

Refúgio necessário

Para o manejo da resistência de lagartas em soja *Bt* e prorrogação da vida útil dessa tecnologia, é essencial o uso de refúgio estruturado em 20% da área cultivada com soja

No ano de 2013 foi disponibilizada no Brasil uma nova tecnologia transgênica para o manejo de lagartas desfolhadoras na cultura da soja. Trata-se da soja *Bt*, denominada Intacta 1, que expressa nas plantas a toxina Cry1Ac, obtida da bactéria *Bacillus thuringiensis* (*Bt*), que é letal para diferentes espécies de lagartas que ocorrem em cultivos agrícolas. Essa tec-

nologia foi denominada de primeira geração de soja *Bt* no Brasil (Intacta RR2 Pro), a qual também apresenta resistência ao herbicida glifosato. A soja Intacta 1 tinha como objetivo inicial o manejo das seguintes espécies da ordem Lepidoptera: lagarta-da-soja (*Anticarsia gemmatilis*), lagarta-falsa-medideira (*Chrysodeixis includens*), lagarta-da-maçã-do-algodoeiro (*Chloridea virescens*) e a broca-das-axilas (*Crociosema aporema*). A alta eficácia da soja *Bt* para

o controle dessas lagartas resultou em maior facilidade de manejo e tranquilidade para o produtor, bem como proporcionou redução do número de pulverizações de inseticidas nas lavouras. A adoção da tecnologia *Bt* varia atualmente de 60% até próximo de 100%, dependendo da região de cultivo de soja no Brasil.

O controle de lagartas com a Intacta 1 apresentava também, por ocasião do seu lançamento, atividade contra outras espécies de le-



A adoção da tecnologia *Bt* varia atualmente de 60% até próximo de 100%, dependendo da região de cultivo de soja no Brasil

pidópteros, como a *Rachiplusia nu*. Essa lagarta falsa-medideira é muito semelhante à *C. includens*, cujas injúrias nas plantas de soja são caracterizadas pelo aspecto rendilhado das folhas. A diferenciação dessas duas espécies somente é possível através de características morfológicas muito específicas observadas em lagartas, pupas e adultos (Figura 1). As lagartas de *C. includens* apresentam dois dentes na face interna das mandíbulas, o que é ausente em *R. nu*. As pupas de *C. includens* são de coloração verde a marrom-claro (Figura 1B), enquanto as de *R. nu* são de coloração marrom-escuro a preta (Figura 1E). Já os adultos de *C. includens* apresentam no primeiro par de asas duas manchas prateadas bem nítidas e separadas (Figura 1C), enquanto em *R. nu* essas manchas são opacas e apresentam-se ligadas, lembrando o símbolo de infinito (Figura 1F).

A espécie *R. nu* tinha, no passado, ocorrência mais frequente na Região Sul, como Sul do Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul;

e na Argentina. Todavia, a partir da safra 2019/20, as lagartas dessa falsa-medideira têm sido encontradas em outras regiões do país, como no Norte do Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso, tanto em cultivares de soja convencional quanto na soja *Bt* de primeira geração (Intacta 1).

Temos, atualmente, informações seguras de que as lagartas de *C. includens* são muito bem controladas pela soja Intacta 1, embora saibamos que a pressão de seleção exercida sobre as populações dessas lagartas é de 24 horas por dia, sete dias por semana e 30 dias do mês. Dessa forma, acreditamos que a qualquer momento essa resistência da soja Intacta 1 possa ser quebrada e assim os insetos-alvos dessa tecnologia poderiam iniciar sua alimentação nas plantas. Diante disso, vários pesquisadores têm suscitado que essas lagartas falsa-medideiras, que estariam ocorrendo atualmente na soja que expressa a proteína Cry1Ac, seriam da espécie *R. nu*. Ou seja, que o processo de

evolução de resistência a essa praga já estaria ocorrendo no campo. Estudos recentes conduzidos pela Embrapa Soja evidenciaram que lagartas e *R. nu* apresentaram reduzida suscetibilidade a inseticidas comerciais à base de *Bacillus thuringiensis*, o que reforça a possibilidade de resistência dessa espécie à proteína Cry1Ac presente nesta soja *Bt* de primeira geração. As lagartas de *R. nu* têm também maior poder de consumo foliar da soja do que as de *C. includens*, o que não deixa de trazer uma maior preocupação dos produtores com relação a essa praga.

Estudos de monitoramento de lagartas, realizados na cultura da soja pela Embrapa Agropecuária Oeste nesta safra (2022/2023), comprovaram a ocorrência de *R. nu* se alimentando em cultivares de soja *Bt* de primeira geração em diferentes lavouras do Sul de Mato Grosso do Sul. Esse fato reforça a constatação de resistência de populações dessa espécie em plantas de soja expressando a toxina Cry1Ac. Em reunião técnica realizada na cidade de Maracaju (MS), em fevereiro de 2023, na qual estavam presentes sojicultores e representantes da empresa detentora da tecnologia *Bt*, os produtores argumentaram calorosamente com a empresa que estavam pagando royalties pela soja Intacta 1 e que estavam tendo prejuízos em suas lavouras devido à ocorrência das lagartas falsa-medideiras. Todavia, os níveis populacionais de lagartas de *R. nu* encontrados na soja da região eram relativamente muito baixos (três a seis lagartas/pano de batida), o que não justificava ações de controle com inseticidas, até mesmo porque a soja apresentava também baixo nível de desfolha.

Devemos ter em mente que a soja *Bt* representa apenas uma al-

ternativa para o manejo integrado de lagartas na cultura, o qual precisa diferentes estratégias sustentáveis de controle. Da mesma forma, com base nos princípios do Manejo Integrado de Pragas (MIP), o controle de lagartas desfolhadoras na soja deve ser realizado somente quando se constatar 30% de desfolha durante o estágio vegetativo e 15% no estágio reprodutivo, níveis esses de controle que foram recentemente reavaliados e que são até hoje seguros.

De forma semelhante à falsa-medideira *R. nu*, em alguns estados do Brasil, tais como Paraná, São Paulo, Goiás e a região do PAD-DF do Distrito Federal, tem-se constatado também a ocorrência de pot-pulgaes resistentes da broca-das-axilas (*C. aporema*) na soja Intacta 1. No entanto, o potencial de danos dessa praga na cultura da soja é muito inferior quando comparado

ao das falsas-medideiras. Estudos recentes conduzidos com a soja *Bt* de segunda geração (Intacta 2), a qual expressa três proteínas de forma piramida (Cry1Ac, Cry1A.105 e Cry2Ab2), evidenciaram controle eficiente tanto das lagartas de *R. nu* quanto de *C. aporema*. Entretanto, as áreas com utilização da soja Intacta 2 ainda estão em expansão. Com o passar das safras, o setor produtivo contará com maior representatividade desta nova tecnologia.

Para o manejo da resistência de lagartas em soja *Bt* e prorrogação da vida útil dessa tecnologia, é essencial o uso de refúgio estruturado em 20% da área cultivada com soja. O plantio de refúgio é a principal ferramenta dos programas de manejo da resistência a insetos (MIRI), o qual tem sido eficaz em não permitir ou retardar o aparecimento de resistência em pragas nos países com histórico de uso dessas tecnologias.

A cultivar utilizada no refúgio deve ser de ciclo de maturação similar à utilizada com a tecnologia *Bt*, e ser cultivada a uma distância máxima de 800 metros, visando garantir um maior número possível de acasalamentos entre os insetos provenientes dessas áreas de cultivo. Já o controle de lagartas na área do refúgio deve ser realizado seguindo os princípios do MIP-Soja, tendo sempre as orientações de um engenheiro agrônomo para a tomada das decisões. Infelizmente, a recomendação de refúgio pela pesquisa não tem sido adequadamente realizada pelos sojicultores no Brasil.

Crébio José Ávila,
Rodrigo Arroyo Garcia,
Embrapa Agropecuária Oeste;
Luis Henrique Maidana Fragoso,
João Vitor Klein Dapont,
Centro Universitário da Grande Dourados

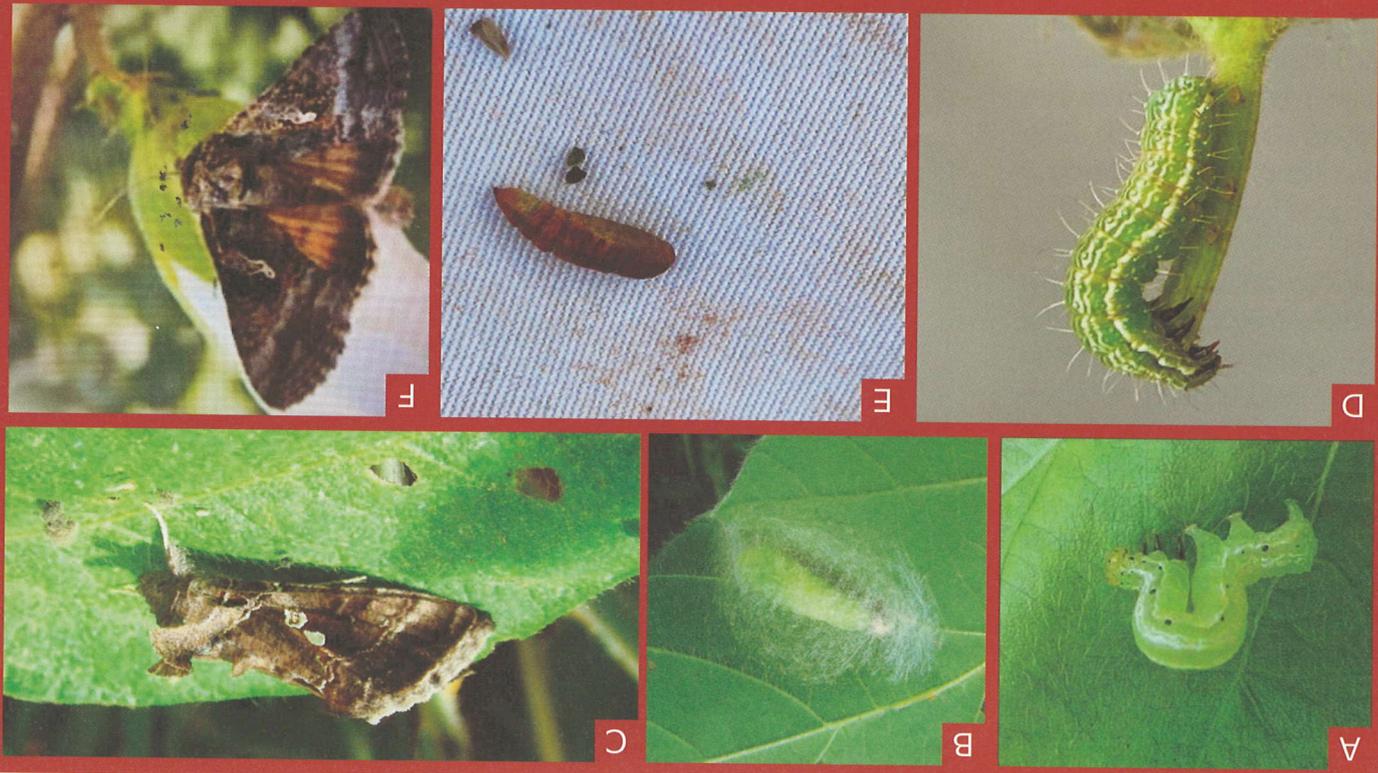


Figura 1 - lagartas, pupas e adultos das falsas-medideiras *Chrysodeixis includens* (a, b, e c) e *Rachipplusia nu* (d, e f), encontradas em lavouras de soja na região de Dourados (MS)

Fotos: Crébio José Ávila (A), João Vitor Klein Dapont (D), E e F) e Dirceu Gassen (B e C)