

COMPETIÇÃO DE INSETICIDAS VISANDO O CONTROLE QUÍMICO
DE *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH, 1797) EM MILHO

I. CRUZ¹ J.P. SANTOS¹ A.C. OLIVEIRA¹

ABSTRACT

Comparison of insecticides for control of
Spodoptera frugiperda (J.E. Smith, 1797) in corn

Two field experiments were conducted to verify the efficiency of several insecticides against *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) in corn. Products applied in granular formulations were better than products applied in water. All the products provided more than 80% of control except for Cartap (50 SP), Isoprocarb (75 WP), Malathion (100 E) and Carbaryl (80 WP).

INTRODUÇÃO

A cultura do milho no Brasil, dependendo do estágio de crescimento em que a planta é atacada, pode sofrer danos de até 34% na produção devido à lagarta do cartucho (CARVALHO, 1970). Nos Estados Unidos, os trabalhos de CRUZ & TURPIN (1982) mostraram que o estágio de crescimento da planta mais susceptível ao ataque do inseto é o de 8-10 folhas; infestações iniciando neste estágio de crescimento provoca uma redução na produção ao redor de 19%.

O controle químico do inseto com inseticidas em pó não é eficiente (ALMEIDA *et alii*, 1966). Devem-se então utilizar produtos veiculados em líquidos com bicos de pulverização tipo leque dirigindo-se o jato do inseticida para o interior do cartucho da planta, ou então de maneira análoga, com inseticidas de formulação granulada (ALMEIDA *et alii*, 1966). A aplicação de inseticidas granulados além de ser eficiente, apresenta vantagens adicionais com menor risco de intoxicação para o operador, menor probabilidade de causar desequilíbrio biológico, além de não ser veiculado em água, que é um dos fatores limitantes na aplicação de inseticidas solúveis (CRUZ *et alii*, 1982 a). A limitação maior na utilização de produtos

Recebido em 15/01/83

¹EMBRAPA/CNPMS, Caixa Postal 151, 35700 Sete Lagoas, MG.

granulados se referia à granuladeira para aplicação. Entretanto, atualmente já se é possível fazer a aplicação totalmente mecanizada conforme os trabalhos de CRUZ *et alii* (1982 b). Ante a possibilidade de se usar mecanicamente os produtos granulados para se controlar *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em milho, torna-se necessário verificar o comportamento dos produtos existentes no mercado, não só em termos de eficiência mas também de economicidade. O presente trabalho visou verificar o comportamento de alguns produtos granulados e produtos veiculados em água, para o controle da lagarta do cartucho em milho.

MATERIAIS E MÉTODOS

Conduziram-se dois experimentos em Sete Lagoas, MG, em 1982, visando estudar a eficiência de diversos produtos químicos no controle da lagarta do cartucho *S. frugiperda* em milho. No primeiro experimento foram testados 19 tratamentos (18 inseticidas + teste munha) (Quadro 1). O delineamento experimental usado foi o de blocos ao acaso com 4 repetições. Cada parcela constituiu-se de quatro fileiras de 5 metros. Efetuaram-se infestações artificiais em 20 plantas distribuídas nas fileiras centrais, com 5 larvas de segundo instar por planta, quando as plantas estavam com 56 dias de idade. Aplicaram-se os inseticidas dois dias após a infestação utilizando-se, para os produtos veiculados em água, um pulverizador manual-costal com um manômetro adaptado em sua barra de pulverização para manter a pressão em torno de 40 lb/pol². Utilizou-se o tipo de leque 8004. Para a aplicação dos inseticidas granulados, utilizou-se um dispositivo tipo "matraca". As avaliações, que se basearam no número de lagartas vivas e mortas por planta, foram realizadas dois dias após a infestação artificial.

O segundo experimento foi semelhante ao primeiro, porém, excluíram-se alguns produtos e incluíram-se outros. Dos produtos excluídos, o AC-222-705, Piretróide, com bom resultado no primeiro experimento e o Carbaryl (Sevin SL), foram omitidos no segundo experimento por falta do produto.

O inseticida Carbaryl (Sevin 80 PM) foi excluído devido à sua baixa eficiência no controle do inseto, não só no experimento atual, mas também em experiências passadas (CRUZ *et alii*, 1982 a). Pela baixa eficiência foram também excluídos os produtos Isoprocarb (Mipcin 75 WP), e o Malathion (Malatol 100 E). Optou-se por manter o produto Deltamethrin (Decis CE 2.5) porque a sua relativa baixa eficiência no controle do inseto foi devida a um resultado desfavorável em uma das repetições apenas. Por outro lado, manteve-se o inseticida Cartap (Cartap 50 PS) como testemunha adicional devido à sua completa ineficiência no controle de *S. frugiperda* no primeiro experimento. Foram então utilizados 13 tratamentos (12 inseticidas

QUADRO 1- Porcentagem de controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em milho, pela ação de diversos inseticidas aplicados dois dias após infestação artificial¹. Sete Lagoas, MG, 1982.

Tratamento	Grupo Químico	Dosagem (Produto comercial/ha)	Porcentagem de controle		Média
			Exp. 1	Exp. 2	
Quinalfos (Ekalux 5G)	Fosforado	5,24 kg	98,86	100,00	99,43
Deltamethrin (Decis 0,1 G)	Piretróide	7,92 kg	98,75	100,00	99,38
Acephate (Orthene 5G)	Fosforado	6,41 kg	98,33	98,42	98,38
Isoxathion (Karpfos EC 50)	Fosforado	1,04 ℓ	97,73	93,41	95,57
Isoprocarb + Diazinon (Mipzinon 10G)	Carbamato + Fosforado	3,43 kg	96,67	100,00	98,34
Quinalfos (Ekalux 48)	Fosforado	1,13 ℓ	94,55	90,61	92,58
Experimental (AC 222-705 100E)	Piretróide	0,58 ℓ	92,18	-	-
Metomil (Lannate L) (21,5%)	Carbamato	1,21 ℓ	89,21	97,52	93,37
Diazinon (Diazinon 60E)	Fosforado	1,01 ℓ	86,94	93,22	90,08
Isoprocarb (Mipcin 4G)	Carbamato	9,46 kg	86,90	92,13	89,52
Acephate (Orthene 75PS)	Fosforado	1,03 kg	85,42	92,40	88,91
Cartap (Padan 4G)	Carbamato	10,55 kg	80,68	99,28	89,98
Carbaryl (Sevin SL) (40%)	Carbamato	3,43 ℓ	80,52	-	-
Deltamethrin (Decis CE 2-5)	Piretróide	0,25 ℓ	76,30	93,34	84,82
Carbaryl (Sevin 80PM Extra)	Carbamato	1,82 kg	71,85	-	-
Malathion (Malatol 100E)	Fosforado	1,17 ℓ	57,46	-	-
Isoprocarb (Mipcin 75WP)	Carbamato	1,23 kg	42,86	-	-
Cartap (Cartap 50 PS)	Carbamato	1,14 kg	26,26	75,72	50,99

¹Avaliação realizada 48 horas após aplicação dos produtos.

+ testemunha) (Quadro 1). O delineamento foi também o de blocos ao acaso com 4 repetições. Neste experimento, as parcelas foram 3 fileiras de 8 metros. Infestaram-se 20 plantas ao acaso, na fileira central, com 5 larvas por planta, realizada aos 34 dias do plantio. Dois dias após esta infestação, aplicaram-se os inseticidas à semente. As avaliações de larvas vivas e mortas foram efetuadas dois dias após a aplicação dos produtos. Com os dados obtidos, computou-se a percentagem de controle de acordo com ABBOT (1935).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Quadro 1 mostra além dos dados obtidos nos dois experimentos, os produtos utilizados e suas respectivas dosagens. Pode-se observar pelo primeiro experimento, que alguns produtos não foram eficientes para controlar a lagarta do cartucho. Entre estes produtos, incluem-se os inseticidas Carbaryl (pó molhável), Malathion (emulsão), Isoprocarb (pó molhável) e Cartap (pó solúvel). A exceção do Deltamethrin (concentrado emulsificável) que exerceu um controle de apenas 76,3% em média, devido principalmente a um resultado desfavorável em uma das repetições, os demais produtos exerceram um controle adequado à lagarta do cartucho, com uma eficiência acima de 80%.

No segundo experimento, com excessão do inseticida Cartap (pó solúvel), que como no primeiro não deu controle satisfatório na dosagem utilizada, os demais foram bastante eficientes com uma percentagem de controle variando de 90,61 a 100%. O Deltamethrin (Dosis CE 2.5) apresentou uma percentagem de controle bem maior no segundo experimento do que no primeiro. Esta eficiência se igualou à aquela encontrada por WAQUIL *et alii* (1982), com uma vantagem de ter sido usada uma dosagem muito menor. Por outro lado, os resultados encontrados no presente experimento diferiram daqueles encontrados por CRUZ *et alii* (1982 a) os quais mostraram uma eficiência mais baixa para o Deltamethrin mesmo em dosagem mais alta. Possivelmente os resultados inferiores encontrados por CRUZ *et alii* (1982 a) sejam devidos a influência de precipitações ocorridas naquele experimento. O inseticida Metomil, que em experimentos anteriores já tinha dado bons resultados no controle de *S. frugiperda*, na formulação de pó solúvel, também apresentou bom resultado quando utilizado na formulação "solução aquosa", dando em média, um controle de 93,37%.

O inseticida Acefate (Orthene 75 PS) com resultados contrários em experimentos anteriores (CRUZ *et alii*, 1982 a), apresentou no presente experimento, um bom índice de controle a *S. frugiperda*, alcançando uma média de 88,91%. Entretanto, a dosagem utilizada neste experimento foi bem maior do que nos experimentos ante-

riores.

Devido à ineficiência e as grandes variações nos resultados, conduziu-se a análise de variância, considerando apenas os tratamentos que apresentaram boas perspectivas de se controlar a lagarta do cartucho.

Os resultados das análises são mostrados nos Quadros 2, 3 e 4.

QUADRO 2- Análise individual dos experimentos com inseticidas visando controlar a lagarta do cartucho em milho - 12 tratamentos. Sete Lagoas, MG. 1982.

FV	GL	Experimento 1		Experimento 2	
		QM	F	QM	F
Bloco	3	173,590		17,561	
Inseticida	11	238,404	2,56*	52,811	2,46*
Entre Grupos ¹	1	301,051	3,23 ^{ns}	286,90	13,36**
Dentro de Granulados	5	237,977	2,55*	38,15	1,78 ^{ns}
Dentro de Líquidos	5	226,302	2,43 ^{ns}	20,65	<1 ^{ns}
Erro	33	93,216		21,465	
Média Geral		90,86		95,86	
CV		10,63		4,86	
Erro 1/Erro 2		4,34			

^{ns} = não significativo; * = significância ao nível de 5%; ** = significância ao nível de 1%.

¹Os grupos se referem aos inseticidas granulados e líquidos.

Como é mostrado no Quadro 2, em ambos os experimentos houve diferença entre os tratamentos. Porém na comparação de grupos de inseticidas, isto é, grupo de granulados com o grupo de inseticidas veiculados em água, observa-se que somente no experimento 2 houve diferença significativa em favor dos inseticidas granulados, que apresentaram em média 98,3% de controle do inseto comparado com uma média de 93,43% apresentada pelos inseticidas veiculados em água. No primeiro experimento, as médias de cada grupo foram 93,37 e 88,36%, respectivamente para o grupo dos granulados e grupo dos líquidos (Quadro 3). Esta diferença, ainda que inferior a observada no segundo experimento, não foi significativa, uma vez que está associada a um nível de precisão bastante inferior ao apresentado no primeiro experimento (coeficientes de variação iguais a 10,63 e 4,86% respectivamente).

A comparação feita dentro dos grupos indicou diferença significativa apenas no primeiro experimento e somente dentro do gru

po de granulados, muito embora o controle mínimo neste grupo, apresentado pelo inseticida Cartap (4G) foi de 80,68% (Quadro 3).

QUADRO 3- Percentagem de controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em milho, pela ação de diversos inseticidas. Sete Lagoas, MG. 1982.

Grupo de Inseticidas	Inseticidas	Experimentos		MÉDIA
		1	2	
Granulados	Quinalfos	98,86	100,00	99,43
	Deltamethrin	98,75	100,00	99,38
	Acephate	98,33	98,42	98,38
	Isoprocarb + Diazinon	96,67	100,00	98,34
	Isoprocarb	86,90	92,13	89,52
	Cartap	80,68	99,28	89,98
Média		93,37	98,30	95,84
Líquidos	Isoxathion	97,73	93,41	95,57
	Quinalfos	94,55	90,61	92,58
	Metomil	89,21	97,52	93,37
	Diazinon	86,94	93,22	90,08
	Acephate	85,42	92,40	88,91
Média		88,36	93,42	90,89

Considerando-se que a relação entre os erros experimentais obtidos nos dois experimentos foi ao redor de 4 (Quadro 2), o que estatisticamente fica dentro dos padrões para se realizar a análise conjunta dos experimentos, conduziu-se a referida análise para os produtos comuns, citados no Quadro 3. O resultado da análise é mostrado no Quadro 4.

Nota-se pelo Quadro 4 que houve diferença altamente significativa entre os experimentos. Em média no segundo experimento houve um maior controle da lagarta do cartucho, 95,86%, contra 90,86% no primeiro (Quadro 2).

Com relação a análise comparativa entre os dois grupos de inseticidas, também houve diferença significativa em favor do grupo dos inseticidas granulados que apresentou uma média de 95,84% de controle contra uma média de 90,89% apresentada pelo grupo dos inseticidas veiculados em água. Além desta maior eficiência por parte dos inseticidas granulados, deve ser também salientado que produtos nesta formulação apresentam outras vantagens que incluem um menor risco de intoxicação para o operador, menor desequilíbrio biológico e dispensa de água que muitas vezes limita o controle de pra

gas.

Observou-se ainda, que entre os inseticidas granulados, os produtos Quinalfos, Deltamethrin, Acephate e Isoprocarb + Diazinon apresentaram na média dos dois experimentos, maior eficiência (controle acima de 98%) quando comparados com os produtos Isoprocarb e Cartap (controle em torno de 89%). Não houve diferenças significativas entre os inseticidas líquidos.

As interações entre experimentos e inseticidas, granulados ou líquidos, não apresentaram significância, ou seja, de maneira geral, não houve diferença substancial entre o comportamento de um experimento para o outro.

QUADRO 4- A análise conjunta dos dois experimentos visando controlar a lagarta do cartucho em milho - 12 tratamentos. Sete Lagoas, MG. 1982.

F. Variação	GL	QM	F
Bloco/Experimento	6	95,58	-
Experimento (Exp.)	1	599,70	10,46**
Inseticidas	11	187,67	3,27**
Entre Grupos	1	587,86	10,25**
Dentro de Granulados	5	179,71	3,13*
Dentro de líquidos	5	115,60	2,02 ^{ns}
Exp. x Grupo	1	0,09	<1,00 ^{ns}
Exp. x Inset. Granulados	5	96,43	1,68 ^{ns}
Exp. x Inset. Líquidos	5	131,35	2,29 ^{ns}
Erro	66	57,34	

CV = 8,1%

ns = não significativo; * = significância ao nível de 5%; ** = significância ao nível de 1%.

CONCLUSÕES

Nas dosagens utilizadas, com exceção dos produtos Cartap (Cartap 50 PS), Isoprocarb (Mipcin 75 WP), Malathion (Malatol 100 E) e Carbaryl (Sevin 80 PM Extra) que foram ineficientes, os demais produtos utilizados deram um bom controle da lagarta do cartucho em milho.

LITERATURA CITADA

- ABBOTT, W.S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. econ. Ent.*, **18**:265-267, 1935.
 ALMEIDA, P.R.; CAVALCANTE, R.D.; BITRAN, E.A. Ensaio de campo com

- inseticidas granulados no controle da lagarta do cartucho - *La phygma frugiperda* (Smith & Abbott, 1797). *O Biológico*, 32(3):52-54, 1966.
- CARVALHO, R.P.L. Danos, flutuação da população, controle e comportamento de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) e susceptibilidade de diferentes genótipos de milho em condições de campo. Piracicaba, ESALQ, 1970. 170p. (Tese de Doutorado).
- CRUZ, I. & TURPIN, F.T. Efeito da *Spodoptera frugiperda* em diferentes estádios de crescimento da cultura de milho. *Pesqui. Agrop. bras.*, Brasília, 17(3):355-359, 1982.
- CRUZ, I.; SANTOS, J.P.; WAQUIL, J.M. Controle químico da lagarta do cartucho em milho. *Pesqui. Agrop. bras.*, Brasília, 17(5) : 677-681, 1982 a.
- CRUZ, I.; SANTOS, J.P.; WAQUIL, J.M.; BAHIA, F.G.T.F.C. Controle da lagarta do cartucho com inseticidas granulados aplicados mecanicamente na cultura do milho. Sete Lagoas, EMBRAPA - CNPMS, 1982 b. 4p. (EMBRAPA-CNPMS. Pesquisa em andamento, 1).
- WAQUIL, J.M.; VIANA, P.A.; LORDELLO, A.I.; CRUZ, I.; OLIVEIRA, A. C. Controle da lagarta do cartucho em milho com inseticidas químicos e biológicos. *Pesqui. Agrop. bras.*, Brasília, 17(2):163-166, 1982.

RESUMO

Conduziram-se dois experimentos de campo visando estudar a eficiência de diversos produtos químicos no controle de *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith, 1797) em milho. Dos produtos testados, que incluíram formulações diferentes, os granulados, nas dosagens utilizadas, foram mais eficientes do que aqueles veiculados em água. Com exceção dos produtos Cartap (50 PS), Isoprocarb (75 WP), Malathion (100 E) e Carbaryl (80 PM), que foram ineficientes, os demais produtos utilizados deram um controle maior do que 80%.