

PERSISTÊNCIA DE DUAS FORMULAÇÕES DE *BACULOVIRUS ANTICARSIA* SOBRE FOLHAS DE SOJA, EM CONDIÇÕES DE CAMPO¹

ANTONIO BATISTA FILHO², SÉRGIO BATISTA ALVES³, NILSON TOSCHI AUGUSTO⁴
e BENEDICTO PEDRO BASTOS CRUZ⁵

RESUMO - O objetivo deste trabalho foi estudar a persistência, em condições de campo, de duas formulações de *Baculovirus anticarsia* produzidas pelo Instituto Biológico do estado de São Paulo. A proteção contra a radiação solar, conferida ao vírus pelas formulações dos tipos pó molhável (Leucita) e óleo emulsionável (óleo de soja), foi avaliada coletando-se folhas do terço superior das plantas de soja tratadas com as formulações e fornecendo-as para lagartas de *Anticarsia gemmatilis* criadas em laboratório. Essas coletas foram realizadas por ocasião da aplicação dos produtos e 1, 2, 7 e 14 dias após. Os resultados mostraram que as formulações do patógeno impregnado em Leucita mantiveram sua atividade em níveis superiores aos observados para as demais preparações.

Termos para indexação: pó molhável, óleo emulsionável, patógeno, radiação solar.

PERSISTENCE OF TWO FORMULATIONS OF *BACULOVIRUS ANTICARSIA* ON SOYBEAN LEAVES UNDER FIELD CONDITIONS

ABSTRACT - The purpose of the work was to study the persistence, under field conditions, of two formulations of *Baculovirus anticarsia* produced by the Biologic Institute of São Paulo State, Brazil. The protection against solar radiation, conferred by wettable powder (Leucite) and oil emulsion (Soybean oil) formulations, was evaluated in field conditions, through collections of soybean leaves from plants sprayed with the different treatments, used to feed caterpillars of *Anticarsia gemmatilis* in the laboratory. Leaves were collected in the date of the application of the products and 1, 2, 7 and 14 days later. The results showed that the Leucite viral formulation maintained its activity in higher levels than the other preparations.

Index terms: leucite, soybean oil, pathogen, solar radiation.

INTRODUÇÃO

No desenvolvimento de formulações de entomopatógenos a pesquisa deve se orientar para a manutenção da viabilidade e virulência do microrganismo durante o processo de produção e obter um produto que preserve ou aumente essas propriedades. Os estudos devem considerar

os efeitos da temperatura, da umidade, do inerte, e a estabilidade do patógeno antes e depois que ele alcança o agroecossistema.

A eficiência de vírus de poliedrose nuclear (VPN) pode ser incrementada pela aplicação ou formulação do patógeno com adjuvantes que atuam como protetores contra a radiação solar, como estimulantes olfativos e retardantes da evaporação (Ignoffo et al. 1976). Estudando essas três características, os autores demonstraram que formulações contendo um adjuvante comercial, produzido pela SANDOZ, para uso com inseticidas microbianos, provaram ser de duas a onze vezes mais estáveis contra a inativação solar, quando comparadas a preparações baseadas somente em água. O adjuvante também retardou a evaporação da mistura da água + *Baculovirus heliothis* e provocou aumento do consumo alimentar das larvas.

¹ Aceito para publicação em 6 de dezembro de 1991.

Extraído da Dissertação apresentada pelo primeiro autor à ESALQ para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas. Entomologia.

² Eng. - Agr., M.Sc., Seção de Contr. Biol. Pr., Inst. Biológico, Caixa Postal 70, CEP 13001 Campinas, SP.

³ Eng. - Agr., Dr., Prof. - Associado, Dep. Entomol. - ESALQ/USP, Caixa Postal 9, CEP 13400 Piracicaba, SP.

⁴ Químico, Centro Piloto de Formulações, Inst. Biol., SP.

⁵ Eng. - Agr., Seção de Contr. Biol. Pr., Inst. Biol., SP.

Técnicas envolvendo microencapsulação e protetores contra a radiação ultravioleta para o VPN de *Heliothis* foram estudadas por Ignoffo & Batzer (1971). Combinações não encapsuladas de vírus + carbono foram tão eficientes quanto combinações encapsuladas de vírus + carbono. Por outro lado, Bull (1978), citado por Couch & Ignoffo (1981), mostrou que formulações encapsuladas foram superiores às formulações comerciais do VPN de *Heliothis*, com vistas à proteção contra a radiação ultravioleta, embora a produção de algodão não tenha diferido estatisticamente entre os tratamentos.

Inúmeros estudos de persistência com o 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 no campo, embora outros fatores tais como o pH da folhagem da cultura e a temperatura possam estar envolvidos (Gudauskas & Canerday 1968, Young et al. 1977). Com relação ao pH da folhagem, Andrews & Sikorowski (1973) observaram que o orvalho depositado sobre as folhas de algodão possui pH alcalino (8,2 a 9,1) e que a exposição do *Baculovirus heliothis* ao orvalho da folha resultou em perda da atividade do vírus. O pH do solo também influi na persistência de vírus entomopatogênicos. Thomas et al. (1973) observaram que os solos de pH baixo inativaram mais rapidamente o VPN de *Trichoplysia ni*, quando comparados a solos aproximadamente neutros.

Quanto ao VPN de *A. gemmatalis*, estudos desenvolvidos por Moscardi et al. (1981), para avaliar a persistência do patógeno no campo, mostraram que o vírus manteve 65 a 70% de sua atividade original sete dias após a pulverização de 25 a 30% aos dez dias.

Dando seqüência aos trabalhos que vêm sendo realizados na Seção de Controle Biológico das Pragas do Instituto Biológico do estado de São Paulo, e que objetivam o preparo de formulações de bioinseticidas a partir de *Baculovirus anticarsia*, foram realizados estudos que são descritos no presente trabalho, quando se procurou determinar a persistência de duas formu-

lações submetidas à radiação solar, em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

A proteção contra a radiação solar, conferida pelas formulações, foi avaliada em condições de campo. O teste foi instalado na Estação Experimental do Instituto Biológico, localizada em Campinas, SP, e consistiu de cinco tratamentos: a) *B. anticarsia* (PM) - Leucita; b) *B. anticarsia* (PM) - Leucita + Espalhante adesivo (0,1%); c) *B. anticarsia* OE; d) *B. anticarsia* purificado e e) Testemunha.

Para a realização do experimento, foram marcadas cinco áreas, cada uma das quais formadas por 6 m² de cultura de soja, cultivar IAC-12, separadas entre si por 1,5 m de bordadura. As pulverizações foram feitas no dia 23 de janeiro de 1990 às 7:30 h., com o auxílio de pulverizador costal marca Brudden P₃, utilizando-se uma concentração do vírus de 2,0 x 10⁹ corpos poliédricos de inclusão (CPI)/6 m², veiculados em 0,5 l. de água destilada. A testemunha recebeu apenas água.

Decorridos aproximadamente 90 minutos do início da pulverização, folhas do terço superior da planta foram coletadas em cada área e encaminhadas ao laboratório de Patologia de Insetos da Seção de Controle Biológico das Pragas, onde foram fornecidas a lagartas de *A. gemmatalis* com 1,3 cm de comprimento. Para cada tratamento foram consideradas 22 lagartas. Cada inseto, individualizado em tubo de vidro (2,5 cm de diâmetro x 8,5 cm de altura), tamponado com algodão hidrófobo, recebeu um fófolo tratado com aproximadamente a mesma área foliar. Depois de 48 horas, as lagartas foram transferidas para tubos de vidro contendo dieta artificial do inseto e mantidas em condições controladas de laboratório (T = 27°C ± 1; UR = 70% ± 5; Fotofase = 10 horas).

Nos dias: 24.01 (um dia após a instalação do ensaio); 25.01 (dois dias após); 30.01 (sete dias após); e 06.02 (quatorze dias após), fófolos de soja foram novamente coletados nas áreas tratadas, repetindo-se o mesmo procedimento citado anteriormente para os bioensaios com lagartas de *A. gemmatalis*. Durante esse período foi registrada a precipitação pluvial. Os dados referentes ao número de horas de insolação, temperaturas máxima, mínima e média, e umidade relativa média foram obtidos junto à Seção de Climatologia Agrícola do Instituto Agrônomo de Campinas. As avaliações foram realizadas diariamente e considerou-se a percentagem de mortalidade por vírus.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Fig. 1 apresenta o comportamento das quatro preparações do patógeno durante o intervalo de quinze dias, bem como os registros do número de horas de insolação e da precipitação pluvial.

Os resultados apresentados (Fig. 1) evidenciaram que as formulações do patógeno com a Leucita mantiveram sua atividade em níveis superiores aos observados para as demais preparações. Ressalte-se, ainda, que a presença do espalhante adesivo na concentração de 0,1% proporcionou ligeiro acréscimo de eficiência, talvez em razão da menor perda mecânica, uma vez que, segundo Bullock (1967), espalhantes adesivos parecem prolongar o efeito residual. O *B. anticarsia*, formulado como óleo emulsionável (OE), apresentou entre o 1º e o 2º dia após a aplicação, 91% de eficiência. O vírus purificado foi o tratamento mais sensível à radiação solar, mostrando, já no 2º dia de exposição, uma queda de 45% na atividade, o que pode ser considerada muito alta, principalmente se considerarmos a alta dose utilizada no experimento.

No 7º dia após a aplicação a eficiência do patógeno decresceu para 50,0%; 55,0%; 40,5%; 36,5% e 18,0% para as preparações Leucita PM, Leucita PM + espalhante adesivo 0,1%, OE, vírus purificado e Testemunha, respectivamente. Decorridos quinze dias das pulverizações, as formulações pós-molháveis apresentavam 32% de atividade, enquanto os demais

tratamentos apresentavam apenas 18%. Com relação à Testemunha, esse nível de infecção foi, provavelmente, oriundo de contaminações das folhas de soja por diversos fatores, dentre os quais a disseminação do patógeno através de insetos predadores. Convém lembrar que Moscardi (1983) observou que seis dias após a aplicação o *B. anticarsia* purificado foi mais sensível à desativação pela radiação solar que o vírus impuro (maceração de lagartas mortas e coagem) e ao vírus purificado + adjuvante protetor (argila). Nesses casos foram obtidos, respectivamente, 25%, 60% e 80% de mortalidade. Também o mesmo autor constatou que aos quinze dias após a aplicação, todas as preparações apresentavam atividade inferior a 30%.

A precipitação pluvial parece não ter influído de modo decisivo na persistência do patógeno, uma vez que no período compreendido entre o 1º e 2º dias após a aplicação das preparações, o vírus purificado teve acentuada queda de eficiência, que foi reduzida a quase 50% de sua atividade original (100%). Nos primeiros dois dias não foi registrada a ocorrência de chuvas, donde se pressupõe que a perda de atividade se deva, exclusivamente, à radiação solar (o número de horas de insolação foi de 10,8 para o 1º dia e 9,4 para o 2º dia). Essas informações coincidem com os estudos conduzidos por Bullock (1967) que, utilizando formulação comercial de vírus de poliedrose nuclear, aplicada sobre folhas de algodão contra lagartas de *Heliothis zea* e *H. virescens*, demonstrou que a maior

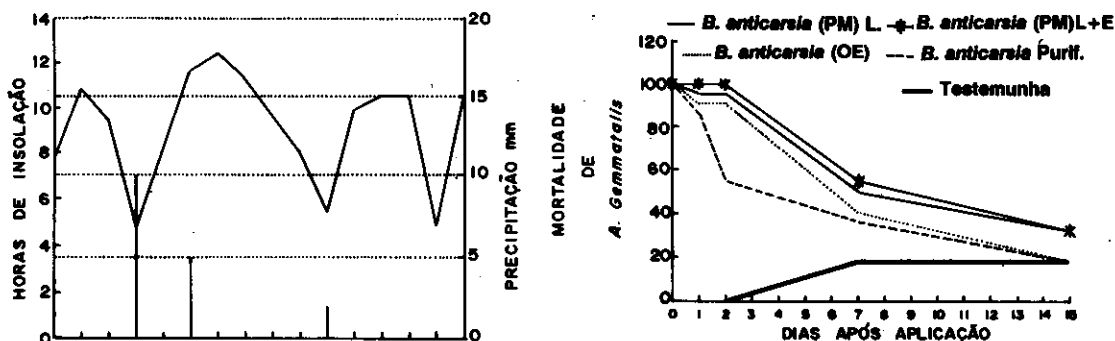


FIG. 1. Persistência de quatro preparações de *Baculovirus anticarsia* sobre folhas de soja da cultivar IAC-12. Campinas, 1990.

parte da atividade viral foi perdida depois de um dia e que somente uma pequena atividade permaneceu no 2º dia. Segundo o autor, a rápida queda na atividade não foi causada pelas chuvas. Este atribuiu à luz ultravioleta estes efeitos danosos à viabilidade do patógeno. Observações similares têm sido feitas para outros tipos de viroses de insetos (David & Gardiner 1966).

Considerando que durante a primeira semana do teste ocorreu uma média de aproximadamente 9,5 horas diárias de insolação, a manutenção da atividade, ao fim desse período, em níveis próximos de 50% para as formulações pós-molháveis pode, segundo Moscardi (1983), ser considerada adequada, uma vez que ocorre uma reposição natural do vírus no ambiente, decorrente da morte das lagartas a partir do 5º dia após a aplicação.

CONCLUSÃO

Formulações de *B. anticarsia*, à base de Leucita (PM), têm sua atividade prolongada, em condições de campo, sobre folhas de soja, em relação ao vírus não-formulado (vírus purificado em água).

REFERÊNCIAS

- ANDREWS, G.L.; SIKOROWSKI, P.P. Effects of cotton-leaf surface on the nuclear polyhedrosis virus of *Heliothis zea* and *Heliothis virescens* (Lep.: Noctuidae). *Journal of Invertebrate Pathology*, New York, v.22, n.2, p.290-291, 1973.
- BÜLLOCK, H.R. Persistence of *Heliothis* nuclear polyhedrosis virus on cotton foliage. *Journal of Invertebrate Pathology*, New York, v.9, n.3, p.434-436, 1967.
- COUCH, T.L.; IGNOFFO, C.M. Formulation of insect pathogens. In: BURGESS, H.D. (Ed.). *Microbial control of pests and plant diseases 1970-1980*. New York: Academic Press, 1981. p.621-633.
- DAVID, W.A.L.; GARDINER, B.O.C. Persistence of a granulosis virus of *Pieris brassicae* on cabbage leaves. *Journal of Invertebrate Pathology*, New York, v.8, n.1, p.180-193, 1966.
- DAVID, W.A.L.; GARDINER, B.O.C.; WOLLMER, M. The effects of sunlight on a purified granulosis virus of *Pieris brassicae* applied to cabbage leaves. *Journal of Invertebrate Pathology*, New York, v.11, n.3, p.496-501, 1968.
- GUDAŪSKAS, R.T.; CANERDAY, D. The effect of heat, buffer salt and H-ion concentration, and ultraviolet light on the infectivity of *Heliothis* and *Trichoplusia* nuclear-polyhedrosis viruses. *Journal of Invertebrate Pathology*, New York, v.12, n.3, p.405-411, 1968.
- IGNOFFO, C.M.; BATZER, O.F. Microencapsulation and ultraviolet protectants to increase sunlight stability of an insect virus. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.64, n.4, p.850-853, 1971.
- IGNOFFO, C.M.; HOSTETTER, D.L.; SMITH, D.B. Gustatory stimulant, sunlight protectant, evaporation retardant: three characteristics of a microbial insecticidal adjuvant. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.69, n.2, p.207-210, 1976.
- JAIQUES, R.P. Tests on protectants for foliar deposits of a polyhedrosis virus. *Journal of Invertebrate Pathology*, New York, v.17, n.1, p.9-16, 1971.
- MOSCARDI, F. Utilização de *Baculovirus anticarsia* para o controle da lagarta da soja, *Anticarsia gemmatalis*. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1983. p.1-21. (Comunicado Técnico, 23).
- MOSCARDI, F.; ALLEN, E.E.; GREENE, G.L. Control of the velvetbean caterpillar by nuclear polyhedrosis virus and insecticides and impact of treatments on the natural incidence of the entomopathogenic fungus *Nomuraea rileyi*. *Journal of Economic Entomology*, College Park, v.74, n.4, p.480-485, 1981.
- THOMAS, E.D.; REICHELDERFER, C.F.; HEIMPEL, A.M. The effect of soil pH on the persistence of cabbage looper nuclear-polyhedrosis virus in soil. *Journal of Invertebrate Pathology*, New York, v.21, n.1, p.21-25, 1973.

YOUNG, S.Y.; YEARIAN, W.C. Persistence of *Heliothis* NPV on foliage of cotton, soybean, and tomato. *Environmental Entomology*, College Park, v.3, n.2, p.253-255, 1974.

YOUNG, S.Y.; YEARIAN, W.C.; KIM, K.S. Effect of dew from cotton and soybean foliage on activity of *Heliothis* NPV. *Journal of Invertebrate Pathology*, New York, v.29, n.1, p.105-111, 1977.