

Expresión de infecciones latentes causadas por VPN (*Baculoviridae*) en larvas de *Spodoptera exigua* Hübner (Lepidoptera: Noctuidae) sometidas a diferentes condiciones ambientales

F. R. GUIMARAES, H. K. ALDEBIS, C. SANTIAGO ÁLVAREZ y E. VARGAS OSUNA

Se ha estudiado la influencia de la densidad larvaria (1, 2, 3, 6 y 9 larvas/caja) y de la temperatura (15, 25, 30 y 35 °C) en la expresión de infecciones latentes del Virus de la Poliedrosis Nuclear en larvas de *Spodoptera exigua*.

La mortalidad por la Poliedrosis Nuclear no fue influida por la densidad larvaria; sin embargo, hubo una relación directa entre ésta y la mortalidad por canibalismo. El porcentaje total de mortalidad larvaria estuvo directamente relacionado con la densidad, alcanzándose diferencias significativas entre 1 y 9 larvas/caja.

La temperatura de cría de las larvas afectó al porcentaje de mortalidad por el virus. A 25 °C la mortalidad fue significativamente menor que a las otras temperaturas, que no difirieron entre sí.

F. R. GUIMARAES: Profesor del Departamento de Farmácia e Biologia. Universidad Estadual da Paraíba (UEPB). Campina Grande, Paraíba, Brasil.

H. K. ALDEBIS, C. SANTIAGO ÁLVAREZ y E. VARGAS OSUNA: Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas y Forestales E.T.S.I.A.M. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba, España.

Palabras clave: *Spodoptera exigua*, *Baculoviridae*, VPN, virus latente, temperatura, densidad larvaria.

INTRODUCCIÓN

En poblaciones de insectario de *Spodoptera exigua* Hübner procedentes de larvas recogidas en cultivos protegidos o al aire libre, en Almería, Granada y Córdoba, así como de adultos capturados en trampa de luz en Córdoba, se han detectado infecciones en larvas y pupas causadas por un baculovirus, el Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) (GUIMARAES *et al.*, 1996). La enfermedad afecta de forma constante e incidencia impredecible a las sucesivas generaciones de la especie, causando infecciones persistentes que dificultan el mantenimiento de la población en un buen estado sanitario (GUIMARAES, 1996).

La aparición de estas infecciones letales se explica como resultado de la activación del VPN, que se encuentra en un estado oculto o no infeccioso en individuos aparentemente sanos, combinado con un mecanismo de transmisión del virus de los adultos a la descendencia a través del huevo (SMITS y VLAK, 1988). La existencia de este tipo de infecciones se ha sugerido también en otros baculovirus (PODWAITE y MAZZONE, 1986) y la primera evidencia se ha obtenido recientemente en poblaciones de *Mamestra brassicae* de laboratorio (HUGHES *et al.*, 1993). La expresión de las infecciones latentes parece ser inducida por factores de estrés, entre los que se han citado la temperatura, la humedad, la densidad larvaria y

las infecciones por otros virus (ARUGA, 1970; SMITH, 1976).

En este trabajo se estudia la influencia de la temperatura y de la densidad larvaria sobre la expresión de las infecciones latentes causadas por el VPN en poblaciones larvarias de *S. exigua* mantenidas en laboratorio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los insectos utilizados pertenecen a una población de *S. exigua* establecida a partir de larvas recogidas en prospecciones de campo en el Sur de España. La población es mantenida siguiendo la metodología puesta a punto en la Unidad de Entomología Agrícola y Forestal de la E.T.S.I.A.M. de Córdoba. Las condiciones de cría son 26 ± 2 °C de temperatura, $70 \pm 5\%$ HR y fotoperiodo de 16 h luz / 8 h oscuridad. Las larvas son alimentadas con dieta artificial de POITOUT y BUES (1974) sustituyendo la harina de maíz por harina de alfalfa.

Para estudiar el efecto de la densidad larvaria, grupos de 30 larvas neonatas son colocadas en cajas de plástico, de 80 mm de diámetro y 40 mm de altura, a diferentes densidades: 1, 2, 3, 6 y 9 larvas por caja y el ensayo se repite 3 veces.

El efecto de la temperatura se estudia en grupos de 100 larvas neonatas individualizadas en cajas de plástico de 30 mm de diámetro y 15 mm de altura que se mantienen a

diferentes condiciones de temperatura: 15, 25, 30 y 35 °C. El ensayo se repitió dos veces.

Desde el momento de la eclosión, las larvas son alimentadas con dieta artificial sin formaldehído y se realizan controles diarios para observar su desarrollo hasta la pupación. Las causas de mortalidad se determinan mediante las técnicas de diagnóstico descritas por POINAR y THOMAS (1978).

Con los datos obtenidos se realiza análisis de la varianza y, en el caso de existir diferencias significativas al 5%, los valores medios se comparan con el test de la mínima diferencia significativa (MDS). Los porcentajes de mortalidad son sometidos a la transformación angular antes de ser analizados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

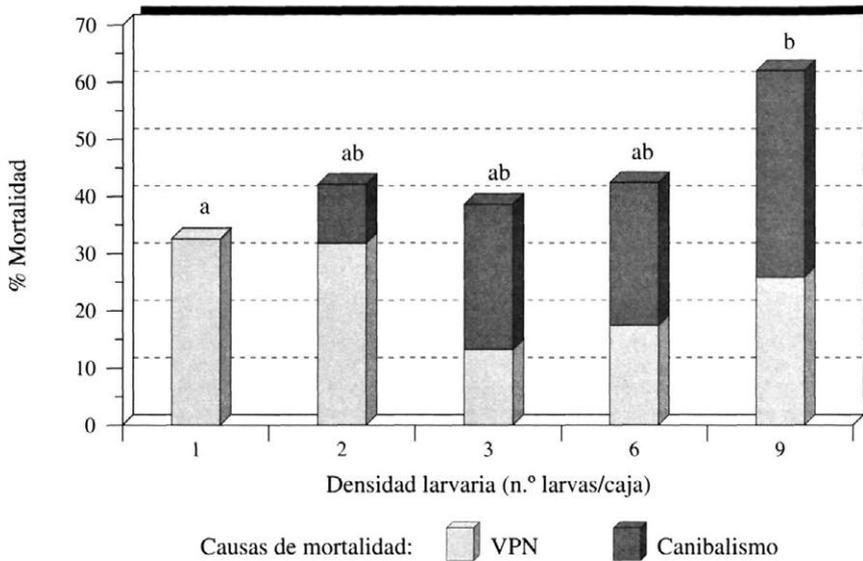
La densidad larvaria no influyó significativamente en la mortalidad causada por el VPN. Los porcentajes de mortalidad variaron entre 13,3% y 32,6%, siendo los más altos los correspondientes a las menores densidades larvarias de 1 y 2 larvas/caja (Cuadro 1).

En la Figura 1 se puede apreciar una relación directa entre densidad larvaria y mortalidad por el canibalismo, un mecanismo de autorregulación de las poblaciones en algunas especies de insectos (GILLOTT,

Cuadro 1.—Mortalidad de larvas de *Spodoptera exigua* desarrolladas a diferentes densidades

Densidad larvas/caja	N	% mortalidad larvaria		
		VPN	Canibalismo	Otras causas
1	90	32,6	0	14,1
2	90	31,8	10,4	8,5
3	90	13,3	25,6	7,8
6	90	17,4	24,9	16,6
9	90	25,9	36,2	4,1

N: Número total de larvas.



– Letras iguales indican que no hay diferencias significativas al 5%.

Fig. 1.–Mortalidad total de larvas de *Spodoptera exigua* desarrolladas a diferentes densidades.

1980). La suma de las mortalidades debidas a VPN y al canibalismo estuvo también directamente relacionada con la densidad larvaria. A la densidad de 9 larvas/caja el porcentaje de mortalidad por ambas causas fue de 62,1%, significativamente más alto que el obtenido a la mínima densidad de 1 larva/caja.

No se observa, sin embargo, una relación entre densidad larvaria y activación de infecciones latentes por VPN. No obstante, las larvas más expuestas al canibalismo son las debilitadas o con menor movilidad, síntomas asociados a las infecciones por baculovirus (GRANADOS y WILLIAMS, 1986), por lo que la mortalidad por canibalismo ha podido enmascarar la causada por el baculovirus. Apoya esta hipótesis la menor mortalidad por VPN de las larvas mantenidas a las densidades más altas, que son precisamente las de mayor actividad de canibalismo (Figura 1).

En ambas repeticiones del ensayo de temperaturas, el grupo de larvas mantenidas a

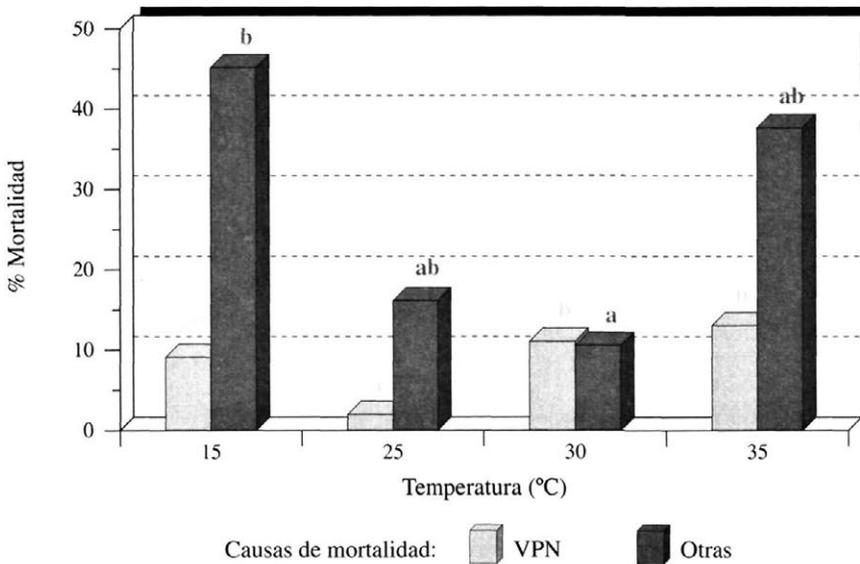
25 °C fue el de menor mortalidad larvaria por VPN (Cuadro 2). En los resultados conjuntos de ambas repeticiones, que se reflejan en la Figura 2, se aprecia que a esta temperatura la mortalidad por VPN difirió significativamente respecto de los regímenes térmicos más altos (30 °C y 35 °C). Por otro lado, las larvas sometidas a las temperaturas extremas, de 15 °C y de 35 °C, tuvieron los mayores porcentajes de mortalidad no debida a VPN.

La temperatura más adecuada para la cría de *S. exigua* parece ser la de menor incidencia de mortalidad por VPN, lo que se corresponde con la idea de que las condiciones ambientales más desfavorables para el desarrollo de una especie favorecen la expresión de las infecciones latentes (ARUGA, 1970). Este argumento puede explicar el desarrollo ocasional de epizootias naturales por baculovirus (FUXA *et al.*, 1992), como las encontradas en poblaciones de *S. exigua* en el Sur de España (CABALLERO *et al.*, 1992).

Cuadro 2.–Mortalidad de larvas de *Spodoptera exigua* desarrolladas a diferentes temperaturas en las dos repeticiones del ensayo

Repetición	Temperatura (°C)	N	% mortalidad larvaria	
			VPN	Otras causas
1	15	100	8,0	32,0
	25	100	2,0	24,0
	30	100	6,0	11,0
	35	100	11,0	38,0
2	15	50	10,0	58,0
	25	50	2,0	8,0
	30	100	16,0	10,0
	35	100	15,0	37,0

N: Número total de larvas.



– Letras iguales de cada color indican que no hay diferencias significativas al 5%.

Fig. 2.–Mortalidad de larvas de *Spodoptera exigua* desarrolladas a diferentes temperaturas.

ABSTRACT

GUIMARAES, F. R.; ALDEBIS, H. K.; SANTIAGO-ÁLVAREZ, C. y VARGAS OSUNA, E., 1998: Activation of NPV (*Baculoviridae*) latent infections in *Spodoptera exigua* Hübner (Lepidoptera: *Noctuidae*) larvae under different environmental conditions. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24(Adenda al n.º 4): 997-1002.

The influence of larval density (1, 2, 3, 6 and 9 larvae/container) and temperature (15, 25, 30 and 35 °C) on the activation of the Nuclear Polyhedrosis Virus latent infections have been studied in *Spodoptera exigua* larvae.

The mortality by nuclear polyhedrosis was not influenced by the larval density; nevertheless, a positive relation was found between larval density and cannibalism. The total percentage of larval mortality was directly related to the number of larvae, reaching significant differences between 1 and 9 larvae/container.

The rearing temperature affected the larval mortality by nuclear polyhedrosis. The mortality of the larvae reared to 25 °C was significantly reduced with respect to the larvae reared to the others temperatures.

Key words: *Spodoptera exigua*, *Baculoviridae*, NPV, latent infection, temperature, larval density.

REFERENCIAS

- ARUGA, H., 1970: Induction of virus infections. En *Insect Pathology. An advanced treatise* (E.A. Steinhilber, Ed.). Vol. 1. Capítulo 15. Academic Press. New York. Págs. 499-530.
- CABALLERO, P.; ALDEBIS, H. K.; VARGAS-OSUNA, E. y SANTIAGO-ÁLVAREZ, C., 1992: Epizootics caused by nuclear polyhedrosis virus in populations of *Spodoptera exigua* in Southern Spain. *Biocontrol Science & Technology*, 2: 35-38.
- FUXA, J. R.; WEINDER, E. H. y RICHTER, A. R., 1992: Polyhedra without virions in a vertically transmitted nuclear polyhedrosis virus. *J. Invertebr. Pathol.*, 60: 53-58.
- GILLOTT, C., 1980: The biotic environment. En: *Entomology*. Plenum Press. New York. Cap. 23: 627-654.
- GUIMARAES, F. R., 1996: Caracterización morfológica, bioquímica y biológica de cepas de *Nucleopolydrotavirus* (*Baculoviridae*) aisladas de poblaciones naturales de *Spodoptera exigua* Hübner (Lepidoptera: *Noctuidae*) con persistentes infecciones virales. Tesis Doctoral. Universidad de Córdoba. 205 pp.
- GUIMARAES, F. R.; ALDEBIS, H. K.; VARGAS-OSUNA, E. y SANTIAGO-ÁLVAREZ, C., 1996: Continuing nucleopolyhedrosis diseases born on *Spodoptera exigua* natural populations. *29th Annual Meeting Society for Invertebrate Pathology and IIIrd International Colloquium on Bacillus thuringiensis*. 1-6 Septiembre. Córdoba (España).
- GRANADOS, R. R. y WILLIAMS, K. A., 1986: *In vivo* infection and replication of baculoviruses. En *The biology of baculoviruses*. Vol. 1 (R.R. Granados y B.A. Federici, Eds.). CRC Press, Boca Raton, Florida. Cap. 4: 86-108.
- HUGHES, D. S.; POSSEE, R. D. y KING, L. A., 1993: Activation and detection of a latent baculovirus resembling *Mamestra brassicae* Nuclear Polyhedrosis Virus in *M. brassicae* insects. *Virology*, 194: 608-615.
- PODWAITE, J. D. y MAZZONE, H. M., 1986: Latency of insect viruses. *Advances in Virus Research*, 31: 293-320.
- POINAR, G. O. Jr. y THOMAS, G. M., 1978: *Laboratory guide to insect pathogens and parasites*. Plenum Press. New York. 514 pp.
- POITOUT, S. y BUES, R., 1974: Élevage des chenilles de vingthuit espèces de lépidoptères *Noctuidae* et de deux espèces d'Arctiidae sur milieu artificiel simple. Particularités de l'élevage selon les espèces. *Ann. Ecol. Anim.*, 6: 431-441.
- SMITH, K. M., 1976: Latent viral infections. En *Virus-insect relationships*. Longman, New York. Cap. 11: 172-176.
- SMITS, P. H. y VLAK, J. M., 1988: Biological activity of *Spodoptera exigua* Nuclear Polyhedrosis Virus against *S. exigua* larvae. *J. Invertebr. Pathol.*, 51: 107-114.

(Recepción: 15 enero 1998)

(Aceptación: 18 marzo 1998)

