

Aplicación en campo del Virus de la Granulosis de *Agrotis segetum* Schiff. (Lepidoptera: Noctuidae)

P. CABALLERO, E. VARGAS-OSUNA y C. SANTIAGO-ALVAREZ

Un Virus de la Granulosis aislado en España de larvas de *Agrotis segetum* Schiff. (VGAs) fue evaluado en campo y comparado con el clorpirifos y el flucitrinato para el control de *A. segetum* en parcelas experimentales de maíz.

La aplicación en cebo del VGAs a la dosis de $4,1 \times 10^{13}$ CI/Ha. produjo una reducción de daños de aproximadamente el 90%, equivalente a la obtenida por el clorpirifos (96,4%) y el flucitrinato (95,1%).

P. CABALLERO; E. VARGAS-OSUNA y C. SANTIAGO-ALVAREZ. Cátedra de Entomología Agrícola. Departamento de Ciencias y Recursos Agrícolas. E.T.S.I.A. Universidad de Córdoba. Apartado 3048. 14080 Córdoba.

Palabras clave: *Agrotis segetum*; Virus de la Granulosis; clorpirifos; flucitrinato; maíz.

INTRODUCCION

En el Sur de España larvas de tres especies de la Subfamilia Noctuidae, *Agrotis segetum* Schiff., *A. ipsilon* Hufn. y *A. puta* Hub., se encuentran atacando a los cultivos de maíz, algodón, tabaco y hortícolas en sus primeros estados fenológicos, correspondiendo la mayor abundancia (97,85%) a las larvas de *A. segetum* (CABALLERO *et al.*, 1989). En nuestras condiciones de medio las poblaciones larvarias de *A. segetum* están limitadas por seis entomopatógenos y once especies de parasitoides (CABALLERO *et al.*, 1989). Entre los entomopatógenos un baculovirus, el Virus de la Granulosis de *A. segetum* (VGAs), ejerce en laboratorio una buena actividad insecticida contra *A. segetum* con patogenicidad cruzada para *A. ipsilon* (CABALLERO *et al.*, 1988) y *A. puta* (CABALLERO, 1988).

Dada la efectividad insecticida del VGAs y su compatibilidad con los parasitoides (SANTIAGO-ALVAREZ y CABALLE-

RO, 1990), se ha desarrollado un método de producción masiva (CARRANZA, 1989) que nos ha permitido obtener un biopreparado viral con los requerimientos de calidad exigidos a este tipo de productos (SHAPIRO, 1986).

El objetivo de este trabajo es determinar la eficacia en campo del VGAs y comparar esta acción con la de insecticidas de síntesis de uso corriente en la lucha contra "gusanos grises".

MATERIAL Y METODOS

Los experimentos fueron realizados en la finca La Orden del Servicio de Investigación Agraria (S.I.A.) de Extremadura durante los meses de Mayo y Junio.

Los productos utilizados fueron el biopreparado a base del VGAs, que contenía $2,8 \times 10^{10}$ CI/ml. y dos insecticidas químicos, uno a base de clorpirifos (48% p/v m.a.) y otro de flucitrinato (10% p/v m.a.), que se aplicaron en pulverización o



Fig. 1.—Aspecto general de los daños producidos por *Agrotis segetum* en parcelas de maíz no tratadas y tratadas con VGAs, clorpirifos y flucitrinato.



Fig. 2.—Daños producidos por *Agrotis segetum* en una parcela testigo (TEST I) respecto de una parcela tratada con el VGAs sin protector solar (VG SP).



Fig. 3.—Daños producidos por *Agrotis segetum* en una parcela testigo artificialmente infestada (TEST I) respecto de una parcela testigo sin infestación artificial (TEST N).

cebo, y además el biopreparado se ensayó solo o con un protector solar consistente en 5% de sacarosa, 2% de harina de maíz y 1% de aceite de maíz.

El VGAs se aplicó a razón de $4,1 \times 10^{12}$ CI/Ha. y $4,1 \times 10^{13}$ CI/Ha., en pulverización y cebo, respectivamente, y el clorpirifos y flucitrinato fueron aplicados a la dosis de 1 l./Ha. en ambas modalidades de aplicación.

La unidad experimental consistió en una parcela de $1,5 \times 2,4$ m. sembrada de maíz (Pioner) con una separación entre líneas de 75 cm. y entre plantas de 12 cm. Las parcelas fueron distribuidas de acuerdo a un diseño en cuadrado latino de 6×6 .

Cuando el maíz se encontraba en el estado fenológico de 2 a 3 hojas se hicieron sueltas artificiales de larvas, entre las 10 y 14 horas, procedentes de la población de laboratorio. El nivel de infestación fue de 4 larvas de primera edad por planta, en el experimento de pulverización, y de 2 larvas de tercera edad por planta en el experimento de cebo. Para controlar el nivel de infestación natural se utilizó un testigo en el que no se realizaron sueltas artificiales (Testigo natural).

Los tratamientos se efectuaron al atardecer del mismo día en que se hicieron las sueltas de las larvas. En pulverización se aplicó un volumen de 150 ml., por unidad experimental, con un pulverizador de mochila (Kima) de 6 l. Como cebo se empleó salvado de trigo, a razón de 50 kg./Ha., localizado en bandas manualmente junto a las líneas de cultivo. Durante el desarrollo de los experimentos se realizaron las prácticas de cultivo convencionales.

Para estimar el nivel de protección de cada uno de los productos, el parámetro utilizado fue el número de plantas atacadas y muertas. Las plantas eran observadas periódicamente (cada 2-3 días), se marcaban las que presentaban síntomas de ataque y se anotaba las que eran capaces de recuperarse o rebrotar.

RESULTADOS Y DISCUSION

La protección ofrecida por el VGAs, clorpirifos y flucitrinato contra larvas de *A. segetum*, en parcelas de maíz, se presenta en el Cuadro 1.

Cuando los productos fueron aplicados en pulverización no se observaron dife-

Cuadro 1.—Daños originados por *Agrotis segetum* en parcelas de maíz tratadas con VGAs, clorpirifos o flucitrinato

| Tratamiento | Plantas | | | | Reducción Daño (1) (Test. infest. = 100) |
|----------------------|--------------|-------|----------|---------|---|
| | Atacadas (1) | | | | |
| | N | n | recuper. | muertas | Plantas muertas |
| PULVERIZACION | | | | | |
| Testigo infestado | 336 | 17 | 1 | 16 | 100,0 |
| Testigo natural | 308 | 17 | 1 | 16 | — |
| VGAs | 335 | 18 | 4 | 14 | 84,0 |
| VGAs + Protector | 338 | 12 | 3 | 10 | 64,0 |
| Clorpirifos | 348 | 7 | 1 | 6 | 40,0 |
| Flucitrinato | 341 | 3 | — | 3 | 20,0 |
| CEBO | | | | | |
| Testigo infestado | 342 | 263 a | 76 a | 187 a | 100,0 a |
| Testigo natural | 337 | 30 b | 10 b | 20 b | 11,0 b |
| VGAs | 329 | 59 b | 43 c | 16 b | 9,5 b |
| VGAs + Protector | 338 | 55 b | 38 c | 17 b | 9,6 b |
| Clorpirifos | 334 | 52 b | 46 c | 6 b | 3,6 b |
| Flucitrinato | 339 | 42 b | 33 c | 9 b | 4,9 b |

N = Número total de plantas.

n = Número de plantas atacadas.

(1) Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas al 1%.

rencias significativas entre los daños producidos en las parcelas tratadas y no tratadas. Tampoco hubo diferencias entre parcelas no tratadas, independientemente de que hubieran sido o no artificialmente infestadas. Ello sugiere que las larvas del primer estadio de *A. segetum* no producen una pérdida significativa de plantas de maíz una vez alcanzado el estado fenológico de 2 hojas, lo que está en concordancia con los resultados obtenidos por SHOWERS *et al.* (1983). Estos autores señalan que un ataque de larvas de *A. ipsilon* de cuarto estadio o mayores, durante el estado fenológico del maíz de 4 ó 5 hojas, no causa una disminución significativa de plantas o de producción.

Dado el comportamiento alimenticio de *A. segetum* a lo largo de su desarrollo larvario (POITOUT y BUES, 1977), para poder comparar la eficacia de las VGAs, clorpirifos y flucitrinato en pulverización, sería necesario soltar larvas de segundo estadio cuando las plantas de maíz se encontraran en el estado fenológico de coleoptilo.

Cuando los productos fueron aplicados en cebo, el número de plantas atacadas y plantas muertas fue significativamente mayor ($P > 0,01$) en las parcelas con suelta artificial no tratadas que en las tratadas (Figs. 1 y 2). La reducción de daños referida a plantas muertas, en las parcelas tratadas con el VGAs y el VGAs + Protector, fue del 90,5% y 90,4%, respectivamente (Cuadro 1). La adición del protector solar al biopreparado no mejoró su eficacia insecticida en este tipo de aplicaciones. Ello probablemente sea debido a que su acción quede enmascarada por la ejercida por el salvado de trigo utilizado como cebo. Sin embargo, en pulverizaciones foliares este tipo de coadyuvantes mejoran sustancialmente el efecto insecticida

de suspensiones a base de baculovirus (YOUNG y YEARIAN, 1986).

El clorpirifos y el flucitrinato redujeron en un 96,4% y un 95,1%, respectivamente, los daños originados por las larvas de *A. segetum*; esta reducción es estadísticamente igual a la obtenida con el VGAs. Resultados igualmente prometedores se han obtenido con la cepa danesa de este mismo virus, que mostró incluso mayor eficacia que el paration en el control de *A. segetum* en parcelas de remolacha, zanahoria y patata (ZETHNER, 1980). Niveles de protección semejantes a los que ofrecen insecticidas de síntesis han sido también señalados con el VPN de *Spodoptera exigua* Hb., comparado con el metomilo y la permetrina contra larvas de *S. exigua* en lechuga (GELERNTER *et al.*, 1986), y con el VPN de *Autographa californica* y el metomilo contra larvas de *Tri-choplusia ni* Hb. en coles (HOSTETTER *et al.*, 1979).

Los daños en el Testigo natural fueron significativamente menores que en el testigo artificialmente infestado (Fig. 3) y similares a los producidos en las parcelas tratadas. Ello indica que no ha habido una deriva significativa de larvas entre parcelas, ni procedentes del exterior del campo de experimentación.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos las facilidades y ayuda prestada para la realización de los experimentos a D. Manuel Martín Bellido, Director del S.I.A. de la Junta de Extremadura, a D. Angel Rodríguez, Director del Departamento de Hortofruticultura y a D. Pedro Hernández, becario.

ABSTRACT

CABALLERO, P., E. VARGAS-OSUNA y C. SANTIAGO-ALVAREZ, 1990: Aplicación en campo del Virus de la Granulosis de *Agrotis segetum* (Lepidoptera: Noctuidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, 16 (1): 333-337.

A Granulosis Virus isolated in Spain from *Agrotis segetum* Schiff. larvae (AsGV)

was field tested and compared with chlorpiriphos and flucitrinate for *A. segetum* control on seedling corn.

The application of the AsGV at the rate of 4.1×10^{13} OBs/Ha, through bran bait, reduced damage by approximately 90%, which was a similar reduction to that produced by chlorpiriphos (96.4%) and flucitrinato (95.1%).

Key words: *Agrotis segetum*; Granulosis virus ; chlorpiriphos; flucitrinate; corn.

REFERENCIAS

- CABALLERO, P., 1988: Parásitos y patógenos autóctonos de "gusanos grises" (Lepidoptera: Noctuidae) y sus posibilidades de empleo en programas de lucha integrada. 213 p. *Tesis Doctoral*. Universidad de Córdoba.
- CABALLERO, P., FLEISCHHACKER, C., VARGAS-OSUNA, E. y SANTIAGO-ALVAREZ, C., 1988: Un baculovirus autóctono (Virus de la Granulosis, VG) de *Agrotis segetum* (Lepidoptera: Noctuidae) y sus posibilidades de empleo en la lucha contra "gusanos grises". *Bol. San. Veg. Plagas*, **14**: 171-174.
- CABALLERO, P., VARGAS-OSUNA, E. y SANTIAGO-ALVAREZ, C., 1989: Presencia de "gusanos grises" sobre diversos cultivos en Andalucía y Extremadura y sus parásitos y patógenos asociados. *Bol. San. Veg. Plagas*, **15**: 3-7.
- CARRANZA, P., 1989: Influencia de la edad y el sexo de las larvas en la producción del virus de la granulosis (Baculoviridae; Baculovirus) de *Agrotis segetum* (Lep.: Noctuidae). 107 pp. Trabajo de Investigación fin de carrera. Universidad de Córdoba.
- GELERNTER, W. D., TOSCANO, N. C., KIDO, K. y FEDERICI, B. A., 1986: Comparison of a Nuclear Polyhedrosis Virus and chemical insecticides for control of the beet armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) on head lettuce. *J. Econ. Entomol.*, **79**: 714-717.
- HOSTETTER, D. L., BIEVER, K. D., HEIMPEL, A. M. e IGNOFFO, C. M., 1979: Efficacy of the Nuclear Polyhedrosis Virus of the alfalfa looper against cabbage looper larvae on cabbage in Missouri. *J. Econ. Entomol.*, **72**: 371-373.
- POITOUT, S. y BUES, R., 1977: Les noctuelles terricoles. *La Defense des Vegetaux*, **188**: 369-386.
- SANTIAGO-ALVAREZ, C. y CABALLERO, P., 1990: Susceptibility of parasitized *Agrotis segetum* larvae to a Granulosis Virus. *J. Invertebr. Pathol.*, en prensa.
- SHAPIRO, M., 1986: In vivo production of baculovirus. En: *The biology of baculoviruses*. Vol. II (R. R. Granados y B. A. Federici, Eds.). CRC Press. Florida. Cap. 2: 31-61.
- SHOWERS, W. B., VON KASTER, L. y MULDER, P. G., 1983: Corn seedling growth stage and black cutworm (Lepidoptera: Noctuidae) damage. *Env. Entomol.*, **12**: 241-244.
- YOUNG, S. Y. y YEARIAN, W. C., 1986: Formulation and application of baculoviruses. In "The biology of baculoviruses" (R. R. Granados and B. A. Federici, Eds.). Vol. II: Practical application for insect control. Pp. 157-180. CRC Press. Florida.
- ZETHNER, O., 1980: Control of *Agrotis segetum* (Lep.: Noctuidae) root crops by granulosis virus. *Entomophaga*, **25**: 27-35.