

SELETIVIDADE DE INSETICIDAS SOBRE PREDADORES ENTOMÓFAGOS NA CULTURA DA SOJA

Gustavo Luís Mamoré Martins¹, Luciana Cláudia Toscano², Wilson I. Maruyama Germison Vital Tomquelski¹, Ronaldo Luiz Gonzaga¹.

¹Pós-Graduando Unesp Campus de Ilha Solteira. ²Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul.

RESUMO: Os predadores são artrópodes importantes no agroecossistema da soja, favorecendo o controle de pragas. O uso de produtos seletivos é uma estratégia de preservação desses agentes de biocontrole. Com o objetivo de avaliar a seletividade de inseticidas aos predadores da cultura, foi desenvolvido um experimento na área experimental da Fundação Chapadão. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso, constando de oito tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: 1) etofenproxi (0,2 L do p.c/ha); 2) etofenproxi (0,25 L do p.c/ha); 3) etofenproxi (0,3 L do p.c/ha); 4) acefato (0,3 Kg do p.c/ha); 5) acefato (0,4 Kg do p.c/ha); 6) lambdacyalotrina (0,015 L do p.c/ha); 7) deltametrina (0,14L do p.c/ha) + diclorvós (0,28 L do p.c/ha) e 8) Testemunha. Foi avaliado o número total de predadores antes da aplicação dos produtos sendo a prévia, e posteriormente avaliado aos 2, 4, 8, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA). A mortalidade dos artrópodes foi calculada empregando-se a equação de Abbott. A porcentagem de mortalidade gerada foi enquadrada em classes sugeridas pela IOBC. Os resultados mostram que deltametrina (0,14L/ha) + diclorvós (0,28 L/ha) causaram mortalidade superior a 75%, sendo enquadrado na classe 4 (prejudicial). O etofenproxi e acefato nas doses testadas, a partir de 7 e 8 DAA, não diferiram significativamente da testemunha em relação ao número de predadores. Aos 21 DAA todos os tratamentos proporcionaram restabelecimento na população de predadores.

Palavras-chave: Glycine max, inimigos naturais, preservação, manejo integrado.

SELECTIVITY OF INSECTICIDES ON PREDATORS OF PESTS ON SOYBEAN CROP

ABSTRACT: The objective of this research to evaluate the selectivity of insecticides to predators of the soybean. The experimental design was randomized blocks, consisting of eight treatments and four replicates. The treatments had been: 1) etofenproxi (0,2 L of p.c/ha); 2) etofenproxi (0,25 L of p.c/ha); 3) etofenproxi (0,3 L of p.c/ha); 4) acephate (0,3 kg of p.c/ha); 5) acephate (0,4 kg of p.c/ha); 6) lambdacyalotrin (0,015 L of p.c/ha); 7) delthametrin (0,14L of p.c/ha) diclorvós (0,28 L of p.c/ha) and 8) Control. The total number of predators before the application of the products was evaluated (previous), being later evaluated to the 2, 4, 8, 14 and 21 days after the application (DDA). The mortality of the arthropods was calculated using it equation of Abbott. The percentage of generated mortality was fit in classrooms suggested for the IOBC. The results show that delthametrin (0,14L/ha) + diclorvós (0,28 l ha) had caused superior mortality 75%, being fit in classroom 4 (harmful). Etofenproxi and acephate in the tested doses, from 7 and 8 DAA, had not differed from the control in relation to the number of natural enemies. To the 21 DAA all the treatments had provided reestablishment in the predators population.

Key-words: Glycine max, natural enemies, preservation, integrated management.

INTRODUÇÃO

Os primeiros estudos envolvendo o manejo integrado de pragas (MIP) no Brasil foram realizados na cultura da soja. O conceito de tecnologia abrange a utilização de todas as técnicas disponíveis para a regulação de uma população de pragas, que necessitam atuar de forma harmônica (Papa, 2003). Uma interface antagônica que tem merecido cuidados é a interferência de inseticidas químicos sobre os agentes de controle biológico (Corso, 1999). Os predadores associados à cultura da soja são abundantes, representado por indivíduos diversos das ordens Hemiptera, Coleóptera, e também do grupo dos aracnídeos. Na cultura ocorrem várias espécies de aracnídeos (aranhas), a joaninha *Cicloneda sanguinea* e o percevejo predador *Nabis* spp (Gazzoni & Yoriniori, 1995).

Para manejar a interação entre os controles químico e biológico é necessário conhecer as formas de seletividade e as condições de uso de um inseticida, para reduzir ou eliminar o seu impacto sobre os inimigos naturais. O termo seletividade possui uma conotação relativa, e depende da toxicidade intrínseca do inseticida, de sua forma de aplicação e da comunidade onde vai atuar.

Segundo Gravena & Lara (1976) entre os vários fatores que fazem parte do manejo integrado encontram-se a utilização de inseticidas seletivos, que visam evitar possíveis danos à fauna benéfica existentes no agroecossistema. O principal componente do MIP responsável pelo seu sucesso é o controle biológico exercido pelos predadores das pragas. A diversidade de espécies, com a presença de fitófagos e entomófagos possibilita o estabelecimento do equilíbrio entre as pragas e os artrópodes benéficos, mantendo as primeiras em densidades abaixo do nível de ação, evitando o dano econômico (Yamamoto et al., 1995).

No Brasil, além do Ministério da Agricultura, não exigir por parte da empresa registrante, laudos que atestem efeitos colaterais do produto a ser registrado em organismos benéficos, a seletividade de

pesticidas a inimigos naturais, é pouco estudada no meio científico brasileiro. De acordo com Degrande (1996), nos congressos de Entomologia da Sociedade Entomológica do Brasil, entre 1989 e 1995, apenas 3,8 % abordavam o tema seletividade de pesticidas a inimigos naturais. A maioria das pesquisas sobre seletividade de inseticidas foi realizada em culturas perenes (Gravena & Lara, 1976; Alves José, 1992; Rotundo, 2004). Na cultura da soja foram realizadas com produtos que atualmente são pouco usados (Link et al., 1981; Corso et al., 1999).

Tendo em vista a importância da seletividade de inseticidas no manejo integrado e a atual carência de informações, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a seletividade de inseticidas sobre os predadores entomófagos de pragas da soja, representados por aranhas, joaninhas e percevejos predadores, em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização da pesquisa foi instalado um experimento na área experimental da Fundação de Apoio a Pesquisa Agropecuária de Chapadão (Fundação Chapadão), localizada no município de Chapadão do Sul, no Estado de Mato Grosso do Sul.

O ensaio foi realizado no período de 20 de janeiro a 11 de março do ano de 2006. Utilizou-se o cultivar de soja, Ipameri, com espaçamento de 0,40 m e densidade de 16 plantas/metro. O plantio foi realizado em 28/11/2005, onde realizou-se adubação de base na semeadura com 400 kg/ha da fórmula (NPK 01-20-10) e a adubação de cobertura aos 25 dias após a emergência com 80 kg/ha de Cloreto de Potássio.

A parcela constituiu-se de 23 linhas de 12 m de comprimento, totalizando 110,4 m². O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições. Os tratamentos utilizados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 01. Tratamentos utilizados no estudo de seletividade aos predadores.

Nome comercial	Nome técnico	Dose em Kg ou L do p.c./ha
Trebon 100 SC	etofenproxi	0,2
Trebon 100 SC	etofenproxi	0,25
Trebon 100 SC	etofenproxi	0,3
Cefanol	acefato	0,3
Cefanol	acefato	0,4
Karate Zeon 250 SC	lambdacyalotrina	0,015
Decis 100 Ultra + DDVP	deltametrina + diclorvós	0,14 + 0,28
Testemunha	-	-

A aplicação dos produtos foi realizada em 12/02/06, com equipamento CO2 pressurizado, com volume de calda estabelecido em 150 l/ha, utilizando-se bicos leques modelos AXI 11002. As condições climáticas durante a aplicação foram: UR (umidade relativa) 75%, temperatura 27° C e velocidade do vento de 4 Km/h. A avaliação de contagem de predadores foi realizada antes da aplicação sendo chamada de prévia e posteriormente avaliados aos 2, 4, 8, 14 e 21 dias após a aplicação (DAA).

As avaliações foram realizadas com o método de pano-de-batida, onde é constituído de 1 m de comprimento e 0,50 m de largura (Embrapa, 2006). Foram realizadas

avaliações com 10 batidas de pano/parcela, desprezando-se 2 linhas como bordadura, onde foi contado o número de predadores de pragas presentes.

Calculou-se a porcentagem de mortalidade da população dos predadores, corrigindo-se a mortalidade pela fórmula de Abbott (1925), sendo estas foram enquadradas nas classes conforme as recomendações sugeridas pela IOBC (International Organization for Biological and Integrated Control of Noxious Animals and Plants) (Hassan et al., 1983). Essa classificação encontra-se na Tabela 2.

Tabela 02. Classificação IOBC para ensaios de seletividade em campo.

Classes	% mortalidade
4= prejudicial	> 75%
3= moderadamente prejudicial	51-75%
2= levemente prejudicial	25-50%
1= inofensivo	<25%

Os dados originais das amostragens foram transformados em $5,0+X$ para melhorar a homogeneidade da variância e a normalidade, e deu-se prosseguimento à análise de variância dos dados e aplicação do teste F de significância ($p=0,05$). Quando F calculado foi maior que o F tabelado, a análise teve prosseguimento, e o contraste entre as médias foi verificado pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os predadores mais comumente encontrados nas amostragens realizadas na área experimental foram aracnídeos (aranhas), a joaninha *C. sanguinea* e o percevejo predador *Nabis* spp. O efeito de inseticidas na população de aranhas está representado na Tabela 3. Aos 2 DAA não

observou-se qualquer diferença significativa entre os inseticidas, verificando que os tratamentos não diferiam estaticamente da testemunha. O tratamento deltametrina (0,14L/ ha) + diclorvós (0,28 L/ ha) causou 75 % de mortalidade na população de aranhas, sendo considerado como prejudicial a esses artrópodes, aos dois dias após a aplicação. O inseticida etofenproxi (0,3 L/ha) causou a menor mortalidade na população de aranhas (28,1 %), sendo considerado como levemente prejudicial, enquadrando na classe 2 da IOBC. Aos 4 DAA os tratamentos etofenproxi (0,2 L/ha), etofenproxi (0,3 L/ha), acefato (0,4

kg/ha) e a Testemunha, diferiram do tratamento deltametrina (0,14L/ ha) + diclorvós (0,28 L/ ha), porém não diferindo dos demais tratamentos. O tratamento deltametrina (0,14L/ ha) + diclorvós (0,28 L/ ha) causou 68,4 % de mortalidade aos quatro dias após a aplicação, sendo considerado como moderadamente prejudicial, neste período e estando na classe 3 da IOBC. Nas avaliações de 8, 14 e 21 DAA, nenhum tratamento diferiu estatisticamente da testemunha, mostrando o restabelecimento da população de aranhas (Tabela 3).

Tabela 03. Número de aranhas por tratamento e (%) Mortalidade nas seguintes datas após a aplicação.

Tratamentos	Dose Kg ou L/ha	Prévia	02 daa		04 daa		08 daa		14 daa		21
		Total	Total	%M	Total	%M	Total	%M	Total	%M	Total
etofenproxi	0,2	4 a	17 a	46,9	34 a	10,5	40 a	-	47 a	-	22 a
etofenproxi	0,25	5 a	15 a	53,1	25 ab	34,2	38 a	-	41 a	-	16 a
etofenproxi	0,3	3 a	23 a	28,1	27 a	28,9	38 a	-	28 a	22,2	25 a
acefato	0,3	4 a	19 a	40,6	24 ab	36,8	31 a	3,1	28 a	22,2	23 a
acefato	0,4	4 a	17 a	46,9	28 a	26,3	31 a	3,1	30 a	16,7	21 a
lambdacyalotrina	0,015	6 a	15 a	53,1	19 ab	50,0	35 a	-	36 a	-	25 a
deltametrina + diclorvós	0,56 + 0,28	6 a	8 a	75,0	12 b	68,4	26 a	18,8	31 a	13,9	28 a
testemunha	-	8 a	32 a		38 a		32 a		36 a		24 a
C.V (%)		35,24	23,10		14,69		10,77		12,68		16,28

* médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O efeito dos inseticidas sobre a joaninha *C. sanguinea* (Tabela 4), mostrou que aos 2 DAA os tratamentos etofenproxi (0,2 L/ha), etofenproxi (0,25 L/ha), etofenproxi (0,3 L/ha), acefato (0,4 Kg/ha) e deltametrina (0,14L/ ha) + Diclorvós (0,28 L/ ha) diferiram significativamente da testemunha, e não e diferindo dos demais tratamentos. Os tratamentos deltametrina (0,14L/ ha) + diclorvós (0,28 L/ ha) e acefato (0,4 Kg/ha) foram considerados como prejudiciais, pois causarem 80 % de mortalidade na população de joaninhas. Já o acefato na menor dosagem (0,3 Kg/ha) foi considerado como inofensivo

pelo fato de causar 20 % de mortalidade na população de *C. sanguinea*. Aos 4 DAA nenhum tratamento diferiu significativamente da testemunha.

O tratamento etofenproxi (0,2 L/ha) causou 66,7 % de mortalidade, sendo considerado como moderadamente inofensivo. Aos 8, 14 e 21 DAA não se observou qualquer diferença significativa, porém é importante destacar a baixa incidência do inimigo natural nestas avaliações. Tais resultados corroboram com os encontrados por Gonçalves Neto & Papa (1997) ao estudarem o efeito de clorpirifós

(120, 192 e 384 g.i.a/ha), spinosad (12 e 48 g.i.a/ha) e endossulfan (140 g.i.a/ha), observaram que o inseticida spinosad não provocou danos significativos na população de

C. sanguinea na cultura da soja que se encontrava em baixa incidência na área experimental.

Tabela 04. Número total de joaninhas *C. sanguinea* por tratamento e (%) Mortalidade nas seguintes datas após a aplicação.

Tratamentos	Dose Kg ou L/ha	Prévia		02 daa		04 daa		08 daa		14 daa		21 daa	
		Total	Total	%M	Total	%M	Total	%M	Total	%M	Total	%M	
etofenproxi	0,2	9 a	3 b	40,0	2 ab	66,7	2 a	-	0 a	-	1 a	-	
etofenproxi	0,25	8 a	3 b	40,0	3 b	50,0	0 a	100,0	2 a	-	2 a	-	
etofenproxi	0,3	9 a	2 b	60,0	10 a	-	2 a	0,0	1 a	50,0	1 a	-	
acefato	0,3	7 a	4 ab	20,0	6 b	-	2 a	0,0	0 a	100,0	0 a	-	
acefato	0,4	9 a	1 b	80,0	4 ab	33,3	0 a	100,0	4 a	-	0 a	-	
lambdacyalotrina	0,015	7 a	3 ab	40,0	4 b	33,3	0 a	100,0	4 a	-	1 a	-	
deltametrina + diclorvós	0,56 +												
	0,28	10 a	1 b	80,0	2 b	66,7	0 a	100,0	0 a	100,0	0 a	-	
testemunha	-	10 a	5 a	-	6 ab	-	2 a	-	2 a	-	0 a	-	
C.V (%)		37,67	12,54		23,14		18,32		21,56		19,36		

* médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Tabela 5 apresenta o efeito dos inseticidas sobre o percevejo predador *Nabis* spp. Nas avaliações realizadas aos 2, 4, 8, 14 e 21 DAA não se constatou nenhuma diferença significativa entre os tratamentos, fato que pode ser explicado pela baixa incidência do inimigo natural analisado. Aos 2 DAA o inseticida lambdacyalotrina (0,015 L/ha) foi considerado inofensivo, uma vez que não causou mortalidade de percevejos predadores. Já o acefato (0,4 Kg/ha) causou 83,3 % de mortalidade, sendo enquadrado na classe de prejudicial. Porém, esse mesmo inseticida na menor dosagem (0,3 Kg/ha), causou 50 % de mortalidade na população dos percevejos predadores, sendo considerado como levemente prejudicial. A mortalidade observada aos 8, 14 e 21 DAA foi influenciada pelo baixo número de inimigos naturais, inclusive na testemunha. Resultados semelhantes foram observados por Corso (1999), que observou o efeito dos inseticidas betaciflutrina CE, clorpirifós EC, etofenprox SC, fipronil GrDA, paration metílico ME, protiofós CE, tiametoxan GrDA, tiodicarbe

GrDA e triflumurom SC sobre inimigos naturais na cultura da soja, na região de Londrina (PR). Esse autor constatou que, com exceção de fipronil e tiodicarbe, todos os inseticidas nas doses testadas ocasionaram mortalidade inferior a 25 % na população de inimigos naturais, sendo considerados como inofensivos e de alta seletividade para o conjunto de inimigos naturais avaliados. Na cultura da soja, Link et al. (1981) estabeleceram que endossulfan, triclorfon, carbaril e diflubenzuron apresentavam menor impacto sobre predadores, utilizando como indicadores aracnídeos e espécies de nabídeos e geocorídeos. Batista Filho et al. (2003), estudando o impacto de inseticidas sobre inimigos naturais, na cultura da soja, observou uma redução da mortalidade de artrópodes benéficos ao longo das avaliações, nas parcelas tratadas com o endossulfan. De acordo com o autor, essa redução ocorrida é explicada pelo fato dos predadores tenderem a abandonar a área após a aplicação de produtos não seletivos.

Tabela 05. Número total do percevejo predador *Nabis* sp. por tratamento e % Mortalidade nas seguintes datas após a aplicação.

Tratamentos	Dose: Kg ou L/ha	Prévia	02 daa		04 daa		08 daa		14 daa		1 daa	
		Total	Total	%M	Total	%M	Total	%M	Total	%M	Total	%M
etofenproxi	0,2	3 a	4 a	33,3	2 a	0,0	1 a	50,0	0	100,0	0 a	100,0
etofenproxi	0,25	4 a	4 a	33,3	2 a	0,0	2 a	0,0	1	0,0	2 a	-
etofenproxi	0,3	3 a	5 a	16,7	2 a	0,0	2 a	0,0	0	100,0	1 a	50,0
acefato	0,3	5 a	3 a	50,0	1 a	50,0	0 a	100,0	0	100,0	1 a	50,0
acefato	0,4	7 a	1 a	83,3	1 a	50,0	1 a	50,0	0	100,0	0 a	100,0
lambdacyalotrina	0,015	6 a	6 a	0,0	0 a	100,0	0 a	100,0	0	100,0	0 a	100,0
deltametrina + diclorvós	0,56 +	15 a	2 a	66,7	1 a	50,0	2 a	0,0	0	100,0	2 a	0,0
testemunha	0,28 -	11 a	6 a		2 a		2 a		1		2 a	
C.V (%)		37,66	29,98		29,68		28,70		16,20		34,31	

* médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÕES

a) Nos primeiros dias após a aplicação os inseticidas deltametrina (0,14L/ ha) + diclorvós (0,28 L/ ha) foram considerados como prejudiciais aos principais inimigos naturais, aracnídeos, a joaninha *C. sanguinea* e o percevejo predador *Nabis* spp presentes na cultura da soja.

b) Etofenproxi e acefato nas doses testadas, a partir de 7 e 8 dias após a aplicação não diferiram da testemunha em relação ao número total de inimigos naturais, demonstrando seletividade a inimigos naturais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of Economic Entomology*, Lanham, v. 18, p. 265-267, 1925.

ALVES JOSÉ, L.A. Seletividade a insetos e ácaros para programas de manejo de pragas. Piracicaba, 1992. p.1. (Seminário apresentado no curso de pós-graduação em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, (Universidade de São Paulo).

BATISTAFILHO, A.; RAMIRO, Z. A.; ALMEIDA,

J.E.M.; LEITE, L.G.; CINTRA, E.; LAMAS, C. Manejo Integrado de pragas em soja: impacto de inseticidas sobre inimigos naturais. *Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo*, v. 70, n. 1, p. 61-67, 2003.

CORSO, I. C. Efeito de inseticidas sobre predadores de pragas da soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 21., 1999, Dourados. Resumos... Londrina: Embrapa Soja, 1999. p. 63.

DEGRANDE, P. Otimização e prática da metodologia IOBC para avaliar o efeito de pesticidas sobre *Trichogramma cacoeciae* (Trichogrammatidae) e *Chrysoperla carnea* (Chrysopidae). 1996. 109p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.

EMBRAPA. Manejo de Pragas na cultura da soja. In: Centro Nacional de Pesquisa de Soja. <http://www.cnpso.embrapa.br>, Acesso em: 15 de junho, 2006.

GAZZONI, D.L.; YORINIORI, J.T. Manual de identificação de pragas e doenças da soja. Brasília: EMBRAPA, 1995. 128p.

GONÇALVES NETO, M.; PAPA, G. Seletividade de inseticidas sobre inimigos naturais *Cycloneda sanguinea* (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) e *Nabis* sp. (HEMIPTERA: NABIDAE), na cultura da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 16., 1997, Salvador. Resumos... Salvador: Seb, 1997. p. 309.

GRAVENA, S.; LARA, F.M. Efeito de alguns inseticidas sobre predadores entomófagos em citrus. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, n.1, p. 39-42, 1976.

HASSAN, S. A. et al. Results of the second joint pesticide testing programme by the IOBC/WPRS – Working Group. "Pesticides and Beneficial Organisms". Zeitschrift fur Angewandte Entomologie, Hamburg, v. 95, p. 151-158, 1983.

LINK, D.; ROSA, N.O.; COSTA, E.C. Eficiência de inseticidas sobre a lagarta da soja e predadores na cultura da soja. Ciência Rural, v. 11, n. 2, p. 108-110, 1981.

PAPA, G. Manejo Integrado de pragas. In: ZAMBOLIN, L.; CONCEICAO, M.Z.; SANTIAGO, T. (Eds.) O que Engenheiros Agrônomos devem saber para orientar o uso de produtos fitossanitários. Viçosa: UFV, 2003, p. 203-231.

ROTUNDO, M. Atividade do composto biológico spinosad sobre artrópodos benéficos em citrus. Ilha Solteira, 2004, 53p. Trabalho de Graduação – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

YAMAMOTO, P.T.; PINTO, R.A.; PAIVA, P.E.B.; GRAVENA, S. Seletividade de acaricidas a inimigos naturais em citrus. In: OLIVEIRA, C.A.L. & DONADIO, L.C. Leprose dos Citros. Jaboticabal: Funep, 1995. p. 159-170.