

PLAGAS Y ENFERMEDADES DE LAS MASAS FORESTALES EXTREMEÑAS

La procesionaria del pino *(Thaumetopoea pityocampa Den. & Schiff.).* Manual para la evaluación de los niveles de infestación en rodales de seguimiento.



DESCRIPCIÓN

1

La procesionaria del pino es un lepidóptero defoliador perteneciente a la Familia Thaumetopoeidae que se alimenta sobre todas las especies de pino, además de en el cedro, mostrando preferencia por unos pinos frente a otros, por orden: *Pinus nigra*, *P. sylvestris*, *P. pinaster*, *P. halepensis* y *P. pinea*.

Sus poblaciones pueden aumentar hasta conseguir defoliar por completo un pinar, lo que unido a las temibles urticarias que desarrollan a partir de su tercer estadio, la convierten en una especie cuyo seguimiento es necesario.

CICLO BIOLÓGICO

2

El desarrollo larvario se produce en invierno, por lo que el frío es su principal condicionante. Por ello, la sucesión de los restantes estados del insecto varían mucho en el tiempo en función de las condiciones estacionales de cada zona.

Así, mientras en zonas frías las orugas se entierran entre comienzos del mes de febrero y hasta mediados del mes de abril, también según el clima anual, en zonas cálidas lo hacen entre mediados de enero y mediados de marzo.

La mariposa, que es el estado adulto del insecto, emerge bajo la tierra en los meses de verano, ayudada por las crestas esclerotizadas que posee en la cabeza. Existe un notable dimorfismo sexual entre machos y hembras.

La emergencia de adultos en zonas frías comienza hacia mediados de junio y acaba a final del mes de agosto, mientras que en zonas cálidas tiene lugar entre finales de julio y mediados de octubre. El periodo de puestas se produce por tanto en torno a estas fechas, y la eclosión de las mismas aproximadamente un mes después de la aparición de los adultos.

Durante el estado adulto no se alimenta y vive entre 1 a 2 días. Su actividad es nocturna. La hembra emite unas sustancias denominadas feromonas sexuales que atraen a los machos, permitiendo el encuentro entre ambos sexos para producir así la cópula. La hembra fecundada se dirige posteriormente a los pinos para colocar la puesta, para lo que se guían en primera instancia por las emisiones de compuestos orgánicos volátiles que producen las acículas, lo que explica su preferencia por determinadas especies de pino frente a otras, y en segundo lugar por la silueta de los árboles, razón ésta por la que claros y pies aislados concentran mayor nivel de puestas y por tanto de población.

La hembra coloca la puesta alrededor de una, pero habitualmente de dos acículas, colocando entre unos 50 y 350 huevos mientras los cubre con escamas que posee en el abdomen, con las que quedarán definitivamente protegidos.

Las orugas presentan comportamiento gregario desde su nacimiento. Durante sus tres primeros estadios cambian varias veces de ubicación hasta construir un tupido bolsón que les sirva de refugio invernal en un lugar alto y soleado de la copa

Estas colonias de orugas pueden proceder de varias puestas. Su actitud gregaria les sirve de defensa frente a las inclemencias meteorológicas, así como a otros enemigos naturales.



1



2

1. Hembra.

2. Macho.

3. Ejemplo de desplazamiento de las orugas de procesionaria durante sus tres primeros estadios. a ubicación de la puesta y primeros daños. b desplazamiento e las orugas en L3 jóvenes. c pre-nido de orugas en L3. d nido definitivo de orugas L3 viejas y estadios superiores

4. Puesta.

5. Oruga.



3



4



5

Las orugas permanecen en los bolsones durante el día, mientras que por la noche salen para alimentarse o tejer el bolsón. Durante su desarrollo pasan por cinco estadios larvarios. Su duración media en condiciones favorables normales es de aproximadamente medio mes en L1, medio mes en L2, en torno a un mes en L3, mientras que L4 y L5 transcurre entre un mes y dos meses cada uno en función de las condiciones térmicas (Dajoz, R., 2000).

La actividad normal de las orugas se produce con temperaturas entre 0 y 25 °C. Los umbrales de temperatura letal para ellas se encuentran por encima de 30 °C y por debajo de los - 7 °C para el individuo aislado sin ningún tipo de protección (Demolin, G., 1969).

Una vez finalizado el desarrollo de las orugas, éstas bajan del árbol para desplazarse en procesión, y una vez encontrado un lugar idóneo, se agrupan para enterrarse. Bajo tierra, a una profundidad de unos 15 a 20 cm, forman un capullo de seda donde crisalidan y se transformarán en nuevos adultos. En estado de crisálida permanecen en diapausa, que dura como mínimo dos meses, pero que puede prolongarse hasta varios años. Ésta es una de las claves que explica la dinámica poblacional del insecto.



6

6.7. Procesión de enterramiento.



7

DAÑOS

3

Daños

Puede ocasionar defoliaciones totales en el pinar cuando las poblaciones de orugas son altas, es decir, cuando los niveles de infestación son muy elevados.

Estos daños producen una importante merma en el crecimiento del árbol, que puede ser especialmente preocupante en el caso de repoblados jóvenes, donde los episodios de fuertes defoliaciones suelen ser mucho más recurrentes.

Además, con elevadas poblaciones de orugas, el monte puede hacerse intransitable e impedir los aprovechamientos tradicionales del pinar (recogida de piña, cortas ordinarias, etc.), así como el uso como recreo y esparcimiento, afectando tanto a personas como a animales (perros, ganado, ...). Esto se agrava durante la época final del desarrollo de la oruga.

SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES DE ORUGAS. NIVELES DE INFESTACIÓN

4

Con el fin de conocer el estado de las poblaciones de orugas de procesionaria en un año determinado, se evalúan los niveles de infestación existentes a través de los daños producidos por las colonias de orugas. Para ello se llevan a cabo los siguientes pasos:

- § División de la superficie de pinar en zonas homogéneas, especialmente en lo que se refiere a especies de pino, exposición y altitud. Estos aspectos inducen análogos comportamientos evolutivos del insecto en dichas zonas. Estas áreas se denominan rodales, y se evalúan de forma independiente.
- § Asignación de niveles o grados de infestación, de acuerdo con una escala que se ha diseñado y que ha sido adoptada de modo general con el fin de objetivar las evaluaciones realizadas por observadores diferentes y poder efectuar comparativas entre distintos años

Estos niveles de infestación quedan definidos de la siguiente forma:

Nivel 0: Ninguna oruga o algunas colonias muy diseminadas.

Nivel 1: Algunas colonias en bordes de masa, claros y pies aislados.

Nivel 2: Bastantes colonias en bordes de la masa, claros y algunas por el centro de la masa.

Nivel 3: Defoliaciones parciales en bordes y pies aislados, y bastantes colonias por el centro.

Nivel 4: Defoliaciones muy fuertes en bordes y pies aislados, y parciales en el resto de la masa.

Nivel 5: Defoliaciones muy fuertes en toda la masa.

Dado que la casuística en campo puede no ceñirse estrictamente a estas definiciones, también se contempla la utilización de niveles intermedios: 0-1, 1-2, 2-3, 3-4 y 4-5. Como recomendación general, es preferible evaluar una masa "por lo alto" a hacerlo "por lo bajo", ya que en ese caso se está siendo más precavido en las evaluaciones frente a previsiones futuras.

Como ya se comentó con anterioridad, el comportamiento de la hembra a la hora de colocar la puesta determina una mayor querencia por zonas abiertas y de borde, originando así distintos efectos. Obsérvese por tanto cómo, salvo en los niveles extremos (ausencia de daños y defoliación total), la evaluación ha de hacerse de forma conjunta observando poblaciones y daños tanto en borde de masa (borde de rodal, claros y bordes de caminos o cortafuegos) como en el interior del rodal.

La determinación de los niveles de infestación ha de realizarse a partir de las fechas en que se observan las primeras procesiones, pues de esa forma se evalúa el estado definitivo de las defoliaciones de las orugas. Pero también ha de ser anterior a la brotación del pinar, ya que si no, las defoliaciones quedan difuminadas o camufladas en el verdor de la nueva foliación.



Nivel 0 de infestación
Ninguna oruga o algunas
colonias muy diseminadas



Nivel 1 de infestación
Algunas colonias, principalmente en
bordes de masa, claros y pies aislados



Nivel 2 de infestación
Bastantes colonias en bordes de masa, claros;
y algunas colonias por el centro de la masa



Nivel 3 de infestación
Defoliaciones parciales en bordes y pies
aislados y bastantes colonias por el centro



Nivel 4 de infestación
Defoliaciones muy fuertes en bordes y pies
aislados; y parciales en el resto



Nivel 5 de infestación
Defoliaciones muy fuertes en toda la masa

INSTRUCCIONES PARA CUMPLIMENTAR LA FICHA DE RODALES PARA EL SEGUIMIENTO DE LA PROCESIONARIA

5

La división en Rodales para el Seguimiento de Procesionaria de los pinares de la Comunidad tiene por objeto conocer la evolución de esta plaga año tras año y poder planificar la lucha contra ella. De ahí la importancia que tiene la recogida y actualización de los datos que caracterizan a cada rodal y, sobre todo, la evaluación de manera cuidadosa del nivel de infestación. Toda esta información se introduce en un sistema informático de base de datos y cartografía digital que permite el seguimiento de la plaga a lo largo de los años.

La recogida de los datos se hace a través de fichas normalizadas, cuya estructura se repasa a continuación:

Nº del Rodal y fecha de apeo: Cada Rodal tiene un código identificativo, compuesto por 11 caracteres agrupados en cuatro secciones separadas por guiones. Cada sección indica un dato fundamental del rodal, de esta manera:

XX-XXX-XXXX-XX

Código de la Provincia - Código del Municipio - Número del Monte - Nº del rodal

El número del monte asignado ha sido el nº del Catálogo de Montes de Utilidad Pública y, en su defecto, el número del elenco para otros montes públicos, consorciados o convenidos (Ej:06-014-3028-2 sería el rodal nº 2 del monte nº 3028 del municipio Azuaga en Badajoz). En el caso de ser M.U.P. el primer dígito correspondiente al nº de monte será 0.

En el caso de montes de propiedad particular, sin nº de monte, se han codificado todos los montes particulares de un mismo municipio bajo el código "PA01" (Ej: 06-014-PA01-1 sería el rodal nº 1 de los pinares de propiedad particular del municipio Azuaga de Badajoz).

Cada rodal tiene asignado una fecha que corresponde con la fecha en la cual se delimitó el mismo.

Bloque 1: Características del rodal

Los datos de este bloque son necesarios para conocer la situación administrativa del rodal y los factores que influyen en el desarrollo de la plaga. Por ello, es necesario mantenerlos actualizados, debiendo repasarse antes de la evaluación de la infestación, rellenando las casillas vacías y corrigiendo los errores o modificando las novedades que pudieran existir.

Localización y régimen administrativo

En este apartado se consignan los datos referentes a la situación y régimen administrativo del rodal, tales como: provincia, comarca, municipio, pertenencia a espacios protegidos, ZEPAS o LICs, nombre y nº del monte, propiedad, tipo de gestión y, en el caso de conocerse, los datos personales del propietario. Es fundamental tener actualizados estos datos, ya que influyen determinadamente en la planificación de tratamientos o actuaciones de cualquier tipo

Características fisiográficas

Se destina a los datos sobre superficie, altitud, pendiente y orientación dominante del rodal. Estos factores influyen considerablemente en el desarrollo de la plaga. Son datos muy estables a lo largo del tiempo, salvo que el rodal sufra modificaciones en su superficie. Para la altitud y la pendiente se indican los valores mínimos, máximos y medios. Para la orientación se indica el porcentaje de superficie de solana, umbría y llano en el conjunto del rodal

Características de la masa

Este apartado se destina a la descripción de las características fundamentales de la masa forestal del rodal. La densidad de la masa se refleja como Fracción de Cobertura (FCC) media de las masas que componen el rodal. Por otro lado, se enumeran las principales especies presentes y se les asigna un grado de abundancia (de 0 a 10). Finalmente, se deben anotar los usos del monte, sobre todo los referentes a usos productivos, sociales o recreativos.

Datos del pinar

En este apartado se detallan las características de la masa de pinar presente. Se compone de distintos apartados, como son: Tipo de masa, Origen, Clases de edad presentes, Clase de edad dominante, Altura dominante, Edad media de los pies dominantes y Observaciones.

Bloque 2: Evaluación del nivel de infestación

En este bloque se reseñan los datos propios de la evaluación. Primeramente hay que rellenar los datos de Fecha de evaluación y N° de visita (normalmente se hará una única visita anual de evaluación). Seguidamente se presenta la matriz de evaluación para ayudar al evaluador (según el apartado 2.2 del presente documento) y una casilla para reflejar el Nivel de infestación resultante del proceso. Este bloque se completa con unas casillas para quedar reflejado si la plaga se distribuye de manera homogénea por el rodal o no. En el segundo caso se pide que se marque sobre el plano adjunto la/s zona/s más afectada/s.

Esta parte de la ficha es de vital importancia para la planificación de tratamientos dentro del año, así como para mantener un seguimiento de la plaga a lo largo del tiempo. Por ello el nivel de infestación debe evaluarse de manera cuidadosa siguiendo los pasos descritos, que se exponen en el apartado 2.2 de este manual.

Es importante que cualquier observación o comentario que se considere de interés quede reflejado en los cuadros de Observaciones, diferenciando las observaciones referidas a la Procesionaria del Pino, de aquellas que puedan referirse a otras plagas, enfermedades, daños abióticos u otros fenómenos relacionados

Bloque 3: Tratamientos

Se ha creado este bloque para dejar reflejados los datos de los últimos tratamientos para controlar la procesionaria del pino que se ejecutaron en cada rodal. Por otro lado se pide que se estime cual sería el tratamiento futuro más adecuado en caso de niveles altos de infestación para este rodal.

Bloque 4: Plano de situación del rodal

En cada ficha se incluye un plano del rodal. En estos planos se representa la superficie cubierta por la masa de pinar descrita en la ficha y a la que debe ceñirse la evaluación que corresponde al rodal. En este plano es donde deben señalarse los puntos afectados por infestaciones mayores cuando la distribución de la plaga no es homogénea.

Bloque 5: Observaciones generales

Espacio reservado para observaciones o comentarios de cualquier índole que pueda considerarse de interés.

Bloque 6: Fotografías

En el caso de que junto con la ficha se envíen imágenes del rodal tomadas en campo, será necesario rellenar este cuadro para poder identificarlas e interpretarlas correctamente.

La ficha se completa con una casilla para que el Agente Medioambiental que ha realizado la evaluación anote su nombre, por si fuera necesario algún tipo de aclaración futura sobre la estado del rodal.

Modificaciones de la ficha:

La correcta cumplimentación de la ficha es necesaria para la lucha contra la procesionaria. Por ello, cuando con seguridad los datos incluidos en ella no concuerden con la realidad, es necesario modificarlos, haciendo las correcciones que procedan sobre la propia ficha. De igual modo, deben corregirse los errores que se apreciaran sobre la cartografía que acompaña a la ficha.

En algún caso puede ocurrir que existan masas de pinar que en su momento no fueran incluidas dentro de los Rodales de Seguimiento por distintas causas. Cuando estas masas sean de importancia reseñable, y no existan trabas para la evaluación de la infestación y realización de tratamientos a lo largo de los años, debe darse noticia de ellas para su incorporación como rodales y así poder incluirlos en las siguientes revisiones.

DINÁMICA POBLACIONAL

6

En pinares adultos localizados en zonas con clima favorable, es habitual observar una gradación total de los niveles de población referidos en la escala anterior, hasta que la procesionaria alcanza niveles altos que conducen a defoliaciones muy fuertes. Esto puede tener lugar en un periodo de siete a doce años consecutivos en un pinar natural adulto, si bien dependerá de las condiciones climáticas, orográficas, etc.

Mientras tanto, en los pinares artificiales jóvenes, el anteriormente referido efecto "borde de masa" y la menor disponibilidad general de alimento provocan que las intensas defoliaciones sean mucho más frecuentes, pudiendo tener lugar en periodos de tiempo más cortos.

Dos de los factores fundamentales que determinan dicha dinámica es el frío invernal y la falta de alimento. Ambos aspectos producen tanto mortandad de orugas como la aparición de diapausas prolongadas, lo que condiciona por tanto las poblaciones al menos durante el año siguiente a su activación.

El seguimiento anual de los niveles de infestación permite determinar el momento evolutivo en que se encuentra la población, detectando así si se encuentra en expansión o por el contrario se presenta en regresión. Esto permite la elección de las intervenciones más oportunas, el momento idóneo y la planificación de las mismas de forma racional.

METODOS DE CONTROL

7

Trampeo con feromona sexual

Con niveles de infestación 0 y 1 estos dispositivos poseen cierta eficacia en la reducción de las poblaciones de adultos macho. Para ello se localizan en zonas de borde de masa, zonas aclaradas o caminos donde vuelan las mariposas y que resultan de fácil accesibilidad.

8. Trampa. Para niveles de infestación más altos su capacidad controladora se ve mermada, pero su colocación supone una importante fuente de información acerca del número de adultos presentes durante ese año en la zona y la consecuente cantidad de puestas que van a ser colocadas, así como para la obtención de la curva de vuelo anual mediante revisiones periódicas.



8

Tratamientos con insecticidas

Se usan diversos tipos de insecticida. Entre los más utilizados están los antiquitinizantes que actúan sobre la síntesis de quitina durante la muda, así como los microbiológicos, a base de cepas de la bacteria *Bacillus thuringiensis*. Ambos pueden utilizarse mediante tratamientos a ultrabajo volumen.

Según las características de la zona a tratar pueden aplicarse diversos métodos



9

9. Tratamientos bolsón a bolsón, mediante corta o por aplicación de producto directamente al bolsón con mochila y pulverizador. Requiere accesibilidad de copas y niveles bajos de infestación.

10. Tratamientos con cañones nebulizadores o pulverizadores, arrastrados por vehículo todoterreno que aplica los productos con volúmenes normales, o bien a ultrabajo volumen. Su ventaja frente al anterior método es su mayor alcance. Requiere la existencia de una red de caminos transitable.



10



11

11. Tratamientos aéreos masivos, que aplican el producto a ultrabajo volumen. Suele ser necesario para grandes superficies o de difícil acceso.

Estos tratamientos han de realizarse cuando las orugas están en sus primeros estadios, ya que de esta forma su eficacia es mucho mayor. Su utilización en estadios avanzados puede no evitar las defoliaciones.

Como recomendación general, han de aplicarse lo antes posible, especialmente en lo que se refiere a *Bacillus thuringiensis*, que es imprescindible aplicar a orugas de primeros estadios.

La decisión de utilizar alguno de estos tratamientos en masas de pinar se suele tomar ante la certeza en la previsión de fuertes explosiones demográficas, y ante la conveniencia en su realización por situaciones particulares como su presencia en áreas recreativas, zonas objeto de tratamientos selvícolas, etc.

Controladores naturales

La procesionaria del pino dispone de una importante cohorte de parásitos y predadores que actúan diezmando las poblaciones del defoliador. Pero dado que viven a su costa, las poblaciones de dichos controladores naturales se incrementan con las de su huésped, actuando por tanto sobre ellas con cierto retraso temporal.

De entre los principales parásitos y predadores están:



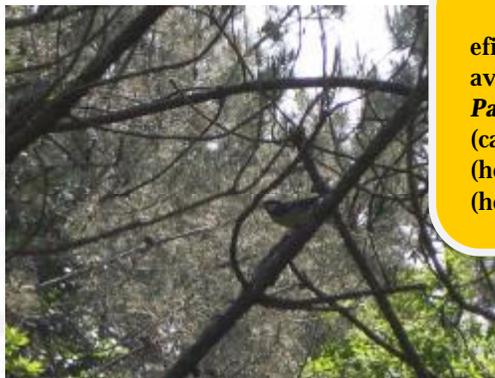
12. Parásito de huevo de procesionaria. Su acción es muy importante, ya que elimina poblaciones de las futuras orugas, y por tanto evita defoliaciones al actuar sobre la puesta.

Entre los más habituales cabe citar los diminutos himenópteros: *Ooencyrtus pityocampae*, *Baryscapus servadei*, *Anastatus bifasciatus* o *Trichogramma evanescens*.

13. Predadores de huevos. Diversos ortópteros se alimentan de las puestas de procesionaria, entre los que figura *Barbitistes fischeri*, así como varias especies del Género *Steropleurus* como *S. perezii*, *S. ortegai* y *S. zapateri*. En la imagen *Steropleurus perezii*.



Parásitos de orugas. Algunos himenópteros como *Apanteles* sp., *Erigorgus femorator* o *Meteorus versicolor* y diversos dípteros como *Phryxe caudata*, *Compsilura concinnata*, *Exorista larvarum*, que atacan a las orugas incluso en plena procesión de enterramiento.



14. Predadores de orugas. Los más eficaces predadores de orugas son muchas aves insectívoras, entre las que destacan *Parus major* (carbonero común), *Parus ater* (carbonero garrapinos), *Parus caeruleus* (herrerillo común) y *Parus cristaus* (herrerillo capuchino).



15. Parásito de orugas. Algunos himenópteros como *Apanteles sp.*, *Erigorus femorator* o *Meteorus versicolor* y diversos dípteros como *Phryxe caudata*, *Compsilura concinnata*, *Exorista larvarum*, que atacan a las orugas incluso en plena procesión de enterramiento.

Parásitos de crisálidas. Cabe citar las siguientes especies: *Villa brunnea*, *Ichneumon rudis*, *Psychophagus omnivorus* y *Conomorium eremita*.

Predadores de crisálidas. El más importante conocido es *Elyomis quercinus* L. (lirón careto).

Predadores de imagos. Como las hormigas, algunos dípteros asilidos, o los murciélagos

Enfermedades

También diversos hongos entomopatógenos pueden afectar a la procesionaria: *Phaecilomices farinosus*, *Beauveria bassiana* y *Cordiceps militaris*.

También les afectan virus como *Smithiavirus pityocampae* o bacterias del tipo *Bacillus thuringiensis*.

INDICE

	PÁGINA
1. DESCRIPCIÓN	1
2. CICLO BIOLÓGICO	1
3. DAÑOS	4
4. SEGUIMIENTO DE LAS POBLACIONES DE ORUGAS. NIVELES DE INFESTACIÓN	5
5. INSTRUCCIONES PARA LA CUMPLIMENTACIÓN DE LAS FICHAS	7
6. DINÁMICA POBLACIONAL	10
7. MÉTODOS DE CONTROL	10
OBSERVACIONES Y ANOTACIONES	14
BIBLIOGRAFÍA	16

BIBLIOGRAFÍA

- Sanidad forestal: guía en imágenes de plagas, enfermedades y otros agentes presentes en los montes / Carmen Muñoz López... [et al.] Madrid [etc.]: Mundi-Prensa, 2003.
- Plagas de insectos en las masas forestales: nueva edición coordinada por N. Romanyk y D. Cadahia. Madrid: Mundi - Prensa, 2002.
- Dajoz, R. (2001). Entomología Forestal. Los insectos y el bosque. Ed. Mundi-Prensa. P g. 245-254.
- Demolin, G. (1969). Bioecología de la Procesionaria del pino *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. Incidencia de los factores climáticos. Boletín del Servicio de Plagas Forestales, 12, 9-24.
- Hernández, R. et al. (2000). Informaciones técnicas. La procesionaria del pino. Gobierno de Aragón.
- Hernández, R. et al. (2003). La procesionaria del pino: cd interactivo. Gobierno de Aragón.

Las fotos del macho de procesionaria, ortóptero predador y niveles de infestación, han sido cedidas por el Laboratorio de Sanidad Forestal de Mora de Rubielos para la confección de este documento.