

IMPACTO DE HERBICIDAS SOBRE ARTRÓPODOS BENÉFICOS ASSOCIADOS AO ALGODOEIRO¹

JOSÉ JANDUÍ SOARES², BENEDITO APARECIDO BRAZ³ e ANTONIO C. BUSOLI⁴

RESUMO - Este estudo foi conduzido no município de Jaboticabal, SP, no ano agrícola de 1993/94, a fim de se determinar o impacto de herbicidas em pós-emergência sobre artrópodos benéficos, associados ao algodoeiro. Utilizou-se um delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições e seis tratamentos: 1) testemunha capinada; 2) testemunha sem capina; 3) testemunha com gramíneas; 4) MSMA (Ácido Monossódio Metil Arsonato) 2,4 kg i.a./ha; 5) fluaazyfop-p-butil 0,50 kg i.a./ha; e 6) haloxyfop-metil 0,12 kg i.a./ha. De acordo com os resultados, pode-se concluir que os herbicidas MSMA e fluaazyfop-p-butil foram prejudiciais a *Cycloneda sanguinea* e o MSMA foi prejudicial a *Doru lineare*, aos sete dias após a aplicação. *Cycloneda sanguinea* foi favorecida pela presença de plantas daninhas de folhas largas e *Doru lineare* pela presença de gramíneas.

Termos para indexação: algodão, agroecossistemas, planta daninha.

IMPACT OF HERBICIDES ON BENEFICIAL ARTHROPODS ASSOCIATED WITH COTTON

ABSTRACT - In order to study the impact of herbicides on beneficial arthropods associated with cotton, a trial was placed at Jaboticabal, SP, Brazil, in 1993/94. The experimental design was a complete randomized block with four replications and six treatments: 1) weed-free control; 2) control without hoe weeding; 3) control with grass; 4) MSMA (Monosodium methanearsonate acid) 2.4 kg a.i./ha; 5) fluaazyfop-p-butyl 0.50 kg a.i./ha; and 6) haloxyfop-metil 0.12 kg a.i./ha. The results showed that the herbicides MSMA and fluaazyfop-p-butyl affected *Cycloneda sanguinea* and MSMA affected *Doru lineare*. The presence of broad leave weed was favorable to *Cycloneda sanguinea*, while the grass was favorable to *Doru lineare*.

Index terms: cotton, agroecosystems, weed.

INTRODUÇÃO

O uso de herbicidas no controle de plantas daninhas foi adotado em substituição aos métodos tradicionais de capinas manuais e tração animal, principalmente em cultivos de grandes extensões (Azevedo et al., 1988).

Constatou-se que alguns herbicidas podem alterar o metabolismo de insetos fitófagos, quando eles se alimentam das plantas hospedeiras tratadas (Laster

et al., 1984). Pesquisadores têm detectado surtos de *Diatraea saccharalis* (Igram et al., 1947) e de *Ostrinia nubilalis* (Oka & Pimentel, 1976) e aumento na reprodução do pulgão da pêra *Acyrtosiphon pisum* (Maxwell & Harwood, 1960), após aplicação de 2,4-D.

Por outro lado, trabalhos mais recentes com outros herbicidas têm evidenciado propriedades inseticidas. Miller & Miller (1979) salientaram que populações de *Lygus lineolaris* reduziram-se com aplicações do fungicida dinoseb, que tem propriedades herbicidas e inseticidas em campos de algodoeiro. Everest et al. (1983) afirmaram também que o dinoseb reduz as populações de *L. lineolaris* em algodão.

Os surtos de insetos fitófagos provocados pela utilização de herbicidas, conforme mencionado acima, estão associados à redução de artrópodos bené-

¹ Aceito para publicação em 2 de agosto de 1995.

² Biólogo, M.Sc., EMBRAPA - Centro Nacional de Pesquisa de Algodão (CNPQ), Caixa Postal 174, CEP 58107-720 Campina Grande, PB.

³ Eng. Agr., Curso de Pós-Graduação de Doutorado - UNESP, Jaboticabal, SP.

⁴ Eng. Agr., Dep. de Entomol. da FCAVJ - UNESP, CEP 14870-000 Jaboticabal, SP.

ficos, fato amplamente abordado na literatura. Assim, Stam et al. (1978) constataram toxicidade de MSMA, diuron e dinoseb nas seguintes espécies de predadores benéficos: *Coleomegilla maculata*, *Eretmocerus haldemani*, *Orius insidiosus*, *Geocoris punctipes* e *Scymnus louisianae*. Foi constatado também que o dinoseb reduz populações de *Nabis* spp. e *Hippodamia convergens*, em campos de algodoeiro (Miller & Miller, 1979).

O efeito dos herbicidas sobre artrópodos benéficos associados ao algodoeiro, amendoazeiro e à planta de soja, foi estudado por diversos autores, entre os quais, Huckaba et al. (1983); Laster et al. (1984); Isenhour et al. (1985); Agnello et al. (1986); Mack et al. (1987).

Em virtude de as aplicações desses produtos coincidirem com o período de maior atividade dos insetos, um estudo mais detalhado de suas possíveis interações com populações de insetos nos agroecossistemas é imprescindível. Objetivou-se, neste trabalho, determinar os impactos de herbicidas sobre artrópodos benéficos, associados ao algodoeiro.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área experimental da Fazenda de Ensino e Pesquisa da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Câmpus de Jaboticabal, SP, no ano agrícola 1993/94. Utilizou-se a cultivar IAC 20, semeada em 25/11/93, com espaçamento de 1 m entre fileiras, deixando-se quatro plantas por metro linear, após o desbaste. O delineamento experimental adotado foi o de blocos ao acaso, com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram: 1) testemunha capinada; 2) testemunha sem capina; 3) testemunha com gramíneas; 4) MSMA (Ácido Monossódio Metil Arsonato) 2,4 kg i.a./ha; 5) fluazyfop-p-butil 0,50 kg i.a./ha; e 6) haloxyfop-metil 0,12 kg i.a./ha.

Cada parcela foi constituída de 20 fileiras de plantas de algodoeiro, com 20 m de comprimento (400 m²). Os herbicidas foram aplicados com um pulverizador tipo KO tratorizado, munido de 18 bicos albu verde, com consumo de calda de 408 l/ha. A aplicação desses herbicidas foi realizada quando as plantas daninhas e a cultura encontravam-se com 0,5 m a 0,7 m de altura, em fase de florescimento. Embora a aplicação dos herbicidas tenha ocorrido fora da época tradicionalmente recomendada, neste trabalho, objetivou-se apenas avaliar o im-

pacto inicial desses produtos químicos, e não, especificamente, sua eficiência no controle das plantas daninhas.

Como plantas daninhas predominantes no experimento, verificou-se a presença de capim-carrapicho (*Acenchrus echinatus* L.) 35%, capim-colchão (*Digitaria sanguinalis*) 10%, capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica*) 5%, anileira (*Indigofera suffruticosa*) 20%, apaga-fogo (*Alternanthera ficoidea*) 15%, carrapicho-de-carneiro (*Acantosperrum hispidum*) 5% e picão-preto (*Bidens pilosa*) 10%.

As avaliações dos artrópodos benéficos foram efetuadas previamente e 1, 3, 7 e 15 dias após os tratamentos (DAT). Para isso, utilizou-se o pano de batida (cinco batidas/parcela), envolvendo 2 m de duas fileiras de plantas de algodoeiro.

Os dados foram submetidos à análise de variância (teste F), e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de significância. As análises foram feitas, considerando-se o total de predadores e cada espécie separadamente, e ainda as porcentagens de ocorrência das principais espécies de predadores que estavam presentes no agroecossistema algodoeiro. Para ajustes de dados, transformou-se em log (x + 1).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pela Fig. 1, verificou-se que a ordem decrescente de ocorrência foi aranhas (29%), *Scymnus* sp. (26%), *Doru lineare* (19%), *Cycloneda sanguinea* (11%), *Geocoris ventralis* (9%) e outros predadores (6%). Não se constatou diferença significativa entre os tratamentos em relação a prévia. Esse resultado fornece uma indicação de que as populações dos artrópodos eram homogêneas (Tabelas, 1, 2, 3 e 4).

Nos quatro levantamentos posteriores, 1, 3, 7 e 15 dias após os tratamentos (DAT), apenas no levantamento realizado aos 15 DAT, verificou-se diferença significativa entre os tratamentos MSMA e Fluazyfop-p-butil (Tabela 1). Todavia, não se pode afirmar que essa diferença tenha ocorrido em virtude da ação dos herbicidas, pois o número de artrópodos benéficos encontrados no tratamento MSMA foi igual ao encontrado nos tratamentos em que não foram utilizados quaisquer produtos.

Os números médios de *C. sanguinea* e *D. lineare* encontram-se na Tabela 2. Em relação a essa espécie, nota-se que o tratamento haloxyfop-metil não apresentou efeito supressivo ou de choque a 1 DAT sobre esse coccinelídeo. Quanto aos efeitos

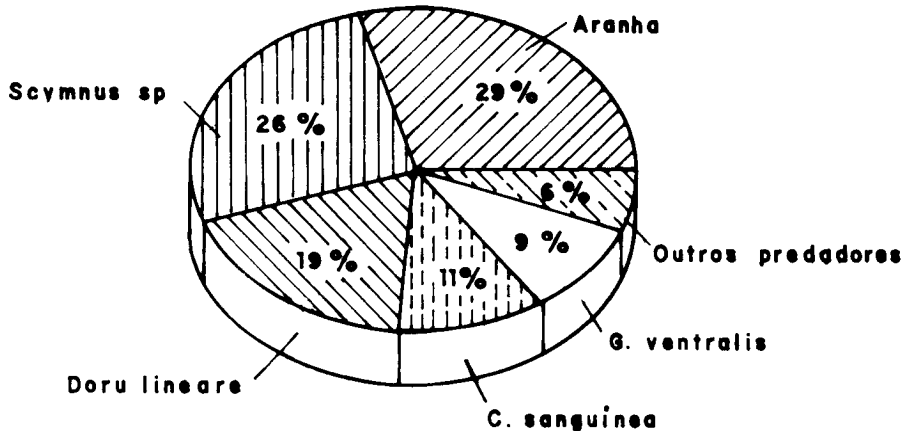


FIG. 1. Porcentagem relativa entre espécies de predadores encontradas em algodoeiro. Jaboticabal, SP, 1993/94.

TABELA 1. Número médio de artrópodos benéficos/cinco batidas de pano nos diferentes tratamentos. Jaboticabal, SP, 1993/94.

Tratamento	Dosagem (kg i.a./ha)	Levantamento				
		Prévia	1 DAT	3 DAT	7 DAT	15 DAT
Test. capinada	---	37,2	51,2	54,0	47,0	53,2ab ¹
Test. sem capina	---	35,5	48,7	44,2	38,7	51,7ab
Test. com gramíneas	---	43,5	57,5	46,7	44,7	56,5ab
MSMA	2,4	33,7	53,0	46,2	39,5	50,2 b
Fluazyfop-p-butil	0,50	46,7	53,2	55,5	44,5	62,5a
Haloxifop-metil	0,12	43,5	55,7	49,5	42,7	53,0ab
F	-	3,1**	0,5**	1,5**	0,6**	3,2*
C.V. (%)	-	14,8	15,9	15,0	20,1	9,1

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

* Significativo a 5% de probabilidade.

** Não-significativo.

do MSMA e fluazyfop-p-butil, pode-se afirmar que houve redução na população desse predador benéfico provocada pela ação de choque desses herbicidas, quando os dados foram comparados com a avaliação prévia. Isso já foi documentado por inúmeros autores (Moffett et al., 1972; Stam et al., 1978; Tanke & Franz, 1978; Laster et al., 1984; Meisner et al., 1987).

Até 7 DAT, nota-se que, apenas no tratamento MSMA, não houve recolonização do predador.

No entanto, aos 15 DAT, em todos os tratamentos, houve recolonização de *C. sanguinea*, ao nível das diferentes testemunhas.

Com relação a *D. lineare* (Tabela 2), não se observou efeito dos tratamentos fluazyfop-p-butil e haloxifop-metil, uma vez que, a 1, 3, 7 e 15 DAT, no geral, não diferiram estatisticamente da testemunha capinada e daqueles em que foram deixadas apenas as plantas daninhas de folhas estreitas. Também quando comparou-se com a prévia, não houve

TABELA 2. Número médio de *C. sanguinea* e *D. lineare*/cinco batidas de pano nos diferentes tratamentos. Jaboticabal, SP, 1993/94.

Tratamento	Dosagem (kg i.a./ha)	<i>C. sanguinea</i>					<i>D. lineare</i>				
		Prévia	1 DAT	3 DAT	7 DAT	15 DAT	Prévia	1 DAT	3 DAT	7 DAT	15 DAT
Test. capinada	---	1,5a ¹	2,2 b	4,2 cd	4,7a	9,0ab	6,5a	9,0a	8,5a	4,0 b	7,7abc
Test. sem capina	---	4,0a	6,2ab	6,7 bc	2,2a	6,0ab	5,2a	11,0a	6,7a	14,5a	16,7ab
Test. com gramíneas	---	4,0a	4,0ab	1,5 e	2,7a	7,7ab	6,0a	9,7a	9,7a	16,2a	18,5a
MSMA	2,40	4,5a	2,7ab	2,2 de	1,5a	11,7a	4,2a	13,5a	6,2a	1,2 c	7,0 bc
Fluazyfop-p-butil	0,50	5,2a	1,5 b	13,0ab	3,5a	8,7ab	9,5a	13,2ab	7,5ab	13,2a	12,2abc
Haloxyfop-metil	0,12	2,2a	9,7a	16,0a	4,0a	4,0 b	5,0a	7,0a	3,7a	5,0 b	4,0 c
F	-	2,5***	4,1*	23,1**	1,6***	3,1*	0,8***	1,1***	1,8***	24,8**	6,1**
C.V. (%)	-	33,4	38,8	17,2	37,6	19,3	34,2	19,8	27,0	16,6	19,3

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

* Significativo a 5% de probabilidade.

** Significativo a 1% de probabilidade.

*** Não-significativo.

redução de população. Se, por um lado, as plantas daninhas de folhas largas provavelmente favoreceram o coccinelídeo, por outro lado, as gramíneas aparentaram favorecer a *D. lineare*. Desse modo, o plantio de sorgo ou milho, assim como, a presença de plantas daninhas de folhas estreitas nos terraços próximos à cultura algodoeira, provavelmente será favorável a esse inseto benéfico. Este fato, já foi comentado por Fye (1971), Fye & Carranza (1972), Altieri & Whitcomb (1979, 1980).

Em relação ao MSMA (Tabela 2), pode-se afirmar que aos 7 DAT houve redução na população de *D. lineare*, por esse tratamento, diferir dos demais. Atente-se ainda que, aos 15 DAT, houve completa

recolonização desse inseto benéfico em todos os tratamentos, especialmente nas parcelas com a presença de gramíneas.

Com respeito à ação dos herbicidas testados sobre a população de *Scymnus* sp. (Tabela 3), pode-se afirmar que fluazyfop-p-butil evidenciou efeito supressivo sobre o coccinelídeo, pois nota-se que aos 15 DAT esse tratamento diferiu das testemunhas.

Quanto a *G. ventralis* (Tabela 3), apesar de apresentar algumas diferenças estatísticas entre os herbicidas utilizados - por exemplo, MSMA diferiu estatisticamente dos demais herbicidas na avaliação realizada aos 3 DAT -, não se pode afirmar que essa redução seja atribuída ao MSMA, uma vez que esse

TABELA 3. Número médio de *Scymnus* sp. e *G. ventralis*/cinco batidas de pano nos diferentes tratamentos. Jaboticabal, SP, 1993/94.

Tratamento	Dosagem (kg i.a./ha)	<i>Scymnus</i> sp.					<i>G. ventralis</i>				
		Prévia	1 DAT	3 DAT	7 DAT	15 DAT	Prévia	1 DAT	3 DAT	7 DAT	15 DAT
Test. capinada	---	12,2a ¹	13,0a	13,5a	14,2a	9,7ab	4,2a	4,7ab	2,5 b	5,5a	5,2a
Test. sem capina	---	12,5a	12,0a	11,5a	8,0ab	11,0ab	2,7a	2,7 b	3,0ab	2,7a	4,2a
Test. com gramíneas	---	14,0a	16,7a	11,2a	12,2ab	11,0ab	5,7a	6,2ab	1,7 b	3,2a	5,7a
MSMA	2,40	12,0a	10,0a	9,2a	9,2ab	13,5a	2,5a	4,0ab	2,0 b	3,2a	1,7a
Fluazyfop-p-butil	0,50	12,0a	13,0a	10,0a	6,7 b	3,5 c	5,2a	10,5a	8,5a	3,5a	4,7a
Haloxyfop-metil	0,12	11,2a	13,2a	14,5a	6,5 b	5,5 bc	5,0a	11,0a	7,7a	2,2a	7,0a
F	---	0,3**	1,5**	0,6**	4,5*	8,2*	1,2**	4,3*	7,6*	0,8**	2,1**
C.V. (%)	---	10,0	10,3	18,6	12,2	14,2	31,4	30,8	27,8	47,7	34,3

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 1% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

* Significativo a 1% de probabilidade.

** Não-significativo.

tratamento não diferiu estatisticamente das testemunhas. Acrescente-se ainda que *G. ventralis* não foi favorecido pelas plantas daninhas, predominantemente, no agroecossistema algodoeiro.

Apesar de haloxyfop-metil haver reduzido significativamente o grupo das aranhas na avaliação realizada aos 7 DAT, em relação às testemunhas capi-

nadas e com gramíneas, não se pode imputar essa redução à ação do herbicida, pois, nas parcelas em que não foram efetuados quaisquer tratamentos (testemunha sem capinas), constatou-se um número semelhante do aracnídeo (Tabela 4). Sugere-se ainda que os três produtos não afetaram a população de aranhas.

TABELA 4. Número médio de aranhas/cinco batidas de pano nos diferentes tratamentos. Jaboticabal, SP, 1993/94.

Tratamento	Dosagem (kg i.a./ha)	Aranha				
		Prévia	1 DAT	3 DAT	7 DAT	15 DAT
Test. capinada	---	11,2a ¹	15,7ab	15,2a	19,0a	22,0a
Test. sem capina	---	16,0a	17,0ab	11,0a	13,0abc	15,5a
Test. com gramíneas	---	15,5a	23,0a	14,2a	18,2ab	16,0a
MSMA	2,40	11,7a	14,2ab	11,2a	12,5 bc	19,7a
Fluazyfop-p-butil	0,50	11,7a	16,2ab	10,5a	14,2abc	16,5a
Haloxyfop-metil	0,12	10,5a	11,7 b	10,0a	11,5 c	15,7a
F		1,3**	3,3*	0,7**	5,6*	2,5**
C.V. (%)		13,1	8,2	15,1	6,3	5,8

¹ Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

* Significativo a 1% de probabilidade.

** Não-significativo.

CONCLUSÕES

1. Foram constatados efeitos supressivos dos herbicidas sobre os predadores, notadamente em relação a *Cycloneda sanguinea*, *Doru lineare* e *Scymnus* sp.

2. O herbicida MSMA afetou a população de *D. lineare* sete dias após os tratamentos.

3. *Cycloneda sanguinea* e *Doru lineare* parecem ser favorecidas pelas plantas daninhas de folhas largas e estreitas, respectivamente.

4. São necessários novos estudos interativos envolvendo o agroecossistema algodoeiro como um todo [algodão x herbicida x plantas daninhas x insetos (fitófagos e benéficos)].

REFERÊNCIAS

AGNELLO, A.M.; VAN DUYN, J.W.; BRADLEY JUNIOR, J.R. Influence of postemergence

herbicides on populations of Bean Leaf Beetle, *Cerotoma trifurcata* (Coleoptera: Chrysomelidae), and Corn Earworm, *Heliothis zea* (Lepidoptera: Noctuidae), in soybeans. **Journal of Economic Entomology**, v. 79, n. 1, p. 261-265, 1986.

ALTIERI, M.A.; WHITCOMB, W.H. The potential use of weeds in the manipulation of beneficial insects. **Horticultural Science**, v.14, n. 1, p. 12-18, 1979.

ALTIERI, M.A.; WHITCOMB, W.H. Weed manipulation for insect pest management in corn. **Environmental Management**, n. 4, p. 483-489, 1980.

AZEVEDO, D.M.P. de.; VIEIRA, D.J.; NÓBREGA, L.D. da.; BELTRÃO, N.E. de M. Controle de ervas daninhas e seletividade de herbicidas em algodoeiro herbáceo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.23, n. 6, p. 581-586, 1988.

EVEREST, J.; WHITWELL, T.; HARTZOG, D. **Peanut pest management: weed control**. Alabama: Alabama Cooperative Extension Service, 1983. 3p. (Circular, ANR-360).

- FYE, E.R. Grain sorghum - A source of insect predators for insects on cotton. **Progressive Agriculture in Arizona**, v.23, p.12-13, 1971.
- FYE, E.R.; CARRANZA, R.L. Movement of insect predators from grain sorghum of cotton. **Environmental Entomology**, v.1, p.790-791, 1972.
- HUCKABA, R.M.; BRADLEY JUNIOR, J.R.; VAN DUYN, J.W. Effects of herbicidal applications of toxaphene on the soybean thrips, certain predators, and car larworm in soybeans. **Journal of the Georgia Entomological Society**, v.18, p.200-207, 1983.
- IGRAM, W.E.; BYNUM, K.; CHARPENTIER, L.J. Effect of 2,4-D on sugarcane borer. **Journal of Economic Entomology**, v.40, p.745-746, 1947.
- ISENHOUR, D.J.; TODD, J.W.; HAUSER, E.W. The impact of toxaphene applied as a postemergence herbicide for control of sicklepod, *Cassia obtusifoli* L., on arthropods associated with soybean. **Crop Protection**, v.4, p.434-445, 1985.
- LASTER, M.L.; BAKER, R.S.; KITTEN, W.F. Effect of dinoseb and dinoseb + MSMA on arthropod populations in cotton fields. **Journal of Economic Entomology**, v. 77, p.741-743, 1984.
- MACK, T.P.; WALKER, R.H.; WEHTJE, G. Impact of sicklepod control on several insect pests and their arthropod natural enemies in florunner peanuts. **Crop Protection**, v.6, n.3, p.185-190, 1987.
- MAXWELL, R.C.; HARWOOD, R.F. Increased reproduction of pea aphids on broad beans treated with 2,4-D. **Annals of Entomological Society of America**, v.53, p.199-203, 1960.
- MEISNER, J.; LIFSHITZ, N.; ASCHER, K.R. Antifeedant properties of herbicides against *Spodoptera littoralis* larvae (Lepidoptera: Noctuidae), with special reference to pronamidae. **Journal of Economic Entomology**, v.80, n.4, p.724-727, 1987.
- MILLER, W.O.; MILLER, C.E. Plant bug reduction through the use of PREMERGE 3 dinitro amine herbicide as a directed spray in cotton. **Down to Earth**, v.35, p.14-15, 1979.
- MOFFETT, J.O.; MORTON, H.L.; MACDONALD, R.H. Toxicity of some herbicidal sprays to honey bees. **Journal of Economic Entomology**, v.65, n.1, p.31-36, 1972.
- OKA, I.N.; PIMENTEL, D. Herbicide (2,4-D) increased insect and pathogen pests on corn. **Science**, v.193, p.239-240, 1976.
- STAM, P.A.; CLOWER, D.F.; GRAVES, J.B.; SCHILLING, P.E. Effects of certain herbicides on some insects and spiders found in Louisiana cotton fields. **Journal of Economic Entomology**, v.71, p.477-480, 1978.
- TANKE, M.; FRANZ, J.M. Side effects of herbicides and their metabolites on beneficial insects. **Entomophaga**, v.23, p.275-280, 1978.