

## Ação Tóxica de Extratos de Pimenta-do-Reino, *Piper nigrum*, em Ovos de *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae)

Mari I. C. Boff<sup>1</sup> e Armando A. de Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CAV/UEDESC, Av. Luiz de Camões 2090, Caixa postal 281, 88500-000, Lages, SC.

<sup>2</sup>Departamento de Zoologia, UFPR, Caixa postal 19020, 81531-990, Curitiba, PR.

---

An. Soc. Entomol. Brasil 25(3): 423-429 (1996)

Toxic Action of Black Pepper, *Piper nigrum* on Eggs of *Sitotroga cerealella* (Oliv.) (Lepidoptera: Gelechiidae)

**ABSTRACT** - The toxic effects of *Piper nigrum* extracts on eggs of different ages of *Sitotroga cerealella* (Olivier) was investigated. The extracts were obtained by Soxhlet and crude methods in combination with methanolic and acetic solvents. Increasing *P. nigrum* extract concentration, increased the mortality, independently of the age of the eggs. The toxic effect of the Soxhlet methanolic and crude methanolic extracts was higher than Soxhlet acetic and crude acetic extracts. The LC<sub>50</sub> showed that eggs 48 to 96 hours old were more susceptible to *P. nigrum* extract effects, than those 24, 120 and 144 hours old.

**KEYWORDS:** Insecta, vegetable extracts, toxicity, ovicidal activity.

**RESUMO** - Avaliou-se o efeito tóxico de extratos de pimenta-do-reino, *Piper nigrum*, obtidos pelos métodos Soxhlet e macerado com os solventes metanol e acetona, sobre ovos de diferentes idades de *Sitotroga cerealella* (Olivier). Independente da idade dos ovos, o aumento das concentrações dos extratos de *P. nigrum* causou aumento da mortalidade, sendo que os extratos Soxhlet metanólico e macerado metanólico tiveram o maior efeito tóxico. A CL<sub>50</sub> mostrou que ovos de 48 a 96 horas foram os mais suscetíveis à ação dos extratos do que ovos com 24, 120 e 144 horas de idade.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, extratos vegetais, toxicidade, atividade ovicida.

---

Dos insetos que atacam os produtos armazenados, destaca-se a espécie cosmopolita *Sitotroga cerealella* (Olivier) (Lepidoptera: Gelechiidae) que ocorre em cereais armazenados nas zonas tropicais. É uma praga primária, ataca a superfície da massa de grãos, podendo provocar danos maiores do que aqueles causados pelos gorgulhos (Vanetti 1983).

Nas últimas décadas, inseticidas sintéticos têm sido o principal meio de controle de

insetos-praga na agricultura e da mesma forma em produtos armazenados. No entanto, devido ao alto risco de intoxicação e ao custo sócio-econômico de sua utilização, passou-se a buscar alternativas de controle, como o uso de substâncias de origem vegetal (Guerra 1985). Os extratos de plantas têm sido usados para o controle de insetos, desde a época dos antigos romanos (Powell 1989). Os frutos das piperáceas, em especial da pimenta-do-reino

(*Piper nigrum*), são conhecidos por conterem substâncias fisiologicamente ativas contra os insetos, destacando-se as amidas insaturadas, como o maior grupo de metabólitos secundários (Miyakado *et al.* 1989).

Nesse trabalho, verificou-se a ação tóxica de diferentes extratos de *P. nigrum* sobre ovos de diferentes idades de *S. cerealella*.

### Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Pragas de Produtos Armazenados, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, em sala climatizada ( $25,7 \pm 2,0^\circ\text{C}$  e  $80 \pm 10\%$  UR). Os extratos foram obtidos no Laboratório de Fitoquímica, Faculdade de Farmácia da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR.

Pimenta do reino comum (*Piper nigrum*), em grão, de cor preta, aparência sadia e com casca foi utilizada para a obtenção dos extratos. Os extratos foram obtidos através de dois métodos: maceração e Soxhlet. Os solventes orgânicos utilizados para a extração foram acetona(p.a.) e metanol(p.a.). No método de maceração, os grãos de pimenta foram moídos em moinho caseiro, até a condição de pó fino. Este pó foi separado em duas partes iguais. Cada uma foi submetida à maceração durante 10 dias, com acetona e metanol, em separado, misturando-se volumes em partes iguais de solvente e pó de pimenta. Após 10 dias de maceração, cada mistura foi filtrada e a solução obtida foi armazenada em frascos de cor escura e conservados à temperatura de  $0^\circ\text{C}$ . Para o método Soxhlet, uma amostra de 100 gramas de pimenta moída foi colocada no extrator de Soxhlet, junto com acetona (p.a.) e outra amostra com metanol (p.a.). Cada amostra permaneceu em refluxo durante 48 horas. As soluções obtidas foram reduzidas ao volume de 100 ml através da retirada dos solventes em evaporador no laboratório. As soluções foram colocadas em frascos escuros e conservados à temperatura de  $0^\circ\text{C}$ .

Para a obtenção das posturas, oito a dez adultos de *S. cerealella*, provenientes da criação

estoque, foram colocados em frascos plásticos (5 cm X 10 cm). No interior dos frascos foi colocado um pedaço de papel branco, com 8 cm de comprimento, amassado, sobre o qual ocorria a oviposição. Após 24 horas, os papéis foram retirados. A intervalos de 24 horas, as posturas foram isoladas, colocadas em placas de Petri e levadas para sala climatizada até completarem a idade de 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas, a fim de serem tratadas com os extratos. Os tratamentos constituíram-se das concentrações: 53,0; 31,8; 21,2; 10,6; 5,3; 1,1 e 0,0 mg por ml para o extrato Soxhlet metanol; 43,8; 26,3; 17,5; 8,8; 4,4; 0,9 e 0,0 mg por ml no extrato Soxhlet acetona; 25,5; 15,3; 10,2; 5,1; 2,6; 0,5 e 0,0 no extrato Macerado metanol; e 22,5; 13,5; 9,0; 4,5; 2,3; 0,5 e 0,0 para o extrato Macerado acetona. O delineamento experimental foi o completamente casualizado com quatro repetições. Aglomerados contendo entre 80 a 110 ovos foram mergulhados durante 10 segundos nas soluções e, logo após, recolocados de volta à placa de Petri, que foi mantida aberta até a completa evaporação dos solventes. Após a secagem, as placas foram fechadas e transferidas para a sala climatizada, procedimento semelhante descrito por Horowitz *et al.* (1987).

A toxicidade dos extratos sobre ovos de *S. cerealella*, foi avaliada através da percentagem de mortalidade, calculada pela fórmula:  $\text{mort}(\%) = \text{total de ovos tratados} - (\text{ovos inférteis} + \text{larvas vivas})$ . Esses dados foram corrigidos pela fórmula de Abbott. Após, procedeu-se à análise de regressão, considerando cada ponto a média de quatro repetições. A determinação da CL50, que expressa a concentração capaz de matar 50% da população alvo, foi feita pelo método de "Probit". As médias foram comparadas usando o teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

### Resultados e Discussão

O efeito tóxico dos extratos Soxhlet metanol(SM), Soxhlet acetona (SA), macerado metanol(MM) e macerado acetona (MA) de *Piper nigrum* sobre ovos de diferentes idades

Tabela 1. Mortalidade (%) (corrigida pela fórmula de Abbott) de ovos de *Sitotroga cerealella* expostos a ação de diferentes extratos de *Piper nigrum*.

Extrato/ Concentração (mg/ml)	Idade de ovos (horas antes do tratamento) <sup>1</sup>					
	24	48	72	96	120	144
Soxhlet Metanol						
53,0	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
31,8	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
21,2	96,7 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
10,6	83,7 a	100,0 a	100,0 a	98,5 a	93,5 a	94,6 a
5,3	76,2 a	86,4 a	75,7 ab	78,0 a	45,6 b	72,2 a
1,1	11,0 b	30,3 b	49,1 b	16,7 b	7,3 b	11,4 b
0,0	0,0 b	0,0 b	0,0 c	0,0 b	0,0 b	0,0 b
C.V.	23,7	20,1	23,0	22,5	13,4	28,2
Soxhlet Acetona						
43,8	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	99,6 a
26,3	100,0 a	100,0 a	98,1 ab	100,0 a	100,0 a	87,4 a
17,5	81,3 a	92,8 a	96,1 ab	100,0 a	100,0 a	85,1 a
8,8	68,7 a	90,9 a	86,3 ab	95,4 a	84,3 a	58,4 ab
4,4	22,8 b	82,6 a	61,6 ab	84,4 a	69,6 a	42,1 ab
0,9	2,5 b	33,0 b	46,5 bc	34,4 b	19,6 b	8,7 b
0,0	0,0 b	0,0 b	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 b
C.V.	30,8	20,7	30,1	16,0	26,0	46,5

<sup>1</sup>Nas colunas, dentro de cada extrato, os valores seguidos pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

de *S. cerealella* foram variáveis (Tabelas 1 e 2). Pela análise de regressão o modelo que melhor ajustou-se, na relação concentração do extrato e mortalidade de ovos, foi a raiz quadrada, cuja equação é  $Y = a + b \sqrt{x} + c x$ , onde  $y$  = mortalidade de ovos e  $x$  = concentração do extrato.

O extrato SM em concentrações iguais ou superiores a 5,3 mg/ml atingiram mortalidade igual à máxima concentração de 53 mg/ml, exceto para ovos de 120 dias de idade. O modelo de regressão, raiz quadrada, teve coeficiente de determinação alto (Fig. 1A). O extrato SA, em concentrações acima

de 4,4 mg/ml causou mortalidade igual à máxima concentração de 43,8 mg/ml, exceto aos ovos de 24 e 144 horas de idade, que tiveram variação alta entre parcelas (Fig. 1B).

O extrato MM causou aumento da mortalidade de ovos com aumento de concentração, para todas as idades de ovos testadas (Fig. 1C), com ajuste alto do modelo de regressão raiz quadrada. Concentrações acima de 5,1 mg/ml tiveram efeito tóxico igual a 25,5 mg/ml em ovos de 48 a 96 horas de idade. O extrato MA teve igual efeito tóxico nas concentrações entre 2,3 e 22,5 mg/ml, nos ovos de 24 a 96 horas de idade. Aos

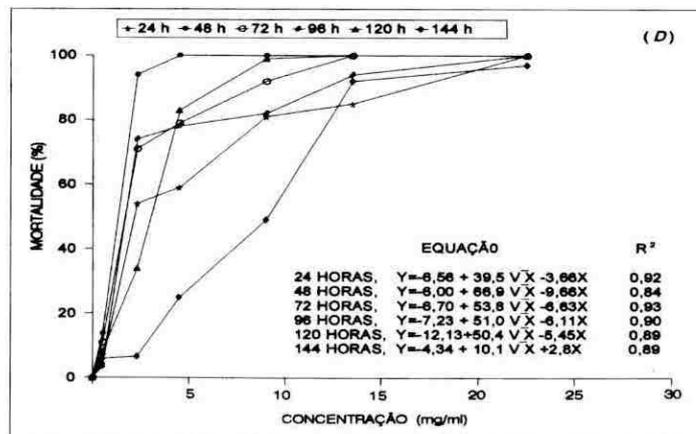
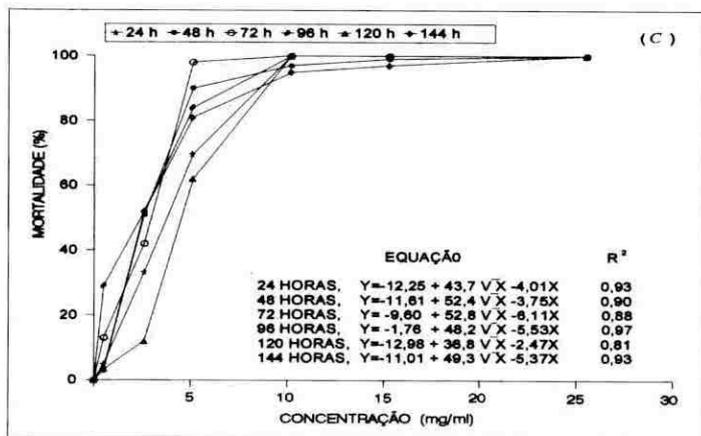
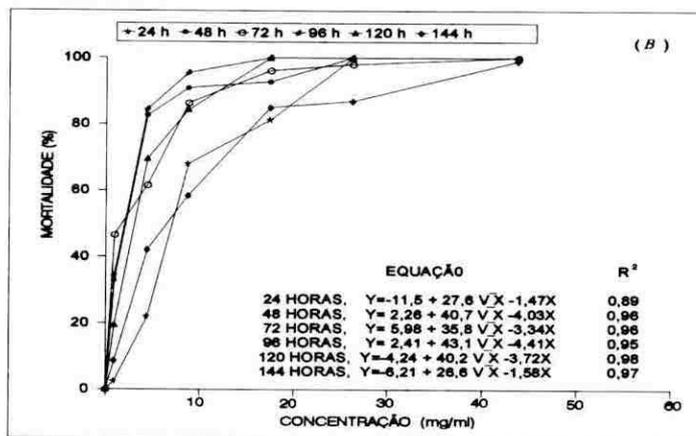
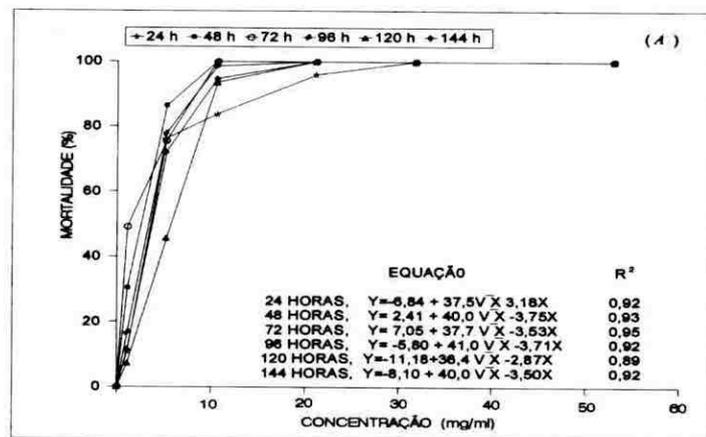


Figura 1. Mortalidade de ovos de *Sitotroga cerealella* de 24, 48, 72, 96, 120 e 144 horas de idade, em função da concentração dos extratos Soxhlet metanol (A), Soxhlet acetona (B), macerado metanol (C) e macerado acetona (D) de *Piper nigrum*.

120 e 144 dias de idade de ovos, a mortalidade não diferiu da máxima, quando a concentração do extrato foi superior à 4,4 e 13,5 mg/ml, respectivamente (Fig. 1D).

A  $CL_{50}$  (Tabela 3), mostrou que ovos de 24 e 120 horas de idade foram os menos suscetíveis à ação dos extratos SM, SA e MM. Para o extrato MM, os resultados mostraram que os ovos com 144 horas de idade, foram os mais resistentes e ovos de 48 horas, os mais sensíveis à ação do extrato.

Smith & Salkeld (1966) observaram que a relação entre a idade de ovo e a suscetibilidade pode diferir conforme o inseticida

e a espécie do inseto em questão. Constataram, também, em ovos de lepidópteros, a ocorrência de uma camada lipídica ou cerosa na parte interna do córion, envolvendo a membrana epembriônica. Os autores atribuem à impregnação da membrana epembriônica com cera, a propriedade de retenção dos ovicidas.

Beament & Lal (1957), constataram, em ovos de *Pieris brassicae* L. (Lepidoptera: Pieridae), a existência da membrana epembriônica e estudaram seu papel na penetração de ovicidas. Foi observado que esta membrana substitui a membrana vitelínica, poucas

Tabela 2. Mortalidade (%) (corrigida pela fórmula de Abbott) de ovos de *Sitotroga cerealella* expostos a ação de diferentes extratos de *Piper nigrum*.

Extrato/ Concentração (mg/ml)	Idade de ovos (horas antes do tratamento) <sup>1</sup>					
	24	48	72	96	120	144
Macerado Metanol						
25,5	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a
15,3	100,0 a	99,4 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	97,3 a
10,2	100,0 a	98,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	95,8 a
5,1	69,8 b	90,0 a	98,5 a	84,5 a	62,2 b	81,7 ab
2,6	33,3 c	52,0 b	42,6 b	52,8 a	12,3 c	52,4 b
0,5	4,9 d	3,0 c	13,1 bc	29,1 a	3,4 c	3,6 c
0,0	0,0 d	0,0 c	0,0 c	0,0 b	0,0 c	0,0 c
C.V.	20,7	25,3	23,3	35,8	20,7	24,1
Macerado Acetona						
22,5	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	100,0 a	97,5 a
13,5	85,8 a	100,0 a	100,0 a	94,4 a	100,0 a	92,3 a
9,0	81,6 a	100,0 a	92,6 a	82,3 a	99,5 a	49,3 b
4,5	59,0 a	100,0 a	79,5 a	78,7 a	83,3 a	25,9 bc
2,3	54,2 a	94,1 a	71,2 a	74,9 a	34,3 b	6,6 c
0,5	4,7 b	13,9 b	11,2 b	3,4 b	8,0 c	5,9 c
0,0	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 b	0,0 c	0,0 c
C.V.	35,8	9,3	33,7	38,3	17,4	38,3

<sup>1</sup>Nas colunas, dentro de cada extrato, os valores seguidos pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

horas após a oviposição, e é dissolvida, pouco antes da eclosão da larva. A existência da membrana epembriônica, nos ovos de *P. brassicae*, seria a responsável pela dificuldade de penetração de compostos lipossolúveis, até o embrião.

Muitos inseticidas possuem características lipofílicas que os impedem de atingir o alvo. Mocelin(1989) determinou a CL<sub>50</sub>

horas antes da eclosão, o contato do embrião com as substâncias ativas dos extratos ocorreria, predominantemente, nesta fase da embrio-gênese, levando a morte do embrião e ou larva por ocasião da eclosão.

Os resultados demonstram que os quatro extratos apresentaram efeito tóxico crescente em função da concentração, para todas as idades de ovos de *S. cerealella*, testadas; os métodos

Tabela 3. Valores da CL50 (mg/ml) para ovos de diferentes idades de *Sitotroga cerealella*, sujeitos à ação dos extratos Soxhlet metanólico (SM), Soxhlet acetônico (SA), macerado metanólico (MM) e macerado acetônico (MA) de *Piper nigrum*, por meio de imersão.

Idade de ovos (horas)	Extratos			
	S M	S A	M M	M A
24	3,18	6,11	2,90	2,58
48	1,00	1,30	2,08	0,90
72	1,23	1,28	1,91	1,33
96	1,40	1,15	1,08	1,76
120	3,39	1,77	2,33	1,53
144	2,36	1,45	1,65	4,44

para ovos de *S. cerealella*, de diferentes idades, tratados com deltametrina. Observou-se diminuição na suscetibilidade, à medida que aumentava a idade dos ovos, estabilizando-se entre 96 e 120 horas. No presente trabalho, em que foram utilizados extratos de origem vegetal observou-se que os quatro extratos tiveram maior efeito tóxico em ovos de 48 a 120 horas, embora com pequenas variações entre extratos (Tabelas 1 e 2). No extrato MA, a menor suscetibilidade foi observada nos ovos com 144 horas e a maior nos ovos com 48 horas de idade. Os resultados sugerem, que a membrana epembriônica e a camada cerosa ou lipídica, presente nos ovos de *S. cerealella* constituem barreiras à penetração do princípio ativo dos extratos de *P. nigrum*. Supondo que a membrana epembriônica é dissolvida e a camada cerosa ou lipídica reabsorvida em ovos de *S. cerealella*, como ocorre em ovos de *P. brassicae* poucas

de extração Soxhlet e macerado não diferem no índice de mortalidade de ovos tratados com os extratos metanólicos e/ou acetônico. Independentemente do método de extração e das concentrações utilizadas, a ação tóxica foi maior em ovos de 48 a 120 horas do que ovos de 144 horas de idade. Nos extratos SA e MM, ovos de 24 horas mostraram menor sensibilidade que nas demais idades testadas.

### Literatura Citada

- Beament, J.W.L. & R. Lal. 1957.** Penetration through the eggshell of *Pieris brassicae* (L.) Bull. Entomol. Res. 48: 109-125.
- Guerra, M.S. 1985.** Receituário caseiro: Alternativas para o controle de pragas e doenças de plantas cultivadas e de seus produtos. Brasília, EMBRATER, 166 p.

- Horowitz, A.R., N.C. Toscano, R. R. Youngman & T. A. Miller. 1987.** Synergistic activity of binary mixtures of insecticides on tobacco budworm (Lepidoptera: Noctuidae) eggs. *J. Econ Entomol.* 80: 333-337.
- Miyakado, M., I.C. Nakayama & N. Ohno. 1989.** Insecticidal unsaturated isobutylamides: from natural products to agrochemical leads, p.173-187. In J.T. Arnason, B. J. R. Philogene & P. Morand (eds.), *Insecticides of plant origin*. Washington, Am. Chem. Soc. 213p.
- Mocelin, G. 1989.** Avaliação da atuação dos inseticidas deltametrim e fenitrotion sobre ovos e larvas de *Sitotroga cerealella* (Olivier, 1819) (Lep., Gelechiidae). Tese de mestrado, UFPR, Curitiba, 97p.
- Powell, R.G. 1989.** Higher plants as a source of new insecticide compounds. *Pest. Group Symp.* 27: 228-229.
- Prakash, A.I.C. Pasalu, & K.C. Mathur. 1979.** Ovicidal activity of *Eclipta alba* Hassk. (Compositae). *Current Science* 48: 1090.
- Smith, E.H. & E.H. Salkeld. 1966.** The use and action of ovicides. *Annu. Rev. Entomol.* 11: 331-368.
- Vanetti, F. 1983.** *Entomologia agrícola*. Viçosa, UFV, Imp. Univ. 335p.

Recebido em 03/07/95. Aceito em 07/10/96.

---