Flora Montiberica 66: 124-130 (II-2017). ISSN: 1138-5952, edic. digital: 1988-799X

DECAIMIENTO DE LOS ENEBROS EN LOS PARQUES NATURALES DEL MACIZO DEL PENYAGOLOSA Y PUEBLA DE SAN MIGUEL

Amparo OLIVARES TORMO
Dra. en Farmacia. Especialidad Ecología Vegetal.
Urb. Monte Picayo. Pº Murviedro, 1. Sagunto (Castellón). amparo.olivares@uv.es

RESUMEN: Se comunica la infección masiva de *Juniperus oxycedrus* y *J. communis* por *Arceuthobium oxycedri,* que está produciendo una elevada mortandad de los enebros en los parques naturales de alta montaña valencianos.
Palabras clave: *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus communis, Arceuthobioum oxycedri,* decaimiento enebros, parques naturales, Penyagolosa, Puebla de San Miguel.

ABSTRACT*:* **Juniper disease in the Natural Parks of Penyagolosa Massif, and Puebla de San Miguel (Valencia, Spain)**. Study about juniper disease owing to a massive infection of *Juniperus communis* and *Juniperus oxycedrus* by *Arceuthobium oxycedri* that is producing a high mortality of junipers in High Mountain of Natural Parks in Valencian Community. **Keywords:** *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus communis, Arceuthobioum oxycedri,* junipers decay, natural parks, Penyagolosa, Puebla de San Miguel, Valencia, Spain.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años se ha observado la presencia de enebros muertos y enfermos en los parques naturales del Macizo del Penyagolosa y Puebla de San Miguel.

Se realizaron diferentes estudios por parte de la administración valenciana dentro del proyecto Life de Alta Montaña, partiendo de los supuestos en los que se explicaba este decaimiento, como consecuencia del ozono contaminante y de la presencia de hongos patógenos.

Por parte del Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo (CEAM) se llegó a la conclusión de que el ozono no era el causante de la mortandad, porque las concentraciones de este gas existentes en la zona eran insuficientes para causar tal efecto.

Por parte del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), se estudió los hongos patógenos y no se detectó la presencia de hongos que pudieran causar tal enfermedad.

No obstante, la técnica del proyecto Life de Alta Montaña de Valencia, continuó estudiando la enfermedad de estos enebros, con el objeto de poder frenarla, ya que estaban acabando con la vida de todos los enebrales presentes en los citados parques naturales. Como consecuencia de este estudio se detectó la presencia de la planta parasita *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb en todos los enebros afectados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Arceuthobium oxycedri (el muérdago enano), es una planta hemiparásita de color verde-amarillento (fig. 2), con no más

de 2-10 cm. Los tallos están formados por segmentos cuadrangulares. Sus hojas se reducen a escamas. Las inflorescencias se agrupan en los extremos, en artejos continuos. Al fructificar desarrolla una baya verdosa de forma ovoide y se encuentra cargada de agua en la madurez (noviembre-diciembre).

Cuando está madura, la presión del líquido en el interior es tan fuerte que cualquier movimiento producido, bien por el viento, bien por el roce de un animal etc., puede provocar que el pequeño fruto estalle, con lo cual la semilla que se alberga en su interior sale disparada con gran fuerza de tal manera que si cae sobre otro enebro sano, esta semilla emite un mucílago, que provoca la destrucción de la corteza del nuevo enebro con lo cual éste queda infectado por la planta, que comenzará a desarrollarse a partir de la semilla. Desde que la semilla germina, tarda de 2-5 años en producir tallos aéreos.

Para la realización del citado estudio se eligieron 10 parcelas en Puebla de San Miguel y 10 en el Penyagolosa, con una superficie de 1 hectárea cada una. Estas parcelas fueron georreferenciadas mediante toma de coordenadas UTM con GPS y determinación en cartografía temática de la Generalitat Valenciana. Se elaboró una ficha para cada parcela. En cada ficha se tuvieron en cuenta los siguientes datos:

Nombre del lugar (si lo hay): por ejemplo "Parcela Las Blancas".
Coordenadas UTM (X, Y).
Altura sobre el nivel del mar.
Formación vegetal a la que pertenece: pinar, sabinar, etc.
Número total de enebros existentes en la parcela.
Nº de enebros enfermos de la parcela.
Nº de enebros sanos.
Nº de enebros muertos.
Observaciones: donde se anotó la existencia de otro tipo de plaga (si la hubo): Hongos, minadores etc.

Asimismo se idearon unos índices de afección dependiendo del estado del enebro.

ÍNDICES DE AFECCIÓN

Estos índices van desde el 0 hasta el 6.

Índ.	Estado
0	Sano
1	Alguna rama seca sin presencia de muérdago
2	Ramas con presencia de muérdago
3	Enebro infectado en un 25% del total
4	Enebro infectado en un 50% del total
5	Enebro infectado entre el 75-80% del total
6	Enebro muerto, presencia de algunas hojas secas en el tallo muerto. Enebro casi totalmente defoliado.

Una vez catalogadas las parcelas, se procedió a la poda en los enebros cuyo índice se encontraba entre los valores 1-4. Respecto de los enebros con valores entre 5 y 6 se procedió a su total eliminación con transporte a un vertedero autorizado. La poda se realizó entre los meses de septiembre y octubre, antes de que el muérdago fructificara, con el objeto de evitar la infección de los enebros sanos.

Durante el estudio se observó que algunos enebros estaban a su vez infectados por *Gymnosporangium clavariaeforme*, donde tan solo se observaban ramas de color marrón, sin defoliación, ni formaciones en escoba de brujas.

Los enebros infectados por *Arceuthobium oxycedri* presentaban gran defoliación y formaciones en escoba de brujas. (Fig. 1).

Se observó que la infección de los enebros se realizaba de forma lateral, es decir, los enebros sanos que estaban al lado del enebro enfermo, quedaban infectados rápidamente a pesar de estar en buen estado, y presentaban ramas con presencia de muérdago enano.

DISCUSIÓN

El principal síntoma consecuencia del ataque de *Arceuthobium oxycedri* es la defoliación total del enebro. (Fig. 4). Esto se explica porque el muérdago enano presenta en su interior una mayor presión osmótica que la que tiene el enebro; como consecuencia de ello, el agua absorbida por el enebro pasa al muérdago para compensar esta presión (RÍOS, 1987), y por esta causa el enebro muere por desecación, esto es lo que provoca la defoliación del árbol.

En épocas húmedas podían coexistir el huésped (enebro) y el parásito (muérdago), pero en la actualidad, como consecuencia del cambio climático, las precipitaciones han disminuido y el enebro se ha debilitado de tal manera que ha acabado por perecer.

Arceuthobium oxycedri florece a principios de otoño, y los frutos maduran a finales de noviembre. Los frutos maduros se encuentran cargados de agua, y cuando alcanzan una presión determinada, cualquier roce con el fruto, bien provocado por el viento, bien provocado por la acción de un animal, origina que los frutos estallen lanzando las semillas que albergan en su interior a distancias que pueden alcanzar los 10 metros, con lo cual estas semillas, si encuentran en su trayectoria un enebro sano, éste será infectado inmediatamente. Esto se observa fácilmente en el campo, donde se puede ver como la infección es lateral. El enebro infectado, infecta al enebro que tiene más próximo, y éste al siguiente, y así sucesivamente.

Se ha podido constatar que la proliferación de *Arceuthobium, se* debe también a factores humanos. Por una parte, ha habido un cambio de uso, ya que los rebaños de cabras fueron cambiados por rebaños de ovejas.

La cabra es el gran predador de este muérdago, debido a que las acículas del enebro son duras y pinchan, mientras que el muérdago enano tiene hojas imbricadas y sus tallos jugosos son muy atractivos para las cabras.

Asimismo, las cabras tienen la capacidad de levantase sobre sus extremidades traseras, por lo que son capaces de alcanzar las zonas superiores del enebro donde se encuentra el muérdago, y de esta manera se mantiene baja la población de muérdago.

En la actualidad, el ganado es ovino y sólo come la hierba y el muérdago que existe en la base del enebro, pero las ovejas no llegan más arriba de un metro, por ello la mayor parte del muérdago se observa en la parte superior del huésped.

Por otra parte, en la antigüedad, el enebro se empleaba mucho como leña para los hornos y estufas, con lo cual los enebrales eran formaciones muy abiertas, la distancia entre los distintos enebros era más grande que en la actualidad, y si algún enebro se infectaba de *Arceuthobium,* éste no podía infectar al enebro más cercano, ya que superaba la distancia de alcance de las semillas, cuando éstas eran disparadas de los frutos maduros.

Actualmente, los enebros crecen mucho más próximos entre sí, por lo que la infección se realiza de forma rápida y radial. Es decir, aquellos enebros que se encuentren dentro del radio de acción de las semillas de *Arceuthobium,* quedarán infectados rápidamente, cuando los frutos del muérdago maduren en el otoño.

Por otro lado, la formación en escoba de brujas (fig. 1), que algunos autores (RÍOS, 1987) relacionan con la presencia de *Arceuthobium,* en realidad no se debe al ataque directo de éste, si no que cuando salen sus brotes fuera del enebro, abren una vía de acceso por la cual pueden entrar otros entes biológicos patógenos, tales como hongos y fitoplasmas.

Los fitoplasmas son los agentes causantes de estas escobas de brujas (CAMARENA & TORRE, 2008), por ello estas formaciones no se observan en todos los enebros afectados por este muérdago, y

sólo se encuentran en aquellos que han sido infectados por los fitoplasmas.

Un hecho destacable observado tanto en el parque natural del Penyagolosa, como en el de Puebla de San Miguel, es que las formaciones de escobas de brujas se encuentran plagadas de hormigas (fig. 3) que recorren intensamente esta escoba.

Los fitoplasmas, son parásitos estrictos, y sólo viven en las plantas. Se transmiten a través de insectos vectores, se multiplican en el interior del insecto y persisten en él hasta su muerte (CAMARENA & TORRE, 2008).

En el caso de los enebros del presente estudio, se ha observado que el insecto vector es la hormiga que ha infectado de fitoplasmas a los enebros, produciendo las formaciones en escobas de brujas observadas.

Según estudios realizados (CAMARENA & TORRE, 2008), la presencia de fitoplasmas produce el decaimiento de la planta parasitada. Por consiguiente esta infección colabora en el decaimiento de los enebros infectados. Posiblemente, ante cambios climáticos extremos, como los que estamos padeciendo en los últimos años, debido a que las precipitaciones son muy escasas, ya que ni llueve, ni nieva en la misma cantidad y frecuencia que en la antigüedad, el consumo de agua por parte del muérdago puede llegar a superar el límite de agua requerida para la pervivencia de huésped y parásito, provocando la elevada mortandad de enebros, que se está produciendo en la actualidad. A esto se le une el cambio de uso del ganado caprino, por ganado ovino, así como el menor aprovechamiento del monte, con lo cual los enebros crecen mucho más juntos, lo que facilita la dispersión de las semillas, y el contagio de los enebros sanos.

En estudios realizados en otros países, se indica que *Arceuthobium* parasita al enebro, la sabina y la tuja, pero dan como casos raros que el árbol llegue a morir. Esto posiblemente sea debido a que en estos países las precipitaciones son mucho más abundantes.

Por lo tanto se puede concluir, que la mortandad de los enebros tanto de *Juniperus oxycedrus* como de *J. communis,* se debe a la conjunción de varios factores que confluyen al mismo tiempo:

- La extensión del muérdago enano consecuencia del cambio climático.
- La infección por fitoplasmas y hongos parásitos.
- El despoblamiento rural junto con el cambio de uso respecto de la ganadería.

Se propone como remedio para evitar la desaparición de los enebros y controlar la población de *Arceuthobium oxycedri,* podar las ramas infectadas y cortar a ras de suelo los enebros muertos y los que estén a punto de morir.

Experiencias realizadas en el Parque Natural de Puebla de San Miguel, han demostrado que los enebros que fueron talados volvieron a rebrotar desde la raíz (Fig. 5). En futuros estudios será necesario observar si esos rebrotes se encuentran infectados de *Arceuthobium* o si por el contrario se encuentran sanos.

BIBLIOGRAFÍA

RÍOS INSUA, V. (1987) Contribución al estudio de la biología de *Arceuthobium oxycedri* (DC.) M. Bieb. (1819). *Bol. San. Veg. Plagas*, 13: 53-62.

CAMARENA GUTIÉRREZ, G. & R. de la TORRE (2008) Fitoplasmas: síntomas y características moleculares. *Chapingo* 14, nº 2.

(Recibido el 15-XI-2016)
(Aceptado el 22-XI-2016)

Figura 1. Formaciones en escoba de brujas sobre enebros.

Figura 2. Rama de *Juniperus communis* infectada de *Arceuthobium oxycedri*.

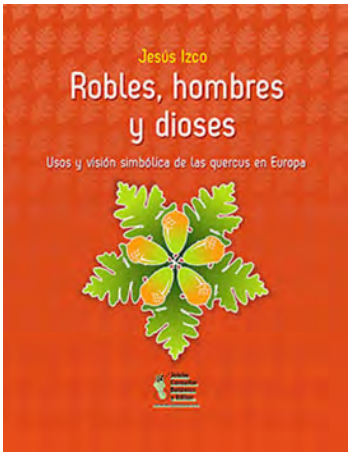
Figura. 3. Hormiga sobre escoba de brujas en *Juniperus communis* afectado de *Arceuthobium oxycedri.*

Figura 4. Restos de enebros totalmente defoliados.

Figura 5. Enebro talado rebrotando de raíz.

Flora Montiberica 66: 124-130 (II-2017) ISSN 1138-5952 – eISSN 1988-799X

Catálogo editorial Jolube - *NOVEDADES*



Robles, hombres y dioses

Usos y visión simbólica de las quercus en Europa

Jesús IZCO

***Monografías de* Botánica Ibérica, nº 19**

Encuadernación rústica cosida 17 × 21,9 cm

424 **páginas en color**

Fecha lanzamiento: febrero de 2016

ISBN: 978-84-945880-3-7

PVP: 39,95€

Los nombres comunes de las plantas

Propuesta de unificación de los nombres comunes de la flora vascular del Sistema Ibérico y su entorno

Gonzalo Mateo Sanz

***Monografías de Flora Montiberica*, nº 7**

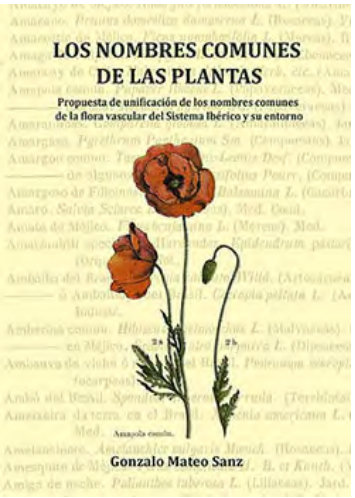
Encuadernación rústica cosida 17 × 24 cm

115 páginas en B/N

Fecha lanzamiento: diciembre de 2016

ISBN: 978-84-945880-2-0

PVP: 9,95€



Rosas de Aragón y tierras vecinas

2ª edición corregida

Pedro MONTSERRAT, Daniel GÓMEZ, José V. FERRÁNDEZ y Manuel BERNAL

***Monografías de* Botánica Ibérica, nº 14**

Encuadernación rústica cosida 21 × 27 cm

252 páginas en **color**

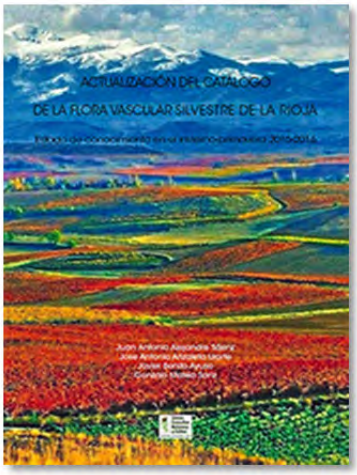
Fecha lanzamiento: diciembre de 2016

ISBN: 978-84-945880-1-6

PVP: 30€

Haz tu pedido a jolube@jolube.net

Catálogo editorial Jolube – *NOVEDADES*



Actualización del catálogo de la flora vascular silvestre de La Rioja

Juan A. ALEJANDRE, José A. ARIZALETA, Javier BENITO AYUSO & Gonzalo MATEO, eds.

***Monografías de* Botánica Ibérica, nº 17.**

Encuadernación rústica cosida A4
106 páginas en blanco y negro.
Primera edición: abril de 2016
ISBN: 978-84-943561-7-9.
PVP: 9,50 € (envío: GRATIS a España; + 6€ resto UE)

Actualización del catálogo de la flora vascular silvestre de Burgos, 2016

Juan A. ALEJANDRE, Javier BENITO AYUSO, Javier M. GARCÍA-LÓPEZ & Gonzalo MATEO, eds.

***Monografías de* Botánica Ibérica, nº 18.**
Encuadernación rústica cosida A4
146 páginas en blanco y negro.
Primera edición: julio de 2016
ISBN: 978-84-941996-3-9.
PVP: 9,95 € (gastos de envío: GRATIS a España; + 6€ resto UE)

La cara amable de las malas hierbas

A. Cirujeda, C. Zaragoza, M. León, J. Aibar

Encuadernación rústica cosida 25 × 20 cm

240 páginas en **COLOR**.

Primera edición: septiembre de 2013

ISBN: 978-84-8380-313-4.

PVP: 25 € (envío: GRATIS a España; + 8€ resto UE)

Haz tu pedido a jolube@jolube.net