



# Manejo diferenciado

Com o crescimento da oferta e a popularização das variedades de milho resistentes a insetos no Brasil, produtores precisam estar atentos às especificidades desse tipo de tecnologia.

É fundamental ter presente que a resistência se refere a espécies-alvo e não a todo o conjunto de pragas que afetam a cultura. O sucesso desses materiais depende, também, da observação das recomendações de órgãos de pesquisa e das empresas detentoras das sementes aliadas às diretrizes legislativas que regulam sua utilização

A produtividade de milho no Brasil tem crescido significativamente nos últimos anos. Tal aumento pode ser atribuído a diversos fatores como o uso correto de insumos, à melhor genética da semente, ao manejo cultural adequado e ao clima favorável. Maiores produtividades são geralmente alcançadas quando todos ou o maior número possível desses fatores atuam em conjunto. O que muitas vezes não ocorre. Um exemplo disso refere-se ao manejo dos fatores bióticos como as doenças, plantas daninhas e insetos fitófagos. Embora consciente da importância direta destes fatores e até mesmo utilizando medidas para mitigar o problema, não raras vezes deixa-se de atingir os resultados esperados.

Particularmente, em relação aos insetos fitófagos, é fácil diagnosticar as razões pela não obtenção da eficiência esperada. O desconhecimento das espécies mais importantes e/ou do nível de dano econômico, daquelas espécies conhecidas, fatalmente leva à adoção de medidas de controle antecipadas ou tardias, comprometendo a tomada de decisão. Em ambos os casos, não há eficácia da medida utilizada e, portanto, ocorrem perdas na produtividade. E com certeza haverá adicionalmente aumento no custo de produção. Tais problemas podem ser agravados pelo uso de novas medidas de controle, seguindo o mesmo padrão anterior. Ou seja, aplicações sem critérios técnicos.

Apesar da oferta de estratégias adequadas para o manejo das pragas da

cultura do milho, ainda existe dificuldade de implantação de programas de manejo integrado. Por exemplo, a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (mesmo com o grande avanço nas pesquisas para seu correto manejo) ainda causa elevados prejuízos ao agricultor. Controles químico ou biológico podem ser utilizados com eficácia, desde que sejam aplicados na época adequada. Esse período tem sido bem determinado através do monitoramento de adultos da praga, pelo uso de armadilha contendo feromônio sexual sintético. Resultados obtidos na Embrapa Milho e Sorgo mostram a presença constante da praga em áreas de plantio de milho em diferentes regiões produtoras e com incidência maior na fase inicial de desenvolvimento da planta. Ou seja, o ataque pode ocorrer a partir de uma lavoura jovem, onde as plantas apresentam pouca área foliar. Área onde não se faz o monitoramento através da armadilha de feromônio, logo após o plantio ou mesmo quando realizado de maneira adversa, porém sem planejamento e/ou sem a técnica apropriada, geralmente leva à utilização de uma medida de controle tardia e, portanto, de baixa eficiência.

## CULTIVARES TRANSGÊNICAS

A oferta de milho transgênico no Brasil já ultrapassa 100 cultivares. Os materiais voltados para o controle de insetos são resultantes de três eventos básicos, sendo a maioria com o evento MON 810, marca registrada Yieldgard, seguido por cultivares contendo o TC 1507, marca Herculex I e por cultivares



Fotos Ivan Cruz



Orifício de entrada da larva de coró no solo

apresentando o Agrisure TL, conhecido como Bt11. Todas as versões transgênicas são também comercializadas na versão convencional e, obviamente, apresentam as mesmas características agrônômicas, diferindo apenas na característica que lhe é conferida pelo evento transgênico.

O principal alvo do milho Bt são os insetos fitófagos dentro da ordem Lepidoptera. As cultivares da atualidade expressam a toxina Cry 1A(b) (MON 810 e Bt11) ou a toxina Cry 1F (Herculex). Especificamente, o milho Bt é dirigido para a lagarta-do-cartucho; a lagarta-da-espiga *Helicoverpa zea* (Boddie) e a broca-da-cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabricius). Informações finalísticas sobre o efeito dos milhos Bt sobre outras espécies da ordem Lepidoptera, como a lagarta-elasma, *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller) ainda são necessárias. Como a lagarta-do-cartucho é a principal praga do milho no Brasil, não resta dúvida que a utilização da cultivar de milho Bt, visando esta praga, traz como impacto imediato, a redução das aplicações de inseticidas químicos.

Por outro lado, como em toda inovação, o milho Bt não é solução para os problemas relacionados com os insetos-praga. E mesmo para aquelas espécies alvo, para maximizar seus benefícios econômicos, é fundamental seguir as recomendações de órgãos de pesquisa e empresas detentoras das sementes e as diretrizes legislativas que regulam sua utilização. Mais especificamente, cumprir duas regras básicas: a de coexistência, exigida por lei, e a regra do

Manejo da Resistência de Inseto (MRI), recomendada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio).

**Coexistência** - A regra exige o uso de uma bordadura de 100 metros, isolando as lavouras de milho transgênico daquelas de milho que se deseja manter sem contaminação de transgênico. Alternativamente, pode-se usar uma bordadura de 20 metros, desde que sejam semeadas dez fileiras de milho não transgênico (igual porte e ciclo do milho transgênico) isolando a área de milho transgênico.

**Área de refúgio** - As recomendações da CTNBio para o MRI são a utilização de área de refúgio. As indicações são o resultado do consenso de que o cultivo do milho Bt em grandes áreas resultará na seleção de biótipos das pragas-alvo resistentes às toxinas do Bt. Obviamente, o monitoramento da infestação das plantas também é importante, pois, dependendo do híbrido utilizado e da intensidade da infestação, o produtor pode precisar adotar medidas de controle complementares.

No Brasil, para área de refúgio é recomendada a semeadura de 10% do espaço cultivado com milho Bt, utilizando híbridos não Bt, de igual porte e ciclo e, de preferência, os seus isogênicos. A área de refúgio não deve estar a mais de 800 metros de distância das plantas transgênicas. Essa é a distância máxima verificada pela dispersão dos adultos de *S. frugiperda* no campo.

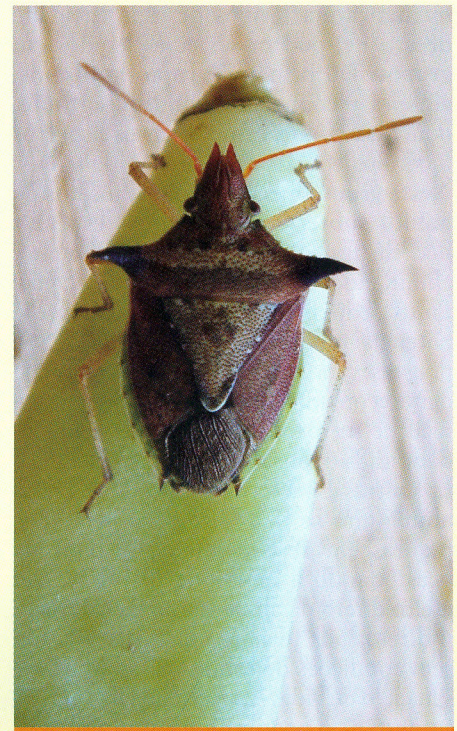
Um dos pontos que devem ser ainda lembrados ao se utilizar as cultivares

de milho Bt, diz respeito a quebra da resistência da planta pela praga-alvo. Portanto, devem ser seguidas todas as recomendações técnicas para evitar a evolução de populações resistentes e, desta maneira, alongar ao máximo a vida da cultivar. Outro ponto a ser considerado é a variabilidade entre cultivares quanto à eficiência de controle da lagarta-do-cartucho. Este fato reforça a necessidade do monitoramento contínuo, pois como já salientado a mariposa se faz presente continuamente e, especialmente, no início de desenvolvimento da planta.

Como toda inovação, as cultivares de milho contendo tecnologia Bt atualmente têm um custo maior do que as cultivares convencionais. Este maior custo significa que tal semente deve ser bem protegida contra as espécies de inseto não atingidas pela tecnologia. Por exemplo, os híbridos disponíveis não apresentam o efeito desejável sobre corós, larva-alfinete, lagarta-elasma (insetos mastigadores), percevejos, cigarrinhas, tripes, cochonilhas e pulgões (insetos sugadores de seiva). O aumento na incidência de insetos sugadores já verificados em outros países serve como alerta para que o produtor esteja atento também no Brasil e tenha conhecimento sobre as tecnologias de manejo, caso sejam demandadas.

## PRAGAS

Durante toda a fase em que permanece no campo a cultura do milho pode



O milho pode servir de fonte de alimento para cerca de 30 espécies de insetos como o percevejo "barriga-verde"





Larva de coró  
completamente desenvolvida

ser atacada por diferentes espécies de insetos fitófagos. Uma espécie, para ser considerada praga-chave, deve estar com densidade populacional com potencial para ocasionar prejuízo igual ou superior ao custo monetário a ser gasto para seu controle. Portanto, o conhecimento da relação entre densidade populacional de uma espécie de inseto fitófago e redução na produtividade é o primeiro e fundamental passo para se planejar corretamente uma estratégia de manejo de um inseto fitófago.

O cereal milho, durante seu ciclo de vida no campo, pode ser utilizado como fonte de alimento por aproximadamente 30 espécies de insetos, que devido à semelhança em termos de especificidade de ataque, podem ser considerados em grupos. Do primeiro grupo de insetos, embora reconhecido como importante, pouco se conhece sobre vários aspectos bioecológicos das espécies componentes. Neste grupo se enquadram os insetos de hábito subterrâneo. Algumas espécies podem usar a semente como alimento, eliminando uma possível planta e, portanto, reduzindo muito precocemente o potencial produtivo da área plantada. São pragas severas. Para tais espécies o nível de dano econômico pode ser relativamente fácil de ser determinado. Uma semente danificada é considerada uma planta morta. Outras espécies de hábito subterrâneo alimentam-se das raízes das pequenas plantas em desenvolvimento, também ocasionando a morte da plântula pelo efeito direto da alimentação ou por meio indireto, por tornar a plântula atacada sem condições de sobreviver ao longo de seu ciclo de vida. A severidade das pragas subterrâneas pode ser aumentada sempre que haja a presença de mais de uma espécie em uma mesma área cultivada.

As espécies de insetos subterrâneos geralmente possuem ciclo de vida longo, podendo chegar a mais de um ano. Pas-sam a maior parte do ciclo biológico no solo e são de baixa mobilidade. Portanto, o conhecimento sobre a ocorrência de tais insetos em anos anteriores é fundamental para decidir sobre o que fazer quando se pensa em cultivar o milho. Deve também ser considerado que tais pragas não são específicas, podendo estar presentes na área, mesmo onde nunca se cultivou o milho, porém, com cultivos de plantas hospedeiras, como pastagens, cana-de-açúcar, trigo, amendoim, soja, entre outras.

Uma característica marcante das espécies de hábito subterrâneo é a sua distribuição na área de cultivo. Podem ocorrer de maneira agregada, em manchas à profundidade diferente, dependendo da umidade do solo. Em função desta característica, muitas vezes torna-se difícil, mesmo para a pesquisa, o desenvolvimento de trabalhos com o objetivo de encontrar um método eficiente de controle. Por tais dificuldades, inclusive, não é incomum encontrar variabilidade entre inseticidas no que diz respeito à eficiência de controle para uma ou outra espécie. Por isto, hoje, se busca, por exemplo, um método de controle que tenha efeito médio sobre o maior número possível de espécies, notadamente quando se conhece a distribuição qualitativa das espécies na área-alvo.

Os insetos considerados pragas de milho de hábito subterrâneo são reconhecidos como: corós (larvas de besouros, também chamadas de bicho-bolo), cupins, larva-aramé, larva-alfinete (cujo adulto também ataca a parte aérea da planta e nesta fase o inseto é conhecido como vaquinha, vaquinha verde-amarela,

nacional ou patriota), larva-angorá, percevejo-castanho, percevejo-preto e mais recentemente a cochonilha-de-raiz, aparentemente, com maior incidência em milho *Bt*, comparado ao milho convencional. Existe grande probabilidade de ocorrência de outras espécies ainda não reconhecidas ou identificadas como pragas de hábito subterrâneo atacando a semente e/ou raízes do milho no Brasil.

Descrições sobre as diferentes espécies de insetos fitófagos, bem como sobre os sintomas de danos provocados ao milho durante todo o ciclo da planta, podem ser vistas em <http://panorama.cnpms.embrapa.br/>.

Onde a presença das pragas subterrâneas é reconhecida pelos agricultores, normalmente se estabelece como estratégia de manejo a utilização de inseticidas químicos no tratamento das sementes. Quando tais pragas não são reconhecidas, o controle não é realizado, em função da impossibilidade de adotar medidas de controle após o plantio do milho. Portanto, o reconhecimento dos sintomas de ataque de tais pragas após a emergência da planta (especialmente falhas no número de plantas por unidade de área) indica perdas na produtividade futura, uma vez que praticamente não se consegue eficiência nos métodos curativos atuais.

No passado o controle eficiente e econômico das pragas subterrâneas era obtido com produtos químicos, geralmente inseticidas clorados. Os produtos de ação por contato eram aplicados via pó, nos sulcos de plantio. Tais defensivos não estão mais disponíveis. Atualmente, as opções ainda são baseadas no uso de agroquímicos. Medidas alternativas como o controle biológico ainda precisam ser mais estudadas para as pragas subterrâneas.

Atualmente os produtos de maior custo/benefício em relação às pragas iniciais do milho têm sido aqueles utilizados via tratamento da semente. Apesar de haver variações no grau de eficiência de determinado produto em relação às pragas subterrâneas, os resultados de pesquisa relatados por órgãos oficiais de pesquisa mostram o ganho em produtividade quando comparadas áreas tratadas com não tratadas com inseticidas colocados junto à semente por ocasião do plantio.

Conforme já salientado, o milho geneticamente modificado para o controle de insetos fitófagos, conhecidos popularmente como milho *Bt* (uma grande inovação nos tempos atuais, para uso em programas de manejo integrado) não tem mostrado boa eficiência para as pragas de hábito



subterrâneo. É possível que num futuro próximo possamos ter uma melhoria nos materiais genéticos ofertados no mercado mundial.

Adicionalmente, como para qualquer inovação, a semente do milho *Bt* tem sido de custo mais elevado do que a semente do milho convencional. Considerando o mesmo potencial produtivo das duas cultivares, o uso de medidas de controle das pragas subterrâneas será importante tanto na área de milho convencional como em cultivo de milho *Bt*. Talvez até mais importante no milho *Bt*, em função do maior investimento na lavoura.

Embora considerado fundamental como tática de manejo, o tratamento de sementes de milho com inseticida não deve ser olhado apenas com foco nas pragas subterrâneas. Recomenda-se considerar a presença de insetos fitófagos logo após a emergência da planta e a possibilidade de se ter residual do inseticida utilizado via tratamento da semente. Para que isto ocorra há necessidade de se utilizar um inseticida sistêmico, que geralmente também tem efeito de contato. Desta forma, pode se esperar um efeito duplo do tratamento de semente (efeito sobre as pragas de hábito subterrâneo e sobre as pragas que atacam a plântula).

A planta recém-emergida de milho é sujeita ao ataque de insetos fitófagos com potencial para provocar a sua morte, à semelhança das pragas de hábito subterrâneo, principalmente pela sensibilidade da plântula.

Quando o milho é cultivado sem a proteção devida contra pragas que atacam as plantas recém-emergidas, torna-se necessário o monitoramento constante da área cultivada para se detectar a presença de tais insetos antes que atinjam uma população suficiente para causar danos econômicos. A frequência do monitoramento deve ocorrer de acordo com a praga-alvo. Baixa frequência pode não ser suficiente para se detectar a praga em tempo hábil para tomar uma decisão. Monitoramentos frequentes, por outro lado, aumentam o custo de produção. Logicamente o tamanho da área também é um fator limitante do monitoramento, seja devido ao custo ou até mesmo à precisão.

As pragas que atacam o milho recém-emergido são tanto insetos mastigadores como sugadores. Entre os insetos mastigadores, há destaque para a lagarta-elasma. Embora sua incidência em milho não tenha sido verificada de maneira generalizada nas áreas de cultivo, é muito frequente em áreas de solos mais leves, especialmente no cerrado. Apesar de ser considerada uma espécie que ataca o milho na superfície, na realidade o inseto ataca o coleto da plântula, na sua base, bem próximo à superfície do solo. Além do mais, o inseto não fica livremente exposto ao ataque de seus possíveis inimigos naturais. Antes de atacar a plântula, a lagarta-elasma tece um casulo protetor, onde se abriga. Este casulo é acoplado à planta hospedeira. Além da proteção contra os seus inimigos naturais, o casulo

serve também de proteção contra a ação direta de uma aplicação de inseticidas via pulverização. Tais fatos sugerem e têm sido comprovados que o tratamento da semente oferece uma proteção adequada durante a fase de suscetibilidade da planta para esta praga.

Além da lagarta-elasma, as espécies de insetos sugadores também podem causar sérios prejuízos ao agricultor caso não sejam utilizadas as técnicas corretas de manejo. A cigarrinha-das-pastagens, especialmente quando o milho é cultivado nas proximidades de capim braquiária suscetível à praga, pode migrar para o milho recém-emergido e causar danos elevados. O aumento da incidência desta espécie pode ser ainda maior em milho quando o cultivo está inserido no sistema integrado lavoura-pecuária. Os percevejos mais importantes como pragas de milho são aquelas espécies que migram da cultura da soja ou do trigo. Grande incidência tem sido verificada em milho cultivado na segunda safra (safrinha), muito embora durante a safra também haja incidência destas espécies. Através da alimentação, geralmente da base da plântula, podem aparecer sintomas iniciais que se assemelham à deficiência mineral. A persistência do ataque pode causar a morte da planta. Perfilhamento também é sintoma do ataque de percevejo. A incidência de tripes tem aumentado no Brasil, tanto no milho convencional como no milho *Bt*. Insetos diminutos são encontrados logo após a emergência da planta, no interior das folhas ainda enroladas. Amarelecimento e seca das folhas são sintomas de ataque de tripes, tanto pelo adulto como pela fase jovem. A presença do inseto tem sido correlacionada com período de seca, mesmo de curta duração.

A lagarta-do-cartucho tem sido muito comum em plantas recém-emergidas. Como a mariposa coloca seus ovos em massa (que pode conter entre 80 e 300 ovos), após a eclosão e antes da migração natural das lagartas, danos severos podem ser verificados na plântula a ponto de causar a sua morte. Excesso de população da praga pode pôr em risco, inclusive, a eficácia de uma cultivar de milho *Bt*.

Considerando a lagarta-do-cartucho a principal praga do milho no Brasil, a escolha correta do tratamento da semente com inseticida sistêmico seria uma maneira, também, de proteger a parte aérea da planta por um período de alta suscetibilidade. ©

**Ivan Cruz,**  
Embrapa Milho e Sorgo



A cochonilha da raiz é uma praga recente na cultura do milho