



AValiação DA SOJA INTACTA RR2 PRO™ NO CONTROLE DE PRAGAS DESFALHORADORAS

RIBEIRO, Ana Lúcia de Paula¹; WEBER, Daniel²; BARASUOL, Douglas³; SCHERER DE LIMA, Alex⁴

1. INTRODUÇÃO

Plantas geneticamente modificada (GM) resistente a insetos representam uma ferramenta para programas de manejo integrado de pragas (MIP) em diversos agroecossistemas. Essas plantas se caracterizam por expressar genes da bactéria entomopatogênica *Bacillus thuringiensis* Berliner (*Bt*) que codificam a expressão de proteínas com ação inseticida.

A utilização de plantas *Bt* tem sido crescente na agricultura mundial desde 1996 (JAMES, 2010), entretanto, no Brasil somente em 2005 a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNbio) aprovou a liberação comercial da primeira planta *Bt* para o controle de insetos, o algodão *Gossypium hirsutum* que expressa a proteína Cry 1Ac de *Bt*. Em 2007, houve ao primeiro evento de milho *Zea mays* resistente a insetos a Cry1Ab de *Bt*. Posteriormente em 2010 a soja *Glycine max* foi liberado o primeiro evento de soja resistentes a insetos a MON 87701 x MON 89788 que possui genes que codificam a expressão da proteína Cry 1Ac de *Bt* e a proteína 5-enolpiruvilchiquimato-3-fosfato sintetase (EPSPS) de *Agrobacterium* sp. que confere a tolerância ao herbicida glifosato.

No Brasil, o uso de transgênicos cresceu substancialmente nos últimos 10 anos. Em 2002 eram plantados menos de 5 milhões de hectares de soja com variedades transgênicas. Em 2012 alcançou-se a expressiva marca de 23,9 milhões de hectares de soja transgênica de acordo com a consultoria Céleres, o que corresponde a 88% da área plantada com soja. O mesmo estudo aponta para a safra de 2008 como o início do uso de variedades transgênicas de milho. Em 2012 a consultoria prevê uma área de cerca de 12 milhões de hectares de milho transgênico. Vê-se,

¹ Doutora em Fitossanidade, pós doutoramento em Proteção de Plantas no Instituto Politécnico de Bragança-Portugal, aldpr2008@gmail.com

² Acadêmico do Curso de Agronomia da Unicruz, bolsista CNPQ daniel_weber@hotmail.com

³ Acadêmico do Curso de Agronomia da Unicruz, douglasbarasuol@hotmail.com

⁴ Engº Agrº, Mestrando em Desenvolvimento Rural, UNICRUZ, Cruz Alta, RS alex-scherer@hotmail.com



portanto que parcela expressiva da área plantada no Brasil faz uso de material genético transgênico (BARROS, 2013).

A soja MON 87701 x MON 89788 tem como pragas-alvo primárias as lagartas que atacam a cultura, a lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis*); a lagarta falsa medideira (*Crysothrips includens* e *Rachiplusia nu*) e a broca das axilas, também conhecida como broca dos ponteiros (*Crociosema aporema*). A proteína Bt (Cry1Ac) presente na soja INTACTA RR2 PRO™ permite ainda o controle da lagarta das maçãs (*Heliothis virescens*), praga primária na cultura do algodão e que, na última safra, causou danos entre os sojicultores das regiões onde o plantio de algodão é mais expressivo (MT, MS, GO e BA). A tecnologia Intacta combina a resistência ao herbicida glifosato com genes de proteção ao ataque de lagartas. Os testes comerciais com 1000 produtores de diversas regiões do Brasil apontaram ganho médio de produtividade de 5,84 sc/ha em relação a sua produtividade média na safra 12/13. A tecnologia também permite a redução no uso de inseticidas para o controle de lagartas (BARROS, 2013).

A intensidade de danos causados pelo complexo de lagartas da soja é bastante variável e depende do potencial de dano de cada espécie, da sua densidade populacional e do estágio de desenvolvimento das plantas (DEGRANDE; VIVIAN, 2007). Com o consumo e conseqüentemente redução da área foliar, ocorre a diminuição da taxa de fotossíntese das plantas, o que, conseqüentemente, compromete a produção. No estágio de surgimento dos legumes da soja, a ocorrência dessas lagartas desfolhadoras pode ocasionar grande redução no rendimento de grãos. Neste período o deslocamento de carboidratos das folhas para formação dos legumes e desenvolvimento dos grãos (GAZZONI; MOSCARDI, 1998). De tal forma, os danos ocorridos neste estágio apresentam um maior efeito na produção se comparados com aqueles ocasionados nos outros estágios de desenvolvimento da planta (DEGRANDE & VIVIAN, 2007).

Nas últimas safras, ataques severos de lagartas nas principais culturas no Brasil têm sido relatados por produtores e técnicos. A primeira ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil, que era considerada, até o momento, uma praga quarentenária foi registrada nos Estados de Goiás, na cultura da soja; Bahia, em tiguera de soja; e Mato Grosso, na cultura do algodoeiro e na cultura da Soja no Rio Grande do Sul. A ocorrência de lagartas do gênero *Helicoverpa* na região do Cerrado foi observada a partir de fevereiro de 2012 em níveis populacionais nunca antes registrados, causando sérios prejuízos econômicos em milho, algodão, soja, feijão comum, caupi, milho e sorgo (CZEPAK et al, 2013). *Helicoverpa*



armigera é enquadrada como uma praga quarentenária A1. Esta classificação é dada para as pragas exóticas, não presentes no País, que podem causar importantes danos econômicos. A falta de identificação correta da praga agravou o surto populacional, visto que os inseticidas registrados e as plantas comerciais *Bt* disponíveis no País não consideravam esta espécie como praga-alvo.

Portanto, o objetivo deste trabalho é identificar e quantificar as principais lagartas desfolhadoras na soja geneticamente modificada na região de Cruz Alta, RS e avaliar a ação da bactéria *Bacillus thuringiensis* no controle de lepidópteras.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido a campo, no município de Cruz Alta, Estado do Rio Grande do Sul, nas áreas de produção de soja, durante o ano agrícola 2013/2014.

Para quantificar a população total de lagartas foram realizadas avaliações em três diferentes áreas de produção de soja, denominadas Área 1 (Vila Flores), Área 2 (Urupú) e área 3 (Sol a Sol) nos estágios de desenvolvimento vegetativos, V4 e V6 e no reprodutivos R1, R3 e R5. Para as coletas foi utilizado o pano vertical disposto na entre linha da cultura, e as plantas foram sacudidas contra o pano, para desalojar e coletar as lagartas presentes. O pano-de-batida é constituído de dois bastões de madeira ligados entre si por um tecido branco de largura ajustável ao espaçamento da entre linha e comprimento de um metro. Esse processo foi realizado em todos os pontos previamente marcados na área e repetidos nas datas de avaliações. As lagartas coletadas foram identificadas e agrupadas em lagartas pequenas ($\leq 1,5$ cm) e grandes ($> 1,5$ cm). Foram utilizadas armadilhas à base de feromônios para monitoramento de *Helicoverpa* spp.

A área 1 localiza-se nas proximidades da Vila Flores, Cruz Alta - RS tem um total de 55 ha cultivados com soja. O cultivo do Azevém para pastoreio como a cultura antecessora. O manejo da área iniciou com a dessecação com a aplicação de 2 L de Glifosato Tupan e 1,5 L 2,4 – D. O plantio foi realizado nos dias 31/10 e 01/11/2013 com a cultivar de soja BMX Turbo, tratada com 1ml/Kg de semente de Amulet, 1 ml/Kg de Maxin e 2 ml/Kg de TMG e inoculada na caixa da semeadura, a adubação foi realizada na linha no momento do plantio com 230 Kg/ha de Top Mix (2-23-23). No momento do plantio se fez a dessecação de pré-emergência com 100 g/ha de



Clorimuron. Para controle de insetos foram aplicados 200 ml/ha de Cipermetrina, 100 ml/ha de Certero.

A área 2 localiza-se no Urupú, Cruz Alta - RS, tem um total de 60 ha cultivados com soja, e o cultivo da Canola como a cultura antecessora. Os tratos culturais utilizados para esta área foi a aplicação de 1Kg/ha de Roundup WG. O tratamento de semente tratada com Avicta, Maxin e Cruiser e a adubação foi realizada na linha no momento do plantio com 416 Kg/ha de (02-25-25). Os inseticidas utilizados foram 200 ml/ha de Cipermetrina, 100 ml/ha de Imidacoprid, 75ml/ha de Ampligo e 500 ml/ha de Connect.

A área 3 (Sol a Sol) em uma área de 2,0 ha foi realizada a semeadura da soja RR2 em 12 de novembro de 2013. A adubação realizada foi de 300 kg/ha na formulação 05-20-20. No manejo sanitário da área foram realizadas aplicações de fungicidas Fox na dose de 0,4 lt/ha 0,4 lt/ha e Spherer Max na dose de 0,15 lt/ha . Para controle de percevejos foi utilizado o inseticida Connect na dose de 1,0 lt/ha .

Os insetos coletados foram coletados e armazenados em álcool 70% para posterior identificação no laboratório de Entomologia da Universidade de Cruz Alta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram que na área 1 denominada Vila Flores foram coletadas nos três pontos de amostragem lagartas pertencentes as espécies *Anticarsia gemmatalis*, *Crysoideixis includens* e *Helicoverpa* sp.nos estágios V6, R1, R3 e R5. O número de indivíduos nos três pontos de amostragem acumulado foi de 3, 8 e 2 para a espécie *Helicoverpa* sp. respectivamente. Foi constatada a presença das espécies *Anticarsia gemmatalis* e *Crysoideixis includens* nas três áreas amostradas. No genótipo Bt RR2, a densidade de *A. gemmatalis* e *Crysoideixis includens* foi reduzida em relação a média dos genótipos não-transgênicos, já que a planta apresenta o gene cry1Ac que codifica toxina letal para estas lagartas (Tabela 1).



Tabela 1: Densidade populacional acumulada diária (IAD) de insetos fitófagos a diferentes genótipos de soja, entre os estádios de V4, V6, R1, R3 e R5 da cultura. Safra agrícola 2013/14, Cruz Alta.

Tratamento Genótipo Soja	<i>Anticarsia gemmatalis</i>	<i>Crysoideixis includens</i>	<i>Helicoverpa sp.</i>
Cultivar BMX Turbo	16,00	14,00	3,00
Cultivar BMX Alvo	13,00	10,21	8,00
Intacta RR2	4,00	2,00	2,00

O nível de dano econômico estabelecido pela Embrapa (2013) foi de 4 lagartas pequenas/metro na fase vegetativa e de 2 lagartas/metro na fase reprodutiva da soja. No entanto, modificação da planta de soja, com a inserção de genes de Bt pode causar alteração nas interações planta/inseto fitófago.

Foram instaladas armadilhas com feromônio *Helicoverpa armigera* por apresentar praticidade em relação a outros métodos de monitoramento, e, por serem específicas, apresentam a vantagem de responder imediatamente qual espécie de praga está ocorrendo. Nestas armadilhas de feromônios de *H. armigera* foram capturadas indivíduos adultos nos três genótipos de Soja. Nas cultivares RR o número de espécies foi maior em relação a cultivar RR2 (Tabela 2).

Tabela 2: Densidade populacional de *Helicoverpa sp.* em armadilha de feromônio em diferentes genótipos de soja, entre os estádios de V4, V6, R1, R3 e R5 da cultura. Safra agrícola 2013/14, Cruz Alta.

Tratamento Genótipo Soja	6/12/2013	12/12/2013	12/01/2014	12/02/2014
Cultivar BMX Turbo	17	09	12	19
Cultivar BMX Alvo	19	13	20	10
Intacta RR2	05	03	02	02

No caso da soja *Bt* Intacta, este impacto foi benéfico, pois se observa que a tecnologia foi acompanhada do uso racional de inseticidas em relação às linhagens RR. O monitoramento é a



base para o estabelecimento do momento adequado para a realização do controle. O Nível de Ação é um indicador do momento correto para início da operação do controle de uma praga.

4. CONCLUSÃO

As espécies *Anticarsia gemmatalis* e *Crysoideixis includens* estão presentes em áreas de cultivo com linhagens RR e RR2.

O genótipo *Bt* RR2 reduz a densidade das lagartas *Anticarsia gemmatalis* e *Crysoideixis includens* e *Helicoverpa armigera* no cultivo, contribuindo para o manejo integrado de pragas na cultura.

AGRADECIMENTO

Agradecimentos ao CNPq pela concessão da Bolsa de Pesquisa que muito tem auxiliado a realizar nossas pesquisas entomológicas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAVO, A.; GILL, S.S.; SOBERÓN, M. *Bacillus thuringiensis* mechanisms and use. In: GILBERT, L.I.; IATROU, S.S. **Comprehensive Molecular Insect Science**. Amsterdam. Elsevier BV, p. 175-201, 2005.

CZEPAK, C.; ALBERNAZ, K.C.; VIVAN, L.M.; et al. Primeiro registro de ocorrência de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Goiânia, v. 43, n. 1, p. 110-113, jan./mar. 2013.

DEGRANDE, P. E.; VIVIAN, L. M. **Pragas da Soja**. In: Boletim de Pesquisa da Soja: Fundação MT, 274p. 2007.

FERRÉ, J.; VAN RIE, J. Biochemistry and genetics of insect resistance to *Bacillus thuringiensis*. **Annual Review of Entomology**, Stanford, v.47, p.501-543, 2002.

FISCHHOFF, D.A. Insect tolerant transgenic tomato plants. **Nature Biotechnology**, London. v.5, n.8, p.807-813, 1987.

GAZZONI, D. L. Et al. Manejo de pragas da soja. Londrina: **Embrapa SOJA**, 1988. 44p. (Circular Técnica).

HOMRICH et al. Agronomic performance, chromosomal stability and resistance to velvetbean caterpillar of transgenic soybean expressing cry 1 Ac gene. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v.43, n.7, p.801-807, 2008.