

Limonium emarginatum

(Willd.) O. Kuntze, *Revis. Gen. Pl.* 2: 359 (1891)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU; UICN)

Descripción

Planta perenne de hojas persistentes, multicaule, glabra, formando una cepa de hasta 25 cm de altura y 50 cm de diámetro. Tallos de hasta 75 cm, erectos o ascendentes, ramificados y con hojas en el 1/3 inferior; después subescaposo. Hojas de 3-20 (-25) x (1.5-) 3-9 (-14) mm, gradualmente estrechadas en un pecíolo de hasta 3.5 mm de anchura, con 1 nervio central muy marcado y 2 laterales menos marcados. Inflorescencia paniculada, a veces con 1-3 ramas cortas estériles. Ramas principales de



hasta 18 cm, rectas o arqueadas, laxa o densamente ramificada, con numerosas espigas de 10-50 mm, a su vez con 4-8 espiguillas de 9-11 mm y 1-2 (-3) flores. Brácteas externas de 2.5-4.2 x 1.3-2.4 mm, ovado-oblongas u ovado-trianguulares, con márgenes estrechamente membranosos y ápice obtuso. Bráctea interna de 6.5-9 x 4-5 mm., de estrechamente ovada a estrechamente elíptica, subcoriácea, con márgenes estrechamente membranosos y ápice obtuso. Cáliz de 6-8 mm, tan largo o ligeramente más largo que la bráctea interna, con tubo glabro o ligeramente peloso en la base y dientes de 1-1.5 mm, triangulares, agudos. Corola con pétalos de 11-12.5 mm, cuneiformes, violáceos o azul-violáceos.

Biología

Limonium emarginatum es una hierba perenne que mantiene sus hojas durante todo el año. Su floración se extiende desde abril hasta finales de octubre. La fructificación y liberación de las semillas comienza a finales de julio y se prolonga hasta finales de noviembre.

De floración abundante que garantiza una amplia fructificación, lo cual asegura su supervivencia mediante reproducción sexual, cada planta se extiende vegetativamente mediante estolones, formando rodales bajos aplicados a las rocas, de hasta 0.5 x 0.4 mm.

Comportamiento ecológico

En la comarca de Algeciras se encuentra en fisuras de acantilados costeros constituidos por areniscas oligocénicas del Algabe. También suele presentarse sobre margas eocénicas y calizas.

Es una especie característica de la comunidad algibico-tingitana *Limonietum emarginati* Asensi 1984, en la que se encuentra acompañada por *Asteriscus maritimus*, *Calendula suffruticosa*, *Silene obtusifolia*, *Crithmum maritimum*, etc.

Distribución y demografía

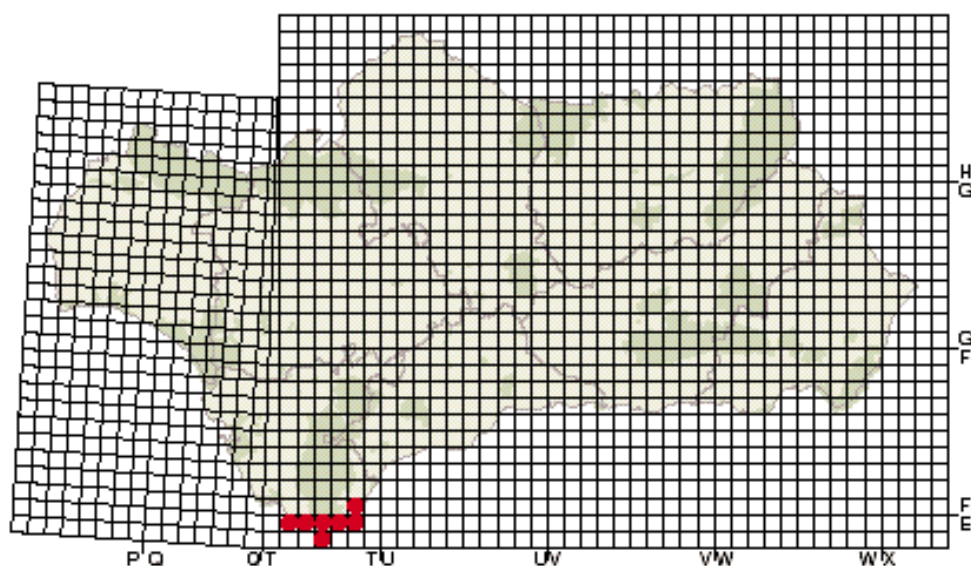
Fue descrita originalmente con material procedente del Peñón de Gibraltar, y considerada como endémica del Peñón. Más tarde se comprobó su presencia en las costas de Cádiz, fuera de Gibraltar, donde se encuentra en algunas

Distribución en el MEDITERRÁNEO



localidades desde Punta Carnero al S de Algeciras, hasta Punta Camarinal en Tarifa. Cubre además todos los acantilados de la isla de Tarifa o de las Palomas. Al otro lado del estrecho, en Marruecos, es frecuente en una estrecha banda costera entre Ceuta y Fnideq.

Las poblaciones suelen ser bastante amplias. En Tarifa, se distribuye por todas las rocas litorales de Punta Camarinal a lo largo de varios cientos de metros, evaluándose esta población en más de 10.000 individuos. En Isla de las Palomas cubre todas las rocas del acantilado. En



Gibraltar, la población se encuentran en los acantilados de Punta Europa, adentrándose hasta la segunda línea de playa, con una media de dos rodales por metro cuadrado. En el faro de Punta Carnero, en Algeciras, la población es más reducida, cubriendo aproximadamente en área de 15 x 5 m.

Desde el punto de vista biogeográfico, se sitúa en el sector Gaditano de la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense.

Riesgos y agentes de perturbación

La especificidad del hábitat de esta especie, así como su reducida distribución parecen ser los únicos factores de riesgo. Ninguna de las poblaciones de esta especie de la comarca de Algeciras goza de ningún tipo de protección, al no encontrarse dentro de los Espacios Andaluces Protegidos.

Medidas de conservación

Las medidas de conservación deben estar encaminadas a proteger de las poblaciones

existentes, extendiendo la red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía, para cubrir al menos las poblaciones de Punta Camarinal. Se debe impedir el acceso a las zonas de acantilados donde se encuentran las poblaciones actuales, pero también las áreas intermedias de acantilado, en los que podría potencialmente extenderse la especie. Deberán además tomarse medidas para que la población de Punta Camarinal pueda extenderse a otros acantilados litorales próximos potencialmente idóneos para el desarrollo de esta especie. El mayor peligro para su supervivencia de esta especie lo constituye la posibilidad de urbanizar las zonas costeras donde se encuentra.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ninguno, pero por la vistosidad de las plantas, de hoja perenne que se mantienen brillantes todo el año, y por lo prolongado de su floración, podría utilizarse en jardinería como planta de rocalla sobre sustrato ácido.

Bibliografía

- ASENSI, A. (1984). *Limonietum emarginati* nueva asociación para los sectores Gaditano y Tingitano. *Documents Phytosoc.* 5: 455-465.
- BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'Année. 1837.* Paris.
- DEVESA, J. A. (1987). *Limonium* Miller, en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 303-307. Barcelona.
- ERBEN, M. (1993). *Limonium* Miller, en S. CASTRO-VIEJO & al. (eds.), *Flora iberica* 3: 2-142. C.S.I.C., Madrid.
- GIL, Y., P. NAVAS, D. NAVAS, A. V. PÉREZ LATORRE & J. M. NIETO (1996). Tipos de Hábitats naturales contemplados en la directiva 92/93 C.E.E presentes en el Campo de Gibraltar y espacios naturales de interés para su conservación. *Almoraima* 15: 255-266.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, E., A. PUJADAS & M. CLEMENTE (1994). Catálogo General de las especies de recomendada protección en Andalucía (endémicas, raras y amenazadas de extinción), en E. HERNÁNDEZ BERMEJO & M. CLEMENTE (eds.), *Protección de la Flora en Andalucía*: 43-66. Sevilla.
- LINARES, L. (1994). Special flowers of Gibraltar. *Almoraima* 11: 85-92.
- RUBIO, J. C., E. FIGUEROA, CLEMENTE & J. A. DEVESA (1984). Ecología del género *Limonium* Miller en el SW de España. *Anales Jard. Bot. Madrid* 40: 405-413.
- VALDES, B. (1996). El elemento endémico en el Campo de Gibraltar. *Almoraima* 15: 13-33.
- WILLKOMM, M. (1868). *Plumbaginaceae* Endl., en M. WILLKOMM & J. LANGE (eds.), *Prodromus Florae Hispanicae* 2: 361-383.

Limonium majus

(Boiss.) Erben, *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 14: 553 (1978)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro Crítico (CR, UICN)

Descripción

Planta vivaz. Hojas basales dispuestas en roseta, simples, pecioladas; limbo de 6-150 x 18-40 mm, de espatulado a oblanceolado-espatulado, verde-grisáceo, con nervios laterales arqueados, muy cortamente peloso en el envés; hojas caulinares escamosas. Tallo de 15-95 cm, erecto, irregularmente flexuoso, ramificado a partir del tercio inferior. Inflorescencia cimosa, paniculiforme, de espigas terminales en disposición densa, formadas por espiguillas de 2-3 flores. Ramas inferiores estériles. Espigas en la mitad superior de la inflorescencia, casi derechas. Espiguillas gruesas, rodeadas de 3 brácte-



as bilaterales. Bráctea externa de anchamente triangular a triangular-ovada, con la parte central algo carnosa. Flores pentámeras, hermafroditas, actinomorfas, con brácteas membranáceas. Cáliz tubuloso, persistente; tubo densamente peloso; limbo membranáceo. Pétalos libres, más largos que el cáliz, violáceo-rojizos. Estambres epipétalos. Ovario súpero, con 5 estilos libres. Fruto capsular, monospermo, encerrado en el cáliz. $2n=25$.

Pertenece al subgénero *Myriolepis* (Boiss.) Pignatti, que comprende la mayor parte de las especies del género (solo en Península Ibérica existen más de 100 especies de este subgénero). Convive con *L. supinum* (Girard) Pignatti, con el que se hibrida.

Biología

Hemicriptófito plurienal. Las semillas germinan en abril. A mediados de mayo se inicia el desarrollo de los escapos florales. El máximo de la floración ocurre a final de junio, prolongándose hasta septiembre. La fructificación se produce desde el mes de agosto hasta octubre. La dispersión se inicia a partir de la segunda quincena de septiembre, prolongándose hasta el invierno. La mayoría de los individuos reproductores presentan la roseta de hojas seca a final de otoño.

La polinización es cruzada, llevada a cabo por insectos de varias especies (entomófila). Se presenta el fenómeno de apomixis. Son muy frecuentes los cruzamientos entre las especies de *Limonium* que viven próximas, así como el retrocruzamiento entre los híbridos y los progenitores, lo que origina una gran variabilidad de los caracteres propios de cada especie.

En un ciclo anual florece casi el 100% de los individuos estabilizados en la población. Cada pie produce, según la edad, de 1-32 inflorescencias. El número de flores por inflorescencia es muy variable, pero muy elevado (hasta más de 172000 flores en individuos viejos). La tasa de fructificación es igualmente elevada. Las cápsulas se dispersan incluidas en el cáliz. Los frutos caen al suelo en la proximidad de la planta madre; puede ocurrir una dispersión secundaria ligada a procesos de escorrentía o anemocoria. En el laboratorio, se ha obtenido un porcentaje máximo de germinación del 83% a los 11 días de la siembra. Las plántulas y las semillas son muy sensibles a la infección fúngica.

Comportamiento ecológico

L. majus se comporta como una especie halonitrófila colonizadora; vive en taludes, arces, ramblas y zonas temporalmente encharcadas, sobre sustratos margoso-yesíferos. El suelo es halomorfo de origen sedimentario, con alto contenido en sales solubles; el estrato superficial es de textura arenoso-margosa

(ligeramente gravosa), con poca materia orgánica. Se presenta en el piso bioclimático mesomediterráneo, con un intervalo altitudinal comprendido entre 600 y 900 m; el ombroclima es seco o semiárido.

Las poblaciones se desarrollan de forma óptima en taludes, donde *L. majus* constituye comunidades poco diversificadas (a menudo monoespecíficas) y de baja cobertura. La presencia de *L. majus* en los matorrales halo-nitrófilos que constituyen la vegetación natural de estos territorios áridos es bastante esporádica. Entre las especies con las que convive se encuentran *Phragmites australis*, *Lygeum spartum*, *Stipa offneri*, *Limonium supinum*, *Tamarix canariensis*, *Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata*, *Lepidium subulatum*, *Sedum album*, *Atriplex glauca*, y otras de carácter nitrófilo como *Eruca vesicaria*, *Euphorbia serrata*, *Plantago albicans*, *Reseda lutea*, *Linaria hirta*, *Spergularia diandra*, *Senecio vulgaris*, *Sonchus oleraceus*, *S. tenerrimus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Papaver rhoeas*, *Mellilotus sulcata*, *Bituminaria bituminosa*, *Crepis vesicaria*, *Dittrichia viscosa*, *Malva sylvestris*, *Piptatherum miliaceum*, *Dactylis glomerata*, etc.

Distribución y demografía

Endemismo de área muy reducida, localizado en la formación de margas yesíferas de la hoya de Baza (Granada). Su presencia solo se ha podido confirmar en la localidad clásica, que presenta un área de extensión de 1200 m². El resto de los núcleos de población (7 en total), están separados entre sí por distancias que oscilan entre cientos de metros y 6 km, pero debido al cruzamiento con *L. supinum* el área de distribución total y el número de individuos se tendrán que precisar con estudios taxonómicos y genéticos detallados.

Aunque es difícil establecer el número de individuos debido a lo expuesto anteriormente, el número de ejemplares adultos se estima inferior a 50000; en la localidad clásica es de unos 3800.

Riesgos y agentes de perturbación

Uno de los mayores riesgos para la especie tiene su origen en la hibridación con *L. supinum*, que habita en la misma zona, resultando que en la población existe muy poca homogeneidad morfológica y hay una gran dificultad para diferenciar la especie haciendo uso de los procedimientos clásicos de la taxonomía.

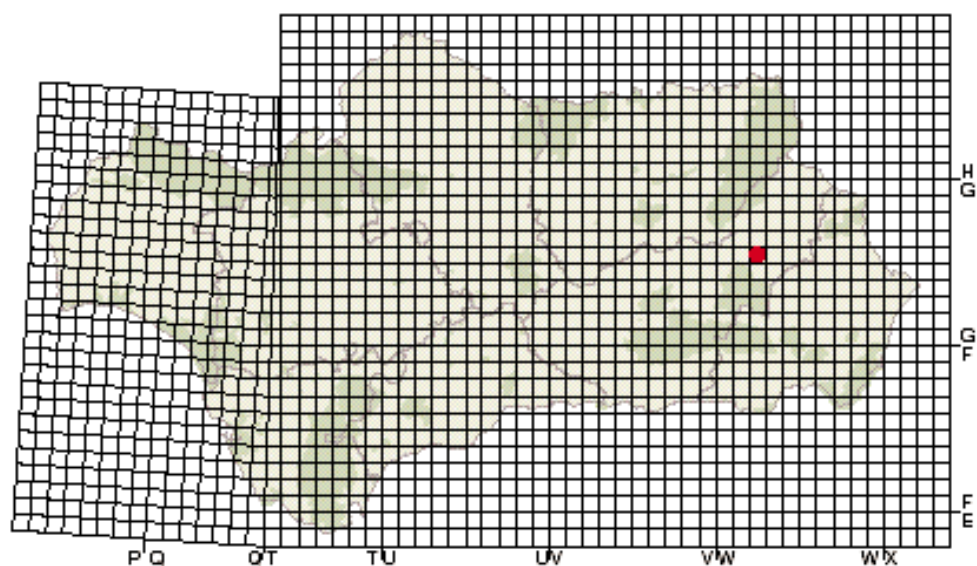
La población de la localidad típica se encuentra muy próxima a un núcleo urbano. La distribución se limita al talud de la carretera que constituye la principal vía de acceso al pueblo. La flora que aparece acompañando a *L. majus* sugiere la presencia de una rambla que fue parcialmente destruida para la construcción de la carretera.

La proximidad de la carretera provoca que el suelo presente los síntomas de ruderalización (metales pesados, amontonamiento de basura y escombros en los arceles), provocando el asentamiento de la vegetación nitrófila que desplaza a la comunidad de *L. majus*.

Medidas de conservación

El área de la especie se encuentra en una zona fuertemente afectada por la actividad antropozógena y carece de toda figura legal de protección.

Teniendo en cuenta los criterios de la UICN (1994), *L. majus* debe incluirse en la categoría de En peligro crítico (CR), ya que solo se puede asegurar la existencia de la especie en la localidad clásica. Así pues, esta especie necesita un Plan de Recuperación, proponiéndose como medidas más significativas las siguientes: dotar al territorio de la localidad clásica de una figura legal de protección y limpiar de basura las inmediaciones, prohibiendo la parada y estacionamiento de vehículos en la zona. También se debe favorecer la expansión de la especie hacia áreas adyacentes y utilizarla en la revegetación de taludes y áreas afectadas por movimiento de tierras en la hoya de Baza. Se debe promover la conservación *ex situ* de colecciones vivas, la inclusión de semillas en bancos especializados y el cultivo de



tejidos. Paralelamente se debe realizar un seguimiento periódico de las poblaciones, estableciendo otras medidas correctoras si las observaciones realizadas lo sugieren. Además, es importante llevar un registro de nuevas poblaciones halladas y fomentar estudios genéticos para evaluar el riesgo debido a hibridación con *L. supinum*.

Interés económico y etnobotánico

Actualmente se recolecta la inflorescencia para uso ornamental. En épocas de penuria se fumaban las hojas. Por otra parte, la fácil reproducción de la planta y su floración persistente y atractiva, hacen que se considere una especie adecuada para xerojardinería.

Bibliografía

BLANCA, G. & M. CUETO (1987). *Limonium majus* (Boiss.) Erben (Plumbaginaceae), en C. GÓMEZ CAMPO & al. (eds.), *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*: 384-385. ICONA, Madrid.

BOISSIER, E. (1839-1845). *Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne pendant l'Année 1837*. Paris.

ERBEN, M. (1978). Die gattung *Limonium* in Südwestmediterranean raum. *Mitt. Bot. Staatssamml.*

München 14: 361-631.

ERBEN, M. (1993). *Limonium* Mill., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 3: 2-143. C.S.I.C., Madrid.

ESTEVE, F. & J. VARO (1975). Estudio geobotánico de las comunidades halófilas interiores de la provincia de Granada. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 32(2): 1351-1374.

RIVAS MARTINEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.

Limonium subglabrum

Erben, *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 14: 522 (1978)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

En Peligro (EN, UICN)

Descripción

Planta vivaz, glabra, con tallo grácil de cepa corta e indivisa. Hojas basales dispuestas en roseta, simples; limbo plano, sagitado, entero, con nervios laterales; peciolo de 2-3.8 mm; hojas caulinares escamosas. Tallo de (10-) 15-95 cm, erecto, ramificado a partir del tercio inferior. Inflorescencia en panícula de espigas, de contorno lanceolado; ramas de primer orden algo más robustas que las demás, casi patentes; espigas terminales laxas, formadas por espiguillas de 2-3 flores. Espiguillas rodeadas por 3 brácteas; bracteolas membranáceas. Flores pentámeras, hermafroditas, actinomor-



fas. Cáliz con piezas soldadas, persistente, tubuloso; limbo membranáceo. Corola con 5 pétalos, libres, más largos que el cáliz, violáceos a rojizo-pálidos. Estambres 5, soldados a la base de los pétalos. Ovario súpero, con 5 estilos libres; estigmas dimorfos. Fruto capsular, monospermo, encerrado en el cáliz. $2n=26$.

Pertenece al subgénero *Myriolepis* (Boiss.) Pignatti, el cual comprende la mayor parte de las especies del género (sólo en la Península Ibérica existen más de 100 especies de este subgénero). Presenta gran afinidad taxonómica con *L. delicatulum* (Girard) Kuntze.

Biología

Hemicriptófito plurienal. Las semillas germinan en abril, a la vez que los individuos con capaci-

dad de floración inician el desarrollo de los tallos floríferos. El máximo de la floración ocurre a mediados de julio. La fructificación se produce desde agosto hasta octubre. La dispersión de los frutos tiene lugar a partir de la segunda quincena de septiembre, prolongándose hasta el invierno. La actividad vegetativa no se interrumpe en todo el ciclo.

La polinización es cruzada; la llevan a cabo insectos de varias especies (entomófila). Existe una elevada tasa de apomixis (formación de semillas sin proceso de fecundación previo). Son muy frecuentes los fenómenos de hibridación entre las especies de *Limonium* que viven próximas, así como los fenómenos de retrocruzamiento entre los híbridos y los progenitores, lo que origina gran variabilidad de los caracteres propios de cada especie.

En un ciclo anual florecen como media el 86% de los individuos estabilizados en la población. Cada pie produce, según la edad, de 1-39 inflorescencias. El número de flores por inflorescencia es muy variable (en función del tamaño), pero muy elevado (entre 500-12000 flores). La tasa de fructificación es igualmente elevada. Las cápsulas se dispersan incluidas en el cáliz. Los frutos caen al suelo en la proximidad de la planta madre; puede ocurrir una dispersión secundaria por escorrentía o anemocoria. La especie es sensible a las plagas de pulgones.

En laboratorio se ha obtenido un porcentaje máximo de germinación del 21,6%. Las semillas son muy sensibles a la infección fúngica.

Comportamiento ecológico

Crece en taludes y en zonas llanas con encharcamiento temporal, sobre substratos margoso-yesíferos ricos en sales solubles. En los taludes de pendiente pronunciada, *L. subglabrum* queda restringido a las zonas inferiores donde llega humedad por capilaridad. Aunque prefiere exposiciones soleadas, puede encontrarse en lugares más umbríos donde la compensación hídrica edáfica es más eficiente. El suelo corresponde a menudo a un Solonchak órtico de desa-

rrollo A-C; es de color claro, de textura limosa o limo-arcillosa, sin materia orgánica. En los periodos secos se presenta muy agrietado y erosionable. Vive en el piso bioclimático mesomediterráneo, en un intervalo altitudinal comprendido entre 700 y 800 m; el ombroclima es seco.

Forma parte de diversas comunidades vegetales, encontrándose en herbazales y matorrales halófilos ("saladares"), en los que la mayor biomasa la aporta *Atriplex halimus*. En los lugares más húmedos pueden aparecer en juncales, donde las rosetas de *L. subglabrum* están cubiertas parcialmente por plantas tapizantes que tienden a desplazarlo.

Entre las especies que acompañan a *L. subglabrum* se encuentran *Salsola vermiculata*, *Frankenia laevis*, *F. pulverulenta*, *Atriplex halimus*, *Artemisia barrelieri*, *Peganum harmala*, *Plantago coronopus*, *Suaeda vera* subsp. *brevifolia*, *Helianthemum ledifolium*, *Bupleurum semicompositum*, *Dactylis glomerata*, *Thymelaea hirsuta*, *Spergularia diandra*, *Sphenopus divaricatus*, *Dittrichia viscosa*, *Plantago albicans*, *Piptatherum miliaceum*, *Anacyclus clavatus*, *Eruca vesicaria*, etc. En las zonas más húmedas aparece con *Stellaria media*, *Parapholis incurva*, *Juncus acutus*, *Chenopodium album*, *Polypogon monspeliensis*, *Juncus buffonius*, *Arundo donax*, *Avena sterilis*, *Aetheorhiza bulbosa*, *Spergularia salina*, *Anthriscus caucalis*, *Sisymbrium runcinatum*, *Lolium rigidum*, *Bromus hordeaceus*, etc.

Distribución y demografía

Endemismo de los terrenos margo-yesíferos del término municipal de la Malahá (Granada). Se ha localizado solamente en 5 núcleos de población, 4 de ellos muy próximos entre sí (separados por centenares de metros) y el quinto situado a unos 4 km de los anteriores.

La especie está presente en 3(4) cuadrículas UTM de 1 km de lado; aunque es difícil calcular el número de individuos debido a la hibridación con *L. supinum*, que también se encuentra en las inmediaciones, se estima que existen entre 40000-60000 individuos adultos.

Riesgos y agentes de perturbación

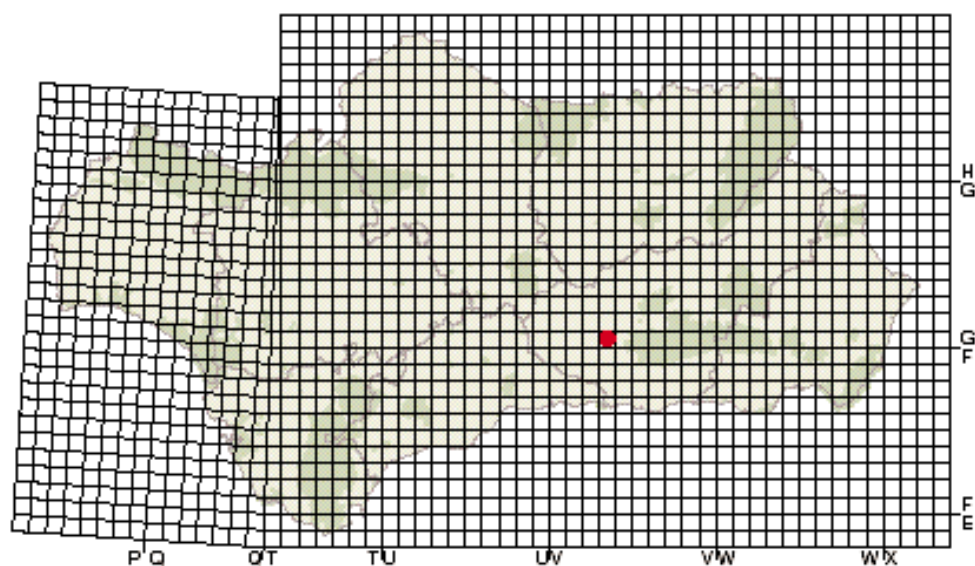
Uno de los mayores riesgos para la especie se debe a su capacidad de hibridación con *L. supinum*, que convive en el mismo área, resultando que en la población existe muy poca homogeneidad morfológica.

El hábitat es muy estable pero, por su ubicación en un territorio fuertemente antropizado, la población de *L. subglabrum* ha sufrido numerosas alteraciones. El mayor núcleo de individuos se encuentra muy próximo a un asentamiento urbano, atravesado por una carretera y numerosos carriles rurales. En el área de la planta existe una explotación salina y un basurero. El agua que se estanca o fluye por los arroyos y que nutre las poblaciones de *L. subglabrum* está muy eutrofizada. Algunos de los territorios ocupados por la planta fueron roturados para intentar su explotación agrícola (generalmente inviable por la elevada salinidad del suelo).

Medidas de conservación

Además de las medidas de carácter general que deben ser aplicadas para todas las especies de flora amenazada, la recuperación de las poblaciones de esta especie requiere dotar al territorio de una figura legal de protección; limpiar de basura las poblaciones cercanas al municipio de la Malahá y cambiar la ubicación del basurero allí existente; mejorar la higiene y calidad de los cursos de agua de la zona y evitar el desbroce en taludes próximos a las vías de comunicación donde se encuentre la especie. Asimismo, se debe favorecer la expansión de la planta hacia áreas adyacentes, fundamentalmente promoviendo su uso en la revegetación de taludes y zonas adecuadas afectadas por movimiento de tierras en el área potencial de la especie.

Debido a los riesgos derivados de los procesos de hibridación es conveniente conservar germoplasma de los distintos núcleos poblacionales en bancos de semillas, cuidando almacenar toda la variabilidad morfológica y separar las formas



híbridas de las puras. También hay que fomentar el desarrollo de estudios y técnicas que contribuyan a seleccionar las formas puras (estudios genéticos, cultivo de tejidos, etc.) y estudios de biología reproductiva que permitan abordar con éxito el programa de recuperación.

Interés económico y etnobotánico

No se conocen aplicaciones populares de esta planta. La floración persistente y atractiva hace que se considere una especie adecuada para xerojardinería.

Bibliografía

- ALCARAZ, F. J., P. SÁNCHEZ GÓMEZ & A. DE LA TORRE (1988). Sobre la alianza *Lygeo sparti-Limonion angustibracteati* nova (=Lygeo-Limonion *furfuracei* Rigoal, nomen dubium, art. 38). *Documents Phytosociologiques* 11: 255-262.
- BLANCA, G. & M. CUETO (1987). *Limonium subglabrum* Erben (Plumbaginaceae), en C. GÓMEZ CAMPO & al. (eds.), *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España peninsular e Islas Baleares*: 394-395. ICONA, Madrid.
- ERBEN, M. (1978). Die Gattung *Limonium* in Südwestmediterranen Raum. *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 14: 361-631.
- ERBEN, M. (1993). *Limonium* Mill., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 3: 2-143. C.S.I.C., Madrid.
- PÉREZ RAYA, F. (1982). *Estudio de la vegetación gipsícola de la depresión de Granada*. Tesis de licenciatura, Facultad de Farmacia, Universidad de Granada.
- RIVAS MARTÍNEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.

Limonium tabernense

Erben, *Mitt. Bot. Staatssamml. München* 14: 543 (1978)

PLUMBAGINACEAE (PLUMBAGINÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Hemicriptófito glabro. Cepa de 5-30 cm. Hojas basales en roseta densa, simples, de 60-170 x 7-25 mm; limbo coriáceo, entero, con 2-4 nervios laterales; peciolo de 1.5-3 mm de anchura; hojas caulinares escamosas. Tallo de 45-95 cm, casi derecho. Inflorescencia en panícula de espigas, sin ramas estériles. Ramas de primer orden de hasta 30 cm. Espigas terminales, cortas, de derechas a arqueadas, con 3-6 espiguillas por cm, con 1-7 flores, rodeadas por 3 brácteas. Flores pentámeras, hermafroditas,



actinomorfas, con bracteolas membranáceas. Cáliz gamosépalo, tubuloso, con 5 costillas y limbo membranáceo, persistente; tubo de escasa a densamente peloso, con pelos largos. Pétalos libres, blancos, cuneiformes. Estambres epipétalos, soldados a la base de los pétalos. Ovario súpero, con 5 estilos libres. Fruto seco, monospermo, incluido en el cáliz. $2n=16$.

Pertenece al subgénero *Myriolepis* (Boiss.) Pignatti, el cual comprende la mayor parte de las especies del género (sólo en la Península Ibérica existen más de 100 especies de este subgénero). La especie más afín es *L. cossonianum* Kuntze con el que convive.

Biología

Hemicriptófito plurienal. Las semillas germinan en primavera. A mediados de mayo se inicia el desarrollo de los escapos florales. El máximo de la floración ocurre a final de junio, prolongándose hasta septiembre. La fructificación se produce desde julio hasta septiembre. La dispersión se inicia a partir de la segunda quincena de septiembre, prolongándose hasta el invierno

(febrero). No se interrumpe la actividad vegetativa en todo el año.

La polinización es cruzada, llevada a cabo por insectos de varias especies (entomófila), fundamentalmente himenópteros y dípteros. Se presentan fenómenos de apomixis. Son muy frecuentes los cruzamientos con otras especies de *Limonium* que viven próximas (*L. delicatulum* y *L. cossonianum*), así como los fenómenos de retrocruzamiento entre los híbridos y los progenitores, lo que origina gran variabilidad de los caracteres propios de cada especie.

Las tasas de floración y fructificación, aunque no existen datos concretos, son elevadas. Las cápsulas se dispersan incluidas en el cáliz. Los frutos caen al suelo en la proximidad de la planta madre; puede ocurrir una dispersión secundaria ligada a procesos de escorrentía o anemocoría.

Comportamiento ecológico

Vive en matorrales camefíticos desarrollados en zonas de rambla, sobre margas, en cubetas arrietas. Crece en un rango altitudinal comprendido entre 50 y 350 m, en el piso bioclimático ter-

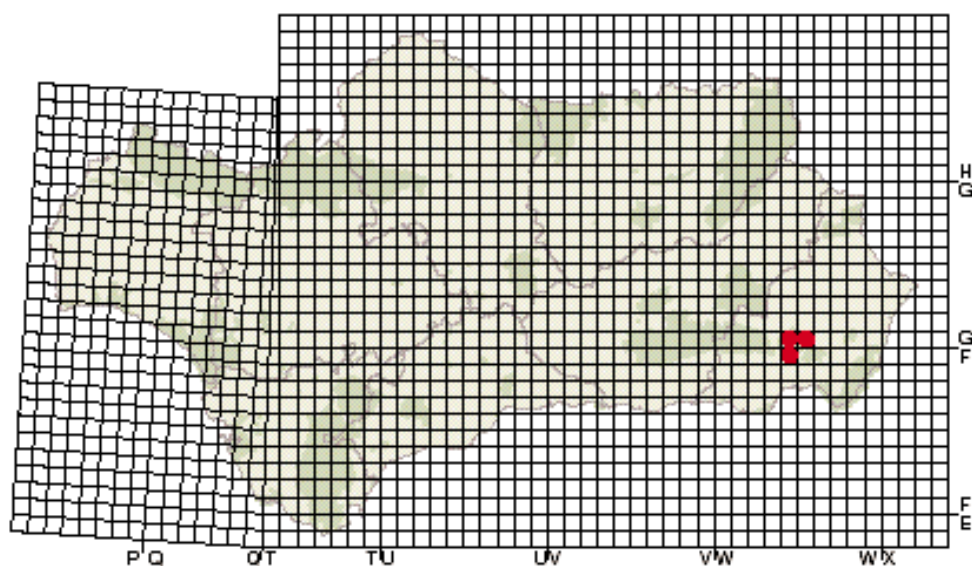
momediterráneo, sobre suelos de origen sedimentario, halomorfos, con alto contenido en sales solubles, en ombroclima semiárido.

Convive con otros halófitos adaptados a los medios ricos en sales. Entre las especies más características de la comunidad se encuentran *Limonium cossonianum*, *L. delicatulum*, *Inula crithmoides*, *Sarcocornia fruticosa*, *Arthrocnemum macrostachyum*, *Limonium insigne*, *Frankenia corymbosa*, *Lygeum spartum*, *Scirpus romanus*, *Juncus acutus*, *Atriplex halimus*, *Suaeda vera*, *Diploaxis lagascana*, *Dittrichia viscosa*, *Launaea arborescens*, *Anabasis articulata*, *Salsola genistoides*, *S. papillosa*, *Artemisia barrelieri*, *Asparagus horridus* y *Herniaria fontanesii* subsp. *almeriana*.

La asociación vegetal en que se desarrolla es *Anabasio hispanicae-Euzomodendretum bourgeani*, recogida en la inventariación española de los hábitats integrantes de la Directiva 92/43/CEE.

Distribución y demografía

Endemismo de la vertiente noroeste de Sierra Alhamilla (Almería). Existe una sola población



con un área de extensión inferior a 15 km². El número de individuos adultos se estima inferior a 10000 pies.

El área de expansión de la especie presenta soluciones de continuidad y los individuos se encuentran concentrados en núcleos más o menos densos, con algunos ejemplares dispersos entre ellos. Por la proximidad geográfica entre los núcleos, éstos no llegan a tener carácter de subpoblaciones.

Riesgos y agentes de perturbación

Al igual que ocurre con otras especies de este género, uno de los mayores riesgos para la especie tiene su origen en la hibridación, en este caso con *L. supinum*, provocando que en la población exista muy poca homogeneidad morfológica.

Las peculiares condiciones ecológicas en las que vive la planta suponen una fuerte selección para la flora que se desarrolla en ellas. La principal amenaza de origen antrópico que incide sobre esta especie es la desaparición de su hábitat por alteración del paisaje, debido a la construcción de equipamientos para el ocio y el turismo, así como el impacto provocado por los recorridos en vehículos todo terreno.

Parte del territorio en el que se distribuye *L. tabernense* se encuentra en los límites del Paraje Natural "Sierra Alhamilla"; el resto de la población está amenazado por el incremento

de ocupación del espacio, principalmente para actividades turísticas.

Hay un proyecto de creación de un zoológico o un parque de animales que afectaría a uno de los núcleos de población de *L. tabernense*.

Medidas de conservación

Entre las principales medidas que se proponen para proteger y conservar la población de *L. tabernense* se encuentran la integración de sus poblaciones en la delimitación del posible futuro Parque Nacional de los "Subdesiertos" y fomentar el uso turístico-ambiental del entorno Tabernas-S^a Alhamilla para que los valores naturales de la zona constituyan el motor socioeconómico de la misma, favoreciendo así la conservación de estos ecosistemas y de la flora existente.

Estas medidas se complementarían con otras de carácter general, como la conservación de semillas en bancos de germoplasma, un seguimiento periódico de las poblaciones para evaluar el número de individuos, la superficie de ocupación y el estado de conservación de la especie.

Interés económico y etnobotánico

L. tabernense podría ser utilizado en jardinería y explotado económicamente para su uso como flor cortada; sin embargo, en Almería existen otras especies de este género con mayor valor ornamental.

Bibliografía

BLANCA LÓPEZ, G. & M. CUETO ROMERO (1987). *Limonium tabernense* Erben, en C. GÓMEZ CAMPO & al. (eds.), *Libro rojo de especies vegetales amenazadas de España Peninsular e Islas Baleares*: 396-397. ICONA, Madrid.

ERBEN, M. (1978). Die Gattung *Limonium* in Südmediterranean Raum. *Mitt. Bot. Staatssamml.*

München 14: 361-631.

ERBEN, M. (1993). *Limonium* Mill., en S. CASTROVIEJO & al. (eds.), *Flora Iberica* 3: 2-143. C.S.I.C., Madrid.

KÜNKEL, G. (1993). *Flórmula del desierto almeriense*. Granada.

RIVAS MARTINEZ, S., A. ASENSI, J. MOLERO MESA & F. VALLE (1991). Endemismos vasculares de Andalucía. *Rivasgodaya* 6: 5-76.

Linaria lamarckii

Rouy, *Naturaliste (Paris)* 5: 351 (1883)

SCROPHULARIACEAE (ESCROFULARIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor riesgo, dependiente de conservación (LR, dc; UICN)

Descripción

Hierba perenne ligeramente puberulento-glandulosa en la inflorescencia, glauca. Tallos fértiles de hasta 40 cm, decumbentes. Hojas de hasta 15 x 4 mm, oblanceoladas, obtusas, carnosas; las inferiores 3-4 verticiladas; las superiores alternas. Inflorescencia densa, bracteada, prolongándose hasta 5 cm en la fructificación. Pedicelos de 1-2 mm, más cortos que las brácteas. Cáliz de 5-7 mm, con lóbulos oblongos u ovoides, desiguales; el superior más largo que los demás. Corola de 20-25



mm, amarilla, con tubo y espolón estriados de rojo y paladar rojizo; tubo grueso; espolón de 11-13 mm, más largo que el tubo, grueso. Fruto en cápsula de 3.5-7 mm, normalmente más larga que el cáliz, abriéndose irregularmente por valvas. Semillas discoideas, aladas, de 2-2.5 x 2-2.2 mm, negras, con disco liso y ala membranosa ancha y oscura.

Por sus semillas discoideas y aladas y sus tallos decumbentes, esta especie pertenece a la sección *Supinae* (Bentham) Wetts.

Biología

Especie perenne básicamente alógama. Las hojas se mantienen en la planta durante todo el año. La floración se extiende desde marzo hasta finales de agosto. La fructificación empieza en abril y termina en agosto.

Comportamiento ecológico

En Andalucía Occidental *L. lamarckii* vive en suelos arenosos ácidos en contradunas y depresiones formando parte de una comunidad



psammófila correspondiente a la asociación *Otantho-Ammophiletum arundinaceae* Rivas Martínez & al., 1977. Convive con *Otanthus maritimus*, *Ammophila arenaria* subsp. *arundinacea*, *Silene nicaeensis*, *Malcomia littorea*, *Pseudorhiza pumila*, *Crucianella maritima*, *Cyperus capitatus*, *Euphorbia paralias*, *Reichardia gaditana*, etc.

Distribución y demografía

Es endémica del sur de Portugal, donde vive desde la Bahía de Setubal hasta la desembocadura del Guadiana, y de Andalucía.

En Andalucía se conoce solamente de una localidad en la provincia de Huelva, en la urbanización Isla Canela, en dunas costeras cerca de la desembocadura del río Guadiana, entre Caño de Pozo y el mar. La población estudiada se compone de muy pocos individuos.

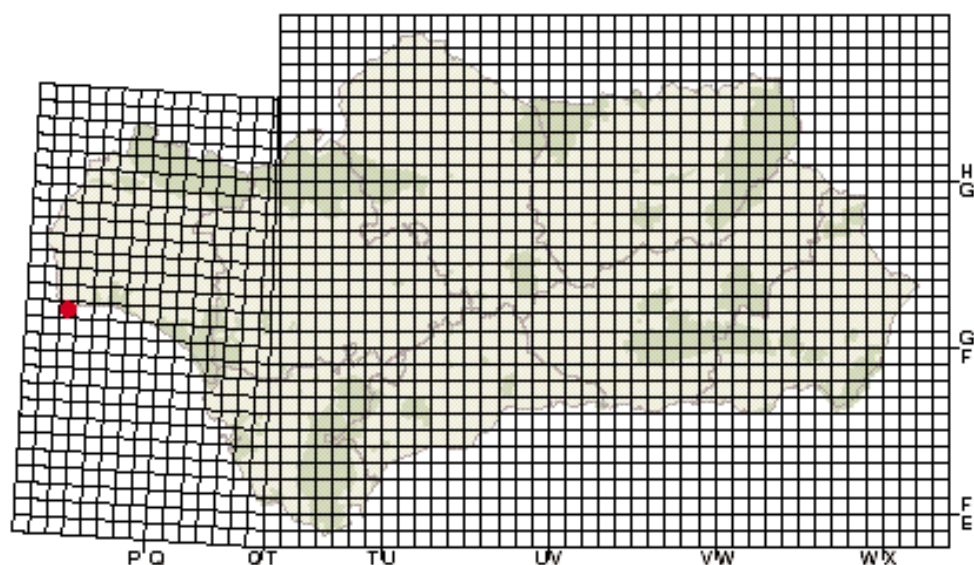
Biogeográficamente hay que situarla en la Provincia Luso-Extremadurensis, sector Tagano-Sadense, y en la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, sector Algarviense.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Riesgos y agentes de perturbación

En la única población española conocida, *Linaria lamarckii* está dramáticamente amenazada por las urbanizaciones costeras, que se encuentran en pleno desarrollo, así como por las presencia de bañistas y veraneantes, que se adentran frecuentemente en las dunas fijadas, o incluso acampan en ellas, por lo que hay que temer por la supervivencia de esta especie en Andalucía.



Medidas de conservación

La única manera de garantizar la supervivencia de esta especie es proteger por Ley, previa expropiación, la banda litoral comprendida entre la desembocadura del Guadiana por el oeste e Isla Canela por el este y por el Caño del Pozo al norte y el Océano Atlántico al sur. La protección pasaría por la prohibición de acceder a esa parte de la playa, o al

menos prohibir a los visitantes salir de la playa para adentrarse en las dunas fijas que la bordean.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de la especie. Por la vistosidad de sus flores podría utilizarse en jardinería.

Bibliografía

CARBAJO, F. & J. L. PÉREZ CHISCANO (1979). *Linaria lamarckii* Rouy, nueva para España. *Lagascalia* 8:165-166.

VALDÉS, B. (1970). *Revisión de las Especies Europeas de*

Linaria con Semillas Aladas. Sevilla.

VALDÉS, B. (1987). *Linaria* Miller, en B. VALDÉS, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 2: 508-522. Barcelona.

Linaria nigricans

Lange in Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hisp.* 2: 565 (1870)

SCROPHULARIACEAE (ESCROFULARIÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Vulnerable (VU, UICN)

Descripción

Planta anual, glabra o diminutamente glandulosa-pubérula en la inflorescencia. Tallos floríferos de hasta 17 cm, flexuoso-ascendentes, ramificados, esparcidamente foliosos. Hojas simples, sentadas, sin estípulas, algo carnosas, ennegreciendo con la desecación, obtusas; las superiores alternas, de linear-oblongas a espatuladas; las inferiores verticiladas, anchamente elípticas u obovadas. Flores pentámeras, en racimos laxos, bracteados; pedicelos patentes o ascendentes, más largos que las brácteas. Cáliz con 5 lóbulos casi iguales, separados hasta la base, con margen ancho blanquecino. Corola



marcadamente zigomorfa, gamopétala, bilabiada, de 16-20 mm, blanquecina, con el labio superior profundamente bilobado y el inferior trilobado y con 2 gibosidades (paladar) de color violeta o lila que cierran completamente el tubo; tubo de la corola prolongado en la base por un espolón, +/- recurvado o casi recto, casi tan largo como el resto de la corola. Estambres 4. Ovario súpero, bicarpelar, con numerosos primordios seminales; estilo recto; estigma claviforme. Fruto seco y dehiscente (cápsula), bilocular, subgloboso, casi de igual longitud que el cáliz. Semillas ápteras, trígono-semilunares, de color negro.

Biología

Terófito. Su ciclo de vida está regulado principalmente por la disponibilidad de agua. Generalmente inicia la germinación en la última quincena de febrero, aunque en años cálidos llega a germinar en diciembre. Su desarrollo es muy rápido, empezando a florecer a partir de los 7-10 días tras la germinación. La floración se puede alargar hasta marzo, en años secos, o abril (mayo), en años más lluviosos. La fructificación se inicia cuando aún no han terminado de florecer los botones apicales del racimo.



La polinización es fundamentalmente cruzada (entomófila). Entre los visitantes florales se han censado himenópteros y dípteros de pequeño tamaño, siendo probable, por la estructura floral, que intervengan también algunos lepidópteros. Una flor puede llegar a producir 600 semillas en años favorables. Las semillas no presentan estructuras especiales para su dispersión; caen al suelo en el entorno de la planta madre al abrirse las cápsulas. Posteriormente pueden ser dispersadas a mayor distancia por el viento, animales o mediante el agua de escorrentía.

En laboratorio los porcentajes de germinación son bajos. Después de la escarificación de la semilla, y con temperatura de 30°C, se obtiene un 36% de germinación.

Comportamiento ecológico

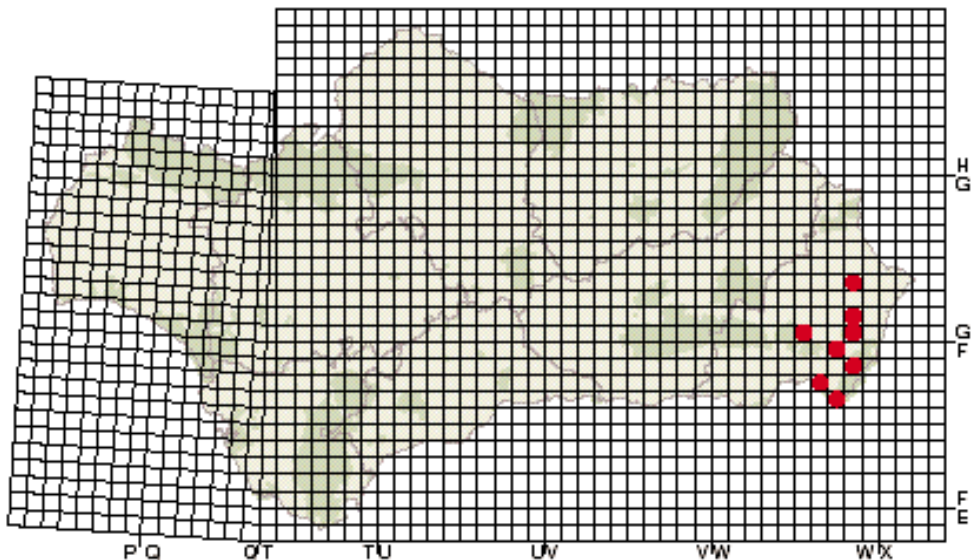
Forma céspedes continuos en pastizales efímeros o aparece aisladamente entre el matorral camefítico en campos, colinas y ramblas; ocasionalmente coloniza campos de cultivo (olivares). Se presenta sobre suelos incipientes de tipo arenoso, margoso o margoso-yesífero. Tiene su óptimo en el piso termomediterráneo, aunque alcanza el horizonte

inferior del mesomediterráneo, en un rango altitudinal comprendido entre 0-600 m, en ombroclima semiárido.

Entre las especies que comparten hábitat con *L. nigricans* aparecen *Leysera leyserooides*, *Ifloga spicata*, *Ammochloa palaestina*, *Lobularia lybica*, *Schismus barbatus*, *Calendula tripterocarpa*, *Medicago littoralis*, *Lagurus ovatus*, *Silene sclerocarpa*, *Desmazeria rigida*, *Rumex bucephalophorus*, *Polycarpon diphyllym*, *Hedypnois arenaria*, *Euphorbia exigua*, *Hippocrepis ciliata*, *Stipa capensis*, *Asphodelus tenuifolius*, *Reichardia tingitana*, *Lophochloa pumila*, *Cynodon dactylon*, *Minuartia mediterranea*, *Plantago albicans*, *Filago fuscescens*, *F. desertorum*, *Bromus rubens*, *Aegilops neglecta*, *Euphorbia peplis*, *Erodium chium*, *Crassula tillaea*, *Linum strictum*, *Plantago afra*, *Eruca longirostris*, *Euphorbia falcata*, etc. Entre ellos hay numerosos elementos de distribución iberonorteafricana.

Distribución y demografía

Endemismo del cuadrante SE de la provincia de Almería, concretamente en los campos de Nijar y Tabernas y en Cabo de Gata. Se conocen 2 grandes áreas de distribución, que cuentan con



5 poblaciones censadas; cada una de ellas tiene varios núcleos de población. Se ha constatado la presencia de la especie en 13 cuadrículas UTM de 1 km de lado, pero el área de extensión es de casi 60 cuadrículas.

El número de individuos sufre fuertes oscilaciones en función de las condiciones termopluviométricas anuales, oscilando entre varios miles y millones de ejemplares. En años lluviosos la floración resulta espectacular por la densidad de *L. nigricans*; sin embargo, en años secos apenas se ven algunos ejemplares al resguardo de otras especies de porte superior (*Ziziphus lotus*, *Retama sphaerocarpa*, etc).

Riesgos y agentes de perturbación

La estenocoria de esta especie se atribuye fundamentalmente a su especificidad ecológica y a la falta de hábitat adecuado para su desarrollo. Existen varios impactos sobre su hábitat, que ponen en riesgo la supervivencia de la especie a largo plazo o al menos de algunas de sus poblaciones más representativas. Entre ellos, la declaración de zona industrial de parte del área de la especie por el ayuntamiento de Tabernas, así como el establecimiento de numerosas edificaciones de segunda residencia; ambas son actuaciones muy preocupantes que afectan de forma grave a esta y otras especies interesantes de la comunidad. También, el descuaje de retamas (*R. sphaerocarpa*), para crear terreno cultivable o urbanizable, incrementa la pérdida de suelo, ya que éste es muy frágil y erosionable, eliminando además un hábitat idóneo de la especie en años desfavorables. El ganado doméstico (oveja) no ramonea la planta, pero produce algunas pérdidas por pisoteo y nitrifi-

cación del suelo que puede conducir al deterioro del hábitat.

A estos factores de riesgo se unen otros de origen natural como la fragmentación de las poblaciones y las grandes fluctuaciones interanuales del número de individuos. Por otro lado, existen pérdidas de individuos importantes en años en los que la germinación se adelanta a diciembre, ya que golpes de frío posteriores paralizan las plántulas o producen su muerte. Estos riesgos se ven paliados por la probable existencia de un potente banco edáfico de semillas que sin duda debe tener la especie.

Medidas de conservación

Parte del área de la especie está incluida en el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar y en los Parajes Naturales del Desierto de Tabernas, Yesos de Sorbas y Sierra Alhamilla; pero la mayor parte de las poblaciones están situadas fuera de espacios naturales protegidos.

Para conservar esta especie se recomienda la declaración de parte de su población como zona de protección especial, ya que el futuro Parque Nacional de los subdesiertos deja fuera de sus límites la mayoría del área de la especie; potenciar el uso turístico ambiental de este entorno; estudiar el banco edáfico de semillas; realizar estudios de compatibilidad de las poblaciones con cultivos arbóreos locales (almendrales y olivares) y conservar semillas de los diversos núcleos poblacionales en bancos especializados para poder reintroducir la especie en caso de extinción local. Asimismo se deben practicar otras medidas de carácter general como el seguimiento periódico de la evolución de las poblaciones y la actualización anual de la cartografía de distribución del taxón.

Bibliografía

CHATER, A. O., B. VALDES & D. A. WEBB (1972). *Linaria Miller*, in T. G. Tutin & al. (eds.), *Flora Europaea* 3: 226-236. Cambridge University Press, Cambridge.

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

MOTA, J. F., J. CABELLO, F. GÓMEZ MERCADO & J. PEÑAS (1993). Estudio fitosociológico de los pastizales sabulícolas (Ord. Malcolmietalia Rivas Goday 1957) de los Campos de Níjar y Tabernas (sureste de la Península

Ibérica). *Ecología Mediterranea* 19 (3/4): 53-60.

SAGREDO, R. & H. CASTRO NOGUEIRA (1980). Corología de los espermatófitos endémicos de la flora almeriense. *Paralelo 37°* 4: 37-50.

VIANO, J. (1973-1974). Résultats caryologiques de quelques espèces de *Linaria* et *Chaenorhinum* récoltés au sud de la Péninsule Ibérique. *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 47: 323-335.

WILLKOMM, M. & J. LANGE (1861-1880). *Prodromus Florae Hispanicae*. Stuttgart.

Loeflingia baetica

Lag., *Periód. Soc. Med. Quir. Cádiz* 4 (1): 5 (1824)

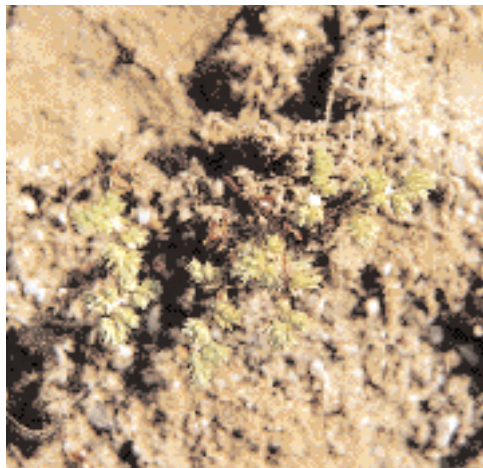
CARYOPHYLLACEAE (CARIOFILÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor riesgo, dependiente de conservación (LR, dc; UICN)

Descripción

Hierba anual más o menos densamente pubescente-glandulosa. Tallos de 5-15 (-80) cm, ramificados desde la base, con ramas decumbentes o ascendentes. Hojas opuestas, de 2-10 (-14) x 0.5-1 (-4) mm, lineares o linear-subuladas, enteras, mucronadas; estipulas setáceas, con parte inferior soldada con la hoja. Flores subsentadas, en inflorescencias cimosas, axilares y terminales, más o menos densas. Sépalos ligeramente aquillados, subulados o mucronados; los tres externos de (1.5-) 1.7-3 (-3.5) mm, con apéndices laterales setiformes hacia la



mitad; los dos internos de 1.5-2 (-3) mm, con apéndices laterales más o menos apicales, o sin ellos, de margen membranoso, frecuentemente fimbriado-ciliados en el ápice. Pétalos de 1.5-2 (-2.5) mm, tan largos o más largos que las cápsulas maduras, blancos. Androceo con 5 estambres, con anteras de 0.3-0.5 mm. Estilo de (0.2-) 0.3-0.5 (-0.6) mm, aproximadamente tan largo como el ovario; estigma trifido o trilobado. Cápsula de (0.9-) 1-1.5 mm, abriéndose por tres valvas. Semillas de c. 0.5 mm, subreniformes, diminutamente papilosas.

Muy afín a *L. hispanica* L., de la que se separa por presentar esta última los pétalos más cortos que la cápsula madura y los estambres en número de 3, rara vez 5, con anteras más pequeñas.

Es muy variable morfológicamente. Los tallos pueden variar ampliamente de tamaño; las cimas pueden ser largas y más o menos laxas o cortas y muy densas; los sépalos más o menos largos y los internos pueden presentar apéndices



laterales generalmente más cortos que los sépalos, o carecen de ellos; el estilo presenta tres ramas estigmáticas bien marcadas, pero a veces son muy cortas y el estilo resulta subcapitado.

Biología

Especie anual, probablemente autógama. Las semillas germinan en octubre-noviembre y las hojas se mantienen en la planta durante todo el ciclo vegetativo, que se extiende desde finales de marzo hasta principios de julio. La fructificación comienza a principios de mayo y se extiende hasta principios de septiembre.

Comportamiento ecológico

Loeflingia baetica vive sobre arenas ácidas sueltas, formando parte de todas las comunidades pertenecientes al orden *Malcolmietalia* (clase *Tuberarietea-guttatae* Br.-Bl. 1952, en Rivas Martínez, 1978) formado por comunidades vegetales sabulícolas desarrolladas sobre suelos arenosos profundos, en las que *L. baetica* se encuentra acompañada por *Vulpia membranacea*, *Corynephorus fasciculatus*, *Coronilla repanda*, *Brassica oxyrrhina*, *Erodium aethiopicum*,

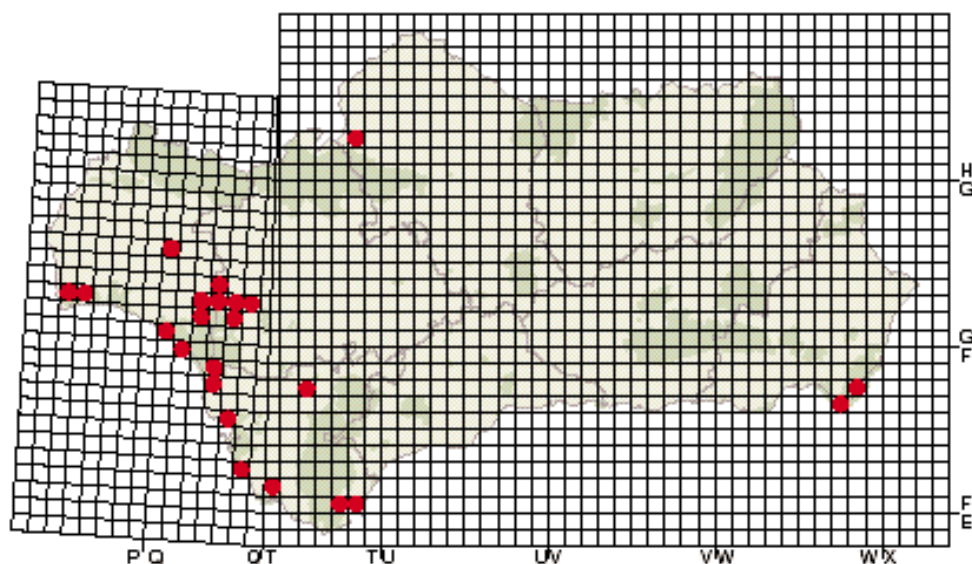
Brassica barrelieri, *Malcolmia patula*, *Malcolmia lacera*, *Ornithopus compressus*, etc. En el Parque Nacional de Doñana es especie característica de la asociación *Linario donyanae-Loeflingietum baeticae* Rivas Martínez & al. 1979, en que están presentes *Arenaria algarbiensis*, *Ononis baetica* var. *baetica*, *Linaria tursica*, etc.

Distribución y demografía

El área de distribución es muy amplia, ya que cubre todo el SO de la Península Ibérica y Marruecos. En España se encuentra en las provincias de Almería, Córdoba, Sevilla, Cádiz, Huelva, Badajoz y Cáceres. En Portugal, en todo el territorio al sur del río Duero, salvo en Beira Alta y Ribatejo.

Las poblaciones suelen ser amplias, con varios miles de individuos, cubriendo a veces varios kilómetros de longitud por decenas de metros de anchura, con una densidad variable entre 3 y 42 individuos por m².

Biogeográficamente hay que situarla en la Provincia Murciano-Almeriense, sector Almeriense,



en la Provincia Luso-Extremadurensis, sectores Toledano-Tagano, Mariánico-Monchiquense, Tagano-Sadense, Divisorio portugués y Beirense litoral, en la Provincia Bética, sector Hispalense y en la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense, sectores Gaditano, Onubense litoral y Algarviense.

Riesgos y agentes de perturbación

Es una especie muy frecuente, que se encuentra prácticamente en todos los suelos arenosos ácidos de Andalucía Occidental, donde suele formar poblaciones amplias con numerosos individuos. Dada la extensa área que ocupa, su supervivencia no ofrece ningún peligro. Además, la formación de cortafuegos o de zonas de vegetación relativamente abiertas en las áreas donde vive, favorecen la presencia y expansión de esta especie.

Las poblaciones costeras corren siempre el peligro de ser eliminadas o marcadamente modificadas por la expansión de urbanizaciones veraniegas.

Distribución en el MEDITERRÁNEO



Medidas de conservación

La supervivencia de esta especie no ofrece ningún peligro. Además es muy abundante en todas las áreas costeras protegidas, incluido los Parques Naturales y Parajes Naturales distribuidos por las costas de Cádiz y Huelva, donde la protegen las normativas de dichos Parques.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de esta especie.

Bibliografía

DEVEGA, J. A. (1987). *Loeflingia* L., en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNÁNDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 215-216. Barcelona.

GALIANO, E. F. & S. SILVESTRE (1977). Catálogo de las Plantas Vasculares de la Provincia de Cádiz III. Centrospermae: Caryophyllaceae. *Lagascalia* 7: 13-45.

RIVAS-GODAY, S. (1958). Nuevos órdenes y alianzas de *Helianthemetea annua* Br. Bl. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 15: 539-651.

RIVAS MARTÍNEZ, S., M. COSTA, S. CESTROVIEJO & E. VALDES (1980). La vegetación de Doñana (Huelva, España). *Lazarro* 2: 5-189.

Luzula caespitosa

Gay, *Pl. Astur. exsicc.* n. 216 (1836)

JUNCACEAE (JUNCÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Descripción

Hierba vivaz, más o menos cespitosa, estolonífera. Tallos de (15-) 20-30 (-40) cm, junciformes. Hojas paralelinervias, de márgenes ciliados y soldados en la base, envainadoras; las basales de 1.5-3 mm de anchura, convolutas. Inflorescencia en panícula de monocasios, umbeliforme, laxa, a veces interrumpida. Flores actinomorfas, hermafroditas; brácteas inferiores más largas que la inflorescencia. Perianto constituido por 6 tépalos, dispuestos en dos verticilos. Estambres 6, libres; anteras 4-5 veces tan largas como los filamentos, basifijas. Ovario súpero, tricarpelar, unilocular; estilo dos veces más largo que el ovario; estigmas 3, filiformes. Fruto seco y dehiscente (cápsula), loculicida, tan largo como el perianto, globoso, con 3 semillas pardo pálidas, provistas de carúncula.

Distribución y demografía

Endémica de las montañas que circundan la cuenca del Duero, sobre todo en la mitad

norte peninsular (provincias de Asturias, Burgos, Cantabria, León, La Rioja, Lugo, Madrid, Orense, Palencia, Salamanca y Zaragoza). Se había citado en Sierra Nevada (Granada), pero las muestras de herbario relativas a dicha cita corresponden a ejemplares desviantes de *L. hispanica*; además, en prospecciones recientes por zonas nevadenses con características ecológicas adecuadas para el desarrollo de la especie tampoco ha sido hallada, por lo que se descarta la presencia de *L. caespitosa* en Andalucía.

Medidas de conservación

L. caespitosa apareció con la categoría de Vulnerable (V) en el Catálogo andaluz de especies de la flora silvestre amenazada; sin embargo, debe excluirse del mencionado catálogo, ya que, según los datos actuales, no crece de forma natural en la comunidad Andaluza.

Bibliografía

CHRTEK, J. & B. KRISA (1980). *Luzula* DC., in T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea* 5: 111-116. Cambridge University Press, Cambridge.

KIRSCHNER, J. (1996). *Luzula* Sect *Luzula* (Juncaceae) in Spain. *Pl. Syst. Evol.* 200 (1-2): 1-11.

FERNÁNDEZ LÓPEZ, C. (1983). *Fuentes para la flora de Jaén*. Cooperativa Farmacéutica, Jaén.

MOLERO MESA, J. & F. PÉREZ RAYA (1987). *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Granada, Granada.

MONTSERRAT, P. (1963). El género *Luzula* en España. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 21: 409-523. Madrid.

MORENO SAIZ, J. C. & H. SAINZ OLLERO (1992). *Atlas corológico de las monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. ICONA, Colección técnica. Madrid.

SORIANO MARTÍN, C. (1987). *Significación de distribuciones fitocorológicas en la Serranía de Cazorla*. Tesis Doctoral, ETSI Montes, Universidad Politécnica de Madrid.

WILLKOMM, H. M. & J. LANGE (1861-1880). *Prodrromus Florae Hispanicae*. Stuttgart.

Luzula hispanica

Chrtek & Krísa, *Novit. Bot. Horti Bot. Univ. Carol. Prag.* 1965: 28 (1965)

JUNCACEAE (JUNCÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Menor Riesgo, preocupación menor (LR lc, UICN)

Descripción

Hierba vivaz, estolonífera. Tallos de 6-20 (-30) cm, junciformes. Hojas paralelinervias, de márgenes ciliados y soldados en la base, envainadoras; las basales de 1-2 (-4) mm de anchura, algo recurvadas; las caulinares planas. Inflorescencia espiciforme, ovoidea, a veces interrumpida, de 1-2 cm. Flores actinomorfas, hermafroditas; bráctea inferior casi tan larga como la inflorescencia. Perianto constituido por 6 tépalos, dispuestos en dos verticilos. Estambres 6, opuestos a los tépalos, libres; anteras más largas que los filamentos, basifijas. Ovario súpero, tricarpelar, unilocular; estilo tan



largo como el ovario; estigmas 3, filiformes. Fruto seco y dehiscente (cápsula), loculicida, algo más corto que el perianto, ovoideo, de color pardo oscuro a negruzco, con 1-3 semillas provistas de carúncula. $2n = 24$.

Biología

Hemicriptófito. Durante el invierno se seca la parte aérea. Existen importantes diferencias fenológicas dependiendo de la altitud; la floración se inicia en el mes de junio en las cotas más bajas y se prolonga hasta el mes de julio en altitudes mayores o a veces hasta primeros de agosto. La proporción de individuos fértiles/estériles es muy variable, habiéndose observado diferencias correlacionadas con el comportamiento ecológico. Por término medio florecen el 50% de los individuos; la polinización se realiza mayoritariamente por el viento (anemogamia). Las flores son proteróginas: el gineceo alcanza la madurez antes de que los estambres tengan el polen disponible para la polinización.

La fructificación máxima tiene lugar a mediados de julio; prácticamente el 100% de las flo-



res producen frutos aparentemente viables con 1-3 semillas. La dispersión se produce principalmente a finales de julio y primeros de agosto; las inflorescencias se disponen en la madurez ligeramente péndulas sobre un tallo florífero que se agita fácilmente con el viento, lo que favorece la caída de las semillas en el entorno de la planta madre; después pueden ser arrastradas por el agua de escorrentía.

En el laboratorio únicamente se ha obtenido un porcentaje máximo de germinación de las semillas del 4%, conseguido en condiciones de oscuridad a los 11 días de la siembra.

Comportamiento ecológico

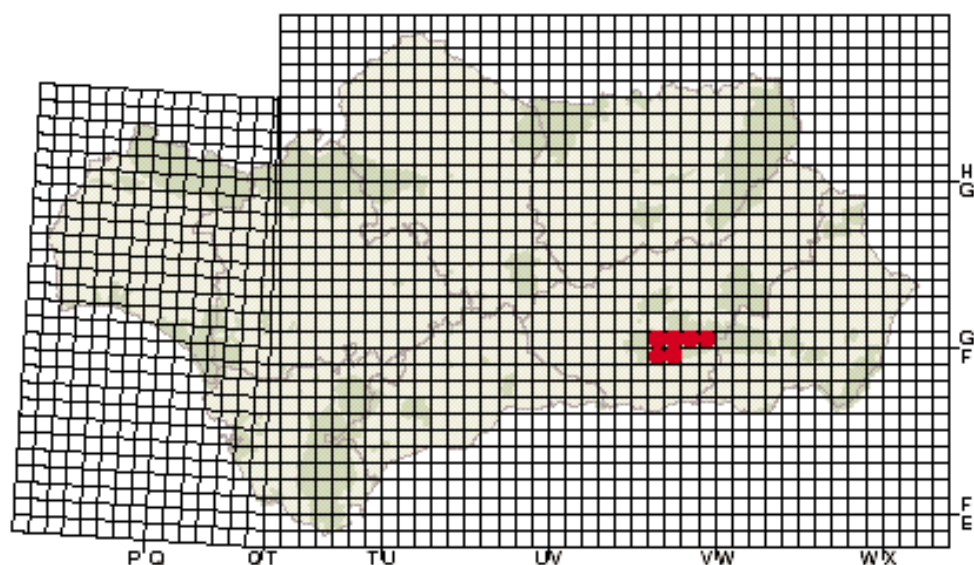
En Sierra Nevada crece en pastizales de montaña, sobre suelos ácidos procedentes de la alteración de micaesquistos. Se encuentra tanto en pedregales estables de áreas crioturbandas, con pendiente suave, próximas a neveros y con sustrato ligeramente húmedo, como en los márgenes y elevaciones secas de los pastizales higroturbosos ("borreguiles"), situados en rellanos próximos a los cursos de agua. Se desarrolla preferentemente en los pisos bioclimáticos oro- y criomediterráneo, con un interva-

lo altitudinal comprendido entre (1800) 2000-3000 (3300) m; el ombroclima suele ser subhúmedo o húmedo.

Forma parte de diversas asociaciones vegetales. En las zonas más húmedas está acompañada por *Agrostis nevadensis*, *Plantago nivalis*, *Armeria splendens*, *Lepidium stylatum*, *Ranunculus demissus*, *Plantago subulata*, *Leucanthemopsis pectinata*, *Ranunculus acetosellifolius*, *Sagina nevadensis*, *Potentilla nevadensis*, *Festuca iberica*, *Nardus stricta*, *Leontodon microcephalus*, *Euphrasia willkommii*, *Gentiana boryi*, *Agrostis canina* subsp. *granatensis*, etc. En los pastizales vivaces de zonas más secas se encuentran entre otras especies *Festuca clementei*, *Hormathophylla purpurea*, *Arenaria tetraquetra* subsp. *amabilis*, *Jasione crispa* subsp. *amethystina*, *Trisetum glaciale*, *Leontodon boryi*, *Erigeron frigidus*, *Leucanthemopsis pectinata*, *Galium pyrenaicum*, *Chaenorhinum glareosum*, *Eryngium glaciale*, *Agrostis nevadensis*, *Herniaria boissieri*, *Gentiana alpina*, *Crepis oporinoides*, *Euphrasia willkommii*, etc.

Distribución y demografía

Es endémica de la Península Ibérica, encontrándose en las montañas de la mitad norte y, de forma



disyunta, en Sierra Nevada (Granada y Almería), donde alcanza su distribución más meridional.

En Sierra Nevada es muy abundante a partir de los 2000 m de altitud, ocupando un área de más de 40 km de longitud; se ha constatado su presencia al menos en 24 cuadrículas UTM de 1 km de lado, aunque no se duda de su presencia en más de un centenar. El número total de individuos estimado oscila entre 2 y 3 millones.

Riesgos y agentes de perturbación

No existen riesgos preocupantes que amenacen la supervivencia de *L. hispanica* en Sierra Nevada. Las comunidades de borreguiles están sometidas, a menudo, a sobrepastoreo, lo que ha supuesto que muchas especies endémicas nevadenses que viven en ellos se encuentren amenazadas; no obstante, en el caso de *L. hispanica* su abundancia y su relativa versatilidad ecológica hacen que este efecto no produzca un daño sensible en el contingente de la especie.

Medidas de conservación

Sierra Nevada es Parque Natural, además, la mayoría de las poblaciones de *L. hispanica* han quedado incluidas en el Parque Nacional de Sierra Nevada, que también goza del estatus de Reserva de la Biosfera por el Programa MAB de la UNESCO.

Es muy probable que esta especie se mantenga en la categoría de menor riesgo por un periodo de tiempo indefinido, ya que, por un lado no es factible que se produzca un fuerte impacto en su área andaluza (Sierra Nevada), teniendo en cuenta las figuras de protección que la ampa-

Distribución en el MEDITERRÁNEO



ran y, por otro, tampoco es probable que se amplie de forma notable su área de distribución ya que la especie ocupa la mayor parte de su extensión potencial.

Así pues, no es necesaria la adopción de medidas específicas de conservación, solo se deben evitar fuertes impactos en las poblaciones de la especie, velando por el cumplimiento de la normativa vigente. Promover estudios de la capacidad de carga ganadera y adoptar las medidas oportunas, ya que este es uno de los impactos que de forma general afecta más gravemente al conjunto de la flora de Sierra Nevada y, por último, divulgar la información relativa a la amenaza a la que están sometidas muchas especies de Sierra Nevada y de las medidas que se establezcan para conseguir el buen uso y disfrute sostenible de la montaña nevadense.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce ningún aprovechamiento local de la planta.

Bibliografía

CHRTEK, J. & B. KRISA (1980). *Luzula* DC., en T. G. TUTIN & al. (eds.), *Flora Europaea* 5: 111-116. Cambridge University Press, Cambridge.

KIRSCHNER, J. (1996). *Luzula* Sect. *Luzula* (Juncaceae) in Spain. *Pl. Syst. Evol.* 200 (1-2): 1-11.

KUPFER, PH. (1974). Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 23: 3-322.

LOSA QUINTANA, J. M., J. MOLERO MESA & M. CASARES PORCEL (1986). *El paisaje vegetal de Sierra Nevada. La cuenca alta del río Genil*. Servicio de Publicaciones,

Universidad de Granada, Granada.

MOLERO MESA, J. & F. PÉREZ RAYA (1987). *La flora de Sierra Nevada. Avance sobre el catálogo florístico nevadense*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Granada, Granada.

MONTSERRAT, P. (1963). El género *Luzula* en España. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 21: 409-523.

MORENO SAIZ, J. C. & H. SAINZ OLLERO (1992). *Atlas corológico de las monocotiledóneas endémicas de la Península Ibérica e Islas Baleares*. ICONA, Madrid.

Marsilea batardae

Launert, *Bol. Soc. Brot. sér. 2*, 56: 101 (1983)

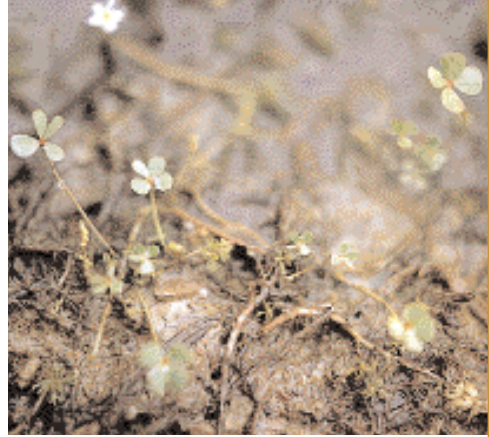
MARSILEACEAE (MARSILEÁCEAS)

Vulnerable (Junta de Andalucía)

Extinta (EX, UICN)

Descripción

Planta rizomatosa que forma estolones de 9-15 (-40) cm, pubescente en los nudos; entrenudos de (0,5-) 5-20 mm, pubescentes o glabros; raíces de hasta 10 cm. Hojas fasciculadas, solitarias en los estolones; pecíolos de (0,8-) 1,5-10 (-12) cm en las plantas emergidas; en las sumergidas pueden alcanzar hasta 20 cm y ser glabros; folíolos de 3-8 (-13) x (2-) 5-9 (-19) mm, flabeliformes; glabros en las plantas sumergidas y en las emergidas durante la etapa húmeda del año, densamente pubes-



centes en la madurez de los esporocarpos; enteros o irregularmente crenados en el ápice en las plantas sumergidas o de sitios muy umbríos. Esporocarpos de 3-4,5 x 2,5-4,5 mm, solitarios o en fascículos de 2-3 (-9), pediculados, subgloboso-comprimidos, inicialmente pubescentes, al fin glabrescentes; cuando quedan en el suelo en fase de resistencia totalmente glabros; diente inferior obtuso o casi nulo; el superior, inicialmente agudo; pedículos de 2-6 (-8) mm, erectos, simples. Soróforos con 4-5 pares de soros. $2n = 40$.

Biología

Son plantas perennes, rizomatosas, muy variables dependiendo de las condiciones ambientales. Los ejemplares sometidos a una situación de sequía continuada se hacen de muy pequeño tamaño, presentando pecíolos de c. 0,8 cm, y reduciendo el número de hojas hasta a dos. En las etapas de encharcamiento pueden producir hojas flotantes con pecíolos de hasta 12 cm. Las hojas de sequía y las flotantes, o de etapas húmedas, varían en el grado de pelosidad, desde glabras a pubescentes.

En las etapas óptimas desarrollan largos estolones, que pueden pasar por encima de pequeñas piedras, enraizando y desarrollando en estos puntos nuevos grupos de hojas. La ruptura de estos estolones da lugar a la aparición de nuevos individuos por multiplicación vegetativa, generalmente aguas abajo, dado su carácter colonizador.

La formación de esporocarpos está condicionada a la ausencia del agua. Tan solo entran en fase de reproducción ante un estiaje o un aumento brusco de temperatura. Los esporocarpos pueden permanecer en el suelo durante bastantes años sin perder su capacidad germinativa (hasta cien años). Desconocemos la morfología de los gametofitos.

Comportamiento ecológico

Se localiza en suelos ácidos, bien iluminados, y con encharcamiento temporal, a 350 m.s.m. Sus plantas acompañantes son: *Ranunculus peltatus* Schrank, *Lythrum borysthenicum* (Schrank) Litv., *Illecebrum verticillatum* L. y *Scirpus cernuus* Vahl.

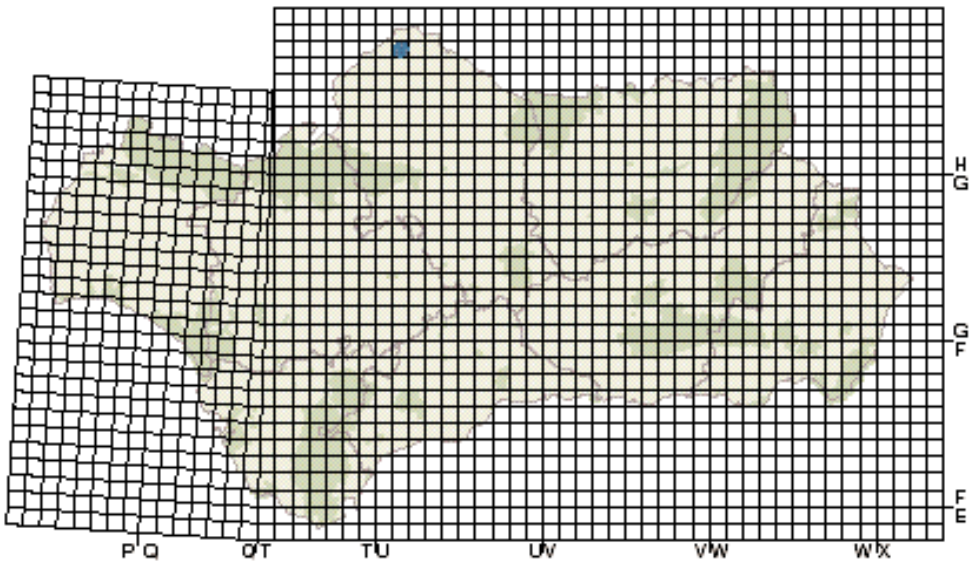
Distribución en el MEDITERRÁNEO



Distribución y demografía

La especie fue descrita de Beira Baixa (Portugal), y parece extenderse por el W y SW de la Península, con una localidad en los arrozales de Sueca (Valencia, MA 274997), cuya confirmación con material fértil, u otras recolecciones, no se ha realizado.

La única población segura en Andalucía se encontraba en la provincia de Córdoba. En 1989 constaba de treinta ejemplares viviendo



en los pequeños montículos arcillosos situados en los márgenes del arroyo Torilejo. En 1993 la población quedó reducida a tres ejemplares. Con posterioridad (1995 a 1999) no han vuelto a localizarse, por lo que debe considerarse extinta para Andalucía.

Las restantes poblaciones mencionadas en la literatura o recolectadas son citas muy dudosas, al carecer de pliegos o estar basadas en ejemplares inmaduros.

Riesgos y agentes de perturbación

Las especies de *Marsilea* son plantas colonizadoras, de poblaciones móviles, que tan solo se instalan durante un periodo de tiempo largo en condiciones muy concretas. Cuando aumenta la eutrofización o se producen aterra-

mientos en sus hábitats los ejemplares mueren, dejando los esporocarpos en espera de nuevas condiciones óptimas.

Podemos suponer que se trataba de un neófito de implantación muy reciente, y que la sequía y la deforestación de la zona han determinado su desaparición.

Medidas de conservación

La desaparición de esta especie en Andalucía, impide establecer medidas para su conservación. Cabe la esperanza de su aparición en otros puntos próximos al Alentejo y Beira Baixa (Portugal) donde la especie es frecuente.

Interés económico y etnobotánico

No se conoce utilización popular de la especie.

Bibliografía

- BRAUN, A. (1871) Hr. Braun theilte neuere Untersuchungen über die Gattungen Marsilia und Pilularia. *Mit. Monatsber. Königl. Preuss. Akad. Wiss. Berlin* 1870: 653-753.
- CABEZUDO, B. & E. SALVO (1987) *Marsilea* L., en B. VALDES, S. TALAVERA & E. FERNANDEZ-GALIANO (eds.), *Flora Vascular de Andalucía Occidental* 1: 57. Ketres Editora, Barcelona.
- HERNÁNDEZ BERMEJO, J. E., A. PUJADAS SALVA & M. CLEMENTE MUÑOZ (1994) *Catálogo general de las especies de recomendada protección en Andalucía (Endémicas, Raras y Amenazadas)*, en Hernández Bermejo, J.E. & M. Clemente Muñoz, *Protección de la Flora en Andalucía* 43-66. A.M.A.
- JOHNSON, D. M. (1986) *Systematics of the New World species of Marsilia*. USA.
- LAUNERT, E. (1983) A new species of *Marsilea* from Portugal. *Bol. Soc. Brot., sér. 2*, 56: 99-104.
- PAIVA, J. (1985) Sobre algunas *Marsilia* Ibéricas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 41(2): 465.
- PAIVA, J. (1986) *Marsilea* L., en S. CASTROVIEJO, M. LAINZ, & al. (eds.), *Flora Iberica*, 1: 66-69. Madrid.
- RICO, E. & X. GIRALDEZ (1989) Aportaciones al conocimiento de los Pteridófitos del occidente hispano. *Anales Jard. Bot. Madrid* 46 (2): 583-591.
- SÁNCHEZ GARCÍA I. & C. MARTÍNEZ ORTEGA (1994) Nuevas áreas para la Flora de Andalucía Occidental. *Lagascalia* 17: 357-366.
- SILVESTRE, S. (1993) Números cromosómicos para la Flora española, 643-663. *Lagascalia* 17: 1521-184.