

AVALIAÇÃO TOXICOLÓGICA DE INSETICIDAS PARA O CONTROLE DE LARVAS NO PRIMEIRO ÍNSTAR DE PHTHORIMAEA OPERCULELLA, NA CULTURA DO TABACO¹

ARMANDO ANTUNES DE ALMEIDA² e MAURÍZIA DE FÁTIMA CARNEIRO³

RESUMO - Folhas de tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) Amarelinho foram tratadas com diferentes concentrações de seis inseticidas. Logo após as folhas estarem secas foram colocadas larvas do primeiro instar de *Phthorimaea operculella* (Zeller, 1873) (Lepidoptera, Gelechiidae) sobre estas folhas e registrou-se o número de larvas mortas, após diferentes tempos de exposição. Na terceira hora de exposição, verificou-se existir uma relação entre o logaritmo da concentração dos vários inseticidas e a mortalidade larval; as concentrações letais a 50% (CL₅₀) foram determinadas para cada inseticida. Ao fim de 24 horas de exposição, o Karphos apresentou 100% de mortalidade em todas as concentrações; o Orthene, Thiobel e o Nuvacron também apresentaram 100% de mortalidade, mas só nas concentrações mais elevadas; o Dimetoato e o Sevin não atingiram 100% de mortalidade das larvas em qualquer das concentrações ensaiadas.

Termos para indexação: *Nicotiana tabacum*, Lepidoptera, mortalidade de larvas.

TOXICOLOGICAL EVALUATION OF INSECTICIDES TO CONTROL THE FIRST INSTAR LARVAE OF PHTHORIMAEA OPERCULELLA IN TOBACCO CULTURE

ABSTRACT - Leaves of 'Amarelinho' tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) were sprayed with different concentrations of six insecticides. After drying the leaves, first instar larvae of *Phthorimaea operculella* were placed on the leaves, and countings were made after certain times of exposition, and deaths were registered. At third hour of exposition a relationship between logarithm of the insecticide concentration and larval mortality, for each insecticide, was determined; lethal concentrations at 50% (CL₅₀) were, also, determined. After 24 hours of exposition Karphos presented 100% of larval mortality for all concentrations used; also Orthene, Thiobel and Nuvacron have presented 100% but only for higher concentrations; Dimethoate and Sevin did not reach 100% of larval mortality in any of the concentrations used.

Index terms: *Nicotiana tabacum*, Lepidoptera, larval mortality.

INTRODUÇÃO

A pesquisa bibliográfica realizada para compilação e posterior consulta dos trabalhos referentes ao controle químico de *Phthorimaea operculella* na sua fase larval mostrou não haver qualquer trabalho sobre este assunto na bibliografia brasileira, existindo, contudo, numerosas referências de autores estrangeiros sobre ensaios comparativos de vários inseticidas, para o controle desta praga, mas no campo.

Assim, até ao princípio da década de 1960, os ensaios realizados foram feitos, quase exclusivamente, com inseticidas organoclorados (Cannon

1948, Anderson & Reynolds 1950, Lloyd 1951, May 1952, Smith 1952, Bacon 1960 e Smith 1961); os inseticidas DDT, Endrin e Lindane foram os mais eficazes.

A partir daquela data, começaram a ser ensaiados, em maior número, os inseticidas organofosforados em comparação com alguns carbamatos e clorofosforados, de contato e de ação sistêmica, embora não tenham sido desprezados os organoclorados, tendo sido publicados vários trabalhos sobre estes inseticidas (Potato . . . 1963, Rossiter & Sabine 1966, Hofmaster et al. 1967, Legge & Shepherd 1967, Shorey et al. 1967 e Mahajan et al. 1978).

Entre os fosforados ensaiados, o Azinphos-methyl, o Nuvacron e o Dimetoato foram os que deram melhores resultados; nos carbamatos, destacaram-se o Sevin e o Aldicarb; nos clorofosforados, os que apresentaram melhores resultados foram o Phosphamidon, o Bromophos e o Iodophenphos. De todos estes inseticidas, o Azinphos-

¹ Aceito para publicação em 8 de fevereiro de 1984. Trabalho extraído parcialmente de Tese de Mestrado aprovada pela Universidade Federal do Paraná.
² Eng^o - Agr^o, Ph.D., Prof., Dep. de Zoologia, UFPR, Caixa Postal 3034, CEP 80000 Curitiba, PR.
³ Bióloga, M.Sc., EMGOPA, Estação Experimental de Goiânia, Caixa Postal 49, CEP 74000 Goiânia, GO.

-methyl e o Sevin foram os que melhor controlaram esta praga.

No laboratório, segundo a bibliografia consultada, os experimentos foram realizados com o objetivo de determinar as concentrações letais dos inseticidas a 50% (CL₅₀).

Os ensaios foram feitos com inseticidas organoclorados, organofosforados, carbamatos e clorofosforados (Helson 1949, Champ & Shepherd 1965a e b e Richardson & Rose 1967).

A determinação das CL₅₀, dos vários inseticidas ensaiados, mostrou que a menor CL₅₀ foi obtida para o Chlorfenvinphos PM 25 (0,00013%), e a maior CL₅₀ para o Bromophos ethyl 50 (0,2%).

No Brasil, o controle de *P. operculella* foi citado, na literatura consultada, como forma preventiva, sem que se tivessem desenvolvido ensaios quanto ao controle químico desta espécie, conforme citam Fonseca & Amaral (1937), Parseval (1937), Orlando & Fadigas Júnior (1958), Redaelli (1960) e Costa (1967).

Nestas condições desenvolveu-se este projeto de pesquisa, em laboratório, com o objetivo de testar diferentes inseticidas, determinando as CL₅₀ destes inseticidas para o primeiro ínstar de *P. operculella*, na cultura do tabaco, tendo em vista causar a morte das larvas antes de estas penetrarem na folha ou logo após a sua penetração, com o objetivo de não a depreciar sob o ponto de vista comercial.

MATERIAL E MÉTODOS

Para determinação das concentrações letais a 50% (CL₅₀) dos vários inseticidas ensaiados no laboratório, utilizaram-se larvas de *P. operculella* 0-24 horas de idade (primeiro ínstar) e folhas de tabaco da cultivar Amarelinho; as larvas foram obtidas a partir de casais de adultos mantidos em sala climatizada, à temperatura de 25 ± 1°C, umidade relativa de 70 ± 5% e com um fotoperíodo de doze horas, e as folhas de tabaco a partir de plantas cultivadas em casa de vegetação, na Fazenda Canguiri (UFPR).

Os inseticidas, as formulações e as concentrações, em produto formulado, que foram usados nos ensaios, estão na Tabela 1.

TABELA 1. Princípios ativos, formulações e concentrações dos inseticidas usados para a sua avaliação toxicológica no controle das larvas do primeiro ínstar (0-24 horas de idade) de *Phthorimaea operculella*, no laboratório, por meio de ensaios biológicos.

Princípio ativo	Formulação ¹	Concentração em produto formulado (g ou ml por 200 ml de água)
Isoxathion 00-dietil 0-(5-fenil)-1,3-isoxazolyl fosforotioato	Karphos 50PM	1,0; 0,75; 0,50; 0,25; 0,0625
Cartap Cloridrato de 1,3-bis-(carbamoil)tiol-2-(N,N-dimetilamino) propano	Thiobel 50PS	1,0; 0,75; 0,50; 0,25; 0,0625
Carbaryl 1-Naftil-N-metilcarbarnato	Sevin 85PM	1,0; 0,50; 0,25; 0,125; 0,0625
Acephate 0,5-dimetil-N-acetil-fosforamidotioato	Orthene 75PS	1,0; 0,75; 0,50; 0,25; 0,0625
Dimethoate Ditiofosfato de 0,0-dimetil-S-(N-metilcarbomoilmetil)	Dimetoato 50E	0,3; 0,25; 0,186; 0,125; 0,0625
Monocrotophos Fosfato de cis-(2-metilcarbamoil)-1-metilvinil)-dimetila	Nuvacron 400CE	0,24; 0,16; 0,12; 0,08; 0,04

¹ PM - Pó molhável;

PS - Pós solúvel;

E - Emulsão;

CE - Concentrado emulsional.

Imediatamente, antes da realização do experimento, as folhas eram coletadas e levadas para o laboratório onde eram pulverizadas, utilizando-se um pulverizador manual, com capacidade para 500 ml, de modo que tanto sua página superior como a inferior ficassem uniformemente molhadas, sendo posteriormente deixadas ao ar livre para secar. Em seguida, as folhas eram cortadas em pedaços circulares de modo a caberem nas placas-de-petri, de 9 cm de diâmetro, sobre as quais se colocavam oito larvas, por repetição, num total de 32, por concentração. As folhas pulverizadas apenas com água foram utilizadas como testemunha.

As observações e contagem das larvas mortas, das larvas *Knock down* e das larvas vivas foram feitas após uma, duas, três, quatro e 24 horas de exposição das larvas sobre as folhas tratadas.

As equações de regressão linear, que relacionam a mortalidade e o logaritmo da concentração dos inseticidas, bem como as CL_{50} , foram calculadas pelo método dos probits (Finney 1964).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à avaliação toxicológica dos inseticidas testados, para as larvas do primeiro ínstar de *P. operculella* apresentam-se nas Tabelas 2 e 3.

Na Tabela 2, respeitante aos inseticidas que atuam por contato, verifica-se que o Thiobel provoca uma mortalidade média de 23,1%, o Karphos de 15,6% e o Carbaril de 11,3%, para as concentrações ensaiadas e ao fim de uma hora de exposição. O Thiopel foi o que apresentou uma ação mais rápida, pois a concentração de 1 g/200 ml de água, em produto formulado, provocou uma mortalidade de 43,7%, das larvas do primeiro ínstar, na primeira hora de exposição, seguindo-se o Karphos (31,2%) e o Carbaril (21,9%).

Avaliando, ainda, os resultados desta Tabela, constata-se que ao fim de 24 horas de exposição o Karphos apresentou 100% de mortalidade larval para todas as concentrações ensaiadas, ao passo que o Thiopel, apenas para as três concentrações mais elevadas, e o Carbaril não atingiram esta percentagem de mortalidade em qualquer das concentrações ensaiadas. Em face destes resultados, pode sugerir-se que as concentrações a serem empregadas no campo devem ser mais baixas do que as usadas neste experimento, principalmente para o Karphos.

Discutindo, agora, a Tabela 3, que mostra os

resultados obtidos nos ensaios biológicos, com os inseticidas sistêmicos, embora o Orthene também possa atuar por contato, observa-se que as percentagens médias de mortalidade, ao fim de uma hora de exposição e considerando as cinco concentrações ensaiadas, foram mais baixas (20% para o Orthene, 10,5% para o Nuvacron e 0,5% para o Dimetoate), em relação aos inseticidas do primeiro grupo, que atuam por contato, embora o Orthene se apresente com uma mortalidade de 40%, para a concentração mais elevada (1 g/200 ml de água, em produto formulado).

Ao fim de 24 horas de exposição, verificou-se que o Orthene apresentou 100% de mortalidade para as quatro concentrações mais elevadas, seguindo-se o Nuvacron, para as primeiras três concentrações e, por último, o Dimetoate, que não atingiu os 100% de mortalidade para qualquer das concentrações ensaiadas. O Nuvacron, apesar de ter apresentado uma ação mais lenta nas primeiras horas de exposição - o que indica que se verifica pouca atuação deste produto antes da sua penetração na planta -, contudo, após a sua translocação, age rapidamente sobre as larvas no interior da folha, apesar do inconveniente de permitir a sua penetração; o Dimetoate mostrou-se menos eficaz, quando comparado com os demais inseticidas testados.

A maior rapidez de atuação dos inseticidas Karphos, Thiobel, Carbaril e Orthene, demonstrada pela mortalidade alcançada ao fim de uma hora de exposição, tem o maior interesse no controle desta espécie, na cultura do tabaco, porque impede a penetração das larvas no interior das folhas e a conseqüente abertura de galerias que fazem baixar o valor comercial da folha de tabaco.

Comparando os resultados das Tabelas 2 e 3, constata-se que os inseticidas de ação sistêmica apresentam uma ação mais lenta do que os inseticidas que atuam por contato, graças ao seu poder residual, com exceção do Orthene, que atua também por contato.

Para cada um dos inseticidas ensaiados foi possível estabelecer uma relação linear entre a mortalidade observada e o logaritmo das concentrações, na terceira hora de exposição, bem como determinar as CL_{50} para cada inseticida (Tabelas 2 e 3 e Fig. 1 e 2).

TABELA 2. Mortalidade das larvas do primeiro instar (0-24 horas de idade) de *Phthorimaea operculella*, quando submetidas à ação residual do Isoxathion, do Cartap e do Carbaryl, durante 1, 3 e 24 horas de exposição.

Número de larvas iniciais	Isoxathion - Horas de exposição						Cartap - Horas de exposição						Carbaryl - Horas de exposição									
	1		3		24		1		3		24		1		3		24					
	Concentração (g/200 ml)	m	%	m	%	m	%	Concentração (g/200 ml)	m	%	m	%	Concentração (g/200 ml)	m	%	m	%					
32	1,0	10	31,2	29	90,6	32	100,0	1,0	14	43,7	28	87,5	32	100,0	1,0	7	21,9	26	81,2	31	96,9	
32	0,75	8	25,0	25	78,1	32	100,0	0,75	12	37,5	26	81,2	32	100,0	0,50	5	15,6	21	65,6	31	96,9	
32	0,50	5	15,6	22	68,7	32	100,0	0,50	7	21,9	23	71,9	32	100,0	0,25	3	9,3	17	53,1	31	96,9	
32	0,25	2	6,2	18	56,2	32	100,0	0,25	4	12,5	17	53,1	29	90,6	0,125	2	6,2	14	43,7	31	96,9	
32	0,0625	0	0,0	14	43,7	32	100,0	0,0625	0	0,0	11	34,4	27	84,4	0,0625	1	3,1	9	28,1	28	87,5	
Test. 32	-	0	0,0	0	0,0	0	0,0	-	0	0,0	0	0,0	0	0,0	-	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
CL ₅₀ :																						
p.f.*																						0,1995
p.a.*																						0,1696

*p.f. - produto formulado *p.a. - princípio ativo

TABELA 3. Mortalidade das larvas do primeiro instar (0-24 horas de idade) de *Phthorimaea operculella*, quando submetidas à ação do Acephate, do Dimethoate e do Monocrotophos, durante 1, 3 e 24 horas de exposição.

Número de larvas iniciais	Acephate - Horas de exposição						Dimethoate - Horas de exposição						Monocrotophos - Horas de exposição									
	1		3		24		1		3		24		1		3		24					
	Concentração (g/200 ml)	m	%	m	%	m	%	Concentração (ml/200 ml)	m	%	m	%	Concentração (ml/200 ml)	m	%	m	%					
32	1,0	13	40,6	29	90,6	32	100,0	0,30	6	18,7	27	84,4	30	93,8	0,24	8	25,0	25	78,1	32	100,0	
32	0,75	9	28,1	24	75,0	32	100,0	0,25	2	6,2	22	68,7	25	78,1	0,16	4	12,5	18	56,2	32	100,0	
32	0,50	7	21,9	20	62,5	32	100,0	0,186	0	0,0	17	53,1	23	71,9	0,12	3	9,4	15	46,9	32	100,0	
32	0,25	3	9,4	17	53,1	32	100,0	0,125	0	0,0	10	31,2	22	68,8	0,08	2	6,2	10	31,2	31	96,9	
32	0,0625	0	0,0	6	18,7	24	75,0	0,0625	0	0,0	8	25,0	12	37,5	0,04	0	0,0	3	9,4	11	34,4	
Test. 32	-	0	0,0	0	0,0	0	0,0	-	0	0,0	0	0,0	0	0,0	-	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
CL ₅₀ :																						
p.f.*																						0,1259
p.a.*																						0,0504

*p.f. - produto formulado *p.a. - princípio ativo

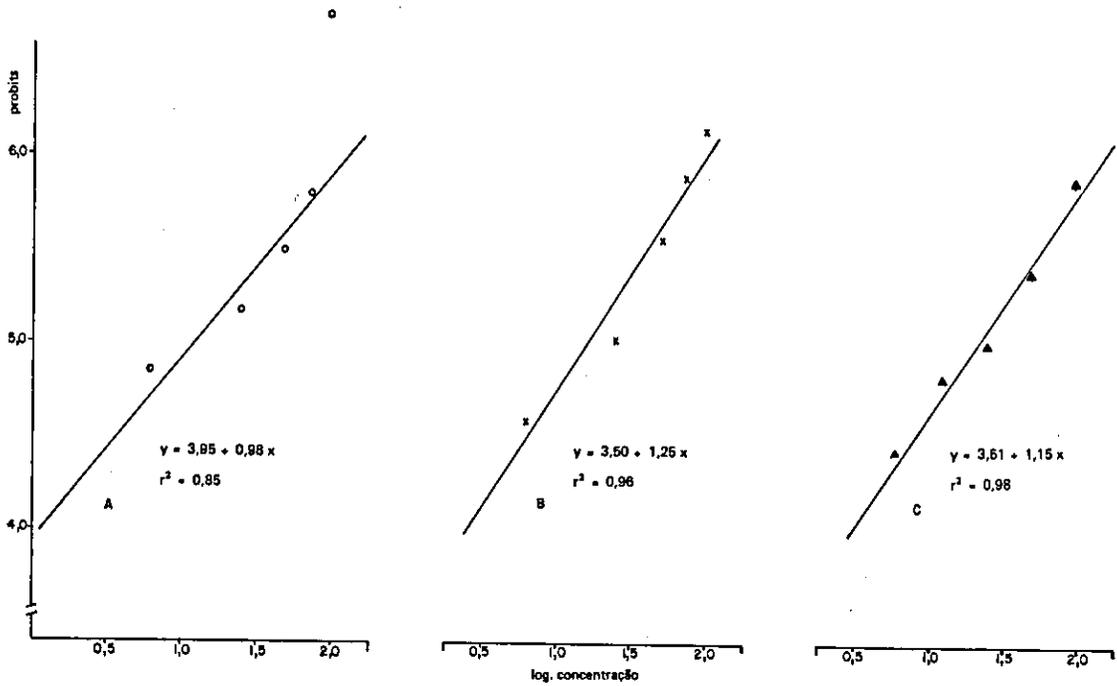


FIG. 1. Equações de regressão para a mortalidade das larvas de *Phthorimaea operculella*, com 0-24 horas de idade, quando submetidas à ação residual de várias concentrações do Karphos (A), do Thiobel (B) e do Sevin (C), durante 3 horas.

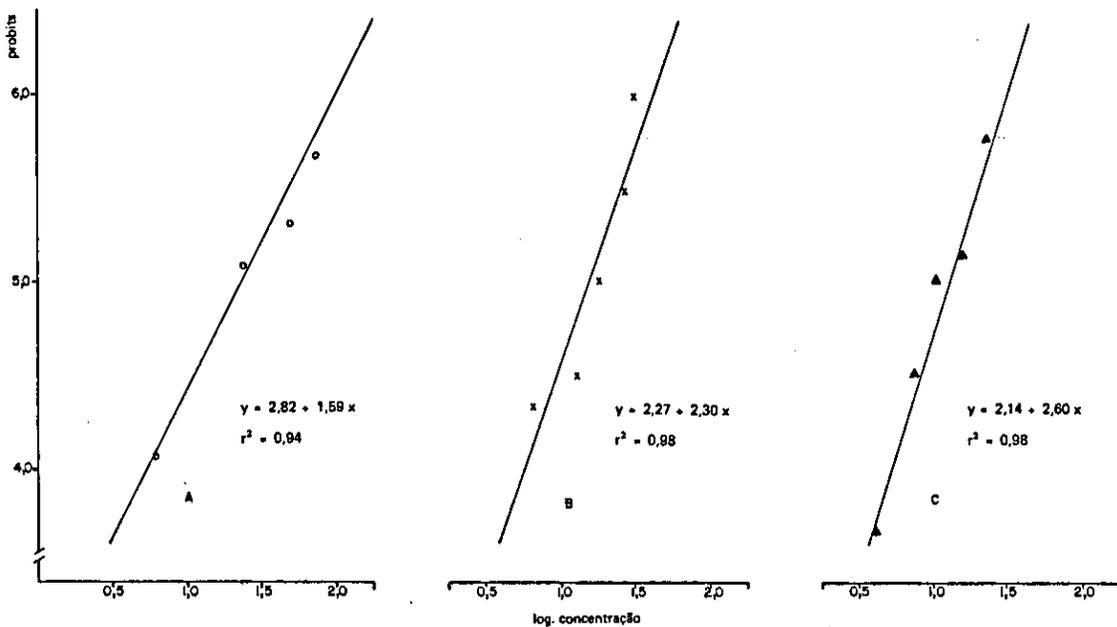


FIG. 2. Equações de regressão para a mortalidade das larvas de *Phthorimaea operculella*, com 0-24 horas de idade, quando submetidas à ação de várias concentrações do Orthene (A), Dimetoato (B) e do Nuvacron (C), durante 3 horas.

Comparando os valores das CL_{50} , expressos em princípio ativo, verifica-se que os inseticidas Karpfos e Nuvacron são os mais tóxicos, pois apresentam as menores CL_{50} e os inseticidas Carbaril e Orthene os menos tóxicos, por apresentarem valores mais elevados para as CL_{50} (Tabela 2 e 3).

CONCLUSÕES

1. Os inseticidas Karpfos, Thiobel, Carbaril e Orthene foram os que apresentaram uma atuação mais rápida, expressas pelas percentagens de mortalidade larval mais altas, no final da primeira hora de exposição, fato este que impede a penetração de um maior número de larvas no interior das folhas de tabaco e, portanto, uma menor depreciação da folha, no que se refere ao seu valor comercial.

2. Entre os inseticidas que atuam por contato, o Karpfos e o Thiobel foram os mais eficazes; no tocante aos inseticidas sistêmicos, foram o Orthene e o Nuvacron, embora o primeiro atue também por contato.

3. Verifica-se, para cada inseticida, a existência de uma relação linear entre a mortalidade e o logaritmo das concentrações ensaiadas, na terceira hora de exposição das larvas.

4. Os inseticidas Karpfos e Nuvacron foram os mais tóxicos e o Carbaril e o Orthene os menos tóxicos, tendo em vista as CL_{50} que foram determinadas.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L.D. & REYNOLDS, H.T. Potato Tuberworm control in Southern California. *J. Econ. Entomol.*, 43(3):396-7, 1950.
- BACON, O.G. Control of the potato tuberworm in potatoes. *J. Econ. Entomol.*, 53(5):868-71, 1960.
- CANNON, R.C. Investigations in the control of the potato tuber moth, *Gnorimoschema operculella* Zell. (Lepidoptera: Gelechiidae), in North Queensland. *Queensl. J. Agric. Sci.*, 5(3):107-24, 1948.
- CHAMP, B.R. & SHEPHERD, R.C.H. Insecticide resistance in *Phthorimaea operculella* (Zell.): larval responses to endrin and azinphos-ethyl. *Queensl. J. Agric. Anim. Sci.*, 22(4):461-7, 1965b.
- CHAMP, B.R. & SHEPHERD, R.C.H. Insecticide resistance in *Phthorimaea operculella* (Zell.). With particular reference to DDT. *Queensl. J. Agric. Anim. Sci.*, 22(1):69-81, 1965a.
- COSTA, J.M. Pragas do fumo e meios de controle. *B. téc. Inst. Pesq. Exp. Agropec. L. Cruz das Almas*, 11(2):13-6, 1967.
- FINNEY, D.J. *Probit Analysis, a statistical treatment of the sigmoid response curve.* s.l., Cambridge University press, 1964. 318p.
- FONSECA, J.T. & AMARAL, J.F. A traça da batatinha e sua ocorrência no Brasil. *Biológico*, 3(12):369-77, 1937.
- HELSON, G.A.H. The potato moth *Gnorimoschema operculella* (Zell.), and its control in Australia. *Bull. Commonwealth Sci. Indust. Res. Organ.*, 249:1-27, 1949.
- HOFMASTER, R.N.; WATERFIELD, R.L. & BOYD, J. C. Insecticides applied to the soil for control of eight species of insects on Irish potatoes in Virginia. *J. Econ. Entomol.*, 60(5):1311-8, 1967.
- LEGGE, J.B.B. & SHEPHERD, J.A. Control of aphids (*Myzus persicae*), root-knot nematodes (*Meloidogyne javanica*) and leaf-miners (*Phthorimaea operculella*) on tobacco with Systemic pesticides. *Rhodesia Zambia malawi, J. Agric. Res.*, 5(2):161-70, 1967.
- LLOYD, N.C. Control of potato moth. Promising results with DDT. *Agric. Gaz. N.S. Wales*, 62(5):237-40, 1951.
- MAHAJAN, S.V.; MOGAZ, B.H. & CHUNDURWAR, R. D. Chemical control of the potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zeller) (Lepidoptera, Gelechiidae). *Pesticides*, 10(7):50-1, 1978.
- MAY, A.W.S. Potato tuber moth (*Gnorimoschema operculella* Zell.) investigations in Southern Queensland. *Queensl. J. Agric. Sci.*, 9(2):142-68, 1952.
- ORLANDO, A. & FADIGAS JÚNIOR, M. Principais pragas da batatinha (*Solanum tuberosum* L.) recomendações para o controle. *Biológico*, 24(11):215-30, 1958.
- PARSEVAL, M.V. As pragas do fumo no Rio Grande do Sul. *Chac. e Quint.*, 56(4):489-94, 1937.
- POTATO moth (*Gnorimoschema operculella*). *Agric. Gaz. N.S. Wales*, 74(2), 1963.
- REDAELLI, D.C. Principais pragas da batatinha. Porto Alegre, Secretaria de Agricultura, 1960. p.21-8.
- RICHARDSON, M.E. & ROSE, D.J.W. Chemical control of potato tuber moth, *Phthorimaea operculella* (Zell.), in Rhodesia. *Bull. Entomol. Res.*, 57(2):271-8, 1967.
- ROSSITER, P.D. & SABINE, B.N.E. Insecticidal control of *Phthorimaea operculella* (Zell.) in Central Queensland. *Queensl. J. Agric. Anim. Sci.*, 23(1):29-40, 1966.
- SHOREY, H.H.; DEAL, A.S.; HALE, R.L. & SNIDER, M.J. Control of potato tuberworms with phosphamidon in Southern California. *J. Econ. Entomol.*, 60(3):892-3, 1967.
- SMITH, W.A. Potato tuber moth control in North Queensland. *Queensl. Agric. J.*, 74(1):22-4, 1952.
- SMITH, W.A. Tobacco leaf pest control investigations, 1949-1955. *Queensl. J. Agric. Anim. Sci.*, 18(1):33-56, 1961.