aquelas que se deve enfatizar em termos de manejo integrado. No entanto, a manutenção do número de plantas o mais próximo do ideal para cada região é uma das principais estratégias do manejo. Portanto, o conhecimento das pragas com potencial para ocasionar falhas na lavoura é fundamental. Entre tais pragas pode-se destacar o grupo que atacam a semente, as raízes em formação e as plântulas recém emergidas. Logicamente, dependendo

¹ - Eng. Agr. Dr. ; EMBRAPA – Milho / Sorgo, Caixa Postal 151, CEP: 35701-970 Sete Lagoas –MG Email: ivancruz@cnpmis.embrapa.br

² - Eng. Agr. Dr. ; IAPAR, Caixa Postal 481, CEP: 86001-970 – Londrina-PR Email: rbianco@pr.gov.br

do grau de infestação, outras pragas que ocorrem mais tarde, também podem demandar alguma medida de controle. Estudos de bioecologia e controle das diferentes pragas que ocorrem na cultura do milho já se encontram reportados na literatura nacional e, portanto, apenas um sumário dos aspectos mais importantes serão aqui abordados.

PRAGAS DE PARTES SUBTERRÂNEAS

São vários os insetos que atacam as sementes antes e durante o processo de germinação e também as raízes em formação. São insetos que potencialmente podem evitar a emergência da plântula (diminuindo o número ideal de plantas por unidade de área - normalmente cinco plantas por metro linear de fileira) ou torná-la enfraquecida, sem condições de competir com as outras ou mesmo com plantas daninhas. Em quaisquer das situações, o potencial produtivo fatalmente será reduzido.

São conhecidas pela pesquisa várias espécies de pragas que atacam as sementes e/ou raízes, incluindo cupins, larva-aramé, bicho-bolo ou coró, larva-alfinete (o inseto adulto é muito conhecido como vaquinha, “nacional” ou “patriota”) e percevejo-castanho, entre outras. Esses insetos, por possuírem hábitos subterrâneos, muitas vezes passam despercebidos pelos produtores e, por isso, não recebem a atenção devida em termos de medidas de controle. No entanto, são consideradas pragas-chaves para a cultura de milho. A maior ou menor importância de uma espécie pode variar de local para local e de ano para ano, ou mesmo de acordo com o sistema de cultivo (plantio direto tem apresentado problema maior com pragas subterrâneas), mas, de maneira generalizada, esses insetos estão sempre presentes na cultura do milho e o agricultor deve estar preparado ou se preparar para mais cedo ou tarde lidar com o problema. Para facilitar a identificação dessas pragas, a Embrapa Milho e Sorgo publicou um livro de bolso contendo fotos dos insetos e de seus danos na cultura do milho (Cruz *et al.* 1997).

Cupins

Os cupins mais importantes para a cultura do milho são os de hábitos subterrâneos, pertencentes aos gêneros *Proconitermes* e *Syntermes*, todos pertencentes à família Termitidae e à ordem Isoptera. Esses insetos atacam as sementes do milho plantado, destruindo-as antes de germinação e, como consequência, acarretam falhas na cultura. Atacam também as raízes de plantas novas e fazem o

descortçamento total da raiz axial, deixando intacta a parte lenhosa. Os sintomas são notados quando a planta começa a ressentir-se do ataque, mudando de coloração e murchando as folhas, até sua morte completa.

O controle dessas duas espécies de cupins não é tarefa fácil, contudo é possível reduzir seus danos iniciais e manter pelo menos uma boa população de plantas, através do tratamento de sementes e/ou aplicação de inseticidas no sulco de semeadura.

Percevejo castanho

O percevejo-castanho, *Scaptocoris castaneum* na fase adulta tem de 7 a 9 mm de comprimento e de 4 a 5 mm de maior largura. As pernas anteriores são destinadas à escavação e as posteriores possuem fortes cerdas e espinhos. As formas jovens são de coloração marrom-clara. Durante a noite, podem voar para outras localidades; os ovos são postos no solo. Tanto as formas jovens quanto as adultas possuem hábitos subterrâneos, sugando a seiva das raízes. Os percevejos-castanhos são facilmente reconhecíveis, no momento da abertura dos sulcos, pelo cheiro desagradável que exalam. Nas épocas mais secas, aprofundam-se no solo à procura de regiões mais úmidas, retornando à superfície durante as chuvas.

Vaquinha

A vaquinha, *Diabrotica speciosa* é muito conhecida pela sua coloração verde-amarela, recebendo às vezes a denominação de "nacional" ou "patriota". São pequenos besouros com coloração geral verde, sobressaindo nas asas três manchas amarelas. São insetos pequenos e ágeis, com cerca de seis milímetros de comprimento. Tanto o macho quanto a fêmea alimentam-se das folhas de diferentes culturas e, no milho, seus danos às vezes são confundidos com os ocasionados por larvas de lepidópteros, especialmente da lagarta-do-cartucho, quando raspam as folhas. Os ovos são colocados no solo próximo à planta hospedeira.

A larva, conhecida como "alfinete" é cilíndrica e, quando completamente desenvolvida, atinge o tamanho máximo de 10 a 12 mm, com cerca de um milímetro de diâmetro. É de coloração geral esbranquiçada, sobressaindo a cabeça e o ápice de abdômen, que são de coloração preta. Alimenta-se da região da raiz e podem atingir o ponto de crescimento, matando as plantas recém germinadas. Com o desenvolvimento da planta e também das larvas, é comum o ataque ser verificado nas raízes adventícias, prejudicando o desenvolvimento normal da planta. Em ataques intensos é comum o desenvolvimento

de raízes nos nós da planta. A planta desenvolve-se de maneira irregular, apresentando-se recurvada, recebendo a denominação popular de “pescoço-de-ganso”. O ciclo biológico total do inseto dura cerca de 53 dias, sendo de 13, 23 e 17 dias os períodos de incubação, larval e pupal, respectivamente.

O controle da larva alfinete via tratamento de sementes não tem sido suficiente para evitar os danos da praga, que pode danificar as raízes do milho por um período de até 60 dias. Melhores resultados são obtidos quando a aplicação de produtos é realizada no sulco de semeadura. Entretanto essa aplicação preventiva só se justifica quando se tem um histórico de ocorrência da praga na propriedade.

Larva angorá ou peludinha

A larva-angorá, *Astylus atromaculatus*, embora não seja comum na cultura do milho, pode, em altas infestações, causar severos danos, por se alimentar, quando larva, do embrião da semente, no solo. Os danos provocados pelos adultos são insignificantes.

O adulto é um inseto pequeno de aproximadamente 7 a 8 mm, sendo o macho um pouco menor. Os élitros são de coloração amarela, com cinco manchas negras. A cabeça é pequena e triangular, sendo, juntamente com protórax, abundantemente cobertas por pêlos. Os ovos são de forma cilíndrica, ligeiramente encurvados, com os extremos arredondados. Medem cerca de um milímetro de largura por 0,40 mm de diâmetro. São de coloração alaranjada. A larva recém-nascida mede cerca de 1,3 mm e apresenta coloração alaranjada, com cabeça e pernas transparentes. Quando totalmente desenvolvida, mede cerca de 14 mm, apresenta coloração cinza-escura e o corpo totalmente coberto por pêlos longos. A pupa é de cor alaranjada, com cerdas escuras distribuídas em partes distintas do corpo.

Cada fêmea coloca no solo uma média de 90 ovos. O período de incubação varia em função da temperatura, sendo, em média de nove a treze dias. O período larval é longo, podendo demorar até quase um ano. O período pupal dura de nove a 16 dias, com média de onze dias.

A semeadura do milho em condições ótimas de umidade do solo, possibilitando uma rápida germinação do milho, evita o dano dessa praga, da mesma forma que o tratamento de sementes. A semeadura do milho no sistema convencional de preparo de solo sofre muito mais danos dessa praga se comparado com o sistema de “plantio” direto (Bianco, 1985; Bianco 1991).

As larvas dos insetos conhecidos como bicho-bolo ou corós (*Phyllophaga* spp., *Cyclocephala* spp. e *Diloboderus abderus*) são muito semelhantes quanto ao aspecto geral, com o corpo de coloração branco-amarelada e em forma de C; a cabeça é de cor marrom e possuem três pares de pernas. A ponta do abdômen é brilhante e transparente e o conteúdo interno do corpo pode ser visualizado através da pele.

Dentro de um mesmo estágio de desenvolvimento, as larvas de cada espécie podem ser separadas pelo tamanho e pela disposição dos pêlos e espinhos na região ventral do último segmento abdominal. Nas espécies do gênero *Phyllophaga* existem duas fileiras paralelas de espinhos no centro daquele segmento; em *Cyclocephala* existe distribuição uniforme das setas no último segmento abdominal da larva; a cabeça das larvas de *D. abderus* é de coloração marrom-avermelhada, mais escura do que a cabeça das outras duas espécies, que é marrom-amarelada.. Os adultos são mais facilmente separados, especialmente no tamanho e na cor. *Diloboderus abderus* são os de maior tamanho (cerca de 25 mm), apresentando coloração pardo-escura, sendo que os machos apresentam "chifre". Os besouros de *Phyllophaga* sp. são de tamanho intermediário (20 mm) em relação às outras duas espécies, e apresentam coloração marrom-avermelhada brilhante. Os besouros de *Cyclocephala* são os de menor tamanho (cerca de 15 mm) e apresentam coloração marrom-amarelada.

Esses insetos podem ter um ciclo de vida de bastante longo, pelo menos um ano. Normalmente colocam os ovos em gramíneas nativas. As larvas recém-nascidas iniciam sua alimentação próximo à superfície do solo. As plantas de milho podem ser severamente danificadas ou enfezadas (stunted) pela alimentação das larvas nas raízes. Em infestações pesadas, a planta pode morrer. Em infestações mais leves, pode ocorrer o tombamento das plantas, em função do enfraquecimento do sistema radicular. Os danos geralmente são localizados, isto é, em reboleiras. Pequenas áreas podem ser totalmente destruídas, enquanto outras permanecem intactas. Essa variação reflete a preferência dos adultos por oviposição em certos tipos de solo. Mesmo pequenas variações na textura do solo aparentemente podem afetar a preferência pela oviposição.

O controle dessa praga com produtos químicos não tem sido satisfatório, particularmente em regiões com altas densidades. O revolvimento do solo com arado de aiveca pode ser utilizado como medida para reduzir populações, da mesma forma que a rotação de culturas com o algodão e a *Crotalaria spectabilis* ou *C. juncea* (Oliveira et al. 1997).

Larva-aramé

A larva-aramé, *Melanotus* spp. é outra importante praga da cultura do milho e de outras gramíneas, com hábito subterrâneo.

Os adultos desses insetos variam de seis a 19 mm de comprimento, possuem de coloração marrom ou mesmo mais escura e têm forma, alongada, afunilando nas extremidades. Depositam seus ovos no solo, entre as raízes do hospedeiro. As larvas recém-nascidas são de coloração esbranquiçadas, pequenas e de corpo tenro. Quando completamente desenvolvidas adquirem coloração marrom-amarelada e o corpo torna-se bastante esclerotizado. O período larval varia de dois a cinco anos. Findo esse período, a larva forma uma célula pupal no solo e transforma-se numa pupa tenra e de coloração branca, permanecendo nesse estágio por um período curto de tempo. Os adultos emergem da pupa e permanecem no solo por algum tempo.

PRAGAS DA PARTE AÉREA INICIAIS

Apesar de serem observadas diferentes espécies de insetos na parte aérea da cultura de milho, apenas algumas são consideradas de importância econômica em quase todas as áreas de cultivo (Cruz et al., 1992, 1993, 1997a, Gassen, 1996, Silva, 1998). Entre tais pragas destacam-se a lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidoptera, Pyralidae), o tripses, *Frankliniella williamsi* (Thysanoptera, Tripidae), as cigarrinhas *Dalbulus maidis* (Hemiptera, Cicadellidae) e *Deois flavopicta* (Hemiptera, Cercopidae), os percevejos da *Nezara viridula*, *Dichelops melacanthus* e *D. furcatus* (Hemiptera, Pentatomidae), a broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera, Crambidae) e a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae). Essa pragas normalmente quando presentes na lavoura sempre ocorrem em níveis que ultrapassam o limiar de dano econômico e, portanto, requerem alguma medida de controle.

Tão logo emergem as plântulas, é comum a ocorrência de algumas pragas de suma importância, pois podem matar a planta, causando perdas diretas na produtividade.

Lagarta-elasma

Elasmopalpus lignosellus conhecida como lagarta-elasma, é uma praga cuja presença na cultura do milho às vezes passa despercebida pelos produtores devido ao seu hábito de ataque. Em geral, os ovos são colocados no solo, próximo à base da planta. A larva tece um casulo conectado à planta. Na extremidade de casulo

encontra-se o orifício de entrada da praga. Aos poucos vai penetrando no interior do coleto da planta, fazendo uma galeria, que fatalmente atinge o ponto de crescimento, matando a planta.

Normalmente o agricultor começa a perceber o ataque da praga através das inúmeras falhas na lavoura, especialmente quando ele ocorre em plantas recém-emergidas. Se o ataque ocorre em plantas um pouco mais desenvolvidas, é possível perceber claramente o início do sintoma provocado pela praga, caracterizado pelo murchamento das folhas centrais, à semelhança do que ocorre quando há falta de água. Posteriormente ocorre o secamento das folhas e, por fim, a morte da plântula.

Para que o se tenha certeza da presença da praga, deve-se com cuidado remover um pouco a terra na base da planta, até localizar o casulo onde está abrigada a larva. Normalmente esse casulo fica situado à pelo menos 2 – 3 cm de profundidade. Isso explica a dificuldade maior de se controlar a praga via pulverizações, depois do aparecimento dos sintomas de dano. Muitas vezes, quando o agricultor identifica a presença da praga na sua lavoura o dano já foi ocasionado. Além disso, em função da voracidade da praga, o controle que deveria ser realizado rapidamente cai muito em eficiência através da pulverização convencional.

O tratamento das sementes com produtos tradicionais (os carbamatos) tem sido suficiente para garantir uma boa população de plantas na área tratada.

Tripes

Atualmente, quase que simultaneamente ou pelo menos em situação parecida à da época de ataque da lagarta-elasma, tem-se verificado o ataque de tripes (*Frankliniella williamsi*), um inseto diminuto (cerca de 0,3 mm) que se encontra principalmente entre as folhas ainda enroladas do milho, especialmente naquelas partes ainda com pouca clorofila. A plântula fica amarelecida e, em alta infestação, pode ocasionar perdas econômicas. Normalmente, a maior severidade tem sido verificada quando o ataque ocorre logo após a emergência da plântula, seguida de condições de baixa umidade. Portanto, o inseto não tem sido problema em área irrigadas ou com boa distribuição de chuvas logo após o plantio. No momento, no Estado do Paraná é onde o inseto tem trazido os maiores problemas para a cultura de milho, sendo muito mais comum a ocorrência de populações altas no sistema de “plantio” direto.

Cigarrinha-do-milho

A cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (Hemiptera, Cicadellidae) tem sido relatada como a única espécie do gênero encontrada em milho no Brasil (Oliveira, 1996). São insetos diminutos com cerca de quatro mm de comprimento, de coloração amarelo-palha, sendo as fêmeas maiores que os machos. Os adultos apresentam duas manchas circulares negras bem marcadas na coroa, o que permite diferenciá-los das outras cigarrinhas comumente encontradas na cultura do milho. Localizam-se principalmente no interior do cartucho das plantas, e são mais ativos que as ninfas.

O tempo necessário para completar de uma geração é de 25-30 dias a uma temperatura em torno de 25 e 27°C. O período embrionário é de 8-9 dias, não havendo porém eclosão de ninfas em temperaturas inferiores a 20°C. Após a eclosão, as ninfas se desenvolvem em 15-17 dias, passando por cinco estádios. O início de postura ocorre no primeiro ou segundo dia após a emergência da fêmea. A longevidade média dos adultos é entre sete e oito semanas em temperatura ao redor de 26°C. As fêmeas colocam cerca de 500 ovos durante toda a vida (Barnes, 1954; Marín, 1987; Tsai, 1988; Waquil et al., 1999). A cigarrinha-do-milho é capaz de completar duas gerações durante a cultura do milho, havendo um significativo aumento da população da primeira para a segunda geração (Todd et al., 1991). Geralmente na safrinha o milho é atacado por populações elevadas do inseto.

A praga pode ser encontrada praticamente em todas as regiões tropicais e subtropicais das Américas onde o milho é cultivado. Entretanto, as maiores populações são encontradas em altitudes menores que 750m. Esta ampla distribuição deve-se provavelmente a sua alta mobilidade e estreita associação com seu hospedeiro natural, o milho.

Os adultos de *D. maidis* ao se estabelecerem em plântulas de milho são capazes de manter altas populações durante todo o ciclo da cultura. São abundantes no final do verão, desaparecendo do campo quando o milho amadurece. Altas densidades populacionais (mais de 30 indivíduos por planta) podem ser encontradas entre os meses de outubro e novembro na América Central, México e Caribe. No Brasil, esta praga aparece nos plantios normais a partir de outubro, e sua população aumenta nos plantios tardios (Fernandes & Balmer, 1990; Silva et al., 1991). Na região de Sete Lagoas, em MG, o pico populacional desse inseto se dá nos meses de março e abril, aumentando a possibilidade da ocorrência do enfezamento do milho safrinha (Waquil, 1997). No entanto, esta espécie tem sido coletada em milho em diversas regiões do país, independente da época do ano (Oliveira, 1996).

A cigarrinha é considerada uma das mais sérias pragas do milho na América Latina, e sua condição de praga se deve a sua capacidade de transmitir, de forma persistente e propagativa, o vírus da risca do milho ("maize rayado fino virus"- MRFV) e dois molicutes associados ao enfezamento, *Spiroplasma kunkelii* Whitcomb et al. ("com stunt spiroplasma"- CSS) e o fitoplasma ("maize bushy stunt phytoplasma"-MBSP) (Nault, 1980; 1990). Em muitas regiões, as perdas ocasionadas pela incidência de doenças transmitidas por *D. maidis* podem ser esporádicas. Entretanto, os danos podem ser bastante severos em áreas cultivadas com variedades suscetíveis e, em especial, onde o milho é cultivado durante todo o ano, principalmente se as plantas forem infectadas ainda no estágio de plântula.

No Brasil, as doenças do milho associadas a vírus e molicutes transmitidas por *D. maidis* foram consideradas de pouca importância (Kitajima & Nazareno, 1985; Kitajima et al., 1984). No entanto, nos últimos anos a incidência dos enfezamentos do milho aumentou consideravelmente na região centro-sul, especialmente em plantios tardios (Fernandes & Balmer, 1990; Silva et al., 1991). Existem diversos relatos de incidências elevadas dos enfezamentos e MRFV, e perdas expressivas de produção, principalmente nos Estados de São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Paraná (Folegatti et al., 1997; Oliveira et al., 1998; Waquil et al., 1996), tornando-se enfermidades de grande importância econômica. Segundo Massola Júnior et al. (1999) para cada 1% na incidência dos enfezamentos em híbridos suscetíveis de milho, há um dano na produção de 0,8%; ou seja, tais enfermidades de fato, são capazes de provocar perdas quantitativas significantes à cultura do milho. No Triângulo Mineiro e Goiás, foram observadas altas incidências dos enfezamentos pálido e vermelho, que ocasionaram perdas expressivas de até 100% da produção (Oliveira et al., 1998)

Cigarrinha-das-pastagens

A espécie *Deois flavopicta* (Homoptera, Cercopidae) mede cerca de 10 mm de comprimento. Apresenta coloração preta, com três faixas amareladas nas asas, sendo duas transversais, na região denominada clavo, e uma longitudinal. Com as asas em repouso, os clavos ficam próximos, formando uma figura parecida com a letra "V". O abdômen e as pernas desta espécie são avermelhados. Calor e umidade são condições favoráveis para o desenvolvimento do inseto, associadas a expressiva área cultivada com aveia-preta ou áreas com pastagens, o que pode resultar na ocorrência de altas populações da praga (Silva, 1998). A cigarrinha-das-pastagens suga as folhas e o colmo, dentro e/ou fora do cartucho. Os danos são causados exclusivamente pelos

adultos, que ao sugarem a seiva injetam uma toxina que bloqueia seu fluxo de água e nutrientes. Os sintomas de ataque são caracterizados por cloroses foliares que, de manchas suaves em poucas folhas, evoluem para uma clorose generalizada, com início de senescência. Este estado de senescência intensifica-se e as plantas morrem. As plantas mais jovens são mais sensíveis ao ataque. É possível confundir os sintomas de danos do inseto com sintomas provocados por deficiência mineral.

Normalmente ocorrem três picos populacionais de cigarrinha, que se sobrepõem de outubro a abril. O primeiro e o maior ocorre, geralmente, em novembro; o segundo, em fins de janeiro e início de fevereiro e o terceiro, em março/abril. Plantas de até dez dias de idade são altamente sensíveis, e uma infestação de três a quatro cigarrinhas/planta provoca severos danos, com os sintomas de ataque e morte da planta sendo verificados dois e quatro dias após a infestação, respectivamente. Plantas acima de 17 dias de idade toleram bem até os níveis mais altos da infestação; de maneira geral, a capacidade de recuperação das plantas sobreviventes é grande, isto é, todas as folhas que surgem após suspensão a infestação são normais (Santos et al. 1988).

Como medidas de controle, sugere-se evitar a semeadura do milho em áreas adjacentes a pastagens ou aveia-preta com históricos regulares de ocorrências de surtos populacionais da cigarrinha. Deve-se estar sempre atento para as possíveis migrações do inseto das pastagens para o milho ainda jovem. O tratamento de sementes pode dar um bom controle se as infestações forem precoces. Quando o ataque é intenso e em plantas maiores, se for necessária alguma medida química de controle, deve-se dar preferência para os produtos seletivos e de baixa toxicidade.

Percevejos

Em algumas regiões do país, tem-se verificado a ocorrência, com severidade, dos percevejos da soja (*Dichelops melacanthus*, *D. furcatus* e *Nezara viridula* - Hemiptera, Pentatomidae) especialmente em plantas jovens de milho, alimentando-se das plântulas, podendo causar redução do número de plantas por unidade de área. Quando o ataque ocorre em plantas mais desenvolvidas e a planta não morre, é comum o aparecimento de perfilhos improdutivos. Além disso a planta atacada apresenta um crescimento retardado.

Segundo Silva (1998), a primeira geração de percevejos do gênero *Dichelops* desenvolve-se principalmente sobre a ervilhaca. Esta leguminosa é fonte de alimentação e reprodução para os insetos, que podem atacar plântulas de milho semeado sobre seus restos culturais

ou áreas semeadas com milho próximas as áreas cultivadas com ervilhaca.

No norte e oeste do Paraná tem sido verificada maior população do percevejo em áreas infestadas com trapoeraba, onde tenha ocorrido perda de grãos na colheita da soja. Também, maior população é encontrada em “plantio” direto, comparando com o “plantio” convencional.

Durante a alimentação sobre plântulas de milho, o inseto posiciona-se no sentido longitudinal da planta, com a cabeça voltada para a região do colo. Neste processo, injetam saliva para facilitar a penetração dos estiletes, que pode atingir o tecido jovem, na parte central (meristema) e provocar a deformação de folhas, quando estas aparecerem fora do cartucho. Estas deformações aparecem em forma de orifícios típicos, com halo amarelado e dispostos em fileira. Por isto é que nos locais de alimentação são observadas pontuações escuras nas folhas novas do interior do cartucho. Quando a planta não morre, as primeiras folhas que se desenrolam do cartucho apresentam estrias brancas transversais, provenientes da injúria precoce do inseto. As raízes adventícias atacadas paralisam o seu desenvolvimento e as plantas apresentam nanismo. Algumas plantas atacadas desenvolvem perfilhos, geralmente improdutivos. Na parte interna das plântulas atacadas é comum observar-se manchas necrosadas, iguais àquelas causadas por patógenos. Plantas jovens têm menor tolerância ao ataque do inseto, enquanto que plantas com mais de 40 dias de idade praticamente não são afetadas. A presença de um percevejo para cada duas plântulas de milho (até 15 cm de estatura), pode causar quebra significativa de produtividade.

Os danos provocados pelo percevejo-verde, *Nezara viridula* são semelhantes aos provocados por *Dichelops*. No entanto o ataque pode ocorrer também na espiga, ou nos grãos em formação, afetando a qualidade (teor de óleo, proteína etc.), a estética do produto “in natura”, industrializado, e reduzindo a germinação da semente. As espécies são facilmente separadas, pois o *Nezara* é totalmente verde e de maior dimensão, enquanto que o *Dichelops* apresenta o dorso marrom.

Silva (1998) salientou como medida profilática, um constante monitoramento nas áreas com ervilhaca antecessoras a semeadura de milho e acompanhamento da evolução do inseto deste a semeadura não só dentro da área alvo, mas também em áreas semeadas com milho nas proximidades. Quando for constatada a presença de percevejos nos restos culturais da ervilhaca ou sobre as plântulas de milho realizar pulverizações com produtos químicos.

Quando o controle do percevejo é realizado depois da emergência do milho, é preciso estar atento ao momento mais

adequado para efetuar a pulverização. Pulverizações atrasadas, ou seja depois dos 10 – 15 dias de idade da planta, pode reduzir a eficácia do controle. Neste caso, mesmo havendo o controle do percevejo, não se impede o aparecimento de danos, pois a toxina que o inseto injeta já está na planta, sendo que o dano aparece alguns dias depois. O ideal é que o controle seja iniciado logo nos primeiros dias da emergência do milho.

O tratamento de sementes com os produtos tradicionalmente usados (carbamatos) não tem proporcionado controle suficiente do *Dichelops* spp. Produtos de nova geração, os neonicotinóides, vêm apresentando bons resultados no controle desse percevejo, além de possibilitar o aparecimento de um efeito positivo no crescimento inicial do milho (Bianco & Nishimura, 2000a). Entretanto a boa eficiência desses produtos está condicionada à utilização correta da dose recomendada. Um dos fatores que podem interferir no uso correto da dose é o tamanho da semente. Considerando que 100 kg de sementes graúdas (peneira 24) contém aproximadamente 300000 sementes, enquanto que para a semente miúda (peneira 16), os mesmos 100 kg contém 600000 sementes (portanto o dobro), logo a dose por unidade de semente estaria sendo reduzida para a metade, se utilizada a mesma dosagem por 100 kg de sementes, conforme comumente indicada. Esta redução pode comprometer o período residual e a eficiência no controle da praga, conforme verificado por Bianco & Nishimura (2000b). Por esse motivo os autores recomendam que a dosagem deva ser praticada por quantidade de sementes e não por peso.

O tratamento de sementes, dependendo do produto e da dose pode ser uma alternativa viável para o controle dos percevejos da soja atacando a cultura de milho (Martins & Weber, 1998). Segundo esses autores a eficiência do tratamento de sementes no controle de *D. furcatus* foi superior a 87%, em avaliações realizadas aos 20 e 30 dias após a emergência da planta.

O tratamento da semente propicia um controle relativamente bom, porém com um residual muito pequeno. Assim sendo, dependendo da população da praga (dois percevejos por metro de sulco) haverá necessidade de utilização de medidas complementares, através da pulverização. Nesse caso, o inseticida deve ser direcionado especialmente para atingir o colmo da planta, onde normalmente encontra-se o inseto.

Broca da cana-de-açúcar

Os adultos da broca da cana-de-açúcar (*Diatraea saccharalis*) são mariposas que apresentam asas anteriores de coloração amarelo-

palha, com desenhos pardacentos e as posteriores esbranquiçadas. Medem de 20 a 25mm de envergadura.

Os ovos são depositados nas folhas, em grupos de 5 a 50, e caracterizam-se pela semelhança com escamas de peixe.

As lagartas recém-eclodidas alimentam-se inicialmente do parênquima foliar. Posteriormente penetram no colmo, abrindo galerias no sentido ascendente. Quando completamente desenvolvidas medem de 22 a 25mm de comprimento, apresentam coloração esbranquiçada com a cabeça marrom e o corpo com inúmeros pontos escuros.

No final do período larval as lagartas fazem um orifício de saída que é fechado com fios de seda e serragem e transformam-se em pupas no interior do colmo. Após 9 a 14 dias, os adultos emergem e saem através do orifício construído pelas lagartas.

O ciclo completo é de aproximadamente 60 dias, podendo ser mais curto no verão e mais longo no outono.

Embora esta praga possa infestar plantas jovens de milho, causando a morte ou o perfilhamento das plantas, o mais comum é o ataque em plantas já desenvolvidas, onde o dano direto pela formação da galeria é pouco expressivo, não interferindo na produção da planta.

Mais importantes são os prejuízos indiretos, pois a planta atacada fica predisposta à quebra do colmo pela ação do vento, podendo a espiga entrar em contato com o solo. Isso pode propiciar a infecção da espiga por microorganismos ou a germinação dos grãos. Em regiões onde o vento é forte, sua ocorrência pode prejudicar ou mesmo inviabilizar a colheita mecânica.

PRAGAS DA PARTE AÉREA DE MEIO DE CICLO

Lagarta-do-cartucho

A lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera, Noctuidae) é a principal praga da cultura do milho, por sua ocorrência generalizada e por atacar todos os estágios de desenvolvimento da planta (Bianco, 1991; Cruz, 1992, 1993, 1994, 1995ab, 1997ab, 1999). A mariposa coloca seus ovos agrupados em massas, que podem conter mais de 300 ovos. Apesar de variar de acordo com a temperatura, nos meses de verão, o período de incubação é em torno de três dias. As larvas recém-eclodidas iniciam sua alimentação pelas partes mais tenras das folhas, deixando um sintoma de dano característico, pois alimentam-se apenas da parte verde, sem no entanto ocasionar furos nas folhas, ou seja, “raspam” a folha,

deixando apenas a epiderme membranosa. As plantas que estão sendo atacadas são, portanto, facilmente reconhecidas pelas inúmeras pontuações transparentes. Durante o período larval, em torno de 18 a 20 dias, a larva consome grande quantidade de área foliar, geralmente alimentando-se das folhas mais tenras. A larva completamente desenvolvida sai da planta e dirige-se ao solo penetrando por alguns centímetros, onde constrói uma célula, transformando-se em seguida em pré-pupa, com duração de cerca de um dia, findo o qual se transforma em pupa. O período pupal dura cerca de onze dias (Cruz et al. 1997c).

Essa praga é sem dúvida a de maior preocupação em termos de manejo tanto na safra quanto na safrinha, em virtude da sua ocorrência em praticamente todas as fases de desenvolvimento da planta, provocando quedas significativas nos rendimentos (Cruz & Turpin, 1982, 1983, Cruz et al., 1996, 1999). Em função disso, diferentes estratégias de manejo precisam ser adotadas (Cruz, 1994, 1995ab, 1996, 1997ab, 1999, Cruz & Santos, 1984, Cruz et al., 1983, 1987, 1990, 1999b) .

Ataque no início de desenvolvimento da cultura de milho acarretará uma redução do número de plantas na área, pois a plântula fatalmente será morta pela praga. Em função da pequena área foliar da planta, muitas vezes o controle via pulverização convencional não é eficiente, pois o produto não fica retido na folha, diminuindo seu período residual. Nesse caso o uso de inseticidas sistêmicos via tratamento de sementes pode ser uma alternativa viável, quando se utiliza o produto e a dose de maneira correta.

Quando o ataque é verificado em plantas nos estágios de desenvolvimento superior ao de 8 folhas, muitas vezes a eficiência do controle da praga não é adequada, não pela ineficiência do produto utilizado, mas sim, devido a falha na aplicação. Por exemplo, na aplicação via trator pode haver um tombamento das plantas pela própria barra de pulverização fazendo com que o produto não atinja o centro do cartucho da planta onde se encontra a praga, e, portanto, o controle não é efetuado.

O volume de água para veicular o inseticida também pode ser um fator limitante do controle da praga especialmente em áreas extensas, em função da necessidade de grande mão-de-obra e do tempo gasto para se fazer o controle. O volume da calda de pulverização varia em função do estágio de desenvolvimento da planta. No início do desenvolvimento pode-se utilizar volumes abaixo de 100 litros por hectare. No entanto para plantas mais desenvolvidas há necessidade de maiores volumes para que o inseticida atinja a base do cartucho da planta onde se encontra a larva.

Não é raro encontrar dentro de uma lavoura de milho a presença de diferentes estágios larvais de *S. frugiperda*. Infelizmente o rótulo dos produtos químicos não discrimina a dose do produto em função do tamanho da larva. No entanto, sabe-se que de maneira geral, quando mais desenvolvida for a larva, menor será a taxa de mortalidade. Portanto, deverão ser ajustadas as doses de cada produto, de acordo com a frequência de ocorrência dos diferentes instares da praga dentro da lavoura.

Uma das maiores preocupações do manejo integrado da lagarta-do-cartucho diz respeito à variabilidade genética da praga em relação à suscetibilidade aos inseticidas, já observada em diferentes regiões do Brasil. Em locais onde se tem utilizado misturas de produtos, aumento na dose e no número de aplicações, sem se conseguir o controle desejado da praga, pode-se pensar na possibilidade de se ter populações resistentes aos inseticidas.

Por exemplo, insetos de primeira geração obtidos de populações de *S. frugiperda* coletadas em algumas regiões do estado de Minas Gerais e comparados com populações de laboratório, de Sete Lagoas, quando submetidos a ação de diferentes inseticidas, em aplicações diretas sobre lagartas de segundo instar, mostraram diferenças significativas na taxa de mortalidade (Figura 1).

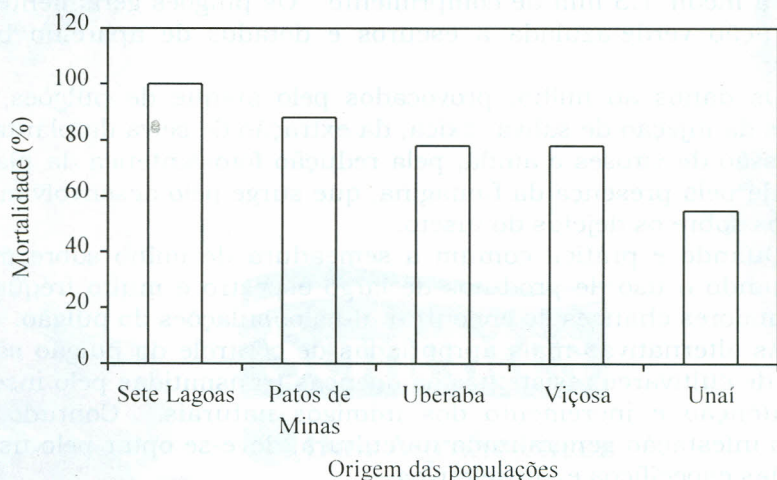


Figura 1. Variabilidade genética de populações de *Spodoptera frugiperda* em relação a média de diferentes inseticidas químicos.

Em função do desequilíbrio observado em algumas regiões (pela eliminação de inimigos naturais e aparecimento de populações resistentes aos inseticidas), as pesquisas com controle biológico têm aumentado no Brasil (Cruz 1994, 1995ab).

São vários os inimigos naturais dessa praga, atacando todos os seus estágios de desenvolvimento (Ciociola et al., 1998, Cruz, 1995b, Cruz et al., 1995a, 1997b, 1999a, Figueiredo et al., 1999, Paron et al., 1998ab, Reis et al., 1988, Valicente & Cruz, 1991)). Muitos desses inimigos naturais podem ser criados no laboratório para posteriormente serem liberados em ocasiões apropriadas para efetuar o controle efetivo da praga. Outros, embora ainda com dificuldades de criação, devem ser preservados no campo, através de um correto manejo do ambiente, incluindo especialmente o uso de medidas seletivas de controle, conforme salientado por Cruz (1995).

Pulgão

O pulgão do milho, *Rhopalosiphum maidis*, apresenta reprodução partenogenética, podendo a fêmea apresentar capacidade de parir até 10 ninfas por dia.

Existem duas formas de pulgão: os alados, que normalmente são menores, apresentando asas transparentes, e os ápteros, que chegam a medir 1,5 mm de comprimento. Os pulgões geralmente são de coloração verde-azulada a escuros e dotados de aparelho bucal sugador.

Os danos ao milho, provocados pelo ataque de pulgões, são oriundos da injeção de saliva tóxica, da extração de seiva da planta, da transmissão de viroses e ainda, pela redução fotossintética da planta, provocada pela presença da fumagina, que surge pelo desenvolvimento de fungos sobre os dejetos do inseto.

Quando é prática comum a semeadura de milho sobre milho e/ou quando o uso de produtos de largo espectro é muito freqüente, têm-se maiores chances de encontrar altas populações do pulgão.

As alternativas mais apropriadas de controle do pulgão são: a escolha de cultivares resistentes às doenças transmitidas pelo inseto e a manutenção e incremento dos inimigos naturais. Contudo, em havendo infestação generalizada na cultura, deve-se optar pelo uso de inseticidas específicos e/ou seletivos.

Lagarta-militar

A lagarta militar, também conhecida como curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*) é mais comumente encontrada atacando pastagens. O adulto é uma mariposa de 40mm de envergadura,

apresentando coloração pardo-acinzentada nas asas.

A lagarta pode ser facilmente identificada no campo, pela sua forma característica de caminhar, do tipo “mede-palmo” e pelo formato globuloso de sua cabeça, a qual apresenta estrias escuras e amareladas no sentido longitudinal, acompanhando o corpo. As lagartas próximo a empupar atingem cerca de 40mm de comprimento.

Sua ocorrência no milho é esporádica, mas exige muita atenção, pois geralmente ataca em alta densidade, destruindo a cultura em poucos dias.

Culturas vizinhas de pastagens estão mais sujeitas ao ataque, devido ao hábito migratório das lagartas. Estas destroem as folhas desenvolvidas e, ao contrário de *S. frugiperda*, não se alimentam dentro dos cartuchos. É muito importante que as lagartas sejam detectadas quando pequenas, até 1 a 2cm, aumentando-se a eficiência de controle e evitando-se o prejuízo.

ESTRATÉGIAS DE MANEJO DE PRAGAS DE MILHO

O manejo das pragas do milho não deve ser praticado isoladamente, é preciso inseri-lo no contexto geral do manejo da cultura e do agroecossistema como um todo.

Vários fatores concorrem para que os insetos atinjam o **status** de praga na cultura do milho. Dentre eles pode-se citar a disponibilidade de alimento, proporcionada pelo monocultivo em grande escala e pela amplitude do período de semeadura, condições climáticas favoráveis à praga e o desequilíbrio biológico, agravado pelo uso de produtos químicos pouco seletivos (Bianco, 1997).

A manipulação desse conjunto complexo de fatores não é tarefa fácil, requer planejamento agrícola adequado, exige observações diretas na lavoura e, fundamentalmente, exige a aplicação integrada dos princípios fitotécnicos com métodos de controle às pragas. Portanto, dentro do possível, deve-se evitar a utilização de métodos isolados, que ofereçam somente soluções transitórias e que promovam o desequilíbrio. Os princípios fitotécnicos compreendem as informações referentes ao preparo do solo, a indicação das melhores cultivares por região, época e densidade de semeadura, rotação de culturas, consorciação e diversificação de cultivos e, conservação e fertilidade do solo.

Em última análise, busca-se através do manejo adequado da lavoura, conferir às plantas de milho maior tolerância às pragas.

A cultura do milho safrinha sofre ataque de pragas desde a semente por ocasião do plantio até próximo a colheita. Além das

pragas tradicionais da cultura, em anos recentes, tem ocorrido também o ataque de pragas oriundas de outros cultivos como a soja, trigo e pastagens. Apesar do número relativamente alto de pragas, aquelas iniciais são consideradas as mais importantes em função da capacidade de matar a planta, diminuindo o número de plantas por unidade de área, ou seja, por afetar diretamente a produtividade. Portanto, para se ter pelo menos expectativa de bons rendimentos, o desafio é fazer com que se tenha já logo após o plantio, o número recomendado de plantas.

Para se pensar em estabelecer de maneira correta um programa de manejo integrado é necessário o conhecimento da bioecologia de cada praga bem como os fatores de mortalidade de cada espécie (Cruz et al., 1999b). O primeiro grupo de pragas que ataca a cultura do milho engloba os insetos de solo. Tais insetos podem ser divididos em três subgrupos, sendo o primeiro caracterizado pelos insetos subterrâneos, que atacam as sementes e raízes, como muitas larvas de Coleóptera (Elateridae e Escarabaedae), cupins e percevejos. O segundo subgrupo é caracterizado por insetos com atividades na superfície do solo atacando plântulas, como a lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus*. O terceiro subgrupo é representado por insetos que atacam as raízes de plantas já estabelecidas, como as larvas de *Diabrotica speciosa*. Os dois primeiros subgrupos são os mais importantes pois causam redução do número de plantas por unidade de área.

Além dos insetos de solo, outras espécies importantes também atacam a plântula de milho, podendo ser citados tripses, *Frankliniella williamsi*, cigarrinhas das pastagens, *Deois flavopicta*, os percevejos, *Nezara viridula*, *Dichelops furcatus* e *D. melacantus*, a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* e mais recentemente, a broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*. Esse grupo de insetos também dependendo das condições climáticas e do nível de infestação podem provocar danos severos, cujos sintomas vão desde o amarelecimento das folhas até sua morte. Pode também ser verificado o perfilhamento improdutivo da planta.

O controle dessas pragas iniciais da cultura do milho não é tão simples em função da severidade e rapidez com que o ataque se verifica. Há necessidade de monitoramento constante para se detectar a presença das pragas ou o início de seus danos.

Os métodos de controle para as pragas que atacam a planta acima da superfície geralmente têm sido baseados em inseticidas químicos, aplicados logo após o aparecimento da praga. No entanto tais métodos não têm sido eficientes. Por exemplo, para algumas pragas como a lagarta-elasma, a eficiência das pulverizações não é satisfatória, mesmo quando a praga ou seu dano é identificado logo no

início de ataque. Essa falta de eficácia é maior à medida que a área a ser controlada é muito grande, pois a limitação também fica por conta da falta de equipamentos em número suficiente para se realizar o controle em tempo hábil. Além desses problemas apontados, ainda se tem a agravante de não se controlar as pragas subterrâneas. Portanto, para as pragas iniciais da cultura do milho, tem-se buscado alternativas ao uso de inseticidas via pulverização. Uma dessas alternativas é o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos. Apesar de ser considerado um método preventivo, ainda assim tem sido mais eficaz do que as pulverizações convencionais. Infelizmente, pouco se tem feito de pesquisa em relação às pragas subterrâneas, especialmente em relação ao nível de dano e monitoramento. Tem-se usado como indicativo prático do potencial de ocorrência na lavoura de milho, o histórico da área e da região. Considera-se como nível de dano econômico das pragas de um modo geral, aquele dano igual ou maior do que o custo de seu controle. O custo do tratamento de semente equivale aproximadamente a 100 kg de grãos, ou 2% da produção, para tetos de produtividade ao redor de 5.000 kg/ha, o que é sem dúvida bem inferior ao custo dos outros insumos como semente, herbicida e fertilizantes. A probabilidade de ocorrer danos iguais ou superiores a esse valor é alta no Brasil, considerando as pragas iniciais do milho, o que tem sido evidenciado através dos resultados de pesquisa obtidos com o tratamento de sementes ao longo dos anos.

As vantagens do uso do tratamento de semente são, a eficiência, o baixo custo do produto e da mão de obra para efetuar o tratamento, e a seletividade do processo, por ser uma aplicação localizada. Além disso dispensa o trabalho de monitoramento e não utiliza água, essenciais e limitantes quando se faz pulverizações. O inseticida tanto atua diretamente sobre as pragas matando-as por ingestão e contato como também pode atuar por repelência.

Como desvantagens do processo de tratamento de sementes destacam-se a falta de eficiência para umas pragas, o baixo período residual e o efeito fitotóxico de alguns produtos, especialmente quando a semente tratada for de baixo vigor.

Um outro grupo importante de pragas geralmente ocorre entre o estágio de 4-6 folhas até o pendoamento. Dentre esses insetos, destacam-se as cigarrinhas, *Dalbulus maidis*, os pulgões, *Rhopalosiphum maidis*, a lagarta-militar, *Mocis latipes*, e a lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda*.

Em anos recentes tem-se verificado a presença de altas populações na cultura de milho das cigarrinhas, *D. maidis*, cuja preocupação não é pelos danos diretos provocados através da sucção de seiva, mas sim pela transmissão de doenças. Por serem insetos vetores de doenças, o seu controle muitas vezes não evita a

transmissão das doenças. O controle mais eficiente tem sido obtido pelo uso de cultivares mais tolerantes às doenças.

Os pulgões que antes eram mantidos sob controle pela presença de inimigos naturais tais como o complexo de Coccinelidae, Syrphidae e Chrysopidae, muito provavelmente pelo uso inadequado de produtos químicos direcionados para o controle de outras pragas como a *S. frugiperda* vêm-se tornando problema em algumas regiões do Brasil, demandando aplicações de defensivos. A lagarta-militar, *M. latipes* é um inseto que não tem no milho seu hospedeiro usual, sendo difícil prever sua ocorrência nessa cultura. No entanto, quando ocorre tem a capacidade de destruir toda a área foliar, ocasionando como consequência prejuízos elevados à produção. A lagarta é muito sensível aos inseticidas químicos. No entanto, a eficiência não é alcançada devido aos ataques que ocorrem em plantas mais desenvolvidas, o que impede a entrada dentro da lavoura, dos equipamentos convencionais de pulverização. Muitas vezes, a identificação e controle do foco inicial do ataque, geralmente verificado em gramíneas nativas ou cultivadas nas proximidades, evita o dano na cultura do milho.

Manejo da Lagarta do Milho

O manejo da lagarta-do-cartucho, *S. frugiperda* no milho safrinha deve ser cuidadoso, especialmente quando a produtividade esperada não for alta. O inseto é mais severo na safrinha quando ataca plantas recém-germinadas que são facilmente mortas pela praga, a não ser que medidas de controle sejam utilizadas com certa rapidez. O tratamento de sementes com os carbamatos, tem possibilitado a supressão de populações iniciais da lagarta-do-cartucho, mas não tem garantido o controle na fase mais crítica do milho (Bianco & Barros, 1996). Portanto, nunca se deve dispensar o monitoramento da praga, por ter sido feito o tratamento de sementes. Após a fase de plântula geralmente a praga não mata a planta. No entanto, em algumas circunstâncias, por exemplo, quando o milho cultivado é de ciclo curto, ou quando a praga ocorre em estágios mais avançados da planta, pode ser comum o ataque na inserção da espiga, às vezes impedindo a formação de grãos, ou até mesmo, derrubando-a. O ataque diretamente nos grãos em formação também é comum. Nesse caso, além do dano direto, pode-se verificar a incidência também de micotoxinas, favorecida pelo orifício de penetração da lagarta-do-cartucho. O ataque na espiga muitas vezes é interpretado como aquele ocasionado pela *Helicoverpa zea*. No entanto, na maioria das vezes os danos dessa praga é confinado apenas na ponta da espiga. Essa menor importância da lagarta-da-espiga está relacionada com a alta

incidência de inimigos naturais, notadamente as espécies de *Trichogramma*.

O controle da lagarta-do-cartucho, em muitos casos, tem sido feito de maneira totalmente desordenada, sem critérios de escolha de produtos, doses, época de aplicação. Com isso tem-se verificado um grande desequilíbrio biológico pela eliminação de seus principais inimigos naturais e pelo desenvolvimento de populações resistentes. Dessa maneira o número de aplicações tem aumentado significativamente em algumas regiões, podendo chegar a 12 durante a primeira safra de milho. Portanto, para se alcançar êxito no controle dessa praga, deve-se planejar o seu manejo de maneira correta. Dentro de um programa de manejo para todas as pragas de milho e, em especial, para a lagarta-do-cartucho, em função do desequilíbrio ecológico mencionado, as tendências atuais são a utilização de inseticidas de baixa toxicidade, produtos seletivos, controle biológico e uso mais intenso de métodos de monitoramento.

Os ataques logo após a emergência da planta conforme já salientado podem ser controlados através do tratamento de sementes. Para ataques posteriores é importante determinar o nível de dano econômico. A tomada de decisão sobre o uso de medidas de controle (nível de controle) da lagarta-do-cartucho é baseada na percentagem de infestação calculada em função de estimativas do valor econômico da lavoura e do custo total da medida de controle, levando ainda em consideração o potencial de dano da praga. Portanto, o nível de ação ou nível de dano econômico pode ser obtido através da seguinte fórmula:

$$NC (\%) = \frac{100 (\text{custo do tratamento} / \text{valor da produção} \times \text{potencial de dano})}{100}$$

O custo do tratamento inclui as despesas com o produto e com a aplicação, por hectare. O valor da produção é obtido multiplicando-se a produtividade esperada (sacas/ha) pelo valor unitário da saca de 60kg. O potencial de dano para a *Spodoptera* é de 0,2.

Como pode-se perceber, a produtividade esperada afeta diretamente o valor do nível de ação: quanto maior a produtividade, menor o nível de ação. Esta constatação indica que a utilização pura e simples dessa fórmula, em muitos casos, pode levar os produtores com alta produtividade a decidirem pelo controle, quando o nível de infestação da praga ainda seria perfeitamente tolerado pelas plantas. Isso evidencia que o aspecto econômico, apesar de sua importância, não deve ser o único a ser considerado no momento de decidir ou não pelo controle da praga. Fatores inerentes às condições climáticas, estágio de desenvolvimento da planta, estado nutricional da lavoura e presença de inimigos naturais, também deverão ser considerados.

O uso racional de inseticidas implica na sua utilização somente onde e quando a praga alcançar níveis populacionais críticos para a planta ou atingir dano que justifique o custo do tratamento e os riscos ao homem e ambiente.

Geralmente as pragas não se distribuem uniformemente em toda a área cultivada, observando-se sempre talhões com diferentes níveis de população. Isso possibilita aplicações seletivas que, além de mais econômicas, ajudam na preservação de insetos benéficos.

Procurando subsidiar técnicos e produtores a identificar o momento adequado e quais os talhões que realmente a praga exige controle, Bianco (1995) desenvolveu um método de amostragem que depois de testado a campo, foi simplificado para o uso geral, resultando na Tabela 1.

Tabela 1 - Amostragem para a lagarta do cartucho (*S. frugiperda*)

TABELA DE AMOSTRAGEM [®]			
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DA LAGARTA DO MILHO			
RODOLFO BIANCO			
Eng. Agr. Dr. / Entomologia			
INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ			
E	Número de amostras	DECISÃO	Nº de plantas danificadas
1	1	NÃO	1
2	2		2
3	3		3
4	4	CONTROLAR	4
5	5		5
6	6		6
7	7	REPETIR A AMOSTRAGEM	7
8	8		8
9	9		9
10	10	CONTROLAR	10
			11
			12
			13
			14
			15
Uma amostra = 5 plantas em sequência			

IAPAR: "Pesquisa e Tecnologia

para uma

agricultura sustentável"

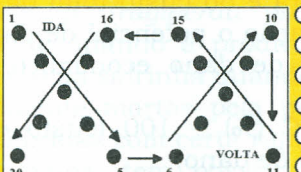


GOVERNO DO PARANÁ

SECRETARIA DA AGRICULTURA

INSTRUÇÕES DE USO

- Dividir a área cultivada em lotes homogêneos.
- Iniciar a amostragem por um dos lados do lote e caminhar no sentido diagonal.



- Movimentar o marcador da esquerda (E) a cada amostra a ser avaliada (5 plantas seguidas).
- Movimentar o marcador da direita (D) a cada planta danificada que observar na amostra.
- Depois de avaliada a décima amostra decidir por:
 - não controlar a praga, se o marcador D indicar valores na faixa "verde".
 - controlar a praga, se o marcador D alcançar a faixa "vermelha".
 - repetir a amostragem se o marcador indicar valores na faixa "amarela".
 - se o marcador ficar novamente na faixa "amarela", repetir a amostragem numa outra ocasião (3 a 5 dias depois)

INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ
 Rodovia Celso Garcia Cid, Km 375, Caixa Postal 481
 Tel: (0xx)(43) 376-2000 Fax: (0xx)(43) 376-2101
 86.001-870 Londrina - PR - Brasil
 E-mail: rbianco@pr.gov.br

Operacionalização do plano de amostragem

Maior ou menor rendimento na aplicação do plano de amostragem, depende do planejamento e da organização do trabalho. Alguns procedimentos importantes são expostos:

- 1° - elaborar mapa da propriedade, situando as áreas cultivadas com milho,
- 2° - dividir as áreas em talhões homogêneos, com base nos seguintes critérios:
 - a) cultivares diferentes;
 - b) idade das plantas;
 - c) topografia do terreno (topo ou baixadas);
 - d) cultivos vizinhos ou precursores (gramínea, leguminosa, outros); e
 - e) modalidade de semeadura (direta ou convencional),
- 3° - medir, aproximadamente, a área (ha) de cada talhão. Para maior segurança, subdividir os talhões maiores que 10 ha. Essa informação é necessária para eleger o espaçamento entre pontos amostrais;
- 4° - identificar (numerar) os talhões procurando ajustar um traçado que passe por todos eles, e que racionalize o tempo. Uma planilha, onde conste o número do talhão, tamanho (área), cultivar, idade da planta, data da avaliação e decisão alcançada, é necessária, além de se constituir em fonte de informação de grande valia, à medida que se acumule as avaliações de vários anos;
- 5° - iniciar as amostragens quando a lavoura de milho apresentar sintomas iniciais de ataque das lagartas.
- 6° - seguir as instruções de uso expostas na Tabela de Amostragem

Independente do estágio de crescimento da planta, a pulverização deve ser através de bico leque, preferencialmente com ângulo de 80 graus. O volume de água a ser utilizado pode variar de 100 litros (plantas mais jovens) a 300 litros. No entanto, a eficiência do controle nas aplicações tratorizadas cai significativamente à medida que a planta se desenvolve. Considerando esse fato e também o fato da planta ser mais sensível ao ataque da praga no estágio de 8 a 10 folhas, essa é a época essencial para o controle da praga no milho safrinha, visando evitar danos econômicos mais tarde, especialmente em relação ao ataque nas partes reprodutivas do milho. Também deve ser considerado o estágio de desenvolvimento da própria praga, pois a eficiência da aplicação vai ser menor a medida que se aplica os

produtos sobre larvas mais desenvolvidas. Se a aplicação for necessária nesse caso, deve-se fazer o ajuste na dose do produto.

Maior ou menor sucesso no controle químico da lagarta do cartucho está relacionado com a tecnologia de aplicação. Apesar das diversas publicações sobre o controle da praga insistiram na necessidade da aplicação dirigida ao cartucho do milho, houve uma tendência do produtor a utilizar o mesmo equipamento (barra de pulverização com bicos espaçados a 50 cm) utilizado para o trigo e a soja. Essa atitude, tomada para aumentar o rendimento do trabalho, tem reduzido a eficiência do controle e resultado em maior número de pulverizações, com conseqüente anulação do benefício anteriormente almejado. Modificações na disposição dos bicos ao longo da barra tem sido indicadas, de acordo ao que pode ser visto nas Figuras 2 e 3.

O número de linhas a pulverizar de cada vez dependerá do número de linhas da semeadora, podendo a barra ser construída com números múltiplos desta (Ex.: semeadora 4 linhas barra para 4, 8 ou 12 linhas)

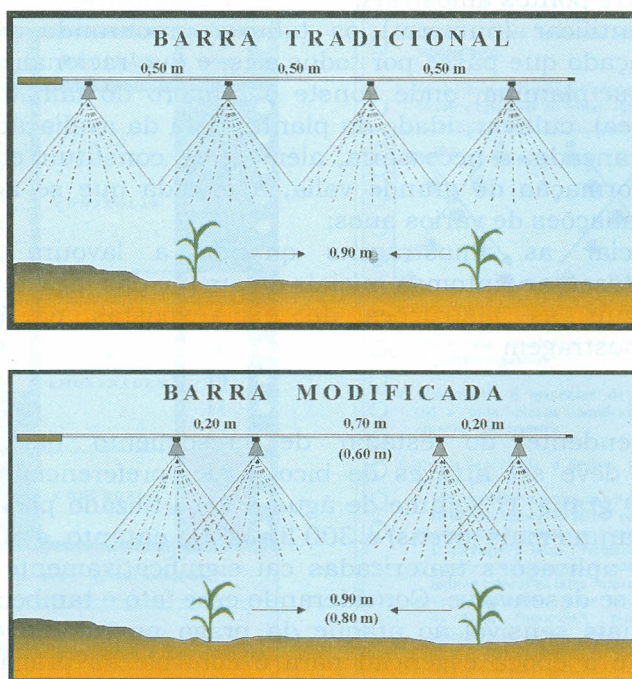


Figura 2 Comparação da disposição dos bicos na barra "tradicional" e barra modificada (Bianco, 1996 não publicado).

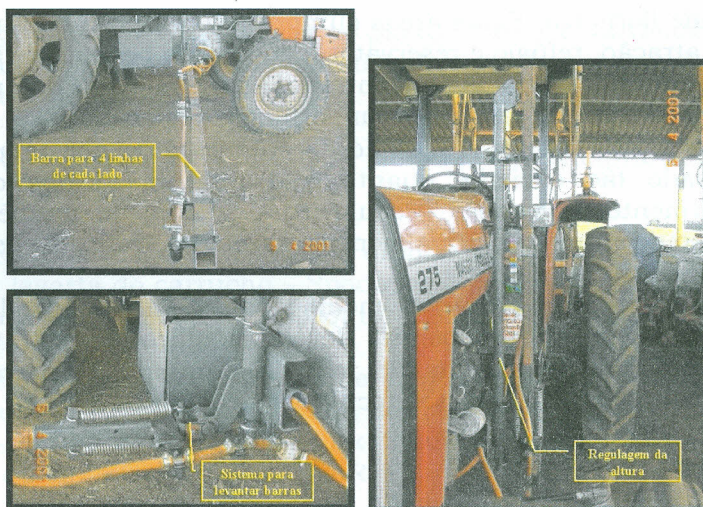


Figura 3 - Barra de pulverização para controlar a lagarta do cartucho (Faz. Morada do Sol Londrina-PR. Foto: H. Muramoto)

Importância dos inimigos naturais no controle da *Spodoptera frugiperda*

A lagarta-do-cartucho tem como agentes de controle natural, vários inimigos naturais, distribuídos entre artrópodes (principalmente insetos), nematóides, fungos, bactérias e vírus. Entre os insetos, os mais importantes são aqueles que atacam os ovos (**O**) e as lagartas de primeiros instares (**L1**, **L2** e **L3**). Especialmente para o parasitóide de ovos do gênero *Trichogramma*, já se tem no Brasil, biofábricas com exploração comercial dos insetos. Novas biofábricas para esse e para outros inimigos naturais devem surgir nos próximos anos, uma vez que já existe tecnologia de produção. Considerando que esses inimigos naturais eliminam seu hospedeiro na fase de ovo ou até no início do terceiro instar larval (Tabela 2), dentro de um programa de manejo, deve-se considerar esse aspecto, tanto do ponto de vista de controle total por parte desses inimigos naturais, como do ponto de vista de preservação, através da escolha e uso de produtos seletivos.

Convém relembrar que a utilização de produtos não seletivos, via de regra, resulta em desequilíbrio, resistência e ressurgência de pragas, com conseqüente necessidade de novas aplicações. Utilizando-se produtos seletivos, com o tempo, pode-se chegar ao equilíbrio entre pragas e seus inimigos naturais, dispensando as aplicações sucessivas. A manutenção e o incremento dos inimigos naturais depende diretamente da diversidade da flora e fauna do agroecossistema. Portanto, manter na propriedade áreas de pousio e mesmo pequenos bosques é de relevada importância para se obter boa

diversidade florística. Estas áreas cumpririam a função de atuar como áreas de atração, refúgio e reservatório de insetos benéficos. Dentre os vários inimigos naturais encontrados na cultura do milho, a tesourinha (*Doru luteipes*) recebe importância destacada.

Por outro lado, a utilização de entomopatógenos também tem se mostrado tão eficiente quanto o uso de inseticidas químicos, particularmente as viroses (Baculovírus). Potencial também existe para o uso de fungos, especialmente através de *Beauveria bassiana* e *Nomuraea rileyi*.

Plantas geneticamente modificadas com a introdução de toxinas de *Bacillus thuringiensis* devem modificar as estratégias de manejo integrado de pragas de milho no mundo, favorecendo em especial a integração dessa tecnologia com agentes de controle natural.

Tabela 2. - Principais inimigos naturais de *Spodoptera frugiperda*.

<i>Inimigo Natural (IN)</i>		Fase da <i>Spodoptera frugiperda</i> atacada pelo IN
Nome científico	Nome comum	
<i>Telenomus remus</i>	Vespinha	Ovo
<i>Trichogramma spp.</i>	Vespinha	Ovo
<i>Doru luteipes</i>	Tesourinha	Ovo e larvas L1
<i>Chelonus insularis</i>	Vespa	Ovo-larva
<i>Chrysoperla externa</i>	Crisopídeo	Ovo, larva L1 e L2
<i>Campoletis flavicincta</i>	Vespa	Larva L1, L2 e L3
<i>Eiphosoma sp.</i>	Vespa	Larva L2 e L3

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ALFONSI, R. R. ; CAMARGO, M. B. P. de. Estimativa de perdas de produção para a cultura do milho no estado de São Paulo, através de parâmetros climáticos. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife, PE. **Globalização e segurança alimentar** – Resumos Expandidos. Recife: ABMS, 1998. CD ROM

BARNES, D. **Biología, ecología y distribuicion de las chicharritas, *Dalbulus eliminatus* (Ball) y *Dalbulus maidis* (Del. & W.).** México: Secretaria de Agricultura y Ganaderia, Oficina de Estudios Especiales, 1954. 112 p. (Folleto Técnico, 11).

BIANCO, R. Ocorrência de pragas no plantio direto x convencional. In: Fancelli, A.L. Atualização em plantio direto. Campinas: Fundação Cargill. 1985. p. 183-193.

BIANCO, R. Pragas e seu controle. P.185-221. In: A cultura do milho no Paraná. Londrina: IAPAR, 1991

BIANCO, R. Construção e validação de planos de amostragem para o manejo da lagarta do cartucho – *Spodoptera frugiperda*, na cultura do milho. Piracicaba, 1995, 113 p. (Doutorado-ESALQ/USP).

BIANCO, R. Ocorrência e Manejo de Pragas em Plantio Direto. In: Plantio Direto: o caminho para uma agricultura sustentável, Ricardo Trippia dos Guimarães Peixoto, Dirk Cláudio Ahrens e Michel Jorge Samaha, ed. Ponta Grossa, PR: IAPAR, PR / PG, 1997. pg 238-244.

BIANCO, R.; BARROS, A.S.R. Efeito do tratamento de sementes com carbofuran e thiodicarb na germinação, vigor e pragas iniciais, em diversos cultivares de milho. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 21, 1996, Londrina, PR. Resumos. Londrina: IAPAR p. 325.

BIANCO, R.; NISHIMURA, M. Eficiência do Thiamethoxam 700 WS no controle do percevejo barriga verde (*Dichelops* spp) e efeito no vigor inicial do milho. In: Congresso Nacional de Milho e Sorgo / Universidade Federal de Uberlândia, 2000a. p 169.

BIANCO, R.; NISHIMURA, M. Control of the *Dichelops* spp. By treating the corn seeds of different sizes with a mixture of thiamethoxam and thiodicarb. In: International Congress of Entomology, 21, 2000, Foz do Iguaçu – PR. Resumos. Londrina: EMBRAPA SOJA, 2000b. p 51.

BRUNINI, O.; BORTOLETO, N.; MARTINS, A.L.M.; PAULO, E.M.; DUARTE, A.P.; KANTACK, R.A.; CASTRO, J.L. de; GALO, P.B.; PEREIRA, J.C.V.N.A.; LANDEL, M.; SORGI, G. de; SAWAZAKI, E.; BOLOGNESI, D.; NICOLLELA, A. C.; VILELA, O.; FUJIWARA, M.; ARRUDA, F. B.; MEREGE, W. H. Interação: época de plantio, duração do ciclo e produção para a cultura do milho no Estado de São Paulo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife, PE. **Globalização e segurança alimentar** – resumos expandidos. Recife: ABMS, 1998. CD ROM

BRUNINI, O.; BORTOLETTO, N.; MARTINS, A.L.M.; PAULO, E. M.; DUARTE, A P.; KANTHACK, R.A.; CASTRO, J. L. de; GALO, P.

B.; PEREIRA, J. C. V. N. A.; LANDEL, OLIVEIRA, M. D. X. de; DARÓS, R.; ARIAS, E. R. A. Época de semeadura do milho safrinha para o estado do Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22., 1998, Recife, PE. **Globalização e segurança alimentar** – Resumos expandidos. Recife: ABMS, 1998. CD-ROM

CIOCIOLA JR., A. I.; CIOCIOLA, A. I.; CRUZ, I. Efeito de inimigos naturais em ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) não parasitados e parasitados por *Trichogramma pretiosum* (Riley, 1879). **Ciência. e Agrotecnologia**, Lavras, v.22, n.3, p. 290-294 jul./set. 1998.

CRUZ, I. A **lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1995b. 45p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 21).

CRUZ, I. Efeito do tratamento de sementes de milho com inseticidas sobre o rendimento de grãos. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Londrina, v.25, n.1, p.181-189, abr. 1996.

CRUZ, I. Manejo de pragas da cultura de milho. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO SAFRINHA, 5. 1999, Barretos, SP. **Curso para agricultores**. Barretos: Instituto Agrônomo, 1999. p.27-56

CRUZ, I. Manejo de pragas na cultura do milho. In: FANCELLI, A.L.; DOURADO NETO, D. **Tecnologia da produção de milho**. Piracicaba: Publique, 1997a. p.18-39

CRUZ, I. Manejo integrado da lagarta-do-cartucho do milho. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO: "SAFRINHA", 4, 1997, Assis, SP. **Anais...** Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas. 1997b. p.189-195.

CRUZ, I. Manejo integrado de pragas de milho com ênfase ao controle biológico. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE DE PRAGAS DA REGIÃO DO PARANAPANEMA, 1, 1994, Assis, SP. **Anais...** Assis: Instituto Biológico / CATI, 1994. p.26-40

CRUZ, I. Manejo Integrado de Pragas de Milho com ênfase para o controle biológico. In: Batista Filho, A. (Coord.) CICLO DE PALESTRAS SOBRE CONTROLE BIOLÓGICO DE PRAGAS, 4., 1995, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Instituto Biológico de São Paulo, Sociedade Entomológica do Brasil, 1995a. p.48-92

CRUZ, I. Prevenção e Controle das Pragas de Milho e Sorgo. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 19, Porto Alegre, 1992. **Conferências...** Porto Alegre: SAA, SCT, ABMS, EMATER/RS, CNPMS/EMBRAPA, CIENTEC, 175p. 1992 b.

CRUZ, I. Principais pragas e seu controle. In: EMBRAPA. **Recomendações Técnicas para o cultivo do milho.** Brasília: EMBRAPA - SPI, 1993a. p.143-160

CRUZ, I. Tratamento de sementes com inseticidas visando o controle de pragas iniciais. In: EMBRAPA. Centro Nacional de pesquisa de Milho e Sorgo. **Tecnologia para produção de sementes de milho.** Sete Lagoas, 1993b. p.55-61. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 19)

CRUZ, I.; ALVARENGA, C.D.; FIGUEIREDO, P.E.F. Biologia de *Doru luteipes* (Scudder) e sua capacidade predatória de ovos de *Helicoverpa zea* (Boddie). **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Londrina, v.24, n.2, p.273-278, ago. 1995a.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C. ; VALICENTE, F. H. ; OLIVEIRA, A C. Application rate trials with a nuclear polyhedrosis virus to control *Spodoptera frugiperda* (Smith) on maize. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Londrina, v.26, n.1, p.145-152, abr. 1997b.

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; MATOSO, M. J. **Controle biológico de *Spodoptera frugiperda* utilizando o parasitóide de ovos *Trichogramma*.** Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1999a. 40p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica,30)

CRUZ, I.; FIGUEIREDO, M. L. C.; OLIVEIRA, A C.; VASCONCELOS, C. A. Damage of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in different maize genotype cultivated in soil under three levels of aluminium saturation. **International Journal of Pest Management**, London, v.45, n.4, p.293-296, Out./Dez 1999.

CRUZ, I.; OLIVEIRA, L.J.; VASCONCELOS, C.A. Efeito do nível de saturação de alumínio em solo ácido sobre os danos de *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) em milho. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Londrina, v.25, n.1, p.293-297, abr. 1996.

CRUZ, I.; SANTOS, J. P.; WAQUIL, J. M.; BAHIA, F. G. T. F. C. Controle da lagarta-do-cartucho com inseticidas aplicados

mecanicamente nas culturas de milho e sorgo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.18, n.6, p.575-581, jun.1983.

CRUZ, I.; SANTOS, J.P. Diferentes bicos do tipo leque no controle da lagarta-do-cartucho em milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.19, n.1, p.1-7, jan. 1984.

CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.17, n.3, p.355-359, mar. 1982.

CRUZ, I.; TURPIN, F.T. Yield impact of larval infestation of the fall armyworm *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) to mid-whorl growth stage of corn. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v.76, n.5, p.1052-1054, Oct. 1983.

CRUZ, I.; VALICENTE, F.H.; SANTOS, J.P.; WAQUIL, J. M.; VIANA, P.A. **Manual de identificação de pragas da cultura de milho**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1997c. 67p.

CRUZ, I.; VIANA, P. A.; WAQUIL, J. M. **Manejo das pragas iniciais de milho mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1999b. 39p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 31)

CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; SANTOS, J.P.; VIANA, P.A. ; SALGADO, L.O. **Pragas da cultura do milho em condições de campo**; métodos de controle e manuseio de defensivos. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1987. 70p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 10)

CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A. Manejo de pragas do milho. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.164, p.21-26, 1990.

CRUZ, I.; WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; VALICENTE, F.H. Pragas: diagnóstico e controle. In: POTAFOS. **Seja o doutor do seu milho**. Piracicaba, 1995c. p.9-21 (POTAFOS. Arquivo do Agrônomo, 2)

DUARTE, A.P.; MARTINS, A.C.N.; BRUNINI, O.; CANTARELLA, H.; DEUBER, R.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z.; TSUNECHIRO, A.; SAWAZAKI, E.; DENUCCI, S.; FANTIN, G.M.; RECO, P.C. **Milho Safrinha**; técnicas para o cultivo no Estado de São Paulo. Campinas: CATI, 2000. 16p. (Documento técnico, 113)

FERNANDES, F. T.; BALMER, E. Situação das doenças de milho no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.14, n.165, p. 35-37, 1990.

FIGUEIREDO, M. L. C.; CRUZ, I.; DELLA LUCIA, T. M. Controle integrado de *Spodoptera frugiperda* utilizando-se o parasitóide *Telenomus remus* Nixon. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.11, p.1975-1982, nov.1999.

FOLEGATTI, M. E. G.; LOPES, J. R. S.; AMORIN, L.; SILVA, W.J.; SOLFERINO, O. B.; SILVA, H. P.; PEREIRA, O. A. P. Incidência de enfezamentos do milho e população do vetor, *Dalbulus maidis* em diferentes localidades e épocas de plantio na safra 95/96. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, p.347, ago., 1997. Suplemento. Edição de Resumos do XXX Congresso Brasileiro de Fitopatologia, Poços de Caldas, MG, ago.1997

GASSEN, D. N. **Manejo de pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1996. 127p.

KITAJIMA, E. W.; NAZARENO, N. R. X. Levantamento de vírus e mollicutes do milho, no Estado do Paraná. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.10, n.3, p.613-625, set. 1985.

KITAJIMA, E. W.; RIBEIRO, R. L. D.; LIN, M. T.; RIBEIRO, M. I. S. D.; KIMURA, O.; COSTA, C. L.; PIMENTEL, J. P. Lista comentada de vírus e organismos do tipo micoplasma em plantas cultivadas e silvestres do estado do Rio de Janeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.9, n.3, p.607-625, set. 1984.

MARIN, R. Biología y comportamiento de *Dalbulus maidis* (Homoptera-Cicadellidae). **Revista Peruana de Entomologia**, Lima, v.30, p.113-117, 1987.

MARTINS, J.C.; WEBER, L.F. Imidacloprid no tratamento de sementes associado ou não a pulverizações com inseticidas no controle de *Dichelops furcatus* (Fabr.) na cultura do milho. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22, 1998, Recife, PE. **Resumos...** 1998, Recife, PE. **Globalização e segurança alimentar** – resumos expandidos. Recife: ABMS, 1998. CD-ROM

MASSOLA JUNIOR, N. S.; BEDENDO, I. P.; AMORTIM, L.; LOPES, J. R. S. Quantificação de danos causados pelo enfezamento vermelho e

enfezamento pálido do milho em condições de campo. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, p.136-142, jun. 1999.

NAULT, L. R. Evolution of insect pest: maize and leafhoppers, a case study. **Maydica**, Bergamo, v.35, n.2, p.165-175, 1990.

NAULT, L. R. Maize bushy stunt and corn stunt: a comparison of disease symptoms, pathogens host ranges and vectors. **Phytopathology**, St. Paul, v.70, n.7, p.659-662, July 1980.

OLIVEIRA, C. M. **Variação morfológica entre populações de *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott, 1923) (Hemiptera: Cicadellidae) de algumas localidades do Brasil.** 1996. 69f. Dissertação (Mestrado) – ESALQ/USP, Piracicaba.

OLIVEIRA, E.; WAQUIL, J. M.; FERNANDES, F. T.; PAIVA, E.; RESENDE, R. O.; KITAJIMA, E. W. Enfezamento pálido e enfezamento vermelho na cultura do milho no Brasil central. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.23, n.1, p.45-47, mar. 1998.

OLIVEIRA, E.; WAQUIL, J. M.; PINTO, N. F. J. A. Doenças causadas por patógenos transmitidos por insetos: complexo enfezamento/mosaico. In: SEMINÁRIO SOBRE A CULTURA DO MILHO "SAFRINHA". Assis, 1997. **Anais...** Assis: IAC/CDV, 1997. p.87-94.

PARON, M. J. F. O.; CIOCIOLA, A. I.; CRUZ, I. Resposta de *Trichogramma atopovirilia* Oatman & Platner (Hymenoptera: Trichogrammatidae) a diferentes densidades de ovos do hospedeiro natural, *Helicoverpa zea* (Boddie) (Lepidoptera: Noctuidae). **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v.27, n.3, p.427-433, set. 1998a.

OLIVEIRA, L.J.; GARCIA, A.; HOFFMANN-CAMPO, C.B.; FARIAS, J.R.B.; SOSA-GOMES, D.R.; CORSO, I.C. Coro-da-soja Phyllophaga cuyabana. Londrina: 1997. 30p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 20).

PARON, M. J. F. O.; CRUZ, I.; CIOCIOLA, A. I. Efeito de genótipos de milho no parasitismo por *Trichogramma* spp em ovos de, *Helicoverpa zea* (Boddie). **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, v.27, n.3, p.435-441, set. 1998b.

QUIESSI, J.A.; DUARTE, A.P.; BICUDO, S.J.; PATERNIANI, M.E.A.G.Z. Rendimento de grãos e características fenológicas do milho em diferentes épocas de semeadura, em Tarumã (SP). In: SEMINÁRIO

SOBRE A CULTURA DO MILHO "SAFRINHA". 5., 1999, Barretos, SP. **Anais...** Campinas: IAC, 1999. p.239-247.

REIS, L.L.; OLIVIERA, L.J.; CRUZ, I. Biologia e potencial de *Doru luteipes* no controle de *Spodoptera frugiperda*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n.4, p.333-42, abr. 1988.

SANTOS, J.P.; CRUZ, I.; BOTELHO, W. **Avaliação de danos e controle da cigarrinha-das-pastagens em plantas de milho com diferentes idades**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1982. 9p. (EMBRAPA-CNPMS. Pesquisa em Andamento, 2)

SILVA, H. P.; PEREIRA, O. A. P.; MACHADO, J.; MONELLI, V. L. Identificação e controle das doenças de milho. **Informativo Cooperacitrus**, v.6, n.61, p.18-24, 1991.

SILVA, M. T. B. Insectos-pragas: aspectos ecológicos, danos e controle. In: CAMPOS, B. C. (Coord.) **A cultura do milho no plantio direto**. Cruz Alta: FUNDACEO FECOTRIGO, 1998. p.95-123.

TODD, J. L.; MADDEN, L. V.; NAULT, L. R. Comparative growth and spatial distribution of *Dalbulus* leafhoppers populations (Homoptera: Cicadellidae) in relation to maize phenology. **Environmental Entomology**, College Park, v.20, n.2, p.556-564, Mar./Apr. 1991.

TSAI, J. H. Bionomics of *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott): a vector of mollicutes and virus (Homoptera: Cicadellidae). In: MARAMOROSCH, K.; RAYCHAUDHURI, S. P. (Ed). **Mycoplasma diseases of crops: basic and applied aspects**. New York: Springer-Verlag, 1988. p.209-221.

VALICENTE, F. H.; CRUZ, I. **Controle biológico da lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, com o Baculovírus**. Sete Lagoas: EMBRAPA-CNPMS, 1991. 23p. (EMBRAPA-CNPMS. Circular Técnica, 15).

WAQUIL, J. M. Amostragem e abundância de cigarrinhas e danos de *Dalbulus maidis* (DeLong e Wolcott) (Homoptera: Cicadellidae) em plântulas de milho. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.1, p.27-33, 1997.

WAQUIL, J. M.; OLIVEIRA, E.; PINTO, N. F. J. A.; FERNANDES, F. T.; CORERA, L. A. Efeito na produção e incidência de viroses em híbridos

comerciais de milho. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v.21, n.4, p.460-463, dez. 1996.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; CRUZ, I.; SANTOS, J. P. Aspectos da biologia da cigarrinha-do-milho, *Dalbulus maidis* (DeLong & Wolcott) (Hemiptera: Cicadellidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.28, n.3, p.413-420, 1999.