

Ação inseticida da rotenona para a lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* Smith – Lepidoptera: Noctuidae).

Marcio Rodrigo Alécio¹; Murilo Fazolin²; Valdir Florêncio da Veiga Júnior¹; Joelma Lima Vidal Estrela²; Romeu de Carvalho Andrade Neto²; Suziane Barros Alves¹; Elizângela Sampaio de Albuquerque²; Janaina Estevo de Oliveira Damaceno²; Francisca de Fátima Gonçalves Paiva²; André Fábio Medeiros Monteiro²; Ana Suzette da Silva Cavalcante²; Priscilla de Azevedo Oliveira¹.

¹Universidade Federal do Amazonas – UFAM, Av. General Rodrigo Otávio Jordão Ramos n°. 3.000, Coroado, 69.077-000, Manaus, AM, mralecio@yahoo.com.br, valdir.veiga@pq.cnpq.br, suziagro@yahoo.com.br, prix_oliver@hotmail.com;

²Embrapa Acre, Rodovia BR-364, km 14, Dom Moacir, 69.908-970, Rio Branco, AC, murilo@cpafac.embrapa.br, joelma@cpafac.embrapa.br, romeu@cpafac.embrapa.br, elizangela@cpafac.embrapa.br, janinhaestvo@hotmail.com, fran_gp@hotmail.com, andre@cpafac.embrapa.br, susyflor@bol.com.br.

RESUMO

No laboratório de entomologia da Embrapa Acre foram conduzidos bioensaios, objetivando avaliar a ação inseticida da rotenona sobre lagartas de *S. frugiperda*. Organizados em delineamento inteiramente casualizado, os tratamentos compostos por rotenona (Sigma Aldrich® ≥95% de pureza) diluída em acetona p. a. consistiram das concentrações de 0%, 1%, 2%, 4%, 6%, 8% e 10% m v⁻¹ aplicadas por meio das vias de intoxicação de superfície contaminada e aplicação tópica, bem como das concentrações 0%, 0,02%, 0,04%, 0,08%, 0,16%, 0,24%, 0,32% adicionadas à dieta alimentar de lagartas de *S. frugiperda*. A rotenona, por ter sido tóxica em diferentes concentrações pelas três formas de exposição testadas, principalmente por ingestão de dieta alimentar, apresenta-se como uma alternativa promissora para o manejo integrado de lagartas de *S. frugiperda*.

Palavras-chave: *Spodoptera frugiperda*, rotenona, toxicidade.

ABSTRACT

Insecticide action of rotenone against fall armyworm (*Spodoptera frugiperda* Smith – Lepidoptera: Noctuidae).

The aim of this study was to evaluate the insecticidal action of the rotenone against *S. frugiperda* larvae. The treatments, composed of rotenone dissolved in acetone, were arranged in a completely randomized design and consisted of concentrations of 0%, 1%, 2%, 4%, 6%, 8% and 10% v m⁻¹ applied by contaminated surface and topical application, as well as concentrations of 0% 0.02% 0.04% 0.08% 0.16% 0.24% 0.32% added to contaminated diet food of *S. frugiperda* larvae. Rotenone has proved toxic in different levels and forms of exposure evaluated and is a promising alternative for the control of *S. frugiperda* larvae.

Keywords: *Spodoptera frugiperda*, rotenone, toxicity.

INTRODUÇÃO

A lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae), é considerada a praga mais importante da cultura do milho no Brasil, podendo ocasionar perdas na produção em torno de 40%. O controle deste inseto-praga é realizado por meio de produtos químicos sintéticos e as aplicações são, vias de regra, tardias e acima do nível de controle, as quais nem sempre são eficientes, podendo ainda acarretar diversos problemas à saúde do trabalhador e ao meio ambiente. Em algumas regiões brasileiras são necessárias até dez aplicações de inseticidas para combater esta lagarta, possivelmente devido à resistência dos indivíduos aos ingredientes ativos utilizados (CRUZ *et al.*, 1999).

A busca de outras alternativas de controle inclui a utilização de produtos menos agressivos ao ambiente, com destaque para os inseticidas de origem vegetal, a exemplo da rotenona, que é um isoflavonóide presente majoritariamente nos extratos de raízes de *Derris* e *Lonchocarpus*, que pode se constituir em uma alternativa de controle da mencionada praga.

O objetivo do trabalho foi avaliar a ação inseticida da rotenona sobre lagartas de *S. frugiperda*.

MATERIAL E MÉTODOS

Os bioensaios, repetidos duas vezes, foram conduzidos no laboratório de entomologia da Embrapa Acre em delineamento inteiramente casualizado. Os tratamentos com rotenona (Sigma Aldrich® $\geq 95\%$ de pureza) diluída em acetona p. a., nas concentrações de 0%, 1%, 2%, 4%, 6%, 8% e 10% $m\ v^{-1}$ aplicadas por meio das vias de intoxicação de superfície contaminada e tópica, bem como das concentrações 0%, 0,02%, 0,04%, 0,08%, 0,16%, 0,24%, 0,32% adicionadas à dieta alimentar de lagartas de *S. frugiperda* de 3º instar.

Pela via de intoxicação de superfície contaminada, discos de papel-filtro com 5 cm de diâmetro foram impregnados com 0,2 mL das diferentes concentrações de rotenona. Na aplicação tópica, lagartas de *S. frugiperda* receberam na parte superior do abdômen 1 μ L das diferentes concentrações de rotenona aplicadas com auxílio de uma micro-seringa graduada, mantendo-se uma lagarta sem alimentação por placa de Petri, num total de 10 placas por parcela. Para avaliação da ingestão de dieta alimentar contaminada, os tratamentos foram preparados diluindo-se 3 mL das diferentes concentrações de rotenona em 75 g de dieta, previamente preparada conforme SHMIDT *et al.* (2001), onde a mistura sólida obtida foi depositada em pedaços de aproximadamente 4 cm^2 em copos descartáveis com capacidade para 50 mL e infestados com uma lagarta de *S. frugiperda* de 3º instar, num total de 06 copos por parcela. Foi avaliada a mortalidade dos indivíduos em 24 e 48 horas após os tratamentos

serem aplicados pelas vias de intoxicação por superfície contaminada e aplicação tópica. Para os tratamentos aplicados por meio de ingestão de dieta alimentar contaminada foi avaliada a mortalidade dos insetos a cada 24 horas até a fase de emergência dos adultos. Os valores de mortalidade dos insetos foram corrigidos pela fórmula de ABOTT (1925) determinando-se a DL_{50} , CL_{50} e TL_{50} , de acordo com a metodologia descrita por FINEY (1971).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A rotenona ocasionou maior mortalidade de *S. frugiperda* por ingestão de dieta alimentar contaminada em comparação ao contato tópico e com superfície contaminada (Tabela 1). Isso pode indicar maior sensibilidade à alterações metabólicas do inseto ao ingerir a rotenona, que se confirmadas, deverão nortear a utilização do produto no controle da praga no campo.

As determinações toxicológicas (Tabela 2) evidenciaram que lagartas de *S. frugiperda* são mais sensíveis a rotenona pela via de intoxicação de ingestão de dieta alimentar contaminada, seguida pelas vias de aplicação tópica e superfície contaminada. As concentrações equivalentes a DL_{50} e a CL_{50} foram de 7,7 % ($m v^{-1}$) por aplicação tópica e 11,6% ($m v^{-1}$) para superfície contaminada, respectivamente. As concentrações de 0,32% e 0,40% ($m v^{-1}$) de rotenona, que promoveram maiores valores de mortalidade do inseto pela ingestão de alimento contaminado, apresentaram valores de tempos letais médios (TL_{50}) de 776 e 339 horas, respectivamente, indicando ser necessário um período relativamente longo para que o efeito da rotenona seja efetivo. Entretanto, os valores das inclinações das curvas das determinações toxicológicas foram baixos (Tabela 2), indicando que para ocorrer pequenas variações de mortalidade de lagartas de *S. frugiperda* são necessárias grandes variações na concentração de rotenona.

A rotenona atua bloqueando a absorção celular de oxigênio (SINGER & RAMSAY, 1994), levando animais como peixes e insetos a morte através da inibição da cadeia respiratória mitocondrial, devido ao bloqueio da fosforilação do ADP a ATP. Foram observados valores crescentes de mortalidade em função do tempo de exposição dos insetos ao produto em todos os bioensaios, atingindo valores máximos nas últimas horas de duração dos experimentos, sugerindo que quando utilizada individualmente a rotenona não provoca knock-down em insetos, mesmo em altas concentrações (8% e 10% $m v^{-1}$).

A rotenona, por ter sido tóxica em diferentes concentrações pelas três formas de exposição avaliadas, destacando-se pela via de ingestão de dieta alimentar contaminada, apresenta-se como promissora para o controle alternativo de lagartas de *S. frugiperda*.

LITERATURA CITADA

ABOTT WSA. 1925. Method of computing the effectiveness of an insecticide. *Journal of the American Mosquito Control Association*. 3: 302-303.

CRUZ I; FIGUEIREDO MLC; OLIVEIRA AC; VASCONCELOS C A. 1999. Damage of *Spodoptera frugiperda* (Smith) in different maize genotypes cultivated in soil under three levels of aluminium saturation. *International Journal of Pest Management*. 45: 293-296

FINNEY DJ. 1971. *Probit analysis*. 3. th. New Delhi: Cambridge University Press. 333p.

SHMIDT FV; MONNERAT RG; BORGES M; CARVALHO RS. 2001. *Metodologia de criação para avaliação de agentes entomopatogênicos*. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos. 32p.

SINGER TP; RAMSAY RR. 1994. The reaction site of rotenone and ubiquinone with mitochondrial NADH dehydrogenase. *Biochimica et Biophysica Acta*. 1187: 198-202.

Tabela 1. Ação inseticida da rotenona para lagartas de *S. frugiperda* por aplicação tópica, superfície contaminada e ingestão de dieta alimentar contaminada. Insecticidal action of the rotenone against *S. frugiperda* larvae applied by contaminated surface and topical application and ingestion of contaminated diet food.

Ingestão de dieta contaminada		Aplicação Tópica		Superfície contaminada	
Concentração	Mortalidade (%)	Concentração	Mortalidade (%)	Concentração	Mortalidade (%)
0%	4,2±7,2	0%	5,6±5,2	0%	3,3±4,9
0,02%	25,0±7,7	1%	16,3±6,7	1%	8,3±3,9
0,04%	29,2±9,8	2%	26,9±8,6	2%	19,2±6,7
0,08%	35,4±9,2	4%	36,3±11,7	4%	20,8±7,8
0,16%	50,0±10,9	6%	42,5±7,5	6%	31,7±6,5
0,24%	58,3±17,1	8%	53,8±16,2	8%	43,3±10,6
0,32%	66,7±11,4	-	-	10%	49,2±7,2
0,4%	77,1±18,7	-	-	-	-

Tabela 2. Ação inseticida da rotenona para lagartas de *S. frugiperda* por superfície contaminada, aplicação tópica e ingestão de dieta contaminada. Insecticidal action of the rotenone against *S. frugiperda* larvae applied by contaminated surface and topical application and ingestion of contaminated diet food.

Intoxicação	GL	n	Inclinação ± EP	CL ₅₀ (IC 95%)	DL ₅₀ (IC 95%)	TL ₅₀ (IC 95%)	χ ²	Prob.
Superfície contaminada	6	840	0,40±0,04	0,008 ¹ (0,006 – 0,011)	–	–	46,1	0,01
Aplicação tópica	5	720	0,39±0,04	–	0,45 ² (0,36 – 0,64)	–	40,6	0,01
Ingestão de dieta contaminada	7	384	0,43±0,05	–	–	339 ³ (235 – 496)	71,6	0,01
			0,33±0,05	–	–	776 ⁴ (516 – 1394)	66,5	0,04

GL: graus de liberdade; n: número de insetos usados no bioensaio; EP: erro-padrão da média; CL₅₀ e DL₅₀: concentração e dose letal, respectivamente; IC 95%: intervalo de confiança a 95% de probabilidade; χ²: qui-quadrado; Prob.: probabilidade; 1. CL₅₀: µg de rotenona.cm⁻²; 2. DL₅₀: µg de rotenona.g⁻¹ do inseto; 3. TL₅₀ (horas) da concentração de 0,40% de rotenona (m v⁻¹); 4. TL₅₀ (horas) da concentração de 0,32% de rotenona (m v⁻¹).

LG: degrees of freedom, n: number of insects used in the bioassay, SE: standard error of mean; LD₅₀ and LC₅₀: lethal dose and concentration, respectively, 95% CI: confidence interval at 95% probability, χ²: chi -square Prob.: probability: 1. LC₅₀ µg of rotenona.cm⁻², 2. LD₅₀: mg⁻¹ of insect rotenona.g 3. LT₅₀ (hours) of 0.40% concentration of rotenone (m v⁻¹), 4. LT₅₀ (hours) of 0.32% concentration of rotenone (m v⁻¹).