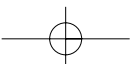
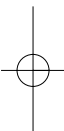
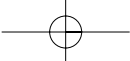
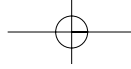




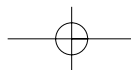
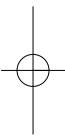
M A N U A L
DE GESTIÓN
DE LA ESPECIE
DE FLORA
AMENAZADA
SIDERITIS
***SERRATA* LAG.**

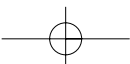
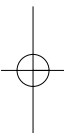
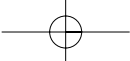




José M^a Herranz, Miguel A. Copete, P. Ferrandis & María José Martínez Lirola
E.T.S.I. Agrónomos. Campus Universitario s/n. 02071 - Albacete

Depósito Legal: TO-643-2004
Diseño, maquetación y edición: Altali, S.L.
Impreso en España/Printed in Spain







1. INTRODUCCIÓN

Sideritis serrata Lag. es un caméfito de hasta 1,2 metros de talla endémico de la Sierra de Abenuj (Tobarra, Abacete), perteneciente a la familia de las labiadas. Fue descrito en 1916 por Lagasca, al parecer utilizando pliegos del herbario de Cavanilles. Aparece en una sola localidad en donde se pueden encontrar dos núcleos de población, alcanzando su areal apenas unos 5 km².

Tradicionalmente ha sido considerada una especie amenazada y como tal incluida en listados ya clásicos, como la "Síntesis Corológica de las Dicotiledóneas Endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares (Sainz Ollero & Hernández-Bermejo, 1981) o el "Libro Rojo de Especies Vegetales Amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares" (Gómez-Campo, 1987), así como en el Convenio de Berna. Ha sido incluida también en el Anexo II-b de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la Conservación de los Hábitat Naturales y la Fauna y Flora Silvestres (más conocida como Directiva Hábitat). Dicho anexo recoge las especies de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales donde se mantengan sus poblaciones en un estado favorable.

La Administración regional de Castilla-La Mancha, a la vista del reducido areal de la especie y del retroceso experimentado por sus poblaciones a causa de roturaciones agrícolas, la incluye en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas (Decreto 33/1998, de 5 de mayo) con la categoría "En peligro de extinción", en estricta aplicación de los criterios de la UICN (1994). Asimismo, inicia los estudios que conducen a la aprobación del Plan de Recuperación de la especie (Decreto 234/1999, de 14 de diciembre), que se fija los siguientes objetivos:

a) Establecer las medidas precisas para garantizar la conservación y recuperación de la población y el hábitat natural de *Sideritis serrata*, y eliminar los riesgos actuales o potenciales de extinción de la especie, manteniéndola en un estado de conservación favorable.

b) Favorecer la expansión de la especie, tanto dentro de su área de distribución conocida como en lugares de su entorno que constituyan hábitat potencial.

En los listados más recientes, como la "Lista Roja de la Flora Vasculare Española" (V.V.A.A., 2000) y el "Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España" (Bañares & al., 2003) figura con la máxima categoría de amenaza "En Peligro Crítico", como resultado de la aplicación de los criterios más

Sideritis Serrata Lag.

recientes de la UICN (2001), al poseer un área de ocupación menor de 10 km², estar presente en una sola localidad y presentar una declinación continua definida por una reducción de su área de ocupación así como del número de individuos maduros [CR B2ab(ii,v)].

La elaboración del Plan de Recuperación de la especie ha venido precedida de una serie de estudios conducentes a un mejor conocimiento de su ecología, demografía y biología reproductiva y cuyos resultados más relevantes resumimos a continuación antes de abordar las medidas de gestión propiamente dichas.

2. TAXONOMÍA Y VARIABILIDAD MORFOLÓGICA

La distribución del género *Sideritis* (*Labiatae*) es primordialmente euroasiática con irradiaciones en el norte de África y una sección endémica de Macaronesia (Rivera & Obón, 1989). En concreto, *Sideritis serrata* pertenece a la sección *Sideritis*, una de las más complejas desde el punto de vista taxonómico y cuya máxima diversificación se da en la Península Ibérica y norte de África.

Sideritis serrata presenta hojas lanceoladas opuestas (25-50 x 3-8 mm) con el margen aserrado espinoso, con aproximadamente 7 pares de dientes, densamente vellosas. Espiga de 14 a 80 mm de longitud, con 3 a 11 verticilastros. Eje de la inflorescencia y brácteas cubiertas de una pubescencia crispa adpresa. Brácteas 7-16 x 9-18 mm, con 10 a 21 dientes de 2-6 mm y espinas de 1-3 mm, con pelos articulados y glándulas. Corola de bilabiada de 7 a 10 mm, de color amarillo claro. Flores hermafroditas y fruto en tetraquenio (figuras 1 y 2).



Figura 1. *Sideritis serrata*



Manual de gestión de la especie de flora amenazada *Sideritis Serrata* Lag.

La mencionada complejidad taxonómica de la sección *Sideritis* viene determinada en gran parte por la capacidad de hibridación de sus especies. Los híbridos resultantes presentan una gran variabilidad de formas intermedias, más o menos próximas morfológicamente a los parentales, lo que dificulta el encuadre taxonómico tanto de los híbridos como a veces de los parentales.

Sideritis serrata se hibrida de forma natural en algunos puntos de su área con *S. leucantha* subsp. *bourgaeana* (Boissier) Alcaraz y col., dando lugar a una serie de formas entre uno y otro parental que reciben el nombre de *S. x rodriguezii* Borja (Rivera & Obón, 1990). En este caso, al ser los parentales bastante diferentes morfológicamente

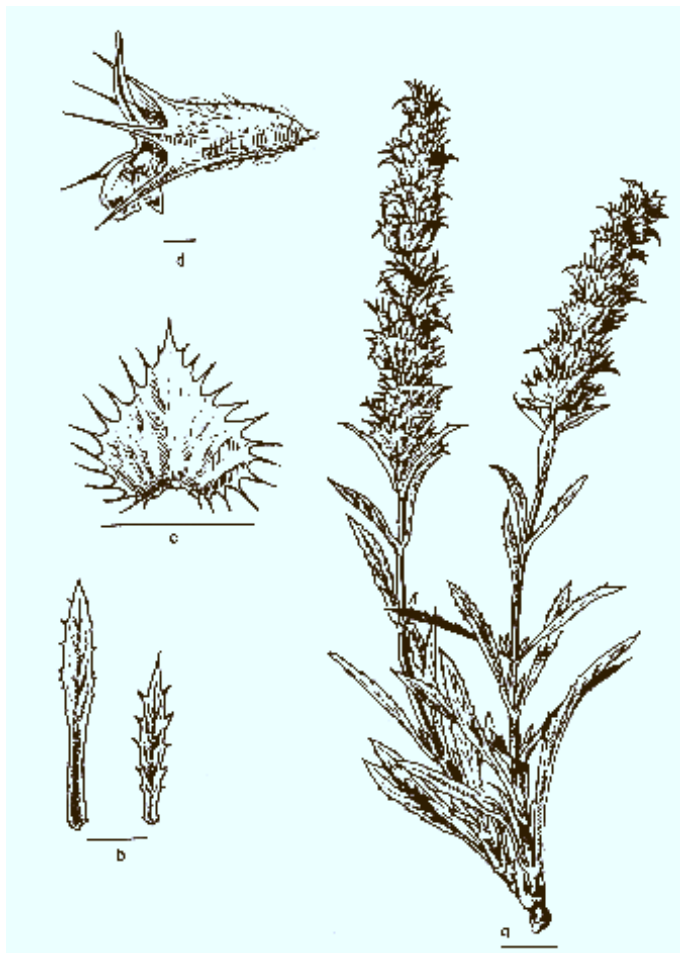


Figura 2. *Sideritis serrata*: a. hábito, b. hojas; c. bráctea inferior; d. cáliz. Barras de escala, a, b, c, = 1 cm; d = 1 mm. (Extraída de Obón & Rivera 1994)

Sideritis Serrata Lag.

(las hojas de borede entero, los pelos ganchudos en tallos e inflorescencias y el menor número de flores por verticilastro son los principales caracteres de *S. leucantha* subsp. *bourgaeana* a la hora de diferenciarla de *S. serrata*), los híbridos se distinguen con relativa facilidad (figura 3).



Figura 3. *Sideritis x rodriguezii*

De acuerdo con los estudios morfométricos realizados por Rivera & Obón (1990), el carácter más significativo a la hora de distinguir el híbrido de los parentaels podría ser el número de flores por verticilo. Típicamente *S. leucantha* subsp. *bourgaeana* tiene dos flores, raramente tres; *S. serrata* siempre tiene seis flores por verticilo y el híbrido, *S. x rodriguezii*, muy frecuentemente tiene cuatro flores, aunque a veces en la misma inflorescencia también se pueden encontrar dos, tres, cinco y seis flores. El carácter relativo al número de dientes por bráctea es más variable pero también de utilidad: *S. leucantha* subsp. *bourgaeana* presenta (2)4-6(11) dientes, *S. serrata* muestra una mayor variación, entre 10 y 21 dientes normalmente, y *S. x rodriguezii* raramente presenta más de 14 (5-14). Por otro lado una parte de los híbridos comparten el tipo de margen foliar y el indumento del tallo de *S. leucantha* subsp. *bourgaeana* (margen entero e indumento ganchudo), pero al mismo tiempo comparten con *S. serrata* el tipo de pilosidad del raquis de la inflorescencia (lanudo y sin glándulas).

El híbrido parece ser estéril por alguna causa relacionada con la producción de polen, lo que explica su rareza en la zona, siendo difícil hallarlo.

3. COROLOGÍA Y DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA

La única localidad conocida de *S. serrata* se encuentra situada en la Sierra de Abenuj, en el término municipal de Tobarra, provincia de Albacete (mapa 1). Biogeográficamente se considera un endemismo del distrito Jumillano-Socovense, perteneciente al subsector Manchego-Murciano del sector Manchego de la subprovincia Castellana, provincia Mediterráneo Ibérica Central. En su única localidad aparecen dos núcleos de población de la planta, bastante próximos entre sí, siendo la extensión de presencia de la planta de unos 5 km². Como se observa en el Plano nº 1 las dos zonas principales de presencia de la especie son el Cerrico de la Plata y la Sierra de Abenuj en sus laderas este y oeste. la superficie ocupada por la planta en el Cerrico de la Plata es de unas 10 ha, mientras que en la Sierra de Abenuj ocupa aproximadamente unas 400 ha. Las dos grandes zonas delimitadas en el mapa 1 son las siguientes:

- Cerrico de la Plata: UTM: 30SXHo874, 30SXHo875 y 30SXHo975.
- Sierra de Abenuj: UTM: 30SXHo973 a 30SXHo976, 30SXH 1073 a 30SXH1076 y 30SXH1175 a 30SXH1176.

El Plan de Recuperación establece un Área Crítica para la conservación de la especie constituida por su área de distribución conocida así como el entorno de la misma susceptible de ser colonizada en el futuro (mapa 1).

De acuerdo con la Ley 9/1999 de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza en Castilla-La Mancha, dicha Área Crítica tiene la consideración de "zona Sensible", lo que implica que la autorización de todas las actividades mencionadas en el Anexo II de dicha Ley (extracción de áridos, operaciones de descuaje de matorral, repoblaciones forestales, modificación de caminos, etc.) requerirá una evaluación previa de sus efectos sobre *Sideritis serrata*.

4. ECOLOGÍA

4.1. Climatología

La población de *Sideritis serrata* se encuentra entre 690 y 987 m de altitud en el horizonte superior del termostipo mesomediterráneo (It = 248).

La precipitación media anual del observatorio meteorológico más próximo a la población (Tobarra) es de 324, 2 mm (ombroclima semiárido). El periodo de aridez estival comprende desde mediados de mayo hasta mediados de septiembre.

La temperatura media anual es de 14,4 °C; la temperatura máxima absoluta del mes más cálido es de 37,4°C (julio), mientras que la mínima absoluta del mes más frío es de 6,5°C (diciembre); la temperatura media de las máximas del mes más cálido es de 32,9°C y la media de las mínimas del mes más

Sideritis Serrata Lag.

frío es de 0,8°C. El periodo probable de heladas comprende desde noviembre a marzo.

4.2. Suelos

Ocupa laderas pedregosas con pendientes muy variables y distintas orientaciones. Los suelos son carbonatados, desarrollados sobre roca caliza y suelen ser suelos esqueléticos, muy erosionados, pertenecientes al orden de los Leptosoles (en las partes medias y altas de la sierra) o al de los Calcisoles (sobre todo en las partes bajas de la sierra). La textura suele ser arenosa, a veces con abundante cantidad de gravas. Puede vivir en suelos muy pedregosos y en fisuras de roca. Los análisis de suelo efectuados ponen de manifiesto el carácter básico de estos suelos (pH en H₂O en torno a 8 unidades), con un escaso contenido de materia orgánica (3,4%) y Nitrógeno (0,17%).

4.3. Hábitat y especies asociadas

El estrato arbóreo que aparece en la Sierra de Abenuj es escaso y está constituido por ejemplares dispersos de *Pinus halepensis*, que en el mejor de los casos no sobrepasan el 30% de cobertura. Constituye este pinar, junto con ejemplares dispersos de *Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*, *Quercus coccifera* y *Rhamnus lycioides*, los restos de la vegetación potencial de la zona, la cual pertenecería a la asociación *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae* (coscojares mesomediterráneos semiáridos). La degradación de este tipo de vegetación potencial ha dado lugar a la instalación de atochares y tomillares mixtos.

Sideritis serrata habita en estos tomillares mixtos con abundante romero dominados por caméfitos y nanofanerófitos entre los que predominan las labiadas: *Rosmarinus officinalis*, *Satureja obovata* (*), *Thymus vulgaris*, *Th. funkii* (*), *Th. zygis* (+), *Teucrium gnaphalodes* (*), *T. pseudochamaepitys*, *T. capitatum*, *Sideritis leucantha* subsp. *bourgaeana* (*), *Lavandula latifolia*, *Phlomis crinita* (+), *Ph. lichenitis*, *Ballota hirsuta* y, más raramente, *Sideritis x rodriguezii* (*). Especies de otras familias también abundan en estos tomillares, tales como *Cistus clusii*, *C. albidus*, *Fumana ericoides*, *F. thymifolia*, *F. hispidula* (*), *Helianthemum cinereum*, *Anthyllis cytisoides*, *A. onobrychioides* (*), *Helichrysum stoechas*, *Bupleurum frutescens*, *Asphodelus albus*, *Linum narbonense*, *Ruta angustifolia*, *Asparagus stipularis*, *Daphne gnidium*, *Sedum sediforme*. Esta última especie, junto con *Hypericum ericoides* y *Jasonia glutinosa*, abunda en los afloramientos rocosos que frecuentemente emergen en las laderas de la Sierra de Abenuj y en los cuales también puede aparecer *Sideritis serrata*. Entre las gramíneas destacan *Stipa tenacissima*, *Avenula bromoides*, *Koeleria vallesniana* (*) y *Brachypodium retusum*. Los terófitos como *Asterolinon linum-stellatum*, *Arenaria serpyllifolia*, *Reseda undata* (+), *Ononis minutissima* son relativamente frecuentes, pero con escasa cobertura. El símbolo (*) colocado detrás del nombre de un taxon indica que se trata de un endemismo ibérico, el símbolo (+) indica que se trata de un iberonorteafricanismo, lo que pone de relieve la importancia de estas formaciones en flora de distribución restringida.



Manual de gestión de la especie de flora amenazada *Sideritis Serrata* Lag.

Fitosociológicamente la comunidad a la que pertenece *Sideritis serrata* queda definida por la asociación *Thymo funkii-Anthyllidetum onobrychioidis* Rivas Goday & Rivas-Martínez 1969 (alianza *Siderition bourgaeanae* Peinado & Martínez-Parras in Peinado, Alcaraz & Martínez-Parras 1992, Orden *Anthyllidetalia terniflorae* Rivas Goday, Rigual, Esteve, Borja & Rivas-Martínez in Rivas Goday & Borja 1961 *em.* Alcaraz & Delgado 1998; clase *Rosmarinetea officinalis* Br.-Bl. 1947 *em.* Rivas-Martínez, T. E. Díaz, Fernández Prieto, Loidi & Penas 1991)

Los atochares que alternan formando mosaicos con los tomillar-romerales, se adscriben a la asociación *Helictotricho filifolii-Stipetum tenacissimae* y los matorrales mixtos calcícolas con abundancia de coscoja y sabina mora a la *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*.

Tal y como se desprende de la figura 4, *Rosmarinus officinalis*, *Sideritis serrata*, *Stipa tenacissima*, *Satureja obovata* y *Thymus vulgaris* son las especies más frecuentes en la comunidad, apareciendo en más del 80% de los 50 inventarios florísticos efectuados.

ESPECIES	FRECUENCIAS %	ESPECIES	FRECUENCIAS %
<i>Anthyllis cytisoides</i>	7	<i>Lavandula latifolia</i>	7
<i>Anthyllis onobrychioides</i>	13	<i>Linum narbonense</i>	10
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	7	<i>Ononis minutissima</i>	7
<i>Asparagus stipularis</i>	25	<i>Phlomis crinita</i>	20
<i>Asphodelus albus</i>	14	<i>Phlomis lychnitis</i>	23
<i>Asphodelus linum-stellatum</i>	10	<i>Pinus halepensis</i>	9
<i>Avenula bromoides</i>	8	<i>Quercus coccifera</i>	6
<i>Ballota hirsuta</i>	10	<i>Rhamnus lycioides</i>	20
<i>Brachypodium retusum</i>	36	<i>Reseda undata</i>	5
<i>Bupleurum frutescens</i>	8	<i>Rosmarinus officinalis</i>	100
<i>Cistus clusii</i>	13	<i>Ruta angustifolia</i>	10
<i>Cistus albidus</i>	24	<i>Satureja obovata</i>	80
<i>Daphne gnidium</i>	5	<i>Sedum sediforme</i>	3
<i>Euphorbia serrata</i>	7	<i>Sideritis leucantha</i>	7
<i>Fumana ericoides</i>	20	<i>Sideritis x rodriguezii</i>	7
<i>Fumana hispidula</i>	7	<i>Sideritis serrata</i>	91
<i>Fumana thymifolia</i>	11	<i>Stipa tenacissima</i>	84
<i>Glaucium corniculatum</i>	3	<i>Teucrium capitatum</i>	9
<i>Helichrysum stoechas</i>	10	<i>Teucrium gnaphalodes</i>	6
<i>Hypericum ericoides</i>	10	<i>Teucrium pseudo-chamae-pyris</i>	9
<i>Jasonia glutinosa</i>	36	<i>Thymus vulgaris</i>	66
<i>Juniperus oxycedrus</i>	29	<i>Thymus funkii</i>	5
<i>Juniperus phoenicea</i>	5	<i>Thymus zygis</i>	5
<i>Koeleria vallesiana</i>	20		

Figura 4. Tabla. Frecuencia de las principales especies en la comunidad

El grado de recubrimiento del suelo es escaso en esta comunidad, apenas un 50% de cobertura media. Las especies que más contribuyen a este recubrimiento son *Rosmarinus officinalis* (18%), *Stipa tenacissima* (12%), *Cistus clusii*

Sideritis Serrata Lag.

(5%), *Satureja obovata* (3%) y *Thymus vulgaris* (3%). El resto de especies contribuyen en un 7% al recubrimiento del suelo en su conjunto. La cobertura media de *S. serrata* es de un 3.5%.

El bajo recubrimiento del suelo da lugar a procesos erosivos importantes en las laderas de la Sierra de Abenuj, aflorando muy frecuentemente la roca madre a la superficie.

5. DEMOGRAFÍA

5.1. Densidad y tamaño de la población

La población de *S. serrata* se distribuye en torno a dos grandes núcleos (mapa 1): el más importante ocupa la parte meridional de la Sierra de Abenuj y abarca también unos pequeños rodales (n^{os} 4 y 5) rodeados de cultivos. El otro núcleo se halla en el Cerrico de la Plata, al oeste del anterior y separado unos 400 m por cultivos de almendros.

El núcleo poblacional del Cerrico de la Plata se extiende sobre unas 10 ha, pero no se distribuye uniformemente, sino que se agrupa en varios enclaves, existiendo zonas intermedias sin presencia de la especie. A partir de conteos pie a pie en algunos de estos enclaves se ha estimado el tamaño de esta población en unos 5000 individuos de *S. serrata*.

El núcleo poblacional de la Sierra de Abenuj abarca 407 ha. Para su estimación se realizó un muestreo sistemático, utilizando 70 parcelas de 20 x 20 m de superficie, separadas entre ellas 100 m, y colocadas a partes iguales en las dos vertientes de la sierra hacia la mitad de ladera. En el total de las 70 parcelas de muestreo se contabilizaron un total de 1390 plantas de *S. serrata*, existiendo una gran desviación típica entre parcelas, ya que en 7 de ellas no se detectó la planta, mientras que en una se contabilizaron 120 individuos. Los resultados fueron los siguientes:

Plantas por parcela de 400 m² (muestra de 70 parcelas)

$x = 19,85 \pm 23,58$ (media \pm desviación típica)

Media población: $p = x \pm ts / n^{1/2} = 19,85 \pm 1,96 \times 23,58 / 70^{1/2} = 19,85 \pm 5,52$

Por lo tanto, referido al conjunto del núcleo poblacional, y con una probabilidad del 95%, el número de plantas de *S. serrata* por parcela de 400 m² oscila entre 14,33 y 25,37. Seleccionando el valor más bajo para mayor seguridad, resulta una densidad de 358 plantas/ha y un tamaño del núcleo poblacional de la Sierra de Abenuj de 145.706 plantas.

Sumando los núcleos poblacionales de Cerrico de la Plata y Sierra de Abenuj se sobrepasan los 150.000 individuos de *S. serrata*, cifra muy superior al tamaño de la población supuesto en citas anteriores (Gómez-Campo et al., 1987; Domínguez et al., 1996).



5.2. Estructura de la población

En cuanto a la estructura de la población, a partir de los datos obtenidos de las 1.390 plantas contabilizadas en las 70 parcelas de muestreo, puede concluirse que el 86,76% son individuos maduros con capacidad para fructificar. La clase de altura con mayor frecuencia es la comprendida entre 20 y 30 cm, alcanzando algunos ejemplares tallas de hasta un metro (figura 5).

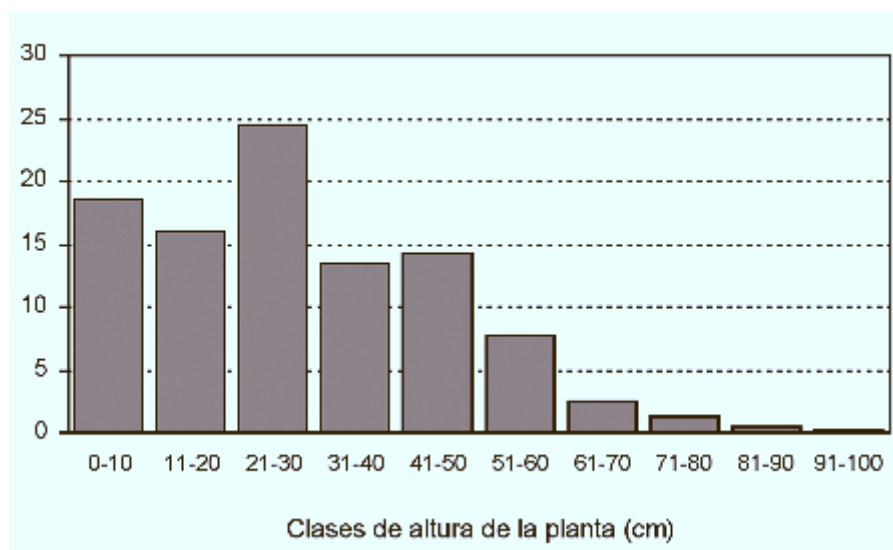


Figura 5. Frecuencia de clases de altura para una muestra poblacional de *Sideritis serrata* de 1390 individuos.

6. BIOLOGÍA REPRODUCTIVA

6.1. Fenología

La floración de *S. serrata* comienza hacia mediados de abril, tiene su máximo durante el mes de junio y se prolonga durante la primera quincena de julio. Las inflorescencias comienzan a secarse hacia finales de julio, coincidiendo con la maduración de las primeras semillas, proceso que se dilata a lo largo del mes de agosto, dependiendo de las condiciones meteorológicas. Es muy frecuente la permanencia sobre la planta de las inflorescencias secas del año anterior, incluso hasta la época de inicio de la floración..

Sideritis Serrata Lag.

6.2. Producción de flores, frutos y semillas

De una muestra de 60 individuos maduros tomados al azar, se ha obtenido un número medio próximo a 10 inflorescencias (espigas) por planta, con valores extremos comprendidos entre 3 y 32.

Cada espiga tiene un número medio de 6.18 verticilos florales ($n = 233$ espigas), pero puede oscilar ente 3 y 11 verticilos. El número de flores por verticilo es fijo e igual a 6. De las cuatro semillas contenidas en el tetraquenio de cada flor solo se suelen desarrollar dos.

Dado que una planta de tipo medio produce en torno a las 360 flores, la producción media anual de semillas por planta es de unas 700, aunque es probable que se produzcan intensas fluctuaciones interanuales en función de la climatología.

S. serrata es una especie alógama con polinización entomófila de tipo generalista, siendo visitadas las plantas en época de floración por una amplia gama de insectos como abejas, bombílidos, etc.

La dispersión de las semillas maduras se produce por gravedad (barócora). La agitación de los tallos por el viento contribuye a la dispersión espacial de la semilla, mientras que la permanencia de las semillas maduras sobre la planta madre durante unas semanas facilita su dispersión en el tiempo. Una vez en el suelo, el pequeño tamaño de las semillas permite su arrastre por el agua de escorrentía, que se produce tras las tormentas de finales de verano y principios de otoño.

6.3. Ecología germinativa

Se han realizado múltiples ensayos germinativos a fin de detectar la posible existencia de fenómenos de latencia. Así, se han realizado ensayos con ácido giberélico (500 ppm), con la finalidad de activar la germinación en el caso de un posible letargo fisiológico, así como ensayos de escarificación mecánica y térmica destinados a la ruptura de una posible dormición de tipo físico, impuesta por la presencia de cubiertas duras. Un lote de semillas no tratadas se ha utilizado como control.

La escarificación mecánica se realizó raspando la testa de las semillas con papel de lija. La escarificación térmica se hizo sometiendo las semillas a tratamientos térmicos en estufa de aire forzado, con control digital de temperaturas y error de $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Los tratamientos térmicos empleados han sido: 50°C durante 30 y 60 minutos; 90°C durante 1, 5 y 10 minutos; 120°C durante 1, 5 y 10 minutos y 150°C durante 1 y 5 minutos. Con estos tratamientos térmicos se ha pretendido también comprobar la tolerancia de las semillas de *S. serrata* a las altas temperaturas que pudieran registrarse en fisuras de sustratos rocosos, durante los periodos de máxima insolación, o en los primeros centímetros de suelo con ocasión de eventuales incendios forestales (de Bano *et al.*, 1972; Trabaud, 1979).



Manual de gestión de la especie de flora amenazada *Sideritis Serrata* Lag.

Para cada tratamiento se utilizaron 250 semillas, distribuidas en cinco réplicas de 50 semillas cada una. Una vez rociadas con una solución de benomilo al 0,4%, para evitar el ataque de hongos, se introdujeron en cámara de germinación a temperatura diurna de 20°C y temperatura nocturna de 15°C. La edad de las semillas en el momento de la realización de los ensayos era de 3 meses.

Los resultados obtenidos (figura 6) ponen de manifiesto la elevada tasa de germinación en condiciones normales (66%), no existiendo problemas de letargo físico tal y como muestra el tratamiento de escarificación mecánica. Por el contrario, el contacto del ácido giberélico con las semillas incrementa en un 10% la germinación con respecto al tratamiento testigo, lo que nos indica un posible letargo fisiológico en parte de las semillas de corta edad.

Cuando los tiempos de exposición al calor son cortos (1 minuto) no se produce una mortalidad importante de semillas hasta los 150°C. Si el tiempo de exposición se incrementa a cinco minutos, temperaturas de 90°C provocan ya descensos en las tasas de germinación. Con este tiempo de exposición, temperaturas de 120°C y 150°C son letales para las semillas.

No obstante, los resultados obtenidos en los ensayos de germinación con semillas sometidas a tratamientos térmicos previos son bastante interesantes, ya que ponen de manifiesto que un 20% de las semillas pueden germinar tras haber sido expuestas a choques térmicos de 90°C durante 10 minutos, temperaturas que no se superan en el suelo por debajo de los 3-4 cm de profundidad en caso de incendios de baja intensidad (Trabaud, 1979), e indican un elevado nivel de tolerancia térmica de las semillas de *S. serrata* y su capacidad para soportar incendios leves cuando formen parte de los bancos edáficos.

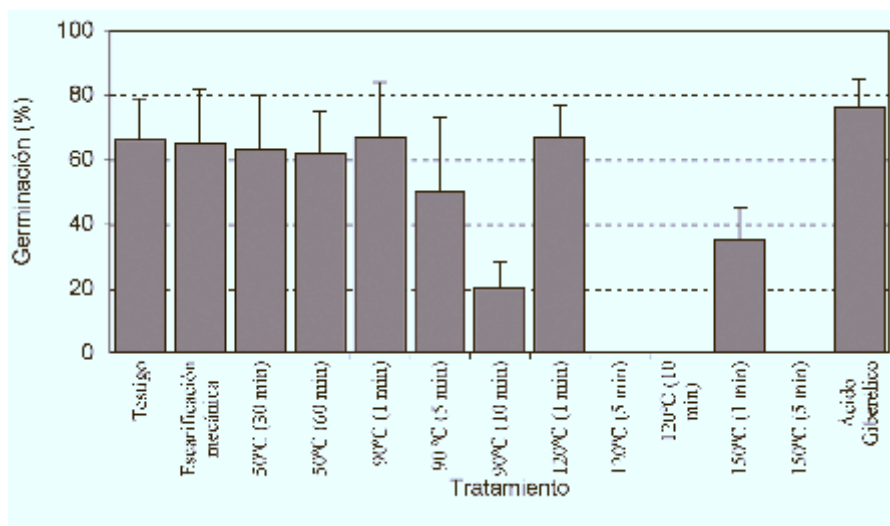


Figura 6. Resultados obtenidos en los ensayos de germinación de *Sideritis serrata* en condiciones de laboratorio según los distintos tratamientos aplicados.

Sideritis Serrata Lag.

En la naturaleza la emergencia de plántulas se produce durante los meses de otoño, ya que las bajas temperaturas invernales inducen latencia secundaria, según hemos tenido ocasión de comprobar en ensayos de enterramientos de semillas en bolsas de tela de nylon y rescate periódico para comprobar su grado de germinabilidad. La especie a veces muestra capacidad de propagación vegetativa por medio de rizomas.

6.4. Banco edáfico de semillas

A partir de 20 muestras de suelo de 10 x 10 x 5 cm (profundidad), tomadas en el hábitat de *S. serrata* a principio de junio (después del periodo germinativo y antes de la dispersión de semillas), hemos detectado la existencia de un banco edáfico de semillas de carácter permanente de 55 semillas viables/m². Aunque esta cifra no es muy elevada, tiene una gran importancia para la futura conservación de la especie, ya que puede garantizar el reclutamiento de plántulas tras un evento catastrófico como un incendio de baja intensidad, una roturación agrícola o una repoblación forestal.

La longevidad de las semillas en el banco edáfico es reducida. Ensayos de enterramiento de semillas en el hábitat natural de la especie han puesto de manifiesto que al cabo de un año sólo pervive un 50% de las semillas inicialmente depositadas y un 15% a los 2 años, por lo que la longevidad máxima debe estar en torno a los 3-4 años.

7. ENSAYOS DE INTRODUCCIÓN DE NUEVAS POBLACIONES

En la actualidad los planes de recuperación de especies vegetales amenazadas se suelen plantear como una de sus prioridades fundamentales la identificación de hábitats potenciales y el desarrollo de técnicas para establecer nuevas poblaciones.

En el caso de *S. serrata*, no tiene problemas germinativos y se presta bien para la propagación en vivero (figura 7), por lo que en dos ocasiones (marzo de 1996 y febrero de 2000) se abordaron ensayos experimentales de introducción en las proximidades de los núcleos poblacionales existentes (mapa 1) partiendo en cada caso de 250 plántulas de 4 meses de edad obtenidos en vivero. En algunas localidades se obtuvo algún éxito inicial, pero en ningún caso sobrevivieron plantas una vez transcurridos tres años desde la plantación inicial. Las siembras experimentales también han resultado fracasos.

A pesar de que los resultados obtenidos hasta ahora son poco esperanzadores, creemos que deben abordarse nuevos intentos aprendiendo de los posibles errores cometidos. Así, las futuras introducciones deberían realizarse durante los meses de octubre y noviembre e ir acompañadas de los riegos de apoyo precisos para garantizar el arraigo de los plántulas introducidos; asi-



Manual de gestión de la especie de flora amenazada *Sideritis Serrata* Lag.

mismo, el sustrato a utilizar debería de tener una mayor capacidad de retención de agua que el utilizado en los ensayos citados, constituido por una mezcla de turba y arena en proporciones similares, y los recipientes contenedores de los plantones deberían tener mayor profundidad.

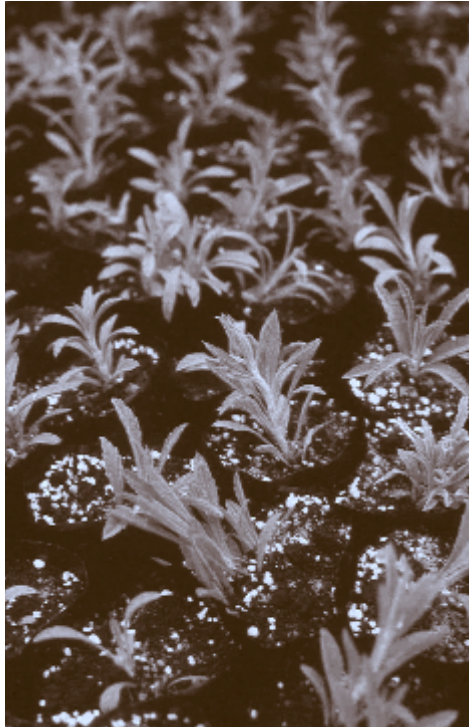


Figura 7. Propagación de *S. serrata* en vivero. Plantas de 4 meses de edad, listas para trasplante.

8. VALORACIÓN DE RIESGOS Y AMENZAS

Los estudios llevados a cabo sobre *S. serrata* ponen de manifiesto la existencia de unos efectivos poblacionales aproximados en torno a los 150.000 individuos, con una estructura equilibrada de clases de edad, y con un área de ocupación de unos 5 km². Asimismo, la especie posee una capacidad de fructificación aceptable, con elevadas tasas de germinación de semillas en laboratorio, y existe un banco edáfico de semillas de carácter persistente. A la vista de estos resultados, los factores de riesgo intrínsecos a la población parecen escasos y puede decirse que ésta presenta un buen estado biológico. No obstante, para tener una certeza absoluta se requieren estudios adicionales sobre determinados aspectos de la biología de la especie: riesgo de endogamia de la población al ocupar ésta un área reducida, tasa de hibridación, fertilidad y eficacia biológica de los híbridos, etc.

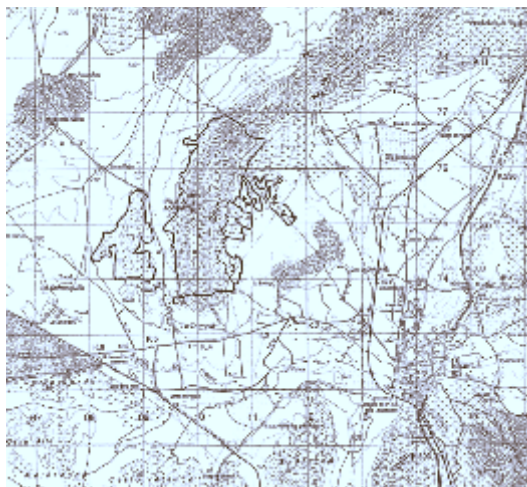
Sideritis Serrata Lag.

Sin embargo, los factores de riesgo y amenaza para *S. serrata* provenientes de actividades humanas son muy elevados: expansión de cultivos de secano y regadío, repoblaciones forestales en pie de monte y, en menor medida, apertura de canteras, instalación de parques eólicos, incendios forestales y degradación por pastoreo excesivo.

La presencia de cultivos de almendro en las partes bajas de la Sierra de Abenuj ha supuesto un clarísimo retroceso del área de presencia de la especie, quedando algunos viejos ejemplares de *S. serrata* en las márgenes como testigos de su antigua área de distribución. De hecho, los núcleos poblacionales de la Sierra de Abenuj y Cerrico de la Plata se hallan separados por cultivos de almendro que fragmentan una población que debió ser inicialmente continua. Los cultivos de regadío han empezado a ser un problema añadido en la vertiente oriental de la Sierra de Abenuj desde finales de la década de los 90, de hecho parte del rodal 4 (mapa 1) fue roturado antes de la aprobación el Plan de Recuperación.

En 1996, una repoblación de pino carrasco afectó a una superficie de 27 ha. de tomillar mixto con romero en donde era abundante la planta (rodales 1 y 2, mapa 1). Aunque en el futuro no son previsibles actuaciones de este tipo, ya que el Plan de Recuperación prohíbe expresamente las repoblaciones forestales en zonas de monte situadas en el interior del Área Crítica, es precisa una actitud vigilante por medio de los agentes medioambientales de la zona.

18



Mapa 1. Línea continua: Núcleos de población de *S. serrata* en la Sierra de Abenuj (Tobarra, Albacete). Parcelas 1 y 2 repobladas con *Pinus halepensis*. Parcelas 3 y 5: riesgo de repoblación. Parcela 4: roturada parcialmente. Puntos A-I: Localidades de ensayos de introducción de *S. serrata*
 J Vértices de la poligonal que define el Área Crítica.

(Fuente Mapa 1: 50.000 Servicio Geográfico del Ejército. Hoja 843: Hellín).

Manual de gestión de la especie de flora amenazada *Sideritis Serrata* Lag.

Del resto de amenazas citadas, la apertura de canteras para obtención de áridos para carreteras y construcción (existen algunas en zonas próximas, como la rambla de los Charcos) o la instalación de parques eólicos, pasan a ser un problema menor gracias a la vigencia del Plan de Recuperación, que establece expresamente que en el Área Crítica están prohibidas "la realización o ampliación de construcciones, edificaciones, instalaciones, infraestructuras u obras en general que supongan la ocupación o utilización del hábitat actual o potencial", así como " la alteración o destrucción de la roca o del suelo que soporta o pueda constituir hábitat para la especie".

Asimismo, constituye una garantía adicional el hecho de que en las Áreas Críticas es de aplicación el régimen de evaluación de actividades previsto para las zonas sensibles por los artículos 55 y 56 de la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza.

Aunque no hemos observado ejemplares de *S. serrata* recomidos por el ganado, el exceso de pastoreo en su hábitat natural puede conducir a una degradación y nitrificación del mimo, perjudicial para la supervivencia de la especie. De ahí la necesidad de regulación y control del pastoreo, como contempla el Plan de Recuperación.

Teniendo en cuenta el escaso interés que muestra el área de distribución de la especie desde el punto de vista recreativo o turístico y la escasa acumulación de biomasa vegetal (hay una gran proporción de suelo desnudo), el riesgo de incendio es relativamente bajo. Únicamente, posibles negligencias en las quemas de restos de podas procedentes del cultivo de almendros que rodean la sierra suponen un peligro real de incendio. Aunque *S. serrata* posee un banco edáfico de semillas y éstas poseen un elevado nivel de tolerancia térmica, un incendio forestal podría tener consecuencias imprevisibles por el deterioro del hábitat que acarrea.

9. PLAN DE GESTIÓN

El Plan de Gestión debe reflejar las medidas y actuaciones precisas para garantizar el logro y cumplimiento de los objetivos planeados en el Plan de Recuperación, a grandes rasgos se pueden agrupar en tres categorías.

9.1. Actuaciones encaminadas a garantizar la conservación del hábitat, así como la de la especie.

La mejor garantía de supervivencia de *S. serrata* es la conservación de su hábitat natural en un estado favorable, de forma que, cuando menos, se mantengan los efectivos poblacionales actualmente existentes y el área de ocupación y no se altere la estructura y funciones ecológicas características del mismo. En este sentido, la Sierra de Abenuj ya ha sido propuesta por la Administración regional para se incluída como LIC en la Red Natura-2000.

Sideritis Serrata Lag.

Asimismo, debe garantizarse el cumplimiento de la Ley 9/1999, de 26 de mayo, de Conservación de la Naturaleza, así como del propio Plan de Recuperación de la especie. Ambas normativas proporcionan la base legal suficiente para prohibir actividades mencionadas entre los factores de amenaza para el hábitat natural de *S. serrata*: apertura de canteras, instalación de parques eólicos, reforestaciones, roturaciones agrícolas, vertido de escombros y basuras, etc. y controlar otras como el pastoreo.

Deberá aplicarse en la zona una política eficaz de prevención de incendios y disponer los mecanismos precisos (pistas de acceso en buen estado de conservación, puntos de agua, personal y medios mecánicos, etc.) para que en el caso de declararse un incendio forestal pueda ser sofocado en el menor tiempo posible.

En cuanto a la conservación "ex situ" de la especie, el Plan de Recuperación indica: "Se facilitará la conservación de semillas, polen, material vegetativo u otro material genético de *Sideritis serrata* en más de un banco de germoplasma, así como el establecimiento de colecciones vivas de *Sideritis* en jardines botánicos, centros de investigación u otros centros de conservación ex situ. En todos los casos, para remitir material a cualquier centro se requerirá que éste se encuentre claramente vinculado con la conservación de la diversidad biológica castellano-manchega".

9.2. Actuaciones tendentes a la restauración de la población y del hábitat

Dentro de este apartado cabe mencionar una serie de actuaciones ya incluidas en el propio Plan de Recuperación:

- Abandono de prácticas agrarias sobre partes del Área Crítica ocupadas por cultivos que constituyan hábitat potencial para la especie.
- En zonas del Área Crítica reforestadas después de 1990 eliminación de pies de especies implantadas hasta lograr una densidad de plantación compatible con la supervivencia/recolonización de *S. serrata*.
- Adquisición de terrenos que constituyan hábitat de la especie, por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Restituciones para recuperar poblaciones perdidas o ampliar el área de distribución de la especie.

A las medidas indicadas anteriormente hay que añadir otras, como las puestas en marcha en la Dirección General del Medio Natural, en su Servicio Provincial de Albacete, relativas a la regulación de actividades de reforestación en terrenos agrícolas de la Sierra de Abenuj. Según dichas normas reguladoras, las densidades de repoblación en dicha zona serán de 600 plantas/ha, de las que 360 corresponderán a pino carrasco y las 240 restantes a una mezcla de especies arbustivas constituida por coscoja, lentisco y retama. Asimismo, una vez establecida la repoblación, el propietario de la misma autoriza a la



Manual de gestión de la especie de flora amenazada *Sideritis Serrata* Lag.

Administración forestal para que en los huecos pueda introducir *S. serrata*, en el caso de que no hubieran sido colonizados por ésta.

En relación con el abandono de prácticas agrarias en zonas del Área Crítica, ya se ha llegado a un acuerdo con un propietario de una parcela de 0,3 ha, ubicada al pie de la vertiente oriental de la Sierra de Abenuj, para el abandono de la misma en compensación por una roturación agrícola realizada ilegalmente. En dicha parcela se han llevado a cabo alguno de los ensayos de introducción de *Sideritis serrata* mencionados anteriormente.

Las actuaciones de introducción, reintroducción y reforzamiento de las poblaciones de *Sideritis serrata* (restituciones en general) deben de continuar en el futuro, aunque los ensayos efectuados hasta ahora no hayan sido exitosos. El Plan de Recuperación indica al respecto que se llevarán a cabo en enclaves de la Sierra de Abenuj que constituyan hábitat potencial de la especie, que se partirá de plántulas procedentes de semilla propagados en vivero y que la recogida de semillas maduras en la naturaleza se llevará a cabo de forma que se garantice la regeneración natural de la especie.

Las restituciones deben de llevarse a cabo a lo largo de varios años, de forma que en alguno de ellos se den las condiciones meteorológicas precisas que garanticen el éxito de la actuación, éste sólo se logra cuando las plantas introducidas producen semillas de las que se reclutan nuevas plántulas. En la realización de las restituciones deben de tenerse en cuenta las recomendaciones efectuadas en el apartado VII: plantación durante el otoño (octubre-noviembre), edad de la planta (3-4 meses), recipiente contenedor y sustrato adecuados y efectuar los riegos de apoyo al establecimiento que sean precisos.

9.3. Actuaciones de investigación, divulgación y sensibilización

Se mencionan las actuaciones de este tipo previstas en el Plan de Recuperación.

- Investigación:

Se priorizará la realización de actividades de investigación destinadas a ampliar los conocimientos sobre aspectos bioecológicos de la especie relevantes para su conservación, tales como: tasa de autofecundación, grado de sincronía en la floración, éxito reproductivo, importancia relativa de los principales agentes polinizadores y de sus necesidades de conservación, distancia y agentes de dispersión de semillas, ecología germinativa, depredación predispersiva y postdispersiva de semillas, hibridación con *Sideritis leucantha* subsp. *bourgaeana* y grado de fertilidad de los híbridos, etc.

- Divulgación y sensibilización:

La conservación de *S. serrata* se incluirá en las campañas de sensibilización sobre conservación de la flora que realice la Junta de Comunidades, conside-

Sideritis Serrata Lag.

rando los grupos escolares y población de la zona. Se fomentará la participación de la Administración Local, la propiedad de los terrenos y el voluntariado en la conservación de la especie.

Se diseñarán cursos y programas de formación en materia de conservación de flora amenazada dirigidos al personal de la Administración directamente encargado de la aplicación del presente Plan y también al relacionado colateralmente con el mismo (agentes medioambientales y forestales, técnicos de conservación de la naturaleza, gestión forestal y evaluación del impacto ambiental).

Se atenderá de forma prioritaria y urgente a la información e instrucción de los agentes medioambientales y forestales relacionados geográfica o funcionalmente con la especie de forma directa.

Una gran parte de las actuaciones de investigación y divulgación mencionadas anteriormente han sido ya puestas en práctica. En concreto, la realización de cursos y programas de formación en materia de conservación de flora dirigidos a técnicos forestales y agentes medioambientales ha permitido que éstos conozcan la especie y la problemática de la misma, lo que ha hecho posible la detección de pequeños núcleos poblacionales no conocidos, así como la de actividades perjudiciales para la conservación del hábitat y de la especie.





10. Bibliografía

- BAÑARES, A.; BLANCA, G.; GÜEMES, J. MORENO, J.C. & ORTIZ, S. (eds.) 2003. *Atlas y Libro Rojo de la Flora Vasculare Amenazada de España*. Dirección General de Conservación de la Naturaleza, Madrid.
- DE BANO, L.F.; DUNN, P.H. & CONRAD, C.E. 1977. Fire's effect on physical and chemical properties of chaparral soil. 65-74. En: *Symposium on Environmental Consequences of Fire and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems*. H.H. Mooney y C.E. Conrad (eds.) U.S.D.A. Forest Service General Technical Report WO-3, Washington.
- DOMINGUEZ, F., GALICIA, D., MORENO, L., MORENO, J.C. & SAINZ, H. 1996. Threatened Plants in Peninsular and Balearic Spain: A Report Based on the EU Habitats Directive. *Biological Conservation* 76: 123-133.
- GÓMEZ-CAMPO, C. & COLS. 1987. *Libro Rojo de Especies Vegetales Amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*. ICONA. Serie Técnica. 676 pp.
- OBÓN, C. & RIVERA, D. 1994. *A Taxonomic Revision of the Section Sideritis (Genus Sideritis) (Labiatae)*. J. Cramer, Berlin. Stuttgart.
- RIVERA, D. & OBÓN, C. 1989. Los "rabogatos" de la provincia de Albacete. Taxonomía, aprovechamiento y conservación de las plantas de la Sección *Sideritis* (Género *Sideritis*). *Al-Basit* 13:100-118.
- RIVERA, D. & OBÓN, C. 1990. Hybridization between *Sideritis serrata* Lag. and *Sideritis bourgaeana* Boiss. (*Lamiaceae*) in their hybrid zone in Spain. *Annals of Botany* 66: 147-154.
- SAINZ OLLERO, H. & HERNÁNDEZ-BERMEJO, E. 1981. Síntesis Corológica de las Dicotiledoneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares. INIA. Madrid.
- TRABAUD, L. 1979. Étude du comportement du feu dans la garrigue de Chêne kermès à partir des températures et des vitesses de propagation. *Ann. Sci. Forest* 36: 13-38.
- V.V.A.A. 2000. Lista Roja de Flora Vasculare Española. *Conservación Vegetal* 6: 1-39