

RESPOSTAS DE POPULAÇÕES DE *Anticarsia gemmatalis* HUBNER, 1818 e *Pseudoplusia includens* (WALKER, 1857) (LEPIDOPTERA, NOCTUIDAE) A INSETICIDAS À BASE DE CARBARYL E ENDOSULFAN

Mohamed E.M. Habib¹

Carlos F.S. Andrade¹

Walter L. Rossi²

ABSTRACT

Population responses of *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 and *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera, Noctuidae) to insecticides based on carbaryl and endosulfan

The efficiency of two groups (carbaryl and endosulfan) of chemical insecticides was evaluated in different dosages against *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 and *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) larvae.

Larvae of both species were very sensitive, principally the velvetbean caterpillar to the treatments. The lower dose (192 g i.a./ha) of carbaryl products was less efficient in the control of these two pests. The highest efficiency among the treatments was detected 7 days after applications. The higher doses of carbaryl, as well as that of endozol were the most effective.

Recebido em 14/04/89

¹ Departamento de Zoologia - Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP, Campinas (SP).

² Estagiário do Depto. de Fitotecnia da Fundação Faculdade de Agronomia "Luiz Meneghel", Bandeirantes (PR).

RESUMO

A eficiência de diferentes doses e produtos à base de carbaryl e endosulfan foi avaliada sob condições de campo de soja (Santa Mariana, PR) contra larvas pequenas e grandes da lagarta-da-soja e da falsa-medideira, no ano agrícola 86/87.

As duas pragas revelaram ser altamente sensíveis à maioria das doses dos diferentes produtos. A falsa-medideira entretanto demonstrou menor sensibilidade na maioria dos levantamentos. Os produtos pertencentes ao mesmo princípio ativo atuaram de maneira semelhante e correlacionada com as doses. A dose de 192 g i.a./ha dos produtos à base de carbaryl mostrou-se menos eficiente para as duas pragas. A maior eficiência dos diferentes tratamentos foi detectada durante as avaliações 7 dias após, destacando-se as maiores doses dos produtos à base de carbaryl e do Endozol.

INTRODUÇÃO

A soja *Glycine max* (L.) Merrill, uma das culturas de elevado valor econômico no Brasil, sofre ataques de algumas pragas importantes, entre elas a lagarta-da-soja, *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818. A falsa-medideira, *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857), por outro lado, também desfolhadora, é considerada como praga secundária para essa cultura.

Várias foram as pesquisas realizadas para o controle químico das lagartas desfolhadoras da soja, principalmente *A. gemmatalis*. Produtos à base de endosulfan e carbaryl, entre outros, foram avaliados para o controle dessa praga (LARA *et al.*, 1977; RAMIRO & MASSARIOL, 1977; DEGASPARI & GOMEZ, 1982 e CUNHA *et al.*, 1983). Produtos à base dos dois grupos químicos mencionados acima foram avaliados quanto a sua seletividade para insetos benéficos (HUETTENBACK, 1969; SINGH & SHRI, 1969; SHARMA *et al.*, 1971; MOFFITT *et al.*, 1972; HABIB *et al.*, 1984) e foram recomendados pelo programa de pesquisa da EMBRAPA (1986) para a cultura da soja no Paraná no ano agrícola de 1986/1987.

O presente trabalho visa a determinação da eficiência de dois inseticidas à base de carbaryl e outros três à base de endosulfan no controle, tanto da praga chave, *A. gemmatalis*, como de *P. includens*. O trabalho realizado sob condições de campo também tem por objetivo o acompanhamento do comportamento populacional dessas pragas durante um período de 15 dias após as aplicações.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido em campo de soja no município de Santa Mariana (PR) durante o ano agrícola 1986/1987. A semeadura da cultivar IAS-5 foi realizada mecanicamente (14/11/86), em espaçamento de 50 cm entre linhas.

O delineamento experimental de blocos ao acaso incluiu 13 tratamentos (um dos quais testemunha) com 4 repetições cada. As parcelas foram constituídas de 8 linhas com 16 m de comprimento. As avaliações foram feitas nas linhas centrais evitando-se ainda 1 m em cada extremidade.

Os tratamentos com suas respectivas doses, e os dados referentes às formulações, podem ser encontrados no Quadro 1.

As aplicações foram realizadas 57 dias após a germinação, utilizando-se um pulverizador de pressão constante, de quatro bicos cone cheio D-14 e disco nº 13, distanciados de 50 cm; e com vazão de 250 l/ha.

Os levantamentos de *A. gemmatilis* e *P. includens* foram realizados antes e 2, 7 e 15 dias após a aplicação, utilizando-se o método padrão do pano (4 amostragens/repetição). Para efeitos de amostragem, duas categorias de tamanho das larvas (pequenas/grandes) foram estabelecidas, tendo como limite 1,5 cm.

A eficiência das aplicações foi avaliada a partir da fórmula de HENDERSON & TILTON (1955). Pela transformação dos valores em $\sqrt{x + 0,5}$, a análise estatística ("F", Tukey e Duncan) foi executada no programa SANEST, em micro-computador padrão IBM-PC.

QUADRO 1 - Relação de produtos, princípio ativo, formulação e doses empregados no presente trabalho.

TRATAMENTO	FORMULAÇÃO	DOSES	
		g i.a./ha	l/ha
* SEVIN 48 FW	Suspensão concentrada	192	0,4
* SEVIN 48 FW	Suspensão concentrada	912	1,9
* SEVIN 48 FW	Suspensão concentrada	1080	2,25
* LEPIDIN	Suspensão concentrada	192	0,4
* LEPIDIN	Suspensão concentrada	912	1,9
* LEPIDIN	Suspensão concentrada	1080	2,25
** THIODAN CE	Concentrado emulsionável	210	0,6
** THIODAN CE	Concentrado emulsionável	280	0,8
** ENDOSULFAN 350 CE	Concentrado emulsionável	210	0,6
** ENDOSULFAN 350 CE	Concentrado emulsionável	280	0,8
** ENDOZOL	Suspensão concentrada	210	0,42
** ENDOZOL	Suspensão concentrada	280	0,56

* Carbaril

** Endosulfan

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As populações da lagarta-da-soja na lavoura, no dia da aplicação encontravam-se em médias de 19,75 e 9,75 larvas grandes e pequenas respectivamente / 4 amostragens. A avaliação da pré-aplicação da falsa-medideira por sua vez, resultou em médias / 4 amostragens de 2,5 e 2,86 larvas grandes e pequenas respectivamente. A cultura encontrava-se no estágio R3 segundo a classificação de FEHR *et al.* (1971), correspondendo ao início da formação das vagens. A relação de dominância de *A. gemmatalis* para *P. includens* nesta época foi de 5,5:1,0.

Os levantamentos realizados dois dias após as aplicações revelaram uma queda drástica dos níveis populacionais nas áreas tratadas, acompanhada pelo aumento nas populações das parcelas não tratadas; ou seja, 4,01 vezes para *A. gemmatalis* e 5,75 vezes para *P. includens*, quando comparado com os valores da pré-aplicação.

De maneira geral, as populações tanto da lagarta-da-soja como da falsa-medideira, responderam nas áreas tratadas, com uma queda nas densidades diretamente proporcional às doses dos diferentes inseticidas. Os testes estatísticos mostraram não haver diferenças significativas entre os níveis populacionais nos tratamentos com doses, de produtos à base de igual princípio ativo.

As populações de *A. gemmatalis* sujeitas à dose 192 g i.a./ha de carbaryl, tiveram suas densidades populacionais apenas estabilizadas pela ação dos dois produtos (Quadro 2). Nos demais tratamentos, ocorreu redução real nos níveis populacionais e excelente controle dessa lagarta. No caso de *P. includens*, por sua vez, apenas para a dose maior de Endozol e de Endosulfan, houve a maior redução real nas populações, enquanto que nos demais tratamentos ocorreu novamente a estabilização populacional (Quadro 3). Os dados revelam ainda que as populações da falsa-medideira responderam com menos intensidade aos tratamentos do que as da lagarta-da-soja, isto é, a falsa-medideira mostrou-se menos sensível à maioria das doses utilizadas.

A eficiência máxima de todos os tratamentos foi atingida 7 dias após as aplicações, tanto no controle de *A. gemmatalis* como de *P. includens*, permanecendo ainda a sensibilidade relativamente maior da primeira praga.

A análise estatística dos dados apresentados no Quadro 4 revela mais uma vez que a dose de 192 g i.a./ha dos produtos a base de carbaryl conseguiu apenas manter as populações da lagarta-da-soja nos mesmos níveis anteriormente já atingidos. Os demais tratamentos entretanto reduziram as populações dessa praga, mantendo ainda uma correlação direta com as doses de cada produto. A análise ainda mostrou não haver diferenças significativas entre doses equivalentes dos produtos pertencentes ao mesmo grupo.

QUADRO 2 - Densidades populacionais médias de larvas de *A. gemmatilis* e porcentagens de eficiência de produtos à base de carbaryl e endosulfan, 2 dias após a aplicação.

TRATAMENTO	DOSE g i.a./ha	LARVAS PEQUENAS		LARVAS GRANDES	
		DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*	DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*
SEVIN	192	9,53 b	73,73 d	18,70 bc	59,21 ab
SEVIN	912	0,90 def	97,07 ab	0,74 d	98,33 a
SEVIN	1080	0,61 ef	98,25 a	0,00 d	99,99 a
LEPIDIN	192	5,87 bc	83,46 c	19,58 b	41,64 b
LEPIDIN	912	0,19 f	99,18 a	0,77 d	98,52 a
LEPIDIN	1080	0,35 f	98,36 a	0,19 d	99,78 a
THIODAN	210	3,97 bcde	90,19 abc	5,37 cd	92,42 a
THIODAN	280	2,96 cdef	92,38 ab	2,60 d	96,72 a
ENDOSULFAN	210	3,17 cdef	91,86 abc	3,97 d	94,04 a
ENDOSULFAN	280	0,90 def	97,82 ab	0,91 d	97,83 a
ENDOZOL	210	4,67 bcd	88,42 bc	4,48 d	92,35 a
ENDOZOL	280	1,00 def	97,45 ab	0,61 d	99,08 a
T E S T E M U N H A		42,00 a		76,41 a	
"F"		45,55	7,59	32,28	2,66
C.V. %		28,76	3,07	32,07	14,51

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si verticalmente (95%).

QUADRO 3 - Densidades populacionais médias de larvas de *P. includens* e porcentagens de eficiência de produtos à base de carbaryl e endosulfan, 2 dias após a aplicação.

TRATAMENTO	DOSE g i.a./ha	LARVAS PEQUENAS		LARVAS GRANDES	
		DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*	DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*
SEVIN	192	3,48 bc	78,95 cd	4,88 bc	61,55 c
SEVIN	912	3,41 bc	80,64 bcd	2,63 bcd	77,89 abc
SEVIN	1080	1,94 bc	87,17 abcd	1,22 cd	90,31 ab
LEPIDIN	192	4,08 b	75,55 d	3,73 bcd	66,58 c
LEPIDIN	912	2,17 bc	86,27 abcd	2,14 bcd	79,12 abc
LEPIDIN	1080	2,14 bc	86,33 abcd	1,12 cd	87,68 ab
THIODAN	210	2,17 bc	87,97 abc	5,98 b	46,79 d
THIODAN	280	1,86 bc	89,34 abc	1,31 cd	90,50 ab
ENDOSULFAN	210	1,67 bc	88,56 abc	2,90 bcd	76,07 abc
ENDOSULFAN	280	1,42 bc	91,69 ab	0,43 d	95,61 a
ENDOZOL	210	3,66 b	77,68 cd	3,20 bcd	74,00 bc
ENDOZOL	280	0,35 c	96,98 a	0,77 d	94,66 a
T E S T E M U N H A		17,77 a		13,06 a	
"F"		18,41	2,81	14,80	7,07
C.V. %		19,86	4,34	20,63	7,38

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si verticalmente (95%).

No caso da falsa-medideira, com exceção das áreas tratadas pelas maiores doses de Lepidin, as populações permaneceram, em geral, estabilizadas nos mesmos níveis da avaliação anterior, não havendo diferenças significativas entre si (Quadro 5).

Aos 15 dias após as aplicações (Quadro 6), verificou-se ainda a alta eficiência (> 90%) de todos os tratamentos, sem diferença significativa entre si no controle da lagarta-da-soja. Exceção ocorreu mais uma vez, para a dose mais fraca dos produtos à base de carbaryl. Este quadro se manifesta nitidamente no caso das larvas grandes, no entanto sofre algumas alterações quanto às larvas pequenas, onde as doses de 912 g i.a./ha de Sevin e 210 g i.a./ha de Thiodan caíram para uma categoria intermediária. Ainda para larvas pequenas, salienta-se na categoria de melhor desempenho (> 90%), os tratamentos, com dose de 1080 g i.a./ha, dos produtos a base de carbaryl, além das duas doses de Endozol.

O Quadro 7 mostra uma maior heterogeneidade na eficiência dos diferentes tratamentos contra a falsa-medideira, para essa última avaliação. Neste caso, independentemente da idade, com diferenças altamente significativas, a dose 192 g i.a./ha de Sevin teve o menor desempenho, apresentando eficiência pouco acima de 60%. Na categoria intermediária, o tratamento com Lepidin 192 g i.a./ha teve a menor eficiência (71-75%). Na categoria superior, enquanto que o endosulfan 280 g i.a./ha ocupa um maior destaque para as larvas pequenas, a dose maior dos produtos a base de carbaryl foi a que se salientou para as larvas grandes da mesma praga.

Os dados obtidos para 15 dias após as aplicações, onde os produtos à base de carbaryl, nas doses baixas, tiveram menor desempenho do que os à base de endosulfan, concordam com os obtidos por DEGASPARI & GOMEZ (1982) para *A. gemmatalis*. Para doses maiores de carbaryl, LARA *et al.* (1977) também obtiveram resultados melhores, com eficiência de controle próximo a 75% após 20 dias, quando usaram 850 g i.a./ha do produto Sevin-85 PM.

A menor sensibilidade da falsa-medideira, observada no presente trabalho, é também confirmada para os mesmos inseticidas por CUNHA *et al.* (1983), tanto para o Carbaryl 85 PS (200 g i.a./ha) como para o Endosulfan 35 CE (175 g i.a./ha) 2 e 7 dias após os tratamentos.

QUADRO 4 - Densidades populacionais médias de larvas de *A. gemmatilis* e porcentagens de eficiência de produtos à base de carbaryl e endosulfan, 7 dias após a aplicação.

TRATAMENTO	DOSE g i.a./ha	LARVAS PEQUENAS		LARVAS GRANDES	
		DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*	DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*
SEVIN	192	11,96 b	75,59 e	12,55 b	78,70 c
SEVIN	912	0,35 f	99,21 a	0,61 e	99,10 a
SEVIN	1000	0,43 ef	98,94 a	1,11 e	98,51 a
LEPIDIN	192	6,37 bc	87,54 d	11,92 bc	78,72 c
LEPIDIN	912	0,19 f	99,49 a	0,43 e	99,41 a
LEPIDIN	1000	0,35 f	99,21 a	0,61 e	99,16 a
THIODAN	210	4,05 cd	91,82 cd	8,95 bcd	87,14 bc
THIODAN	280	1,48 def	96,60 ab	0,35 e	98,46 a
ENDOSULFAN	210	1,55 def	96,76 ab	3,67 cde	93,49 ab
ENDOSULFAN	280	0,77 ef	98,15 ab	0,69 e	99,09 a
ENDOZOL	210	3,23 cde	93,43 bc	3,48 de	94,42 ab
ENDOZOL	280	1,35 def	96,89 ab	0,69 e	99,09 a
T E S T E M U N H A		50,82 a		60,88 a	
"F"		74,75	21,79	47,35	6,99
C.V. %		19,74	1,62	25,94	3,25

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si verticalmente (95%).

QUADRO 5 - Densidades populacionais médias de larvas de *P. includens* e porcentagens de eficiência de produtos à base de carbaryl e endosulfan, 7 dias após a aplicação.

TRATAMENTO	DOSE g i.a./ha	LARVAS PEQUENAS		LARVAS GRANDES	
		DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*	DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*
SEVIN	192	4,43 b	83,45 d	3,97 b	84,84 fg
SEVIN	912	2,29 bc	91,33 abc	0,77 cde	96,69 abc
SEVIN	1000	1,13 bc	94,77 ab	0,77 cde	96,38 abc
LEPIDIN	192	2,86 bc	89,29 bcd	3,67 bc	86,58 efg
LEPIDIN	912	0,43 c	98,22 a	0,19 e	99,28 a
LEPIDIN	1000	0,35 c	98,36 a	0,43 de	98,35 ab
THIODAN	210	3,67 b	86,41 cd	4,93 b	81,65 g
THIODAN	280	2,04 bc	90,83 abcd	2,69 bcd	89,87 cdef
ENDOSULFAN	210	2,17 bc	91,92 abc	2,63 bcd	88,98 def
ENDOSULFAN	280	1,72 bc	93,41 abc	2,23 bcde	91,65 bcde
ENDOZOL	210	2,96 bc	90,13 bcd	1,48 bcde	94,60 abcd
ENDOZOL	280	1,31 bc	94,79 ab	1,55 bcde	94,19 abcd
T E S T E M U N H A		27,40 a		27,60 a	
"F"		32,50	3,41	37,55	7,32
C.V. %		20,71	2,58	20,18	2,26

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si verticalmente (95%).

QUADRO 6 - Densidades populacionais médias de larvas de *A. gemmatilis* e porcentagens de eficiência de produtos à base de carbaryl e endosulfan, 15 dias após a aplicação.

TRATAMENTO	DOSE g i.a./ha	LARVAS PEQUENAS		LARVAS GRANDES	
		DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*	DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*
SEVIN	192	17,94 b	71,38 d	21,76 b	75,93 c
SEVIN	912	6,47 d	89,84 ab	4,45 c	95,13 ab
SEVIN	1080	2,96 d	94,88 a	3,71 c	95,63 ab
LEPIDIN	192	14,04 bc	76,49 c	18,95 b	78,93 c
LEPIDIN	912	3,45 d	94,03 a	1,94 c	97,87 a
LEPIDIN	1080	3,00 d	95,16 a	3,23 c	96,36 ab
THIODAN	210	7,68 cd	86,92 b	8,17 c	90,97 b
THIODAN	280	5,74 d	90,74 ab	5,99 c	93,37 ab
ENDOSULFAN	210	5,72 d	90,80 ab	6,49 c	92,80 ab
ENDOSULFAN	280	4,71 d	92,26 ab	5,47 c	93,82 ab
ENDOZOL	210	3,71 d	94,06 a	5,47 c	93,98 ab
ENDOZOL	280	3,71 d	93,88 a	4,64 c	94,40 ab
T E S T E M U N H A		60,04 a		96,40 a	
"F"		70,35	19,95	60,73	18,85
C.V. %		13,61	1,96	17,32	1,77

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si verticalmente (95%).

QUADRO 7 - Densidades populacionais médias de larvas de *P. includens* e porcentagens de eficiência de diferentes produtos à base de carbaryl e endosulfan, 15 dias após a aplicação.

TRATAMENTO	DOSE g i.a./ha	LARVAS PEQUENAS		LARVAS GRANDES	
		DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*	DENSIDADE*	EFICIÊNCIA*
SEVIN	192	12,51 b	62,72 c	10,92 b	61,45 g
SEVIN	912	6,05 cd	80,46 ab	5,90 cde	80,30 cde
SEVIN	1080	4,71 cd	85,23 a	2,69 e	90,73 a
LEPIDIN	192	8,01 bc	75,25 b	8,21 bc	71,63 f
LEPIDIN	912	5,66 cd	82,18 ab	3,67 de	88,00 abc
LEPIDIN	1080	4,48 cd	86,31 a	2,96 e	89,60 ab
THIODAN	210	6,45 cd	80,77 ab	6,72 bcd	77,77 def
THIODAN	280	3,73 cd	88,75 a	5,21 cde	81,75 bcde
ENDOSULFAN	210	4,88 cd	85,48 a	6,98 bcd	76,07 ef
ENDOSULFAN	280	3,17 d	90,48 a	6,18 bcde	77,80 def
ENDOZOL	210	1,19 cd	87,48 a	5,74 cde	80,48 cde
ENDOZOL	280	3,73 cd	88,89 a	4,48 cde	84,54 abcd
T E S T E M U N H A		33,99 a		30,97 a	
"F"		31,93	7,27	36,46	10,79
C.V. %		13,77	3,56	11,86	3,16

* Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si verticalmente (95%).

CONCLUSÕES

Os dados obtidos permitem concluir o que se segue:

1. Tanto a lagarta-da-soja como a falsa-medideira foram sensíveis às doses utilizadas dos produtos, sejam à base de carbaryl ou à base de endosulfan, embora a segunda praga tenha mostrado menor sensibilidade.
2. Os produtos à base do mesmo princípio ativo tiveram em geral a mesma eficiência.
3. A dosagem de 192 g i.a./ha dos produtos à base de carbaryl apenas deve ser recomendada em situações específicas, devido à sua menor eficiência.
4. O desempenho máximo dos diferentes tratamentos foi alcançado 7 dias após as aplicações, embora o controle geral tenha permanecido altamente satisfatório.

LITERATURA CITADA

- CUNHA, H.F.; SILVA, A.L.; VELOSO, V.R.S.; PRADO, P.C. Ensaio de controle químico às principais lagartas e percevejos da soja em Goiás. *Ar. Esc. Agron. Vet.* 12/13: 29-38, 1983.
- DEGASPARI, N. & GOMEZ, S.A. Controle químico da lagarta da soja em condições de campo no Mato Grosso do Sul. *Pesq. agropec. Bras.* 17(4): 513-517, 1982.
- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa da Soja, Londrina, PR. Recomendações técnicas para a cultura da soja no Paraná. 1986. 12 pp. (Boletim Técnico nº 19).
- FEHR, W.R.; CAVINESS, C.E.; BURMOOD, D.T.; PENNINGTON, J.S. Stage of development descriptions for soybeans, *Glycine max* (L.) Merrill. *Crop. Sci.* 11: 929-931, 1971.
- HABIB, M.E.M.; FERNANDES, W.D.; FAVARO Jr., A.; ANDRADE, C.F. S. Eficiência do feromônio de agregação e inseticidas químicos no controle ao bicudo, *Anthonomus grandis* Boheman, 1843 (Coleoptera, Curculionidae). *Revta Agric.* 59(3): 239-252, 1984.
- HENDERSON, G.F. & WILTON, E.W. Tests with acaricides against the brown wheat mite. *J. econ. Ent.* 48: 157-161, 1955.

- HUETTENBACH, H. Selective insecticides in integrated pest-control as illustrated by Thiodan (Endosulfan). Z. Pflanzenk. Pflanzenschutz 76: 667-676, 1969.
- LARA, F.M.; BORTOLI, S.A.; NUNES Jr., D. Controle químico de *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 na cultura da soja *Glycine max* (L.) Merrill. An. Soc. ent. Brasil 6(2): 276-280, 1977.
- MOFFITT, H.R.; ANTHON, E.W.; SMITH, L.O. Toxicity of several commonly used orchard pesticides to adults *Hippodamia convergens*. Environ. Ent. 1: 20-27, 1972.
- RAMIRO, Z.A. & MASSARIOL, A.A. Controle de *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 em cultura de soja com diversos inseticidas. O Biológico 43: 55-61, 1977.
- SHARMA, S.K.; MATHUR, S.D.; KHAN, R.M.; MATHUR, B.N. Evaluation of some modern insecticides for the control of insect pests of cotton by means of aerial spraying and their effect on parasites and predators. Z. Pflanzenk. Pflanzenschutz 28: 289-298, 1971.
- SINGH, J.P. & SHRI, R.C. Insect enemies of soybean and their control. Ind. Farmer's Digest 2: 13-19, 1969.