

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*



O produtor pergunta, a Embrapa responde

*Israel Alexandre Pereira Filho
José Avelino Santos Rodrigues*

Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2015

11 Manejo Integrado de Pragas



*Simone Martins Mendes
Paulo Afonso Viana*

287 Quais são as principais pragas que atacam o sorgo?

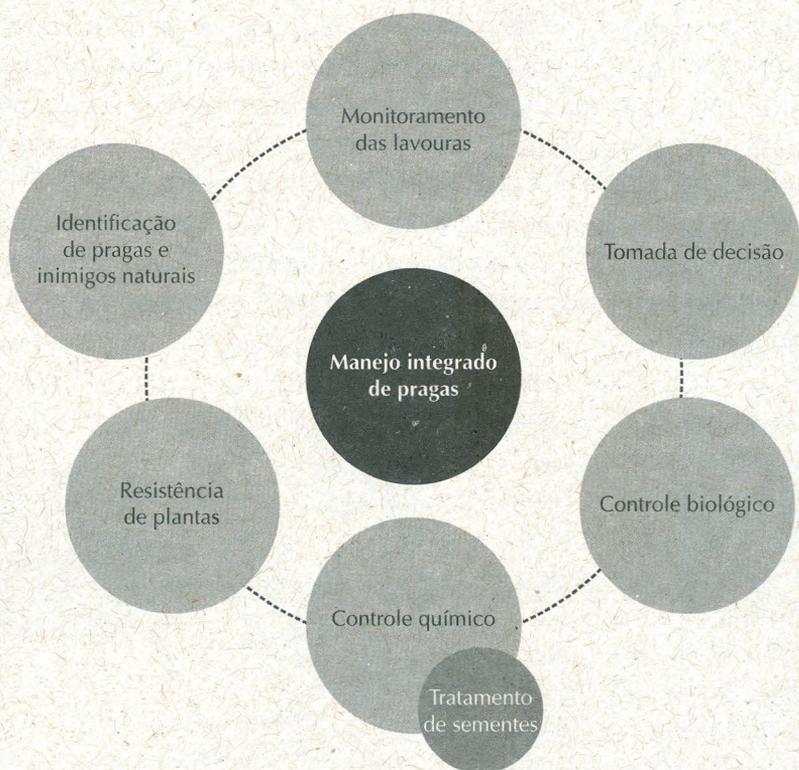
Há vários tipos de sorgo: o forrageiro, o granífero, o sacarino para produção de etanol, o biomassa para produção de energia e o vassoura próprio para fabricação de vassouras artesanais. Em todos os tipos, a importância de determinados grupos de pragas dependerá da utilização do sorgo.

As pragas iniciais, que atacam a fase inicial do sorgo, danificam as sementes, o sistema radicular e as plantas novas (plântulas). As mais frequentes são: os cupins subterrâneos (*Heterotermes*, *Syntermes* e *Proconitermes*), a larva-aramé (*Conoderus* spp.), a larva-angorá (*Astylus variegatus*), os corós (*Euethiola*, *Dyscinetus*, *Stenocrates*, *Diloboderus*, *Cyclocephala*, *Phytalus* e *Phyllophaga*), a lagarta-elasma (*Elasmopalpus lignosellus*) e a lagarta-roscá (*Agrotis ipsilon*). Outro grupo são as pragas da parte vegetativa (folhas e colmos), como a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*), o curuquerê-dos-capinzais (*Mocis latipes*), a broca-da-cana (*Diatraea saccharalis*), o pulgão-verde (*Schizaphis graminum*) e o pulgão-do-milho (*Rhopalosiphum maidis*). O último grupo ataca a fase reprodutiva, danificando a panícula e os grãos, como a mosca-do-sorgo (*Stenodiplosis sorghicola*), as lagartas-da-panícula (*S. frugiperda*, *Helicoverpa zea* e *Helicoverpa armigera*) e os percevejos-da-panícula (*Sthenaridea carmelitana*, *Nezara viridula*, *Thyanta perditor*, *Oebalus* spp.).

Embora o número de espécies de insetos seja elevado, nem todas são de importância econômica e consideradas pragas primárias. Merecem grande atenção por parte do agricultor os cupins, a lagarta-elasma, a lagarta-do-cartucho, a broca-da-cana, o pulgão-verde e, mais recentemente, a *H. armigera*.

288 O que é manejo integrado de pragas (MIP)?

O MIP é uma filosofia de controle de pragas que visa aumentar os fatores de mortalidade natural das pragas por meio da utilização



de métodos selecionados em base técnica, econômica e ecológica, como descrito no esquema a seguir. A utilização das estratégias de controle via MIP visa obter maior eficácia de controle, considerando resultados econômicos e ecológicos. A compreensão dos preceitos do MIP requer o conhecimento de alguns conceitos básicos que são comumente usados por pesquisadores, técnicos e produtores que lidam com a entomologia. Para entendê-los, deve-se conhecer a relação inseto-praga e planta.

289

Qual é o método mais eficiente para o controle de pragas de sorgo?

Para maior eficiência, o controle das pragas do sorgo deve ser realizado de maneira integrada, ou seja, deve utilizar as diferentes táticas que compõem o manejo integrado de pragas (MIP). O MIP

constitui uma filosofia de controle de pragas que visa preservar e incrementar os fatores de mortalidade natural por meio do uso integrado de várias técnicas, selecionadas com base nos parâmetros econômicos, ecológicos e sociológicos, visando à manutenção da densidade populacional da praga abaixo do nível de dano econômico. Os principais componentes do MIP são: a identificação correta da praga, bem como os conhecimentos de sua bioecologia, do monitoramento populacional, de fatores ambientais e de níveis de controle.

Os métodos de controle que podem ser empregados são os seguintes: o cultural, o biológico, o comportamental, o varietal, o genético e o químico. O uso isolado de um desses métodos não é eficiente para controlar uma praga, pois é necessária a integração



de várias técnicas de controle. Deve-se também considerar o sistema produtivo regional em que o sorgo está inserido, pois várias outras culturas de importância econômica são hospedeiras de diversas pragas que danificam o sorgo, tais como: o milho, a soja, o arroz, o milheto, a cana-de-açúcar, o algodão, o trigo, as gramíneas forrageiras, entre outras.

290 Qual é a importância das pragas iniciais do sorgo?

Para que a lavoura tenha um número ideal de plantas e tenha alta produtividade, deve-se ter o cuidado na escolha da cultivar. Além disso, deve-se fazer a correção e a adubação do solo, utilizar máquinas adequadas para o plantio, contar com condições climáticas favoráveis e controlar as pragas mais importantes que atacam a fase inicial de desenvolvimento do sorgo. Os ataques de

pragas nessa fase reduzem significativamente o número de plantas na área cultivada, resultando em baixa produtividade. Essas pragas podem danificar as sementes logo após a semeadura, as raízes, o colo da planta ou cortar logo acima do nível do solo.

Geralmente os sintomas de ataque são o amarelecimento. Em seguida, ocorre a seca das folhas, resultando invariavelmente na morte da planta. Com os danos provocados, as plantas não conseguem absorver e translocar os nutrientes e a água do solo, por causa da injúria causada pela praga. Cada cultivar disponível no mercado tem um posicionamento que indica o número de plantas ideal para que se obtenha elevado rendimento. Dependendo da praga, o ataque pode causar acentuada redução no número de plantas, demandando o replantio da lavoura.

291 Quais são as pragas que podem matar a planta de sorgo?

De maneira geral, as pragas que atacam o sorgo na fase inicial, que vai do plantio até cerca de 20 dias após a emergência das plantas, são as que possuem maior potencial de matar a planta. Essas pragas geralmente são de hábito subterrâneo e atacam a semente e as raízes no solo, como os cupins, a larva-aramé e o coró. Há também aquelas que atacam a planta ainda muito pequena, logo após a emergência. Elas penetram no colo da planta e danificam a região de crescimento no interior do colmo, como, por exemplo, a lagarta-elasmó. Portanto, essas pragas são aquelas que têm o maior potencial para reduzir a produtividade.

No entanto, existem também algumas pragas que podem matar a planta, mesmo quando ela está mais desenvolvida. Essa injúria é tipicamente causada pela lagarta-rosca ou mesmo pela lagarta-do-cartucho, que ataca o colmo de 2 cm a 3 cm acima do nível do solo, destruindo a região de crescimento, o que resulta na morte da planta. Logicamente, a redução no número de plantas por unidade de área vai depender da densidade populacional de cada espécie envolvida. O problema pode ser agravado por um ataque de mais de uma espécie de praga ao mesmo tempo.

Qual praga tem sido mais problemática para a fase inicial da lavoura do sorgo e como deve ser realizado o controle?

A praga que tem frequentemente causado danos na fase inicial da lavoura de sorgo, principalmente na região do Cerrado, é a lagarta-elasma. Essa espécie é favorecida por condições climáticas de alta temperatura e de baixa umidade do solo, associadas principalmente a áreas mais arenosas, situações essas que ocorrem no período de plantio de safrinha. Populações mais elevadas são observadas no sistema de plantio convencional e sob o cultivo mínimo, quando em situações de baixa densidade de cobertura morta. A presença dessa praga também é verificada na condição de cultivo do sorgo na reforma de pastagens e quando são praticadas queimadas nas áreas de cultivo. Em relação ao controle, quando se tem histórico de ocorrência da lagarta-elasma e, muito particularmente, quando a semeadura é realizada sob condições de risco (baixa umidade do solo), o mais aconselhável é o uso do tratamento de sementes com inseticidas registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa). O número de inseticidas registrados para uso geral na cultura do sorgo é bastante reduzido, e estão disponíveis no mercado somente 13 produtos comerciais (setembro/2014).

Como se reconhece o sintoma de ataque da lagarta-elasma na planta de sorgo?

O ataque aos tecidos da planta causa três tipos de sintomas, que podem ocorrer isoladamente ou combinados. No primeiro tipo de sintoma, a plântula pode parecer ter o tamanho normal ou aparentar estar ligeiramente enfezada, e com uma ou mais folhas apresentando uma fileira simétrica de pequenos furos. No colmo, o dano se apresenta de forma elíptica, com 1 mm a 4 mm de diâmetro, atingindo uma ou mais camadas de tecido foliar embrionário. Se não houver nenhum ataque adicional, a planta se desenvolve normalmente; no caso de a lagarta continuar se alimentando, os

sintomas irão evoluir para o segundo estágio, no qual a plântula fica moderadamente a severamente enfezada; uma ou mais folhas podem apresentar uma fileira simétrica de furos e menor tamanho, dependendo do grau de injúria.

Os sintomas nas folhas são enrolamentos, secamento das bordas e uma larga estria clorótica. No interior do colmo, a lagarta constrói uma galeria de até 2,5 cm; para o exterior, é construído um tubo com mistura de teia e partículas de solo, onde a lagarta se aloja após se alimentar dentro do colmo. A planta que sofre esse tipo de ataque não se recupera e apresenta um crescimento anormal, geralmente desenvolve perfilhos improdutivos e os sintomas evoluem para o terceiro estágio de dano, especialmente se o ataque ocorreu em períodos de seca. No último estágio de dano, a planta morre, apresentando um sintoma típico de severo estresse hídrico; as folhas se enrolam, murcham e secam, e as centrais facilmente se destacam da planta. Nesse estágio, é menos provável encontrar a lagarta do que no estágio anterior, visto que geralmente migram da planta morta para as plantas adjacentes. Dessa maneira, várias plantas podem ser atacadas por uma única lagarta.

294

Existe algum método que possa detectar a presença da lagarta-elasmó na época do plantio do sorgo?

Sim. Para o monitoramento de insetos de uma maneira geral, podem ser empregadas diferentes técnicas de amostragens. Cada técnica tem as suas vantagens e desvantagens para a espécie a ser estudada. Além disso, no desenvolvimento de um programa de monitoramento, mais de uma técnica pode ser considerada apropriada. O desenvolvimento de um programa eficiente de manejo integrado de pragas está alicerçado no conhecimento a respeito de informações biológicas e de procedimentos para obter essas informações. Um dos métodos de grande potencial para o monitoramento constitui a manipulação do comportamento do inseto por meio do uso de feromônios, que é empregado para monitorar a atividade do inseto. No caso de elasmó, o feromônio sexual das



fêmeas foi documentado primeiramente nos Estados Unidos. Porém avaliações que sucederam mostraram-se ineficientes para atrair os adultos machos da mariposa.

A técnica mais utilizada para determinar a população da praga é avaliar o número de plantas atacadas pela lagarta. Porém, essa técnica frequentemente falha, pois as infestações da praga não são detectadas a tempo de empregar medidas de controle que evitem perda econômica na lavoura. A detecção de infestações em hospedeiros alternativos, como feijão e ervilha, semeados antes da cultura, pode ser utilizada como um indicador da ocorrência da praga na área a ser cultivada.

295

Existe algum método cultural que o agricultor possa utilizar para o controle da lagarta-elasmó?

Sim, o uso do controle cultural tem sido uma das técnicas mais antigas empregadas para o controle da lagarta-elasmó, auxiliando na redução da infestação da praga. A prática de queimada na área antes de ser cultivada e em áreas adjacentes aumenta significativamente a ocorrência do inseto e deve ser evitada. Os adultos respondem por um estímulo olfativo e são atraídos pela fumaça, o que favorece a oviposição nesses locais. Isso resulta em alta infestação do inseto e, conseqüentemente, em elevados danos para a lavoura. A alta umidade do solo é o principal fator abiótico que pode ser utilizado no manejo da lagarta-elasmó. O fator umidade age negativamente em qualquer estágio do ciclo biológico da praga. Porém, a sua importância é maior no início da fase larval, causando alta mortalidade. À medida que a lagarta se desenvolve, a mortalidade decresce. A umidade elevada do solo também afeta negativamente o comportamento dos adultos na seleção do local para oviposição e na eclosão das lagartas. As mariposas preferem

depositar os ovos em solos mais secos. A oviposição é maior em solos secos do que em solos mais úmidos. Para que a umidade do solo por si só mantenha os danos causados pela praga em níveis abaixo de perda econômica, é necessário que a lavoura esteja no período de suscetibilidade, com a umidade ao redor da capacidade de campo.

O método de cultivo também afeta a ocorrência dessa praga, porque a infestação chega a ser duas vezes maior em cultivo convencional quando comparado ao plantio direto. De acordo com o método de cultivo empregado, uma série de fatores pode afetar a população do inseto. Esses fatores estão relacionados ao próprio comportamento, à presença de inimigos naturais; aos danos mecânicos de implementos agrícolas causados à praga no seu habitat no solo e às mudanças na umidade do solo.

296

Os cupins representam um problema para a cultura do sorgo?

Sim, os cupins podem causar perdas significativas na lavoura de sorgo. O dano é causado pelo descortçamento total da raiz axial, deixando intacta a parte lenhosa. Falhas na emergência, mudança de coloração, murchamento de folhas e morte da plântula (planta nova) podem indicar sintomas do ataque da praga. Os cupins de ocorrência mais frequente na cultura do sorgo são: *Heterotermes* sp., *Cornitermes* sp. e *Procornitermes* sp. Os mais importantes são os de hábitos subterrâneos que destroem as sementes antes da germinação e as raízes de plantas novas.

O produtor rural deve dar atenção especial para o plantio de sorgo em áreas mantidas com pastagens por longo período ou que estejam em pousio, situação que é bastante favorável para o desenvolvimento de colônias de cupins. Para os cupins subterrâneos, não há uma prática muito eficiente de controle. O uso de inseticidas no tratamento de sementes ou a aplicação nos sulcos de semeadura reduzem os danos causados pela praga nas plantas de sorgo.

A lagarta-rosca é uma praga importante para a cultura do sorgo?

A lagarta-rosca é uma praga de ocorrência mundial que ataca folhas, colmos e raízes de muitas espécies vegetais cultivadas. No Brasil, essa praga não é considerada primária para o sorgo. A sua ocorrência é esporádica e está associada a ambientes de alta umidade e à matéria orgânica do solo. Em regiões de Cerrado, a sua incidência em sorgo não é significativa. A lagarta desse inseto alimenta-se da haste da planta e provoca seu seccionamento, que pode ser total – quando as plantas estão com a altura de até 20 cm, pois ainda são muito tenras e finas – ou parcial, após esse período. Quando a região de crescimento presente no interior do colmo é seccionada, a planta morre e o estande da lavoura é reduzido. Apesar desse sintoma de dano ser característico da lagarta-rosca, ele não é exclusivo, podendo ser confundido com a injúria provocada pela lagarta-do-cartucho. Portanto, deve-se identificar corretamente a espécie que está ocasionando o dano.

A separação dos adultos das espécies não apresenta dificuldade por causa das grandes diferenças morfológicas. No entanto, às vezes não é tão fácil a separação das lagartas. Uma das características que pode ser utilizada para uma separação mais rápida é a observação das suturas da cabeça. Em *S. frugiperda*, há um desenho na parte frontal em forma de Y invertido; enquanto na lagarta de *A. ipsilon*, o desenho apresenta a forma de V invertido. As posturas são feitas na parte aérea da planta. Após a primeira fase de desenvolvimento (instar), as lagartas dirigem-se para o solo, onde permanecem protegidas durante o dia, só saindo ao anoitecer para se alimentar.

Quando completamente desenvolvidas, as lagartas medem cerca de 40 mm, são robustas, cilíndricas, lisas e apresentam coloração variável, predominando a cor cinza-escuro. O tratamento de sementes é eficaz para o controle da lagarta-rosca, porém somente para os ataques em plântulas. A pulverização com inseticidas químicos, quando realizada logo no início do ataque, pode ser eficiente.

Que outras pragas reduzem o número de plantas na lavoura de sorgo?

Além das espécies de pragas subterrâneas de maior importância econômica, existem outras que causam danos esporádicos à lavoura. Entre esses insetos, os mais comuns são a larva-aramé e a larva-angorá. Os gêneros mais comuns de larva-aramé que atacam o sorgo são: *Agriotes*, *Conoderus* e *Melanotus*. Os danos são mais severos em lavouras semeadas em áreas que foram pastagens, situação em que o solo não é preparado anualmente, proporcionando condição favorável para o desenvolvimento da praga. As larvas danificam as sementes após a semeadura, bem como o sistema radicular da planta de sorgo e de outras gramíneas. Geralmente elas constroem galerias e destroem a base do colmo das plantas. As larvas possuem o corpo revestido de quitina e apresentam coloração marrom. O período larval pode variar de 2 a 5 anos. Em áreas que apresentam histórico de ataque da larva-aramé, medidas de controle deverão ser utilizadas preventivamente na semeadura. Inseticidas utilizados no controle da lagarta-elasma apresentam desempenho moderado para a larva-aramé.

A umidade do solo é um fator importante no manejo dessa praga. Em sistemas irrigados, a suspensão da irrigação e a consequente drenagem da camada agricultável do solo forçam a larva a aprofundar-se, e isso reduz o dano no sistema radicular.

A outra praga que ataca a fase inicial do sorgo é a larva-angorá (*A. variegatus*), que também danifica outras espécies de plantas cultivadas. Somente a alta população do inseto causa prejuízos para cultura. As larvas alimentam-se preferencialmente das sementes após a semeadura e de raízes, reduzindo a germinação e o número de plantas na lavoura. Elas são densamente cobertas por pelos marrons e medem aproximadamente 14 mm, quando completamente desenvolvidas. O período larval é longo e pode chegar a 1 ano. O uso de aração e gradagem ocasiona a morte das larvas.

O tratamento de sementes com inseticidas para o controle de outras pragas reduz o dano causado por essa espécie.

Como as pragas que atacam o sorgo podem ser controladas com inseticidas?

Desde a semeadura até a fase reprodutiva, a cultura do sorgo é hospedeira de vários insetos-praga. Entre as alternativas que visam à redução populacional dessas pragas, observa-se basicamente o controle químico com o uso de inseticidas. A seleção de uma molécula inseticida para o controle de uma determinada espécie de praga deverá basear-se em informações de nível de controle, a fim de evitar que o dano atinja o limiar econômico. Para o controle das principais pragas da lavoura de sorgo, existem inseticidas recomendados. Pragas iniciais que atacam as sementes, as raízes e as plântulas são geralmente controladas por meio do tratamento de sementes. Para as demais pragas da parte vegetativa e reprodutiva, a aplicação de inseticidas geralmente é realizada por meio de pulverizações, empregando-se equipamento costal, tratorizado, aéreo ou por meio de água de irrigação.

A formulação dos inseticidas deverá ser adequada ao equipamento de aplicação e à praga-alvo. A disponibilidade de inseticidas registrados para o controle de pragas na lavoura de milho é um processo dinâmico. Anualmente, novas moléculas são incorporadas ao mercado e outras são retiradas por razões técnicas ou mercadológicas.

O tratamento de sementes com inseticidas é eficiente para o controle das pragas iniciais do sorgo?

Para evitar a infestação precoce do sorgo, o tratamento de sementes e/ou do solo pode trazer benefícios significativos. Para a mitigação do problema das pragas iniciais, recomenda-se a realização do tratamento de sementes para garantir um bom estado no campo.

O tratamento de sementes com inseticidas eficientes é uma prática tão importante quanto o uso de uma semente de boa genética e qualidade tecnológica (germinação e vigor). Geralmente o tratamento

de sementes dá proteção ao cultivo até aproximadamente 15 dias após a germinação. O conceito de eficiência deve ser visto do ponto de vista do retorno econômico. Especificamente no caso de pragas iniciais que atacam o sorgo, são várias as espécies envolvidas. Tais pragas, de maneira geral, podem ocasionar invariavelmente perdas econômicas bem acima do custo de controle.

O método de tratamento de sementes é o mais prático para controle das pragas iniciais pelos seguintes aspectos: seu custo é baixo, o impacto ambiental é reduzido e é de fácil utilização. Existem poucos inseticidas disponíveis para essa finalidade. No Mapa⁹, há somente dois produtos para o tratamento de sementes na lavoura de sorgo. Para escolher o inseticida mais adequado para a espécie de inseto, deve-se primeiramente conhecer o histórico do ataque de pragas na região.

O inseticida que controla uma determinada praga pode não ser eficiente para outra. A utilização do controle dessas pragas mediante o tratamento de sementes com inseticidas sistêmicos propicia retornos muito acima do custo de controle; portanto, é uma medida adequada. Esse retorno é facilmente observado quando a área de sorgo tratada fica próxima de um local onde não foi realizado o tratamento de sementes. Essa operação é essencial e visa à manutenção do estande recomendado e à obtenção do potencial produtivo.

301

O tratamento de sementes com inseticidas traz algum risco ambiental e apresenta seletividade?

Todo inseticida, como o próprio nome indica, é um produto tóxico e a toxicidade vai depender da molécula de origem e da formulação. Em qualquer situação, deve-se ler e entender o rótulo do fabricante que está de acordo com as normas governamentais. No caso do tratamento de semente, o produto fica localizado estritamente na semente e não é difundido em toda a área tratada,

⁹ Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>.

como na pulverização. Também mostra seletividade, pois como é destinado ao uso em mistura com a semente de sorgo para o controle de pragas no campo, recebe uma formulação especial. Além do ingrediente ativo, parte dos inertes é uma “cola” necessária para aderir o produto à semente. Portanto, o inseticida fica localizado e não se espalha no ambiente. Sendo um inseticida sistêmico, ele protege a semente, as raízes e também a parte aérea contra as pragas iniciais.

O tratamento químico de sementes tem as seguintes vantagens: é econômico, o produto e a mão de obra são de baixo custo, não utiliza água, o custo de transporte é reduzido e é de fácil execução. Também é considerado seguro tanto para o homem quanto para o ambiente, quando comparado aos sistemas convencionais de controle de pragas via aérea.

302

Que características são importantes na escolha de um inseticida para o controle de pragas do sorgo?

As principais características a serem observadas na escolha de um inseticida para o controle de pragas são: a eficiência, o custo, a toxicidade e a seletividade aos inimigos naturais. As doses a serem empregadas devem ser as recomendadas pelo fabricante. Superdosagens ou subdosagens não devem ser usadas, uma vez que a eficiência de controle pode ser reduzida, além de contribuir para a seleção de populações resistentes das pragas aos inseticidas. A formulação do inseticida e o modo de ação são informações técnicas que devem ser levadas em conta na escolha do inseticida. No que se refere a essas informações, o produtor rural deve ser orientado por um especialista. A ação do inseticida no inseto poderá ocorrer por contato (absorção pela epiderme); por ingestão (absorção pelo aparelho bucal) ou por fumigação (penetração pelos espiráculos).

Determinados inseticidas possuem mais de um modo de ação. Portanto, a espécie da praga a ser controlada influenciará diretamente a escolha do inseticida a ser aplicado. Produtos com

largo espectro de ação aparentemente podem se mostrar vantajosos, mas, com o uso frequente, podem, no decorrer do tempo, demandar aplicações sucessivas causando desequilíbrio ambiental e ressurgência de pragas primárias e secundárias. Esses produtos eliminam simultaneamente os insetos que causam danos à lavoura e os inimigos naturais, responsáveis por manter a população das pragas sob equilíbrio. Outro aspecto a ser considerado é a rotação de grupos químicos dos inseticidas. Esse procedimento retarda a ocorrência de resistência de populações da praga ao inseticida.

303

Por que a seletividade é uma característica importante para a escolha de um inseticida?

A seletividade de um inseticida é uma característica importante do produto, pois fornece a possibilidade de menor impacto sobre outras espécies de insetos consideradas benéficas, como os agentes de controle biológico natural da praga-alvo ou de outras pragas. Todo inseticida para uso na agricultura é registrado para o controle de determinadas espécies de pragas. Para o registro, também são colocadas outras informações importantes sobre os cuidados a serem observados no seu uso. A seletividade pode ser fisiológica, inerente ao produto, ou seja, mesmo quando aplicado onde o inseto benéfico se encontra, não causa mortalidade ou causa um nível muito baixo de mortalidade. A seletividade também pode ser ecológica, quando a aplicação do produto é realizada de maneira apropriada, evitando que o produto químico atinja o inseto benéfico. Por exemplo, uma aplicação dirigida é muito mais seletiva do que uma aplicação em área total.

A manutenção dos agentes de controle biológico natural na área de cultivo mantém a espécie de praga por mais tempo, e não chega a atingir uma densidade populacional suficiente para ocasionar prejuízos. Muitas espécies de insetos fitófagos na verdade não são consideradas pragas, por causa da baixa população mantida por diversos agentes de controle biológico natural.

Como a tecnologia de aplicação de inseticidas pode contribuir para a eficácia no controle de pragas do sorgo?

Para a pulverização de inseticidas, a calibração de deposição de gotas é de suma importância para a aplicação tanto de produtos químicos quanto de produtos biológicos. A calibração deve ser realizada nos locais das plantas onde a praga se localiza, e no estágio inicial do seu desenvolvimento, ou seja, no alvo biológico. Além disso, deverá ser realizada com cartões ou papéis sensíveis à água, que deverão ser grampeados nas regiões onde a praga se encontra (folhas, colmo, panículas ou grãos). Como serão utilizados princípios ativos químicos ou biológicos com diferentes graus de toxicidade para a praga, serão necessárias, no mínimo, 30 gotas/cm² de calda em cada alvo de amostragem. Outro aspecto importante é a escolha correta dos bicos. O ângulo de abertura e a uniformidade de aplicação devem ser observados para poder proporcionar uma vazão adequada para o controle das pragas. Os bicos necessitam ser periodicamente vistoriados e, em caso de avarias, devem ser substituídos. O manômetro deve indicar a pressão adequada para a aplicação e, junto com as características técnicas dos bicos e a velocidade de deslocamento do equipamento, irá proporcionar a vazão indicada da calda inseticida para o controle da praga.

As condições ambientais durante e após as pulverizações irão afetar o resultado do controle. Precipitação elevada após a aplicação contribui para a lavagem do inseticida do alvo (folhas, colmo, panículas e grãos). Ventos fortes provocam derivas e o não atingimento do alvo, bem como riscos ambientais.

A qualidade da água também influencia o controle. A água com alto teor de matéria orgânica pode proporcionar adsorção de elementos e reduzir a eficácia de controle. O pH ideal da água para a maioria dos inseticidas varia em torno de 4 a 5,5. Recomenda-se buscar com o fabricante a informação sobre o pH ideal da água para a aplicação e realizar a devida correção. Finalmente, é importante observar o horário de aplicação.

Deve-se evitar o período mais quente do dia e, preferencialmente, fazer a aplicação próximo ao entardecer, principalmente visando às pragas que possuem hábitos noturnos.

305

A época em que o sorgo é cultivado pode determinar o grupo de pragas de maior importância para o cultivo?

Sim, a época em que se planta o sorgo pode determinar o conjunto de insetos mais importante na lavoura. O caso mais conhecido no Brasil é o da mosca-do-sorgo *S. sorghicola* (Coquillett, 1899) (Diptera: Cecidomyiidae), cuja população, nas últimas duas décadas, foi reduzida nas regiões produtoras de sorgo no Brasil Central. Isso ocorreu em razão da biologia da espécie, que tem seu pico populacional nos meses de janeiro e fevereiro. Com o deslocamento do plantio de sorgo granífero para a safrinha, a praga deixou de ser um grande problema.

No caso de pragas polífagas, como *S. frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), o cultivo na safrinha pode potencializar os danos, uma vez que a população da praga tende a aumentar nas lavouras da primeira safra de milho, milheto e outros hospedeiros. Dessa forma, no plantio da safrinha existe maior população de insetos-praga no campo.

306

Infestações da broca-do-colmo (ou broca-da-cana) são mais importantes para o sorgo sacarino e o sorgo biomassa?

Não. Todos os tipos de sorgo são suscetíveis ao ataque dessa praga. Contudo, em lavouras de sorgo de grande porte, as infestações com essa praga, por tornar o colmo mais frágil, predispõem a planta ao acamamento. Assim são visualizados mais facilmente os danos causados por ela em lavouras de grande porte.

307

Quais são as principais pragas com as quais o produtor deve se preocupar na fase vegetativa (de crescimento) da lavoura de sorgo?

Embora várias espécies de insetos possam se alimentar das folhas do sorgo, apenas duas causam, regularmente, perdas significativas de área foliar: a lagarta-do-cartucho, que prefere atacar as folhas mais novas, e o curuquerê-dos-capinzais, que inicia seu ataque pelas folhas mais velhas. Além disso, o produtor precisa se preocupar com a broca-da-cana, que deve ter monitoramento e controle intensificados nessa fase do plantio, e com os pulgões, que são os principais sugadores de seiva e transmissores de vírus.

308

Como é o dano causado pela lagarta-do-cartucho (*S. frugiperda*) em sorgo?

Inicialmente, as lagartas recém-eclodidas raspam as folhas e deslocam-se para a parte mais protegida da planta, chamada de cartucho do sorgo. A larva, ao se alimentar nas folhas antes de se abrirem, provoca lesões no “palmito” da planta, que podem se tornar simétricas nas folhas após sua abertura. Os danos são causados pela redução da área foliar das folhas mais novas.

Quando o ataque ocorre no coleto da plântula, resulta no sintoma chamado “coração morto”, semelhante ao dano causado pela lagarta-elasma. No caso do sorgo granífero, como as plantas apresentam baixo porte, a lagarta pode consumir toda a folha-bandeira e partes significativas das folhas abaixo dela. Como se sabe, as folhas superiores são as que mais contribuem para o processo de enchimento dos grãos. Em geral, quando se observa o cartucho todo destruído e abundância de excrementos no topo da planta, significa que houve alto grau de infestação da lagarta. Na cultura do sorgo, há variedades tão susceptíveis à lagarta-do-cartucho que se ataque pode causar redução de até 27% no peso final de grãos.

Nos últimos anos, por causa da alta incidência, da frequência ao longo do ano e da distribuição espacial, essa espécie vem se tornando uma das principais pragas na cultura. Em todos os tipos de sorgo, há registros de infestação dessa espécie causando danos econômicos.

309 Como identificar a lagarta-do-cartucho no campo?

A lagarta completamente desenvolvida apresenta um Y invertido na cabeça e, normalmente, está alojada dentro do cartucho da planta do sorgo. Quando se transforma em pupa, cai no solo, onde passa toda essa fase protegida dentro de uma câmara pupal, de onde, então, emergem os adultos, que são mariposas de hábitos noturnos e migratórios. Durante o dia, as mariposas são encontradas, normalmente, dentro do cartucho das plantas. Já à noite, os adultos têm intensa atividade de acasalamento, dispersão e migração. As fêmeas, depois do acasalamento, depositam massas de ovos (de 150 a 250 ovos por postura) nas folhas.



310 Como fazer o monitoramento da lagarta-do-cartucho no campo?

O monitoramento deve ser feito preferencialmente com o uso de armadilhas de feromônio, que consiste basicamente de uma gaiola plástica, de formato triangular, cujo piso contém cola suficiente para aprisionar os insetos que nela pousarem. Essa estrutura deve ser fixada numa haste por meio de arame, na altura do topo da cultura e deve conter um atraente sexual, denominado feromônio (sintético), direcionado para os machos da espécie. A armadilha é colocada no centro da área plantada, inicialmente a uma altura de 1 m da superfície do solo. Quando a planta ultrapassar essa altura, a

armadilha deve ser levantada de maneira a ficar sempre na mesma altura da planta. O feromônio sintético comercial para essa espécie possui na bula todas as instruções relacionadas à frequência de trocas.

Deve-se distribuir uma armadilha para cada 5 ha de área. Deve-se tomar a decisão de adotar o controle químico, quando em média forem capturadas três mariposas por noite.

311

O monitoramento da lagarta-do-cartucho também pode ser feito por meio de vistoria na lavoura?

Sim, nesse caso é importante conhecer bem os sintomas causados pela infestação dessa praga. Para realizar a vistoria, deve-se dividir a lavoura em glebas e avaliar, no mínimo, três pontos. Quando os três pontos da gleba apresentarem plantas com 20% de infestação da lagarta, é hora de tomar a decisão de iniciar o controle.

312

Quando se deve fazer o controle da lagarta-do-cartucho com inseticida?

Para iniciar qualquer medida de controle, é fundamental que o produtor faça o monitoramento da lavoura, como recomendado anteriormente. Assim, quando a infestação atingir os níveis de controle, as medidas devem ser iniciadas, quando a larva estiver no início de desenvolvimento. Para o eficiente controle químico dessa praga, é importante que o inseticida atinja o interior do cartucho da planta. Portanto, recomenda-se a pulverização com inseticidas com ação de profundidade e em alto volume de calda. Deve-se estar atento para o uso de produtos seletivos, a fim de evitar o desequilíbrio biológico, o que pode resultar numa alta infestação do pulgão-verde.

O produtor pode esperar infestações severas de lagarta-militar na cultura?

Não, essa praga ocorre em surtos esporádicos, normalmente não são registrados surtos de ocorrência desse inseto-praga todos os anos no mesmo local. Em anos e em locais críticos, os insetos podem consumir todo o limbo foliar da planta com perdas totais. Como são lagartas que se alimentam nas folhas abertas, ficam, portanto, mais expostas do que a lagarta-do-cartucho, tornando-se mais vulneráveis, tanto ao controle natural quanto às ações artificiais de controle. Além dos lagartocidas normalmente utilizados, essa espécie pode também ser controlada com os produtos à base de *Bacillus thuringiensis*. A importância econômica dessa espécie está associada aos prejuízos que decorrem da redução da área foliar das plantas. Geralmente, a infestação inicia-se pelas bordas das lavouras ou nas reboleiras próximas de outras gramíneas, nas áreas onde o controle de plantas daninhas não foi satisfatório.

Quais são os sintomas causados pela infestação de broca-da-cana ou broca-do-cólmo (*D. saccharalis*) em sorgo?

A broca-da-cana é uma espécie polífaga. Pode ser encontrada em mais de 65 espécies vegetais, sobretudo em gramíneas, e causa perdas econômicas consideráveis nesses cultivos. Em sorgo os são decorrentes da alimentação da mesma dos tecidos da planta, que pode apresentar perda de massa verde (redução de peso), abertura de galerias, morte da gema apical, tombamento, encurtamento do entrenó, enraizamento aéreo e germinação das gemas laterais. Esses danos podem ocorrer isolados ou associados.

Quando a infestação ocorre no início do desenvolvimento da planta, o dano causa a morte. Esse sintoma assemelha-se ao causado pela lagarta-elasma, que é conhecido como "coração morto" ou pode causar o perfilhamento da planta. Nas infestações mais tardias, quando o dano ocorre no pedúnculo, ocorre a morte

da panícula, causando o sintoma denominado panícula-branca. No caso de sorgo granífero, o prejuízo pode ser total.

Além disso, a infestação dessa espécie de praga enfraquece o caule das plantas, predispondo-os a quebramentos, o que pode ser agravado por ventos fortes e plantios muito adensados.

315

No caso do sorgo sacarino, por causa do colmo úmido e dos elevados teores de açúcares, os danos causados pela broca-do-colmo são piores?

Sim, em sorgo sacarino esses danos são potencializados, pois, além de todos os danos diretos causados pela alimentação, ocorre a oxidação do caldo, e isso leva a alterações na sua qualidade, além da transformação dos açúcares do caldo. Isso provavelmente está relacionado à infecção de microrganismos oportunistas, como os fungos *Fusarium moniliforme* e *Colletotrichum falcatum*, e leva à diminuição da pureza do caldo, ao menor rendimento de açúcar e a contaminações da fermentação alcoólica, com menor rendimento em álcool.

316

Os pulgões podem ser considerados pragas-chave em lavouras de sorgo?

Sim, especialmente porque esses insetos são os principais sugadores e transmissores de vírus para o sorgo. Embora as várias espécies de pulgões que atacam gramíneas sejam potenciais pragas do sorgo, principalmente pela transmissão de viroses, as principais espécies se encontram nos gêneros *Schizaphis* Börner e *Rhopalosiphum* Koch. Além de causarem dano direto nas plantas por causa da sucção de seiva, transmitem viroses capazes de causar redução significativa na produção ou mesmo a morte de plantas jovens.

Quantas espécies de lagartas podem ser encontradas se alimentando da panícula do sorgo?

Basicamente três espécies podem ser encontradas: a lagarta-do-cartucho (*S. frugiperda*), a lagarta-da-espiga-do-milho (*H. zea*) e a lagarta da espécie *H. armigera*. Essas são espécies que atacam a panícula do sorgo durante o período de enchimento de grãos. A postura é feita pelas mariposas durante o florescimento da panícula e as lagartas alimentam-se dos grãos em formação, causando prejuízo direto na produção. A alimentação dos insetos nos grãos leitosos causa perdas diretas, por causa da redução da massa de grãos, e indiretas, em razão da contaminação dos grãos danificados por fungos. Aparentemente, os danos são semelhantes aos causados por pássaros. Quando as panículas se abrem, pode ocorrer um controle biológico que pode ser eficiente ou não, uma vez que a alimentação se torna difícil para as larvas da praga, e isso facilita a ação dos inimigos naturais contribuindo para a redução das perdas de grãos. No entanto, sob condições de altas infestações, a interferência pode ser necessária. Nesse caso, o controle deve ser feito quando os levantamentos indicarem uma média de duas lagartas pequenas por panícula. As condições brasileiras permitem o aumento populacional dessas pragas e potencializa os problemas para os cultivos subsequentes, já que a sequência de culturas no verão, na safrinha e no inverno constitui a conhecida “ponte verde”. Além disso, inúmeros hospedeiros nativos dessas espécies estão presentes nos cultivos durante todo ano.

É possível realizar o monitoramento de todas as pragas da cultura com armadilhas?

Não, infelizmente para muitas pragas que infestam as lavouras de sorgo, é necessário realizar o levantamento de campo, pois as armadilhas com feromônio sintético só podem ser utilizadas para a espécie *S. frugiperda*. Além disso, o monitoramento de *D. saccharalis*

é possível com o uso de fêmeas virgens colocadas nas armadilhas, disponíveis comercialmente no País.

Os níveis aceitáveis para infestação de insetos-praga nas lavouras de sorgo estão diretamente ligados ao custo de produção, tipo de cultivo, porte da lavoura e, finalmente, à produtividade esperada. Assim, a prática de monitoramento de insetos-praga deve ser preconizada e implementada em lavouras de sorgo.

319

Que inseto-praga é considerado o principal na cultura do sorgo, independentemente da aptidão do cultivo?

A lagarta-do-cartucho está caracterizada como a principal praga da cultura do sorgo, independentemente do tipo de cultivo. Como essa praga é polífaga, a manutenção de espécies vegetais hospedeiras durante todo o ano, a chamada “ponte verde”, tem sido um fator preponderante para o aumento da população. Na safrinha, tem sido registrado um aumento da incidência (acima de 50%) da lagarta-do-cartucho. Entretanto, métodos alternativos de controle dessa praga necessitam ser implementados, pois o uso somente do controle químico pode ser desastroso, especialmente para a cultura do sorgo. A redução da população dos inimigos naturais poderá provocar uma explosão na população do pulgão-verde que é, sem dúvida, muito mais prejudicial para a cultura do sorgo do que a lagarta-do-cartucho.

320

Como é o ciclo de desenvolvimento da mosca-do-sorgo? Por que esse inseto não é considerado praga-chave para sorgo granífero?

Os adultos da mosca-do-sorgo, *S. sorghicola* (Coquillett) (Diptera: Cecidomyiidae), são pequenas moscas, cujo tamanho varia de 1,3 mm a 1,6 mm de comprimento, com coloração alaranjada, cabeça amarela e apêndices marrons. Durante o único dia de vida adulta, as fêmeas colocam, em média, 75 ovos dentro

das flores abertas do sorgo. Após 2 ou 3 dias eclodem as larvas, que se deslocam para a base do grão em formação e se alimentam dele. A fase larval é concluída em torno de 10 dias. Em seguida, inicia-se a fase de pupa, que se completa em 3 dias, dentro da própria espiguetta. No final dessa fase, a pupa se desloca para o ápice da espiguetta, por onde sai o adulto. O dano causado por essa praga ocorre pelo fato de ela se alimentar dos grãos, e isso pode comprometer toda a produção.

Nas áreas onde se cultiva o sorgo safrinha, o florescimento ocorre em épocas mais frias e, nessas condições, a infestação por esse inseto é muito reduzida por causa da entrada das larvas em diapausa. Atualmente, nas regiões produtoras de sorgo no Brasil Central houve redução dessa praga, no entanto surtos esporádicos ainda são verificados no Sul e no Nordeste do País.