

ESTUDO SÔBRE O CONTRÔLE DO PULGÃO DA COUVE Brevicoryne
brassicae (L., 1767), COM INSETICIDAS ORGÂNICOS *

Miracy G. Rodrigues e Frederico Vanetti **

1. INTRODUÇÃO

O pulgão da couve Brevicoryne brassicae é apontado como uma das pragas de maior importância das "brassicas", notadamente da couve. O estabelecimento de suas colônias nas folhas e nas inflorescências das plantas de Brassica oleracea var. acephala, além de determinar, com frequência, a atrofia dessas partes, resulta na depreciação comercial do produto e no rebaixamento da produção de sementes e, principalmente, por se constituírem agentes de incomparável eficiência na propagação de doenças de vírus, segundo SEVERIN e TOMPKINS (5); CHALFANT (3).

Embora tenha sido verificado que, em condições favoráveis,

* Parte da tese apresentada à Escola de Pós-Graduação da UREMG, como parte das exigências para a obtenção do grau de Magister Scientiae.

Este trabalho faz parte de projeto de pesquisa da Diretoria Geral de Experimentação e Pesquisa da UREMG.

Recebido para publicação, em 3/6/1965.

** Respectivamente, Eng^o-Agrônomo, Técnico do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Norte (IPEAN), Belém - Pará, e Prof. Catedrático de Entomologia da Escola Superior de Agricultura da Universidade Rural do Estado de Minas Gerais.

os parasitas e predadores têm contribuído para o estabelecimento do equilíbrio biológico; êste, todavia, não atende plenamente às finalidades dos que se empenham em afastar êste afídio, como fator limitante de boas safras. Para a consecução dêste objetivo, tem sido, há muito, recomendado o uso de inseticidas que, sem interferir no desenvolvimento normal das plantas, respondem, de imediato, pela solução do problema.

Dos trabalhos levados a efeito, no âmbito do controle químico, verifica-se que os resultados, discordantes em alguns casos, apontam os inseticidas fosforados como superiores aos clorados e ao sulfato de nicotina. BRONSON e STONE (2), comparando o Hexa-etil-tetra-fosfato com o sulfato de nicotina, obtiveram maior eficiência com o primeiro, em polvilhamento. No entanto, WENE e WHITE (7) conseguiram um controle igualmente satisfatório com os inseticidas Hexa-cloro-ciclo-hexano e Parathion. RIPPER et alii, citados por WENE e WHITE (7), alcançaram um bom controle dos afídios, com a aplicação de Octa-metil-piro-fosforamida. DILLIS e ODLAND (4), comparando a ação dos inseticidas Dicloro-difenil-dicloro-etano, Dicloro-difenil-tricloro-etano e Dieldrin, apuraram ser o primeiro significativamente melhor que os dois últimos, promovendo uma boa redução dos males causados pelos afídios. STEINHAUER et alii (6), testando vários inseticidas, obtiveram resultados promissores com o Dimethoato e Malathion, aplicados isoladamente, ou em combinações com Perthane ou Toxaphene. ANDRES et alii (1), entre outros inseticidas, usaram o Thimet e o Bayer 19639 granulado, aplicados no sulco da sementeira conseguindo um bom controle, por dois meses. O mesmo resultado foi alcançado com o uso de Bayer 19639, em pulverizações. CHALFANT (3), reduziu a incidência do vírus do mosaico, em repêlho, transmitido pelos afídios Myzus persicae e Brevicoryne brassicae, com aplicações de Thimet e Parathion.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O presente experimento foi executado nos campos de culturas do Departamento de Horticultura da Escola Superior de Agricultura da UREMG, usando-se sete inseticidas - Diazinon, Endrex, E. P. N., Malathion, Malix, Phosdrin e Rhodiatox - no controle do Brevicoryne brassicae (L., 1767).

O delineamento estatístico foi o de blocos, ao acaso, com quatro repetições, constituindo-se de trinta e duas parcelas medindo,

cada uma, seis metros de comprimento por um de largura, compreendendo uma só fileira com quinze plantas, as quais ficaram distanciadas de quarenta centímetros. Foram adotados os mesmos tratamentos culturais dispensados normalmente a esse tipo de cultura. Por ocasião da pulverização dos inseticidas, cada parcela foi protegida, a fim de se evitar a contaminação das parcelas adjacentes.

Para se ter uma ocorrência generalizada do inseto, procedeu-se a uma infestação artificial, em todas as plantas do experimento. Oito dias após, quando as colônias já se achavam formadas, foi feito o sorteio de duas plantas, por parcela, etiquetando-se uma folha de cada uma das plantas sorteadas e feita a contagem dos pulgões, com lupa manual.

A primeira pulverização dos inseticidas foi feita nesse mesmo dia (30 de agosto), sendo também pulverizadas, com água, as plantas das parcelas testemunhas. Decorridas quarenta e oito horas da pulverização, foram colhidas as folhas etiquetadas e, individualmente, acondicionadas em pequenos invólucros de papel impermeável. No laboratório, efetuou-se a contagem dos insetos vivos.

Decorridas trinta dias da pulverização, realizou-se a colheita de todas as plantas, deixando-se apenas a parte terminal, com mais ou menos, cinco folhas. Desprezou-se uma planta de cada extremidade da parcela e anotou-se o peso total das folhas das treze plantas restantes. As folhas maltratadas e inaproveitáveis para o consumo foram separadas, obtendo-se assim o peso do produto comercialável.

Duas outras pulverizações foram realizadas em 29 de setembro e 20 de outubro, quando as plantas se achavam bastante infestadas. No dia 17 de novembro foi executada uma colheita final, porém, a seleção da parte comercialável não foi feita por folhas e sim por mudas sadias, eliminando-se as folhas velhas e danificadas.

Baseando-se nos dados obtidos, oriundos das contagens, calculou-se a porcentagem de sobrevivência. A eficiência dos diversos tratamentos foi calculada, mediante o emprêgo da fórmula de compensação do Swingle & Snapp.

Na aplicação de cada inseticida utilizou-se um pulverizador de alavanca (Holder-Voran), munido de agitador, tendo a pressão aproximada de 3 atmosferas, no qual foram colocados 10 litros do líquido inseticida, em que se adicionaram 3 ml do espalhante-adesivo Esapon, despendendo-se, em média, 500 litros, por hectare.

Os nomes, forma e concentração do princípio ativo dos inseticidas usados, encontram-se sumariados no quadro 1.

QUADRO 1 - Inseticida, forma usada, concentração da solução inseticida e do princípio ativo na suspensão. Quantidade do inseticida e do p. a., gastos por tratamento e por ha, para a pulverização das plantas. Viçosa, 1961.

Inseticida - Nome químico simplificado	Forma usada e concentração do p. a. em %	Concentração do p. a. na solução %	Quantidade gasta por 30 m ²		Quantidade gasta por ha	
			p. a. g	Inset. g	p. a. g	Inset. g
Diazinon- (tiofosfato de dietil- -isopropil-metil-pirimidil)	PM - 40,0	0,03	1,35	3,4	449	1 113
Endrex- (hexacloro - epoxil - -octahidro-diendometano - -naftaleno)	E - 20,0	0,07	3,06	15,7	1 020	5 233
E. P. N. - (tiofosfato de dietil paranitrofenila benzeno)	E - 45,0	0,03	1,35	3,0	449	1 000
Malatox- (ditiofosfato de dimetil- dicarbo-etoxietila)	E - 50,0	0,10	4,50	9,0	1 500	3 000
Malix * - (éster cíclico do ácido sulfuroso)	E - 35,0	0,07	3,15	9,0	1 050	3 000
Phosdrin- (fosfato de metoxi carbonil propenil dimetilico)	E - 24,0	0,03	1,35	5,4	449	1 800
Rhodiatox- (tiofosfato de dietil paranitrofenila)	E - 5,0	0,02	0,90	18,0	447	6 000

* Gentilmente cedido pela firma Benzenex - Companhia Brasileira de Inseticidas.

Obs. Gastaram-se, em média, 4,5 litros de solução inseticida para cada tratamento.

Para o cálculo da eficiência econômica dos tratamentos empregou-se a fórmula:
$$CAP = \frac{CI *}{AP}$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A execução do presente experimento atendeu aos diversos itens constantes do projeto então elaborado, não se observando qualquer ocorrência que, porventura, pudesse, pela sua natureza, influenciar nos resultados finais obtidos.

Os elementos resultantes da aplicação dos diversos inseticidas se acham expressos no quadro 2, o qual resume os vários dados oriundos das três contagens de pulgões vivos, efetuados nas amostras de oito folhas, tomadas ao acaso, nas quatro repetições de cada tratamento, antes e depois das pulverizações respectivas.

Do seu estudo verifica-se que, de acordo com o emprego da fórmula de compensação de Swingle & Snapp, todos os inseticidas mostram ter exercido bom controle sobre o inseto, quando comparados com a testemunha. Embora se verifique uma mudança geral na posição dos inseticidas, nas três pulverizações, observa-se que a classificação final, baseada na média dos seus resultados, indica a seguinte escala descendente de eficiência, correspondente à porcentagem de controle: Rhodiatox- 99,10; Malix- 98,44; Malathion- 98,39; Diazinon- 97,21; Endrex- 96,64; Phosdrin- 94,48 e E.P.N.- 87,78.

A análise estatística demonstra haver uma diferença significativa entre os efeitos dos inseticidas, ao nível de 1%. Pela comparação das médias, nota-se que há diferença significativa entre os inseticidas e a testemunha, tal não ocorrendo, todavia, para os tratamentos químicos, entre si, nem mesmo para o E.P.N.

Examinando-se o efeito do "stand" na produção, verifica-se que, na primeira colheita, não há diferença significativa, no entanto, na segunda colheita, é ela significativa, sendo motivada pelo ataque severo dos pulgões, que promoveu a inutilização de um elevado número de plantas (quadro 3).

* CAP = Custo do tratamento para a obtenção do aumento de uma tonelada na produção.

CI = Custo do inseticida gasto no tratamento.

AP = Aumento de produção, em tonelada, relacionado com a testemunha.

QUADRO 2 - Número de pulgões vivos verificados nas 1ª, 2ª e 3ª contagens de amostras de oito folhas, tomadas ao acaso, nas quatro repetições de cada tratamento e porcentagem de controle, Viçosa, 1961.

Tratamento	Antes do tratamento			Depois do tratamento			Controle segundo fórmula de Swingle & Snapp %			
	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	1ª	2ª	3ª	4ª
Diazinon	1 549	881	840	28	17	6	97,19	96,29	98,15	97,21
Endrex	1 078	860	1 103	42	19	1	93,95	96,20	99,76	96,64
E. P. N.	1 494	1 036	1 034	230	43	19	76,10	92,02	95,23	87,78
Malathion	1 227	1 055	810	10	12	4	98,73	97,71	98,72	98,39
Malix	1 231	840	965	35	0	1	95,58	100,00	99,73	98,44
Phosdrin	1 270	1 069	906	60	37	9	92,66	93,35	97,42	94,48
Rhodiatox	1 153	866	881	13	3	1	98,25	99,33	99,71	99,10

No que concerne à produção, quadro 3, comprova-se que, dentre os inseticidas testados, somente o E. P. N. parece promover inibições no desenvolvimento e produção das plantas. Observa-se, no entanto, em média, haver uma acentuada tendência entre os tratamentos, de apresentar maiores produções que a testemunha. Nota-se ainda uma ligeira mudança na posição dos inseticidas, em relação à produção total e à produção comerciável nas duas colheitas, porém o E. P. N. e a testemunha, continuam ocupando os últimos lugares.

QUADRO 3 - Número de plantas úteis e produção de couve das diversas repetições dos oito tratamentos, nas 1ª e 2ª colheitas, Viçosa, 1961.

Tratamento	Planta			Produção	
	Colheita	Total	Total de cada colheita	Média t/ha	% de aumento
Diazinon	1ª	48	51,150	20,645	55,22
	2ª	42	47,950		
Endex	1ª	50	63,250	24,050	80,83
	2ª	45	52,200		
E. P. N.	1ª	48	47,150	13,979	5,11
	2ª	37	19,950		
Malathion	1ª	49	67,700	23,591	77,38
	2ª	48	45,550		
Malix	1ª	50	63,350	24,300	82,71
	2ª	49	53,300		
Phosdrin	1ª	49	62,400	17,333	30,32
	2ª	48	41,300		
Rhodiatox	1ª	51	61,300	21,395	60,86
	2ª	49	41,400		
Testemunha	1ª	48	53,250	13,300	—
	2ª	22	10,600		

As análises de variância, confirmando esta assertiva, revelam haver, entre as produções, uma diferença significativa, ao nível de 1%. Na comparação das médias, apura-se que a testemunha e o E. P. N., mostram uma diferença significativa, em relação aos demais tratamentos, tanto na produção total, como na produção comerciável. Nesta última, o Phosdrin, em comparação com o Malix, apresenta também diferença significativa, embora não a demonstre, com relação aos outros tratamentos.

A classificação final dos inseticidas, baseada na eficiência aliada à economia, quadros 4 e 5, segundo a fórmula = $\frac{CI}{AP}$, apresenta-se na seguinte escala ascendente de valores: Rhodiatox- Cr\$ 138,60; Malathion- Cr\$ 194,15; Diazinon- Cr\$ 212,10; Malix- Cr\$ 327,27; Endrex- Cr\$ 367,52; Phosdrin- Cr\$ 669,47 e E. P. N. - Cr\$ 1 325,47.

QUADRO 4 - Aumento de Produção relacionado com a testemunha, quantidade gasta em cada pulverização, por ha e custo do Inseticida. Viçosa, 1961.

Inseticida	Forma usada e concentração do princípio ativo	Aumento da produção em toneladas, em relação à testemunha	Quantidade do inseticida gasto em cada pulver. /ha	Preço atual do inseticida, por litro ou quilo	Custo do inseticida, em cada pulverização, por ha
	%	%	ml ou g	Cr\$	Cr\$
Diazinon	PM - 40	55,22	1 133	1 375,00	1 557,90
Endrex	E - 20	80,83	5 233	755,00	3 950,90
E. P. N.	E - 45	5,11	1 000	900,00	900,00
Malathin	E - 50	77,38	3 000	666,00	1 998,00
Malix	E - 35	82,71	3 000	1 200,00	3 600,00
Phosdrin	E - 24	30,32	1 800	1 500,00	2 700,00
Rhodiatox	E - 5	60,86	6 000	187,00	1 122,00

QUADRO 5 - Comparação do aumento no custo de produção, em cruzeiros, por toneladas, para os vários inseticidas usados. Viçosa, 1961.

Inseticida	Produção obtida, por ha	Diferença resultante da comparação com a testemunha	Custo de aumento de produção, por tonelada	Classificação
	t	t	Cr\$	
Diazinon	20,645	7,345	212,10	3°
Endrex	24,050	10,750	367,52	5°
E. P. N.	13,979	0,679	1 325,47	7°
Malathion	23,591	10,291	194,15	2°
Malix	24,300	11,000	327,27	4°
Phosdrin	17,333	4,033	669,47	6°
Rhodiatox	21,395	8,095	138,60	1°
Testemunha	13,300			

4. CONCLUSÃO

De conformidade com os resultados expostos e sob as condições em que foi realizado o atual experimento, conclui-se que:

1. O pulgão da couve, Brevicoryne brassicae (L., 1767), é, sem dúvida, uma praga que deve ser controlada, não só por causar grande diminuição do valor comerciável da cultura, mas também, por constituir-se num fator de redução de mais de cinquenta por cento da produção.

2. A aplicação dos inseticidas, principalmente quando não sistêmicos, deve ser realizada, em época oportuna, isto é, no início do ataque do inseto, antes que as folhas venham a se enrolar, dificultando que o inseticida o atinja.

3. Do estudo comparativo dos resultados apresentados pelos vários tratamentos, em que foi empregada a fórmula de compensação de Swingle & Snapp, observam-se as seguintes porcentagens de controle: Rhodiatox- 99,10; Malix- 98,44; Malathion- 98,39; Diazinon- 97,21; Endrex- 96,64; Phosdrin- 94,48 e E. P. N. - 87,78.

4. A produção, excetuando-se as parcelas tratadas com o E. P. N., não é prejudicada com a aplicação dos inseticidas. Observa-se, ao contrário, uma acentuada tendência para o aumento nas parcelas tratadas, em relação à testemunha. O Malix e o Endrex, mostram uma produção maior, quando confrontados com os demais tratamentos.

5. A análise da eficiência-economia, permite concluir que o Rhodiatox e o Malathion, seguidos do Diazinon, do Malix e do Endrex, são os inseticidas que aliam o baixo preço à boa eficiência e sua aplicação, para a obtenção do aumento de uma tonelada na produção, acarreta um gasto de Cr\$ 138,60; Cr\$ 194,15; Cr\$ 212,10; Cr\$ 327,27; e Cr\$ 367,52, respectivamente.

6. Há necessidade de se conduzirem novos experimentos, com a finalidade de se estabelecer o número de pulverizações necessárias e os melhores níveis de dosagens dos inseticidas mais eficientes, levando-se em consideração a combinação eficiência-economia, para o controle do pulgão da couve.

5. SUMÁRIO

O presente experimento, realizado sob condições de campo, destinou-se a observar o comportamento de sete inseticidas orgânicos, aplicados em pulverizações, para o controle do pulgão da couve, Brevicoryne brassicae (L., 1767).

Os inseticidas experimentados, com as respectivas concentrações, foram os seguintes: Diazinon, pó molhável a 40% - 0,03 do p. a. ; Endrex, emulsão a 20% - 0,07 do p. a. ; E. P. N. ; emulsão a 45% - 0,03 do p. a. ; Malathion emulsão a 50% - 0,10 do p. a. ; Malix, emulsão a 35% - 0,07 do p. a. ; Phosdrin, emulsão a 24% - 0,03 do p. a. e Rhodiattox, emulsão a 5% - 0,02 do p. a.

Os inseticidas Rhodiattox, Malix, Malathion, Diazinon e Endrex, revelaram ser os melhores, tanto no controle à praga como no aumento da produção, seguidos do Phosdrin e do E. P. N.

Quanto ao binômio eficiência-economia, verificou-se a seguinte ordem crescente de custo do tratamento, para a obtenção do aumento de uma tonelada na produção: Rhodiattox - Cr\$ 138,60; Malathion - Cr\$ 194,15; Diazinon - Cr\$ 212,10; Malix - Cr\$ 327,27; Endrex - Cr\$ 367,52; Phosdrin - Cr\$ 669,47 e E. P. N. - Cr\$ 1 325,47.

6. SUMMARY

This experiment has been conducted under field conditions, for the purpose of observe the behavior of seven organic insecticides used in the spraying for the control of collard aphid, Brevicoryne brassicae (L., 1767).

The following insecticides have been used with their respective concentration: Diazinon, vetable powder at 40% - 0,03 of the active principle; Endrex, emulsion at 20% - 0,07 of the p. a. ; E. P. N., emulsion at 45% - 0,03 of the p. a. ; Malathion, emulsion at 50% - 0,10 of the p. a. ; Malix, emulsion at 35% - 0,07 of the p. a. ; Phosdrin, emulsion at 24% - 0,03 of the p. a. ; and Rhodiattox, emulsion at 5% - 0,02 of the p. a.

The following products proved to be the best for insect control as well as for the production increase: Rhodiattox, Malix, Malathion, Diazinon and Endrex, followed by Phosdrin and E. P. N.

As to the economic-efficiency factor, the following order of treatment cost has been recorded to obtain the increase of one ton production: Rhodiattox - Cr\$ 138,60; Malathion - Cr\$ 194,15; Diazinon - Cr\$ 212,10; Malix - Cr\$ 327,27; Endrex - Cr\$ 367,52; Phosdrin - Cr\$ 669,47 and E. P. N. - Cr\$ 1 325,47.

7. LITERATURA CITADA

1. ANDRES, L. A., H. T. Reynolds and T. R. Fukuto - The Use of Systemic Insecticides for Control of the Cabbage Aphid on Cabbage and Califlower. Jour. Econ. Ent. 52(6): 1 045-50. 1959.

2. BRONSON, T. E. e Stone, P. V. - Field Experiments with Hexaethyl Tetraphosphate for Cabbage Aphid Control. Jour. Econ. Ent., 42(1): 156-57. 1949.
3. CHALFANT, R.B. - Transmission of Cabbage Viruses A and B by the Cabbage and Green Peach Aphids. Horticultural Abstracts, 30(1): 87. 1960.
4. DILLIS, L.S. e Odland, M.L. - Insecticidas Tests with Cabbage Caterpillars and Aphids. Jour. Econ. Ent., 47(6) 992-95. 1954.
5. SEVERIN, H.H.P. e Tompkins, C.M. - Aphid Transmission of Cauliflower-Mosaic Virus. Hilgardia, 18(11): 389-422. 1948.
6. STEINHAUER, A.L., Ditman e R.C. Willey - Insecticidal Control of Insects Infesting Broccoli and Cabbage. Jour. Econ. Ent., 52(5): 816-18. 1959.
7. WENE, G. P. e White, A. N. - Toxicity of New Insecticides to Cabbage Aphids. Journ. Econ. Ent., 45(1): 118-20. 1952.