

Abies pinsapo

Boiss., *Biblioth. Univ. Génève*, sér. 2, 13: 402, 406 (1838)

PINACEAE (PINÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN; UICN)

Descripción

Árbol de hasta 30 m con porte piramidal, tronco recto con corteza cenicienta y ramas a menudo triverticiladas. Hojas aciculares, de 6 a 16 mm, rígidas, sentadas y de disposición helicoidal sobre las ramas. Conos florales masculinos dispuestos en grupos en la cara abaxial de las ramas inferiores del árbol, de color purpúreo o amarillentos de 7,5-16 x 6,4-8,4 mm. Conos florales femeninos verdosos y erguidos en la cara adaxial de las ramas superiores del árbol de 9-22 x 6-8 mm, con 112 y 240 escamas ovulíferas con dos primordios cada una. Piñas maduras erectas de 9-15 x 3-4 cm, con brácteas tectrices mucho más cortas que las escama seminíferas. Semillas de 6-12 x 5-7 mm con un ala triangular de 15-17 mm. $2n=24$.

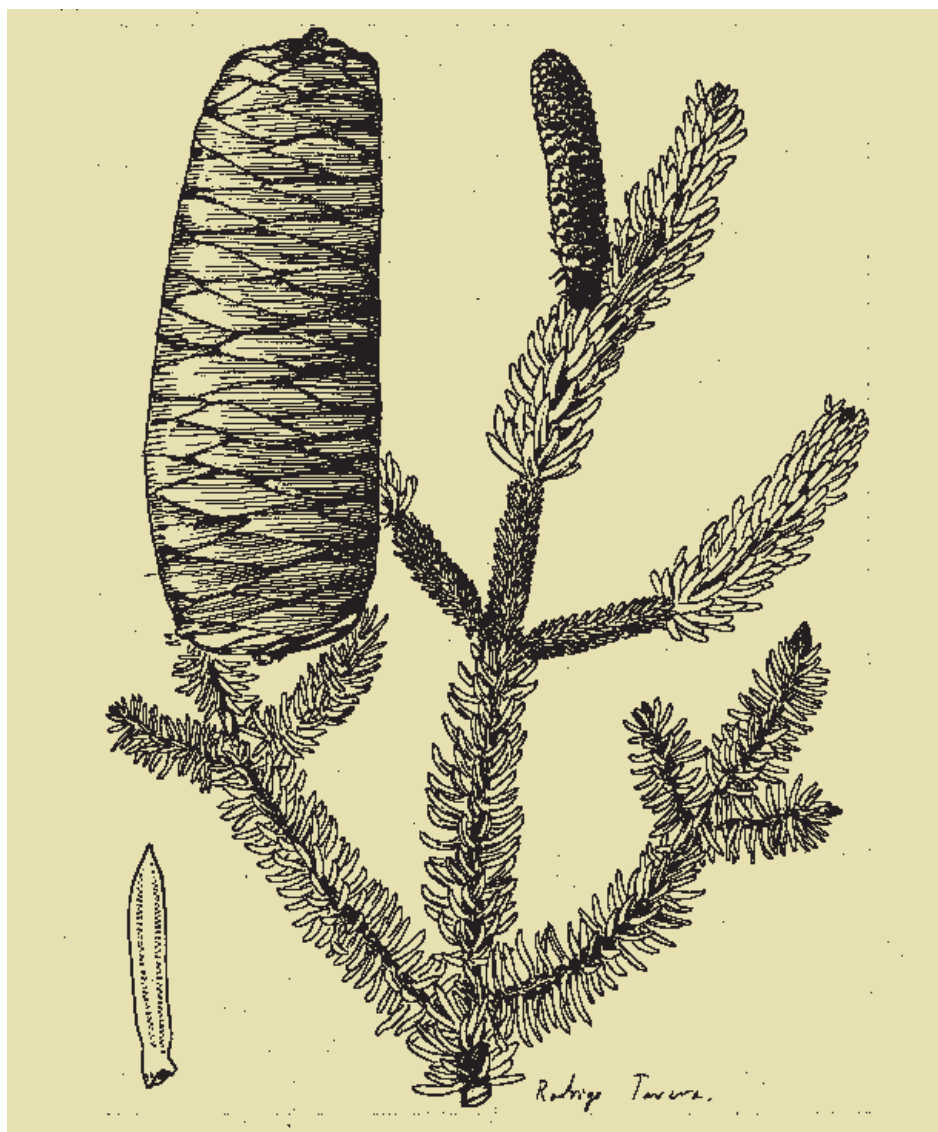
Pertenece a la Sect. *Piceaster*, formada por 5 especies distribuidas alrededor del Mediterráneo. Entre ellas, *A. tazaotana* Còzar ex Huguet del Villar y *A. marocana* Trabut, que viven en las montañas del norte de Marruecos, han sido considerados por algunos botánicos como subespecies de *Abies pinsapo* (*Abies pinsapo* subsp. *tazaotana* y *A. pinsapo* subsp. *marocana*).

Biología

El ciclo reproductor del pinsapo se cumple en un año. A finales de julio se produce el crecimiento vegetativo y sobre las nuevas ramas se originan las yemas florales. Estas yemas permanecen dormidas hasta la primavera, cuando tiene lugar la floración. Los pinsapos son vececos, por lo que florecen en años alternos y rara-



mente florecen dos años consecutivos. El pinsapo es una especie monoica, pero en determinadas circunstancias algunos ejemplares sólo producen conos femeninos, por lo que se puede considerar subdioica. La dispersión del polen es anemófila. Los granos de polen miden unas 100 μm y tienen dos sacos aeríferos. A pesar de ello, el polen de pinsapo vuela poco debido probablemente a su gran tamaño y la alta humedad del aire. Los conos florales femeninos durante el tiempo que son receptivos abren las escamas seminíferas facilitando la circulación del aire y el polen suspendido en él. Tras la polinización las escamas se cierran y los conos femeninos comienzan a crecer para transformarse en piñas. La fecundación de los primordios seminales no ocurre hasta dos meses después, para entonces la piña ya ha alcanzado un tamaño casi definitivo. Las piñas terminan de madurar a principios de septiembre y dispersan los piñones durante los meses de otoño y principios del invierno. La viabilidad de la cosecha de piñones es muy variable entre árboles. En general los árboles que viven



formando masas densas producen piñones con un alto porcentaje de viabilidad que, al germinar, originan plántulas muy vigorosas. Por el contrario, los pinsapos que están más o menos aislados producen muy pocos piñones viables (debido a una polinización deficiente) que además originan plántulas poco vigorosas (debido a endogamia). Una vez en el suelo, los piñones germinan pasado el período más frío del invierno. Dentro del bosque la regeneración se produce en los claros, ya que ésta es la

zona donde la germinación de los piñones y la supervivencia de las plántulas es mayor.

Comportamiento ecológico

Los pinsapares se encuentran a altitudes que oscilan entre los 1000 y 1800 m aproximadamente. Todas las zonas en las que se encuentran se caracterizan por presentar precipitaciones elevadas, superiores a los 1000 mm anuales, siendo el extremo Grazales, donde la precipitación anual oscila entre los 2000 y 3000

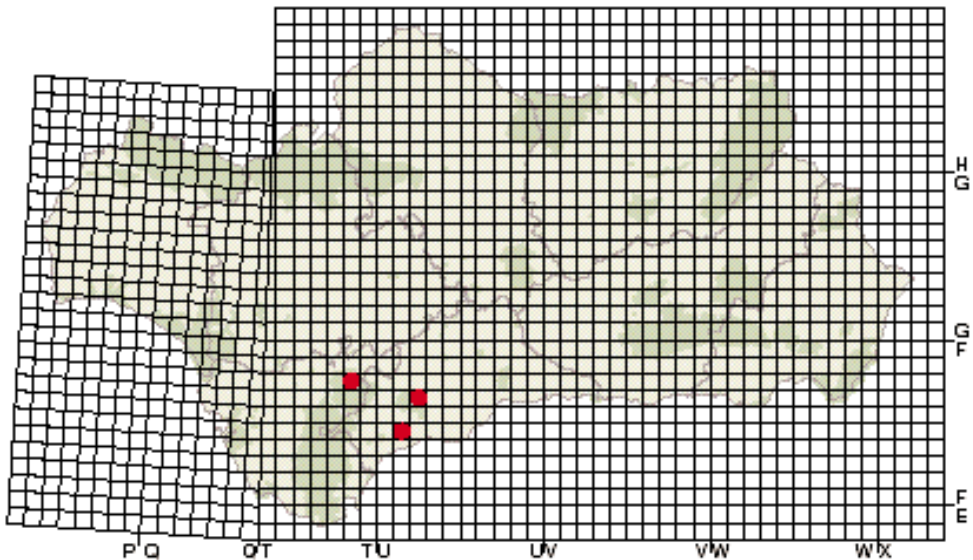
mm. A pesar de la elevada precipitación, en estas montañas el periodo estival es seco y cálido, como es característico de la región mediterránea; por ello, los pinsapares se asientan preferentemente en las laderas más umbrías de exposición norte, ya que el pinsapo requiere una cierta humedad ambiental durante todo el año. Los pinsapos de las sierras de Grazalema y las Nieves se asientan sobre sustratos calizos, mientras que los de sierra Bermeja lo hacen sobre peridotitas.

En las partes más bajas, el pinsapo forma bosques mixtos donde, en función de las características ambientales, se mezcla con *Quercus rotundifolia* Lam., *Quercus faginea* Lam., *Quercus suber* L. o *Pinus pinaster* Aiton. Por encima de los 1100 m de altitud, el pinsapo forma bosques puros, donde domina como especie arbórea. En este ambiente umbrío son frecuentes especies como *Helleborus foetidus* L., *Hedera helix* L., *Rubia peregrina* L., *Daphne laureola* L. e *Iris foetidissima* L. En claros de

bosque aparecen *Crataegus monogyna* subsp. *brevispina* (G. Kunze) Franco, *Rubus ulmifolius* Schott, *Prunus spinosa* L., *Ulex baeticus* Boiss., *Erinacea anthyllis* Link, etc. En el pinsapar de sierra Bermeja aparecen además determinadas especies características de las peridotitas como son *Genista hirsuta* subsp. *lanuginosa* (Spach) Nyman, *Alyssum serphyllifolium* subsp. *malacitanus* Rivas Goday, *Bunium alpinum* subsp. *macuca* (Boiss.) P.W. Ball, etc.

Distribución y demografía

Especies de distribución restringida, ocupando una extensión aproximada de 2350 hectáreas. Los únicos bosques de pinsapos importantes se encuentran en la Sierra de las Nieves de Ronda, en Sierra Bermeja de Estepona (ambas en Málaga) y en la Sierra del Pinar de Grazalema (Cádiz), aunque pueden encontrarse pinsapos más o menos aislados o formando pequeños bosquetes en los términos municipales de Ronda, Parauta, Istán, Monda, Ojén, Tolox, Yunquera, Estepona, Casarabonela y Cortes.



Riesgos y agentes de perturbación

La madera del pinsapo es ligera y de malas características mecánicas, lo que dio lugar a que su uso en el pasado fuera muy limitado. Hoy día el aprovechamiento directo de los pinsapares es inexistente por lo que no constituye ninguna amenaza.

Los agentes patógenos más importantes que afectan al pinsapo son los hongos *Armillaria mellea* y *Heterobasidium annosum* y los insectos *Dioryctria aulloi* y *Cryphalus numidicus*. La incidencia de los hongos en los pinsapares es escasa y tan sólo se conoce un ataque importante de *Armillaria mellea* en 1984 en el pinsapar de Sierra Bermeja, hoy día totalmente recuperado. De los insectos, las larvas del lepidoptero *Dioryctria aulloi* se alimentan de las piñas del pinsapo y de sus yemas, provocando que su crecimiento sea más lento. Aunque en todos los pinsapares se encuentra esta polilla, sus ataques tienen escasa importancia, ya que la vecearía del pinsapo controla las poblaciones de este insecto. El coleoptero *Cryphalus numidicus* ataca al tronco y a las ramas del pinsapo produciendo la muerte de ramas y, a veces, del árbol completo. Los ataques de este insecto se producen fundamentalmente en árboles situados a menor altitud y en ciclos de sequía.

Uno de los mayores problemas con los que se encuentran los pinsapares es el ganado. En el pasado su incidencia fue muy importante y constituyó, posiblemente, la causa principal de regresión de la especie. Sin embargo, la disminución de la presión ganadera a partir de los años 60 ha permitido la expansión de las poblaciones. Hoy día, el ganado sigue siendo un problema en los montes no acotados o en aquellos en los que se incumple la norma, que son los menos.

El peligro más inmediato para los pinsapares son los incendios forestales, que en los últimos

años han asolado numerosas áreas. El pinsapo es una especie que no tolera el fuego, ya que tras el paso de un incendio sus semillas no germinan, ni sus troncos rebrotan. Por lo que la regeneración natural del pinsapo tras el paso del fuego parece bastante improbable.

Medidas de Conservación

La conservación de la especie pasa por la conservación de su hábitat, tal y como se establece a nivel europeo en la Directiva de Hábitats (92/43). Por ello, cualquier manejo sobre el pinsapo debe de estar encaminado a la protección de la comunidad en conjunto, por lo que la actuación debe de ser extremadamente cuidadosa. Se proponen como medidas de conservación inmediatas la ampliación de áreas protegidas a aquellas poblaciones que se encuentren aún fuera de la Red de Espacios Naturales protegidos de Andalucía. El control de la carga ganadera en todas las zonas en las que la especie está presente e, incluso en aquellas zonas donde existan daños importantes causados por herbívoros silvestres, suspender el aprovechamiento ganadero. La prevención de los incendios forestales es de vital importancia para la supervivencia del pinsapo; por ello sería conveniente realizar un seguimiento periódico del estado de las infraestructuras dedicadas a la prevención y extinción de incendios. Otra actividad que se propone es la conservación de germoplasma en el BGVA.

Interés económico y etnobotánico

El principal aprovechamiento e interés económico es el atractivo que tiene para muchas personas la observación de plántulas en su hábitat (visitas a los pinsapares) o en cultivo (venta de plántulas procedentes de cultivo en viveros). El uso como planta ornamental en diversos lugares (eg., plazas públicas y jardines) puede contribuir a crear un clima de interés y simpatía que favorezcan su conservación.

Bibliografía

- APARICIO, A. & S. SILVESTRE (1987) *Flora del Parque Natural de la Sierra de Grazalema*. Junta de Andalucía. Sevilla.
- ARISTA, M., HERRERA, J. & S. TALAVERA (1997) *Biología del pinsapo*. Junta de Andalucía. Consejería de medio Ambiente.
- ARISTA, M., TALAVERA, S. & HERRERA (1992) Viabilidad y germinación de las semillas de *Abies pinsapo* Boiss. *Acta Bot. Malacitana* 17:223-228.
- ARISTA, M. (1994) Supervivencia de las plántulas de *Abies pinsapo* Boiss. en su hábitat natural. *Anales Jardín Bot. Madrid* 51: 155-158.
- ARISTA, M. & S. TALAVERA (1994) Pollen dispersal capacity and pollen viability of *Abies pinsapo* Boiss. *Silvae Genetica* 43: 155-158.
- ARISTA, M. & S. TALAVERA (1996) Density effect on the fruit-set, seed crop and seedling vigour of *Abies pinsapo*. *Annals of Bot.* 77: 187-192.
- ASENSI, A. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (1976) Contribución al conocimiento fitosociológico de los pinsapares de la Serranía de Ronda. *Anales del Inst. Bot. Cavanilles* 33: 239-247.
- BARBERO, M. & P. QUEZEL (1975) Les forests de sapin sur le pourtoir Méditerranéen. *Anales del Inst. Bot. Cavanilles* 32: 1245-1289.
- BARBEY, A. (1931) *A travers les forêts de pinsapo d'Andalousie*. Reedición de la Agencia de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, 1996.
- BOISSIER, E. (1839) *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'année 1837* 1. Paris.

Allium rouyi

Gaut. in Rouy, *Ill. Pl. Eur. Rar.* 10: 81 (1898)

LILIACEAE (LILIÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR; UICN)

Descripción

Planta bulbosa. Bulbo de 1,5-2 x 0,8-1,2 cm, de ovoideo a elipsoideo, oloroso; túnica externa membranosa, fibrosa en la parte superior; con bulbillos de multiplicación. Tallo de (15) 18-30 (50) cm, de sección circular. Hojas (2) 3-5, de hasta 17 x 0,05-0,10 cm, más cortas que el tallo, de semicilíndricas a filiformes, glabras o con pelos reflejos en vainas y márgenes. Espata con 2 piezas desiguales, más cortas que la inflorescencia, agudas y persistentes. Inflorescencia de 3-4,5 x 2-3 cm, laxa, con (2) 5-15 (22) flores. Perigonio campanulado. Tépalos amarillentos-verdosos, con nervio medio verdoso, de (3,5) 5-6 x 1-2,5 mm. Estambres incluidos o ligeramente exsertos; filamentos amarillos, simples; anteras amarillas; polen amarillo. Ovario globoso; estigma de lineal a capitado. Cápsula de 3,5-4 (4,5) mm, globosa. Semillas de 3-3,6 x 1,4-2,1 mm, con el dorso redondeado y la base plana. Testa de color negro. $2n = 16$.

Pertenece a la Sección *Scorodon* Koch, que incluye *Allium moschatum* L., *A. hirtovaginatatum* Kunth, *A. grossi* Font Quer (endemismo balear), *A. chrysonemum* Stearn (endemismo andaluz), *A. reconditum* Pastor, Valdés & Muñoz (endemismo andaluz) y *A. rouyi* Gaut (endemismo andaluz).

Biología

Geófito primaveral. Crecimiento vegetativo de otoño a verano. Desarrollo del escapo floral y floración en junio y julio. Fructificación y dispersión en agosto. Caída de órganos vegetativos durante el verano. Multiplicación vegetativa por órganos subterráneos. El número medio



de granos de polen por flor es de 12500. El porcentaje de primordios seminales transformados en semillas es del 55,7%. El óptimo de germinación de las semillas (70%) se obtiene tras un proceso de vernalización de 15 días. En cultivo, la propagación vegetativa (bulbillos) es más efectiva que la germinación de semillas. La dispersión se produce a corta distancia, por movimientos de la cápsula seca.

Comportamiento ecológico

Edafoendemismo andaluz localizado en suelos poco profundos sobre materiales peridotíticos. Se desarrolla en zonas termomediterráneas con ombroclima subhúmedo. Las poblaciones localizadas se sitúan entre los 200 y 400 m de altitud.

Fitosociológicamente forma parte de la serie edafoxerófila serpentinícola del *Pino pinastri-Querceto cocciferae* S., mostrando preferencia por los matorrales abiertos, pastizales de *Staezelino-Ulicion baetici* y comunidades de fisuras de roca. Las especies acompañantes más frecuentes son: *Ulex baeticus*, *Genista lanu-*



ginosa, Halimium atriplicifolium, Galium boissieranum, Iberis fontqueri, Jasione blepharodon, Notholaena marantae, Sedum tenuifolium, etc.

Distribución y demografía

Endemismo del sector Bermejense, restringiéndose a la base de Sierra Bermeja de Estepona (Málaga), donde hemos localizado 2 poblaciones separadas claramente entre sí. La densidad media de sus poblaciones, en las repisas donde suele aparecer, es de 0,0159 individuos/cm².

Riesgos y agentes de perturbación

Pastoreo, tanto las hojas como las inflorescencias son comidas por el ganado doméstico. Incendios recurrentes. Proliferación de basureros y construcciones para el ganado. Parasitación de los bulbos por insectos. Posible recolección de bulbos por coleccionistas.

Medidas de conservación

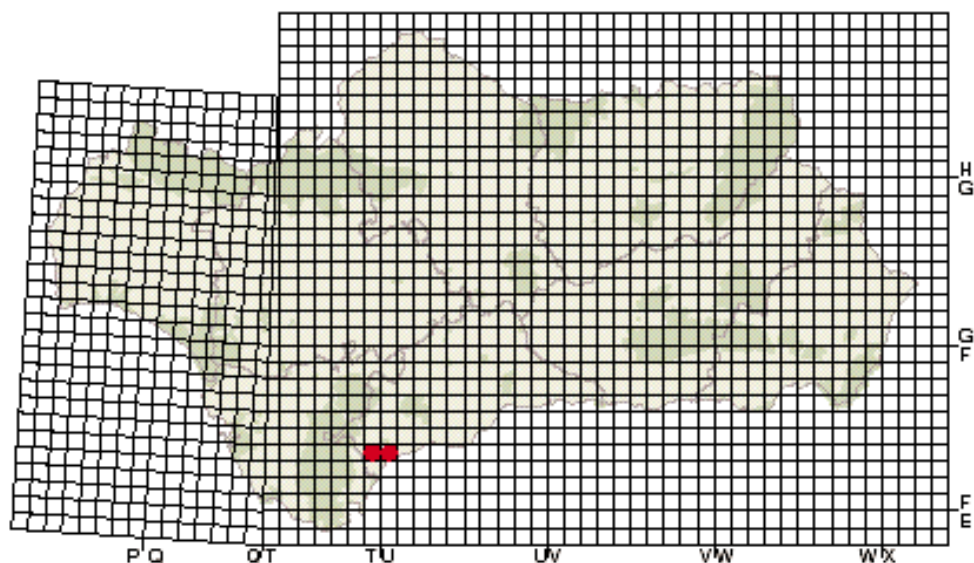
Ampliación del actual espacio natural existente en Sierra Bermeja (Paraje Natural) de manera

que las poblaciones actuales y todo su areal potencial queden incluidos en un espacio protegido. Limitación de la presión ganadera. Control de basureros a fin de limitar el número de incendios. Dado que las poblaciones detectadas no son muy abundantes, deberían tomarse medidas de conservación *ex situ*, tanto a nivel de Banco de Germoplasma (semillas y

bulbos) como en colecciones vivas en Jardines Botánicos. Restitución de la especie en su medio natural mediante la diseminación de semillas y bulbos producidos *ex situ*.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

CABEZUDO, B., J. PASTOR, M.M. TRIGO & J.M. NIETO CALDERA (1992). Observaciones sobre *Allium rouyi* Gautier. *Acta Bot. Malacitana* 17: 123-126.

CABEZUDO, B., J.M. NIETO CALDERA & A.V. PÉREZ LATORRE (1989). Contribución al estudio de la vegetación edafófila serpentinícola del Sector Rondeño (Málaga, España). *Acta Bot. Malacitana* 14: 291-294.

MORENO SAINZ, J.C. & H. SAINZ OLLERO (1992). *Atlas*

cronológico de las monocotiledonas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares. Madrid.

PASTOR, J., J.C. DIOSDADO & B. CABEZUDO (1995). A karyological study of *Allium rouyi* Gautier (Liliaceae) a recently rediscovered endemic species from the south of Spain. *Bot. J. Linn. Soc.* 117: 255-258.

PASTOR, J. & B. VALDES (1983). Revisión del género *Allium* en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Anales Univ. Hispalense*.

Anacyclus alboranensis

Esteve y Varo, *La Isla de Alborán* 7-9 (1972)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR; UICN)

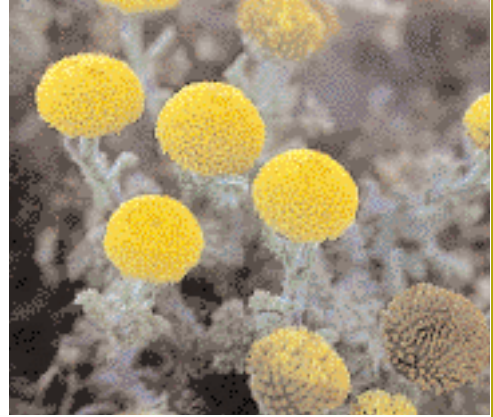
Descripción

Planta anual (bianual) con raíz pivotante, sufruticosa, cespitosa. Ceba ramificada desde la base, con ramas de ascendentes a procumbentes, difusas, verdes o verde rojizas. Tallo ascendente-erecto, de 9 a 33 cm, glabrescente en su parte inferior y muy tomentoso en la superior. Hojas subcarnosas, tomentosas, de 4,79 x 2,37 cm, bipinnado-partidas, con lacinias subobtusas, cortas, engrosadas y cubiertas de tomento denso, grisáceo. Inflorescencia en capítulos gruesos, solitarios en el extremo de las ramas, de hasta 2 cm de diámetro, sin lígulas, con pedúnculos apenas dilatados en su inserción con el receptáculo. Brácteas del involucre lanceoladas, con borde superior escarioso púrpuro y cubiertas de tomento denso. Escamas del receptáculo de contorno rómbico alargado. Aquenios con alas poco dilatadas, escutiformes, con escotadura superior poco pronunciada.

Para algunos autores las poblaciones de esta especie pertenecen al grupo de *A. valentinus* L., del que se diferencia por una serie de características poco significativas, considerando que se trata de una población recientemente introducida, ya que no había sido citada para la flora de la isla hasta el año 1972. El aislamiento insular y su particular ecología han podido favorecer la diferenciación de este taxón.

Biología

La dificultad de acceso a la zona ha hecho imposible la realización de trabajos sobre su biología.



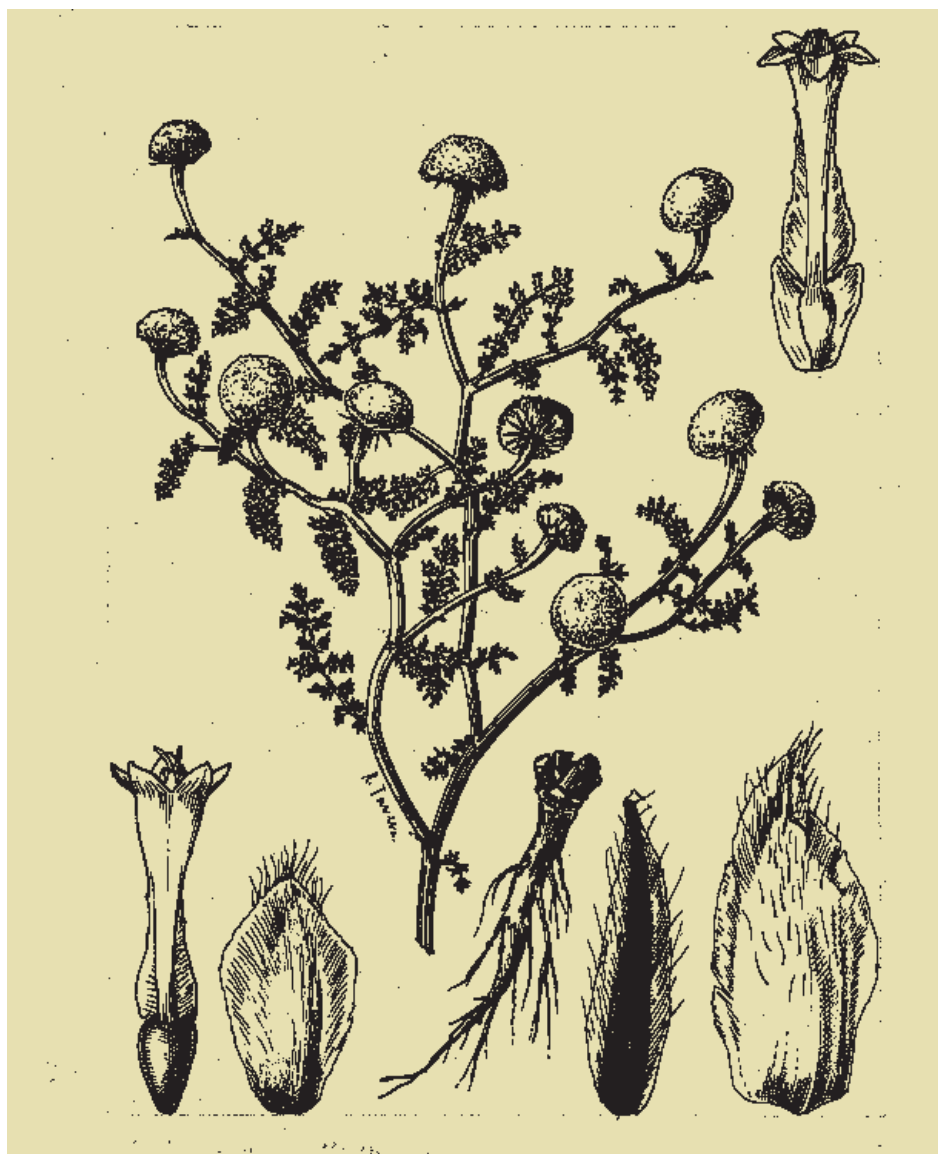
Comportamiento ecológico

Se asienta sobre el manto eólico que cubre el centro de la isla, formado por depósitos continentales constituidos exclusivamente por arenas eólicas sin cementar. El clima de la isla es suave, con temperaturas que no bajan de los 0°C, ni sobrepasa los 25°C durante el verano. Estimaciones realizadas dan una precipitación media anual de 300 mm. Los vientos de levante y poniente tienen un gran efecto sobre la isla, pudiendo alcanzar velocidades superiores a los 100 nudos.

Forma parte de comunidades desarrolladas sobre arenales semifijos con fuerte influencia litoral incluidas en la clase *Helichryso-Crucianelletea maritimae*, acompañada fundamentalmente por *Mesembrianthemum nodiflorum*, *Frankenia corymbosa*, *Senecio alboranicus*, *Lavatera mauritanica*, *Polycarpum tetraphyllum*, *Salsola kali*, etc.

Distribución y demografía

Especie endémica de la Isla de Alborán. Su distribución no es homogénea por la isla. Se han detectado 3 tipos de áreas en función



del recubrimiento que presentan las plantas. En las zonas de máximo desarrollo el recubrimiento es del 25% y del 10% en las de menor recubrimiento. La densidad media de la especie en el área de estudio es de 2,04 individuos/m².

La floración se desarrolla fundamentalmente entre marzo y abril. A finales de abril la mayoría de los individuos se encuentran en fruto y en el final de su fase vegetativa.

Riesgos y agentes de perturbación

Dada la fragilidad del ecosistema de la isla, se considera que pequeñas perturbaciones pueden alterar gravemente toda la comunidad vegetal. En la actualidad las visitas incontroladas pueden ser el factor de riesgo más importante. El impacto causado por las construcciones existentes en la isla ha modificado en gran medida el ecosistema donde esta especie se desarrolla. El aumento del personal permanen-

te en la isla, así como la posible construcción de un puerto, podría modificar radicalmente y en poco tiempo la ecología de la isla.

Medidas de conservación

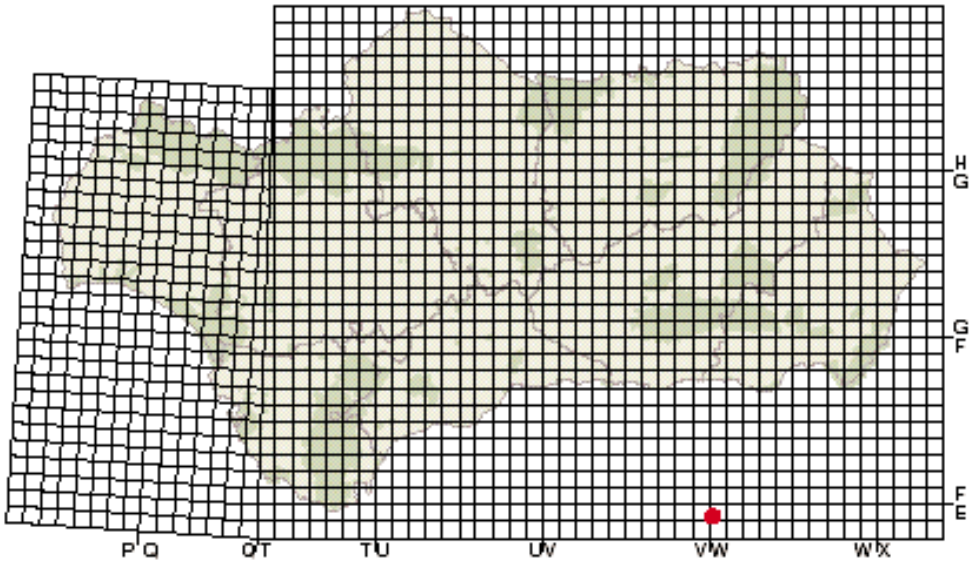
Se propone la creación de una figura de protección (Reserva Marítimo-Terrestre) que permita la conservación integral de la Isla de Alborán, así como una restauración de sus condiciones naturales. Otras medidas a tomar serían: control de visitas, mantenimiento de los actuales accesos a la isla, conservación de semillas en Bancos de

Germoplasma y desarrollo de planta en invernaderos de Jardines Botánicos, reforzamiento de la población en sus zonas más alteradas.

Se considera que la actual densidad de población permite el mantenimiento de la especie, por lo que con adecuadas medidas *in situ*, podría asegurarse su conservación.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce.



Bibliografía

ESTEVE-CHUECA, F. & J. VARO ALCALÁ (1972). *Vegetación de la Isla de Alborán*, In: *La Isla de Alborán*. Publicaciones de la Universidad de Granada.
 GENOVA, M.M., F. GÓMEZ, J.C. MORENO, C. MORLA & H. SAINZ (1986). El Paisaje vegetal de la Isla de Alborán. *Candollea* 41: 103-111.
 GÓMEZ-MANZANEQUE, F., J.C. MORENO-SAINZ & C. MORLA-JUARISTI (1986). Consideraciones acerca de *Anacyclus alboranensis*. Notas breves. *Anales Inst.*

Bot. Cavanilles 43 (I): 181-182.
 SIETTI, H. (1933). Nouvelle Contribution à L'Histoire Naturelle de Lille D'Alboran. *Bull. Soc. Sc. Nat. Maroc* 13 (1-3): 13-22.
 TRIGO, M.M., M. RECIO & B. CABEZUDO (1992). Sobre palinología de algunas especies endémicas e interesantes de Andalucía Oriental, V. *Acta Bot. Malacitana* 17: 267-277.

Androcymbium europaeum

(Lange) K. Richter, *Pl. Eur.* 1: 188 (1890)

LILIACEAE (LILIÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Hierba vivaz (geófito), glabra. Tuberobulbo simple, a veces 2-3 superpuestos, con túnica coriácea, marrón oscura. Tallos de 2-7 cm, subterráneos, envueltos por una espata cilíndrica membranosa. Hojas de 20-150 x 4-15 mm, arrosietadas, dispuestas a ras de suelo, sentadas, envainadoras, paralelinervias, lineares, subuladas, planas o ligeramente canaliculadas, de haz lustroso. Inflorescencia umbeliforme muy contraída, con 1-4 (6) flores cortamente pediceladas, que nacen del centro de las rosetas foliares. Flores actinomorfas, hermafroditas, blancas o algo rosadas, a menudo con venas o manchas purpúreas. Tépalos 6, de 20-25 x 2-5 mm, dispuestos en dos verticilos, oblanceolados, apiculados, estrechados hacia la base, con uña corta. Estambres 6, insertos en la base de los tépalos; filamentos de 3-10 mm; anteras de 1-1.5 mm, dorsifijas, versátiles. Ovario súpero, tricarpelar y trilobular, con 3 estilos libres. Fruto seco y dehiscente (cápsula), de 6-8 mm, subgloboso, glanduloso, polispermo, que se fragmenta por la base. $2n=18$.

Según los últimos trabajos realizados sobre esta especie, debe considerarse sinónima de *A. gramineum* (Cav.) McBride.

Biología

Geófito de desarrollo invernal. Dependiendo de la presencia de lluvias, el desarrollo vegetativo se puede extender desde octubre hasta marzo. La floración suele producirse en febrero, aunque puede adelantarse al mes anterior, según las precipitaciones y las temperaturas. Cada



individuo produce 2-3 (6) flores. La polinización es zoófila, participando coleópteros, dípteros e himenópteros. La tasa de fertilidad del polen es muy elevada (99%).

A los 15-20 días del inicio de la floración se observan los primeros frutos, aún inmaduros; generalmente fructifican todas las flores si las condiciones son adecuadas. A partir del mes de marzo empieza a secarse la parte aérea y los frutos, ya maduros, quedan libres, produciéndose la liberación de las semillas al ser arrastrados por el viento.

Las temperaturas bajas favorecen la germinación de las semillas. En el laboratorio, sin pretratamiento alguno, a 15°C germinaron el 40% tras 45 días; a 30°C no hubo germinación.

La presencia de colchicina protege a la planta frente a los conejos y jabalíes, muy abundantes en su área de distribución, aunque el ganado doméstico suele comer las hojas y las flores.



Comportamiento ecológico

Vive en praderas de desarrollo invernal, entre 0-100 (200) m de altitud, en el piso termomediterráneo con ombroclima semiárido, o a veces árido. El suelo es esquelético, pedregoso o arenoso, con afloramientos de la roca madre caliza.

Vive en el dominio de las comunidades de azufaifo (*Ziziphus lotus*), recogidas en la inventariación española de los hábitats integrantes de la

Directiva 92/43/CEE. La mayoría de las especies con las que convive florecen más tarde, en primavera; entre ellas se encuentran *Filago mareotica*, *Ononis ornithopodioides*, *Crassula tillaea*, *Trifolium spp.*, *Sedum caespitosum*, *Bellis microcephala*, *Sagina apetala*, *Asphodelus tenuifolius*, *Gynandris sisyrrinchium*, *Reichardia tingitana*, *Eryngium illicifolium*, *Plantago ovata*, *Ajuga iva*, *Medicago littoralis*, *Schismus barbatus*, *Ammochloa palaestina*, *Ifloga spicata*, *Lobularia maritima*, *Arisarum vulgare*, etc.

Distribución y demografía

El área de *A. gramineum* se extiende, de modo disperso, desde Canarias y Mauritania hasta Palestina, alcanzando el sureste de la Península Ibérica, donde se extiende por la zona litoral situada entre la punta del Sabinar y la Sierra de Cabrera (Almería). Se ha citado en una localidad situada más al interior de dicha provincia (venta del Pobre), donde no se ha podido confirmar su presencia recientemente.

Se conocen 5 poblaciones que incluyen entre 2000 y 7000 individuos, diseminadas en 18 cuadrículas UTM de 1 km de lado.

Riesgos y agentes de perturbación

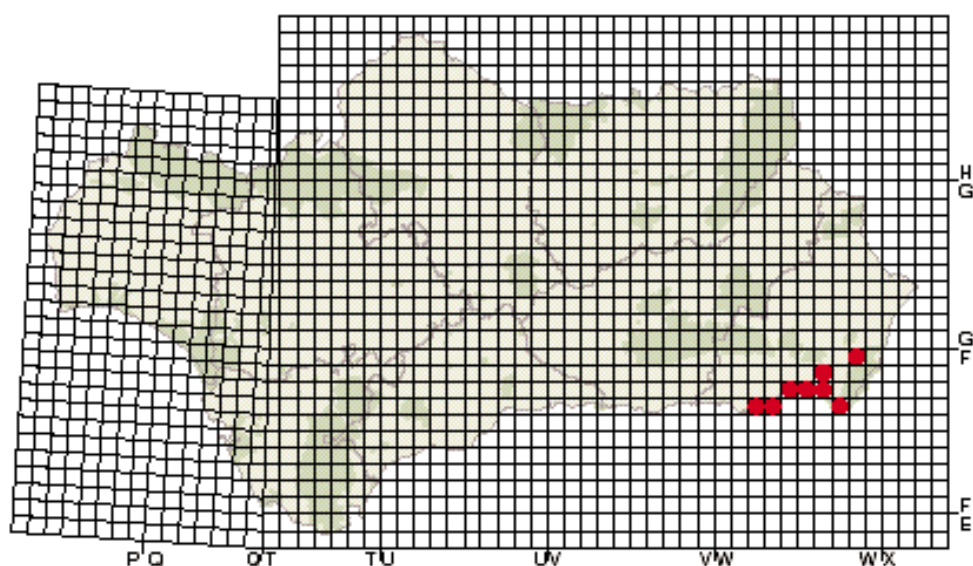
El área andaluza de la especie se encuentra sometida a una fuerte presión antrópica, debido a la construcción de invernaderos, carreteras, instalaciones turísticas y, en el caso de la capital almeriense, a su propia expansión urbana. Todo ello provoca una fuerte reducción del hábitat de la especie.

Las poblaciones sufren grandes oscilaciones en el número de individuos a lo largo de los años, debido a las condiciones climáticas más o menos favorables.

Medidas de conservación

Algunas poblaciones se encuentran incluidas en el Parque Natural del Cabo de Gata-Níjar y en el Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar; en este caso solo es necesario su seguimiento periódico para comprobar su estado de conservación, adoptando las medidas oportunas.

Las poblaciones más amenazadas corresponden a las del término municipal de la capital almeriense y más al este y norte hacia la Sierra de Alhamilla, pues se encuentran en lugares donde existe una fuerte demanda de terrenos para construcción de invernaderos e infraestructuras diversas. Se precisa la creación de minirreservas en estos lugares, que aseguren la conservación de estas poblaciones pues, de no ser así, habría que considerar a la especie con la categoría de en peligro de extinción en Andalucía.



Interés económico y etnobotánico

La presencia de colchicina en el tuberoso puede tener gran importancia económica, pues la producción de esta sustancia está limitada en la actualidad a las especies del género *Colchicum* en Turquía. Podría constituir un cultivo alternativo en lugares áridos.

Su periodo de floración y la vistosidad de sus flores, la hacen muy apropiada para utilizarla en jardinería.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Bibliografía

- BELLOT, F. (1965). Sobre el *Androcymbium gramineum* (Cav.) McBride var. *genuinum* Maire. Tres formas españolas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 6: 439-450.
- GÓMEZ CAMPO, C. & COL. (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e islas Baleares*. Madrid.
- HEYWOOD, V. H. (1980). *Androcymbium* Willd. In: T. G. Tutin & al. (eds.) *Flora Europaea* 5:21. Cambridge.
- MAIRE, R. (1958). *Flore de l'Afrique du Nord*, 5. Paris.
- MARGELI, M., J. PEDROLA & J. VALLÉS (1995). *Cytogenetical studies in the genus Androcymbium (Colchicaceae)*. VIII Optima Meeting. Sevilla.
- MATEU-ANDRÉS, I., J. PEDROLA & J. GUÉMES (1996). Morfología y anatomía foliar del complejo *Androcymbium gramineum* (sect. *Erythrostictus* Benth., Colchicaceae). *Candollea* 51: 203-214.
- MONTSERRAT, P. (1961). Contribución al conocimiento de los pastos almerienses. *Arch. Inst. Aclimat.* 10: 17-31.
- PEINADO, M., F. ALCARAZ & J. M. MARTÍNEZ PARRAS (1992). *Vegetation of Southeastern Spain*. Berlin.
- PEDROLA, J. (1993). *Biología poblacional del complejo Androcymbium gramineum secció Erythrostictus Benth. Género Androcymbium Willd. (Colchicaceae)*. Memoria de Tesis Doctoral. Universidad de Valencia.
- PEDROLA-MONFORT, J. & J. CAUJAPE-CASTELLS (1995). Genetic structure and spatial distribution of a narrow endemic plant: *Androcymbium europaeum* (Lange) K. Richter (Colchicaceae). *Bot. Macaronésica* 21: 85-94.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.
- SAGREDO, R. (1987). *Flora de Almería*. Granada.

Antirrhinum charidemi

Lange, Vid. Meddel. Dansk. Naturh. Foren Kjøbenhavn 1881: 99 (1881)

SCROPHULARIACEAE (ESCROFULARIÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Hierba perenne, tallos 8-30 cm, procumbentes o ascendentes, muy ramificados, las ramas se vuelven duras y subespinosas, sin entrelazarse, cubiertas con pelos blancos o blanco-amarillentos, eglandulares, patentes, cortos de hasta 0.1 mm, raramente villosos en la parte inferior con pelos finos de hasta 1 mm. Hojas pecioladas opuestas en la base y alternas en la parte superior de 6-18 x 3-8 mm, elípticas a oblongo-lanceoladas, obtusas, puberulentas con pelos eglandulares de hasta 0.1 mm, a menudo con pelos glandulares cortos sobre la base del nervio medio y peciolo, peciolo 1-5 mm. Flores (1-5) en racimos bracteados muy laxos o solitarias. Brácteas parecidas a las hojas. Pedicelos 3-14 mm. Cáliz con lóbulos separados casi hasta la base (3-6 x 1.2-3 mm), de oblongos a lanceolados, eglandular-pubescentes. Corola 18-23(-25) mm con pétalos soldados en un tubo, marcadamente zigomórfica, rosa pálida o blanca con venas rojas, bilabiada, con labio superior bilobado y labio inferior con tres lóbulos y un paladar que encierra completamente el tubo; paladar y labio inferior amarillos; tubo cubierto con pelos eglandulares, blancos, largos y pelos glandulares más cortos externamente, prolongado en la base en un sáculo corto 0.5-3.5 mm. Cápsula poricida ovoidea, con lóbulos desiguales. Semillas 0.55-0.80 mm, oblongo-ovoideas, crestadas o reticuladas, negras a gris oscuro, con costillas longitudinales, sinuadas, discontinua o ligeramente anastomosadas. Para el género n= 8,16.



Biología

Caméfito que florece durante todo el año siendo también la producción de cápsulas y semillas constante a lo largo del año.

Presenta reproducción sexual, probablemente con una elevada tasa de alogamia. La polinización es entomófila, la estructura de la flor es característica como adaptación a la polinización por abejorros, con flores tubulosas protegidas por barreras que necesitan la presencia de néctar secundario en un espolón que puede ser obtenido sólo por insectos provistos de una larga lengua. Los principales polinizadores además de especies de *Bombus* son también otras especies de abejas, como las del género *Psithyrus*, *Halictus*, *Dialictus* y la abeja grande mediterránea *Xylocopa*.

La interpretación funcional de la estructura de las semillas en *Antirrhinum* es completamente especulativa y escasamente apoyada por experimentación. El presentar *A. charidemi* semillas muy pequeñas, ligeras y encontrarse en comu-



nidades abiertas y hábitat xéricos, apoya la hipótesis de obtener ventajas selectivas frente a las semillas de mayor tamaño, dado que éstas últimas encuentran más limitado su potencial de dispersión y también son más susceptibles a diferencias en la tensión del agua en el sustrato y a la humedad del aire. Por otro lado, las costillas presentes sobre las semillas se pueden considerar generalmente como adaptaciones a la anemocoria, pero la testa reticulada podría interpretarse como una adaptación

a la dispersión por el agua, aunque posiblemente el hábitat seco de esta especie impediría su dispersión a distancias significativas. Además las costillas de la testa están formadas a menudo por células vacías que permiten flotar a la semilla seca, dando a la planta un potencial limitado para su diáspora; incluso las mismas células en la semilla hidratada suministran una reserva de agua que puede ser de importancia considerable para su germinación en un ambiente xérico. Se ha podido observar

en esta especie una capacidad de colonización ascendente en las paredes y taludes donde vive; es curioso también el fototactismo negativo que parece mostrar la planta.

Sus semillas no presentan problemas de latencia y germinan fácilmente a una temperatura constante de 16°C ó 20°C con un fotoperiodo de 16h. luz / 8h. oscuridad. Las ramas enraízan con facilidad.

Comportamiento ecológico

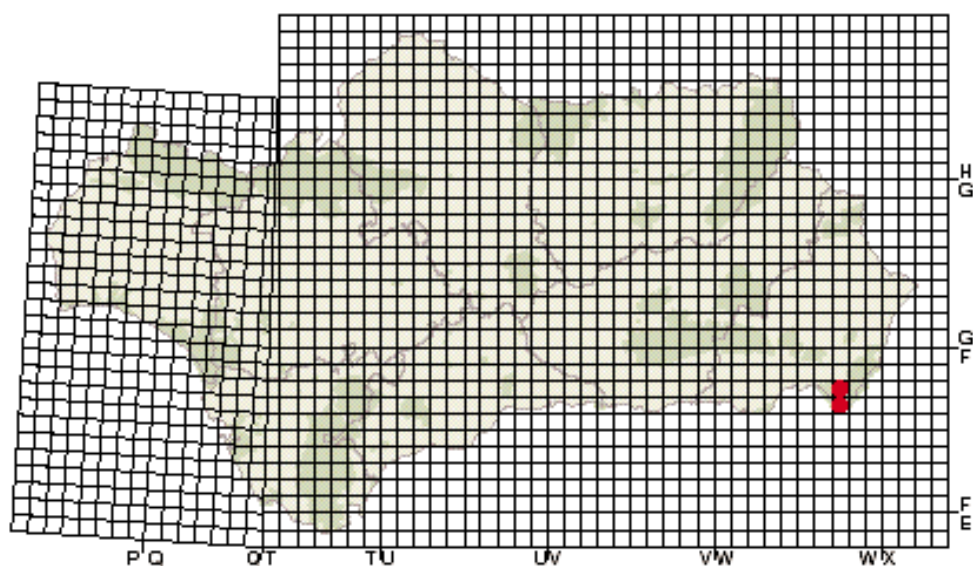
Su área coincide con el matorral endémico de *Phlomidium-Ulicetum canescentis* Riv. God. & Riv. Mart. 1967, contactando en suelos pedregosos con el tomillar de *Limonio-Anabasetum articulatae* Riv. God. & Est. 1965. Crece en fisuras de rocas, taludes pedregosos o sobre mantos de lava formados por materiales volcánicos ácidos o neutros abundando sobre todo en las vertientes de los cerros próximos al Mediterráneo. En los cerros situados más hacia el interior aparece exclusivamente por encima de los 200 m de altitud y llega a refugiarse en cotas superiores a los 400 m (alcanzando los 420 m en el Cerro Carneros y los 440 m en el cerro próximo a la mina Sta.

Bárbara) siempre en lugares apartados del paso usual de los rebaños y de difícil acceso.

Distribución y demografía

Endemismo de la Sierra de Cabo de Gata (Almería), S.E. de la Península Ibérica. Su área de distribución es algo mayor que la reconocida por algunos autores.

La zona próxima al Cerro Vela Blanca, Peña Negra y Bujo se puede considerar en un estado de conservación más que aceptable. Incluso en esta zona en las proximidades de la pista que lleva de la Torre de Peña Negra hasta San José se encuentra una población en estado óptimo, muy activa demográficamente, procedente de la introducción llevada a cabo recientemente, que llega a colonizar los taludes producidos en la construcción de la zona. En las poblaciones situadas hacia el interior algo más alejadas de la costa su situación es más crítica pues cuentan con pocos individuos y además se encuentran sometidas a una constante presión ganadera. Este impacto es patente en las poblaciones del Barranco del Sabinar y cerros próximos, en el Cerro Revancha, cerro los Carneros y proximidades.



Riesgos y agentes de perturbación

El principal riesgo actual existente es la presión ganadera (ganado caprino y ovino) que ocasiona un fuerte impacto sobre las poblaciones y hábitats de *A. charidemi*. Son la causa de que esta especie no aparezca en muchos lugares de la Sierra que presentan las características ambientales idóneas, llegando a provocar incluso la desaparición de muchas especies leñosas, suelos desnudos e inicio de erosión de los mismos.

Además hay un importante impacto provocado por las construcciones de tipo turístico, junto con las de los equipamientos de uso civil: estación de radio-transmisión, faro, carreteras de accesos, etc. A esto se le une un peligro amenazador debido al cada vez mayor número de visitantes que tiene todo el Parque Natural del Cabo de Gata.

Medidas de conservación

Toda la zona donde vive la especie se encuentra incluida dentro del Parque Natural del Cabo de Gata, protegida por la legislación vigente y gozando de protección absoluta por parte de la Agencia de Medio Ambiente (B.O.E. Art. 228, Decreto 485/1962 de 22 de Febrero y B.O.J.A. Orden 27 de Julio de 1988).

Se propone disminuir la presión ganadera en todo el Parque, mediante incentivos económicos a los ganaderos, logrando que el ganado pade exclusivamente en las zonas bajas del

valle donde existen los mejores pastizales y evitar que éste acceda a las posibles zonas de localización de *A. charidemi*.

Se debería declarar zona de Reserva Biológica el área que comprende el Cerro San Miguel, Bujo, Vela Blanca, Peña Negra y sus alrededores. Evitar cualquier tipo de desarrollo urbanístico turístico en todo el parque e impedir la apertura de nuevas pistas o cualquier vía de comunicación. En 1976-77 se llevó a cabo un intento de introducción y reforzamiento de las poblaciones de *A. charidemi* en tres puntos del actual Parque, donde se comprobó que no estaba presente la especie. En uno de ellos a lo largo de los siguientes años se ha podido comprobar la expansión demográfica de la población. En los otros dos puntos de introducción, en marzo de 1994, no se observaba ningún ejemplar.

Interés económico y etnobotánico

La planta llega a presentar cierto interés pasicola, pues a falta de los pastos tradicionales tanto el ganado lanar como el caprino la ramonean hasta dejarla sin hoja ni rama tierna. Debido a sus caracteres (prolongada floración durante todo el año y por la viveza de los colores de su corola) podrían ser muy apreciada en la jardinería mediterránea de zonas secas y cálidas. Posee indudable valor científico como especie endémica muy estenócora; además presenta relaciones de parentesco estrechas con otras especies peninsulares y norteafricanas (*A. valentinum*, *A. subbeticum*, *A. martenii*).

Bibliografía

GÓMEZ-CAMPO C. (1987). *Libro rojo de las especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*. ICONA. Madrid.

HARPER, J.L., LOVELL, P.H. & K.G. MOORE (1970) The shapes and sizes of seeds. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, 1:327-356.

KUIJT (1969). *The Biology of Parasitic Flowering Plants*. 81-103. Berkeley. California.

RIVAS GODAY, S. & F. ESTEVE CHUECA (1965). Nuevas comunidades de tomillares del sureste árido ibéri-

co. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 23: 9-78.

SAINZ-OLLERO, H. & HERNÁNDEZ BERMEJO, E. (1979) Experimental reintroduction of endangered plant species in their natural habitats in Spain. *Biol. Conserv.* 16, 195-206.

SAGREDO, R. (1987). *Flora de Almería*. Inst. de Estudios Almerienses. Diputación Prov. de Almería.

SUTTON, D.A. (1988) *A revision of the tribe Antirrhineae*. Oxford University Press. London & Oxford.

Aquilegia pyrenaica subsp. *cazorlensis*

(Heywood) Galiano & Rivas Martínez, *Bol. Real Soc. Esp. Hist. Nat. Secc. Biol.* 65: 108 (1967)

RANUNCULACEAE (RANUNCULÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN; UICN)

Descripción

Planta herbácea, vivaz. Tallos (10)15-28(30) cm, de subglabros a glanduloso-pubescentes, generalmente ramificados. Hojas basales en roseta, 2(1) ternadas, subglabras o glandular-pubescentes; hojas caulinares enteras o trifidas. Flores 1-5, actinomorfas, concoloras. Periantio formado por 2 envueltas; la externa de 5 piezas petaloideas (sépalos) caducas, diferenciadas en uña y limbo; la interna, de 5 piezas nectaríferas (pétalos) que alternan con las anteriores, con un espolón nectarífero cada una. Sépalos (10)11-16(17) x 3-5(7) mm, lanceolados, azulados, con ápice verdoso, más o menos pubescente por la cara externa, plurinervados. Pétalos con limbo 5-8(9) x (3,5)5-8 mm azulados. Espolón (6)7-11(12) x 0,5-1,5 mm, ligeramente arqueado. Estambres numerosos, exsertos. Carpelos 5, sésiles, libres, dando lugar a 5 folículos polispermos de (9)10-15 mm, glandular-pubescentes; estilos (5)6-7(8) mm. Semillas biseriadas, negras, lisas y brillantes, con tegumento crustáceo. $2n=14$.

La especie está representada por 3 subespecies más: subsp. *pyrenaica*, subsp. *discolor* (Levier & Leresche) Pereda & Lainz y subsp. *guarensis* (Losa) Rivas Martínez presentes en Pirineos y Cordillera Cantábrica.

Fue descrita originalmente a nivel específico con el nombre de *Aquilegia cazorlensis* Heywood, con el que figura en el Catálogo Andaluz de Especies de la Flora Silvestre Amenazada.



Biología

Hemicriptófito escaposo que florece en los meses de mayo a junio, diseminando las semillas en agosto. La fructificación es muy elevada y se produce incluso sin el concurso de polinizadores. Los polinizadores principales son distintas especies de abejorros (*Bombus*). Sus semillas muestran una latencia que puede ser eliminada por un simple lavado y por el tiempo. No obstante, se puede eliminar igualmente esa latencia, con semillas colectadas en el año anterior y tratamiento de ácido giberélico. En cultivo florece y fructifica bien. Requiere un suelo bien drenado y temperaturas suaves, no resistiendo la exposición directa al sol.

Comportamiento ecológico

Roquedos calcáreos al pie de paredes umbrosas. Crece a una altitud comprendida entre los 1800-2000 m. La comunidad de la que forma parte pertenece al orden *Potentilletalia caulescentis*, apareciendo junto a ella *Rhamnus pumilus* Turra, *Potentilla caulescens* L., *Erinus alpinus* L., *Asplenium tricomanes* L., *Cystopteris fragilis* (L.) Bernh. y *Silene saxifraga* L., todas carac-



terísticas del orden. Otras rupícolas acompañantes son *Geranium cataractarum* Cosson, *Viola cazorlensis* Grand., *Moheringia intricata* Willk., *Areneria valentina* Boiss., *Lonopodium prolongoi* (Boiss.) Batt., *Linaria lilacina* Lange y, en menor medida, *Geranium cazorlense* Heywood, especie más propia de gleras.

Distribución y demografía

Endemismo exclusivo de la provincia de Jaén en las Sierra de Cazorla y del Pozo. Su área es

extremadamente reducida, anotándose la ausencia de esta especie en la cercana Sierra de Segura. La población total asciende a no más de un millar de individuos.

Riesgos y agentes de perturbación

Taxón extremadamente estenócoro con poblaciones que por su localización y pequeño número de efectivos sitúan a la especie en peligro de extinción, aun estando su área de

distribución enclavada estrictamente dentro de un espacio natural protegido por la Comunidad Autónoma Andaluza. El principal agente de riesgo es el consumo por herbívoros, tanto domésticos como salvajes, al igual que sucede con otras especies amenazadas de la región.

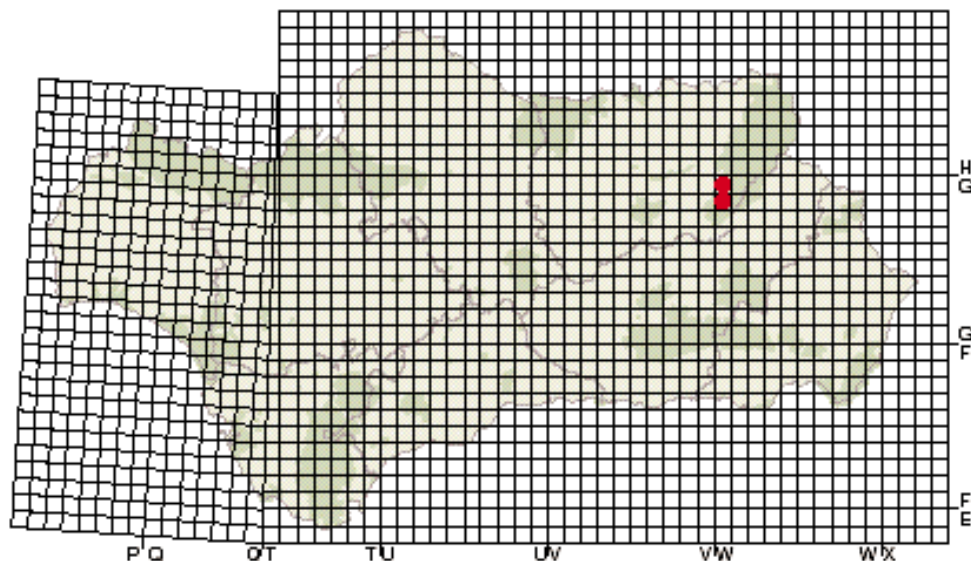
Medidas de conservación

Las poblaciones principales se hallan protegidas de los herbívoros mediante la colocación de grandes cercados excluyentes. Se conservan pequeñas poblaciones en los Jardines Botánicos de Córdoba y en el de la Torre del Vinagre (Sierra de Cazorla). Se encuentran depositadas

semillas de este taxón en el banco de germoplasma de los dos Jardines Botánicos citados así como en el de la Universidad Politécnica de Madrid. Convendría ampliar el número de accesiones y promover su cultivo y conservación *ex situ* en forma de poblaciones bajo cultivo. La protección estricta de sus localidades dentro del Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas debe proseguir en la forma actual.

Interés económico y etnobotánico

Además del interés científico hay que hacer constar su valor potencial como ornamental para su uso en rocallas sombreadas.



Bibliografía

- BLANCA, G., C. DIAZ DE LA GUARDIA, M. ORTIZ & F. VALLE (1986). Flora medicinal de la provincia de Jaén, Nota I. *Blancoana*, 4:43.
- DIAZ GONZALEZ, T.E. (1986) *Aquilegia* in Castroviejo, S. & al. (eds). *Flora Ibérica*, 1:385-836. Real Jardín Bot. CSIC. Madrid.
- FERNÁNDEZ CASAS, J. & A. CEBALLOS JIMÉNEZ (1982). Plantas silvestres de la Península Ibérica. *Rupícolas*: 105. Blume. Madrid.
- FERNÁNDEZ GALIANO, E. & V.H. HEYWOOD (1960). *Catálogo de plantas de la provincia de Jaén: Mitad oriental* 66. Instituto de Estudios Giennenses. Jaén.
- HERRANZ SANZ, J.M. & J.E. HERNÁNDEZ BERMEJO (1987).

- Aquilegia cazorlensis* in Gómez-Campo, C. & al. (eds.) *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*: 84-85. ICONA.
- HERRERA, C. M. & AL. (1994). *Plan de recuperación de especies vegetales amenazadas en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas*. Informe Técnico inédito. Consejería de Medio Ambiente. Sevilla.
- PAJARÓN SOTOMAYOR, S. (1989). Interpretación fitogeográfica del Barranco del río Madera (Sierra de Segura, Jaén). *Bot. Complutensis*, 14: 152.
- VALLE, F. & AL. (1989). *Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y las Villas*. Ed. Rueda

Arenaria nevadensis

Boiss. & Reuter, *Diagn. Pl. Orient. Ser. 2*, 1: 90 (1854)

CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR; UICN)

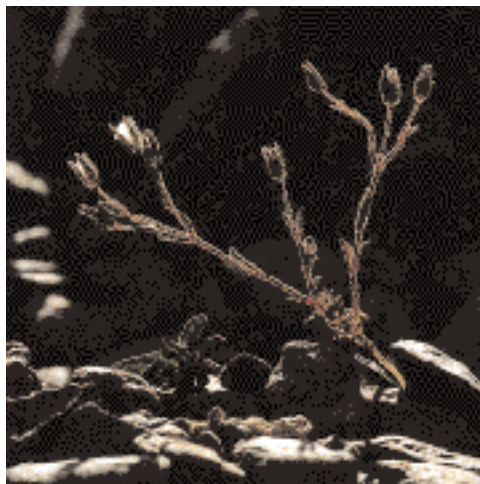
Descripción

Hierba anual, erecta, ramosa, de hasta 9 cm. Tallos ascendentes, a menudo purpúreos, con indumento de pelos eglandulares, subretrosos y pelos glandulares, patentes. Hojas opuestas, simples, de obovadas u ovadas a lanceoladas, atenuadas o truncadas en la base, algo carnosas, glabras, plurinervias; las caulinares superiores oblongo-lanceoladas o lineares, sésiles, casi siempre con 3 nervios paralelos. Cimas corimbiformes densas, de hasta 8 (10) flores; pedicelos fructíferos erectos, de hasta 6 mm. Flor hermafrodita, pentámera. Cáliz (3,5) 4-6 mm, subcilíndrico, peloso; sépalos oblongo-lanceolados, atenuados en el ápice, subagudos, con 3-5 (7) nervios muy netos. Pétalos 3-4 mm, enteros, blancos. Anteras c. 0,5 mm. Cápsula oblonga, más corta que el cáliz, inclusa. Semillas 0,7-1 mm, subreniformes, rugulosas, con células de la testa poco prominentes.

A. nevadensis se incluye dentro de la sección *Arenaria* del género *Arenaria*; en la Península Ibérica dicha sección está representada por cuatro especies que tienen áreas de distribución bastante amplias.

Biología

Terófito de desarrollo estival. Las semillas germinan a principios de junio. El periodo de crecimiento vegetativo es inferior a 30 días. En la última quincena de junio aparecen los primeros botones florales. La floración sucede de forma escalonada, llegándose a encontrar plantas en flor hasta primeros de septiembre, aunque el máximo tiene lugar a principios de agosto. A mediados de agosto maduran la mayoría de los



frutos; la dispersión de las semillas es inmediata. Hacia mediados de octubre la nieve suele cubrir el área de la especie. Los diferentes estadios fenológicos se superponen, de modo que pueden encontrarse simultáneamente individuos en floración, fructificación y dispersión.

La polinización es zoógama, realizada por insectos, aunque no existen barreras que impidan la autofecundación. Entre los vectores de polinización probables se han censado himenópteros y dípteros de pequeño tamaño que visitan la planta de forma esporádica. No existen mecanismos especiales para la dispersión de las semillas, por lo que éstas caen al suelo en el entorno de la planta madre y quedan atrapadas entre las piedras que conforman el sustrato, que impiden la dispersión a mayor distancia.

La germinación en laboratorio dio resultados muy negativos. Únicamente el tratamiento previo de las semillas con agua oxigenada proporcionó un porcentaje de germinación del



0,5%. En las poblaciones naturales se estima una tasa de germinación del 2,3%.

La capacidad de floración es elevada; todos los individuos adultos producen entre 8-10 flores. El 69% de las flores producen semillas aparentemente viables. Cada flor origina 10 primordios seminales, el 40-60% de los cuales forman semillas aparentemente viables; el resto aborta, principalmente en el periodo previo a la fecundación.

Comportamiento ecológico

Arenaria nevadensis se encuentra en lugares terrosos entre cascajares móviles desarrollados a partir de micaesquistos grafitosos, en altitudes próximas a 3000 m (piso bioclimático criorromediterráneo), bajo ombroclima húmedo. La población se sitúa en una zona de inclinación pronunciada, orientada al E-NE, en la que existen aportes hídricos adicionales procedentes del deshielo de neveros próximos.

Las arenas silíceas de grano fino en las que vive y el resto de las condiciones ecológicas en las que crece, son difíciles de encontrar en las cumbres de Sierra Nevada.

La asociación vegetal que alberga a *A. nevadensis* es de escasa cobertura y poca diversidad biológica. Las especies más constantes son *Linaria glacialis*, *Viola crassiuscula* y *Galium roseillum*, apareciendo esporádicamente otras que tienen su óptimo en comunidades vegetales adyacentes como son *Hormathophylla spinosa*, *Saxifraga nevadensis*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina* y *Festuca clementei*.

El nicho ecológico en el que vive es una facies arenosa de la asociación *Viola crassiusculae-Linarietum glacialis*, recogida en la inventariación española de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE.

Distribución y demografía

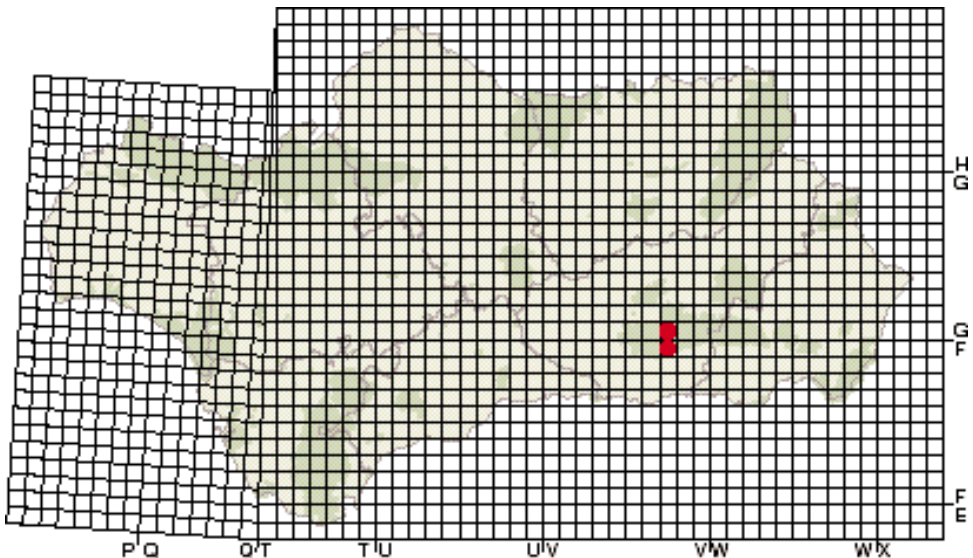
Exclusiva de las cumbres del núcleo central de Sierra Nevada (Granada). Se conoce una sola población dividida en 5 núcleos, cada uno de los cuales ocupa una superficie de 10-40 m². El

área de extensión es de 3 km², y el área de ocupación real es inferior a 200 m². Las subpoblaciones se encuentran separadas entre sí por distancias comprendidas entre 100 y varios cientos de metros; en ellas los individuos se encuentran a una distancia media de 50 cm. El número de individuos de cada subpoblación oscila entre 50 y 200; se estima que el total de individuos no supera el millar.

Riesgos y agentes de perturbación

Especie de distribución muy restringida, lo que se atribuye, fundamentalmente, a condiciones naturales, debido a la escasez de hábitat adecuado para su desarrollo y a la fragmentación del mismo. Los procesos naturales y, en menor grado, el coleccionismo y el excursionismo, son los principales factores de riesgo para la planta. Además, el merodeo de los herbívoros silvestres (*Capra pyrenaica*) favorece el desplazamiento del sustrato, provocando el enterramiento de las plantas que, al carecer de un sistema radical que les permita el rebrote, suelen morir cubiertas por las piedras, originándose de este modo una reducción importante del número de individuos.

Distribución en ANDALUCÍA



El estado de conservación del territorio es aceptable; sin embargo, la comunidad donde habita es extremadamente frágil, muy sensible a alteraciones que, en otros casos, se consideran de bajo impacto, como son el pisoteo, el coleccionismo, el pastoreo, etc.

Medidas de conservación

El territorio en el que vive forma parte del Parque Natural de Sierra Nevada que, asimismo, goza del estatus de Reserva de la Biosfera por el programa MAB de la UNESCO desde 1986 y queda incluido dentro del perímetro del Parque Nacional de Sierra Nevada.

Entre las medidas para la recuperación de esta especie se propone desviar la vereda de acceso a la localidad de Siete Lagunas a su paso por el entorno de la población. También se deben establecer poblaciones en áreas de característi-

cas ecológicas adecuadas en el ámbito de Sierra Nevada, para lo cual, es necesario hacer prospecciones que permitan localizar zonas idóneas para el asentamiento de la planta.

Se debe poner a punto un protocolo de germinación óptimo que permita producir semillas en cantidad suficiente para implantar una población estable. Además, se deben incluir semillas en bancos de germoplasma y hacer un seguimiento anual de la evolución de la población, evaluando al menos, la variación en el número de individuos para adoptar medidas en consecuencia.

Interés económico y etnobotánico

Es una especie de pequeño tamaño y escasa biomasa. Por el momento no se conoce ningún interés económico o etnobotánico.

Bibliografía

- BLANCA, G. & J. MOLERO MESA (1990). Peligro de extinción en Sierra Nevada (Granada, España). In: J.E. Hernández Bermejo & al. (eds.), *Conservación Técnicas in Botanic Gardens*, 97-72. Germany.
- BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage botanique dans le midi de l'Espagne pendant l'année 1837*. Paris.
- GÓMEZ-CAMPO, C. & COL. (1987). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*, 94-95. Madrid.
- LOPEZ GONZÁLEZ, G. (1990). Arenaria L. In: S. Castroviejo & al. (eds), *Flora Ibérica* 2: 172-224. Madrid.
- MOLERO MESA, J. & F. PEREZ RAYA. (1987). *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense*. Granada.
- MOLERO MESA, J. F. PEREZ RAYA & F. VALLE TENDERO (1992). *Parque Natural de Sierra Nevada*. Madrid.
- RIVAS MARTÍNEZ, S. A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 6-76.
- WILLKOMM, M. (1852). *Icones et descriptiones plantarum novarum criticarum et rariorum europae austro-occidentalis praecipue Hispanicae*, 1. Lipsiae.

Artemisia granatensis

Boiss., *Biblioth. Univ. Genève*, sér. 2, 13: 409 (1838)

COMPOSITAE (COMPUESTAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR; UICN)

Descripción

Hierba vivaz, cespitosa, sericea. Tallos erectos de 5-12 cm, simples o poco ramificados. Hojas alternas y agrupadas en la base; muy divididas las inferiores; las superiores pueden ser enteras o tripartitas. Flores en capítulos terminales de 5-8 mm de diámetro, en número de 1-5 por tallo. Brácteas involucrales en varias filas, imbricadas, ovado-lanceoladas, agudas, a veces rojizas en el centro. Receptáculo desnudo. Flores todas tubulosas; las exteriores femeninas y las internas hermafroditas, de color púrpura oscuro, sobre todo en el ápice, con lóbulos cortos y densamente pelosos. Fruto en aquenio, glabro y desprovisto de vilano. $2n = 18$ y $2n = 16$.

En Sierra Nevada se encuentra también *A. umbelliformis* Lam., que tiene un comportamiento ecológico similar e híbrida a veces con *A. granatensis*, dando lugar a *A. xfragoana*, con tallos provistos de numerosos capítulos, formando un racimo terminal simple, receptáculo peloso y flores amarillentas.

Biología

Nanocaméfito. Presenta actividad vegetativa desde el mes de mayo, comenzando su floración en junio y extendiéndose hasta agosto. La plena madurez de sus semillas se alcanza en agosto y septiembre teniendo lugar su dispersión mediante anemocoria así como por arrastre de las mismas con el agua de lluvia, al situarse las plantas frecuentemente en repisas con pendientes inclinadas.



El modelo de reproducción sexual es de alogamia. Mediante la observación de los vectores polinizantes se ha llegado a pensar que la polinización es anemógama; no parece ser una planta muy atractiva para los insectos, pues aunque haya algunos en el suelo alrededor de la misma, nunca se les ha visto posarse sobre las flores.

La tasa de fertilidad es baja atendiendo sólo al porcentaje en la producción de semillas por capítulo (23,3% de media) pero su eficacia reproductora se estima mayor al presentar la planta hasta 73 capítulos (en poblaciones de cultivo *ex situ*) y el número de flores por capítulo que se ha contabilizado oscila entre 62 y 100.

La capacidad de germinación de sus semillas es grande, obteniéndose una propagación eficaz en oscuridad a 16°C de temperatura. Presenta morfológicamente tres tipos de semillas diferentes atendiendo a su peso y presencia o no de turgencia; la respuesta siempre ha sido menor en las pequeñas y arrugadas, llegando



incluso en este caso a alcanzar el 50% de germinación. Existe enraizamiento caular; los tallos, a medida que la planta crece vuelven a enraizar y hay un proceso de separación produciéndose individuos independientes.

Se ha puesto a punto la técnica de micropopulación mediante explantos de yemas apicales y axilares obteniéndose con éxito la fase de aclimatación de la especie. Actualmente se están llevando a cabo programas experimentales de cultivo *ex situ* a partir de material producido *in*

vitro para obtener métodos de producción de manzanilla.

Comportamiento ecológico

Vive en grietas y lugares pedregosos de micaesquistos formando pastizales, a partir de los 2500 m de altitud hasta las cumbres en los pisos oro y criomediterráneo en clima húmedo. Otras especies que viven con ella son *Festuca clementei* Boiss., *Erigeron frigidus* DC., *Leontodon bory* DC. *Alyssum purpureum* Lag. & Rodr., *Trisetum glaciale* (Bory) Boiss.

Distribución y demografía

Endemismo andaluz exclusivo de Sierra Nevada, provincias de Granada y Almería. Aparece de forma dispersa en las cimas más elevadas pero el número de ejemplares en cada población varía, desde no observar individuos en poblaciones descritas anteriormente en bibliografía o tan sólo aparecer aislados (es el caso del cerro del Almirez en la provincia de Almería) hasta determinar poblaciones con varias decenas. Cada vez es más frecuente encontrar ejemplares jóvenes en lugar de individuos desarrollados y disminuye rápidamente el tamaño de las poblaciones en las zonas más bajas o accesibles en las que su presencia era conocida.

Riesgos y agentes de perturbación

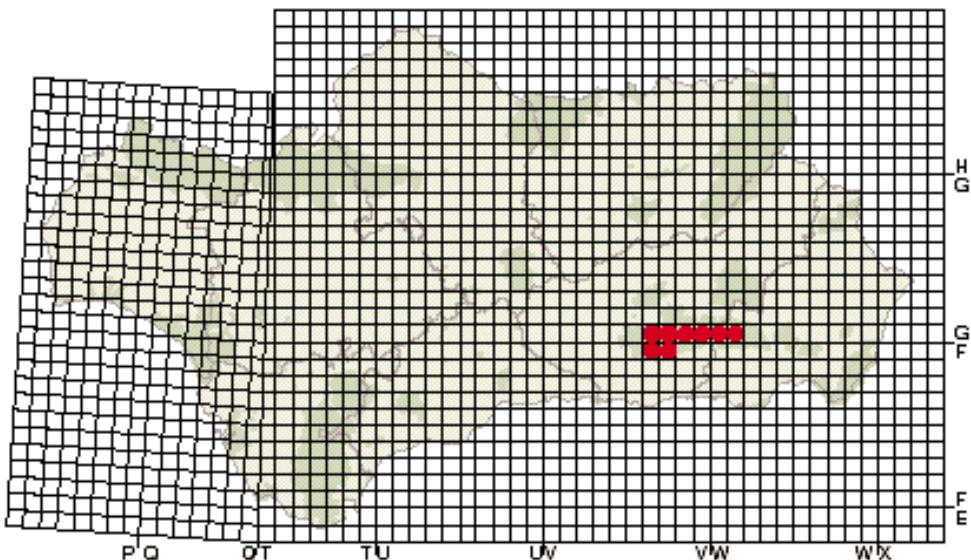
La especie sigue siendo recolectada por los lugareños, pues se ha constatado que existen bares que proporcionan la infusión de la manzanilla, a la vez que aumentan las medidas de protección y disminuye el número de individuos en distintas poblaciones.

El efecto de los herbívoros (*Capra hispanica*) se hace patente porque además de llegar a lugares prácticamente inaccesibles contribuye a disminuir su capacidad de reproducción sexual al comerse los capítulos de la planta aunque no llega a arrancarla entera.

Medidas de conservación

El fomentar el mantenimiento de semillas en banco de germoplasma, parece ser el método más eficaz dado el potencial de germinación que presenta y su comportamiento ortodoxo. Esto permite mantener una representación de la mayoría de las poblaciones existentes, para lo cual la colecta debe ser cuidadosamente planificada a fin de no sobrepasar el 10% del potencial reproductor de la población en el mismo año. También se deben mantener líneas clonales *in vitro* en condiciones de crecimiento ralentizado.

Deben establecerse medidas rígidas de vigilancia para evitar colectas furtivas, y un control riguroso de los establecimientos que ofrecen manzanilla de la sierra en infusión.



Se ha puesto en marcha un programa de cultivo desde el Jardín Botánico de Córdoba en cooperación con algunos agricultores de la zona.

Interés económico y etnobotánico

La manzanilla real o manzanilla de Sierra Nevada por sus propiedades digestivas, estomacales y tal vez también tónicas, se convirtió en una de las especies de uso más tradi-

cional, por ello estimada y muy cotizada por toda la farmacopea de Andalucía Oriental, especialmente en la ciudad de Granada, Alpujarras y Marquesado. La forma de uso es en infusión aunque se ha llegado a obtener licor. Su puesta en cultivo permitiría su comercialización y uso más extensivo.

La planta presenta un elevado interés científico a nivel de conservación.

Bibliografía

BLANCA, G. & F. VALLE. (1991). Las plantas endémicas: *Artemisia granatensis*. *Monogr. Fl. Veg. Béticas* 6 (1991).
 CLEMENTE, M., P. CONTRERAS, J. SUSIN & F. PLIEGO ALFARO (1991). Micropropagation of *Artemisia granatensis*. *Hort Science* 26(4): 420.
 MARTÍNEZ PARRAS, J.M. & AL. (1979). Notas sobre la provincia de Granada. *Lagascalia* 9: 61.

MORALES TORRES C. & F. ESTEVE CHUECA (1978). Estudio fitosociológico y florístico de la dehesa de Guejar Sierra (Sierra Nevada). *Trab. Dep. Bot. Granada*, 5: 81.
 MOLERO, J. & AL. (1987) en C. Gómez-Campo & al. (ed.). *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*: 114-115. ICONA. Madrid.

Asplenium petrarchae subsp. *bivalens*

(D. E. Meyer) Lovis & Reichst., *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 79: 336 (1970).

ASPLENIACEAE (ASPLENIÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Helecho de rizoma corto, cubierto por páleas de linear-lanceoladas a filiformes, enteramente negras o con estrechos márgenes claros. Frondes amacollados, de 5-9 cm de largo, densamente pubescente-glandulosos. Pecíolo no alado, 1/2-1/4 de la longitud de la lámina, castaño oscuro, brillante y laxamente canaliculado. Raquis concoloro con el pecíolo, excepto la porción apical que es verdosa. Lámina oblonga, de hasta 2 cm de anchura, 1-pinnada y de color verde oscuro. Pinnas de 0,15-1 cm, en número de 5-14 pares, más o menos opuestas, ovadas u oblongas, pecioluladas, obtusas en el ápice y de margen entero, crenado o pinnatilobado. Soros en el envés del fronde, subelípticos. Indusio denticulado. Esporas monoletas de (33) 36 a 39 (45) μm . $2n = 72$.

Las diferencias entre esta subespecie y la *petrarchae* se basan fundamentalmente en el tamaño de las esporas. No existen caracteres morfológicos o ecológicos que permitan diferenciar claramente ambas subespecies, lo que hace muy difícil su separación en el campo.

Biología

Hemicriptófito rizomatoso, deciduo. La duración media de vida se estima de hasta 25 años como máximo. La formación de esporas puede tener lugar en primavera o verano, mientras que la producción de gametos ocurre desde otoño a primavera. Dado que se trata de un taxón prácticamente indiferenciable en el



campo de la subespecie típica, ha sido imposible realizar un estudio profundo de su biología.

Comportamiento ecológico

Especie fisurícola-humícola, basófila (calizas) y heliófila, que se desarrolla en comunidades rupícolas de hemicriptófitos y nanocaméfitos, apareciendo sus poblaciones entre 250 y 1150 m de altitud, en áreas de ombroclima de subhúmedo a hiperhúmedo, en los pisos termo y mesomediterráneo.

Fitosociológicamente forma parte de comunidades rupícolas, heliófilas, termófilas y basófilas incluidas en la alianza *Asplenion petrarchae*, típica de grietas terrosas en paredones orientados al sur, donde son frecuentes otras especies como *Campanula velutina*, *Polygala rupestris*, *Valantia hispida*, *Asplenium ceterach*, *Sedum dasyphyllum*, briófitos, etc.



Distribución y demografía

Taxón endémico de la Península Ibérica (Andalucía y Valencia), Islas Baleares y Marruecos (Atlas). En Andalucía se encuentra representado en las provincias de Málaga (Serranía de Ronda), Cádiz (Sierra de Grazalema) y Sevilla (sierras Subbéticas). La imposibilidad de diferenciar en el

campo esta taxón de la subespecie típica, nos ha impedido la realización de estudios demográficos.

Riesgos y agentes de perturbación

Recolecciones científicas, degradación del hábitat, nitrificación.

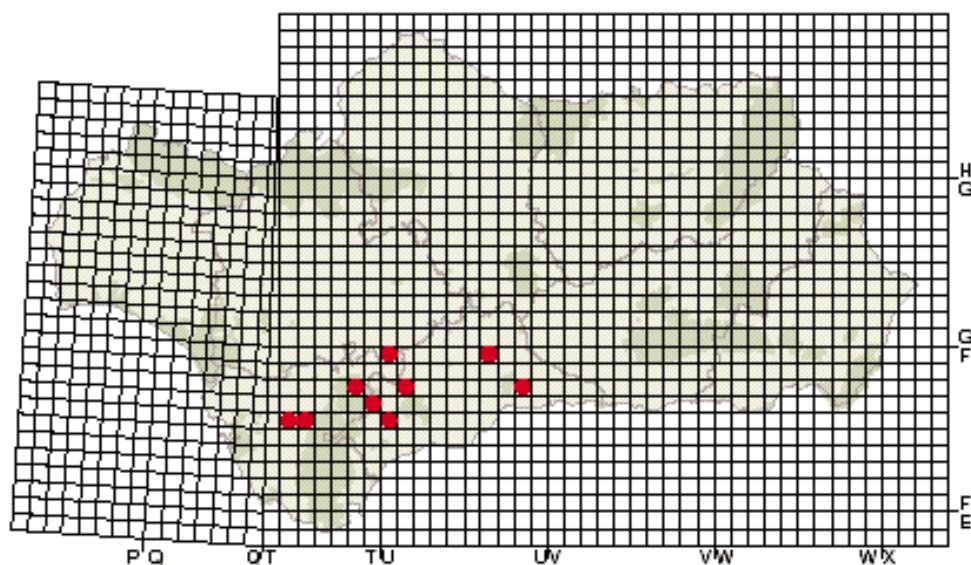
Medidas de conservación

En Andalucía, la mayor parte de las poblaciones de este taxón se encuentran dentro de los Parques Naturales de Grazalema y Sierra de las Nieves, lo que unido a la dificultad de acceder a ellas parece suficiente para su conservación *in situ*.

Interés económico y etnobotánico

No se conocen.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Bibliografía

- MEYER, D.E. (1964). Über neue und seltene Asplenien Europas. Ver. *Deutsch. Bot. Ges.* 77.
- MORALES, M.J. & FERNÁNDEZ-CASAS IN FERNÁNDEZ-CASAS, J. (EDS.) (1989). *Asplenium petrarchae* (Guérin) DC. subsp. *bivalens* (D.E. Meyer) Lovis & Reichst. *Fontqueria* 25: 102.
- PANGUA, E. & C. PRADA (1988). Tipos esporales de aspleniáceas ibéricas. *Lagascalia* 15 (extra): 157-167.
- PICHI-SERMOLLI, R.E.G. (1991). Considerazioni sull'affinità et origine della flora pteridológica della Regione Mediterranea. *Acta Bot. Malacitana* 16 (1): 235-280.
- PICHI-SERMOLLI, R.E.G., L. ESPAÑA & A.E. SALVO TIERRA (1987-1988). El valor fitogeográfico de la Pteridoflora Ibérica. *Lazaroa* 10: 187-205.
- PRADA, C., E. PANGUA, S. PANJARON, A. HERRERO, A. ESCUDERO & A. RUBIO (1995). A comparative study of gametophyte morphology, gametangial ontogeny and sex expression in the *Asplenium adiantum-nigrum* complex (Aspleniaceae, Pteridophyta). *Ann. Bot. Fennici* 32: 107-115.
- SALVO TIERRA, A.E. & B. CABEZUDO (1984). Lista comentada de los pteridófitos de Andalucía. *Acta Bot. Malacitana* 9: 133-141.
- SALVO TIERRA, A.E., B. CABEZUDO & L. ESPAÑA (1984). Atlas de la Pteridoflora ibérica y balear. *Acta Bot. Malacitana* 9: 105-128.
- SALVO TIERRA, A.E. (1989). El papel de la ecología en la especiación de los Pteridófitos. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46 (2): 533-538.
- SALVO TIERRA, A.E. (1990). *Guía de los helechos de la Península Ibérica y Baleares*. Ediciones Pirámide. Madrid.
- SALVO TIERRA, A.E., C. PRADA & T. DIAZ (1982). Revisión del género *Asplenium* L. subgénero *Pleurosorus* (Fée) Salvo, Prada & Diaz. *Candollea* 37: 457-484.
- SLEEP, A. (1983). On the Genus *Asplenium* in the Iberian Peninsula. *Acta Bot. Malacitana* 8: 11-46.

Atropa baetica

Willk., *Linnaea* 25: 50 (1853)

SOLANACEAE (SOLANÁCEAS)

En Peligro de Extinción (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR; UICN)

Descripción

Hierba perenne que produce cada año una parte aérea de hasta 1,25 m de altura a partir de un sistema radical rizomatoso relativamente denso y poco profundo (10-20 cm). La especie generalmente se encuentra formando rodales densos originados por la expansión vegetativa del sistema radical. Presenta numerosas hojas, alternas, grandes, ovadas, acuminadas, con peciolo largo. Flores pentámeras, actinomorfas, solitarias, hermafroditas, axilares; pedicelos erectos; cáliz de hasta 10 mm, verde-amarillento; lóbulos tan largos como el tubo; corola gamopétala, amarilla, aproximadamente 2 veces más larga que el cáliz, con lóbulos anchamente ovados tan largos como el tubo; estambres exertos; anteras mucho más cortas que los filamentos, amarillo pálido; estilo largo, curvado, exerto. Baya de c. 10 mm, globosa, negra, lustrosa. $n = 36$.

Biología

Las plantas permanecen sin tallos ni hojas la mayor parte del año (desde mediados de octubre hasta finales de mayo). Su ciclo anual completo, desde el rebrote hasta la senescencia, dura poco más de 5 meses. La floración tiene lugar sobre todo durante los meses de junio y julio, aunque suelen quedar todavía algunas flores abiertas durante la primera mitad del mes de agosto. Los frutos se desarrollan principalmente en julio y agosto, y la mayoría maduran durante septiembre. La dispersión de semillas, efectuada presumiblemente por aves frugívoras, tiene lugar durante septiembre y octubre.



Las flores presentan una maduración primero del verticilo femenino, seguida de la maduración de los estambres y son capaces de producir frutos y semillas viables al ser polinizadas con polen propio, aunque la polinización cruzada resulta en un mayor éxito reproductivo. La especie es capaz de reproducirse sexualmente incluso en ausencia de insectos polinizadores; pero la participación de éstos es esencial para alcanzar un nivel importante de producción de frutos. Ninguna de las especies de polinizadores observados guarda una relación de especificidad con *A. baetica*, siendo los más frecuentes abejorros de los géneros *Bombus* y *Psithyrus*. Se ha comprobado que la disponibilidad o mayor actividad, durante periodos de tiempo más largos, de los polinizadores no influye en la reproducción sexual (mayor producción de frutos). Cada baya contiene un elevado número de semillas de pequeño tamaño. Experiencias de germinación señalan que la luz es un factor estimulante al igual que la alternancia de temperaturas 20/30 °C. La estratificación en frío



(4 semanas) acelera el proceso en el comienzo de la germinación en unos 8-5 días, aunque no influye en su porcentaje final.

Comportamiento ecológico

Altitudinalmente las poblaciones se distribuyen por encima de los 1100 m. Crecen sobre suelos que han sufrido algún tipo de perturbación en

laderas secas, rocosas o pedregosas, bien soleadas o también en lugares herbosos húmedos cerca de cursos de agua, en sitios relativamente sombreados. No es una especie colonizadora en sentido estricto que ocupe rápidamente una zona alterada con suelo desnudo o muy pedregoso, sino que requiere lugares perturbados con cierto grado de madurez.

Distribución y demografía

Presenta una distribución centrada en las montañas calizas del sur y centro de la Península Ibérica y el norte de Marruecos (Rif central y Atlas Medio). La escasez de citas recientes en Andalucía atestigua su rareza actual. Se encuentra en Sierra de María (Almería), Grazalema (Cádiz), Sierra de la Sagra y Sierra de Baza (Granada), Sierra de la Horconera (Córdoba), Sierra del Pozo, La Cabrilla y Las Villas (Jaén) y Torcal de Antequera, Peñón de Ronda y Sierra de Alcaparain (Málaga). Esta especie está estrechamente relacionada con *A. belladonna*, que es de distribución geográfica más amplia en el continente europeo.

La mayoría de los núcleos poblacionales localizados recientemente se encuentran en las sierras de Cazorla y del Pozo (Jaén) y están integrados por una o dos plantas y en muy pocas ocasiones sobrepasan los 10 individuos. Debido a su vigorosa propagación vegetativa las plantas individuales pueden llegar a veces a alcanzar una extensión considerable. Las plantas jóvenes son extraordinariamente raras, lo que indica que el

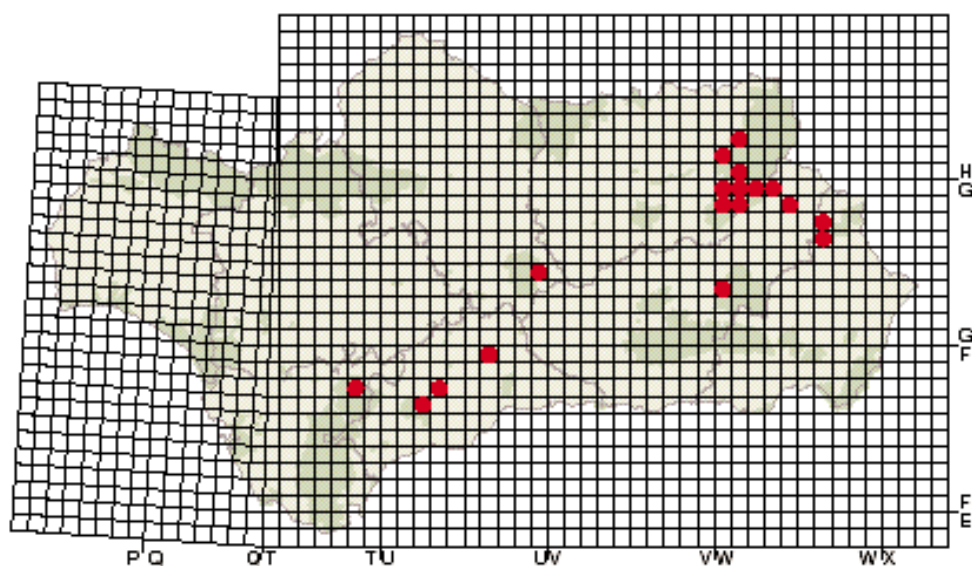
Distribución en el MEDITERRÁNEO



proceso de colonización y establecimiento de nuevas poblaciones es un hecho muy poco frecuente. La regeneración derivada de la reproducción sexual es en la actualidad extraordinariamente rara o inexistente.

Riesgos y agentes de perturbación

Existe un claro riesgo de extinción a corto plazo para esta especie. En primer lugar por el reducido número de núcleos de población existentes y el pequeño tamaño. En segundo lugar por la existencia de una mortalidad apreciable por



causas desconocidas observada en varias poblaciones formadas por una sola planta. Esto podría estar debido a diversas causas, como son la herbivoría subterránea, las modificaciones físico-químicas del suelo asociadas con la sucesión vegetal o simplemente a la longevidad de la especie; existen indicios de cierta depresión en la reproducción como consecuencia de las obligadas polinizaciones geitonógamas. Y en tercer lugar porque los mecanismos de regeneración natural derivados de la reproducción sexual son inoperantes. Esto es debido principalmente a la elevada presión de los vertebrados herbívoros que llegan a comerse el 100% de los frutos y de las hojas al final del ciclo de la planta, cuando ésta es más vulnerable por producirse una disminución del nivel de alcaloides. También es debido al pisoteo regular de grandes mamíferos que sufren muchas plantas por encontrarse asociadas a caminos o pistas, hecho que las hace particularmente susceptibles a la actuación humana.

Medidas de conservación

Algunas de sus poblaciones se encuentran en Espacios Naturales Protegidos pero incluso en estas zonas es necesario la utilización de vallados que impidan la actuación de vertebrados.

Debe estimularse la protección *ex situ* mediante la conservación de sus semillas en bancos de germoplasma. Se debería mantener poblaciones "ex situ" en lugares próximos a su área en los Espacios Naturales Protegidos en los que se encuentra y potenciar la creación de viveros para la producción de plántulas. Esto permitiría establecer núcleos experimentales que contemple introducciones de plantas y faciliten la ejecución de un estudio sobre demografía de la especie.

Interés económico y etnobotánico

Elevado interés como planta medicina. Sus virtudes son parecidas a las de la belladona (*Atropa belladonna*).

Bibliografía

DOMÍNGUEZ LOZANO, F. al. (1994). Asientos corológicos, 21. Mapa 543. *Fontqueria*, 314-316.
 HERRERA, C. M. (1987). Distribución, ecología y conservación de *Atropa baetica* Willk. (Solanaceae) en la Sierra de Cazorla. *Anales Jard.Bot.Madrid* 43(2): 387-398.
 HERRERA, C. M. & AL. (1994). *Plan de recuperación de especies vegetales amenazadas en el Parque Natural de las Sierras de Cazorla, Segura y Las Villas*. Informe

Técnico inédito. Consejería de Medio Ambiente.
 ORTIZ VALBUENA, A. (1983). A propósito de la presencia de *Atropa baetica* Willk. en la provincia de Cuenca (España). *Anales Jard. Bot. Madrid* 4(1): 161-165.
 VALDÉS, B. (1987). Solanaceae en VALDÉS, B., TALAVERA, S. & FERNÁNDEZ-GALIANO, E. *Flora de Andalucía Occidental*. 2: 355. Ed. Barcelona.