

# EL CONTROL DE PLAGAS EN LAS MASAS ARTIFICIALES MEDIANTE LA ORDENACIÓN DE MONTES

José M. Sierra

Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Castilla y León. Dirección General del Medio Natural. Servicio de Protección de la Naturaleza. c/ Muro, 9. 47071 VALLADOLID

## 1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos cinco años ha habido varios casos de plagas graves en montes artificiales. Los daños producidos por escolítidos como *Orthotomicus erosus* y *Tomicus destruens* en Sierra Espuña (Murcia, 1995), en la Sierra de Filabres (Almería, 1995) o en otros lugares del sur de España, con ser los más importantes, no son los únicos. En Castilla y León hemos detectado daños por *Orthotomicus erosus*, *Tomicus piniperda* e *Ips sexdentatus*.

Si salimos de los escolítidos, han surgido daños de *Matsucoccus matsumurae* sobre *Pinus sylvestris* en La Rioja y Castilla y León. En todos estos casos hay más de 100 ha afectadas y con varios aspectos comunes: algunos de estos insectos aparecen como plaga por primera vez en España; las masas sobre las que aparecen tienen una espesura excesiva, encontrándose en estado de monte bravo o latizal; o han sufrido intervenciones selvícolas en épocas que han favorecido el desarrollo de la plaga.

En todos estos casos se han unido la mayor predisposición hacia las plagas de las masas artificiales con una intervención insuficiente o equivocada y que no tenía entre las variables a considerar en su planificación el control y prevención de plagas.

Todo apunta a una problemática fitosanitaria complicada y grave para los más de dos millones de hectáreas de montes artificiales que hay en España. Para evitarlo hay que cambiar de mentalidad, incluyendo el control preventivo de plagas en las prácticas selvícolas e incrementando éstas, terminando así con el abandono selvícola soportado en los últimos años.

Cuando las masas artificiales más antiguas del país, las creadas antes de 1925, llegaron al estado de latizal, no se presentaron los problemas actuales, ya que la demanda de leñas era grande y por tanto pudieron hacerse los primerosclareos y primeras claras necesarios. Ésto nos permite afirmar que con una selvicultura adecuada y suficiente, las masas artificiales podrán salir adelante y que si persiste el abandono dasocrático actual se presentarán tales problemas de plagas que no podremos garantizar su permanencia en el tiempo. El control de las plagas, especialmente de los perforadores, debe hacerse mediante actuaciones selvícolas programadas, por lo que estas medidas han de incluirse en los proyectos de ordenación de montes artificiales para poder asegurar la permanencia de la masa en lo que a agentes patógenos se refiere. Al ser los riesgos relacionados con xilófagos más frecuentes y peligrosos, encontrándose más relacionados con la práctica de

una buena o mala selvicultura, esta exposición se centrará sobre todo en el control de estos insectos. No obstante, se ha preferido generalizar la exposición hacia todo tipo de agentes patógenos, pues las medidas recomendadas son, en su mayoría, aplicables a un conjunto más extenso de plagas y enfermedades forestales potenciales.

Las siguientes páginas buscan describir las bases del concepto de equilibrio biológico en el monte, las causas de la inestabilidad de las masas artificiales, los conceptos de la gestión integrada de las plagas forestales y unas orientaciones para incluirlas en la ordenación de montes.

## **2. LA GESTIÓN INTEGRADA DE PLAGAS FORESTALES EN LA ORDENACIÓN DE MONTES**

### **2.1. Las plagas forestales y el rodal forestal**

El concepto de plaga forestal es antropocéntrico y sólo expresa que los daños ocasionados por un insecto u otro ser vivo al arbolado son inaceptables para nosotros. Centrándonos en los insectos fitófagos (aunque muchas de estas aseveraciones pueden ser válidas para otros agentes), cada especie arbórea posee una fauna fitófaga característica. Es muy corriente la especialización no sólo de especie o especies del arbolado, sino de edad de éste, sobre todo en xilófagos. Junto a ello, muchos insectos no pueden propagarse a grandes distancias, por lo que las masas forestales que se componen de rodales regulares pequeños, con clases de edad diversas, presentan de modo natural mayor resistencia a las plagas, ya que para las ligadas a una determinada edad del arbolado, sólo la superficie del monte con esa clase de edad es susceptible de sufrir daños. Por otra parte, la propagación se ve dificultada al existir en las superficies contiguas rodales con otras clases de edad (COULSON & WITTER, 1990).

Otro factor importante es la calidad de la estación. En el monte no es homogénea, sino que se materializa en un mosaico de teselas de diferente calidad de estación. Cada rodali-

llo de diferente calidad proporciona diferentes oportunidades de desarrollo para un agente patógeno dado. La aplicación más importante de esta regla la constituye la combinación de la capacidad de retención y/o fertilidad del suelo con sequías, lo que puede determinar un menor crecimiento y desarrollo y, como consecuencia del stress hídrico, generar lugares más predispuestos para el desarrollo de los insectos xilófagos. Todo ello condiciona el posible equilibrio en el monte (COULSON & WITTER, 1990).

### **2.2. El equilibrio biológico y las plagas en las masas artificiales**

En un monte dado, durante la mayor parte del turno, existe un equilibrio que se produce porque la actividad de las poblaciones de ciertas especies limita el tamaño de las poblaciones de otras, de modo que ninguna vea su existencia comprometida (CADAHÍA & ROMANYK, 1992).

Se trata de un equilibrio dinámico, y por lo tanto puede romperse. Cuando ésto sucede la población de una especie se multiplica lo suficiente como para convertirse en plaga. Las plagas en el monte pueden generar daños de diversa gravedad, que van desde la disminución del crecimiento a la malformación o la muerte del arbolado. Un monte debe tener garantizada su permanencia a lo largo de todo el turno, lo que obliga a que las condiciones ecológicas permitan el equilibrio durante este tiempo, y, además, a que la selvicultura prevista no contraríe el equilibrio biológico del monte (CADAHÍA & ROMANYK, 1992).

La mejor manera de controlar las plagas es evitarlas mediante la prevención, lo que se concreta en dos líneas de actuación: a) previniendo su extensión a grandes superficies, extirpando los primeros focos; b) haciendo una selvicultura que evite la aparición de plagas, manteniendo sobre todo el arbolado en espesura normal.

Si bien la selvicultura bien hecha ayuda a mantener el equilibrio biológico, todo trabajo selvícola mal hecho o realizado a destiempo

po abre la puerta a la aparición de plagas o enfermedades, o predispone a la masa forestal a futuros ataques.

Estas precauciones deben extremarse en las masas artificiales, pues en ellas no existen muchos de los mecanismos de control que hay en las masas naturales, bien por haberse escogido en el momento de la repoblación una especie o un ecotipo mal adaptados al medio, o bien por haberse aprovechado para la repoblación todo el terreno, incluyendo parcelas que no eran adecuadas para la especie, lo que dió lugar a rodales que vegetan mal y son propensos a la colonización por perforadores.

Otra circunstancia usual es que las masas artificiales suelen ser regulares e incluso coetáneas, con una sola clase de edad, lo que las hace frágiles, pues todo el monte puede ser colonizado por los agentes patógenos específicos de dicha clase de edad. Por ejemplo, si en una época de sequía aparece *Pissodes notatus*, que como plaga sólo podría afectar a los árboles de un cierto tamaño, los árboles mayores en una masa natural no se verían afectados y el monte podría sobrevivir, mientras que una masa compuesta tan sólo por árboles de la edad crítica podría desaparecer. Además, en una masa natural con muchas clases de edad hay rupturas de la continuidad entre rodales de una misma edad por la interposición de rodales de otras, lo que supone una dificultad física para la propagación de las plagas. Ninguno de estos mecanismos de control existen en las masas artificiales con una sola clase de edad.

Todo ésto hay que contemplarlo en combinación con las posibles espesuras excesivas en que se encuentran la mayoría de las masas artificiales en España, lo que las hace extremadamente sensibles a la propagación de perforadores.

### **2.3. La evolución de las especies capaces de producir plagas en las masas artificiales españolas**

Cuando en la década de los sesenta se confeccionó una relación de los insectos

peligrosos para las masas artificiales en España (TORRENT & ROMANYK, 1967), se incluyeron en la misma tan sólo las especies que podían hacer daño en una primera fase tras la plantación o siembra. Así, de los barrenillos de corteza, se mencionaba sobre todo como insecto más peligroso a *Pissodes notatus*, que es un perforador con marcada preferencia por los árboles de diámetro menor a 20 cm. No es de extrañar, puesto que no había por aquel entonces muchas masas artificiales de edad suficiente como para dar paso a ataques importantes de otros insectos.

En los setenta y ochenta se registraron ataques de *Tomicus piniperda* en Extremadura y Andalucía, y en los noventa han generado problemas *Ips sexdentatus* y *Orthotomicus erosus*.

Aunque la problemática es más compleja, estos ataques están ligados a que las masas forestales son entre quince y treinta años más viejas, y a que su espesura suele ser excesiva como consecuencia de no haberse practicado las claras en el momento adecuado. Hemos cambiado de especies dañinas, pero a peor, puesto que *I. sexdentatus* y *O. erosus* han demostrado ya una peligrosidad manifiesta.

### **2.4. Relación entre plagas y selvicultura. Control selvícola de las plagas forestales**

Cada práctica selvícola conforma una estructura de bosque. Los montes ordenados en España suelen estar formados por rodales coetáneos, prescribiéndose una espesura para cada rodal. Estas condiciones concretas de un rodal determinado conducen al aumento de las poblaciones de los insectos que tienen en ellas su nicho ecológico y a la disminución de las poblaciones de aquellos otros que tienen su óptimo en otras estructuras.

Por tanto, el tipo de ordenación y el método de tratamiento que se apliquen tienen una gran influencia en la existencia o no de unas determinadas plagas forestales y, en consecuencia, a través de una ordenación y una selvicultura bien pensadas podemos controlarlas.

Hay que tener presente siempre que los lugares con peor calidad de estación son los que posibilitan el incremento de las poblaciones de los insectos peligrosos hasta sobrepasar el umbral tras el que se convierten en plaga. Con frecuencia el incremento en los efectivos de la población del insecto lleva aparejada la insuficiencia de los controles biológicos, por lo que desde estos rodales la plaga puede extenderse a todo el monte.

Una selvicultura que busque la prevención de posibles plagas forestales debe conseguir el menor número posible de rodales debilitados susceptibles de ser colonizados por xilófagos; además, debe buscar que no haya material colonizable durante la época de los vuelos nupciales de estos insectos. Por tanto, hablamos de control en espacio y en tiempo.

#### 2.4.1. Control del espacio. La densidad

En la interacción entre el insecto y el árbol, éste tiene sus propias defensas. En el caso de los xilófagos, si vegeta bien podría cerrar las galerías que el insecto le abre. Ésto será tanto más difícil cuantos más problemas vegetativos tenga el árbol; por ello, en épocas de fuerte sequía, es corriente que se manifiesten ataques de xilófagos. Para estos casos la mejor prevención consiste en mantener las masas en espesura normal. En los rodales de la masa artificial en que el arbolado vegeta peor hay un mayor riesgo. La delimitación de los mismos es fácil: en ellos el arbolado tiene menor desarrollo y presenta, para la misma edad, menores alturas y diámetros que en otros rodales de mejor calidad. Estas parcelas, más peligrosas por su mayor susceptibilidad a los ataques de xilófagos, debieran tener prioridad para el aclareo. Paradójicamente, la práctica selvícola contraria -la de hacer las claras preferentemente en los rodales de mejor calidad de estación-, está más extendida. Llama la atención que los mismos forestales que en ocasiones hacen ver al paisano que un árbol dominado no es un árbol joven y que debe cortarse puesto que no crecerá, olvidan que en una masa artificial, con árboles coetáneos, los menos desarrollados son igual de viejos que los demás y exigen las claras al mismo

tiempo o incluso antes, pues el menor crecimiento de estos rodales indica que necesitan una mayor relación de espaciamiento.

#### 2.4.2. Control del tiempo. La época de intervención

Cada insecto xilófago tiene unas determinadas épocas de vuelo nupcial y puesta a lo largo del año. Éstas épocas no son coincidentes y reflejan sutiles adaptaciones evolutivas. Muchos xilófagos, entre los que se encuentran casi todos los escolítidos, se reproducen sólo en troncos y restos de madera que tengan humedad. Por ello, realizar tratamientos selvícolas o aprovechamientos maderables durante las épocas de vuelo reproductor puede multiplicar las poblaciones de un determinado xilófago, de modo que se traspase el umbral y se produzca la plaga. Por eso es importante que las actuaciones selvícolas se hagan en las épocas en las que no hay vuelo reproductor. En general, la vieja práctica de hacer los tratamientos a savia parada es la ideal, aunque hay excepciones: por ejemplo, en montes con poblaciones importantes de *Tomicus destruens*, no conviene hacer tratamientos en invierno.

Por todo ello sería deseable que un experto determinara los insectos u otros seres vivos potencialmente peligrosos en el monte a ordenar y que señalara las épocas recomendables para cada práctica selvícola.

### 2.5. Gestión integrada de plagas forestales en relación con la ordenación

Cuando hablamos de gestión integrada de plagas es porque existe un recurso que requiere ser protegido. Si nos encontramos periódicamente con plagas es porque la población de alguna especie del ecosistema, por alguna circunstancia, ha alcanzado suficiente tamaño como para producir daños. De aquí se deduce la importancia del conocimiento de la dinámica de poblaciones y sus fluctuaciones para conocer las causas por las que una población sobrepasa el umbral de plaga. Pero evaluar el umbral de plaga requiere conocer los efectos que pueda tener

sobre la conservación del recurso. Lo que deseamos es que las poblaciones se mantengan por debajo del umbral de peligro, lo que exige un buen conocimiento de la identificación de los potenciales agente nocivos, de la dinámica de sus poblaciones, de la estructura de los rodales de la masa, de los posibles impactos y de las relaciones entre la dinámica de las poblaciones del insecto con la dinámica (y estructura) de los rodales (COULSON & WITTER, 1990).

La forma más barata de gestionar las plagas, la que evita los mayores daños y permite una mayor biodiversidad en el ecosistema consiste en adoptar la estructura de monte y el tipo de selvicultura que eviten que las poblaciones superen el umbral de plaga. No siempre es posible; con frecuencia las medidas que controlan una plaga favorecen el desarrollo de otra. Las condiciones climáticas desfavorable pueden, a pesar de todas las medidas de control, incrementar la población. Asimismo, como sucede con la mayoría de los defoliadores, la dinámica de la plaga puede no ser controlable con procedimientos de selvicultura preventiva. Cuando ésto sucede, la gestión integrada preconiza el tratamiento de la plaga y, de no haber otra solución, no sólo no prohíbe el tratamiento químico, sino que lo prescribe (COULSON & WITTER, 1990).

La gestión forestal requiere, pues, entre las demás variables, atender a los posibles daños que pueda sufrir el arbolado por plagas. La gestión integrada de las plagas forestales busca definir la metodología que controle los agentes nocivos de los bosques. Los problemas sobre los que trata la gestión integrada parten de los siguientes supuestos: a) los insectos y enfermedades son parte del ecosistema forestal; y b) los objetivos del Plan General de la ordenación (COULSON & WITTER, 1990).

La gestión integrada de plagas forestales busca mantener los niveles de población de los insectos y hongos que puedan constituir plagas o enfermedades por debajo de los niveles peligrosos, para lo que hace uso de actuaciones preventivas que sean técnicamente suficientes y socialmente admisibles.

Todo ello requiere una planificación a lo largo del turno, por lo que las medidas de gestión integrada de plagas necesarias en el monte deberían incluirse en el Plan General de la ordenación.

Esta problemática se agravaría en el momento actual si la hipótesis del cambio climático adquiriera consistencia, pues estas modificaciones se traducirían en un aumento de la fragilidad de los ecosistemas forestales, más acentuado en las masas artificiales, ya de por sí frágiles. En consecuencia, es preciso aceptar que la inclusión de la gestión integrada de plagas forestales en la planificación es una exigencia de la ordenación de masas artificiales para garantizar su sostenibilidad (VARIOS AUTORES, 1995).

### 3. ORIENTACIONES PARA LA ORDENACIÓN DE MONTES ARTIFICIALES

#### 3.1. Presupuestos del problema

Hemos visto que en las masas artificiales la problemática de plagas y enfermedades forestales se agrava por la conjunción de factores de especial predisposición con ausencia de controles que en los montes naturales ayudan a la preservación del equilibrio biológico. La plaga puede producirse como resultado de la interacción insecto-árbol; pero puede también controlarse mediante una planificación de nuestras actuaciones. También hemos pasado revista a la importancia de los insectos xilófagos, a las dificultades a la hora de determinar las plagas potenciales, a las posibles actuaciones de control en el tiempo y en el espacio y a la necesidad de introducir estas consideraciones en el proyecto de ordenación.

Conviene exponer ahora como plasmar estos presupuestos de manera práctica.

#### 3.2. Orientaciones

##### 3.2.1. Orientaciones para el inventario

El artículo 25 de las vigentes Instrucciones de Ordenación (MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1971) indica escuetamente que *se ubicarán*

*las principales enfermedades y plagas que existan en el monte e influyan en su conservación y aprovechamiento.* Algo menos escueto, PITA (1973), al desarrollar la forma de hacer el inventario señala que *deben ser indicadas (las plagas) para tomar medidas sobre un posible cambio de especie, tratamiento o modo de realizar las cortas.*

La falta de detalle con que se trata este asunto es evidente: en las Instrucciones de Ordenación vigentes no se obliga a a tomar las medidas precisas para el control de las plagas, sino sólo a su descripción. PITA (1973) va algo más allá, pero no indica como deben recogerse los datos en el inventario ni como se relacionan metodológicamente el control de plagas y enfermedades dentro de las directrices del Plan General y del Plan Especial. Tampoco se establecen criterios para tomar muestras y evaluar la incidencia de las plagas.

En el inventario deben evaluarse ambos factores: los insectos que pueden constituir plaga forestal y los rodales más susceptibles al desarrollo de plagas.

El estudio de los insectos, sobre todo los xilófagos, y su posible incidencia, excede de la capacidad y campo de trabajo usual del ingeniero ordenador, por lo que debiera ser un experto en plagas y enfermedades forestales el que redactara y aportara un informe acerca de las siguientes cuestiones:

1. Especies de insectos y hongos encontrados, indicando su peligrosidad potencial y confeccionando un historial sanitario del monte.
2. Factores que dificultan su control biológico en el monte o contribuyen al mismo.
3. Prácticas selvícolas recomendables para el control de cada agente patógeno.

Todo ésto debiera plasmarse en la redacción de un capítulo dedicado a la gestión integrada de las plagas y enfermedades del monte, a incluir en el Estado Natural del Inventario.

De modo análogo a como se lleva la contabilidad de los aprovechamientos debiera

llevarse un registro de todos los ataques de plagas y enfermedades en el monte por año, con la descripción de la especie, rodal, época del año, fase del ciclo biológico en que se encontraba el agente patógeno, y edad, especie y diámetro normal de los árboles afectados. Además, sería deseable la realización de observaciones acerca de la climatología del año en que se produjo el ataque.

Así podríamos disponer de una base suficiente para actualizar periódicamente el historial fitosanitario del monte en la redacción de sucesivos Planes Especiales, corrigiendo en el Plan General las directrices de la gestión integral de plagas y enfermedades y modificando en lo que fuere preciso la silvicultura para controlarlas mejor.

Otro aspecto importante reside en la evaluación de los rodales más susceptibles de verse afectados por las plagas. Sería preciso cartografiar el monte, determinando las zonas en las que el arbolado vegeta peor. Ésto puede hacerse por diversos procedimientos (fotografía en falso color al final del verano, inventarios específicos de daños a la vegetación del tipo de los usados en la red de puntos de seguimiento para la aplicación de los Reglamentos comunitarios relativos a la protección de los bosques contra la contaminación atmosférica, etc.). Los procedimientos sofisticados pueden estar justificados cuando los riesgos sean altos o el valor ecológico de la masa muy elevado, pero no cuando trabajemos en la ordenación de un monte que no reúna estas características. Sin embargo, siempre conviene disponer de esta evaluación, para lo que podemos usar como índices el diámetro normal medio, el número de pies por hectárea y la edad. Con esta información es posible determinar qué zonas de una determinada edad tienen un diámetro normal menor o un mayor número de pies. Las que a igualdad de número de pies tengan un diámetro normal menor serán zonas con peor estado vegetativo, en las que deben priorizarse los tratamientos. Estos datos pueden obtenerse con facilidad del inventario forestal por muestreo.

La determinación de estos parámetros es compleja en una masa natural, donde resulta

difícil cartografiar la ubicación de las edades. Puede, en cambio, resultar sencilla en una masa artificial, con sólo saber el año de plantación de cada parcela.

### 3.2.2. Orientaciones para la ordenación

Los rodales con menor crecimiento vegetativo requieren mayores cuidados y pueden ser aquéllos en los que se inicien los problemas de plagas. En la gestión de estos rodales podemos encontrarnos en los siguientes casos:

a) Rodales inapropiados para la repoblación con la especie empleada. Típico caso de condiciones edáficas que imposibilitarían el desarrollo normal del arbolado de dicha especie. En estas zonas debería plantearse el cambio de especie, puesto que los trabajos y cuidados que requieren estos rodales no se compensan con los productos que puedan proporcionar y el vigor de la masa es tan bajo que constituyen un foco permanente de plagas.

b) Rodales repoblados con la especie adecuada, pero cuyo desarrollo es manifiestamente menos vigoroso que el de otras zonas, buscándose para ellos un destino protector. Este caso es típico de las divisorias de aguas, cabeceras de torrentes y otras zonas de suelo muy pobre y escaso. Aquí no procede el cambio de especie -normalmente no se puede encontrar ninguna que vegete mejor-, pero la gestión de estas zonas requiere de una selvicultura que cumpla las siguientes condiciones:

- La masa deberá encontrarse siempre en espesura normal, para que el arbolado tenga la mayor defensa posible contra agentes patógenos. Esto es justo lo contrario de lo que a veces se hace bajo el nombre de *entresaca por huroneo*, dejando una espesura excesiva que predispone las masas a las plagas.

- En estos rodales el turno debe ser más corto que en el resto de la masa, pues las peores condiciones ecológicas en que vegetan hacen que el árbol entre

antes en decrepitud. Además, estas zonas no suelen ser las que tenía en mente el ingeniero repoblador cuando escogió el ecotipo para repoblar, por lo que el arbolado se encontrará en ellas más inadecuado a las condiciones del medio. Al contrario de lo aquí expuesto, es contrario someter a estos rodales a *cortas de policía con turno físico*, lo que sirve de justificación para mantener espesuras excesivas y masas demasiado envejecidas.

c) Rodales de desarrollo menor dentro de la masa forestal, sin que se aprecien en ellos otras diferencias cualitativas respecto del resto de la masa. Nos referimos a rodales que ni están fuera de estación ni son protectores y que simplemente manifiestan un crecimiento más lento. Estos rodales no requieren una selvicultura diferenciada en la técnica o tratamiento respecto al resto de la masa, pero hay que tener presente que son los lugares más vulnerables a las plagas, por lo que debieran tener prioridad en la aplicación de los tratamientos selvícolas.

Como hemos visto, la presencia de una espesura excesiva favorece la presencia de xilófagos. Por ello, puede ser interesante evaluar, con los datos sobre diámetro normal, área basimétrica y edad que proporciona el inventario forestal por muestreo, el porcentaje de área basimétrica sobrante de la masa en cada parcela, utilizando para ello como término de comparación los datos de tablas de producción aplicadas a cada calidad. Con ello, y teniendo en cuenta que cuanto mayor sea la diferencia entre el área basimétrica de la parcela y la de la tabla de producción, mayor predisposición al ataque de xilófagos puede existir, se podría mapear cada monte por áreas de riesgo potencial.

## 4. CONCLUSIÓN

Las masas forestales artificiales presentan mayores riesgos potenciales de plagas y enfermedades que las naturales. Estos riesgos se pueden minimizar adoptando la filo-

sofía de la gestión integrada de plagas, con la que, planificando la selvicultura adecuada, podemos prevenirlos. Las actuaciones prescritas o recomendadas por esta modalidad de lucha contra las plagas deben incluirse en la ordenación de las masas artificiales, realizando los inventarios de modo que puedan obtenerse los datos que la práctica de la gestión integrada de plagas necesita.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COULSON, R. & J. WITTER; 1990. *Entomología forestal. Ecología y control*. LIMUSA. México.

MINISTERIO DE AGRICULTURA; 1971. *Instrucciones generales para la ordenación de montes arbolados*. Dirección General de Montes, Caza y Pesca Fluvial. Madrid.

PESSON, P. (ed.); 1974. *Écologie forestière*. Gauthier-Villars. Paris.

PITA, P.A.; 1973. *El inventario en la ordenación de los montes*. Ministerio de Agricultura. I.N.I.A. Madrid.

ROMANYK, N. & D. CADAHÍA (eds.); 1992. *Plagas de insectos en las masas forestales españolas*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. I.C.O.N.A. Madrid.

TORRENT, J.A. & N. ROMANYK; 1967. *Protección contra plagas de insectos en las masas artificiales*. Boletín del Servicio de Plagas Forestales, 20: 79-93.

VARIOS AUTORES; 1995. *Sistemas de realización de la ordenación forestal sostenible*. F.A.O. Roma.

<i>Anexo. Algunos insectos de la entomofauna española que pueden convertirse en plaga de las masas artificiales españolas y cuyos daños tienen con frecuencia relación con una selvicultura incorrecta o insuficiente.</i>	
<b>Insecto</b>	<b>Género botánico afectado</b>
<i>Pissodes notatus</i>	<i>Pinus</i>
<i>Hylobius abietis</i>	<i>Pinus</i>
<i>Tomicus piniperda</i> y <i>T. destruens</i>	<i>Pinus</i>
<i>Tomicus minor</i>	<i>Pinus</i>
<i>Ips sexdentatus</i>	<i>Pinus</i>
<i>Ips acuminatus</i>	<i>Pinus</i>
<i>Hylaster ater</i>	<i>Pinus</i>
<i>Hylurgus ligniperda</i>	<i>Pinus</i>
<i>Orthotomicus</i> sp.	<i>Pinus</i>
<i>Sirex juvencus</i>	<i>Pinus</i>
<i>Uroceros gigas</i>	<i>Pinus</i>
<i>Rhyacionia</i> sp.	<i>Pinus</i>
<i>Matsucoccus</i> sp.	<i>Pinus</i>
<i>Cerambyx cerdo</i>	<i>Quercus</i>
<i>Coraebus</i> sp.	<i>Quercus</i>
<i>Paranthrene tabaniformis</i>	<i>Populus</i>
<i>Sesia apiformis</i>	<i>Populus</i>
<i>Cossus cossus</i>	Varios
<i>Zerzera pyrina</i>	Varios
<i>Hylesinus</i> sp.	<i>Fraxinus</i>