

EFEITO DE HERBICIDAS APLICADOS EM MILHO TRANSGÊNICO AO PARASITOIDE *Trichogramma pretiosum* (HYMENOPTERA: TRICHOGRAMMATIDAE)

RAFAEL ANTONIO PASINI¹; DANIEL SPAGNOL²; RONALDO ZANTEDESCHI³;
ANDRÉIA NORMBERG⁴; FELIPE FREIRE FRIEDRICH⁵; ANDERSON DIONEI
GRÜTZMACHER⁶

¹Universidade Federal de Pelotas – rafa.pasini@yahoo.com.br;

²Universidade Federal de Pelotas – spagnol.agro@hotmail.com;

³Universidade Federal de Pelotas – ronaldozantedeschi@gmail.com;

⁴Universidade Federal de Pelotas – andreianormberg@hotmail.com;

⁵Universidade Federal de Pelotas – felipefreirefriedrich@hotmail.com;

⁶Universidade Federal de Pelotas – anderson.grutzmacher@pq.cnpq.br;

1. INTRODUÇÃO

Associa-se à cultura do milho um complexo de pragas (insetos, doenças e plantas daninhas) que, em muitos momentos, comprometem a alta produtividade e a expressão do potencial de produção. As plantas daninhas assumem importante destaque, pois já foram descritas perdas médias de 13% em função da interferência na cultura, principalmente por competição, as quais podem chegar a 85% quando manejadas inadequadamente (KARAM; MELHORANÇA, 2009).

O uso de herbicidas é o método mais adotado para seu controle, devido à facilidade de aplicação, menor gasto de mão de obra e eficiência de controle (ALBAJES et al., 2009). Entretanto, o manejo químico das lavouras, pode causar efeitos negativos às comunidades de insetos benéficos, sobretudo os parasitoides.

Himenópteros do gênero *Trichogramma* destacam-se como inimigos naturais de *Spodoptera frugiperda* (Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae) e de *Helicoverpa zea* (Boddie, 1850) (Lepidoptera: Noctuidae), e apresentam como principal vantagem o controle desses lepidópteros-praga ainda na fase de ovo.

A utilização de produtos seletivos no manejo de pragas da cultura do milho, favorece a conservação de inimigos naturais no agroecossistema. Nesse sentido, o grupo de trabalho da “International Organization for Biological Control of Noxious Animals and Plants” (IOBC) – “West Palaearctic Regional Section” (WPRS) estabeleceu as diretrizes para a condução de bioensaios em diferentes fases e categorização dos agrotóxicos quanto à seletividade: laboratório (fases adulta e imatura), laboratório/casa de vegetação (persistência) e campo (fase adulta) (HASSAN et al., 2000; HASSAN; ABDELGADER, 2001).

Nesse sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar a persistência de alguns herbicidas dessecantes registrados para a cultura do milho e aplicados em milho transgênico aos sobre adultos de *T. pretiosum*.

2. METODOLOGIA

Os bioensaios foram realizados adaptando as metodologias padronizadas pela “International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants, West Palaearctic Regional Section” (IOBC/WPRS) (HASSAN; ABDELGADER, 2001).

Os testes consistiram em pulverizar caldas com herbicidas dessecantes em folhas de milho transgênico cultivado em casa de vegetação, as quais foram coletadas em diferentes períodos de tempo para avaliação indireta sobre a

mortalidade de adultos de *T. pretiosum* e a classificação quanto à sua persistência.

Após atingirem o estágio vegetativo V6 (seis folhas completamente desenvolvidas), foram submetidas a pulverizações, até o ponto de escorrimento, com herbicidas (Tabela 1) diluídos em volume de calda proporcional a 200L de água ha⁻¹, utilizando-se pulverizador manual com capacidade de 580mL da marca Guarany[®]. Posteriormente, as folhas de milho foram coletadas aos 3, 10, 17, 24 e 31 dias e utilizadas na montagem de gaiolas de exposição (HASSAN et al., 2000), onde os adultos de *T. pretiosum* foram colocados em contato com a superfície da folha tratada (HASSAN; ABDELGADER, 2001) com os herbicidas dessecantes.

Adultos de *T. pretiosum* (300±50) com até 24 horas vida, provenientes de ovos parasitados do hospedeiro alternativo *Anagasta kuehniella* Zeller (1879) (Lepidoptera: Pyralidae) foram inseridos nas gaiolas por meio de tubos de emergência (ampolas de vidro transparente de 120mm de comprimento x 20mm de diâmetro em um das extremidades x 7mm na outra).

A determinação do parasitismo de *T. pretiosum* foi realizada em cinco semanas, correspondendo à coleta das folhas de milho transgênico aos 3, 10, 17, 24 e 31 dias após a pulverização. Assim, em cada uma das semanas, foram ofertados cartões contendo três círculos de 1cm de diâmetro com 450±50 ovos inviabilizados de *A. kuehniella*, aderidos com goma arábica e alimento, às 24 horas (três cartões), 48 horas (dois cartões) e 96 horas (um cartão) aos adultos de *T. pretiosum*, os quais permaneceram por 144 horas (seis dias) para parasitismo.

Sete dias após o início do bioensaio, as gaiolas foram desmontadas, os cartões foram acondicionados em placas de Petri (90x15mm) para posterior avaliação. Cada repetição foi representada por uma gaiola, que foi considerada uma unidade experimental no delineamento inteiramente casualizado.

O parasitismo de *T. pretiosum* em cada tratamento foi mensurado a partir da contagem dos ovos parasitados em lupa binocular estereoscópica e os dados comparados com a testemunha e, em função da redução do parasitismo, foram classificados em inócuo (classe 1 = <30%), levemente nocivo (classe 2 = 31-80%), moderadamente nocivo (classe 3 = 81-99%) e nocivo (classe 4 = >99%). De acordo com a IOBC/WPRS, a classe da persistência de cada agrotóxico foi atribuída quando este causou menos de 30% de redução no parasitismo, em duas semanas consecutivas e/ou ao final do bioensaio. Assim, os herbicidas foram classificados em: vida curta (classe 1 = <5 dias de atividade tóxica), levemente persistente (classe 2 = 5- 15 dias), moderadamente persistente (classe 3 = 16-30 dias) e persistente (classe 4 = >31 dias).

Os dados obtidos quanto ao número médio de ovos parasitados por fêmea em cada tratamento foram testados quanto à normalidade pelo teste Shapiro-Wilk, bem como foi realizada a análise de variância, sendo analisado o valor de significância do F (p>0,05). As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SAS – Statistical Analysis System (SAS LEARNING EDITION, 2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para a variável número de ovos parasitados por fêmea não apresentou diferença significativa entre os produtos testados durante a persistência, nas cinco avaliações (Tabela 1).

Tabela 1. Número médio de ovos parasitados por fêmea de *Trichogramma pretiosum* e classes de seletividade e classes de persistência de herbicidas dessecantes usados na cultura do milho, para bioensaios de persistência biológica em casa de vegetação segundo IOBC/WPRS. Pelotas, 2012.

Produto Comercial	DC ¹	Dias após a pulverização das plantas										Persistência	
		3		10		17		24		31		Dias	C ⁴
		Ovos/fêmea ²	CS ³	Ovos/fêmea	CS	Ovos/fêmea	CS	Ovos/fêmea	CS	Ovos/fêmea	CS		
Testemunha	---	23,65±0,95 ^{ns}	---	29,86±2,16 ^{ns}	---	31,71±1,42 ^{ns}	---	30,35±1,38 ^{ns}	---	30,60±0,96 ^{ns}	---	---	---
Glifosato Atanor 48	6,00	27,31±0,72	1	28,67±1,33	1	31,30±2,00	1	31,83±3,07	1	30,44±0,34	1	<5	1
Gli-Up 480 SL	5,00	28,03±2,94	1	27,72±3,18	1	31,39±0,68	1	29,76±1,23	1	29,56±2,23	1	<5	1
Shadow 480 SL	3,50	25,37±2,85	1	25,87±4,35	1	29,63±0,89	1	29,07±1,39	1	29,19±0,57	1	<5	1
Stinger	5,00	26,70±1,15	1	27,77±0,97	1	31,84±0,44	1	28,93±0,68	1	28,47±1,93	1	<5	1
Trop	6,00	23,04±1,48	1	29,02±1,40	1	29,95±1,24	1	29,99±2,83	1	29,46±1,22	1	<5	1

¹Dosagem do produto comercial (Kg ou L.ha⁻¹); ²Média de ovos parasitados por fêmea; ns: não significativo pelo teste F a 5%;

³CS=Classes de seletividade da IOBC/WPRS em função da redução de parasitismo: 1=inócuo (<30%), 2=levemente nocivo (30-79%), 3=moderadamente nocivo (80-99%), 4=nocivo (>99%); ⁴C=Classes da IOBC/WPRS, para testes de persistência biológica: 1=vida curta (<5 dias); 2=levemente persistente (5-15 dias); 3=moderadamente persistente (16-30 dias); 4=persistente (>30 dias).

Observou-se que o número médio de ovos parasitados por fêmea de *T. pretiosum* se encontram acima do valor mínimo (15 ovos parasitados) estabelecido pela IOBC/WPRS, onde esta variável é considerada o critério de validação dos bioensaios para a espécie *Trichogramma cacoeciae* Marchal, 1927 (Hymenoptera: Trichogrammatidae), haja vista que os resultados dos demais tratamentos são obtidos em relação a esse tratamento (HASSAN et al., 2000; HASSAN; ABDELGADER, 2001).

Em geral, para todos os bioensaios da persistência, foi verificada a inocuidade (classe 1) de todos os herbicidas em todas as épocas de avaliação ao parasitóide *T. pretiosum*, sendo o parasitismo dos tratamentos similar aos das testemunhas.

Quanto à variável persistência, os herbicidas dessecantes Glifosato Atanor 48, Gli-Up 480 SL, Shadow 480 SL, Stinger e Trop foram classificados como de vida curta (classe 1), pois apresentaram efeitos tóxicos inferiores a 5 dias, sendo este efeito caracterizado pela redução inferior a 30% no parasitismo desde a primeira semana da pesquisa.

4. CONCLUSÕES

Segundo a metodologia da IOBC/WPRS, Glifosato Atanor 48, Gli-Up 480 SL, Shadow 480 SL, Stinger e Trop são classificados como de vida curta (classe 1), com menos de 5 dias de atividade nociva nos bioensaios de persistência.

A adaptação da metodologia, usando milho transgênico tolerante a aplicação de herbicidas, ao invés de folhas de videira, foi eficiente para a avaliação da persistência de herbicidas dessecantes.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBAJES, R.; LUMBIERRES, B.; PONS, X. Responsiveness of arthropod herbivores and their natural enemies to modified weed management in corn. **Environmental Entomology**, Columbia, v.38, p.944-954, 2009.

HASSAN, S. A.; ABDELGADER, H. A sequential testing program to assess the effects of pesticides on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). **IOBC/WPRS Bulletin**, Montfavet, v.24, n.4, p.71-81, 2001.

HASSAN, S.A.; HALSALL, N.; GRAY, A.P.; KUEHNER, C.; MOLL, M.; BAKKER, F.M.; ROEMBKE, J.; YOUSEF, A.; NASR, F.; ABDELGADER, H. A. A laboratory method to evaluate the side effects of plant protection products on *Trichogramma cacoeciae* Marchal (Hym., Trichogrammatidae). In: CANDOLFI, M.P.; BLÜMEL, S.; FORSTER, R.; BAKKER, F.M.; GRIMM, C.; HASSAN, S.A.; HEIMBACH, U.; MEAD-BRIGGS, M.A.; REBER, B.; SCHMUCK, R.; VOGT, H. (eds.): **Guidelines to evaluate side-effects of plant protection products to non-target arthropods**. Reinheim: IOBC/WPRS. 2000. p.107-119.

KARAM, D.; MELHORANÇA, A. L. **Plantas daninhas**. In: CRUZ, J. C. Sistemas de produção: cultivo do milho. 5.ed. 2009. Acesso em: 11 set. 2013. Online. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_5ed/plantasdaninhas.htm

SAS LEARNING EDITION. **Getting Started with the sas Learning Edition**. Cary, North Carolina: sas Institute Inc., 2002. 2 Cd-rom. Statistical Analysis System.