

AVALIAÇÃO DE PERSISTÊNCIA DE DUAS FORMULAÇÕES DE
Baculovirus anticarsia A CAMPO E LABORATÓRIO

Antonio Batista Filho²,

Luis F. A. Alves³,

Nilson T. Augusto²,

Luis G. Leite² e

Sérgio B. Alves⁴

ABSTRACT

Evaluation of the field persistence of two formulations
of *Baculovirus anticarsia* in field and
laboratory conditions

This paper was carried out to evaluate the protection effect of a kaolin based wettable powder (wp) and corn oil formulations of *B. anticarsia* against solar radiation. The experiments were set in Campinas, State of São Paulo, Brazil. The formulations were compared to a crude and purified virus preparations. The control treatment was represented by distilled water. The results indicated that the formulations improved the persistence of the pathogen activity. KEYWORDS: Formulation; *Baculovirus anticarsia*; solar radiation.

RESUMO

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito protetor, conferido ao *B. anticarsia* pelas formulações pó molhável (Caulim) e óleo emulsionável (Milho) quando submetidas a radiação ultravioleta em condições de campo e laboratório. Como padrão foi utilizado o vírus nas formas: impura (maceração de lagartas e coagem), normalmente empregada pelos sojicultores, e

Recebido em 10/12/91

¹ Projeto subvencionado pela FUNDEPAG.

² Instituto Biológico, Estação Experimental de Campinas, Caixa Postal 70, 13001-970 Campinas SP.

³ Bolsista da FAPESP.

⁴ ESALQ/USP, Departamento de Entomologia, Caixa Postal 9, 13418-900 Piracicaba SP.

purificada. A testemunha absoluta foi representada por água destilada. As formulações de *B. anticarsia* prolongaram a atividade do patógeno, enquanto que as preparações pura e impura tiveram reduções mais acentuadas de eficiência. PALAVRAS-CHAVE: Formulação; *Baculovirus anticarsia*; radiação solar.

INTRODUÇÃO

Um dos obstáculos ao desenvolvimento de projetos de controle microbiano de insetos, refere-se aos processos de produção e formulação dos entomopatógenos em escala industrial. Essa fase tem se constituído em uma barreira importante ao sucesso das investigações científicas, tornando impossível o acesso dos produtores rurais a novas tecnologias.

As formulações têm por objetivo permitir a manutenção da estabilidade do patógeno em condições ambiente de armazenamento, dispensando sistemas de refrigeração que, via de regra, além de encarecerem o produto, estão sujeitos a problemas mecânicos e às flutuações de energia elétrica. Outro aspecto importante é a proteção conferida ao microrganismo formulado quando exposto no agroecossistema. Estudos de persistência com o vírus de poliedrose nuclear (VPN) de *Heliothis zea* (BULLOCK, 1967; DAVID *et al.*, 1968; IGNOFFO & BATZER, 1971; JAQUES, 1971; YOUNG & YEARIAN, 1974) têm demonstrado que a radiação ultravioleta parece ser a principal fonte de inativação do patógeno a nível de campo.

No Brasil, diferentes tipos de formulações do VPN de *Anticarsia gemmatalis* Hübner, 1818, principal praga desfolhadora da cultura da soja, vêm sendo estudadas sob diversos aspectos (BATISTA FILHO *et al.*, 1986; BATISTA FILHO & AUGUSTO 1987; MOS CARDI *et al.*, 1989).

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o comportamento de duas formulações de *B. anticarsia* quando submetidas à radiação em condições de campo e de laboratório, através da mortalidade de lagartas de *A. gemmatalis* alimentadas com folhas inoculadas com o patógeno e submetidas a ação da ultravioleta.

MATERIAL E MÉTODOS

Experimento nº 1

O ensaio foi conduzido na Estação Experimental do Instituto Biológico, localizada em Campinas, SP, e consistiu de 5 tratamentos: a) *B. anticarsia* impuro (suspensão coada de lagartas mortas pelo vírus e maceradas em água); b) *B. anticarsia* purificado (suspensão purificada do patógeno); c) *B. anticarsia* pó molhável (PM) - Caulim; d) *B. anticarsia* - óleo emulsionável (OE) - Milho e, e) Testemunha.

Foram marcadas 5 áreas, cada uma com 4m² de cultura de soja cultivar IAC-8; separadas entre si por 3,0m de bordadura. As pulverizações foram feitas no dia 5 de janeiro de 1991 às 9:00 horas, usando um pulverizador costal marca BRUDDEN P5. A concentração das suspensões foi da ordem de 1,0 x 10⁸ poliedros/4m², veiculados em 0,5 litros de água destilada. A parcela Testemunha foi pulverizada com água.

Após as pulverizações, folíolos coletados no terço superior das plantas de cada tratamento, foram levados ao laboratório e fornecidos a lagartas de *A. gemmatilis* com aproximadamente 1,4cm de comprimento (3º instar). Cada tratamento consistiu de 45 lagartas. Cada inseto, individualizado em tubo de vidro (2,5cm de diâmetro x 8,5cm de altura), recebeu um folíolo tratado. Constatado o consumo, as lagartas foram transferidas para tubos de vidro contendo dieta artificial (GREENE, et al., 1976) e mantidas em condições controladas de laboratório (Temperatura: 26°C ± 1; U.R.: 70% ± 5 e Fotofase: 12 horas). Decorridas 24, 48 e 72 horas após a aplicação do patógeno no campo, novos folíolos de soja foram coletados nas áreas tratadas, repetindo-se o mesmo procedimento em condições de laboratório.

Com o objetivo de melhor caracterizar as condições ambientais reinantes no ensaio de campo, foram incorporados ao trabalho dados obtidos na região de Campinas, referentes ao número de horas de insolação; temperaturas máxima, mínima e média; precipitação pluviométrica e umidade relativa média, as quais forma fornecidas pela Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônômico (IAC).

Para efeito de avaliação foi considerada a percentagem de mortalidade total por vírus obtida no 8º dia após o fornecimento dos folíolos tratados.

Experimento 2

Utilizando-se as mesmas áreas tratadas descritas no experimento nº 1, foi realizado um novo teste, a partir de folíolos de soja colhidos no terço superior das plantas. O material, encaminhado ao laboratório, foi submetido a radiação da lâmpada ultravioleta (2.537Å) durante 10 minutos (5 minutos em cada face). Os folíolos foram mantidos a 80cm da fonte. Cada tratamento constou de 20 folíolos irradiados e 20 não irradiados. A seguir, foram individualizados em tubo de vidro (8,5cm de altura x 2,5cm de diâmetro), que continham uma lagarta de *A. gemmatilis* com cerca de 1,5cm de comprimento. Após consumir os folíolos, os insetos foram transferidos para frascos contendo dieta artificial e mantidos em condições de laboratório (Temperatura: 26°C ± 1; U.R.: 70% ± 5 e Fotofase: 12 horas). A avaliação da mortalidade seguiu os mesmos critérios do teste anterior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Experimento nº 1

As porcentagens de mortalidade das lagartas de *A. gemmatalis* em função da persistência das quatro preparações de *B. anticarsia*, em condições de campo, são apresentadas no Quadro 1. Os dados climáticos registrados no período e que complementam as informações sobre o experimento, constam no Quadro 2.

O comportamento do vírus purificado, na leitura de 24 horas, teve sua atividade reduzida de 91% para 46%, o que significa uma queda de eficiência de 45%. Contrariamente, as preparações impura e em caulim tiveram suas eficiências ligeiramente diminuídas (7% e 9%, respectivamente), tendo mantido viabilidades superiores a 80%. Para a formulação óleo emulsionável (Milho) não foi constatado decréscimo de mortalidade nas primeiras 24 horas (Quadro 1). O efeito protetor conferido pelas formulações nas primeiras horas após a aplicação, foi observado anteriormente por BATISTA FILHO (1990) ao estudar incorporações do patógeno em pó (Leucita) e a óleo de soja. O vírus impuro manteve alto percentual de eficiência até a leitura de 48 horas (80%), igual ao óleo e superior a do pó (60%) e do purificado (51%). Entretanto, na leitura de 72 horas sua atividade caiu para 44%, quando apenas superou este último (24%), fato já constatado por MOSCARDI (1983) e SILVA (1987).

A maior parte da atividade viral para as formulações e para a preparação impura foi perdida depois de 72 horas da aplicação, como se constata na coluna pertinente do Quadro 1. Nele está evidente que considerado o intervalo de 3 dias, as formulações dos tipos pó molhável e óleo emulsionável permitiram a persistência de *B. anticarsia* em níveis superiores aos observados para as demais preparações.

A queda geral da atividade observada no decorrer do experimento pode ser atribuída aos efeitos danosos da radiação solar, principalmente à fração ultravioleta. Observações similares têm sido constatadas em outros tipos de viroses de insetos (DAVID & GARDINER, 1966).

Ao final das 72 horas de observação, havia sido registrada uma média de aproximadamente 11 horas diárias de insoiação (Quadro 2). A manutenção da atividade, ao final desse período, a níveis próximos de 70% para as formulações (PM) - Caulim e (OE) - Milho pode, segundo MOSCARDI (1983), ser considerada adequada, face a reposição do patógeno no ambiente através das lagartas infectadas.

Experimento nº 2

Os percentuais de lagartas mortas para as quatro preparações de *B. anticarsia* submetidas à radiação ultravioleta no laboratório encontram-se no Quadro 3.

A radiação ultravioleta reduziu a capacidade infectiva do patógeno independente do tratamento. Contudo, a perda da atividade viral foi maior para o vírus purificado (55%) e impuro (50%). Esses valores situam-se próximos aos obtidos, em condições de campo, por SILVA (1987) e BATISTA FILHO (1990), que verificaram, respectivamente, para a preparação impura efeito residual superior a 55% até o 6º dia e para a purificada, que da de 45% de atividade após 2 dias de exposição à radiação solar.

As formulações em pó molhável e óleo emulsionável forneceram razoável proteção ao *B. anticarsia*, mantendo níveis de eficiência de 70% e 85%, respectivamente. As perdas de atividade ficaram em 25% para (PM) - Caulim e 15% para (OE) - Milho.

Esses resultados confirmam a tendência observada no Experimento nº 1, no qual se avaliou o efeito da radiação solar. Em ambos os casos (radiação solar e lâmpada germicida), ficou caracterizado a formação de dois grupos, quais sejam: Vírus purificado e impuro de um lado e *B. anticarsia* (PM) - Caulim e (OE) - Milho do outro. Esse comportamento foi também observado por MOSCARDI (1983) 6 dias após a aplicação, quando concluiu que *B. anticarsia* purificado foi mais sensível à desativação pela radiação solar que o vírus impuro e ao vírus purificado + adjuvante protetor (argila). Nesses casos foram obtidos, respectivamente, 25%, 60% e 80% de mortalidade.

CONCLUSÕES

B. anticarsia quando formulado como pó molhável (Caulim) ou óleo emulsionável (Milho) tem sua persistência prolongada em condições de campo, em razão da atividade protetora contra a radiação solar oferecida por tais adjuvantes.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Dr. Benedicto Pedro Bastos Cruz pela revisão do texto.

QUADRO 1. Efeito da persistência de quatro preparações de *Baculovirus anticarsia* sobre a mortalidade de *Anticarsia gemmatilis* em condições de campo. Campinas, 1991.

TRATAMENTOS	Horas após a aplicação ^{(1) (2)}				Redução da atividade às 72 horas ⁽³⁾
	0	24	48	72	
<i>B. anticarsia</i> impuro	100	93	80	44	56
<i>B. anticarsia</i> purificado	91	46	51	24	73
<i>B. anticarsia</i> (PM) - Caulim	91	82	60	62	32
<i>B. anticarsia</i> (OE) - Milho	95	95	80	66	30
Testemunha	7	0	2	0	0

(1) Os valores expressam a mortalidade em porcentagem.

(2) Após 8 dias do fornecimento dos folíolos, provenientes de cada data de coleta.

(3) Redução relativa da atividade original (dia da aplicação) obtida pela fórmula $100 - \frac{MF \times 100}{MI}$, onde MF = mortalidade final e MI = mortalidade inicial.

QUADRO 2. Dados climáticos obtidos durante o período de observação da persistência de atividade de quatro preparações de *Baculovirus anticarsia* sobre folhas do cultivar IAC-8. Campinas, 1991.

Horas após aplicação	HI ⁽¹⁾	U.R. (%) ⁽²⁾ Média	Temperatura (°C)			Precipitação (mm)
			Máx.	Min.	Média	
0	11,2	69,7	28,2	16,8	21,5	14,6 ⁽³⁾
24	11,4	67,0	29,4	17,6	22,8	0,0
48	10,4	68,9	31,0	19,4	23,5	0,0
72	11,0	70,1	32,2	19,2	24,4	0,0
Média	11,0	68,9	30,2	18,2	23,0	3,65

FONTE: Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agronômico de Campinas.

(1) Horas de Insolação.

(2) Umidade Relativa.

(3) Observada na madrugada do dia 05/01/91, portanto antes da aplicação do patógeno.

Quadro 3. Porcentagem de lagartas de *Anticarsia gemmatalis* mortas por quatro preparações de *Baculovirus anticarsia*, submetidas à radiação ultravioleta de 253,7nm.

TRATAMENTOS	Mortalidade ^{(1) (2)}		Redução da atividade ⁽³⁾
	Não irradiado	Irradiado	
<i>B. anticarsia</i> impuro	100	50	50
<i>B. anticarsia</i> purificado	90	35	63
<i>B. anticarsia</i> (PM) - Caulim	95	70	26
<i>B. anticarsia</i> (OE) - Milho	100	85	15
Testemunha	5	0	0

(1) Os valores expressam a mortalidade em porcentagem.

(2) Após 8 dias do fornecimento dos folíolos tratados.

(3) Redução relativa da atividade original (dia da aplicação) obtida pela fórmula $100 - \frac{MF \times 100}{MI}$ onde MF = mortalidade final e MI = mortalidade inicial.

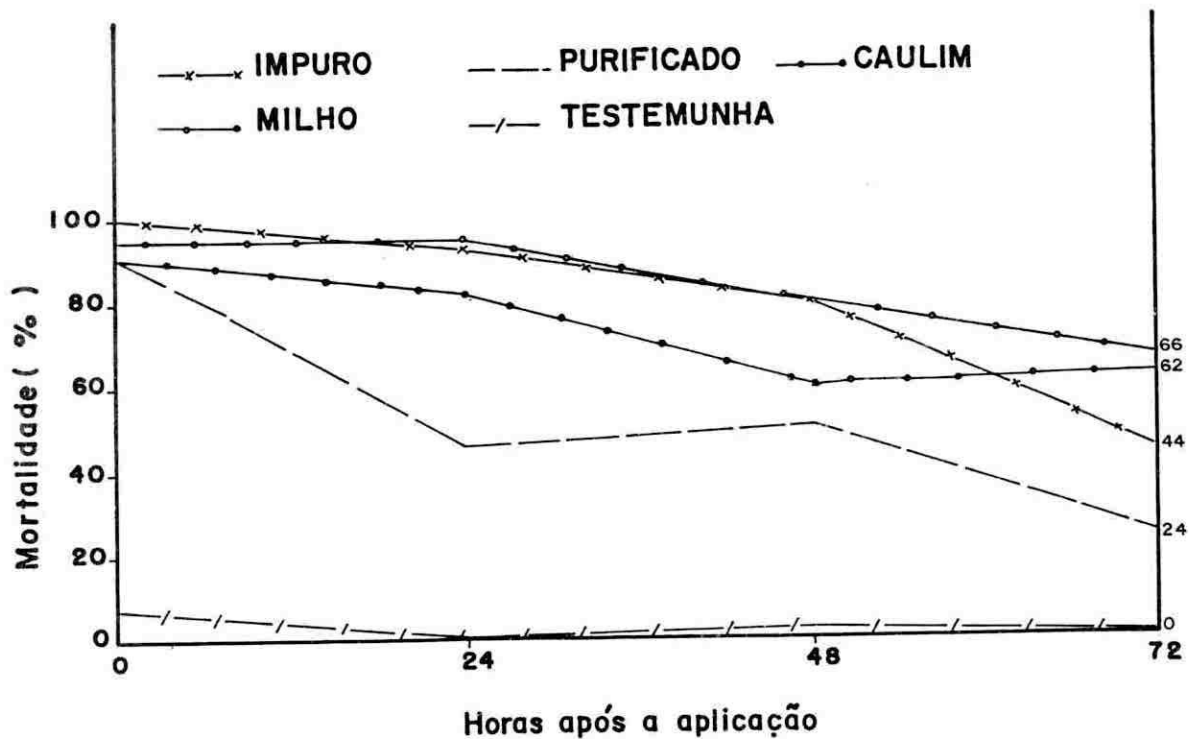


FIGURA 1 - Persistência da atividade de quatro preparações de *Baculovirus anticarsia* sobre folhas de soja do cultivar IAC-8. Campinas, 1991.

LITERATURA CITADA

- BATISTA FILHO, 1990. Estudo sobre formulações de *Baculovirus anticarsia* em condições de laboratório e campo. Dissertação de mestrado, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" /USP, Piracicaba, SP, 72 P.
- BATISTA FILHO, A. & AUGUSTO, N.T. 1987. Eficiência do *Baculovirus anticarsia* formulado como óleo emulsionável, no controle de *Anticarsia gemmatilis* Hubner, 1818. *Biológico* 53 (7/12): 1-5.
- BATISTA FILHO, A.; AUGUSTO, N.T.; CRUZ, B.P.B.; MACHADO, L.A. 1986. Utilização de *Baculovirus anticarsia* formulado como pós molháveis, no controle de *Anticarsia gemmatilis* Hubner, 1818, no campo. *Biológico* 52 (7/9): 75-78.
- BULLOCK, H.R. 1967. Persistence of *Heliothis nuclear polyhedrosis virus* on cotton foliage. *J. Invertebr. Pathol.* 9(3): 434-436.
- DAVID, W.A.L. & GARDINER, B.O.C. 1966. Persistence of a granulosis virus *Pieris brassicae* on cabbage leaves. *J. Invertebr. Pathol.* 8 (1): 180-183.
- DAVID, W.A.L.; GARDINER, B.O.C.; WOLLMER, M. 1968. The effects of sunlight on a purified granulosis virus of *Pieris brassicae* applied to cabbage leaves. *J. Invertebr. Pathol.* 11(3): 496-501.
- GREENE, G.L.; LEPLA, N.C.; DICKERSON, W.D. 1976. Velvetbean caterpillar: A rearing procedure and artificial medium. *J. Econ. Ent.* 69 (4): 487-488.
- IGNOFFO, C.M. & BATZER, O.F. 1971 Microencapsulation and ultraviolet protectants to increase sunlight stability of an insect virus. *J. Econ. Ent.* 64 (4): 850-853.
- JAKUES, R.P. 1971. Tests on protectants for foliar deposits of a polyhedrosis virus. *J. Invertebr. Pathol.* 17(1): 9-16.
- MOSCARDI, F. 1983. Utilização de *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatilis*. Londrina, EMBRAPA/CNPSo, p. 1-21. (Comunicado Técnico nº 23).
- MOSCARDI, F. & LEITE, L.G. 1989. Eficiência de *Baculovirus anticarsia* formulado no controle de populações de lagarta da soja, *Anticarsia gemmatilis*. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 12, Belo Horizonte, Soc. Ent. Brasil, p. 223. Resumos.
- SILVA, M.T.B. da. 1987. *Baculovirus anticarsia*: Época de aplicação e efeito residual sobre plantas de soja. In CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 11, Campinas, Soc. Ent. Brasil, p. 158. Resumos.
- YOUNG, S.Y. & YEARIAN, W.C. 1974. Persistence of *Heliothis NPV* on foliage of cotton, soybean, and tomato. *Environ. Ent.* 3 (2): 253-255.