

MANEJO DA RESISTÊNCIA DE INSETOS EM LAVOURAS DE MILHO BT

Área de Refúgio: você tem dúvidas?

MANEJO DA RESISTÊNCIA DE INSETOS EM LAVOURAS DE MILHO BT

As plantas transgênicas com atividade inseticida representam uma alternativa dentro do Manejo Integrado de Pragas (MIP) que visa minimizar os danos causados por insetos nas lavouras. O milho transgênico com ação inseticida, popularmente conhecido como milho Bt, obteve esta característica por meio da introdução de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis* (Bt). A isso chamamos de evento de transformação genética ou apenas “evento”. O cultivo de áreas contínuas de milho com um mesmo evento resulta em grande pressão de seleção. Isto compromete sua eficácia no controle da praga-alvo, ocorrendo a “quebra da resistência”. Para evitar esse problema, os produtores devem adotar uma área de refúgio, ou seja, uma área cultivada com plantas não Bt. O refúgio tem como função produzir insetos suscetíveis às proteínas inseticidas que irão se acasalar com os insetos resistentes provenientes das áreas Bt, gerando novos indivíduos suscetíveis, preservando assim os benefícios da tecnologia Bt.

Até a safra 2016/2017, foram aprovados na Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio), vinte e cinco eventos transgênicos com resistência a insetos, combinando cinco proteínas inseticidas com resistência a lepidópteros e cinco com resistência a coleópteros, especificamente para larva-alfinete *Diabrotica spp.*, das quais apenas uma está em uso comercial.

The logo for Embrapa, featuring the word "Embrapa" in a white, stylized font with a thick outline, set against a dark background.

A forma de se evitar o aumento acelerado desta população de pragas resistentes é permitir que insetos suscetíveis também se multipliquem e acasalem com indivíduos resistentes. Estes insetos suscetíveis só poderão se multiplicar em uma área sem a proteína Bt (refúgio). Por isso, deve-se plantar uma área de milho sem a presença da proteína Bt.

Qual o tamanho da área de refúgio?

Existe uma recomendação do Grupo Técnico-Científico sobre Manejo de Resistência de Insetos-Praga a Proteínas Bt (GTMR), ligado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que trata das questões de resistência de insetos em lavouras Bt. A recomendação deste grupo é que pelo menos 10% do total da área seja plantado com milho não Bt.

Como deve ser o plantio da área de refúgio?

Preferencialmente na mesma época, com híbridos de ciclo semelhantes, utilizando-se o mesmo sistema de produção. Todos os agricultores que utilizam tecnologia Bt precisam adotar o refúgio.

Como fazer o plantio da área de refúgio?

É fundamental que o milho não Bt seja plantado no máximo, a 800 metros de distância do milho Bt. Esta distância foi baseada na dispersão das espécies adultas da lagarta-do-cartucho no campo. Portanto, as recomendações visam maximizar a possibilidade de encontro (e acasalamento) dos possíveis adultos sobreviventes na área de milho Bt com os insetos suscetíveis emergidos na área de refúgio. O refúgio estruturado deve ser desenhado de acordo com a área cultivada com o milho Bt e com a logística e topografia de cada propriedade. Para talhões com dimensões acima de 800m cultivadas com milho Bt, serão necessárias faixas de refúgio internas nos respectivos talhões (*Figura 1*).

O que pode acontecer se a área de refúgio estiver a mais de 800 metros de distância do milho não Bt?

Nesse caso, há uma grande probabilidade dos insetos resistentes das lavouras Bt não encontrarem os suscetíveis para acasalamento. Conseqüentemente, a área de refúgio não estará sendo efetiva, o que comprometerá os benefícios da tecnologia.

É permitido controlar pragas na área de refúgio?

Sim. Porém é importante lembrar que o objetivo do refúgio é gerar insetos suscetíveis. Portanto, deve-se fazer um uso racional de inseticidas (ou outras alternativas de controle) nas áreas de refúgio. Assim, toda vez que o monitoramento indicar 20% de plantas atacadas com folhas raspadas ou pequenas lesões circulares nas folhas (*Figura 2*), é o momento de usar outra estratégia, que pode ser a aplicação de bioinseticidas à base de baculovírus, ou mesmo inseticidas químicos, de acordo com recomendação para cultura. Desse modo, é recomendado o uso do MIP, que envolve monitoramento para tomada de decisão, também na área de refúgio.

Pode-se plantar na área de refúgio outro milho Bt que já apresente baixa eficiência?

Não. O refúgio deve ser plantado com milho não Bt (convencional ou somente com tolerância a herbicida).

Qual o risco para o produtor que não adotar a estratégia da área de refúgio?

O produtor que não utilizar a prática do manejo da resistência pode ser a primeira vítima da quebra desta resistência, não obtendo controle das pragas-alvo com os híbridos de milho Bt. É importante lembrar que os impactos da resistência de insetos às tecnologias Bt podem ser regionais, afetando diversas propriedades, por isso a im-

portância de todos os agricultores plantarem refúgio. A seleção de insetos resistentes às toxinas do Bt pode ser rápida em alguns casos. Portanto, a utilização da área de refúgio é essencial para garantir a manutenção da funcionalidade e da durabilidade das diversas tecnologias Bt.

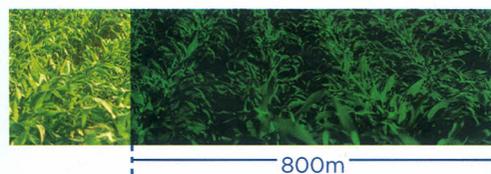
Manejo Integrado de Pragas (MIP): estratégia-chave

Há de se considerar que o Brasil é um dos países que apresentou aumento mais rápido na área plantada com milho geneticamente modificado. O uso do milho Bt é uma das estratégias mais úteis para o manejo e controle de lepidópteros-praga e larvas de *Diabrotica*. Cada evento Bt é eficiente no controle de alguns insetos, mas não de todos. As demais pragas que podem ocorrer de forma sazonal ou em menor intensidade podem não ser alvo da proteína Bt, por isso devem também ser monitoradas e manejadas. O monitoramento da lavoura é atividade fundamental que não deve ser negligenciada, tanto para as pragas-alvo do evento Bt quanto para as consideradas pragas secundárias. O MIP é estratégia-chave para garantir a proteção da lavoura de maneira econômica e sustentável.

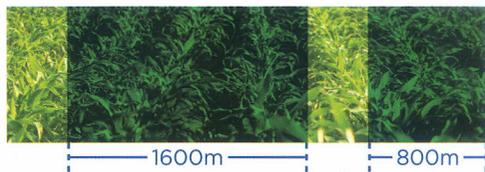
Figura 1 - Estruturas da área de refúgio em lavouras de milho Bt



a. As plantas de milho não Bt da área de refúgio devem estar no máximo a 800 m de distância das plantas de milho Bt;



b. Para obedecer a essa regra, o plantio pode ser feito no perímetro da lavoura ou em faixas, dentro da área de cultivo;



c. Em área de pivô central, o refúgio pode ser feito em faixas ou em parte da área.



Figura 2 - Imagens de folhas raspadas ou com lesões circulares após ataque da lagarta-do-cartucho no milho



O que é Manejo de Resistência de Insetos (MRI)?

É um conjunto de medidas adotadas para retardar a evolução da resistência de insetos às proteínas Bt. A resistência existe porque na natureza há alguns indivíduos raros que sobrevivem a exposição de agentes de controle como o Bt ou inseticidas. Dentre as estratégias de MRI se destaca o plantio das áreas de refúgio e o uso de eventos piramidados, ou seja, que expressem mais de uma proteína efetiva para o grupo-alvo. Além disso, é importante o uso de alternativas de controle (como inseticidas químicos e controle biológico), quando a infestação da praga atingir nível de dano.

O que é área de refúgio nas lavouras de milho Bt?

O refúgio é uma área de milho plantada com híbridos não Bt (convencional ou somente com tolerância a herbicida), em lavouras de milho resistentes a insetos (Bt). Essa área permite a sobrevivência de insetos suscetíveis às proteínas inseticidas que irão acasalar com as possíveis pragas resistentes provenientes da cultura Bt, gerando novos indivíduos suscetíveis à tecnologia. O objetivo de manter uma população de pragas vulneráveis ao efeito inseticida da variedade transgênica é preservar os benefícios da tecnologia.

Por que plantar área de refúgio?

O objetivo do plantio de uma área de refúgio é retardar a evolução da resistência. Se apenas híbridos Bt forem plantados na lavoura, haverá uma grande pressão de seleção, permitindo a sobrevivência apenas de insetos resistentes. Nas gerações seguintes, estes insetos resistentes irão cruzar entre si e haverá um aumento na população de pragas que não são controladas por meio da tecnologia Bt. Já quando há o refúgio e permite-se a sobrevivência de insetos suscetíveis, a progênie do cruzamento desses suscetíveis com os resistentes será suscetível à tecnologia Bt.

Embrapa Milho e Sorgo

Rodovia MG 424, km 45
Sete Lagoas, MG
Caixa Postal: 285
CEP: 35701-970

Fone: 31 3027-1275
Fax: 31 3027-1188

www.embrapa.br/fale-conosco
www.embrapa.br/milho-e-sorgo



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

