

REVISION DE LAS ESPECIES ESPAÑOLAS DEL GENERO
BIARUM SCHOTT (*)

S. TALAVERA

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Sevilla

(Recibido el 28 de octubre de 1976)

Resumen. Se considera al género *Biarum* Schott representado en España por 4 especies: *B. arundanum* Boiss. & Reuter y *B. galiani* Talavera, pertenecientes al subgénero *Biarum*, y *B. carratracense* (Haenseler) Font Quer y *B. dispar* (Schott) Talavera, pertenecientes al subgénero *Ischarum* (Schott) Engler. Se estudian diversos caracteres morfológicos, entre ellos los correspondientes al polen, así como el número cromosómico de diversas poblaciones de estas especies. Se incluye una clave para la determinación de las especies reconocidas, y para cada una de ellas se indica el nombre válido, sinonimias comprobadas, descripción, distribución y material estudiado. Se describe una nueva especie, *B. galiani* Talavera, y se establece la siguiente nueva combinación: *B. dispar* (Schott) Talavera.

Summary. The genus *Biarum* is considered in this revision to be represented in Spain by 4 species: *B. arundanum* Boiss. & Reuter, *B. galiani* Talavera, *B. carratracense* (Haenseler) Font Quer and *B. dispar* (Schott) Talavera; the two former species are included into the subgenus *Biarum*, and the two later into the subgenus *Ischarum* (Schott) Engler. Several morphological characters are studied, as well as chromosome number and palinology. A key to the species is given, together with the valid name, synonymy, description, distribution and list of localities for each taxon recognized. A new species is described: *B. galiani* Talavera, sp. nova, and the following combination is validated: *B. dispar* (Schott) Talavera, comb. nova.

INTRODUCCION

El género *Biarum* Schott pertenece a la subtribu *Arinae* de la tribu *Areae* (Araceae). Comprende 11 especies (ENGLER, 1920: 133), y su centro de dispersión se encuentra en el E del Mediterráneo. Algunas de estas especies se

(*) Trabajo presentado al Simposio conmemorativo del Centenario de LAGASCA.

extienden hacia el Oeste, llegando a la Península Ibérica y Norte de Marruecos.

Debido a los pocos caracteres morfológicos que presenta este grupo y a la enorme variabilidad de algunos de ellos (anchura de las hojas, longitud de espata y escapo, así como la presencia de sinantia o histerantia), las especies se encuentran deficientemente delimitadas. Además, debido a la forma semihipogea de la inflorescencia y a la fugacidad y mimetismo de la misma, las especies de *Biarum* están consideradas por los botánicos como plantas raras de difícil localización en flor, y por consiguiente se encuentran mal representadas en los herbarios.

De la Península Ibérica se han descrito varios taxones correspondientes al género *Biarum*. *B. arundanum* Boiss. & Reuter que se caracteriza por poseer flores estériles por encima de las flores masculinas, pertenece al subgénero *Biarum*, mientras que *B. tenuifolium* var. *latifolium* Lange, *B. carratracense* (Haenseler) Font Quer y *B. intermedium* Amo carecen de dichas flores estériles, por lo que forman parte del subgénero *Ischarum* (Schott) Engler. ENGLER (1920: 134) considera *B. arundanum* y *B. tenuifolium* var. *latifolium* como sinónimos de *B. tenuifolium* (L.) Schott var. *typicum* (= var. *tenuifolium*), mientras que incluye *B. carratracense* como subespecie de *B. bovei* Blume con el nombre de *B. bovei* subsp. *haenseleri* (Willk.) Engler.

Los autores posteriores a ENGLER (FONT QUER, 1926; CUATRECASAS, 1929; COUTINHO, 1939; MAIRE, 1957; RIVAS GODAY, 1964 y MALATO-BELIZ, 1973), consideran unánimemente que en la Península Ibérica solo existen dos taxones: *B. tenuifolium* (L.) Schott (= *B. arundanum* Boiss. & Reuter) y *B. bovei* subsp. *haenseleri* (Willk.) Engler (= *B. carratracense* (Haenseler) Font Quer).

Conscientes de la escasez de muestras que existen en los herbarios peninsulares, a partir de 1972 hemos intensificado las excursiones en el Sur de España con el objeto de recolectar abundante material, parte del cual fue trasplantado al jardín para estudiar algunos aspectos de su biología, así como para dilucidar aquellos caracteres que, a nuestro juicio, son claramente diferenciales. Tras el estudio de dicho material y el conservado en varios herbarios peninsulares (*), se puede afirmar que en la Península Ibérica se

(*) Herbarios consultados y abreviaturas utilizadas:

BC	Instituto Botánico, Barcelona.
ELVE	Estação de Melhoramento de Plantas, Elvas.
GDA	Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia, Granada.
MA	Jardín Botánico, Madrid.
MAF	Departamento de Botánica, Facultad de Farmacia, Madrid.
SAL	Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Salamanca.
SEV	Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Sevilla.

encuentran cuatro grupos perfectamente diferenciables por distintos caracteres morfológicos; estos cuatro tipos morfológicos quedan reforzados por caracteres biológicos claramente ponderables, como su distinto número cromosómico y su morfología polínica, por lo que, a nuestro juicio, poseen categoría de especie y es así como se ha considerado en el presente trabajo. Se trata de *B. arundanum* Boiss. & Reuter, *B. galiani* Talavera, *B. carratracense* (Haenseler) Font Quer, y *B. dispar* (Schott) Talavera.

CARACTERES

Se indican a continuación los distintos caracteres utilizados en la taxonomía de este género.

Ciclo biológico

La germinación tiene lugar durante el otoño. Cada fruto, al ser monospermico, produce una plántula con una raíz axonomórfica y una única hoja. A los tres meses, una raíz de origen hipocotilar sustituye a la primaria. Durante todo el invierno la zona más superior de la raíz se engrosa, transformándose en un tubérculo cilíndrico (BATTANDIER, 1881: 270). Al final de la primavera las hojas y los restos de raíz desaparecen, permaneciendo el tubérculo bajo tierra durante el verano, produciendo en la parte superior una nueva yema y nuevas raíces al comienzo del otoño. A los dos años (PARLATORE, 1857: 241), cuando el tubérculo ha alcanzado un tamaño determinado, que suele variar entre 3 y 5 cm. de diámetro, en otoño o más raramente en primavera, produce una primera yema que da lugar a una inflorescencia. Cuando la espata está desarrollada aparece una segunda yema dispuesta lateralmente a la anterior, la cual producirá hojas cuya aparición coincide con el desarrollo de los frutos hipogeos (histerantia). Estas hojas suelen conservarse hasta comienzo del verano. Durante la primavera, el tubérculo produce gran cantidad de raíces gruesas, fusiformes y contráctiles, cada una de las cuales se individualiza y se transforma en nuevos tubérculos, por lo que a comienzo de otoño cada planta dispone a su alrededor de gran cantidad de plántulas, unas de origen sexual por desarrollo de las semillas y otras vegetativas. En invernadero, y con menos frecuencia en su hábitat natural, la yema foliar se desarrolla antes que la floral. En este caso la inflorescencia sale del centro de la roseta de hojas apareciendo a la vez que ésta (sinantia). Por tanto, las plantas pueden comportarse indiferentemente como sinantas o histerantas. *B. carratracense* y *B. dispar* florecen durante el otoño y comienzo

de invierno, mientras que en *B. arundanum* y *B. galiani* podemos encontrar, en una misma población, tubérculos que florecen en otoño y otros que lo hacen en primavera.

Aunque las formas sinantas e hysterantas han sido utilizadas por AMO (1861: 6) para separar *B. intermedium* de *B. haenseleri* Willk. (= *B. carratracense* (Haenseler) Font Quer) y FIORI (1923: 210) para diferenciar *B. tenuifolium* var. *tenuifolium* de *B. tenuifolium* var. *cupanianum* (Paglia) Nicotra ex Fiori, carecen de valor taxonómico, por lo que no deben ser empleadas en la taxonomía del grupo.

Hojas

La morfología de la hoja es muy variable, dependiendo sobre todo de la edad del tubérculo y de la época de foliación. Las primeras hojas de la planta, cuando el tubérculo es pequeño, son oblanceoladas en *B. galiani* y oblongas en el resto de las especies. En *B. dispar*, las hojas permanecen oblongas durante toda la vida del tubérculo, mientras que en *B. carratracense* son oblanceoladas, sobre todo las que se producen al final del ciclo vegetativo de los tubérculos viejos. En *B. arundanum* llegan a ser linear-lanceoladas, mientras que en *B. galiani* son siempre estrechamente lineares.

Inflorescencia

Escapo. Varía entre 1 y 15 cm., dependiendo de la profundidad en que se encuentre el tubérculo, como se ha podido demostrar en invernadero. Aunque en su hábitat natural el escapo de *B. arundanum* y *B. galiani* no suele sobrepasar los 5 cm., el de *B. carratracense* y *B. dispar* alcanza frecuentemente los 15 cm.

Espata. Su tamaño es enormemente variable, por lo que no tiene importancia taxonómica. En *B. dispar*, la espata varía de 4 a 27 cm.; en *B. arundanum* y *B. galiani*, de 9 a 19 cm., y en *B. carratracense*, de 9 a 37 cm.

Tubo. Se denomina así a la porción inferior de la espata que encierra al conjunto de flores. Es cilíndrico en *B. arundanum* y *B. galiani*, subcilíndrico en *B. carratracense* y ventricoso en *B. dispar*. En *B. arundanum* y *B. galiani* aparece una estrangulación o parte más estrecha en la zona situada entre la inflorescencia masculina y la femenina. Es muy variable en cuanto a tamaño, siendo de 2,5 a 5,5 cm. en *B. arundanum* y *B. galiani*, de 2 a 6 cm. en *B. carratracense* y de 1,5 a 4 en *B. dispar*.

Limbo. Es la zona plana y abierta de la espata. Su forma es lanceolada,

raramente linear-lanceolada. Se encuentra fuertemente teñido de púrpura por su cara interna y de marrón por la externa, manchada de verde en *B. dispar* y más raramente en *B. carratracense*, y con zonas algo verdosas, sobre todo en la parte superior, en *B. arundanum*, *B. galiani* y *B. carratracense*. Su tamaño varía entre 3 y 31 cm., siendo muy variable en todas las especies, por lo que no tiene valor taxonómico.

La relación limbo - tubo, carácter que con frecuencia ha sido utilizado por algunos autores (ENGLER, 1920: 134; FIORI, 1923), posee en las especies peninsulares escaso valor taxonómico, ya que es sumamente variable. En *B. arundanum* el limbo es de 1,5 a 4 veces más largo que el tubo; en *B. galiani*, de 3 a 3,5; en *B. carratracense*, de 2 a 4, y en *B. dispar* la relación tubo - limbo varía entre 1,2 y 6.

Espádice. Fusiforme en la zona estéril, generalmente presenta el mismo color que la cara interna del limbo. Su tamaño depende de la longitud de la espata, variando entre 5 y 33 cm., siendo menor o más raramente igual o mayor que la espata en *B. carratracense* y *B. dispar*, y mucho mayor que la espata en *B. arundanum* y *B. galiani*, llegando a alcanzar en este último casi tres veces su longitud.

En todas las especies aparecen en la parte superior del espádice células epidérmicas más oscuras que el resto, las cuales, desprenden durante las primeras 24 a 26 horas de la anthesis un fuerte olor fecal. Este olor es débil en el extremo superior, se intensifica en la zona media y decrece en la mitad inferior, siendo prácticamente nulo en la zona estaminal.

Flores

Flores femeninas. Se encuentran agrupadas en la zona más inferior del espádice formando una inflorescencia subcónica. Cada flor está constituida por un pistilo que en *B. arundanum* y *B. galiani* consta de un ovario y un estigma mazudo y sentado, mientras que en *B. carratracense* y *B. dispar* dicho estigma se encuentra sobre un estilo de 0,6 a 1,6 mm. de longitud. El ovario posee un solo primordio seminal con placentación basal (ENGLER, 1920: 66) y produce al madurar una baya monosperma.

La presencia o ausencia de estilo es un buen carácter muy usado en la taxonomía del grupo.

Flores masculinas. Las flores masculinas se encuentran en la parte media del espádice formando una inflorescencia cilíndrica. En *B. arundanum* y *B. galiani* están distribuidas en verticilos, mientras que en *B. carratracense* y

B. dispar se encuentran más o menos agrupadas sin guardar ningún orden aparente. Dichas flores están constituidas por un estambre reducido a dos tecas sentadas, que presentan dehiscencia poricida en *B. carratracense* y *B. dispar*, y que se abren por medio de fisuras longitudinales en *B. arundanum* y *B. galiani*.

La disposición de las flores masculinas dentro de la inflorescencia y el tipo de dehiscencia de la antera tienen importancia taxonómica.

Flores estériles. Se denominan flores estériles a unos órganos filamentosos que aparecen en *B. arundanum* y *B. galiani* por encima de las flores masculinas, y de forma general en todas las especies del género, entre las flores masculinas y femeninas. *B. dispar* posee (0) 1 a 8 (12) flores estériles (fig. 1, D1) situadas en la mitad inferior, generalmente junto a las flores femeninas; *B. carratracense*, de 8 a 20 dispuestas desordenadamente entre las flores masculinas y femeninas (fig. 1, C1), mientras que en *B. arundanum* y *B. galiani* existen numerosas flores estériles, decurrentes y dispuestas en verticilos, de los cuales los más inferiores están formados por filamentos bicuspidados o tricuspidados (fig. 1, A1 y B1).

La presencia o ausencia de flores estériles por encima de las flores masculinas, así como el número y la disposición de éstas entre las masculinas y femeninas, es uno de los caracteres de mayor importancia taxonómica.

Polen

El polen es inaperturado, esferoidal (ERDTMAN, 1966), equinulado en *B. arundanum* y *B. galiani*, y verrucoso en *B. carratracense* y *B. dispar*. *B. arundanum* posee macroespínulas sobre una superficie finamente psilada (fig. 2, a y a'), mientras que en *B. galiani* las macroespínulas alternan con microverrugas también sobre superficie finamente psilada (fig. 2, b y b'). *B. carratracense* posee macroverrugas sobre superficie fuertemente psilada (fig. 2, d y d'), mientras que en *B. dispar* las macroverrugas se encuentran situadas dentro de un pronunciado retículo liso (fig. 2, e y e') o rugoso.

En el cuadro I se exponen los resultados obtenidos al analizar las especies que viven en la Península Ibérica. Se han estudiado de 2 a 6 plantas por muestra y de cada una de ellas se han medido 30 granos de polen. Se puede observar que las poblaciones de *B. arundanum* y *B. galiani* presentan granos de polen de menor tamaño que las de *B. carratracense* y *B. dispar*, mientras que entre éstas no existen diferencias significativas. Por consiguiente, el tamaño y la morfología del polen proporcionan buenos caracteres que pueden ser de gran valor para la clasificación del género.



Fig. 1.—Fotografías de las especies españolas de *Biarum*. A y A1, *B. arundanum* (Sevilla). B y B1, *B. galtani* (Huelva). C y C1, *B. carratricense* (Sevilla). D y D1, *B. dispar* (Córdoba).

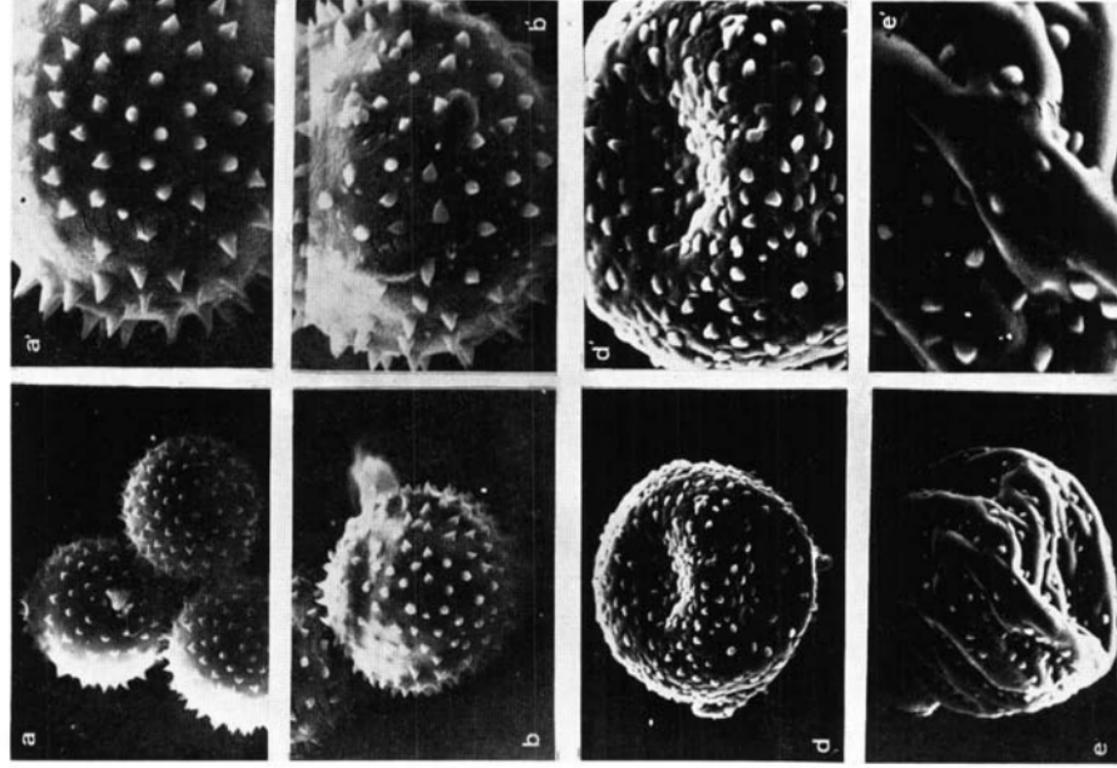


Fig. 2.—Superficie del polen. a y a', *B. arundinum* (Sevilla), b y b', *B. galiani* (Huelva), d y d', *B. carrafracense* (Sevilla), e y e', *B. atispur* (Córdoba).

Frutos

Bayas piriformes monospermas que en *B. arundanum* y *B. galiani* son algo péndulas, de 7 - 9,5 x 4 - 5,5 mm., y blancas, mientras que en *B. carratracense* y *B. dispar* son un poco erguidas, de 8 - 10 x 6 - 7,5 mm. y se encuentran muy frecuentemente teñidas de púrpura.

Semillas

Ovoideas, marrón claro y finamente reticuladas en *B. arundanum* y *B. galiani*, y subglobosas, marrón oscuro y fuertemente reticuladas en *B. carratracense* y *B. dispar*. El tamaño varía entre 3,8 - 5 x 2,5 - 3,5 mm. en *B. arundanum* y *B. galiani*, y 5 - 6 x 4,5 - 5,5 mm. en *B. carratracense* y *B. dispar*.

Taxones	Muestras	Long. del polen	
		x	σ
<i>B. arundanum</i>	Granada: Puerto de los Alazores (SEV 24334)	30,21	± 1,5
	Málaga: La Alameda: Monte de la Molina (SEV 24328)	32,73	± 1,71
	Málaga: El Burgo: Sierra Prieta (SEV 24324)	31,36	± 2,20
	Málaga: Ronda: Serranía de Ronda (SEV 24322)	26,11	± 1,20
	Sevilla: La Luisiana (SEV 24320)	30,80	± 1,36
	Marruecos: Xauen (BC 63046)	29,12	± 2,55
<i>B. galiani</i>	Huelva: entre S. Bartolomé de la Torre y Alosno (SEV 24330)	29,97	± 1,27
<i>B. carratracense</i>	Málaga: Carratraca (BC 81246)	45,06	± 3,20
	Sevilla: Algámitas 3298.74 (SEV 24316)	46,48	± 2,32
	Sevilla: Algámitas (SEV 24314)	46,20	± 2,17
	Sevilla: El Saucejo (SEV 24311)	45,92	± 2,32
<i>B. dispar</i>	Portugal: Alto Alentejo: Campo Maior (ELVE 19643)	43,76	± 2,15
	Córdoba: entre La Cuesta del Espino y Córdoba (SEV 22484)	44,31	± 2,66
	Sevilla: Alrededores de la Universidad Laboral (SEV 24319)	44,88	± 1,50
	Argelia: Sidi-bel-Ablés (BC 63408)	44,17	± 2,60

CUADRO I.—Tamaño del polen de diversas muestras de *Biarum*. Las medidas están expresadas en micras.

Número cromosómico

Material y métodos

Todo el material utilizado es de origen silvestre. Un mínimo de cuatro tubérculos de cada población fueron trasplantados y sembrados en macetas en invernadero. Una vez producida la floración en unos casos y la foliación en otros, fueron prensados e incluidos en el herbario del Departamento de Botánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Sevilla (SEV), donde se conservan como testigo.

Los distintos recuentos se han realizado en meristemos radicales cortados en el momento de la floración. Dichos meristemos fueron tratados con 8 hidroxiquinoléina 0,002 M durante 3 a 4 horas, y teñidos con carmín según la técnica indicada por TALAVERA (1974: 286-287).

Observaciones

B. arundanum Boiss. & Reuter

Material estudiado: Grazalema, Sierra del Pinar (Cádiz), 20.III.1975, *Cabezudo, Domínguez & Talavera* 303.75 (SEV 24341). Medina Sidonia (Cádiz), 2.VI.1975, *Silvestre* (SEV 24339). Entre Ubrique y Benaocaz (Cádiz), 1.IV.1976, *Talavera* (SEV 24337). Villaviciosa de Córdoba: Trespuentes (Córdoba), V.1976, *Talavera* (SEV 24336). Loja (Granada), 29.IX.1972, *Cabezudo & Talavera* 2133.72 (SEV 24333). Puerto de los Alazores (Granada), 26.IV.1973, *Galiano, Talavera & Valdés* (SEV 24334). La Alameda: Monte de la Mollina (Málaga), 17.IV.1973, *Talavera & Valdés* 611.73 (SEV 24328). Antequera: El Torcal (Málaga), 30.VIII.1973, *Talavera & Valdés* (SEV 24326). El Burgo: Sierra Prieta (Málaga), 2.VIII.1973, *Talavera* (SEV 24324). Montejaque: El Hendidero (Málaga), 21.III.1975, *Cabezudo, Domínguez & Talavera* (SEV 24323). Serranía de Ronda (Málaga), 18.VI.1974, *Talavera & Valdés* (SEV 24322). La Luisiana (Sevilla), 1.V.1976, *Cabezudo & Talavera* (SEV 24320). Utrera (Sevilla), 7.X.1972, *Domínguez, Silvestre & Valdés* (SEV 24321).

Las trece poblaciones estudiadas presentan el mismo número cromosómico, $2n = 22$ (fig. 3, B). Todas estas poblaciones poseen cariotipos casi idénticos, por lo que se expone un solo idiograma que se podría considerar como representativo o típico de *B. arundanum* (fig. 4). En todos los cariotipos aparecen dos pares de cromosomas con zonas heterocromáticas perfectamente delimitadas. Este número coincide con el indicado por MARCHANT

(1972: 396) para *B. carratracense* procedente del Sur de España, y aunque no especifica la localidad concreta, con toda seguridad se debe tratar de una determinación inexacta, por lo que el recuento de MARCHANT habría que referirlo a *B. arundanum*.

B. galiani Talavera

Material estudiado: Entre San Bartolomé de la Torre y Alosno (Huelva), 1.VI.1976, Talavera (SEV 24330). Cerro de Andévalo (Huelva), 1.VI.1976, Talavera (SEV 24332).

Las dos poblaciones estudiadas presentan el mismo número cromosómico, $2n = 26$ (fig. 3, A). Ambas poseen cariotipos idénticos, por lo que se expone un solo idiograma que se podría considerar como representativo de *B. galiani* (fig. 4).

MONTI & GARBARI (1974: 21), estudiando material de Sicilia, encontraron que una población procedente de Monte Pellegrino (Palermo) presentaba $2n = 20$, mientras que otra de Madonie (Palermo) tenía $2n = 26$. DEL CALDO (1971: 72) y MONTI & GARBARI (1974: 21), indicaron para una población de Guidonia (Roma), un número cromosómico de $2n = 16$. Según FIORI (1923: 210), las poblaciones del C y S de Italia pertenecen a la variedad típica de *B. tenuifolium* (L.) Schott, mientras que identifica las sicilianas con *B. tenuifolium* var. *cupanianum* (Paglia) Nicotra ex Fiori. MONTI & GARBARI (1974: 20) tienen ciertas dudas sobre la verdadera entidad de *B. cupanianum* Paglia (= *B. tenuifolium* var. *cupanianum* (Paglia) Nicotra ex Fiori) y el material, tanto de Palermo como de Roma, lo identifica con *B. tenuifolium* (L.) Schott.

BEDALOV (1969: 40), observando poblaciones yugoslavas, y MARCHANT (1972: 396) yugoslavas y griegas, encuentran como número somático de *B. tenuifolium* var. *abbreviatum* (Schott) Engler, $2n = 26$, número que coincide con el de Madonie indicado por MONTI & GARBARI (1974). Por la observación de las fotografías publicadas por dichos autores se puede afirmar que el cariotipo de *B. galiani* es muy distinto del de *B. tenuifolium* var. *abbreviatum*. Por otro lado, las plantas consideradas como *B. tenuifolium* var. *abbreviatum* procedentes de Grecia, son morfológicamente distintas a *B. galiani*.

Toda esta diversidad de números cromosómicos nos indica que en el subgénero *Biarum*, al que pertenecen *B. arundanum* y *B. galiani*, existe una serie cromosómica con $x = 8, 10, 11, 12$ y 13 , serie que debe ser mejor estudiada en el C y E del Mediterráneo, sobre todo para dilucidar a qué tipo morfoló-

gico corresponde cada número cromosómico, lo que ayudaría a solucionar los problemas de tipo nomenclatural y taxonómico que presentan las distintas especies de dicho subgénero.

B. carratracense (Haenseler) Font Quer

Material estudiado: Algámitas: Peñón de Algámitas (Sevilla), 3.X.1975, Talavera (SEV 24315); ídem, 20.X.1975, Talavera (SEV 24314). Entre Osuna y El Saucejo (Sevilla), IV.1976, Domínguez, Ramos & Talavera. Entre El Saucejo y Villanueva de San Juan (Sevilla), 10.XI.1975, Talavera (SEV 24311).

Las tres poblaciones estudiadas presentan el mismo número somático, $2n = c. 96$ (fig. 3, C). Estos recuentos confirman el efectuado por PALOMEQUE & RUIZ REJÓN (1976: 164) con material de Sierra Elvira (Granada). MARCHANT (1972: 396) encontró que una población de Turquía determinada como *B. kotschy* y otra de Afganistán indicada como *Biarum* sp. poseen ambas como número somático $2n = 96$. Según ENGLER (1879: 578) *Ischarum kotschy* Schott es sinónimo de *B. bovei* Blume subsp. *blumei* (= *B. bovei* subsp. *bovei*).

B. dispar (Schott) Talavera

Material estudiado: Entre La Cuesta del Espino y Córdoba (Córdoba), 15.I.1976, Domínguez, Cabezudo & Talavera (SEV 22484). Universidad Laboral (Sevilla), 20.XI.1975, Talavera (SEV 24318). Entre Morón de la Frontera y Alcalá de Guadaíra (Sevilla), III.1976, Talavera (SEV 24313). Alto Alentejo: Elvas (Portugal), 23.III.1976, Malato-Beliz (SEV 25012).

Número cromosómico de las cuatro muestras estudiadas, $2n = 74$ (fig. 3, D y E).

CHIAPPINI & SCRUGLI (1972: 131), estudiando varias poblaciones del SE de Cerdeña, encontraron en todas ellas como número cromosómico diploide $2n = 74$, número que concuerda con el recuento efectuado por nosotros con material español.

Sistema de reproducción

En *B. arundanum* la apertura de la espata tiene lugar generalmente en la mañana. Durante 24 a 26 horas, la parte estéril del espádice produce un

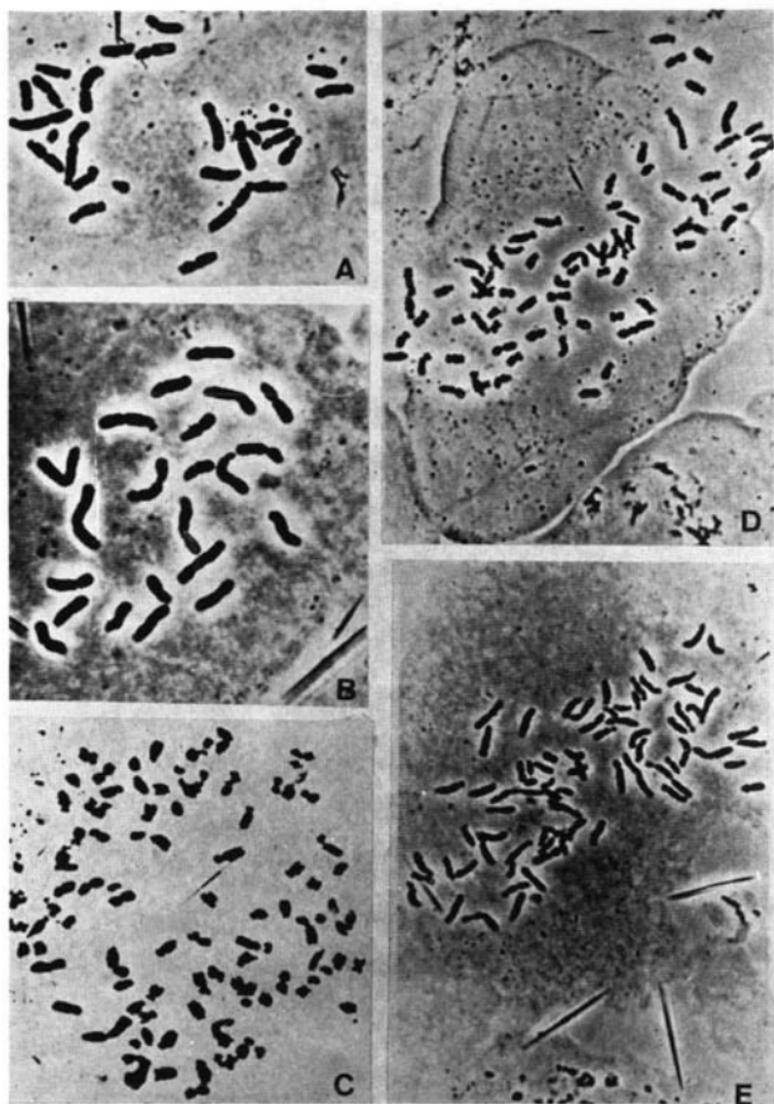


Fig. 3.—Metafases mitóticas de las especies españolas de *Biarum*. A, *B. galiani* (Huelva), $2n = 26$. B, *B. arundanum* (Córdoba), $2n = 22$. C, *B. carratracense* (Sevilla), $2n = 96$. D, *B. dispar* (Portugal), $2n = 74$. E, *B. dispar* (Córdoba), $2n = 74$.

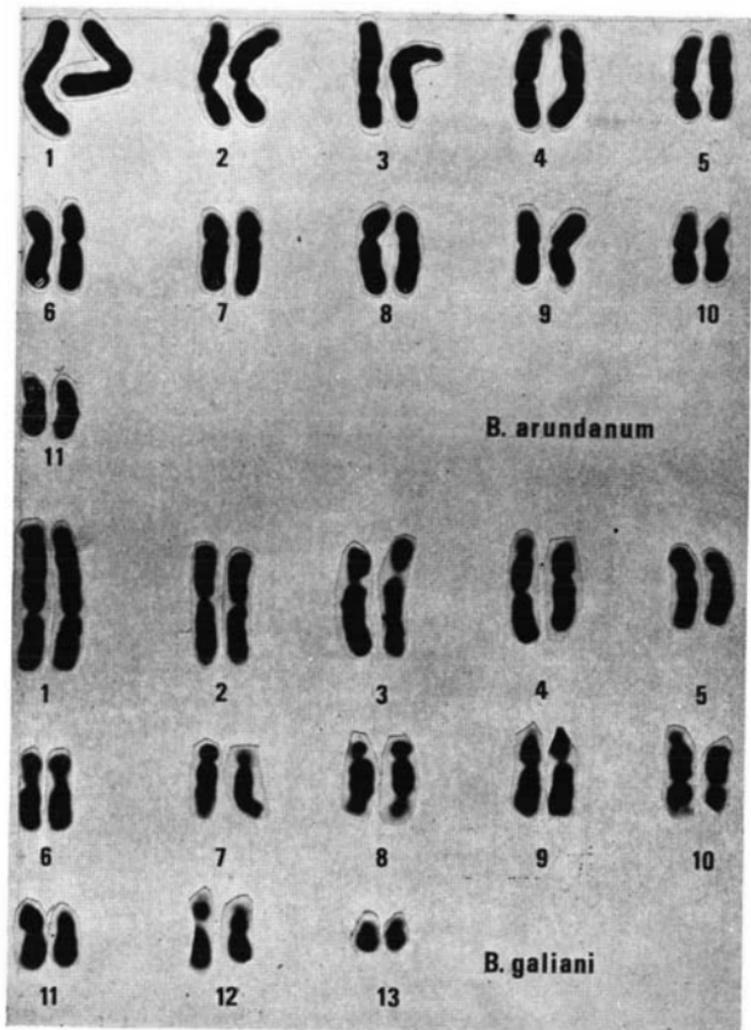


Fig. 4.—Idiogramas de *B. arundanum* (Córdoba) y *B. galiiani* (Huelva).

fuerte olor fecal que atrae a gran cantidad de insectos, sobre todo Coleópteros y Dípteros, que siguiendo un gradiente de olor, penetran hasta el interior del tubo, donde se encuentran los estigmas. Mientras el olor permanece en el espádice, los insectos quedan en el interior del tubo, tomando el escaso jugo azucarado que poseen los estigmas (PROCTOR & YEO, 1973: 229). Al segundo día, el olor fecal ha desaparecido totalmente, los estigmas dejan de ser receptivos y se produce la dehiscencia de las anteras. Al desaparecer el olor, los insectos salen del tubo y en su salida recorren la inflorescencia masculina, por lo que sus patas quedan embadurnadas de polen. Los insectos son atraídos por el olor de una nueva espata, se introducen en ella y el polen es depositado en los estigmas, que solo serán receptivos durante las primeras horas después de la antesis.

Se ha observado que no hay una gran selectividad en cuanto al tamaño del insecto que llega a la espata atraído por el olor fecal, pero solo serán posibles polinizadores aquellos que por sus dimensiones sean capaces de penetrar por la boca del tubo en la espata.

Aunque, evidentemente, la morfología y las posteriores modificaciones fisiológicas que sufren las flores estériles de muchas Aráceas juegan un papel importante en la selección de ciertos tipos de insectos; en el género *Biarum* su papel es muy reducido, ya que la mayoría de las especies poseen filamentos muy pequeños o carecen de ellos, por lo que no impedirían ni facilitarían la entrada o salida de los insectos en el tubo. La presencia de estas flores estériles debe entenderse como una reminiscencia en la evolución del grupo, mejor que una funcionalidad actual de las mismas.

Experimentalmente se ha demostrado que *B. arundanum* y *B. galiani* no poseen autogamia. Ambas especies producen un intenso olor fecal y el polen es equinulado, lo que hace pensar en que la reproducción sexual se produce por alogamia, con intervención de pequeños dípteros como agentes polinizadores. Por el contrario, *B. carratracense* y *B. dispar* poseen un tanto por ciento muy elevado de autogamia y aunque dichas especies poseen olor fétido, éste es de menor intensidad que el de *B. arundanum* y *B. galiani*. Debido a la protoginia tan marcada que presentan estas especies, la autogamia no se haría efectiva, ya que con anterioridad la planta dispondría de polen extraño traído por los insectos polinizadores. Pero si tenemos en cuenta que dichas especies son poliploides en distintos grados, por lo que la alogamia se vería impedida por incompatibilidad meiótica, se podría pensar que la reproducción sexual se produce básicamente por autogamia.

CLAVE PARA LAS ESPECIES ESPAÑOLAS DEL GENERO BIARUM

1. Estilo nulo. Espádice con flores estériles por encima de las masculinas. Semillas 3,5 - 5 x 2,5 - 3,5 mm. 2
 Estilo de 0,6 - 1,6 mm. Espádice sin flores estériles por encima de las masculinas. Semillas de 5 - 6 x 4,5 - 5,5 mm. 3
2. Hojas oblanceoladas o linear-lanceoladas. Flores estériles más inferiores bicuspidadas. 1. **arundanum**
 Hojas estrechamente lineares. Flores estériles más inferiores bicuspidadas y tricuspidadas. 2. **galiani**
3. Tubo de la espata subcilíndrico. Espádice con 8 - 20 flores estériles entre las masculinas y femeninas. 3. **carratracense**
 Tubo de la espata globoso. Espádice con (0) 1 - 8 (12) flores estériles entre las masculinas y femeninas. 4. **dispar**

1. **Biarum arundanum** Boiss. & Reuter, *Pugillus*: 110 (1852).
B. tenuifolium Auct. Fl. Ibérica, non (L.) Schott (1832).
B. tenuifolium var. *typicum* Engler, *Pflanzenreich* 73: 134 (1920)
 p. p.

Hojas oblanceoladas a linear-lanceoladas. Escapo 1 - 5 cm. Espata 9 - 19 cm.; tubo 2,5 - 5,5 cm., cilíndrico con una constricción por encima de las flores femeninas; limbo 9 - 13 cm., lanceolado, vivamente coloreado de rojo oscuro por su cara interna y rojo con líneas verdes por la externa. Espádice 12 - 20 cm., fusiforme, de color más claro que la espata. Flores estériles presentes por encima de las flores masculinas distribuidas desordenadamente y entre las flores masculinas y femeninas dispuestas en verticilos, decurrentes, las más inferiores bicuspidadas. Inflorescencia masculina de 8 a 12 mm. de longitud, cilíndrica; estambres dispuestos en verticilos a lo largo de la inflorescencia; anteras dehiscentes por un surco longitudinal. Inflorescencia femenina subcónica; pistilo sin estilo, con estigma sentado. Infrutescencia hipogea. Frutos 7 - 9,5 x 4 - 5 mm., piriformes, blancos en la madurez. Semillas 3,8 - 5 x 2,5 mm., ovoideas, marrón claro, finamente reticuladas. Floración otoñal y primaveral.

Tipo. Cerca de Ronda y Grazalema, Boiss. & Reuter (G, herb. Boiss., n. v.).

Distribución. Sur de España y N de Africa, en suelos rojos arcillosos



MAPA 1.—Distribución en España de *B. arundanum* (círculos) y *B. galiari* (triángulos).

formados por la descomposición de la caliza (terra rossa), entre 600 y 1.300 m. s. m. En el Valle del Guadalquivir suelen aparecer poblaciones sobre suelos vérticos, posiblemente introducidas de las zonas montañas.

Localidades estudiadas (Mapa 1).

Cádiz. Benaocaz: monte Arundano, sin fecha, *Font Quer* (BC 63407). Grazalema: Sierra del Pinar, 20.III.1975, *Cabezudo, Domínguez & Talavera* (SEV 24341); ídem, 25.VI.1968, *Silvestre* (SEV 24342). Jerez de la Frontera: finca los Almeniques, 6.VI.1973, *Silvestre & Valdés* (SEV 16091). Medina Sidonia, 2.VI.1975, *Silvestre* (SEV 24339). Puerto de Santa María, sin fecha, *Gutiérrez* (MA 162854). Ubrique: Monte Sierra Alta, 14.VI.1889, *Pérez Lara* (MAF 1120). Entre Ubrique y Benaocaz, 3.VI.1975, *Silvestre* (SEV 24338); ídem, 1.IV.1976, *Talavera* (SEV 24337). **Córdoba.** Córdoba: Palomera Baja, 8.VI.1939, *H.º Mauricio* (GDA). Sierra de Córdoba: Finca Conejera, 8.VI.1939, *H.º Mauricio* (GDA). Villaviciosa de Córdoba: Dehesa de Trespuestas, V.1976, *Talavera* (SAL 4141; SEV 24336). **Granada.** Loja, 29.IX.1972, *Cabezudo & Talavera* (SEV 24333); ídem, Barrio de San Cristóbal, 2.III.1973, *Ladero* (MAF). Puerto de los Alazores, 26.IV.

1973, *Galiano, Talavera & Valdés* (SEV 24335); ídem, 1.IV.1976, *Talavera* (SEV 24334). Málaga. La Alameda: Monte de la Mollina, 15.IV.1973, *Talavera & Valdés* (SEV 24329); ídem, VII-VIII.1973, *Talavera* (SEV 24328). Antequera: El Torcal, 16.VI.1973, *Talavera & Valdés* (SEV 24327); ídem, 3.VIII.1973, *Talavera* (SEV 24326). El Burgo: Sierra Prieta, 17.IV.1973, *Talavera & Valdés* (SEV 24325); ídem, 2.VIII.1973, *Talavera* (SEV 24324). Pantano de Montejaque: El Hendidero, 21.VIII.1975, *Cabezudo, Domínguez & Valdés* (SEV 24323). Ronda, 3.III.1973, *Ladero* (MAF); ídem, Serranía de Ronda, 18.VI.1974, *Talavera & Valdés* (SEV 24322). Sierra de Alfarnate, 30.V.1966, *Rivas Goday, Borja & Ladero* (MAF 84151). Sevilla. Alrededores de La Luisiana, 1.V.1976, *Talavera* (SEV 24320); ídem, 13.IX.1976, *Domínguez & Talavera* (SEV 25011). Alrededores de Utrera, 7.X.1972, *Domínguez, Silvestre & Valdés* (SEV 14584, 15662 & 24321).

B. arundanum Boiss. & Reuter ha sido incluido por la mayoría de los autores entre las sinonimias de *B. tenuifolium* var. *tenuifolium*. Sin embargo, al estudiar el material español, se observa que existen algunas diferencias claras. La disposición verticilada de las flores estériles, así como la forma bicuspidada de los filamentos más inferiores, lo separan de las poblaciones del C y E del Mediterráneo. Como las otras especies del subgénero *Biarum*, *B. arundanum* es muy variable, sobre todo en cuanto a la longitud del escapo y espata, forma de las hojas, época de floración, etc. Por la disposición verticilada de las flores estériles se acercaría fenéticamente a *B. tenuifolium* var. *zelebori* (Schott) Engler, descrito de Esmirna (Turquía), pero éste carece de filamentos bicuspidados. Estos caracteres morfológicos diferenciales quedan reforzados por el número cromosómico $2n = 22$ encontrado en todas las poblaciones estudiadas, por lo que no dudamos de que se trata de una especie válida, aunque estrechamente relacionada con las otras especies diploides existentes en el C y E del Mediterráneo, el conjunto de las cuales forman el subgénero *Biarum*.

En la Sierra N de la provincia de Huelva, así como en las del S de la Badajoz, aparecen poblaciones de *Biarum* muy relacionadas fenéticamente con *B. arundanum* y que habitan sobre suelos ácidos. Estas poblaciones presentan hojas estrechamente lineares, espádice extremadamente grande que alcanza casi tres veces la longitud de la espata, flores estériles bicuspidadas y tricuspidadas, muy numerosas, y superficie polínica con macroespínulas que alternan con microverrugas. Todos estos caracteres, así como su número cromosómico, $2n = 26$, lo separan claramente de *B. arundanum*, por lo que no dudamos en describir a dichas poblaciones como especie nueva, con el nombre de *B. galiani* (*).

(*) Dedicado al Prof. E. F. GALIANO, que ha sido hasta la fecha Director del Departamento de Botánica de la Universidad de Sevilla.

2. *B. galiani* Talavera, sp. nova.

Folia a linealia-lanceolata usque ad valde linealia. Scapus de 1 - 5 cm. Spata de 9 - 19 cm.; tuber de 2,5 - 5,5 cm., cylindricum, cum contritione supra flores femeninas; limbus de 9 - 12 cm., lanceolatus, atropurpureus in interna facie et ruber cum viridis lineis in exteriore facie. Spadix de 17 - 28 cm., fusiformis, purpureus, flores steriles supra flores masculinas, inordinate distributae et etiam inter flores masculinas et femeninas, dispositae in verticillis leviter inordenatis, decurrentes cum pluribus filamentis bicuspidatis et tricuspидatis. Inflorescentia masculina de 7 - 13 mm. longitudine, cylindrica; stamina disposita in verticillis; antherae dehiscentes per sulcum longitudinale. Inflorescentia femenina subconica; stigma sessile. Fructus de 8 - 10 x 4,5 - 5,5 mm., pyriformes, albi in maturitate. Seminae de 3,8 - 5 x 3 - 3,5 mm., ovoideae, leviter marroninae et delicate reticulatae. Floret autumnno et vere.

Hojas desde linear-lanceoladas a estrechamente lineares. Escapo 1 - 5 cm. Espata 9 - 19 cm., tubo 2,5 - 5,5 cm., cilíndrico con una constricción por encima de las flores femeninas; limbo 9 - 12 cm., lanceolado, vivamente coloreado de rojo oscuro por su cara interna y de rojo con líneas verdes por la externa. Espádice 17 - 28 cm., fusiforme, de color más claro que la espata; flores estériles encima de las flores masculinas distribuidas desordenadamente y entre las flores masculinas y femeninas, dispuestas en verticilos algo desordenados, decurrentes, con numerosos filamentos bicuspidados y tricuspидados. Inflorescencia masculina de 7 - 13 mm. de longitud, cilíndrica; estambres dispuestos en verticilos; anteras dehiscentes por un surco longitudinal. Inflorescencia femenina subcónica; stigma sentado. Frutos 8 - 10 x 4,5 - 5,5 mm., piriformes, blancos en la madurez. Semillas 3,8 - 5 x 3 - 3,5 mm., ovoides, marrón claro y finamente reticuladas. Floración otoñal y primaveral.

Tipo. Huelva: Entre San Bartolomé de la Torre y Alosno; suelo franco-arenoso, 1.VI.1976, *Talavera* (SEV 24330, *holotypus*).

Distribución. Montañas del SW de la Península Ibérica, en suelos ácidos, franco-arenosos de pH = 6 - 6,5, entre 200 a 800 m. s. m.

Localidades estudiadas (Mapa 1).

Badajoz. Fregenal de la Sierra: Coleroso de Nuestra Señora de los Remedios, 1.VI.1952, *Rivas Goday* (MAF 73074); ídem, Cerro de San Cristóbal, 31.V.1952, *Rivas Goday* (MAF 73075). **Huelva.** Cerro de Andévalo, 21.III.1976, *Galiano, Talavera & al.* (SEV 24332). Entre San Bartolomé de la Torre y Alosno, 21.III.1976, *Galiano, Talavera & al.* (SEV 24331); ídem, 1.VI.1976, *Talavera* (SEV 24330).

Como hemos comentado al estudiar la cariología, *B. galiani* posee el mismo número cromosómico que *B. tenuifolium* var. *abbreviatum* (Schott) Engler, pero las diferencias que existen entre ambos taxones son claras. *B. tenuifolium* var. *abbreviatum* posee hojas espatulado-lanceoladas y no estrechamente lineares; el espádice es casi del mismo tamaño de la espata en lugar de 2 a 3 veces su longitud, y carece de flores estériles bicuspidadas o tricuspidadas.

3. ***Biarum carratracense*** (Haenseler) Font Quer, *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.*, 26: 53 (1926).

Arum carratracense Haenseler, *Bot. Zeit.* 4: 313 (1846).

Biarum haenseleri Willk., *Bot. Zeit.* 5: 49 (1847).

Biarum tenuifolium var. *latifolia* Lange, *Pugillus* 1: 81 (1860).

Biarum tenuifolium Amo, *Restaurador Farm.* 6 (1861) non (L.) Schott (1832).

Ischarum haenseleri (Willk.) Schott ex Willk., in Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hisp.* 1: 30 (1862).

Biarum intermedium Amo, *Fl. Iber.* 1: 394 (1871).

Biarum bovei Blume subsp. *haenseleri* (Willk.) Engler in DC., *Mon. Phan.* 2: 576 (1879).

Hojas generalmente oblongas, más raramente oblanceoladas. Escapo hasta 14 cm. Espata 9 - 37 cm.; tubo 2 - 6 cm., subcilíndrico; limbo 6,5 - 31 cm., lanceolado, rojo por ambas caras y más raramente verdoso por la cara externa. Espádice 10 - 33 cm., igual o raramente más corto o más largo que la espata, fusiforme, rojo oscuro, raramente verde. De 8 a 20 flores estériles, filiformes, colocadas desordenadamente entre las masculinas y femeninas, más abundantes, más desarrolladas y arqueadas en la mitad inferior. Inflorescencia masculina cilíndrica, incluida en el tubo; estambres dispuestos desordenadamente; anteras dehiscentes por poros apicales. Inflorescencia femenina subcónica; estigma esférico; estilo 0,6 - 1,2 mm. Infrutescencia hipogea; frutos 8 - 10 x 6 - 7,5 mm., piriformes, blancos con líneas púrpura en la parte superior; semillas 5 - 6 x 4,5 - 5,5 mm., ovoideas, marrón oscuro, fuertemente reticuladas. Floración otoñal.

Tipo. Málaga: cerca de Carratraca, *Haenseler* (G, herb. Boiss., n. v.)

Distribución. Montañas calizas del S de España, entre 400 y 1.200 m. s. m. Vive sobre suelos rojizos, arcillosos, formados por la descomposición de las calizas.



MAPA 2.—Distribución en la Península Ibérica de *B. carratracense* (círculos) y *B. dispar* (triángulos).

Localidades estudiadas (Mapa 2).

Granada. Orgiva, fecha y recolector desconocidos (GDA). Sierra Elvira, 22.IV.1852, *Amo* (GDA); ídem, II.1853, *Amo* (GDA); ídem, X.1972, *Díaz Tortosa* (GDA). **Jaén.** Cañada de la Azadilla, 5.X.1975, *C. Fernández* (SEV 24880). Sierra de Mágina: Cerro La Vieja, 23.IV.1926, *Gros* (BC 63405); ídem, El Serrate, 19.X.1925, *Cuatrecasas* (BC 63409). Sierra de la Martina: Frailes, 8.X.1966, *Varo* (GDA). Torre del Campo: Megatín, 19.X.1975, *C. Fernández* (SEV 24881). **Málaga.** Cerca de Carratraca, 4.XI.1925, *Gros*, *Font Quer*, *Fl. Iber.* 1: 15 (1934) (BC 81246; GDA; MA 18574, 18578 & 163514; MAF 1121). **Sevilla.** Algámitas: Peñón de Algámitas, 12.XII.1974, *Cabezudo & E. Ramos* (SEV 24317); ídem, 23.XII.1974, *Domínguez, E. Ramos & Talavera* (SEV 24316); ídem, 3.X.1975, *Talavera* (SEV 24315); ídem, 20.X.1975, *Talavera* (SEV 24314). Entre Morón y Villanueva de San Juan: Cerro de la Cañada, 20.X.1976, *Ruiz & Ruibérriz* (SEV 25002). Entre Osuna y El Saucejo, 9.IV.1976, *Domínguez, A. Ramos & Talavera* (SEV 24312). Entre Pruna y Morón: Puerto la Pájara, 20.X.1976, *Ruiz & Ruibérriz* (SEV 25003). Entre El Saucejo y Villanueva de San Juan, 10.XI.1975, *Talavera* (SEV 24311); ídem, 8.X.1976, *Cabezudo, Candau, Cañete & Talavera* (SEV 25004).

Aunque el tamaño de la espata es un carácter muy variable, presenta unos caracteres muy fijos que le separan claramente de *B. dispar*. *B. carratracense* posee tubo de la espata subcilíndrico, y aparecen flores estériles en todo el espacio comprendido entre las flores masculinas y femeninas, aunque éstas son más abundantes en la mitad inferior, donde son arqueadas, llegando a ser en algunos casos péndulas. Por el contrario, *B. dispar* posee tubo ventrícoso, las flores estériles, en el caso de estar presentes, se encuentran solo en la mitad inferior, llegando a aparecer a veces entre las flores femeninas más superiores, y son siempre erectas. El polen de *B. carratracense* es de color naranja, aunque más claro que en *B. arundanum* y *B. galiani*, mientras que en *B. dispar* es blanco.

Todos estos caracteres morfológicos diferenciales, así como el número cromosómico, la morfología polínica y hábitat, son a nuestro criterio más que suficientes como para considerar *B. carratracense* (Haenseler) Font Quer y *B. dispar* (Schott) Talavera como especies independientes y no subordinadas a *B. bovei* Blume con categoría de subespecies (ENGLER, 1879: 276; 1920: 141, y MAIRE, 1957: 246). Aunque no hemos visto el tipo de *B. bovei*, de la descripción e icón original (BLUME, 1835: 114, t. 29) se deduce que se trata de una planta recolectada por Bové en el Líbano, cuyos caracteres morfológicos, sobre todo la forma subcilíndrica del tubo de la espata y la distribución de las flores estériles, estarían más cerca de *B. carratracense* que de *B. dispar*. Por otro lado, como hemos indicado en la parte dedicada a la cariología, algunas poblaciones de *Biarum* del SW de Asia presentan como número cromosómico somático $2n = c. 96$ (MARCHANT, 1972: 396) que coincide con el de *B. carratracense*, por lo que posiblemente *B. bovei* Blume y *B. carratracense* (Haenseler) Font Quer formen un grupo morfológico con un mismo nivel de poliploidía, diferente al del tipo morfológico de *B. dispar* (Schott) Talavera con $2n = 74$.

En el herbario de Granada (GDA) existe un pliego recolectado por AMO en Sierra Elvira y determinado por él como «*Arun tenuifolium* ?». Dicho pliego contiene dos plantas, una con hojas y otra con espata, y dos etiquetas, cada una con una fecha de recolección distinta: «Abril 22 1852» y «Florebat Febrero annui 1853». AMO (1871: 394-395) al describir *Biarum intermedium* dice «Crece en las Alpujarras, cerca de Orgiva y también en Sierra Elvira», dando como fecha de floración «Fl. Enero, Febrero». La descripción de *B. intermedium* Amo concuerda perfectamente con la planta en flor que se encuentra en dicho pliego, cuya fecha de recolección debió ser «Febrero annui 1853», por lo que tomamos a dicho ejemplar como lectotipo de *B. intermedium* Amo. Analizada dicha planta no encontramos dife-

rencias morfológicas con respecto a *B. carratracense* (Haenseler) Font Quer, por lo que la incluimos entre las sinonimias de esta última especie.

Aunque no hemos visto el tipo de *Biarum tenuifolium* (L.) Schott var. *latifolium* Lange, por la descripción original «Tuber subglobosum, jungladis parvae magnitudine; folia (hysteranthia?) lanceolato-elliptico...», la localidad típica «in monte Sierra Elvira» y la fecha de floración «Autumno v. hyeme florere debet» (LANGE, 1860: 81-82), deducimos que debe tratarse de *B. carratracense*.

4. ***Biarum dispar*** (Schott) Talavera, comb. nova.

Ischarum dispar Schott, *Syn.* 1: 7 (1856).

Biarum numidicum Parlatore, *Fl. Ital.* 2: 243 (1857).

B. bovei Blume subsp. *dispar* (Schott) Engler in DC., *Mon. Phan.* 2: 578 (1879).

B. bovei sensu Malato-Beliz, *Lagascalia* 3: 68 (1973), non Blume (1835).

B. bovei auct. N Afr., non Blume (1835).

Hojas oblongas, con limbo obtuso y abruptamente atenuado en un largo pecíolo. Escapo de hasta 15 cm. Espata 4 - 27 cm.; tubo 1,5 - 4 cm., ventricoso; limbo 3 - 20 cm., linear-lanceolado, generalmente teñido de rojo por su cara interna y manchado de verde por la externa. Espádice 5 - 24 cm., más corto, raramente igual o más largo, que la espata, fusiforme, rojo oscuro. De (0) 1 a 8 (12) flores estériles filiformes, erectas, colocadas desordenadamente en la mitad inferior de la porción comprendida entre las flores masculinas y femeninas. Inflorescencia masculina cilíndrica, generalmente incluida en el tubo; estambres dispuestos desordenadamente; anteras deshiscentes por poros apicales. Inflorescencia femenina subcónica; estigma esférico; estilo 0,8 - 1,6 mm. Infrutescencia hipogea; frutos 8 - 10 x 6 - 7,5 mm., piriformes, blancos con líneas púrpura en la parte superior. Semillas 5 - 6 x 4,5 - 5,5 mm., ovoideas, marrón oscuro, fuertemente reticuladas. Floración otoñal.

Tipo. n. v.

Distribución. Argelia, Cerdeña, SO de España y E de Portugal (Elvas). En la Península Ibérica vive en el bajo Guadalquivir y Guadiana entre 30 - 150 m. s. m., sobre suelos muy arcillosos (vertisuelos litomorfos) y fuertemente carbonatados, que hacen que sean muy básicos con pH que oscila entre 8 y 8,5.

Localidades estudiadas (Mapa 2).

ESPAÑA. **Badajoz.** Entre Almendralejo y Villafranca de los Barros, 15.X.1976, *Cabezudo & Talavera* (SEV 25105). Calares del río Guadagira, 19.XI.1973, *Gómez Tejedor* (MAF 94712). Entre Lóbrón y Solana de los Barros, 15.X.1976, *Cabezudo, Gallego & Talavera* (SEV 25005). Olivenza, 2.III.1974, *Calonge & Moreno* (MAF 94515). Entre Olivenza y Badajoz: río Olivenza, 15.X.1976, *Cabezudo, García & Talavera* (SEV 25006). **Córdoba.** Entre La Cuesta del Espino y Córdoba, 15.I.1975, *Cabezudo, Domínguez & Talavera* (SEV 22484); ídem, 14.X.1976, *Cabezudo, Silvestre & Talavera* (SEV 25007). **Sevilla.** Alcalá de Guadaíra: carretera hacia Morón, 8.X.1976, *Cabezudo, Candau & Talavera* (SEV 25008). Morón de la Frontera, alrededores, 8.X.1976, *Cabezudo, Cañete & Talavera* (SEV 25009). Entre Los Palacios y Cruce de las Cabezas de San Juan, 5.X.1976, *Cabezudo & Talavera* (SEV 25012). Sevilla: Universidad Laboral, III.1975, *Talavera* (SEV 24319); ídem, 20.XI.1975, *Talavera* (SEV 24318). Entre Utrera y Morón de la Frontera: estación del Empalme, III.1976, *Talavera* (SEV 24313); ídem, 8.X.1976, *Cabezudo, Candau & Talavera* (SEV 25010).

PORTUGAL. **Alto Alentejo.** Campo Maior: Torre de Caia, 30.X.1972, *Malato-Beliz & Guerra* (ELVE 19643). Elvas, 16.X.1972, *Malato-Beliz & Guerra* (ELVE 19641); ídem, Soc. Ech. Vasc. Eur. Occ. et Bass. Med. 7111 (SEV 23887); ídem, Santo Idelfonso, 17.XI.1953, *Guerra* (ELVE 71).

En la Península Ibérica, *B. dispar* presenta gran polimorfismo, sobre todo en lo que respecta al tamaño de la espata y del espádice y al número de flores estériles.

Las poblaciones más accidentales del valle del Guadalquivir y las de la cuenca del Guadiana presentan espata que muy frecuentemente sobrepasa los 20 cm., aunque en todas ellas existen algunos individuos con espatas de 8 a 12 cm. El número de flores estériles suele ser de 3 a 6, aunque hay ejemplares que tienen hasta 12 y otros solo poseen 1 ó 2 ó más raramente ninguna. Estas poblaciones presentan dos tendencias de variación: las del valle del Guadalquivir (provincia de Sevilla) poseen en general limbo anchamente lanceolado, aunque existen ejemplares con limbo linear-lanceolado que cierra más el tubo que la espata de limbo ancho; por el contrario, las poblaciones del valle del Guadiana presentan limbo generalmente linear-lanceolado, siendo raros los ejemplares con limbo anchamente lanceolado.

Las poblaciones más orientales del valle del Guadalquivir (provincia de Córdoba), presentan normalmente espata de 5 a 8 cm.; el número de flores estériles suele ser de 1 a 2 y los ejemplares que carecen de ellas son más frecuentes que en las poblaciones occidentales. Dentro de estas poblaciones, se puede observar que existen individuos con espata de mayor tamaño (de hasta 12 cm.) y con mayor número de flores estériles (hasta 6). El limbo es, en general, anchamente lanceolado, siendo raros los ejemplares de limbo estrecho del tipo del que presentan las del resto del valle del Guadalquivir.

Analizada la cariología y palinología de cada uno de estos tipos morfológicos, no se observa variación alguna que justifique la separación de estos grupos. Esta diversidad de tipos debe entenderse como una tendencia de variación de tipo clinal, por lo que no es recomendable asignarles categoría infraespecífica.

Agradecimientos. Deseo expresar mi agradecimiento a la Dra. P. CANDAU, por haber obtenido las fotografías del polen presentadas en la fig. 2, con el microscopio electrónico de barrido del Departamento de Botánica de la Universidad de Sevilla; a los Dres. B. CABEZUDO y E. DOMÍNGUEZ por la ayuda en la recolección del material, y al Prof. Dr. B. VALDÉS por la orientación y estímulo que en todo momento me ha dado. Finalmente agradezco al Dr. J. MALATO-BELIZ el envío de tubérculos y material portugués.

BIBLIOGRAFIA

- AMO, M. (1861) Descripción de plantas nuevas o poco conocidas del reino de Granada. *Restaurador Farm.* **1861**: 1-9.
- (1871) *Flora fanerogámica de la Península Ibérica* **1**. Granada.
- BATTANDIER, M. (1881) Note sur un Biarum d'Algérie, précédée de quelques notes sur l'espèce. *Bull. Soc. Bot. Fr.* **28**: 264-272.
- BEDALOV, M. (1969) Broj Kromosoma vrste Biarum tenuifolium (L.) Schott. *Acta Bot. Croat.* **28**: 39-41.
- BLUME, C. L. (1835) *Rumphia* **1**. Amsterdam.
- CHIAPPINI, M. & A. SCRUGLI (1972) Numeri cromosomici per la flora italiana, 126-128. *Inform. Bot. Ital.* **4**: 131-133.
- COUTINHO, A. & P. (1939) *Flora de Portugal*, 2.^a ed. Lisboa.
- CUATRECASAS, J. (1929) Estudio sobre la flora y vegetación del Macizo de Mágina. *Trab. Mus. Cien. Nat. (Barcelona)* **12**.
- DEL CALDO, L. (1971) Numeri cromosomici per la flora italiana, 35-38. *Inform. Bot. Ital.* **3**: 71-72.
- ENGLER, H. G. A. (1920) *Das Pflanzenreich*. **73**. Berlin.
- (1879) Araceae in A. & C. DE CANDOLLE (eds.), *Monographia Phanerogamarum* **2**. Parisiis.
- ERDTMAN, G. (1966) *Pollen morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms*. New York.
- FIORI, A. (1923) *Nuova Flora Analitica Italiana* **1**. Firenze.
- FONT QUER, P. (1926) Illustrationes Florae occidentalis. *Mus. Cien. Nat. (Barcelona)* **1** (1).
- LANGE, J. (1860) Pugillus plantarum imprimis hispanicarum, quas in itinere 1851-1852 legit J. Lange. *Vid. Meddel Dansk. Naturh. Roren. Kjobenhavn.* **1860**: 1-82.
- MAIRE, R. (1957) *Flore de l'Afrique du Nord* **4**. Paris.
- MALATO-BELIZ, J. (1973) Novas especies para a flora de Portugal. *Lagascalia* **3**: 61-69.
- MARCHANT, C. J. (1972) Chromosome variation in Araceae, IV. *Kew Bull.* **26**: 395-404.
- MONTI, G. & F. GARBARÌ (1974) Appunti citotassonomici sul genere Biarum Schott (Araceae) in Italia. *Giorn. Bot. Ital.* **108**: 19-26.

- PALOMEQUE, T. & M. RUIZ REJÓN (1976) in A. LöVE (ed.) IOPB Chromosome number reports LI. *Taxon* 25: 155-164.
- PARLATORE, F. (1857) *Flora Italiana* 2. Firenze.
- PROCTOR, M. & P. YEO (1973) *The pollination of flowers*. London.
- RIVAS GODAY, S. (1964) *Vegetación y flórula de la cuenca extremeña del Guadiana*. Badajoz.
- TALAVERA, S. (1974) Contribución al estudio cariológico del género *Cirsium* en la Península Ibérica. *Lagascalia* 4: 285-296.