

Comportamiento local de poblaciones de *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae)

H. PELÁEZ, R. MARAÑA, P. VAZQUEZ DE PRADA, A. PURAS, Y. SANTIAGO

La racionalización del seguimiento y del control de un insecto que provoca daños directos o pueda causar pérdidas de forma indirecta, como la *Lobesia botrana* o polilla del racimo, es necesario para el establecimiento de estrategias de monitoreo y de control poco o nada agresivas con el medio, económicas para el agricultor y sin repercusiones negativas en el proceso de elaboración del vino.

Utilizando la geoestadística como herramienta para establecer los mapas de distribución espacial y de densidad de insectos, e identificando y analizando los potenciales factores que pueden explicar porqué se detectan mayores daños, mayores poblaciones o índices de capturas en zonas específicas de parcelas concretas, se quiere facilitar el muestreo y el control de la polilla del racimo en parcelas individuales de viñedo.

Para ello se ha establecido en una parcela de la variedad Verdejo en la D.O. Rueda una red de estaciones de trapeo para el seguimiento de la emergencia de adultos y de los daños que causa en su primera y en su segunda generación. Con este trabajo se quiere estudiar la distribución espacial de las concentraciones o densidades que tiene la polilla del racimo en parcelas o áreas de cultivo limitadas en el espacio, en el conjunto del año y en cada una de las generaciones que tiene en un ciclo vegetativo.

H. PELÁEZ, Dr. Ingeniero Agrónomo, P. VAZQUEZ DE PRADA, A. PURAS, Consejo Regulador de la Denominación de Origen Rueda, C/ Real 8, 47490 Rueda (Valladolid). Y. SANTIAGO, Ingeniero Técnico Agrícola, R. MARAÑA, Vinos de los Herederos del Marqués de Riscal, Crta. Madrid s/n, 47490 Rueda (Valladolid)

Palabras clave: *Lobesia botrana*, distribución espacial, densidad de población, geoestadística, vid.

INTRODUCCIÓN

Se han aplicado técnicas geoestadísticas en ciencias ambientales para establecer los mapas de distribución espacial y de densidad de insectos (MORAL GARCÍA, F.J., 2004) y concretamente en insectos que llegan a ser plagas como *Helicoverpa armigera* (Hübner) sobre tomate (MORAL GARCÍA, F.J., 2003 y MORAL GARCÍA *et al.*, 2004) y otros lepidópteros tortricidos como *Pandemis heperana* (Denis & Schiffermüller) y *Cydia pomonella* L., de la misma familia que *Lobesia botrana* (RIBES *et al.*, 1998).

En plagas que afectan a la vid, se han utilizado estas técnicas para el mosquito verde, *Jacobiasca lybica* (Bergevin & Zanon) en viñedos andaluces para conocer como le afectan diferentes técnicas de cultivo (RAMÍREZ *et al.*, 2004). En polilla del racimo se ha estudiado el comportamiento y la distribución de la polilla del racimo en áreas amplias que abarcan una Denominación de Origen en toda su superficie (PELÁEZ *et al.*, 2003 y PELÁEZ *et al.*, 2004b).

Gracias a la aplicación de estas técnicas se han podido plantear propuestas de reparto de feromonas tanto con vistas al seguimien-

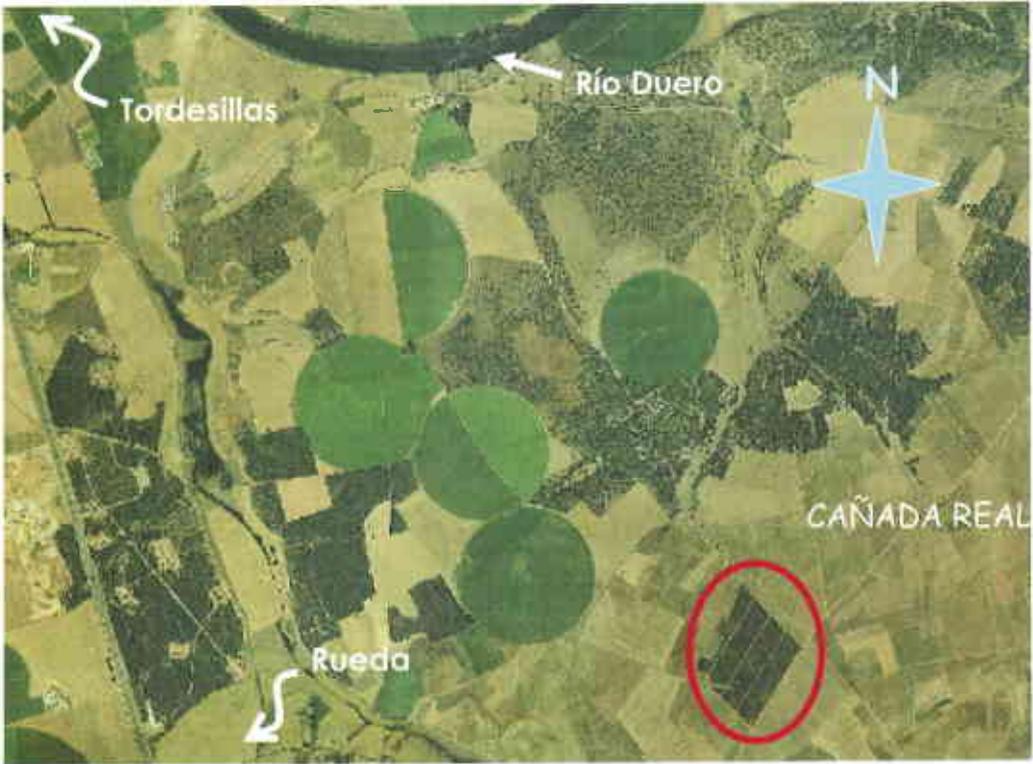


Figura 1. Situación de la parcela.



Figura 2. Panorámica de la parcela.

to de la plaga como para un posible desarrollo de métodos biotécnicos de control (confusión sexual o trameo masivo).

El objetivo de este trabajo es analizar y estudiar la distribución de las capturas de adultos de *Lobesia botrana* y de los daños que provocan sus larvas en una parcela concreta de vid.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se ha desarrollado durante el año 2005 en una parcela de la variedad Verdejo situada en la D.O. Rueda (Figura 1), en la zona conocida como Cañada Real en el municipio de La Seca (Valladolid). El año de plantación fue 1990, por lo tanto la edad de las plantas es de 15 años. El patrón utilizado es R-110 y el sistema de conducción es en espaldera con poda en doble Guyot (Figura 2).

Para la captura de adultos se utilizaron trampas delta de color blanco, situadas sobre una estaca de 1,5 m de altura (Figura 3) de longitud total y clavada en el terreno aproximadamente 20 cm, colocando en su interior una placa engomada y una cápsula de feromona. Se situaron 56 puntos de muestreo formado una cuadrícula de 54 por 54 metros, de 8 filas con 7 trampas por fila, cubriendo una superficie de 10 hectáreas, de las 19 hectáreas del total de la parcela (Figura 4). Cada uno de los puntos se localizó con GPS (Figuras 5 y 6).

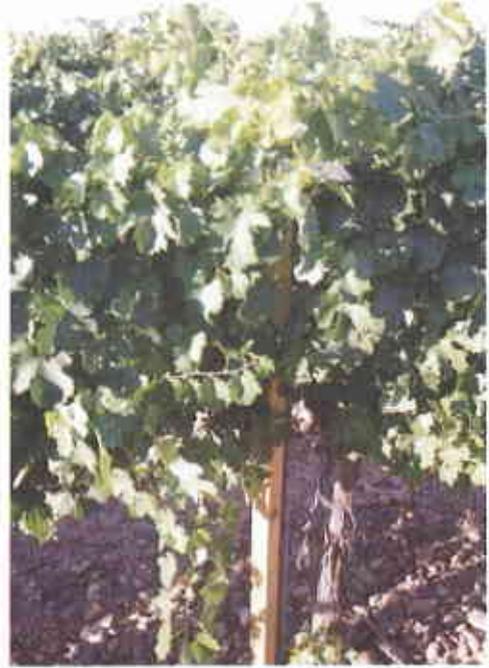


Figura 3. Trampa tipo Delta.

Los puntos de muestreo se colocaron y cebaron con feromonas a primeros de mayo del año 2005 y se quitaron el día previo a la vendimia, a mediados de septiembre. Los muestreos, contando y eliminando el número de adultos adheridos en la placa engomada, se hicieron con una periodicidad semanal anotando el estado fenológico de las plantas o cualquier otra anomalía o hecho de interés. Se realizó una valoración de los daños sobre 4 racimos por estación de trameo, un total de 224 racimos, de la primera generación contando los glomérulos (Figura 7), y de la segunda y tercera generación, contando los focos (Figura 8).

Las labores, riegos y tratamientos fitosanitarios que se realizaron en la parcela fueron anotados y suministrados por los responsables de la finca.

Los datos meteorológicos se obtuvieron de una estación completa de la Junta de Castilla y León situada en el término municipal de Tordesillas y de otra termo-pluvio-



Figura 4. Situación de las estaciones de trameo y de los cultivos limítrofes.



Figura 5. Detalle GPS.



Figura 6. Colocación GPS.

métrica del I.N.M. localizada en el municipio de Rueda.

Para el análisis de los datos se utilizaron los programas estadísticos Variowin y Surfer.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 4 se localizan los cultivos limítrofes a la parcela en estudio, predomina

la vid, de diferentes variedades como Viura y Verdejo y también de distintas edades y sistemas de conducción (vaso y espaldera). Variedades como la Viura y la Garnacha debido a la compacidad de su racimo, con las bayas muy apretadas o juntas dentro del racimo, favorecen el ambiente para que la polilla del racimo se instale y desarrolle. Por otro lado sistemas de conducción como el vaso



Figura 7. Glomérulo – daño 1ª generación.



Figura 8. Foco – daño de 2ª y 3ª generación.

crean un microclima favorable para la polilla del racimo, produciéndose en algunas parcelas un desarrollo de la vegetación que cubre la calle impidiendo la realización de tratamientos fitosanitarios (PELÁEZ *et al.*, 2004a).

Del resto de cultivos, principalmente herbáceos, destacan los cereales. Hacemos esta consideración por la posible confusión que se produce entre la *Lobesia botrana* y la *Cnephasia pumicana*, más cuando adultos de esta última pueden volar en los viñedos y caer con facilidad en las trampas de feromonas de la *L. botrana*. Se diferencian bien en su forma y tamaño (Figura 9), en los momentos del día en que vuelan y son visibles, y en su ciclo, porque la mayor emergencia de *C. pumicana* se da entre las dos primeras generaciones de *L. botrana*, cuando no hay o apenas hay capturas de la última.

Un primer análisis de los datos obtenidos es comparar las curvas de vuelo en las diferentes estaciones, comprobando si el comportamiento es o no homogéneo en toda la plantación. En las Figuras 10 y 11 se muestran estas curvas de emergencia para la estación 1 que es la situada más al Norte y la estación 50 que es la situada más al Sur. Las curvas obtenidas en las 54 estaciones restan-



Figura 9. Adulto de *Lobesia botrana* y *Cnephasia pumicana*.

tes tienen un comportamiento semejante a las mostradas.

Durante las últimas campañas agrícolas en las zonas vitícolas de la Cuenca del Duero, y de forma concreta desde el año 2000 en la Denominación de Origen Rueda, ha sido constatada la existencia de una tercera generación con mayor o menor intensidad. En esta campaña del 2005, la cuál ha sido muy seca, la tercera generación de adultos ha aparecido con igual intensidad que la primera tal como podemos observar en las Figuras 10 y 11. Las diferentes oscilaciones en el número de cap-

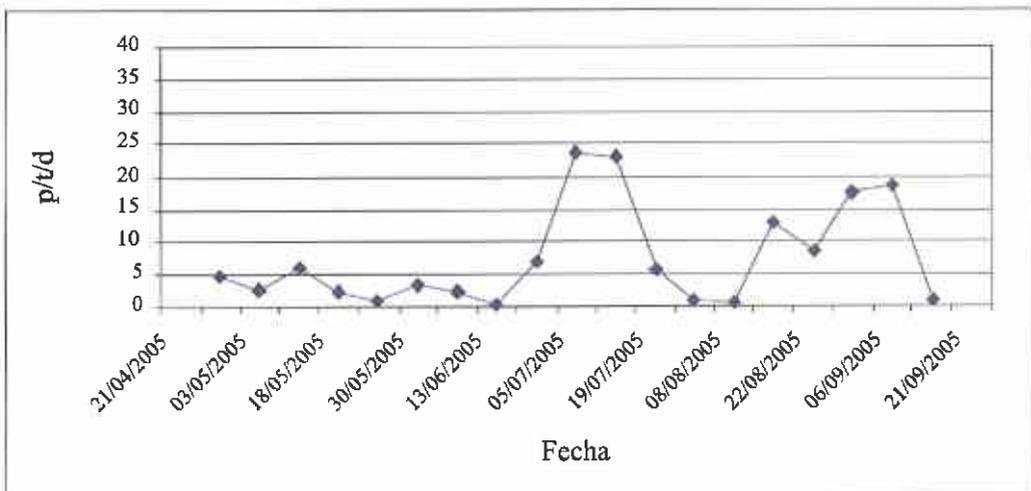


Figura 10. Curva de vuelo Estación de trapeo 1.

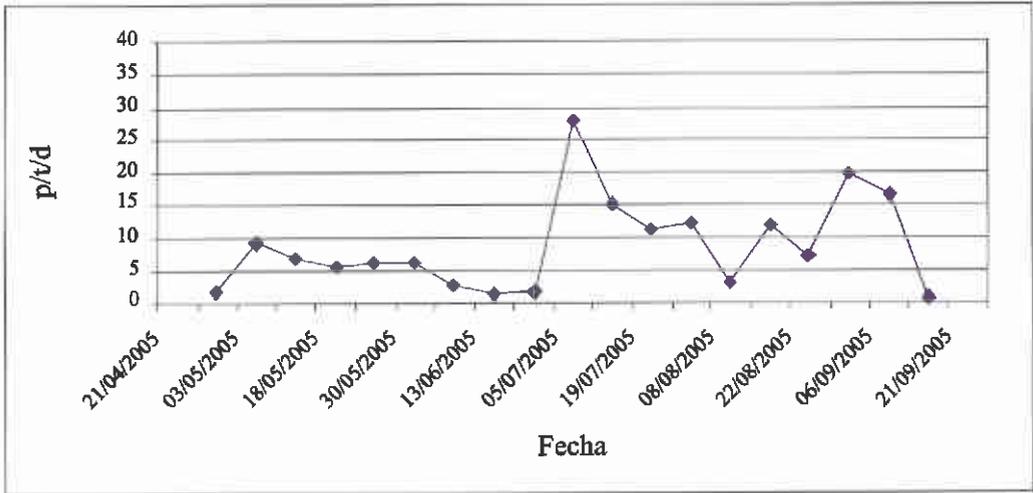


Figura 11. Curva de vuelos Estación de trapeo 50.

turas se han debido a descensos bruscos en las temperaturas y lluvias intensas.

Para el análisis de la variabilidad espacial de los resultados de densidad de capturas de adultos se ha utilizado el programa Variowin. En un primer paso se ha analizado la estructura de correlación espacial de los datos a través de los variogramas para la acumulación de capturas para cada una de las tres generaciones por separado y para el conjunto de capturas. El variograma es una función monótona creciente, alcanzando un valor límite denominado meseta. La meseta se alcanza para un valor

conocido como rango o alcance y el rango determina la zona de influencia en torno a un punto, más allá del cuál la autocorrelación es nula. La dependencia espacial disminuye a medida que se incrementa la distancia y finaliza a una cierta distancia. Más allá del rango la tasa media de cambio es independiente de la separación entre las observaciones. Para cada una de las generaciones y para el conjunto del ciclo, el rango obtenido ha oscilado entre 280 y 300 metros (Figuras 12 y 13). La parcela tiene unas dimensiones aproximadas de un cuadrilátero de 450 por 450 metros, con lo que

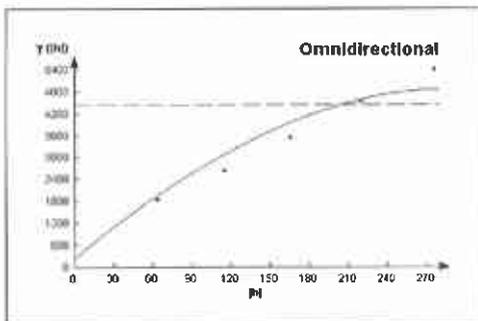


Figura 12. Variograma primera generación.

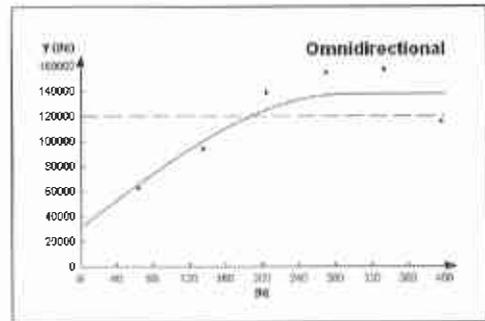


Figura 13. Variograma conjunto de todas las generaciones.

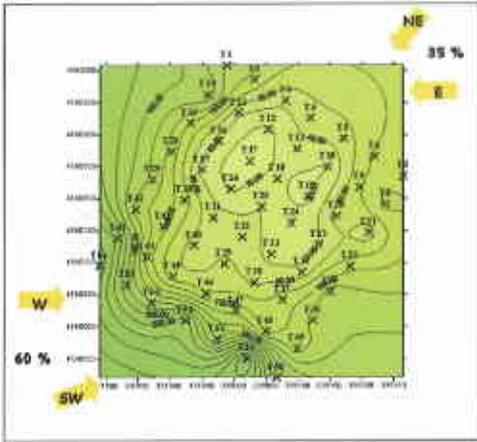


Figura 14. Mapa de distribución de las capturas de adultos de primera generación de Polilla del racimo y vientos dominantes en porcentajes de días.

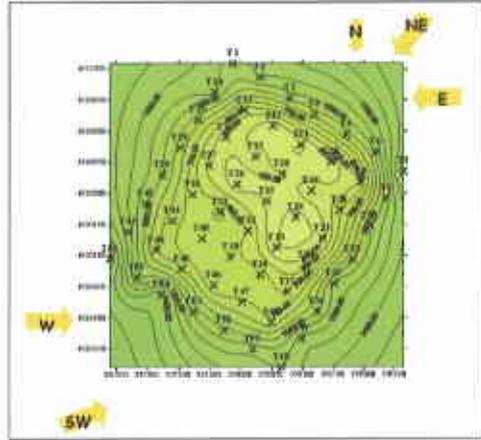


Figura 15. Distribución espacial de capturas totales de adultos de Polilla del racimo y vientos dominantes.

con una sola estación de trampeo estratégicamente situada se podría cubrir toda el área del viñedo en estudio, aunque por motivos de previsión y para evitar cualquier accidente fortuito (caída de la trampa, pérdida de la feromona, ...) se recomienda tener dos estaciones de muestreo.

Con los métodos de estimación geoestadística, "krigeado", se han elaborado los mapas de distribución y de densidad de las

capturas para los cuatro supuestos antes mencionados, de acumulación de adultos capturados para cada una de las tres generaciones y para el conjunto de capturas. Con el "krigeado" se caracterizan además de las capturas de adultos, también los daños en racimo en todas las localizaciones posibles dentro de la parcela, partiendo de la información suministrada por los puntos muestrales o de control.

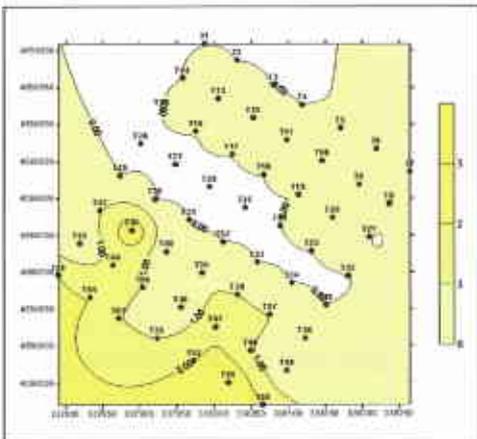


Figura 16. Distribución de daños en primera generación - Glomérulos.

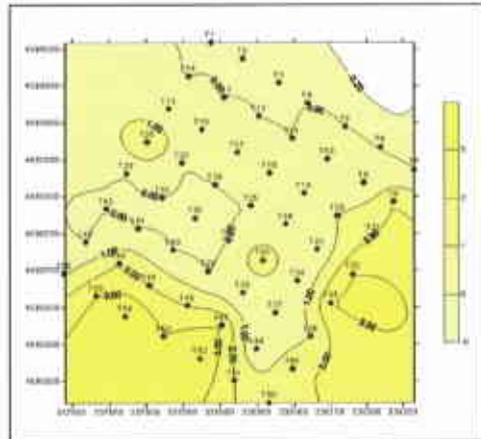


Figura 17. Distribución de daños en 2ª y 3ª generación - Focos.

La variable dirección del viento dominante se ha tenido en cuenta en los resultados y discusión de los mapas de densidad, indicándose los días o mejor dicho el porcentaje de días, en la componente en que fue dominante. En la Figura 14 se presenta la distribución de capturas de adultos para la primera generación. Se observa como en las zonas orientadas al Norte-Oeste (NW) y Sur-Oeste (SW) de la parcela de control, hasta en las dos primeras líneas de estaciones de trapeo, las capturas son superiores a los otros dos laterales. Hay una disminución general hacia el centro de la parcela desde cualquiera de las zonas exteriores. Estudiando los vientos dominantes, en un 60 % son los de componente Oeste (W) y Sur-Oeste (SW) los que dominan, frente a un 35 % de los días en que dominan los de componente Norte-Este (NE) y Este (E). En la Figura 4 vemos como en el Oeste y en el Este se sitúan viñedos de la variedad Viura conducidos en vaso, variable que se ha tenido en cuenta. Esta distribución y concentración se da tanto en la segunda como en la tercera generación: mayor en las zonas orientadas al Oeste y Sur-Oeste y al Norte-Este, Este y Norte, disminuyendo hacia el interior de la parcela en estudio. Semejante comportamiento de distribución de capturas se obtuvo en una parcela de tomate para *Helicoverpa armigera* (MORAL GARCÍA *et al.*, 2004).

Para el total de capturas en el conjunto de la campaña 2005, Figura 15, la distribución es general en toda la parcela, superior en el número de individuos en las zonas perimetrales, más en el Oeste y Sur-Oeste y en el Norte-Este y Este. En el interior de la parcela dismi-

nuye la densidad de capturas, pero la menor densidad se da en un área más cercana a los laterales Este y Norte-Este. Ya se ha visto que los vientos dominantes son del Oeste, lo que facilita la penetración de los individuos hacia el interior desde esta orientación.

La situación de los daños de la primera generación o glomérulos, y de la segunda-tercera generaciones o focos tal como se pueden ver en las Figuras 16 y 17, se concentraron en las zonas limítrofes del área muestreada donde los vientos son dominantes, al igual que las capturas de adultos, y en los laterales en cuyas proximidades hay variedades y/o sistemas de conducción que son más susceptibles a tener mayor concentración de polilla del racimo.

CONCLUSIONES

- Rango o alcance: una estación de muestreo cubriría toda la superficie de una parcela de 25-30 hectáreas
- Capturas inferiores en el interior de la parcela, el viento dominante factor importante en la distribución de los adultos
- Distribución de daños en el conjunto de la parcela, localizados en bordes o zonas perimetrales determinadas, sin una relación directa y clara con el número de adultos capturados.

AGRADECIMIENTOS

A la Bodega Vinos de los Herederos del Marqués de Riscal S.A., especialmente a su encargado Emilio Cantalapiedra y al Consejo Regulador de la D.O. Rueda.

ABSTRACT

PELÁEZ H., R. MARAÑA, P. VAZQUEZ DE PRADA, A. PURAS, Y. SANTIAGO. 2006. Local population behaviour of *Lobesia botrana* Denis & Schiffermüller (Lepidoptera: Tortricidae). *Bol. San. Veg. Plagas*, 32: 189-197.

The rational monitoring and control of damage insect like *Lobesia botrana* or European grapevine moth, is necessary to establish monitoring and control strategies that would be good for the environment, farmers economy and without undesirable repercussion in wine processes.

Geostatistical analysis provides insects spatial distribution maps that with external factors analysis can explain why you see higher damage, more adults in specifically areas in certain plots

It was established in Verdejo plot (D.O Rueda) several delta traps to study the adult phenology and damages in these points. The goal is to study European grapevine moth spatial distribution in a particular plot in the different generations.

Key words: *Lobesia botrana*, spatial distribution, density population, vine, geostatistical.

REFERENCIAS

MORAL GARCÍA, F.J., 2003. Representación gráfica de la distribución espacial de una plaga en una plantación mediante el uso de técnicas geoestadísticas. *Mapping*, nº 87: 20-34.

MORAL GARCÍA, F.J., 2004. Aplicación de la geoestadística en las ciencias ambientales. *Ecosistemas: revista científica y técnica de ecología y medio ambiente*, nº 1.

MORAL GARCÍA, F.J., RODRÍGUEZ BERNABÉ, J.A., ARRANZ ROMERO, A., DE LA CRUZ BLANCO, J.L. y HONORIO GUIADO, F. 2004. Técnicas geoestadísticas aplicadas al análisis de la distribución de capturas de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) mediante trampas con feromonas sexuales en una plantación de tomate. *Bol. San. Veg. Plagas*, 30: 733-744.

PELÁEZ, H., MARAÑA, R., BARRIGÓN, J.M., GARCÍA, D. y SERVICIOS TÉCNICOS C.R. RUEDA. 2001. Simulación de daños de la primera generación de la polilla del racimo (*Lobesia botrana* Denis y Schifferrmüller) en variedades de vid de Castilla y León. II Congreso Nacional de Entomología Aplicada, Pamplona (España).

PELÁEZ, H., GARCÍA, D., MORENO, C.M., MARTÍN, M.C., SANTIAGO, Y. y MORO, S. 2003. Estudio de la distribución espacial y optimización en la monitorización con trampas de feromonas de la polilla del racimo *Lobesia botrana* Denis y Schifferrmüller (Lepidoptera; Tortricidae). III Congreso Nacional de Entomología Aplicada - IX Jornadas Científicas de la Sociedad Española de Entomología Aplicada. Ávila - octubre 2003: 204.

PELÁEZ, H., MORO, S., SINOVAS, M., MORENO, C.M., MARTÍN, M.C., SANTIAGO, Y., MARAÑA, R., URBEZ, J.R., BARRIGÓN, J. y TÉCNICOS D.O. RUEDA. 2004a. Canopy management and variety morphology influence in the European grapevine moth (*Lobesia botrana* Denis y Schifferrmüller) (Lepidoptera; Tortricidae). XXII International Congress of Entomology - Brisbane (Australia).

PELÁEZ, H., SANTIAGO, Y., GARCÍA-SINOVAS, D., MARTÍN, M.C., MORO, S., ARMENDÁRIZ, I., SINOVAS, M., MORENO, C.M., BARRIGÓN, J.M., UJSET, A., PÉREZ, A. y MANZANO, R. 2004b. Distribución espacial y su aplicación en la monitorización de la polilla del racimo (*Lobesia botrana* Denis y Schifferrmüller)(Lepidoptera; Tortricidae). *PHYTOMA España*, Nº 164: 149-150.

RAMÍREZ DÁVILA, J.F., GONZÁLEZ ANDÚJAR, J.L., LÓPEZ MARTÍNEZ, M.A., OCETE RUBIO, R. y LARA BENÍTEZ, M. 2004. La problemática causada por el mosquito verde, *Jacobiasca lybica* (Bergevin & Zanon) (Hemiptera, Cicadellidae) en el viñedo andaluz: modelización y generación de mapas de distribución par su aplicación en agricultura de precisión. Ed. Junta de Andalucía. 337 pp.

RIBES, M., BASCUÑANA, M. y AVILLA, J. 1998. Estudio de la distribución espacial de *Cydia pomonella* (L.) y *Pandemis heperana* en Torregrosa (Lleida) mediante métodos estadísticos. *Bol. San. Veg. Plagas*, 24: 935-948.

(Recepción: 20 enero 2006)

(Aceptación: 16 marzo 2006)

