

Tratamiento de bolsones de la Procesionaria del Pino, *Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.) (Lepidoptera: *Thaumetopoeidae*), mediante balines conteniendo deltametrin

L. REJAT

Con objeto de probar la eficacia de balines de nueva invención capaces de introducir pequeñas cantidades de insecticida en el interior de los bolsones de la Procesionaria del Pino (*Thaumetopoea pityocampa* Den. et Schiff.) (Lep. Thaumetopoeidae) mediante su disparo con carabinas de aire comprimido se realizó el tratamiento experimental de 37 bolsones aislados disparándolos desde 10 m de distancia con balines conteniendo deltametrin, efectuándose disparos contra 4 bolsones con balines sin contenido insecticida como testigos. Por otra parte, se llevaron a cabo pruebas de campo para probar la operatividad del tratamiento disparando contra 50 bolsones desde distancias comprendidas entre 4 y 20 m en árboles de 3 a 15 m de altura.

La mortalidad alcanzada fue prácticamente absoluta en el plazo de 3 a 10 días siempre que el orificio de penetración del balín quedó dentro del área circunscrita por el tejido del bolsón resultando suficiente la cantidad de 0,1 mg de deltametrin para el tratamiento de los bolsones de tamaño inferior a 100 mm, y 0,2 mg para los de tamaño inferior a 150 mm. El tratamiento resultó especialmente apropiado contra los bolsones de orugas de tercer y cuarto estadios al resultar visible su efectividad a distancia por el progresivo oscurecimiento y la degradación de los bolsones.

L. REJAT: Biólogo. C/ E. Maristany, 93-95. 08912 Badalona. Barcelona.

Palabras claves: Balines, deltametrin, *Thaumetopoea pityocampa*.

INTRODUCCIÓN

La Procesionaria del Pino, *Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.), lepidóptero de distribución circunmediterránea y desarrollo larvario post-estival diferenciado en cinco estadios, ocasiona daños de importancia económica con frecuencia e intensidad condicionadas por el clima, los fenómenos meteorológicos, el grado de madurez de los ecosistemas, la agresividad genética de la población, y la resistencia fisiológica de las especies de coníferas de las que se alimentan sus orugas, que presentan hábitos alimentarios nocturnos regulados por el foto-

período y la temperatura (BURGERJON, 1972) y comportamiento gregario formando procesiones en sus desplazamientos y agrupándose durante los períodos de reposo y de ecdisis en el interior de guaridas que construyen en ramas soleadas mediante secreción de seda. Si bien durante su primer y segundo estadios las guaridas que construyen son pequeñas, ténues y temporales, hacia la mitad del tercer estadio, a finales del otoño (DEMOLIN, 1969) las orugas fijan su emplazamiento definitivo construyendo bolsones que a medida que avanza el invierno van adquiriendo unas dimensiones y vistosidad que hacen que su presencia en los árboles no pase fácilmente desapercibida.

FABRE (1932) describía el bolsón o nido de invierno de la Procecionaria del Pino como una construcción de seda opaca voluminosa donde se agrupan las orugas entre gran cantidad de excrementos, restos de sus exuvias anteriores y las acículas verdes de los tallos que forman su armazón, rodeada por una envoltura en forma de red diáfana que refuerza el conjunto y se prolonga por su base en un pedúnculo formado por secreciones de seda que las orugas depositan a lo largo de sus desplazamientos, completando la sujeción del nido a las ramas y guiando al mismo tiempo a las orugas hacia sus destinos. El espesor de las paredes del nido puede superar los 20 mm de agregado laxo de hilos de seda en las localidades frías del área de distribución del lepidóptero, y el volumen circunscrito puede alcanzar unos 2 dm³ en bolsones de larvas de cuarto y quinto estadios constituidos por agrupación de orugas procedentes de varias puestas, en cantidad de alrededor de 300 individuos. GRISON *et al.* (1951) observaron que las orugas se mantienen agrupadas en el interior de los bolsones durante el día cuando la temperatura ambiente se encuentra por debajo de 9 °C, constatando, sin embargo, que las orugas suelen salir de los nidos efectuando desplazamientos cuando se sobrepasa dicha temperatura, especialmente por encima de 17 °C, temperatura a partir de la cual los nidos se encuentran generalmente vacíos.

Diversas técnicas hacen posible la eliminación del insecto en todos sus estadios (BACHILLER *et al.*, 1981). Cuando las orugas se encuentran agrupadas en los bolsones se consiguen tratamientos eficaces mediante la pulverización a distancia de preparados insecticidas, o bien por destrucción de los bolsones mediante disparos con escopetas de caza, o por inyección de insecticidas, o simplemente por la poda, cuando los bolsones se hallan en ramas accesibles. En el presente trabajo se describen los resultados del tratamiento de bolsones utilizando una técnica mixta consistente en el disparo, mediante carabinas de aire comprimido, de balines portadores de deltametrin.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los balines portadores de deltametrin (Fig. 1) se elaboraron a partir de balines de plomo de cola troncocónica, agregando sobre sus cabezas el insecticida en forma de concentrado emulsionable al 2,5% contenido en una cápsula de gelatina de 3 g/mm² de resistencia, balines que están protegidos por la Solicitud de Patente Española N.º P9702593 y las correspondientes a patentes extranjeras.

Tratamiento experimental de bolsones

El tratamiento experimental se realizó durante la temporada 1997-98 en bolsones procedentes de los pinares de las inmediaciones del Collado de Vallensana, a 200 m de altitud sobre el nivel del mar en Badalo-

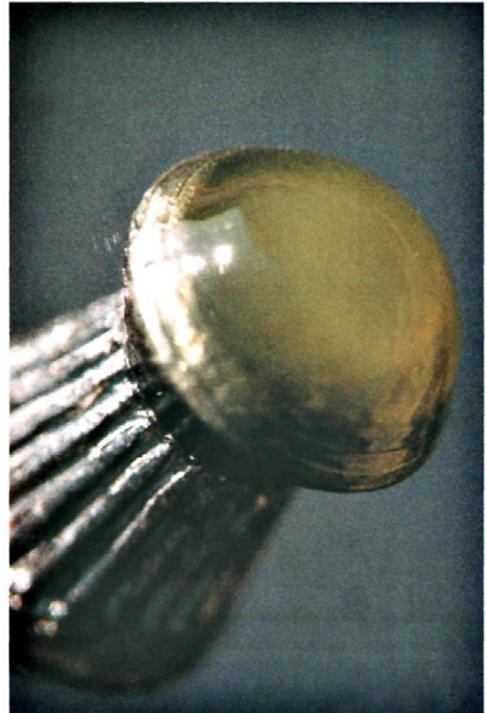


Fig. 1.—Balín conteniendo deltametrin (20 X).

na, localidad de clima mediterráneo litoral donde la Procesionaria del Pino causa ataques moderados haciendo que algunos pinos aislados resulten parcialmente defoliados y se vean bolsones abundantes en las zonas márgenes y algunos bolsones dispersos en el interior de la masa forestal todas las temporadas. Se dispusieron ramas con bolsones colgadas en tendedores sobre un patio pavimentado en fechas comprendidas entre el 14 de Noviembre, en que las orugas se hallaban mayoritariamente en el tercer estadio de desarrollo, y el 29 de Enero en que se hallaban mayoritariamente en el quinto. El tratamiento se efectuó desde 10 m de distancia entre las 9 y las 10 horas de la mañana, a temperaturas comprendidas entre 7 y 11 °C, utilizando una carabina de aire comprimido por pistón y muelle de calibre 4,5 mm (BRACERAS, 1990) contra un total de 26 bolsones de tercer y cuarto estadios disparando un balín conteniendo 0,1 mg de deltametrin en cada uno de ellos, y una carabina de calibre 5,5 mm contra 11 bolsones de quinto estadio disparando un balín conteniendo 0,2 mg de deltametrin en cada uno, ambas carabinas equipadas con miras telescópicas ajustadas para efectuar los disparos con precisión, realizándose disparos contra 4 bolsones con balines sin contenido insecticida como testigos.

Los restos de los balines disparados, así como los del material arrastrado por ellos al atravesar los bolsones, fueron recogidos y observados en un cazabalines situado 30 cm por detrás de cada bolsón. Se anotaron las dimensiones de los bolsones aproximadas al diámetro de una esfera de volumen equivalente y la distancia del orificio de penetración de los balines respecto al centro de los bolsones (desviación del tiro), y se procedió a la observación de los movimientos de las orugas que salían de los nidos durante las primeras 6 horas, continuándose su seguimiento cada 24 horas sin efectuar ninguna manipulación hasta que se observaba que la mayor parte de las orugas salidas de los bolsones tratados se encontraban completamente muertas, procediéndose en-

tonces a la disección de los nidos bajo campana extractora.

Pruebas de campo

Con el propósito de probar la operatividad del tratamiento, se consiguió autorización para realizar pruebas de campo en la localidad de Badalona entre las 9 y las 10 horas de la mañana los días 2, 9 y 16 de Diciembre de 1997, en que las orugas se hallaban mayoritariamente en el cuarto estadio de desarrollo y los días 3 y 10 de Febrero de 1998, en que se hallaban mayoritariamente en el quinto, en un pinar mixto de *Pinus pinea* y *Pinus halepensis* conocido con el nombre de Turó de Can Miravitges a 150 m de altitud. El tratamiento se efectuó desde distancias comprendidas entre 4 y 20 m a temperaturas comprendidas entre 7 y 11 °C contra un total de 50 bolsones de árboles de 3 a 15 m de altura, con las mismas carabinas descritas en el apartado anterior e idéntico contenido insecticida en los balines, procediéndose al seguimiento de la respuesta al tratamiento por observación mediante un telescopio terrestre en 36 bolsones que se encontraban a más de 4 m de altura, y por observación directa y posterior disección bajo campana extractora en 14 bolsones que se encontraban a menor altura.

RESULTADOS

La observación de los restos de los balines disparados, así como la del material arrastrado por ellos cuando atravesaron los bolsones del tratamiento experimental y la del conjunto de las disecciones efectuadas, en la mayor parte de las cuales se encontraron fragmentos de la cápsula de gelatina de los balines en su interior a profundidades que variaron en función de la resistencia ofrecida por los elementos encontrados a su paso, tales como el espesor de seda, excrementos, orugas, acículas o tallos, aportó los datos necesarios para el conocimiento del

proceso que sufre el balín tras ser disparado contra el bolsón y la forma en que resulta proyectado su contenido insecticida. Tras ser disparado contra el bolsón, el balín, provisto de la energía cinética proporcionada por el disparo, ejerce inicialmente su presión con la cápsula de gelatina que forma la punta de su cabeza, penetrando en las paredes elásticas del bolsón hasta fragmentarse dicha cápsula por superarse su resistencia a la presión, proyectándose inmediatamente su contenido insecticida bajo la presión ejercida por la estructura de plomo del propio balín, la cual atraviesa completamente los bolsones cuando no encuentra tallos en su interior del grosor suficiente para detenerla. El insecticida proyectado se dispersa en mayor o menor grado en función de la concentración de elementos en el interior del bolsón, originando pequeñas gotas de insecticida de diferentes tamaños y distribución irregular accesibles al contacto directo de la orugas y a la transmisión entre ellas, originando su muerte por contacto a partir de unas 12 horas. En las condiciones de confinamiento del interior de los bolsones se crea, además, una concentración de vapores del insecticida tal, que origina la muerte por exposición a los vapores a partir de unas 24 horas.

Resultados del tratamiento experimental

La observación de los bolsones durante las primeras 2 a 4 horas después de ser disparados con balines conteniendo deltametri-na llevó a distinguir en primer lugar tres formas de respuesta inicial al tratamiento, que en algunos casos se dieron de forma única y en la mayor parte de ellos sucesiva o simultáneamente: 1) respuesta inicial de caída masiva de orugas agonizantes al suelo, que se observó en los bolsones menos estructurados o muy abiertos por su zona inferior, donde agonizaban por pérdida de capacidad de coordinación muriendo en el plazo de 12 a 48 horas; 2) respuesta inicial ascendente,

en la cual salieron orugas de los nidos dispersándose hacia su zona superior y hacia las acículas y tallos distales amontonándose de forma desordenada cuando salieron en gran cantidad, donde agonizaban cayendo al suelo la mayor parte de ellas y muriendo también en el plazo de 12 a 48 horas; y 3) ausencia de respuesta inicial, sin salida de orugas de los bolsones durante las primeras 2 a 4 horas después de ser disparados, observándose algunas orugas agonizantes a partir de las 24 horas en los bolsones tratados con carga insecticida y encontrándose gran parte de su masa de orugas muerta en el interior de los propios bolsones al proceder a la disección cuando transcurrían los días suficientes antes de realizarla, variando éstos entre unos 3 días cuando se trataba de bolsones de tercer y cuarto estadios (L3 y L4) y unos 7 días cuando se trataba de bolsones de quinto estadio (L5).

Los resultados finales se exponen en el Cuadro 1, en el que se indica el número total de orugas que se hallaron fuera de los bolsones el día en que se realizó su disección, independientemente de que se encontraran en el suelo, o sobre los bolsones, acículas y tallos, y el número de las que se hallaron en el interior de los bolsones, así como el estadio de desarrollo en que se encontraban mayoritariamente. Los individuos hallados muertos en el interior de los nidos testigos fueron debidos al impacto del balín contra parte de la masa de orugas por desgarrado de algunas de ellas, lo que originó una bola de orugas apelmazadas por la hemolinfa de sus heridas, bola de orugas que se encontró en la mayor parte de los nidos diseccionados y es característica del tratamiento cuando el balín alcanza a parte de la masa de orugas del bolsón.

Resultados de las pruebas de campo

Los árboles sueltos así como los de claros y zonas márgenes fueron los más fáciles de tratar por permitir dar el ángulo y la dirección de tiro más convenientes a los disparos.

Cuadro 1.-Resultados finales del tratamiento experimental de bolsones

| Diámetro del bolsón (mm) | Desviación del tiro (mm) | Cantidad de deltametrin (mg) | Recuentos y disección de los bolsones | | | | | Estadio mayoritario |
|--------------------------|--------------------------|------------------------------|---------------------------------------|--------------|---------|---------------|---------|---------------------|
| | | | Días transcurridos | Orugas fuera | | Orugas dentro | | |
| | | | | Vivas | Muertas | Vivas | Muertas | |
| 45 | 0 | 0,1 | 5 | 0 | 20 | 0 | 41 | L3 |
| 45 | 10 | 0,1 | 5 | 2 | 37 | 3 | 82 | L3 |
| 50 | 10 | 0,1 | 5 | 0 | 15 | 1 | 80 | L3 |
| 45 | 0 | 0,1 | 5 | 0 | 41 | 1 | 51 | L3 |
| 55 | 25 | 0,1 | 7 | 4 | 5 | 20 | 63 | L3 |
| 40 | 0 | 0,1 | 5 | 0 | 7 | 2 | 89 | L3 |
| 40 | 10 | 0,1 | 5 | 0 | 43 | 0 | 40 | L3 |
| 55 | 10 | 0,1 | 5 | 0 | 75 | 0 | 26 | L3 |
| 60 | 15 | 0 | 5 | 2 | 1 | 89 | 7 | L3 |
| 70 | 10 | 0 | 5 | 0 | 0 | 102 | 2 | L3 |
| 70 | 0 | 0,1 | 3 | 0 | 25 | 8 | 89 | L4 |
| 80 | 0 | 0,1 | 3 | 1 | 32 | 4 | 79 | L4 |
| 65 | 5 | 0,1 | 3 | 2 | 14 | 10 | 70 | L4 |
| 35 | 15 | 0,1 | 3 | 1 | 8 | 0 | 94 | L4 |
| 55 | 5 | 0,1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 1 | L4 |
| 40 | 0 | 0,1 | 5 | 0 | 41 | 0 | 91 | L4 |
| 45 | 0 | 0,1 | 5 | 0 | 30 | 0 | 41 | L4 |
| 50 | 5 | 0,1 | 5 | 0 | 24 | 0 | 80 | L4 |
| 50 | 10 | 0 | 5 | 0 | 0 | 94 | 0 | L4 |
| 45 | 0 | 0 | 5 | 0 | 1 | 105 | 4 | L4 |
| 50 | 15 | 0,1 | 5 | 0 | 105 | 0 | 10 | L4 |
| 50 | 20 | 0,1 | 5 | 0 | 15 | 6 | 81 | L4 |
| 60 | 10 | 0,1 | 5 | 0 | 70 | 0 | 47 | L4 |
| 65 | 0 | 0,1 | 5 | 0 | 54 | 0 | 54 | L4 |
| 45 | 15 | 0,1 | 7 | 0 | 84 | 0 | 20 | L4 |
| 40 | 10 | 0,1 | 7 | 0 | 22 | 0 | 103 | L4 |
| 50 | 10 | 0,1 | 7 | 0 | 150 | 0 | 8 | L4 |
| 55 | 10 | 0,1 | 7 | 0 | 16 | 0 | 61 | L4 |
| 80 | 0 | 0,1 | 7 | 7 | 100 | 4 | 39 | L4 |
| 70 | 15 | 0,1 | 7 | 1 | 90 | 3 | 11 | L4 |
| 135 | 17 | 0,2 | 10 | 0 | 106 | 3 | 89 | L5 |
| 85 | 10 | 0,2 | 10 | 0 | 5 | 0 | 69 | L5 |
| 110 | 10 | 0,2 | 10 | 0 | 41 | 0 | 41 | L5 |
| 110 | 10 | 0,2 | 10 | 0 | 39 | 0 | 63 | L5 |
| 110 | 15 | 0,2 | 10 | 2 | 91 | 0 | 15 | L5 |
| 150 | 10 | 0,2 | 10 | 0 | 5 | 4 | 105 | L5 |
| 150 | 0 | 0,2 | 10 | 0 | 48 | 1 | 100 | L5 |
| 150 | 10 | 0,2 | 10 | 0 | 152 | 2 | 31 | L5 |
| 100 | 15 | 0,2 | 10 | 0 | 107 | 0 | 47 | L5 |
| 130 | 35 | 0,2 | 10 | 0 | 34 | 1 | 108 | L5 |
| 120 | 20 | 0,2 | 10 | 0 | 106 | 3 | 33 | L5 |

El ángulo de tiro elegido fue generalmente el más próximo a la vertical por acortar la distancia de tiro y reducir el alcance de la estructura de plomo del balín cuando atravesaba los bolsones, si bien en los pinos frondosos resultó fácilmente atrapada en la masa arbórea. En condiciones de calma o viento flojo, la precisión de las carabinas utilizadas resultó suficiente ajustando a cero las miras a la distancia de 12 m y 45° de ángulo de tiro para todos los disparos efectuados contra bolsones de más de 50 mm de diámetro desde distancias comprendidas entre 4 y 15 m, realizándose correcciones de ajuste de miras solamente en los disparos efectuados a mayor distancia, o contra bolsones muy pequeños, o en condiciones de viento fuerte. En 46 de los 50 bolsones disparados se vio sin dificultad el orificio de entrada del balín con el telescopio, mientras que en los 4 restantes se dudó de la precisión al dispararlos debido principalmente al movimiento de las ramas por ráfagas de viento, no distinguiéndose en ellos el orificio de penetración del balín.

Comparándolos con los bolsones que no fueron tratados, los cuales se mantenían

blancos por agregación de hilos de seda nuevos a su superficie externa, el seguimiento de la evolución de la respuesta al tratamiento llevó a observar, en el plazo de 7 a 10 días, el oscurecimiento de todos los bolsones de tercer y cuarto estadios tratados, a excepción de 2 de los 4 bolsones disparados con precisión dudosa citados en el párrafo anterior. La comparación de los bolsones de quinto estadio tratados respecto a los que no lo fueron, no permitió, sin embargo, notar diferencias en cuanto a su blancura debido a que en dicho estadio de desarrollo las orugas apenas agregan hilos de seda nuevos a los bolsones.

Los resultados de la disección de los 14 bolsones tratados que se encontraban a menor altura se expone en el Cuadro 2 donde se indican las dimensiones de los bolsones aproximadas al diámetro de una esfera de volumen equivalente, la cantidad de deltametrin contenida en los balines disparados, los días transcurridos desde el momento en que se efectuaron los disparos hasta que se procedió a la disección de los nidos, el número total de orugas vivas y muertas

Cuadro 2.—Resultados de la disección de los bolsones que se encontraban a menor altura tratados durante las pruebas de campo

| Diámetro del bolsón (mm) | Cantidad de deltametrin (mg) | Disección de los bolsones | | | |
|--------------------------|------------------------------|---------------------------|---------------|---------|---------------------|
| | | Días transcurridos | Orugas dentro | | Estadio mayoritario |
| | | | Vivas | Muertas | |
| 70 | 0,1 | 10 | 0 | 25 | L4 |
| 55 | 0,1 | 10 | 0 | 16 | L4 |
| 50 | 0,1 | 10 | 0 | 30 | L4 |
| 65 | 0,1 | 10 | 0 | 4 | L4 |
| 60 | 0,1 | 10 | 0 | 10 | L4 |
| 100 | 0,1 | 10 | 9 | 34 | L4 |
| 50 | 0,1 | 8 | 0 | 19 | L4 |
| 45 | 0,1 | 8 | 0 | 15 | L4 |
| 75 | 0,1 | 8 | 1 | 50 | L4 |
| 75 | 0,1 | 8 | 0 | 10 | L4 |
| 105 | 0,2 | 10 | 2 | 37 | L5 |
| 125 | 0,2 | 10 | 0 | 60 | L5 |
| 100 | 0,2 | 10 | 0 | 45 | L5 |
| 100 | 0,2 | 10 | 0 | 22 | L5 |

halladas dentro de los bolsones, y el estadio de desarrollo en que se encontraban mayoritariamente.

DISCUSIÓN

El número medio de orugas por nido en el tratamiento experimental fue de 99,6, mientras que en las pruebas de campo fue tan sólo de 51 por tratarse de una zona donde la Procesionaria del Pino tiene más enemigos naturales. Independientemente del número de orugas y de su estadio de desarrollo, la cantidad de 0,1 mg de deltametrin en los balines fue suficiente para el tratamiento de los bolsones de diámetro inferior a 100 mm, mientras que en los de mayor tamaño fue suficiente la cantidad de 0,2 mg. La precisión del tiro fue suficiente siempre que el orificio de penetración del balín quedó dentro del área circunscrita por las paredes del bolsón.

La mortalidad alcanzada en el tratamiento experimental fue del 97,6%, observándose dos fallos causantes de la mayor parte del 2,4% de supervivencia restante: 1) debido a la falta de puntería en uno de los disparos, el bolsón de orugas mayoritariamente L3 aproximado al diámetro de 55 mm cuyo orificio de penetración del balín se desvió 25 mm del centro (Cuadro 1), presentó al cabo de 7 días solamente el 65,2% de mortalidad por haberse proyectado el insecticida en una zona demasiado lateral, y 2) debido a su disección prematura, los 4 bolsones mayoritariamente de L4 cuya disección fue realizada al cabo de 3 días después del tratamiento, presentaron solamente el 94% de mortalidad por no haber transcurrido los días suficientes para que el insecticida ejerciera completamente su acción letal, debiendo haber sido diseccionados unos días más tarde. Por otra parte, la mortalidad de los bolsones diseccionados en las pruebas de campo fue del

97%, observándose que, debido a su gran tamaño, el bolsón de orugas mayoritariamente L4 aproximado al diámetro de 100 mm tratado solamente con 0,1 mg de deltametrin fue el principal causante del 3% de supervivencia restante, debiendo haber sido tratado con mayor cantidad de insecticida.

Si bien la efectividad del tratamiento de los bolsones disparados fue caracterizable en muchos casos por la presencia de gran cantidad de orugas muertas sobre su superficie, el único signo externo inequívoco de la efectividad del tratamiento fue el progresivo oscurecimiento y la degradación de los bolsones por falta de agregación de hilos de seda nuevos, claramente apreciable a distancia a partir de unos 7 días después de los disparos en todos los bolsones de orugas de L3 y L4, signo imperceptible, en cambio, en los de orugas de L5, en los cuales no se tuvo evidencia de la efectividad del tratamiento hasta su disección debido a que en dicho estadio de desarrollo las orugas apenas agregan hilos de seda nuevos a los bolsones.

En conclusión, el disparo de balines conteniendo deltametrin resultó una técnica eficaz por su sencillez de aplicación en los árboles aislados y los de claros y zonas márgenes para el tratamiento de los bolsones difícilmente accesibles de la Procesionaria del Pino cuando las orugas se encontraban agrupadas en ellos, siendo suficiente la cantidad de 0,2 mg de deltametrin para el tratamiento de los bolsones de diámetro inferior a 150 mm cuando el orificio de penetración del balín quedó dentro del área circunscrita por las paredes del bolsón, resultando claramente visible la efectividad del tratamiento a partir de unos 7 días después de los disparos por el oscurecimiento y la degradación de los bolsones de orugas de tercer y cuarto estadios, siendo poco aconsejable el empleo de esta técnica para el tratamiento de los bolsones de orugas de quinto estadio por resultar entonces imperceptible a simple vista la efectividad del tratamiento.

ABSTRACT

REJAT, L., 1998: Tratamiento de bolsones de la Procesionaria del Pino, *Thaumetopoea pityocampa* (Den. et Schiff.) (Lepidoptera: *Thaumetopoeidae*), mediante balines conteniendo deltametrin. *Bol. San. Veg. Plagas*, **24**(3): 621-628.

To test the efficacy of new inventional air gun pellets able to set small quantities of insecticide within the winter nests of the pine processionary caterpillar (*Thaumetopoea pityocampa* Den. et Schiff.) (Lep. *Thaumetopoeidae*), the experimental treatment of 37 isolated nests was performed shooting them 10 m far with air gun pellets containing deltamethrin, shots against 4 nests with pellets lacking the insecticide as testimonial being made. Moreover, field work was carried out to probe the treatment to be operative by shooting against 50 nests from distances between 4 and 20 m on 3 to 15 m high trees.

The overtaken mortality was practically absolute in 3 to 10 days whenever the penetration hole of the pellet was left inside the area circumscribed by the nest web, sufficing 0.1 mg of deltamethrin for the nests under 100 mm, and 0.2 mg for the ones under 150 mm. The treatment proved to be specially fit against nests of third and fourth instar larvae on being visible its efficaciousness at a distance by progressive darkening and degradation of the nests.

Key words: Deltamethrin, pellets, *Thaumetopoea pityocampa*.

REFERENCIAS

- BACHILLER *et al.*, 1981: *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid: 51-64.
- BRACERAS, S., 1990: Carabina BSA mod. Superstar. *Armas* (Madrid), **99**: 43-47.
- BURGERJON, A., 1972: Étude des facteurs responsables du rythme nyctéméral de la prise alimentaire des chenilles de *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. *Ann. Zool. Ecol.*, **4** (3): 353-366.
- DEMOLIN, G., 1969: Bioecología de la Procesionaria del Pino, *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Incidencia de los factores climáticos. *Bol. Serv. Plagas Forestales*, **XII**: 9-25.
- FABRE, J. H., 1932: *Souvenirs entomologiques*, VI. La processionnaire du pin. Le nid. París: 311-321.
- GRISON, P.; SYLVESTRE DE SACY, R. y GALICHET, P. F., 1951: La processionnaire du pin. *Rev. Zool. Agric. appl.*, **1**: 1-9.

(Recepción: 13 mayo 1998)

(Aceptación: 3 julio 1998)