

INVENTARIO ENTOMOLÓGICO PROVISIONAL DE LOS ABETALES PIRENAICOS.

DECAIMIENTO DEL ABETO (*ABIES ALBA* MILL.) EN EL PIRINEO ESPAÑOL. ESTUDIO DE SUS CAUSAS

MURRIA, E. (1); IBARRA, N. (1); MARTÍN-BERNAL, E. (1)

(1) Servicio Provincial de Medio Ambiente de Zaragoza. Unidad de Sanidad Forestal, Gobierno de Aragón. Apdo. 727, 50080 Zaragoza. E-mail: emartin@aragob.es.

RESUMEN

Durante el periodo 2001-2003 se han realizado 23 muestreos dirigidos a la elaboración de un inventario provisional de la fauna entomológica asociada a los bosques de Abeto (*Abies alba* Mill.) en el Pirineo central español. Los bosques prospectados han sido seleccionados previamente por la Dirección Técnica del Proyecto en función del grado de decaimiento apreciado, abarcando bosques del Prepirineo y Pirineo axial muestreados en los diferentes meses del año, excepto en invierno. Complementariamente, se ha realizado una revisión bibliográfica a fin de completar los datos obtenidos con citas previas de las zonas prospectadas, especialmente del Pirineo catalán y navarro.

Como resultado de los trabajos de campo, realizados a lo largo de 41 jornadas, con un total de 185 horas invertidas, y de los posteriores trabajos de preparación y determinación de muestras y elaboración del inventario, se han identificado 410 taxones de insectos, de los cuales 337 son Lepidópteros, 58 Coleópteros, 4 Neurópteros, 1 Mecóptero, 6 Himenópteros y 4 Tricópteros. De ellos, 4 lepidópteros resultan nuevos para la fauna de España y un número significativo de especies resultan novedades corológicas para el Pirineo, Aragón o la provincia de Huesca. En otros casos se han obtenido nuevos registros de taxones escasamente citados de Aragón o España, aunque ya conocidos del área pirenaica. También se han obtenido algunos datos biológicos destacables a partir del mantenimiento en cautividad de especies xilófagas asociadas al abeto. Durante 2004 se está completando la determinación de muestras y se han elaborado los artículos científicos, actualmente ya publicados o en fase de publicación, para dar a conocer las novedades corológicas y biológicas más destacables. Como conclusiones a partir del material estudiado se evidencia el bajo grado de conocimiento de la fauna entomológica asociada a los bosques de abeto en España y el interés corológico de las poblaciones pirenaicas de taxones eurosiberianos que llegan de forma finícola a la península Ibérica asociados a estas masas forestales.

INTRODUCCIÓN

Durante la última década se vienen apreciando procesos de decaimiento en diferentes masas de abetos (*Abies alba*) del Pirineo español. Como parte del estudio multidisciplinar que trata de averiguar las causas de estos procesos, se han realizado 23 muestreos diurnos y nocturnos a partir de los cuales se ha elaborado un inventario provisional de la entomofauna asociada a estas masas boscosas en España. Esta información se considera inexistente hasta el momento, pues sólo se encuentran referencias aisladas sobre especies recolectadas o estudiadas como plagas en estos bosques, referencias que se hallan a su vez muy dispersas en el tiempo y en la diferente bibliografía especializada existente (AGENJO, 1957-1969; ABÓS CASTEL, 1980-1985-1988-1990-1994-1995; CIFUENTES, 1994-1995; DE GREGORIO, 1977;

ESPAÑOL COLL, 1958; GASTON et al., 1997; REDONDO & GASTÓN, 1999; IBARRA, M., 1983; KARSHOLT & RAZOWSKY, 2002-2003; RONKAY, G & RONKAY L., 1994-1995; MURRIA, 2002; VÁZQUEZ, 1993; entre otros). Se han recopilado toda las citas bibliográficas posibles correspondientes a abetales españoles, siempre y cuando las referencias correspondan exactamente a lugares representativos, y no a localidades próximas a estos bosques o a lugares inconcretos de la zona, con el fin de evitar sesgos que restarían representatividad a los resultados. Dado que no todos los autores ofrecen coordenadas o localizaciones precisas de las citas ofrecidas en sus trabajos, y que las prospecciones conocidas son escasas para este hábitat en España, el número de referencias sobre registros en bosques de abeto tenidas en cuenta debe considerarse necesariamente bajo. Como complemento a estos trabajos de revisión bibliográfica, cuyos resultados se incorporan con su referencia bibliográfica al inventario obtenido, se ha elaborado un inventario básico complementario recogiendo las especies estrictamente asociadas al abeto (comensales o parásitos) según la bibliografía. Se ha realizado para ello una recopilación bibliográfica específica a partir de la cual se confeccionado un listado con información sobre la alimentación y aspectos biológicos de cada especie comensal del abeto, se trate o no de taxones presentes en España, lo que se indica también en cada caso en el inventario derivado.

MATERIAL Y MÉTODO

Desde marzo de 2001 hasta octubre de 2003 se han realizado 23 muestreos específicos a lo largo de 41 jornadas de campo en 13 abetales preseleccionados del Pirineo español. Otros 7 muestreos planificados han resultado infructuosos por condicionantes climáticos, impidiendo la obtención de muestras o resultados. A estos datos se han añadido algunos datos previos para estas zonas depositados en la colección del autor. A los datos obtenidos por estos medios se han sumado las revisiones bibliográficas realizadas, tanto de las especies citadas previamente sobre bosques de abeto como de los insectos directamente asociados a *Abies alba* mencionados en la bibliografía (defoliadores, minadores, xilófagos y saproxilófagos), tanto en España como en el ámbito europeo.

La metodología y materiales empleados para la realización de los trabajos de campo y labores de catalogación ha sido la siguiente:

1. Planificación de los muestreos.

Selección de estaciones.

Los bosques a prospectar se han seleccionado de acuerdo a las directrices propuestas desde la Dirección Técnica del Proyecto, con preferencia por los abetales con decaimiento apreciado situados en la provincia de Huesca y en menor medida el sector oriental del Pirineo navarro y el sector más occidental del Pirineo leridano. Dentro de estas masas boscosas, se han seleccionado preferentemente como estaciones de muestreo parcelas de *Abies alba* monoespecíficas; o bien mixtas con predominio del abeto. Se han solicitado los correspondientes permisos de captura a las Administraciones Autonómicas de Aragón, Cataluña y Navarra y se ha realizado una valoración previa de los accesos y su estado mediante consultas personales a APN y técnicos de la DGA, además de la consulta de cartografía forestal y topográfica específica para cada bosque.

Los abetales visitados y el número de visitas realizadas en cada uno, así como su distribución temporal, se resumen en las siguientes tablas:

-Tabla 1. *Abetales visitados y muestreos realizados.*

Nombre asignado	Siglas	Prov.	Visitas 2001	Visitas 2002	Visitas 2003	Total visitas
Ansó/Paco Ezpela	PE	Hu.	0	0	1	1
Ansó/Gamueta	GM	Hu.	1	0	0	1
Ansó/Lopetón	LO	Hu.	1	0	0	1
Aragüés/Schez. Ramos	AR	Hu.	0	0	1	1
Canfranc/Izda Aragón	IA	Hu.	1	1	1	3
Fago	FA	Hu.	0	2	1	3
Garde/Garamucea	GA	Na.	0	0	1	1
Hecho/Selva de Oza	SO	Hu.	1	1	0	2
S ^a Ferrera/Gulliver	PN	Hu.	0	1	1	2
Sarvisé/Orús	OR	Hu.	0	1	0	1
San Juan de la Peña	JP	Hu.	0	1	1	2
Guara/La Abetosa	GU	Hu.	0	1	0	1
Villanúa/Fte. del Paco	VI	Hu.	1	1	2	4
Total muestreos			5	9	9	23

-Tabla 2. *Reparto de los muestreos a lo largo del año.*

Año	En.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ag.	Spt.	Oct.	Nov.	Dic.
2001	0	0	0	0	0	1	2	0	0	2	0	0
2002	0	0	2	2	0	1	1	2	1	0	0	0
2003	0	0	0	0	0	2	2	2	1	1	1	0
Totales	0	0	2	2	0	4	5	4	2	3	2	0

Calendario

Las fechas de muestreo, establecidas durante los meses de mayor actividad de insectos (mayo a octubre), se han realizado en función de la altitud y ubicación del bosque a prospectar, el devenir de la climatología mensual y diaria, así como por el calendario lunar que condiciona los periodos óptimos para la instalación de trampas de luz. Se han abarcado todos los meses del año, excepto los correspondientes al invierno, dados los marcados condicionantes climáticos que dificultan en esta época la obtención de resultados

Estaciones de muestreo.

En cada localidad, sin contar los trayectos y accesos al abetal, se ha invertido de 1 a 2 jornadas por visita, con un mínimo de 6 y un máximo de 14 horas de campo por jornada (empleo de trampas de luz y trampas cebo). En cada localidad se han realizado un mínimo de 2 y un máximo de 7 estaciones de muestreo, seleccionadas en función de las características botánicas y estado de conservación y las técnicas a emplear en cada estación.

Técnicas de inventariado.

Para la toma de muestras e inventariado, y de acuerdo con todo lo anteriormente indicado, se han empleado las diferentes técnicas de recolección habituales, tanto diurnas como nocturnas:

- a. Revisión de la superficie y levantado de la corteza de troncos secos, en pie o abatidos, de *A. alba* y picado de madera minada de árboles vivos o secos.
- b. Captura de muestras mediante manga entomológica y determinación "ex visu" de especies (lepidópteros ropalóceros, zigénidos y coleópteros florícolas, principalmente).
- c. Captura mediante trampa de luz actínica provista de dos tubos de 8 y 12 v, alimentada con baterías recargables de plomo-níquel y equipada con dispositivo de captura en vivo y pantalla reflectante, con autonomía para 8 h.; y trampa de luz mixta actínica y UVA provista de sendos tubos de 12v. y dispositivo de captura en vivo, con autonomía para 6 o 10 horas, según potencia empleada.
- d. Trampas de Malaise cebada con fruta fermentada.
- e. Trampas de caída cebadas con cerveza y fruta fermentada.
- f. Platos de colores.
- g. Vareo de copas de *A. alba*
- h. Levantado de piedras y tocones.
- i. Búsqueda diurna y nocturna y cría de orugas y larvas.
- j. Búsqueda de ejemplares ahogados en charcas, algibes y fuentes.

Las muestras recolectadas se han transportado en neveras portátiles o evolucionarios portátiles hasta su acomodo en congelador, su preparación inmediata o su seguimiento y cría en cautividad en el caso de orugas y larvas.

En cada localidad se han tomado mediante GPS las coordenadas UTM de referencia, así como las de las estaciones realizadas con resultados. También se han recogido los datos climatológicos y ambientales diarios, y tomado notas sobre densidad de las especies observadas o recolectadas, estado vegetativo y general del bosque y otros aspectos que se han considerado de interés (densidades de muérdago y plagas de lepidópteros asociadas a *Abies alba*: *Lymantria monacha*, *Epinotia subsequana*, *R. pinicolana* y *Dendrolimus pini*).

A continuación, se desglosan ordenadas alfabéticamente las estaciones de los abetales prospectados en el periodo 2001-2003, especificando las localizaciones UTM y fechas de visita.

Las iniciales de referencia asignadas a cada localidad están recogidas en la **Tabla 1**.

- Ansó, Bco. de Arandé (Lopetón) (Hu.)

Iniciales de referencia: LO

Altitud: 1.050 m.

UTM estación de referencia: 30TXN74

Fechas: 6 y 7/10/2001

- Ansó-Linza, Gamueta (Hu.)

Iniciales de referencia: GA

Altitud: 1.530 m.

UTM estación de referencia 30T XN0680247515

Fechas: 15/7/2000 y 7/10/2001

- **Ansó, Paco Ezpela (Hu.)**

Iniciales de referencia: PE.

Altitud: 855 m. a 1.010 m.

Fecha: 06/ 07/ 2003.

UTM estación de referencia: 30T06717894740091

- **Aragüés del Puerto, Fte. de Lízara (Hu)**

Iniciales de referencia: AP

Altitud: 1.550 m.

UTM estaciones de referencia: 30TXN0693947378, 30TXN0693947363.

Fecha: 03.08.2003

- **Canfranc estación/ Izquierda del Aragón (Hu.)**

Iniciales de referencia: IA

Altitud: 1. 160 m.

UTM estaciones de referencia: 30TYN03

Fecha: 30.11.2003

- **Fago (Hu.)**

Iniciales de referencia: FA

Altitud: 1.130 m.

UTM estaciones de referencia: 30T06725524732722, 30T06733204732967, 30T06735594732744 y 30T06732104732518.

Fechas: 28/4/2002; 11 y 12/9/2002; 16/11/2003

- **Fuente del Paco, en La Espata, Villanúa (Hu.)**

Iniciales de referencia: VI

Altitud: 1.400 m.

UTM estación de referencia: 30T 07044774728588

Fechas: 24/6/2001 y 17 y 18/8/-2002

- **Garde.Bco. de Garamuzea (Na.)**

Iniciales de referencia: GA

Altitud: 855 m.

UTM estación de referencia: 30T06717894740091

Fechas: 05 y 06/ 07/ 2003

- **Hecho, Selva de Oza - La Espata (Hu.)**

Iniciales de referencia: SO

Altitud: 1.250 m.

UTM estación de referencia: 30T06822074741051

Fecha: 27/4/2002 y datos previos del autor.

- **Sarvisé. Sierra de la Corona (Orus) (Hu.)**

Iniciales de referencia: OR

Altitud: 1.350 m.

UTM estación de referencia: 30T 07381804716074

Fechas: 15 y 16/7/2002

- San Juan de la Peña, abetal bajo monasterio viejo (Hu.)

Iniciales de referencia: JP

Altitud: 1.140 m.

UTM estaciones de referencia: 30T06887734709755, 30T06888744709762;
30T068881124709907, 30T068881647709910.

Fechas: 17/3/2002; 18.09.2003

-Viu. (Sierra Ferrera -La Estiva, Collado Gulliver) (Hu.)

Iniciales de referencia: PN

Altitud: 1.480 m.

UTM estación de referencia: 31T 02780924706593, 31T12780824706584.

Fechas: 7 y 8/8/2002; 22 y 23/ 08/ 2003.

- Villanúa: La Espata, Fte. del Paco (Hu.)

Iniciales de referencia: VI

Altitud: 1.261 m.

UTM estaciones de referencia: 30T 07045614728549, 30T07039694728673;
30T07039414728627.

Fechas: 01 y 02/ 06/ 2003; 21 y 22/ 07/ 2003.

-Used. (La Abetosa) Guara, cara norte (Hu.)

Iniciales de referencia: GU

Altitud: 1.380 m.

UTM estación de referencia 30T 07304474687407.

Fecha: 9/3/2002

2.- Sistemática y nomenclatura

Para la determinación de especies de taxonomía compleja se han montado hasta el momento 123 preparaciones genitálicas, que se han etiquetado y archivado junto a la colección entomológica derivada. Los inventarios realizados *ex visu*, es decir, mediante la identificación directa en el campo de especies de taxonomía sencilla, han arrojado la identificación de 146 especies de insectos, en su mayoría lepidópteros, que se han sumado al Inventario General. En estos casos, los resultados se han recopilado mediante grabadora u hojas de muestreo tipo, así como mediante la toma de fotografías de especies en el campo.

Para la nomenclatura y posiciones taxonómicas se ha seguido a los siguientes autores:

Orden Coleoptera

-BAHILLO DE LA PUEBLA, P & LÓPEZ-COLÓN, J.I. ET AL 2001 (Fam. *Bostrichidae*).

-BAHILLO DE LA PUEBLA, P. & LÓPEZ-COLÓN, J. I. 2001 (Fam. *Cleridae*).

-BAHILLO DE LA PUEBLA, P & LÓPEZ-COLÓN, J.I., 1999 (Fam. *Troglossitidae*).

-BONADONA, P., 1991 (Fam. *Anthicidae*).

-CÓBOS, A., 1986 (Fam. *Buprestidae*).

-HOFFMANN, A., 1950 (Fam. *Curculionidae*).

-OUTERELLO, R. Y GAMARRA, P., 1985 (Fam. *Staphilinidae*).

-ORTUÑO, V. M. & TORÍBIO, M., 1996 (Fam. *Carabidae*).

-PETITPIERRE, E., 2000 (Fam. *Chrysomelidae*).

-PLATA, P. Y SANTIAGO, C. T., 1990 (Fam. *Malachidae*).

-SÁNCHEZ RUÍZ, A., 1996 (Fam. *Elateridae*).

-VÁZQUEZ, X. A., 1993 (Fams. *Oedemeridae*, *Pyrochroidae*, *Pythidae* & *Mycteridae*).

-VIVES, A. & VIVES, J., 2001 (Fam. *Cerambycidae*).

Orden Lepidoptera.

-VIVES MORENO, A., 1994, 1995 y 1996 (todas las familias excepto *Noctuidae*, *Geometridae* y *Tortricidae*).

-YELA, J. L., 2000 (Fam. *Noctuidae*).

-REDONDO, V. R. & GASTÓN, J., 2001 (Fam. *Geometridae*).

-KARSHOLT & RAZOWSKY, 2002, 2003 (Fam. *Tortricidae*)

Otros ordenes

CHINERY, M., 2001

Mc. GAVIN, G., 2002.

3.- Memoria fotográfica

Se han tomado 565 fotografías de los bosques prospectados, las labores de muestreo y las trampas ubicadas, especies en la naturaleza (adultos y larvas) y huellas y rastros de insectos detectados sobre *Abies alba*.

Así mismo, se han realizado fotografías de estudio de los especímenes en colección de aquellas especies de mayor interés, y de varias de las preparaciones genitálicas realizadas, presentadas en algunos casos en montajes comparativos.

Parte de estas fotografías, junto a dibujos complementarios de los adultos o su morfología interna, se han empleado para la elaboración de los trabajos destinados a la publicación de resultados, desglosados más adelante.

4.- Estado de los bosques

Se ha reunido información sobre el estado actual de los abetales prospectados y el grado de decaimiento apreciado en cada uno. Esta información se especifica en cada muestreo, y se ha contrastado personalmente mediante reuniones esporádicas con el dendrocronólogo del SIA Jesús Camarero, apoyadas mediante el visionado y comparación de las fotografías realizadas en cada localidad. De ello se desprende la constatación de un decaimiento más acusado en el sector occidental pirenaico, especialmente en los abetales establecidos cerca de su límite climático meridional.

5.- Colección derivada

El total del material estudiado (1.560 ejemplares y 123 preparaciones genitálicas) se deposita en la Colección de la Unidad de Sanidad Forestal del S.I.A., en Aula Dei, Montañana, Zaragoza, salvo un ejemplar de *Nematopogon koerneriella*, que queda depositado en la colección E. Murria, de Zaragoza, y otro de la misma especie que queda depositado en la colección Vives Moreno del MNCN de Madrid, así como 4 ejemplares de *Eurythyrea austriaca* que quedan depositados en la colección A./F. Murria, de Zaragoza.

RESULTADOS

Hasta la fecha (octubre de 2004), se ha determinado un 92% de las 1.560 muestras preparadas, correspondientes a 410 taxones. Entre ellos destacan los siguientes datos:

Taxones nuevos para la fauna de España.

Agonopterix selini (Depressariidae)

Pandemis corylana (Tortricidae)

Nematopogon robertella (Adelidae)

Incurvaria koeneriella (Incurvariidae)
Tubuliferodes josephinae (Amphisbatidae)
Tubuliferodes flavifrontella (Amphisbatidae)

Otros datos corológicos de interés.

1 especie de microlepidóptero que resulta la tercera localidad conocida en España (*Nematopogon koeneriella*, Adelidae); 1 especie de microlepidóptero que resulta nuevo para Navarra (*Lozotaenioides formosana*, Tortricidae); 1 especie de Neuróptero nuevo para Aragón: *Drepanepteryx phalaenoides* (Hemerobiidae);

Estos datos se suman a los datos de interés corológico general:

1 especie de lepidóptero nueva para el área pirenaica y la provincia de Huesca: *Gnophos predotae* (Geometridae), 1 especie de coleóptero que resulta la tercera localidad conocida para España: *Eurythyrea austriaca* (Buprestidae), 1 especie de coleóptero xilófago no citado hasta ahora sobre *Abies alba* en Europa: *Ptilinus pecticornis* (Anobiidae); así como un número todavía no establecido definitivamente de otras novedades corológicas o citas de interés para la provincia de Huesca, Aragón o España, estando en fase de realización la necesaria revisión bibliográfica, que requiere un tiempo dilatado a fin de reunir los trabajos necesarios, dispersos en diferentes revistas entomológicas esopañolas y extranjeras. Así mismo, se hallan todavía en fase de determinación, o se han remitido a consulta, 8 especies de microlepidópteros obtenidos en los muestreos realizados en 2003, a las que se suman otras 3 especies obtenidas en 2002, todavía en fase de consulta a especialistas y pendientes de recibir los resultados. No se descarta que entre este material aparezcan otras novedades corológicas para España o Aragón.

Publicación de los Trabajos

Varias de las novedades corológicas, o de otra índole, obtenidas hasta la fecha en el apartado entomológico del Proyecto, se han comenzado a publicar en diversas revistas especializadas. Los trabajos redactados, publicados o en fase de publicación, tanto aquellos específicamente dedicados a taxones inventariados en el Proyecto, como otros trabajos generalistas, en los que se incluyen datos corológicos obtenidos por el mismo, son los siguientes:

Trabajos publicados:

- MURRIA BELTRÁN, E., 2002: *Pselnophorus heterodactyla* (Müller, 1764) en España (Lepidoptera: Pterophoridae, Pterophorinae). SHILAP, *Revta. lepid.*, 30 (119): 203-206. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Madrid.
- MURRIA BELTRÁN, F. & MURRIA BELTRÁN, A., 2003: Nuevos registros de *Eurythyrea austriaca* (L., 1767) en España. (Coleoptera: Buprestidae) *Bol. SEA*, 32: 247. SEA, Zaragoza.
- MURRIA BELTRÁN, F. & MURRIA BELTRÁN, E & LÓPEZ COLÓN, J. I. 2003: Nuevos registros de Anobiidae (Coleoptera) para Aragón. *Bol. SEA*, 32: 220. SEA, Zaragoza.

Trabajos en prensa:

- MURRIA BELTRÁN, E., MARTÍN BERNAL, E. & VIVES MORENO, A. (2004): Presencia en España de *Pandemis corylana*, *Nematopogon robertella*, *Incurvaria koeneriella*, *Tubuliferodes josephinae* & *Tubuliferola flavifrontella* (Lepidoptera: Tortricidae, Adelidae, Incurvariidae, Amphisbatidae). SHILAP, *Revta. lepid.* E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Madrid.

Trabajos en preparación:

- MURRIA BELTRÁN, E.: Contribución al conocimiento de la corología y biología de los *Geometridae* en Aragón. (*Lepidoptera: Geometridae*). Bol. SEA, Zaragoza.
- MARTÍN BERNAL, E & MURRIA BELTRÁN, E.: Presencia de *Agonopterix selini* (Heinemann, 1870) en el Pirineo español (*Lepidoptera: Depressariidae*). SHILAP, Revta. lepid. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Madrid.
- MURRIA BELTRÁN, E.: Catálogo provisional de los *Pterophoridae* de Aragón. (*Lepidoptera: Pterophoridae*). SHILAP, Revta. lepid. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Madrid.
- MURRIA, E. & MARTÍN BERNAL, E. : Aproximación al conocimiento de los microlepidópteros de los abetales pirenaicos (*Lepidoptera*). SHILAP, Revta. lepid. E.T.S. de Ingenieros Agrónomos. Madrid.
- Por último, algunos aspectos de los resultados destacables se han divulgado en las revista Aragón Turístico y Monumental (Murria, E., 2003: "Aragón, paraíso entomológico". Aragón Turístico y Monumental nº 355: 28-32, S.I.P.A., Zaragoza).

DISCUSIÓN

A partir del Inventario General y los datos cuantitativos recogidos sobre cada taxón inventariado, se pueden establecer algunas conclusiones parciales o provisionales sobre el interés y composición de la entomofauna asociada a los abetales en España. La parcialidad o provisionalidad de estas conclusiones está en función de los sesgos que suponen, por un lado la proporción de especies catalogadas sobre el número total de taxones asociados a los abetales, desconocido en España; y por otro, la más o menos marcada influencia faunística de las introgresiones en el abetal de otras especies arbóreas (*Fagus sylvatica*, *Pinus sylvestris*, *Acer spp*, *Quercus spp*, *Populus tremula*, *Fraxinus spp.*) y su flora asociada, que aparecen salpicadas en unos casos, o formando rodales o bosques mixtos en otros, en varias de las masas de abetos prospectadas. En estos casos, la influencia de las entomofaunas asociadas a estas especies es notable. Este sesgo se ha intentado minimizar durante el inventariado, mediante la ubicación de las estaciones de muestreo sobre rodales o masas puras de abeto; o lo más puras posibles en cada caso en función de la topografía, que condiciona el acceso con los medios necesarios.

Igualmente, durante la recopilación bibliográfica de datos, sólo se han recogido la citas correspondientes a localizaciones claras o concisas en abetales.

Ha quedado en evidencia, con la aparición de 6 taxones nuevos para España y numerosas novedades corológicas regionales o datos de interés biológico y todo ello sobre un número relativamente bajo de muestreos, que el grado de conocimiento de la entomofauna asociada a los bosques de abeto (*Abies alba* Mill) en España es todavía bajo, sin que hasta la fecha y salvo este estudio, se tenga constancia de que se hallan publicado o realizado otros trabajos en este sentido.

Respecto a estas novedades para la fauna española, el número de especímenes recolectados en cada caso ha sido bajo o muy bajo, con un máximo de 2 ejemplares por especie en un caso y 1 por especie en los 5 restantes. Esta baja densidad registrada, que puede ser solo aparente en algún caso dada la aleatoriedad de los muestreos, indicaría la baja densidad en España de las poblaciones de estos taxones, que llegan de forma finícola hasta el área pirenaica, siendo en todos los casos especies de distribución eurosiberiana, bien asentadas en el resto de Europa.

Se trataría por lo tanto de taxones muy escasos, en la mayoría de los casos recolectados sobre abetales climáticos bien conservados, cuyas áreas de distribución en España quedarían circunscritas a estos hábitats o a sus etapas seriales más moderadas. En el caso de *P. corylana*, asociada a frondosas, su presencia en masas mixtas con abeto es solo un indicativo de su más

que probable presencia en bosques puros o mixtos de frondosas del resto del Pirineo, especialmente hayedos.

El proceso de decaimiento apreciado en los abetales pirenaicos puede resultar un factor negativo para la supervivencia a medio plazo de varias especies de insectos, entre otras causas por la pérdida de ambiente nemoral en el interior del bosque, lo que condiciona la flora estrictamente asociada al abetal y los insectos que dependen de esta. En contrapartida, la abundancia temporal o local de madera seca, puede favorecer a varias especies de insectos xilófagos asociados al abeto o las coníferas en general, así como a sus depredadores. Esto puede acarrear problemas fitosanitarios a corto medio plazo en algunos casos. La eliminación sistemática de la madera muerta no deberá plantearse como solución aplicable, salvo que se realice un seguimiento que garantice la presencia de una cierta cantidad de madera muerta por hectárea, como hábitat necesario para muchos insectos beneficiosos o de interés. La eliminación de estas especies puede acelerar el proceso de decaimiento que se pretende paliar.

En muchos de los abetales prospectados, de forma acusada en el área meridional del Pirineo aragonés, donde la topografía y la altitud crean mosaicos arbóreos conjugados con el abeto (Fago, San Juan de la Peña, Ansó-Paco Ezpela, Peña Oroel), es bien patente la presencia de insectos de geonemia mediterránea, dotando a estos bosques de un interés entomológico excepcional en Europa, al conjugarse faunas bien diversas en espacios reducidos, a los que generalmente se suma un alto valor paisajístico.

Pueden establecerse por lo tanto las siguientes conclusiones a modo de resumen:

- 1.- El grado de conocimiento de la entomofauna asociada a los bosques de abeto en España es todavía bajo.
- 2.- Varias especies de geonemia eurosiberiana estrictamente asociadas a los bosques de abeto en Europa, llegan de forma finícola al Pirineo español y sus poblaciones son reducidas, por lo que debería garantizarse su supervivencia mediante la protección de estos bosques.
- 3.- La degradación antrópica y decaimiento natural inducido por causas climáticas de las masas forestales de abeto en España, deben ser factores que están influyendo negativamente en las comunidades de insectos asociados a los abetales o a bosques mixtos de esta conífera, amenazando a medio plazo las poblaciones españolas de estos taxones.
- 4.- La pérdida de entomodiversidad en los abetales españoles puede influir de forma negativa en la biocenosis y evolución de estas masas forestales, reduciendo la biodiversidad de las mismas y creando condiciones para la aparición de problemas fitosanitarios y ecológicos a corto y medio plazo, acelerando los procesos de decaimiento apreciados..
- 5.- La presencia de ataques persistentes del lepidóptero tortricido *Epinotia subsequana*, registrados en varios de los abetales prospectados, con infestaciones de cierta importancia en algunos casos, pueden resultar un indicador de los cambios en las condiciones bióticas y abióticas que se están produciendo en los abetales españoles, donde la especie no se había detectado hasta la década de los 90 y donde parece estar en pleno proceso expansivo. De continuar esta tendencia, la especie podría acelerar los procesos de decaimiento con la seca masiva de pies, como ya esta sucediendo en abetales como los de Villanúa-La Espata o Ansó-Garde.