



GOVERN BALEAR

CONSELLERIA D'AGRICULTURA I PESCA
DIRECCIÓ GENERAL DE PRODUCCIÓ I INDÚSTRIES AGRÀRIES

1999

LA PROCESIONARIA DEL PINO



Procesión de alimentación *L.* en ramillas de *P. halepensis*.

INDICE

1. INTRODUCCIÓN.

2. DESCRIPCIÓN DE LA PLAGA.

2.1. TAXONOMÍA.

2.2. MORFOLOGÍA

2.2.1. ADULTO (MARIPOSA)

2.2.2. HUEVO.

2.2.3. ORUGA.

2.2.4. CRISÁLIDA.

2.3. CICLO BIOLÓGICO.

2.3.1. SALIDA DE LOS ADULTOS Y PUESTA.

2.3.2. NACIMIENTO Y DESARROLLO DE LAS ORUGAS.

2.3.3. ENTERRAMIENTO DE LAS ORUGAS Y CRISALIDACIÓN.

2.4. INFLUENCIA DEL CLIMA.

2.5. DAÑOS.

2.6. PARÁSITOS, PREDADORES Y ENFERMEDADES.

2.6.1. PARÁSITOS.

2.6.2. PREDADORES.

2.6.3. ENFERMEDADES.

3. DISTRIBUCIÓN DE LA PLAGA.

4. LOS MÉTODOS DE LUCHA CONTRA LA PROCESIONARIA.

4.1. LUCHA BIOLÓGICA.

4.2. LUCHA QUÍMICA.

4.3. DESTRUCCIÓN DIRECTA DE BOLSONES.

4.4. CAPTURA DE MACHOS EN TRAMPAS DE FEROMONAS.

4.5. OBSERVACIONES SOBRE LA ELECCIÓN DEL MÉTODO DE LUCHA A EMPLEAR.

1. INTRODUCCION

En nuestra Comunidad el pino forma parte inseparable del paisaje. Sin duda la ausencia de pinos en nuestras islas produciría una pérdida del atractivo y encanto que hoy poseen. No se conciben nuestras calas, los montes y tantos y tantos parajes de Baleares desprovistos de estos hermosos árboles, cuyo verdor contribuye de forma relevante a realzar su belleza.

Sin embargo desde hace unos cuarenta años una plaga conocida como la procesionaria del pino ha puesto en peligro esta indudable riqueza que son nuestros pinares.

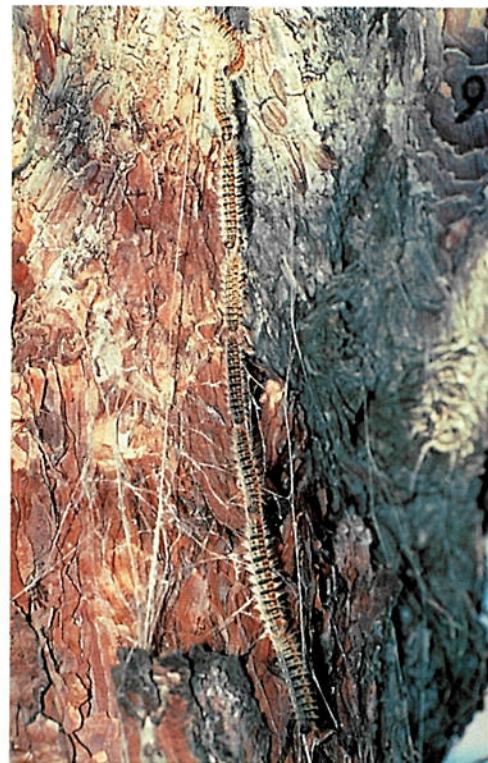
Se trata de un insecto defoliador, por lo que sus daños se traducen en menores crecimientos anuales y en el debilitamiento de los árboles atacados, que es aprovechado por diversos insectos perforadores para realizar sus puestas en los mismos, llegando a producir la muerte de los árboles.

A estos daños hay que añadir los trastornos (a veces muy graves) que los pelos urticantes de las orugas causan a las personas que transitan por el monte o por sus proximidades.

Es la plaga de mayor importancia económica y social de los pinares de los países mediterráneos.

Desde hace varias décadas se viene luchando en Baleares contra la procesionaria del pino a través de los organismos oficiales empleándose en cada momento los métodos más adecuados.

Desde 1981, las competencias relativas a la lucha contra las plagas están transferidas al Govern Balear, en virtud del R. Decreto 3540/1981, por lo que la Consellería de Agricultura y Pesca realiza las campañas contra la procesionaria.



Descenso de una procesión para su enterramiento.
(Foto cedida por el laboratorio Forestal de Mora de Rubielos).

2. DESCRIPCION DE LA PLAGA

2.1. Taxonomía

Científicamente, la plaga que nos ocupa se denomina *Thaumetopoea pityocampa*, Schiff. En nuestras islas se la conoce vulgarmente con los nombres de "Sa cuca de pins" o "Sa prosesionari". De acuerdo con la nomenclatura empleada por los científicos, el árbol genealógico de la procesionaria se puede esquematizar de la siguiente forma:

Reino: Animal
Tipo: Artrópodos
Clase: Insectos
Orden: Lepidópteros
Familia: Thaumetopoeidae Aurivillriv, 1891
Género: Thaumetopoea, Hubner, 1819
Especie: Pityocampa Deunis y Schiffermuller

2.2. Morfología

2.2.1. Adulto (Mariposa)

Estando en reposo la mariposa tiene forma triangular, con las dos alas anteriores tapando casi todo el cuerpo. Dichas alas son de color gris ceniza claro, destacando tres franjas transversales, así como los bordes y nerviaciones que son más oscuros. Las alas posteriores, de menor tamaño que las anteriores, son de color blanquecinos y tienen una típica mancha oscura en su parte inferior. Las antenas (dos apéndices insertos en la cabeza que desempeñan funciones sensitivas) son pectinadas (en forma de peine) aunque las de las hembras o simple vista parecen filiformes.



Mariposa macho de procesionaria (Foto cedida por el laboratorio Forestal de Mora de Rubielos).

El tórax está cubierto de pelos grisáceos y el abdomen, que presenta tonalidades amarillentas, en la hembra es de forma cilíndrica, grueso y recubierto de abundantes escamas de color dorado en su extremo inferior.

En el macho el abdomen es más pequeño, de forma cónica y con pelos en su extremo. Además de las diferencias citadas, la hembra es mayor que el macho. Su envergadura (distancia entre los extremos de las alas anteriores totalmente desplegadas) es de unos 40 mm. en las hembras y 35 mm. en los machos.



Imago de procesionaria en actitud de reposo. (Foto cedida por el laboratorio Forestal de Mora de Rubielos).

2.2.2. Huevo

Los huevos de la procesionaria son de color blanquecino, redondeados, de un diámetro aproximado de 1 mm. La puesta tiene forma cilíndrica y los huevos están colocados alrededor de un par de acículas del pino, que quedan enfundadas parcialmente por la puesta. En próximos apartados se reseñan más peculiaridades de la puesta.

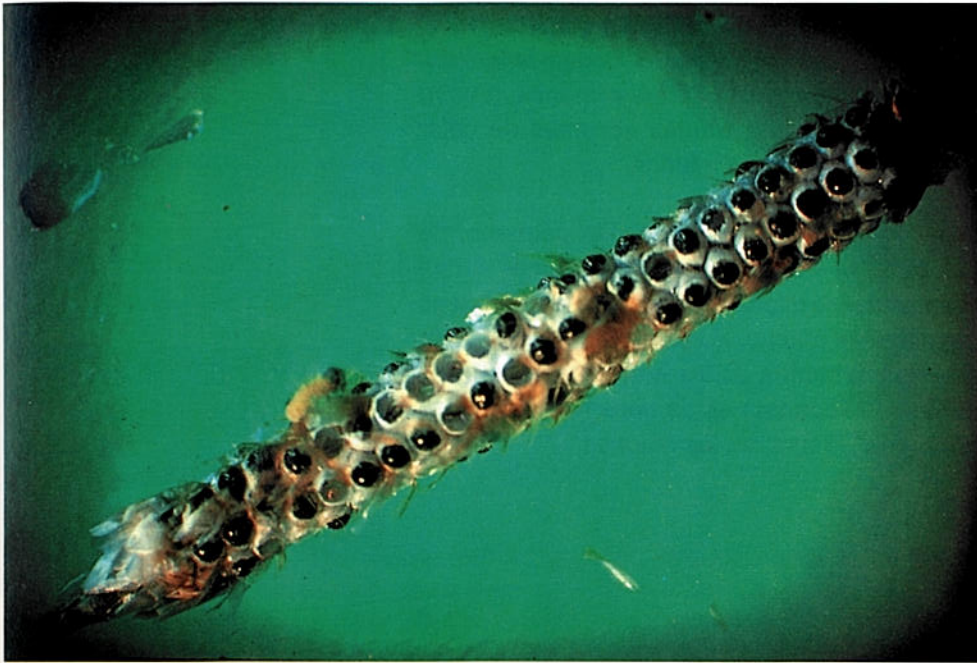
2.2.3. Oruga

Las orugas recién nacidas tienen un color verde amarillento, con la cabeza negra, siendo su tamaño de unos 2,5 mm., alcanzando 40 mm., en el estadio final. En el transcurso de su vida pasa por cinco estadios. El crecimiento de las orugas se realiza a través de



Puesta de procesionaria del pino. (Foto cedida por el laboratorio Forestal de Mora de Rubielos).

mudas sucesivas, cuatro en total. Dichas mudas consisten en el desprendimiento de la cutícula (envoltura externa rígida formada principalmente por quitina) apareciendo una nueva cutícula debajo que se ha ido formando al abrigo de la primera. La



Eclosión de huevos en puesta de procesionaria. (Foto cedida por el laboratorio Forestal de Mora de Rubielos).

cutícula en principio es flexible, pero al poco tiempo se vuelve rígida. La primera muda tiene lugar hacia los 10 días del nacimiento de las orugas. En el segundo estadio su tamaño puede alcanzar los 12 mm., tienen pelos amarillos anaranjados en el dorso y blanquecinos en los lados. Después de su segunda muda, es decir durante el tercer estadio que dura unos 30 días, la oruga adquiere su aspecto característico definitivo, tomando un color gris azulado y haciéndose más ostensible los pelos dorsales y laterales, sin que normalmente varían mucho de color. La cabeza continúa de color negro, lo que no se alterará durante todo el ciclo. El cambio más importante en este estadio es la aparición de un dispositivo en el dorso de la oruga formado por un repliegue del tegumento que a modo de envase, contiene numerosos dardos o pelos urticantes de color naranja.

Cuando la oruga se mueve, estos pelos urticantes se diseminan por el ambiente, pu-



Oruga L₅

diendo alcanzar, a causa del viento, distancias a veces considerables. Ello constituye un serio peligro para el hombre ya que dichos pelos pueden ocasionar urticarias, alergias y lesiones en los ojos. Durante el tercer estadio la oruga alcanza unos 16 mm. En el cuarto y quinto estadio, el aspecto general de la oruga es el mismo, salvo su tamaño que, lógicamente va aumentando, al igual que el número de pelos urticantes que se incrementa considerablemente.

Durante toda su vida la oruga tiene un comportamiento gregario, es decir, viven en grupos sin que se observe división del trabajo.

Precisamente uno de los procedimientos de lucha que más se emplea actualmente contra la plaga se fundamenta en el fenómeno de la muda.

2.2.4. Crisálida

Cuando la oruga se entierra para pupar, se envuelve en un capullo sedoso blanquecino (que se oscurece con el tiempo) y a partir de este momento inicia el largo proceso que finalizará con su transformación en adulto. Una vez tejido el capullo, la oruga pasa a su fase de prepupa y después de unas tres o cuatro semanas se transforma en crisálida. Durante este proceso se dice que el insecto está en fase de crisálida.

La crisálida es de color marrón, de una longitud entre 16 y 20 mm. La del macho es más pequeña y tiene forma cónica en su extremo.



Crisálidas de macho y hembra de procesionaria. (Foto cedida por el laboratorio Forestal de Mora de Rubielos).

2.3. Ciclo biológico

Como se desprende de lo anteriormente expuesto, la procesionaria pertenece al grupo de insectos llamados de metamorfosis complicada, es decir que el insecto que sale del huevo tiene un aspecto y unas costumbres muy distintas a las del adulto. Veamos a continuación los hábitos de vida de las distintas fases y cómo se completa la vida del insecto. Para ello haremos la descripción del ciclo partiendo del insecto adulto.

2.3.1. Salida de los adultos y puesta

La emergencia de adultos comienza en Baleares hacia la primera decena del mes de agosto y dura aproximadamente 45 días. No todas las mariposas emergen el mismo día sino que lo normal es que lo hagan de forma escalonada. Cada día, los machos nacen unas horas antes que las hembras. En el momento de emerger del suelo los adultos tienen las alas recogidas, sin embargo inmediatamente las estiran y emprenden el vuelo, en general corto, suficiente para situarse sobre las ramas de un pino. Desde allí las hembras exhalan una sustancia (feromona sexual) por las glándulas que poseen en el último segmento abdominal con la que atraen a los machos. Estos captan la presencia de la hembra por medio de sus antenas, en las que está localizado el órgano del olfato y se dirigen hacia ella, produciéndose la cópula.

La vida de las mariposas es muy corta, no suele alcanzar los cuatro días. Es frecuente que la puesta quede hecha el mismo día de su emergencia. Las mariposas son de vida nocturna, sienten atracción por la luz, por lo que no es raro verlas, junto a otros insectos, cerca de focos de luz situados en las proximidades de pinares infestados.

Una vez finalizado el apareamiento las hembras se ocupan de elegir el lugar en que van a realizar la puesta. Para ello revolotean por el pinar hasta encontrar el pino adecuado, normalmente es un pino o zona de pinos cuya silueta destaca en el horizonte. Una vez situada en el árbol la hembra recorre distintas ramillas hasta encontrar un par de acículas que tengan la longitud y grosor idóneos. En este momento se inicia la puesta. La mariposa deposita los huevos en las acículas empezando por su base. Los coloca uno junto a otro siguiendo un orden helicoidal hacia el extremo de las acículas. La mariposa cubre el conjunto de la puesta con las escamas del extremo de su abdomen. La disposición de los huevos recuerda la de los granos de maíz en una mazorca. El número de huevos por puesta suele oscilar entre 100 y 200. El aspecto final de puesta es el de un canuto, de menor longitud que las acículas y de color pajizo oscuro.

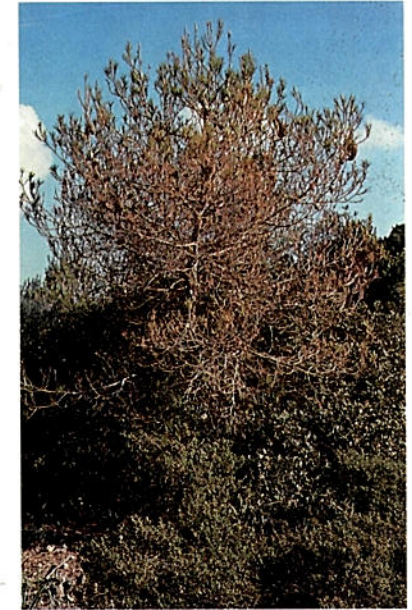
2.3.2. Nacimiento y desarrollo de las orugas.

Hacia la quinta semana después de la puesta nacen las orugas, que enseguida empiezan a alimentarse comenzando por las acículas inmediatas a las de la puesta, sin embargo no se comen la totalidad de ellas sino sólo sus partes más tiernas, con

lo que las acículas afectadas adquieren una coloración blanco-amarillenta, lo que es un indicador de la presencia de plaga.

A los 8-12 días las orugas realizan su primera muda con lo que se inicia el segundo estadio, que suele durar unos 15 días. Durante el mismo el comportamiento de las orugas es similar al del primer estadio, si bien los desplazamientos son más largos, a causa de sus mayores necesidades alimenticias. Durante los dos primeros estadios construyen nidos provisionales de consistencia muy tenue formados por hilos de seda que segregan unas glándulas especiales.

Durante el tercer estadio, como ya se ha indicado, aparecen los pelos urticantes y es frecuente que la colonia de orugas establezca ya su emplazamiento definitivo, construyendo los clásicos nidos o bolsones donde se refugian durante el día.



Pino defoliado por la procesionaria.



Procesión de enterramiento. (Foto cedida por el laboratorio Forestal de Mora de Rubielos).

Dicho estadio dura unos 30 días. A medida que avanza el desarrollo de las orugas hacia su estadio final aumenta el consumo de acículas, comidas por completo a partir del tercer estadio. En algún caso pueden agotarse las del pino en que está asentada la colonia; si esto sucede las orugas bajan a buscar la comida en un pino contiguo.

El cuarto estadio suele durar algo más de un mes y el quinto unas tres semanas, aunque con frecuencia varían estos periodos según la climatología del año.

En Baleares normalmente hacia la segunda quincena de febrero tiene lugar el enterramiento de las orugas; ello se inicia en las primeras horas de la mañana cuando las orugas ya maduras abandonan los nidos y se dirigen hacia el suelo en procesión, al frente de la cual va siempre una hembra, pues parece que ellas están mejor dotadas que los

machos para encontrar el lugar idóneo para el enterramiento. Localizado éste las orugas se van agrupando y poco a poco se entierran; una vez bajo tierra cada una teje un capullo dentro del cual se efectuará su transformación en mariposa.

2.3.3. Enterramiento de las orugas y crisalidación

La oruga encerrada en su capullo, bajo tierra, sufre profundos cambios en su anatomía que la convierten en un ser sin patas ni alas, de color marrón, que se conoce con el nombre de *crisálida*. Dicho proceso suele durar unos 25 días. Y una vez transformada en crisálida se detiene el desarrollo, y los individuos entran en un periodo de *diapausa* que puede durar de 3 a 5 meses en nuestros pinares, o uno o, incluso varios años. Culminado este periodo comienza el de formación del adulto o mariposa que nacerá, puntualmente, en los últimos días de verano. El hecho de que la *diapausa* pueda durar varios años explica por qué en una zona en la que se han eliminado cuidadosamente todas las orugas, puede aparecer la plaga al año siguiente, o los dos o tres posteriores, sin que la causa se deba atribuir necesariamente a infestaciones procedentes de otros parajes.

Normalmente la profundidad de los enterramientos depende de la estructura del terreno, pero no suele ser superior a 10 cms. En Baleares la mayor parte de los enterramientos se han encontrado hacia los 8 cms.

2.4. Influencia del clima

En los lugares de clima frío, los periodos de vuelo y oviposición comienzan a mediados de junio y los enterramientos se producen en Marzo y Abril.

Las temperaturas en Baleares, suaves en invierno, oscilan siempre dentro del intervalo comprendido entre los umbrales inferior y superior de desarrollo larvario por lo que las orugas disponen de condiciones idóneas durante todo el invierno para alimentarse y desarrollarse; como consecuencia, la duración de la fase larvaria es más corta, adelantándose las fechas de enterramiento a mediados de febrero. Los periodos de vuelo y oviposición se retrasarán hasta mediados de Agosto.

Dada la suavidad de las temperaturas de nuestro archipiélago, su influencia sobre la vida de la plaga no es determinante para su desarrollo, aunque sus distintas fases pueden sufrir alteraciones que normalmente no son de importancia.

Los restantes factores climáticos tienen una influencia más bien escasa en el ciclo biológico de la plaga.

2.5 Daños

La procesionaria del pino es el más importante defoliador de nuestros pinares. Un pino adulto difícilmente puede morir por el ataque de la plaga, sin embargo, al quedar debilitado, el árbol está predispuesto al ataque de insectos perforadores (Evetria, Tomicus, etc...). Si el ataque de procesionaria coincide con años de escasa

pluviometría lógicamente el árbol está aún más debilitado y el daño de los perforadores será más severo.



Comparación crecimiento. P. halepensis después de fuerte ataque procesionaria.

Los pinos jóvenes son muy sensibles al ataque de la plaga y es frecuente que les produzca la muerte, sobre todo después de dos o más defoliaciones sucesivas. En las personas, los pelos urticantes que se desprenden de las orugas a partir del tercer estadio y que por medio del viento se desplazan a considerable distancia, producen urticarias y afecciones alérgicas, que pueden ser de gravedad, por lo que es necesario acudir sin demora al médico, sobre todo si las lesiones afectan a los ojos. Los niños, por tener la piel más sensible, son más afectados que los adultos. Para nuestras islas, además de los perjuicios reseñados, tienen gran importancia los que se derivan de la deplorable impresión que produce la contemplación de un pinar atacado por la procesionaria.

2.6 Parásitos, Predadores y Enfermedades

La procesionaria, como todos los seres vivos, tiene sus enemigos naturales, que limitan su propagación aunque, por desgracia, no con la intensidad que sería de desear. Se reseñan a continuación los que, de acuerdo con los conocimientos actuales, contribuyen de una manera más efectiva a una reducción de la plaga.



Nidales para protección de aves insectívoras.

2.6.1. Parásitos

Entre los parásitos de los huevos destacan dos pequeñísimas avispas (*Tetrastichus tibialis*, Kurdj. y *Dencyrtus pityocampae*, Mercet) que en muchas ocasiones pueden parasitar hasta un 60% del total de los huevos de una población.

Tres himenópteros (orden al que pertenecen las abejas y hormigas) parasitan las orugas. El *Erigorgus femorator* ataca de forma específica las orugas en su cuarto y quinto estadio, el *Meteorus versicolor* actúa sobre las mismas hasta el cuarto estadio así como los *Apanteles* Sp. que se han encontrado con cierta profusión en Menorca.

Otros himenópteros atacan las crisálidas de la procesionaria: *Psychopagus omnivorus*, Walk y el *Conomorium eremita*, Foerts., los que en ocasiones pueden destruir todo un enterramiento.

También ataca a las orugas, a las que puede acompañar en su fase

subterránea, una mosca *Phryxe caudata* Rond. que es un parásito específico. Otra mosca, *Compsilura concinnata* Meig, es bastante frecuente en Baleares, aunque no parasita específicamente a la procesionaria.

2.6.2. Predadores

Entre los predadores (animales que cazan presas vivas para alimentarse) nos encontramos con una gran diversidad de especies que consumen la procesionaria en alguna de sus fases. Varias aves se alimentan de orugas, aunque no en exclusiva, como son el "cucui real" (*Clamator glandarius*) o el "Cucui" (*Cuculus canorus*), este último más abundante en Baleares que el anterior. También consumen orugas de procesionaria el "cap Ferrerico blau" (*Parus caeruleus*) y el "Puput" o "gall de Sant Pere" (*Upupa epops*).

Finalmente algunos insectos son también predadores de la procesionaria. Entre ellos hay que citar las hormigas, sobre todo la hormiga roja y las cigarras que consumen los huevos.

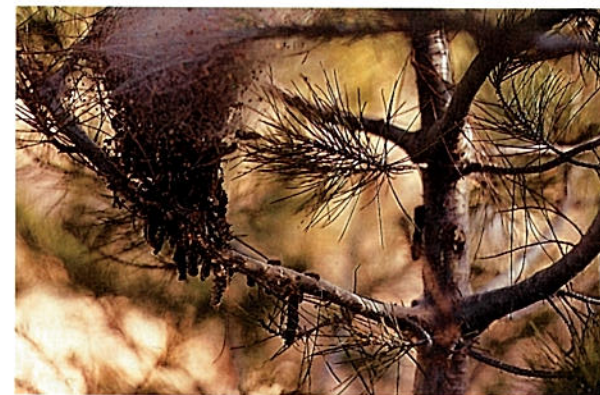


Cuculus Canorus.

2.6.3. Enfermedades

Varias enfermedades de origen vírico y bacteriano pueden causar importantes bajas en las poblaciones de procesionaria. Entre las bacterias podemos destacar el *Bacillus thuringiensis var. Kurstaki* que se utiliza en la lucha masiva contra la procesionaria mediante la aplicación de diversas formulaciones industriales producidas para ello.

Entre los virus podemos citar *Smithavirus pityocampae* causante de una virosis poliédrica específica. Algunas especies de hongos, como *Beauveria barriana*, suelen atacar a la procesionaria en el momento del enterramiento o durante la fase de crisálida en el suelo, especialmente en años húmedos.



Colonia de orugas muertas por una epizootia.

3. DISTRIBUCION DE LA PLAGA

La procesionaria del pino se extiende prácticamente a todos los pinares de Mallorca y Menorca, estando localizada actualmente casi en la totalidad de la isla de Ibiza, si bien, en niveles inapreciables.

Fuera de nuestro archipiélago se encuentra en toda la península y en general en toda la cuenca mediterránea: Francia, Italia, Yugoslavia, Grecia, Turquía, Siria, Israel, Egipto, Libia, Argelia y Marruecos.

En Mallorca se introdujo en el año 1952 en forma de crisálida, en cepellones de pinos traídos de la península. Su propagación fue rápida ya que en 1961 se encontraban afectadas unas 16.000 Has. y en 1972 ya había invadido casi todos los pinares de la isla, con una superficie aproximada de 60.500 Has.

En Ibiza la introducción de la plaga se produjo en 1975 a través de plantas de adelfas traídas de viveros peninsulares, que en su cepellón, llevaban enterramientos de crisálidas. Las adelfas se plantaron en una urbanización de Cala Vadella del Término Municipal de San José. Aún cuando los servicios oficiales, una vez que se detectó la plaga, realizaron tratamientos de todo tipo (colocación de trampas, destrucción directa de bolsones, tratamientos químicos) no se pudo detener la plaga y hoy día existen en aquella isla algunos focos en puntos alejados de Cala Vadella.

En Menorca se detectó la plaga en 1970. No se conoce con seguridad la forma como se produjo la infestación. Se barajan dos hipótesis: a través de enterramientos de procesionaria instalados en cepellones de plantas traídas de fuera de la isla, como en Mallorca e Ibiza, o bien que una o varias mariposas, empujadas por vientos del SW, fueran arrastradas desde las costas de Mallorca a las de Menorca. Hoy día las 10.500 Has. de pinar que hay en la isla están afectadas con mayor o menor intensidad.

4. LOS METODOS DE LUCHA CONTRA LA PROCESIONARIA

4.1. Lucha biológica

Desde hace muchos años los investigadores se afanan en la ambiciosa y plausible aspiración de poner a punto un procedimiento de lucha biológica que logre mantener la plaga en bajos niveles de infestación. Desgraciadamente hasta la fecha no se ha conseguido ningún sistema que permita sustituir los tratamientos químicos que se vienen realizando. Bien es verdad que se han alcanzado importantes avances, hasta el punto de que los tratamientos con *Bacillus thuringiensis* (de los que más adelante se tratará) son comparables, en eficacia (en determinadas condiciones), a los que están al uso hoy día a base de antiqutinizantes.

Se describen a continuación los principales métodos de lucha biológica:

- En 1981 se consiguió sintetizar la feromona sexual de la hembra de la procesionaria, que, como se ha explicado, es la que posibilita la fecundación, al orientar al macho hacia la hembra. Ello permitió la fabricación en grandes cantidades de cápsulas-cebos de dicha feromona, que colocadas en trampas en los montes son capaces de

atraer y capturar las mariposas macho. En Baleares la Consellería de Agricultura y Pesca ha promocionado este sistema de lucha y ha colocado directamente y puesto a la disposición de los propietarios de pinares, trampas y cápsulas subvencionadas. El sistema sin duda contribuye a reducir la población de plaga, sin embargo su efectividad no es suficiente en áreas fuertemente atacadas, ya que el macho, antes de quedar atrapado en la trampa, puede haber encontrado una o varias hembras que, lógicamente, habrá fecundado.

Las trampas han de quedar colocadas en la primera semana de Agosto, siendo su densidad idónea de una trampa por hectáreas. Se cuelgan del pino a cualquier altura, con preferencia en sitios soleados.

- La bacteria *Bacillus Thuringiensis*, al ser ingerida por la larva de procesionaria, causa en ella una parálisis intestinal que le provoca la muerte, lo que se utiliza como método de lucha. Con el fin de facilitar la repartición de bacteria en los pinares atacados, la industria ha puesto a la disposición de los usuarios preparados que se distribuyen mezclados con agua, como si fuera un plaguicida convencional. La eficacia del *Bacillus Thuringiensis* es similar a la de los inhibidores de la formación de quitina, que se especifican en el próximo apartado. Los preparados de *Bacillus Thuringiensis* son prácticamente inofensivos, tanto para el hombre como para la fauna terrestre y acuícola. En contrapartida tiene el inconveniente del corto espacio de tiempo de que se dispone para realizar el tratamiento con éxito, ya que sólo en los dos primeros estadios, que duran unos 25 días, se logran resultados satisfactorios. A primera vista puede parecer que 25 días es un periodo de tiempo suficientemente amplio que ha de permitir encontrar la fecha idónea para el tratamiento. En realidad no es así por varias razones. Las emergencias de los adultos y en consecuencia las puestas y avivamientos de las orugas se producen normalmente de forma escalonada, por lo que es frecuente que en un mismo pinar convivan orugas de dos estadios distintos e



Trampas de atracción de adultos de procesionaria, mediante feromonas sintéticas.

incluso de tres. De hecho, en Mallorca se han visto en un mismo día, en pinos cercanos, orugas recién nacidas y otras en tercer estadio ya avanzado. Por otra parte, durante el periodo en que las orugas pasan por los dos primeros estadios (hacia fines de septiembre y octubre) es frecuente que muchos días no se puedan realizar tratamientos aéreos en causa de lluvias o vientos.

Por lo expuesto se comprende que no se emplee el *Bacillus* para tratamientos en grandes extensiones, a pesar de sus buenas cualidades.

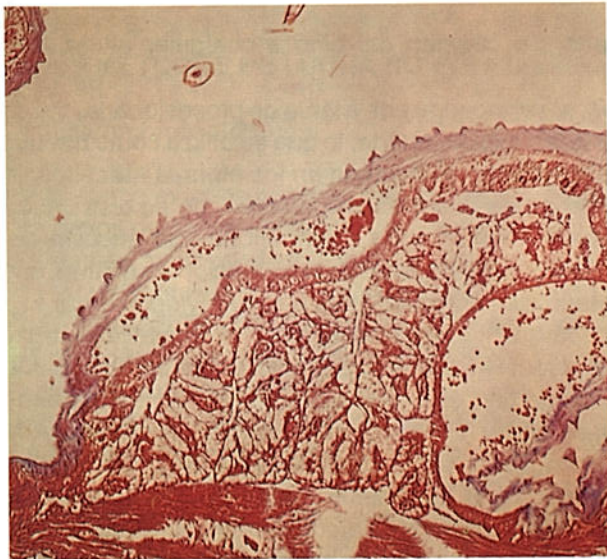
- Se han hecho experiencias para poner a punto otros posibles sistemas de lucha biológica, como la suelta masiva de adultos machos de procesionaria, previamente esterilizados en el laboratorio, cría y suelta de distintos parásitos y predadores, confusión sexual, empleo de energía electromagnética y rayos infrarrojos, etc... Todos ellos no han pasado aún de la fase experimental y algunos se han desestimado como la suelta de machos estériles, por lo cual, aún constituyendo una expectante posibilidad para el futuro, no están aún a la disposición del usuario.

4.2. Lucha química

En los primeros años de la década de los 80 se empezó a utilizar una nueva técnica de lucha contra la procesionaria del pino basada en la aplicación de un producto químico, el Diflubenzuron, que ingerido por la larva impide a esta realizar la muda, al inhibir la formación de quitina, sustancia de que está formada la cutícula, que es la envoltura de la larva y que se renueva en cada una de las cuatro mudas, tal como se ha explicado en el apartado correspondiente.

Por medios aéreos la técnica de tratamiento consiste en aplicar mediante atomizadores rotatorios, 100 gramos de una formulación de Diflubenzuron al 45% U.L.V. (ultra bajo volumen) mezclado con 5 litros de gasoil, por hectárea. Dichos atomizadores hacen que la mezcla se disperse en forma de gotas finísimas (de menos de diez milésimas de milímetro de diámetro) con lo cual, a pesar de la poca cantidad que se aplica, quedan impregnadas las acículas del producto. El mejor resultado se obtiene cuando las orugas están en sus dos primeros estadios, aunque siempre son sensibles al producto.

Actualmente se está experimentando con aceites vegeta-



Corte microscópico del exoesqueleto de un insecto inmaduro. La cutícula (color azul) se encuentra alterada presentando inclusiones globulares sustitutivas de la quitina.



Atomizadores rotatorios, para la distribución homogénea del producto.



Avioneta realizando el tratamiento contra la procesionaria con la técnica de volúmenes ultrabajos.

les para sustituir al gasoil, siendo los resultados prometedores.

También se emplea el Diflubenzuron aplicado desde tierra por los procedimientos tradicionales. Para ello existen en el mercado formulaciones del producto en polvo mojable al 25%, que también puede ser utilizado por medios aéreos.

En los últimos años, se han descubierto otros productos antiquitinizantes (Hexaflumurón, Flufenoxurón, etc.) cuya técnica de aplicación es similar a la descrita para el Diflubenzuron, siendo igualmente eficaces contra la procesionaria.

Los tratamientos a base de Triclorfón, Malathión y Fenitrotión, han caído actualmente en desuso para tratamientos masivos. Los dos últimos se emplean para tratamientos localizados a los bolsones.

4.3. Dstrucción directa de bolsones

En algunos casos cuando el número de bolsones a eliminar es reducido, en vez de realizar tratamientos a todo el árbol, pueden destruirse directamente los bolsones, a partir del tercer estadio, en que se hacen ostensibles. Ello se puede conseguir de diversas formas:

- Corte de la ramilla en que está asentado el bolsón y su posterior destrucción por el fuego. Existen unas tijeras especiales provistas de un mecanismo de recuperación, que van colocadas en el extremo de una pértiga de unos tres o cuatro metros de longitud. Si el pino es muy alto es posible que el bolsón esté en la guía terminal y no interese cortarla. En ambos casos habrá que usar otro método.

- Mediante tiros de escopeta de caza. Son recomendables las escopetas de cañón largo, del calibre 12/70 y plomo del número 11. Con el fin de sustraerse a la acción de los pelos urticantes, se ha de realizar el trabajo de espaldas al viento.

- Puede tratarse directamente el bolsón aplicando un plaguicida de contacto, como el Malathión o Fenitrotión. También dan excelente resultado los piretroides de síntesis, de reciente aparición. Hasta ahora el único autorizado es el Cipermetrin; sin embargo otros están en fase de tramitación.

Al ser aplicaciones localizadas y con cantidades muy pequeñas (unos 40 centímetros cúbicos por bolsón de mezcla insecticida) los riesgos de efectos secundarios indeseables son mínimos. Como contrapartida no siempre los bolsones son alcanzables.

4.4. Captura de machos con trampas de feromonas

Como se detalla más adelante este método sólo se debe utilizar en zonas con niveles de infestación muy bajos.

4.5. Observaciones sobre la elección del método de lucha a emplear

Al programar una estrategia de lucha contra la procesionaria hay que tener en cuenta una importante premisa: El correcto empleo de trampas con feromona ha de formar parte del plan de acciones a realizar en cualquier situación. Ya sean superficies extensas o áreas reducidas, zonas habitadas o en pleno bosque, fuerte intensidad de plaga o ataque débil. Y ello por varias razones:

- Si el ataque es intenso después de un tratamiento, se podrá contener la plaga durante varios años, con el empleo de trampas.

- En zonas de ataque débil es probable que con las trampas se pueda mantener la plaga en unos niveles aceptables durante bastantes años.

- No tiene efecto alguno sobre el resto de la fauna, la flora ni el hombre.

Comentaremos varios supuestos, indicando para cada uno de ellos los métodos de lucha que se estiman más idóneos a la luz de los conocimientos actuales.



Trampa con feromona sintética de atracción sexual (obsérvense las capturas).

Cuando hay que tratar masas forestales, de gran extensión, los tratamientos aéreos a base de antitriptinianos son los más indicados.

En determinados parajes (parques públicos, urbanizaciones, etc...) que son en general de reducida extensión, si el ataque es intenso se aconseja aplicar preparados a base de *Bacillus thuringiensis*. Ha de tenerse en cuenta que en el momento de aplicación las larvas han de estar en sus dos primeros estadios. Si se hace el tratamiento por medios terrestres ha de elegirse cuidadosamente el equipo para que alcance todo el árbol. En los años posteriores al tratamiento con *Bacillus* es conveniente instalar trampas, con lo cual probablemente se mantendrá el pinar libre de procesionaria durante varios años.

En el supuesto anterior, si el ataque fuera muy leve, podría realizarse la destrucción directa de bolsones, de alguna de las formas señalada, lo mismo que cuando se trata de combatir la plaga en pinos aislados.

Al realizar las operaciones citadas han de tomarse las precauciones precisas para evitar los efectos nocivos de los productos que puedan afectar al aplicador o a otras personas del entorno.

En todo caso, es siempre conveniente consultar a los Servicios Oficiales todo lo relativo a la elección del sistema, productos, precauciones, etc...

PUBLICADO POR:

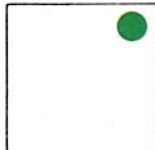
EDITADO POR:



Conselleria d'Agricultura i Pesca

DIRECCIÓ GENERAL DE PRODUCCIÓ I INDÚSTRIES AGRÀRIES

Serveis
Forestals de
Balears
S.A.



sefobasa