

capilar de la planta entera la hacen especialmente apta para pasar inadvertida, incluso entre plantas todas ellas de talla enana y desarrollo fugaz. Es novedad para la provincia de Orense.

Será momento de anular una apreciación de LAÍNZ (1966: 330) que inducía a considerar esta planta como no gallega, rechazando dos viejas citas de WILLKOMM una y de MERINO la otra. VALDÉS-BERMEJO (in litt.) la ha herborizado en las Islas Cíes (Pontevedra).

### **Ranunculus gramineus L.**

Lugo: Becerreá; Horta, por la pista hacía Ousón al lado de la cantera de caliza. 12/5/1989. 29T PH5345.

Ya localizado en las calizas del Caurel en similar altitud y ecología (SILVA-PANDO & al., 1988: 31) aparece ahora una nutrida población en un afloramiento en las laderas del río Cruzul, a la que una cantera de piedra amenaza con erradicar. Es la segunda localidad provincial.

Aunque se le considera como indiferente edáfico (cf. CASTROVIEJO & al., 1986: 319) las recolecciones gallegas recientes sólo se han producido en puntos donde se encuentran afloramientos de calizas. Las antiguas citas de MERINO (cf. SILVA-PANDO & al., op. cit.) lo localizaban en los montes orensanos de Ramilo, territorio en el cual también aparece algún asomo calcáreo.

### **Trigonella monspeliaca L.**

Orense: Rubiá; embalse de Penarrubia, orilla derecha. 12/5/1989. 29T PH7903.

Localizados varios individuos con flor y frutos característicos en el mismo punto y con la misma ecología que *Psilurus incurvus* (Gouan) Schinz & Thell. Es novedad para Galicia.

### BIBLIOGRAFIA

BOLÓS, O. & VIGO, J.

1984 *Flora dels Països Catalans. Vol. 1.* Editorial Barcino. Barcelona.

CASTROVIEJO, S. & al. (eds.)

1986 *Flora Iberica.* Servicio de Publicaciones del C. S. I. C. Madrid.

FRANCO, J. DO AMARAL

1971 *Nova Flora de Portugal. Vol. 1.* Sociedade Astória Lda. Lisboa.

## GRUPO BOTÁNICO GALLEGO

- 1989 *Flora del NO de la Península Ibérica. Exsiccata, Fascículo 4.* Xunta de Galicia, Publ. del Centro Forestal de Lourizán. Pontevedra.

## LAÍNZ, M.

- 1953 Adiciones inéditas del P. Baltasar Merino a su «Flora de Galicia». *Broteria, Serie C. N.*, 22 (49): 155-168. Coimbra.
- 1966 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, IV. *Anal. Inst. Forest. Invest. y Exp.*, 10: 299-332. Madrid.
- 1968 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, VI. *Publicaciones del I. F. I. E.*, 39 pp. Madrid.
- 1971 Aportaciones al conocimiento de la flora gallega, VII. *Publicaciones del I. N. I. A.*, 39 pp. Madrid.

## LOSA ESPAÑA, T. M.

- 1963 Especies españolas del género *Chaenorrhinum* Lange. *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 21 (2): 545-564. Madrid.

## MERINO, B.

- 1909 *Flora descriptiva e ilustrada de Galicia, III*. Tipografía Galaica. Santiago de Compostela.

## PIGNATTI, S.

- 1982 *Flora d'Italia. I, II y III*. Edagricole. Bologna.

## RIVAS-PONCE, M. A.

- 1988 Nuevos datos para la diagnosis de *Bromus rubens* L. y *Bromus madritensis* L. (*Poaceae*). *Lagascalia*, 15 (1): 89-93. Sevilla.

## RODRÍGUEZ-OUBIÑA, J. &amp; ORTIZ, S.

- 1989 Apuntes sobre la flora gallega, IX. *Anu. Soc. Brot.*, 55: 1-9.

## SILVA-PANDO, F. J.; RODRÍGUEZ-GRACIA, V.; GARCIA-MARTÍNEZ, X. R. &amp; VALDÉS-BERMEJO, E.

- 1988 Aportaciones a la flora de Galicia, II. *Bol. Soc. Brot.*, 60: 29-68. Coimbra.

## VICIOSO, C.

- 1959 Estudio monográfico sobre el género «*Carex*» en España. *Publ. Inst. Forest. Invest. Exp.*, 79: 205 pp. Madrid.

## SOBRE *TEUCRIUM BUXIFOLIUM* SCHREBER (LAMIACEAE) Y ESPECIES RELACIONADAS

MANUEL B. CRESPO \*, GONZALO MATEO \* & JAIME GÜEMES \*\*

\* Dept. Biología Vegetal (U. D. Botánica). Universitat de València.  
C/ Dr. Moliner, 50. 46100-Burjassot (València).

\*\* Jardí Botànic. Universitat de València. C/ Beato Gaspar Bono, s/n.  
46008-València.

Recibido el 4 Octubre 1989.

### RESUMEN

Se realiza una primera aproximación al estudio de los táxones relacionados con *Teucrium buxifolium* Schreber. Para cada uno se comentan sus principales características morfológicas, ecología y distribución. Por último, se reivindica la sección *Montanum* Lázaro Ibiza, en la que éstos quedan incluidos, y se propone la combinación *T. buxifolium* subsp. *rivasii* (Rigual ex Greuter & Burdet) comb. & stat. nov.

### ABSTRACT

An approach to the knowledge of taxa related to *Teucrium buxifolium* Schreber is realized. Its distribution and main morphological and ecological characteristics are commented. Finally, the sect. *Montanum* Lázaro Ibiza is revived and a new combination, *T. buxifolium* subsp. *rivasii* (Rigual ex Greuter & Burdet) comb. & stat. nov., is also proposed.

### INTRODUCCIÓN

LOS táxones relacionados con *T. buxifolium* han sido tradicionalmente incluidos en la sección *Polium* (Miller) Schreber. Así, actualmente la mayoría de autores sigue la propuesta de COHEN (1956: 12), respecto a incluirlos en la subsección *Rotundifolia*, dentro de la mencionada sección.

Sin embargo, dichos táxones fueron reunidos por LÁZARO IBIZA (1896: 774) en una sección diferente (sect. *Montanum*), caracterizada por incluir plantas con la inflorescencia capitada y hojas poco o nada revolutas.

En el presente trabajo, aceptando la independencia de la sección *Montanum*, se realiza una primera aproximación al estudio de los táxones ibéricos en ella incluidos: *T. montanum*, *T. thymifolium*, *T. buxifolium* (s. l.), *T. rotundifolium*, *T. franchetianum*, *T. pyrenaicum*, *T. freynii* y *T. compactum*; prestando especial atención a los existentes en el territorio valenciano.

#### MATERIAL Y MÉTODOS

Para llevar a cabo este trabajo, se ha examinado, fundamentalmente, el material depositado en los herbarios VAB, VAL, MA y BC. Los aspectos bioclimáticos y corológicos se han realizado siguiendo las directrices de RIVAS-MARTÍNEZ (1987). Las áreas de distribución aproximadas se han representado a partir de los datos recabados en la bibliografía accesible, excepto para los táxones cuya conflictividad exigía un tratamiento corológico prudente. Los comentarios a cada taxon se han resumido al máximo, especialmente los concernientes a la sinonimia (para más datos véase VALDÉS-BERMEJO & SÁNCHEZ-CRESPO, 1978).

#### RESULTADOS

##### ***Teucrium montanum* L., Sp. Pl.: 565 (1753)**

Descripción: Hojas de unos  $20 \times 2-3$  mm, enteras, oblongo-lineares, muy brevemente pecioladas, glabrescentes por el haz y cano-tomentosas por el envés. Cáliz de unos 10 mm, lampiño o pubescente con los dientes setosos. Corola blanquecina, amarillenta o rojiza.

Ecología: Taxon orófilo calcícola, que habita pastizales secos instalados frecuentemente sobre suelos pedregosos o rocosos.

Distribución: Presenta su óptimo en las altas montañas euro-siberianas meridionales. En la Península Ibérica se conoce solamente de Andorra, Lérida y Navarra (URIBE-ECHEBARRÍA & URRUTIA, 1988: 362). Fig. 1.

##### ***Teucrium buxifolium* Schreber, Pl. Unilab. Vertic.: 42 (1773)**

= *T. saxatile* sensu Cav., *Icon. Descr. Pl.* 2: 19 (1793), non Lam. (1788).

= *T. petrophilum* Pau in *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.* 3: 287 (1904), nom. illeg.

subsp. **buxifolium**

Descripción: Hojas de tamaño variable, generalmente de unos 10 mm long., ovaladas a oval-lanceoladas, planas o algo revolutas en los márgenes, pecioladas, crenadas, con el haz  $\pm$  densamente cubierto de tricomas glandulares y eglandulares, y el envés cano-tomentoso. Cáliz glandular-pubescente, con tricomas eglandulares  $\pm$  abundantes. Corola rojiza.



Fig. 1. — Distribución aproximada de *Teucrium montanum* L. en Europa.

Ecología: Casmófito calcícola propio de roquedos soleados termo y mesomediterráneos, con óptimo en los *Teucrium buxifolii*.

Distribución: Endemismo de las sierras setabenses de baja y media altitud. Fig. 2.

subsp. **hifacense** (Pau) Fernández Casas in *Bol. Soc. Brot.*, ser. 2, 47: 296 (1974)

$\equiv$  *T. hifacense* Pau in *Bol. Soc. Aragonesa Ci. Nat.* 1: 30 (1902).

$\equiv$  *T. buxifolium* var. *hifacense* (Pau) O. Bolòs & Vigo in *Collect. Bot. (Barcelona)* 14: 91 (1983).

Descripción: Hojas de tamaño variable, las superiores a veces hasta 15 mm long., subdeltoideas, muy poco revolutas, subsésiles, crenadas, con el haz cubierto de finos pelos sedosos eglandulares y el envés cano-tomentoso. Tallos con indumento adpreso, tendente a hírtulo. Tubo corolino poco o nada exerto. Cáliz de 10-15 mm, glandular-pubescente, con tricomas eglandulares más densos hacia los dientes. Corola blanquecina o rojiza.

Ecología: Coloniza roquedos litorales con acusada influencia marítima, en comunidades de *Teucrium buxifolii*.

Distribución: Bello endemismo de área muy reducida, acantonado en las zonas más litorales de las sierras diánicas (SE del sector Setabense). Fig. 2.

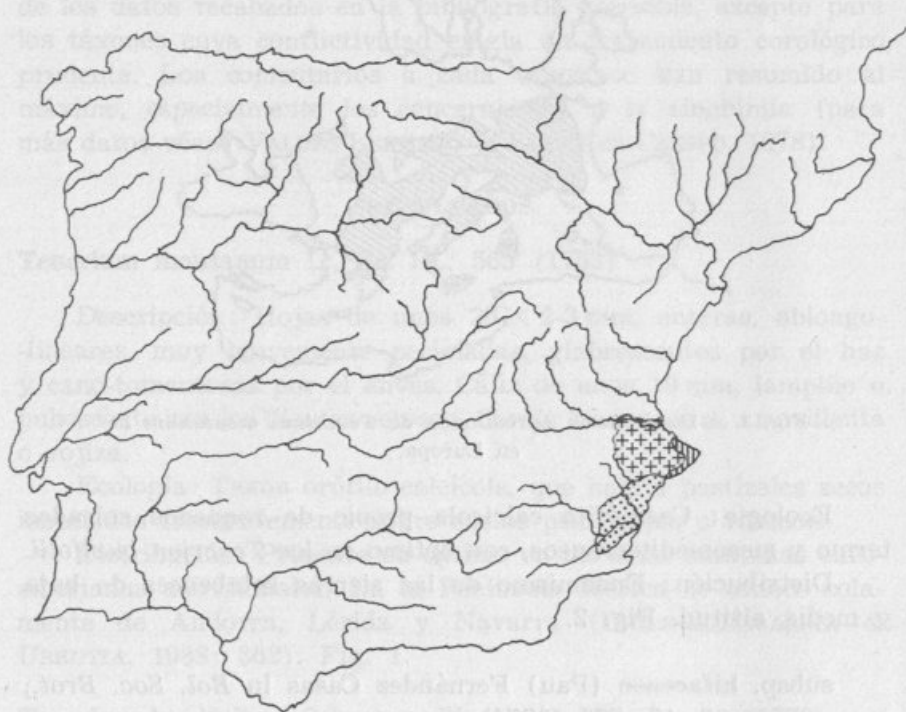





Fig. 2 — Distribución aproximada de *Teucrium buxifolium* Schreber subsp. *buxifolium* , subsp. *hifacense* (Pau) Fernández Casas  y subsp. *rivasi* (Rigual ex Greuter & Burdet) M.B. Crespo, G. Mateo & J. Güemes .

subsp. **rivasii** (Rigual ex Greuter & Burdet) M. B. Crespo,  
G. Mateo & J. Güemes, **comb. & stat. nov.**

Basión.: *T. rivasii* Rigual ex Greuter & Burdet in *Willdenowia* 15: 81 (1985).

= *T. rivasii* Rigual, *Fl. Veg. Provincia Alicante*: 334 (1972), nom. inval. .

= *Teucrium buxifolium* var. *glabrescens* (Rigual) O. Bolòs & Vigo in *Collect. Bot.* (Barcelona) 14: 92 (1983), nom. inval.

Descripción: Hojas de unos 5 mm long., las superiores subdeltoideas, subsésiles, crenadas, claramente revolutas, con el haz cubierto de fina pubescencia eglandular sedosa y el envés cano-tomentoso. Tallos con indumento adpreso, muy densamente enmarañado. Tubo corolino largamente exerto. Cáliz laxamente glandular-pubescente, con escasos tricomas eglandulares. Corola blanquecina o rojiza. Una completa descripción aparece en RIGUAL (1972: 334).

Ecología: Casmófito calcícola propio de las sierras alicantinas, principalmente de matiz continental, en la alianza *Teucrium buxifolii*.

Distribución: Endemismo con área centrada en las sierras del sector Alicantino, irradiando hasta el Murciano. Fig. 2.

***Teucrium thymifolium*** Schreber, *Pl. Vert. Unilab.*: 50 (1773)

≡ *T. buxifolium* var. *thymifolium* (Schreber) Pau in *Mem. Mus. Ci. Nat. Barcelona, Ser. Bot.*, 1: 31 (1925).

≡ *T. buxifolium* subsp. *thymifolium* (Schreber) Fernández Casas in *Trab. Dept. Bot. Univ. Granada* 1: 37 (1972).

Descripción: Hojas de hasta 10 mm long., enteras o escasamente crenadas hacia el ápice, oblongas a oblongo-lineares, sésiles o ligeramente pecioladas, con los márgenes revolutos, cortamente pelosas, cano-tomentosas por el envés. Cáliz menor de 10 mm, uniformemente recubierto de un indumento de pelos eglandulares cortos y adpresos. Corola de color crema o rosada.

**Ecología:** Casmófito calcícola que se presenta en óptimo sobre roquedos mesomediterráneos con frecuencia dolomíticos, donde forma parte de comunidades de la alianza *Asplenion petrar- chae*, preferentemente.

**Distribución:** Endemismo iberolevantino que se encuentra en óptimo en las áreas de elevación media del sector Setabense, desde donde irradia hacia los vecinos sectores Maestracense, Manchego y Murciano. Recientemente, ha sido citado en la provincia de Almería (ROSÚA & NAVARRO, 1986: 50), referencia que no hemos podido confirmar, pero que se aleja sensiblemente de su área conocida. Fig. 3.

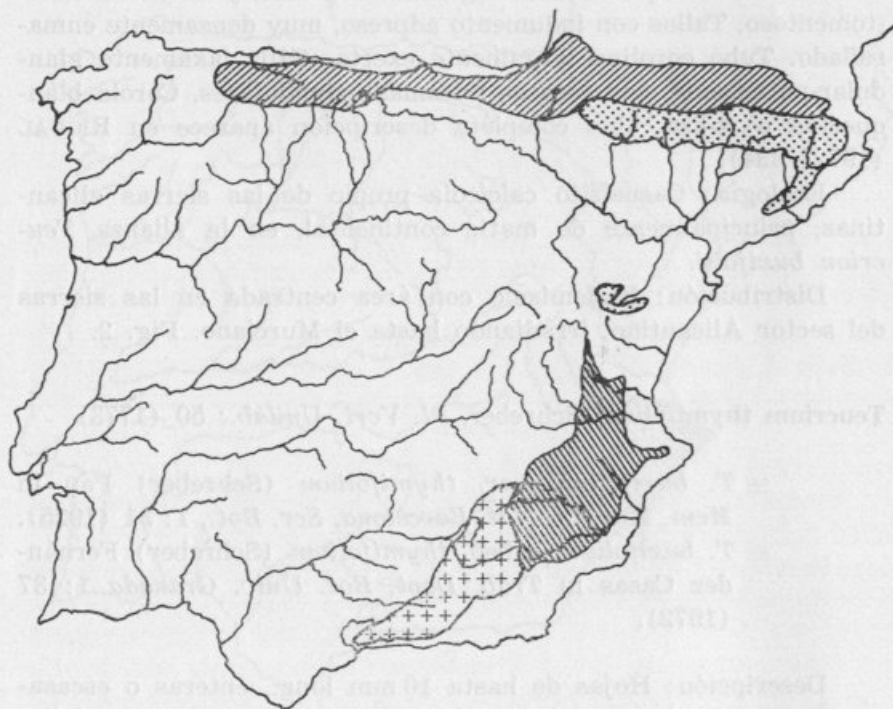






Fig. 3 — Distribución aproximada de *Teucrium pyrenaicum* L. subsp. *pyrenaicum* , *T. pyrenaicum* subsp. *guarensis* P. Monts. , *T. thymifolium* Schreber  y *T. rotundifolium* Schreber .



**Teucrium rotundifolium** Schreber, *Pl. Vert. Unilab.*: 42 (1773)

Descripción: Hojas de unos 10 mm long., suborbiculares, planas, largamente pecioladas, fuertemente crenadas y densamente vellosas en todas sus partes, con haz y envés subconcoloros o ligeramente discoloros. Cáliz menor de 10 mm, hirsuto-peloso. Corola blanquecina o rojiza.

Ecología: Casmófito que coloniza grietas y hendiduras de roquedos calizos y dolomíticos supra y oromediterráneos, en comunidades de la alianza *Saxifragion camposii*; aunque también ha sido observado en comunidades mesomediterráneas de *Asplenion petrarchae* (PÉREZ-RAYA & MOLERO MESA, 1988: 357).

Distribución: Presente por la alta y media montaña bética oriental, en los sectores Subbético, Alpujarreño-Gadorense, Guadiciano-Bacense y Malacitano-Almijarense. Fig. 3.

**Teucrium franchetianum** Rouy & Coincey in Coincey, *Ecl. Pl. Hispan.* 1: 20 (1893)

Descripción: Hojas de unos 10 mm long., oblongo-lanceoladas, planas, brevemente pecioladas, crenadas en su mitad superior y densamente hirsuto-pilosas, con el envés cano-tomentoso. Cáliz menor de 10 mm, hirsuto-peloso. Corola amarillenta.

Ecología: Como indica ALCARAZ (1984), interviene en diversos matorrales mesomediterráneos instalados sobre suelos degradados, frecuentemente pedregosos.

Distribución: Se trata de un endemismo iberolevantino propio de las montañas del noreste de Murcia, en la zona de contacto entre los sectores Murciano y Manchego (ALCARAZ, 1984). Fig. 4.

**Teucrium pyrenaicum** L., *Sp. Pl.*: 566 (1753)  
subsp. *pyrenaicum*

Descripción: Hojas de unos 20 mm long., suborbiculares, planas, cortamente pecioladas, crenadas y débilmente pelosas. Cáliz mayor de 10 mm, pubescente. Corola amarillenta, frecuentemente con coloraciones rojizas en los pétalos laterales.

Ecología: Habita pastizales xéricos, que colonizan sustratos muy degradados y pedregosos, preferentemente calcáreos.

Distribución: Endemismo cántabro-pirenaico extendido por el norte de la Península Ibérica y suroeste de Francia. Fig. 3.

subsp. *guarensis* P. Monts. in *Anales Jard. Bot. Madrid* 37: 625 (1981)

Descripción: Variante extrema de la anterior de la cual difiere, fundamentalmente, por presentar las hojas no mayores de 10 mm long., con pecíolos más largos y la corola uniformemente amarilla, sin coloraciones rojizas.

Ecología: Coloniza ambientes similares a la subespecie tipo, aunque algo más xéricos, integrándose en comunidades de tránsito entre los *Ononidetalia striatae* y los *Rosmarinetalia*.

Distribución: De acuerdo con MONTSERRAT (1981), este taxon es un endemismo ibérico cuya distribución parece centrarse en las áreas prepirenaicas desde Navarra hasta Cataluña, a las cuales

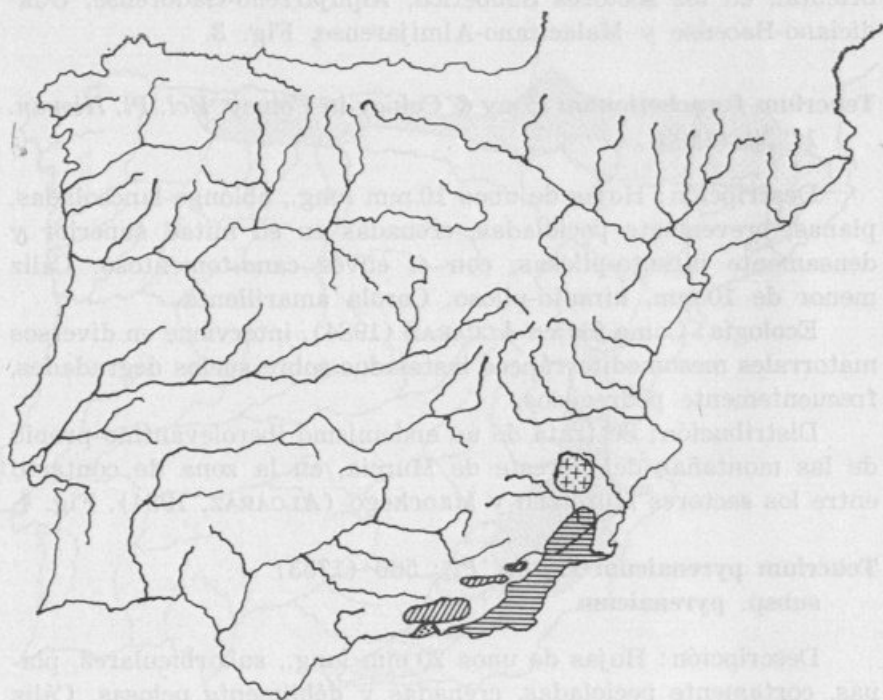


Fig. 4 — Distribución aproximada de *Teucrium franchetianum* Rouy & Coincy [⊠], *T. freynii* Reverchon ex Willk. [⊞], *T. compactum* Clemente ex Lag. subsp. *compactum* [▨] y *T. compactum* subsp. *rixanense* (Ruiz-Torre & Ruiz-Castillo) Valdés-Bermejo [⊞].

cabría añadir, a nuestro juicio, las poblaciones conocidas desde antiguo en la provincia de Teruel. Fig. 3.

***Teucrium freynii*** Reverchon ex Willk., *Suppl. Prodr. Fl. Hispan.*: 159 (1893)

Descripción: Hojas de unos 5 mm long., obovadas, planas, pecioladas, crenadas y uniformemente pelosas por ambas caras, con haz y envés subconcoloros. Cáliz menor de 10 mm, uniformemente cubierto de un indumento de cortos pelos adpresos. Corola rojiza u ocrácea.

Ecología: Casmófito calcícola que coloniza roquedos termomediterráneos semiáridos, caracterizando las comunidades rupícolas meridionales de la alianza *Cosentinio-Lafuenteion*.

Distribución: Endemismo iberolevantino de área reducida, característico de las sierras litorales de los sectores Almeriense y Murciano. Fig. 4.

***Teucrium compactum*** Clemente ex Lag., *Gen. Sp. Nov.*: 17 (1816)  
subsp. ***compactum***

Descripción: Hojas de unos 15 mm long., oblongas, planas, sésiles o cortamente pecioladas, crenadas y uniformemente hirsutopilosas, con haz y envés concoloros. Inflorescencia alargada, espiciforme. Cáliz de unos 8-9 mm, ensanchado en la base, laxamente hirsuto. Corola amarillenta u ocrácea.

Ecología: Forma parte de encinares, alcornoques y robledales secos, así como sus matorrales seriales, en terrenos silíceos principalmente supramediterráneos.

Distribución: Taxon propio de las altas serranías béticas orientales incluidas, principalmente, en los sectores Nevadense, Alpujarreño-Gadorense y Guadiciano-Bacense; desde donde irradia hacia algunas sierras de los sectores Almeriense y Murciano. Fig. 4.

subsp. ***rixanense*** (Ruiz-Torre & Ruiz-Castillo) Valdés-Bermejo & Sánchez-Crespo in *Acta Bot. Malacitana* 4: 35 (1978).

Descripción: Taxon estrechamente emparentado con el anterior, del que difiere esencialmente por su cáliz tubular-campanulado de menor tamaño (de 6-7 mm long.), escasamente giboso

en la base, y su corola rojiza. Una completa descripción de ambos puede verse en RUIZ DE LA TORRE & RUIZ DEL CASTILLO (1974).

Ecología: Su comportamiento es sensiblemente diferente al anterior, siendo éste uno de los mejores caracteres diferenciales frente a aquél. Se trata de un taxon preferentemente calcícola que coloniza algunas sierras termo y mesomediterráneas de influencia litoral, donde frecuentemente forma parte de bosques degradados y espinares termófilos.

Distribución: Endemismo de área restringida, presente en las sierras granadinas litorales del sector Alpujarreño-Gadoreense. Fig. 4.

### CONCLUSIONES

La sect. *Montanum* incluye una serie de táxones, cuyo centro de dispersión parece situarse en la Península ibérica. El carácter rupícola de la mayoría de ellos ha facilitado el aislamiento genético y, consecuentemente, la aparición de buen número de endemismos de área reducida; principalmente iberolevanticos o magrebís. Este hecho contribuye a complicar el tratamiento sintético del grupo y particularmente muchas de sus especies. El problema se acrecienta todavía más cuando entra en juego la hibridación. Este es el caso del par *Teucrium buxifolium*-*T. thymifolium* y de los táxones a ellos ligados, cuyas áreas de distribución presentan frecuentemente zonas de solapamiento o contacto donde aparecen inevitablemente individuos con caracteres introgresivos de unas y otras, que deben ser interpretados como híbridos. No obstante, un estudio más detallado sobre el terreno de las poblaciones de cada taxon, por toda su área de distribución, dará sin ninguna duda nueva luz al problema y permitirá realizar un tratamiento adecuado para estos táxones.

### BIBLIOGRAFIA

ALCARAZ, F.

1984 *Flora y vegetación del noreste de Murcia*. Universidad de Murcia. Murcia.

COHEN, E.

1956 Contribution à l'étude des *Teucrium* marocaines de la section *Polium*. *Trav. Inst. Sci. Chérif*, 9: 3-85.

LÁZARO IBIZA, B.

1896 *Compendio de la flora española*, 2. Madrid.

MONTERRAT RECORDER, P.

- 1981 *Gagae* del herbario JACA y otras novedades florísticas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37: 619-628.

PÉREZ-RAYA, A. & J. MOLERO MEÑA

- 1988 *Jasonio glutinosae-Teucrietum rotundifolii*, ass. nov. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45: 355-357.

RIGUAL, A.

- 1972 *Flora y vegetación de la provincia de Alicante*. Inst. Est. Alicantinos. Alicante.

RIVAS-MARTÍNEZ, S.

- 1987 Nociones sobre Fitosociología, Biogeografía y Bioclimatología. In: PEINADO LORCA, M. & S. RIVAS-MARTÍNEZ (Eds.), *La vegetación de España*: 18-45. Alcalá de Henares.

ROSUA, J. L. & T. NAVARRO

- 1986 Contribución al conocimiento de la flora de Almería: algunas Lamiáceas nuevas o interesantes. *Anales Biol.* 9: 47-53.

RUIZ DE LA TORRE, J. & J. RUIZ DEL CASTILLO

- 1974 *El amarguillo de la Sierra del Conjuero (Granada) y la posición sistemática de Teucrium compactum* Clem. Trab. Cátedra Bot. E. T. S. I. M. Madrid.

URIBE-ECHEBARRÍA, P. M. & P. URRUTIA

- 1988 Sobre la presencia en la Península Ibérica de *Teucrium montanum* L. y su híbrido con *T. pyrenaicum* L. *Monogr. Inst. Pirenaico Ecol.* 4: 359-363.

VALDÉS-BERMEJO, E. & A. SÁNCHEZ-CRESPO

- 1978 Datos cariológicos y taxonómicos sobre el género *Teucrium* L. (*Labiateae*) en la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana* 4: 27-54.

#### ABSTRACT

Some particularities of dry field flora recorded in Valencia province (Iberian Peninsula East), with reference to the diversity, chromosomic determinants and biological life-forms are summarized, comparing with the total provincial flora.

#### INTRODUCCION

Los cultivos de secano en la provincia de Valencia se extienden por las comarcas central y occidental, abarcando una extensión de 286.352 ha (MINTO, AGUAD, PESCA Y ALBERT, 1984) que se corresponde aproximadamente al 28,6% de la superficie total de la provincia (1.000.783 ha), mientras que la superficie dedicada a cultivos de regadío es de 157.530 ha (14,6% de la superficie provincial). De la superficie correspondiente al secano, 218.700 ha se dedican a cultivos de tipo leñoso (vid, olivo y frutales), 28.200 ha a cultivos herbáceos, de las que 25.000 son de

en la base, y su corona coliza. Una completa y...

Ecología: Su comportamiento es...

Fig. 1.

1958 Contribución al conocimiento de la flora de Aragón...

1960 Flora de la Sierra de Guadalupe...

En la mayor parte de las poblaciones de las sierras de Guadalupe y de la Sierra de Guadalupe...

BIBLIOGRAFÍA

ALONSO, F. 1954 Flora y vegetación de la Sierra de Guadalupe. Murcia.
CORDERO, F. 1958 Contribución al conocimiento de la flora de Aragón.
LÓPEZ DE TORRES, J. 1960 Flora de la Sierra de Guadalupe.

## DIVERSIDAD DE LA FLORA ARVENSE DEL SECANO VALENCIANO

### SUS GRUPOS COROLÓGICOS Y TIPOS BIOLÓGICOS

por

**M. GUARA; E. SANCHIS & J. A. ALCOBER**

Dpto. Biología Vegetal; U. D. Botánica; Facultad de Ciencias Biológicas;  
Univ. Valencia. 46100-Burjasot (Valencia)

Recibido el 4-I-1990.

#### RESUMEN

Se comentan algunas particularidades de la flora arvensis recolectada en la provincia de Valencia (Este de la Península Ibérica), referidas a la diversidad, elementos corológicos que la componen y tipos biológicos presentes, en comparación con el total de la flora provincial.

#### ABSTRACT

Some particularities of dry field flora collected in Valencia province (Iberian Peninsula East), with reference to the diversity, chorologic elements and biological life-forms are commented, comparing with the total provincial flora.

#### INTRODUCCION

LOS cultivos de secano en la provincia de Valencia se extienden por las comarcas centrales y occidentales, abarcando una extensión de 286 352 a (MINTRO. AGRIC., PESCA Y ALIMENT., 1984) que se corresponde aproximadamente al 26,6 % de la superficie total de la provincia (10 763 km<sup>2</sup>), mientras que la superficie dedicada a cultivos de regadío es de 157 559 a (14,6 % de la superficie provincial). De la superficie correspondiente al secano, 213 700 a se dedican a cultivos de tipo leñoso (vid, olivo y frutales), 28 200 a a cultivos herbáceos, de las que 25 000 son de

cereales, y el resto son cultivos forrajeros, industriales (aromáticas, medicinales), leguminosas para grano, etc. (MINTRO. AGRIC., PESCA Y ALIMENT., 1981).

Bioclimáticamente, estos cultivos se realizan en los pisos de vegetación Termomediterráneo superior, Mesomediterráneo y Supramediterráneo con ombroclima fundamentalmente Seco conforme a los datos de COSTA (1982), que vienen a quedar delimitados entre los valores del índice de Emberger  $Q=70$  y  $Q=110$  (130) de acuerdo a GUARA *et al.* (1986).

En el presente trabajo se pretende comparar la diversidad de la flora arvense del secano con la de la flora general de la provincia de Valencia, así como contrastar las frecuencias de los grupos corológicos y tipos biológicos de ambas floras.

#### MATERIAL Y METODOS

Desde 1976 se ha herborizado estacionalmente en 423 campos de secano de la provincia de Valencia (Figura 1), determinándose el material recolectado, depositado en el herbario VAB, con diversas obras generales y distintos estudios monográficos, adoptándose — en la medida de lo posible — la nomenclatura y ordenación taxonómica propuesta por Flora Europae (TUTIN *et al.*, 1964-1980).

Las categorías subespecíficas se han considerado como elemento independiente en los cálculos de la curva de diversidad, que se ha realizado de acuerdo al método de Willis (GARCIA-VALDECASAS, 1987).

Para la catalogación de los grupos corológicos (Cuadro 1) y tipos biológicos básicos (terófitos, geófitos, hemicriptófitos, caméfitos, fanerófitos e hidrófitos) a los que han sido asignados los táxones de las floras analizadas, se ha tenido en cuenta lo expuesto por MATEO & FIGUEROLA (1987), completándose con las anotaciones presentadas por MAIRE (1952-1959), GUINOCHET & VILMORIN (1973-1984), PIGNATTI (1982), CASTROVIEJO *et al.* (1986) y VALDÉS *et al.* (1987).

#### RESULTADOS Y DISCUSION

##### 1. Diversidad

En el anexo 1 se relacionan las 58 familias que engloban las 597 especies herborizadas (ALCOBER, 1983).



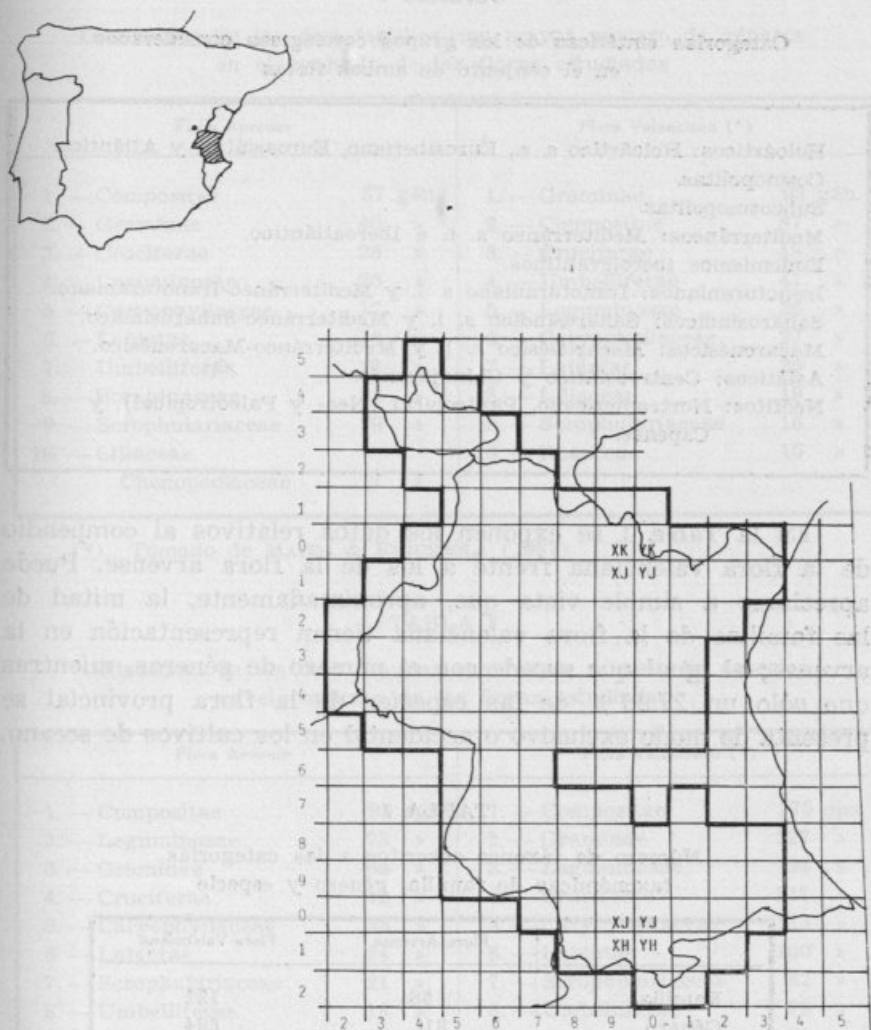


Fig. 1.— Área de estudio en el contexto de la Península Ibérica. El cuadrículado representa la proyección del retículo U. T. M. de 10 km de lado. El trazado más grueso delimita el área muestreada en la provincia de Valencia, mientras que el fino corresponde al límite administrativo de la misma.

## CUADRO 1

Categorías sintéticas de los grupos corológicos considerados  
en el conjunto de ambas floras

Holoárticos: Holoártico s. s., Eurosiberiano, Euroasiático y Atlántico.  
Cosmopolitas.  
Subcosmopolitas.  
Mediterráneos: Mediterráneo s. l. e Iberoatlántico.  
Endemismos iberolevantineos.  
Iranoturánicos: Iranoturánico s. l. y Mediterráneo-Iranoturánico.  
Saharosíndicos: Saharosíndico s. l. y Mediterráneo-Saharosíndico.  
Macaronésicos: Macaronésico s. l. y Mediterráneo-Macaronésico.  
Asiáticos: Centroeasiático y Chinojaponés.  
Neófitos: Norteamericano, Pantropical (Neo- y Paleotropical), y Capense.

En la Tabla 1 se exponen los datos relativos al compendio de la flora valenciana frente a los de la flora arvensis. Puede apreciarse a simple vista que, aproximadamente, la mitad de las familias de la flora valenciana tienen representación en la arvensis; al igual que sucede con el número de géneros, mientras que sólo un 27,96 % de las especies de la flora provincial se presenta de modo exclusivo o accidental en los cultivos de secano.

TABLA 1

Número de táxones adscritos a las categorías  
taxonómicas de familia, género y especie

	Flora Arvensis	Flora Valenciana
Familia	58	121
Género	311	694
Especie	597	2 135

En la Tabla 2 se han ordenado las diez familias con un mayor número de géneros, mientras que en la Tabla 3 se han ordenado en función de su número total de especies, para el conjunto de ambas floras. Apréciase como nueve de las diez familias con mayor número de géneros en el contexto de la flora provincial también lo son dentro de la flora arvensis del secano, mientras

TABLA 2

Ordenación de las diez familias con mayor número de géneros en el conjunto de las floras estudiadas

Flora Arvense		Flora Valenciana (*)	
1. — Compositae	57 gén.	1. — Graminae	93 gén.
2. — Graminae	40 »	2. — Compositae	87 »
3. — Cruciferae	26 »	3. — Cruciferae	48 »
4. — Leguminosae	20 »	4. — Umbelliferae	41 »
5. — Caryophyllaceae	17 »	5. — Leguminosae	36 »
6. — Labiatae	16 »	6. — Caryophyllaceae	27 »
7. — Umbelliferae	13 »	7. — Labiatae	25 »
8. — Boraginaceae	11 »	8. — Liliaceae	19 »
9. — Scrophulariaceae	9 »	9. — Scrophulariaceae	16 »
10. — Liliaceae		10. — Rosaceae	15 »
Chenopodiaceae	7 »		

(\*) Tomado de MATEO & FIGUEROLA (1987).

TABLA 3

Ordenación de las diez familias con mayor número de especies en el conjunto de las floras estudiadas

Flora Arvense		Flora Valenciana (*)	
1. — Compositae	95 sps.	1. — Compositae	275 sps.
2. — Leguminosae	73 »	2. — Graminae	227 »
3. — Graminae	68 »	3. — Leguminosae	194 »
4. — Cruciferae	42 »	4. — Cruciferae	117 »
5. — Caryophyllaceae	35 »	5. — Caryophyllaceae	113 »
6. — Labiatae	24 »	6. — Labiatae	100 »
7. — Scrophulariaceae	21 »	7. — Scrophulariaceae	82 »
8. — Umbelliferae	18 »	8. — Umbelliferae	72 »
9. — Euphorbiaceae	17 »	9. — Cyperaceae	55 »
10. — Boraginaceae	16 »	10. — Liliaceae	46 »

(\*) Tomado de MATEO & FIGUEROLA (1987).

que ocho de estas diez familias con mayor número de especies son coincidentes.

En la Tabla 4 se presentan los siete grupos de géneros con mayor número de especies en las dos floras consideradas. De la

TABLA 4

Relación de los siete grupos de géneros con mayor número de especies en el conjunto de ambas floras

Flora Arvensis		Flora Valenciana (*)	
1. — Euphorbia	13 sps.	1. — Euphorbia	27 sps.
2. — Silene, Lathyrus	11 »	2. — Silene, Centaurea	25 »
3. — Vicia, Ononis, Medicago	10 »	3. — Carex	24 »
4. — Centaurea, Bromus	9 »	4. — Trifolium	22 »
5. — Plantago, Rumex, Chenopodium, Galium, Amaranthus	7 »	5. — Ononis	21 »
6. — Cerastium, Linaria, Sisymbrium	6 »	6. — Teucrium	19 »
7. — Papaver, Fumaria, Avena, Helianthemum, Veronica, Lactuca	5 »	7. — Galium, Vicia	18 »

(\*) Tomado de MATEO & FIGUEROLA (1987).

CUADRO 2

Porcentaje de especies presentes en los cultivos de secano de los géneros mostrados en la tabla 4

1. — Avena	100,00	13. — Euphorbia	48,15
2. — Papaver	83,33	14. — Ononis	47,62
3. — Lactuca	71,43	15. — Silene	44,00
4. — Rumex, Amaranthus	70,00	16. — Veronica	41,67
5. — Lathyrus	68,75	17. — Galium	38,39
6. — Medicago	66,67	18. — Linaria	37,50
7. — Fumaria	62,50	19. — Centaurea	36,00
8. — Chenopodium	58,33	20. — Helianthemum	33,33
9. — Bromus	56,25	21. — Trifolium	18,18
10. — Vicia	55,56	22. — Teucrium	10,53
11. — Cerastium, Sisymbrium	54,55	23. — Carex	0,00
12. — Astragalus	50,00		

observación de esta tabla se podría hacer una primera aproximación a la vocación arvensis de algunos géneros, o su adaptabilidad a estas condiciones; aunque para ello sería mejor calcular el porcentaje de especies presentes en los cultivos de secano del total de especies de los siete grupos de géneros expuestos. Como

es lógico, los géneros más ricos en especies tienen más probabilidad de poseer representación en la flora arvense, tal como sucede con *Euphorbia*, *Silene*, *Centurea*, *Ononis*, pero puede suceder que géneros con poca variabilidad específica posean una vocación arvense, como es el caso de *Avena*, *Papaver*, *Lactuca*, *Rumex*, *Amaranthus*, *Lathyrus*, *Medicago*, *Fumaria*, *Chenopodium*; mientras que otros carecen de ésta: *Carex*, *Teucrium*, *Trifolium*, *Helianthemum*. Esta vocación arvense podría ser debida a características fenológicas de las especies de estos géneros y su sincronización con las labores agrícolas (MASELLES, 1989).

Una primera apreciación sobre la diversidad de ambos conjuntos florísticos queda reflejada en el Cuadro 3, donde se puede

CUADRO 3

Valores medios y desviación típica de datos relacionales en el seno de los conjuntos florísticos estudiados

	gén./fam.		sp./fam.		sp./gén.	
	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.	Media	Desv. típ.
Flora Arvense	5,36	9,87	10,29	18,47	1,92	1,86
Flora Provincial	5,74	13,28	17,62	40,45	3,07	3,69

gén./fam.: Número de géneros por familia; sp./fam.: Número de especies por familia; sp./gén.: Número de especies por género. Media: media aritmética. Desv. típ.: desviación típica.

observar como el valor medio del número de especies por género (sp./gén.) es superior en la flora provincial, al igual que el valor medio del número de especies por familia (sp./fam.). La proximidad de los valores medios del número de géneros por familia (gén./fam.) es una coincidencia a la vista de las desviaciones típicas que han presentado ambas floras.

La representación gráfica da la Figura 2 quizá refleje más claramente la mayor diversidad de la flora provincial. Parece evidente que esta mayor diversidad puede ser atribuida al número de condiciones microambientales no relacionadas con las actividades agrarias, y en la que los matorrales (STÜBING *et al.*, 1989) juegan un destacado papel.

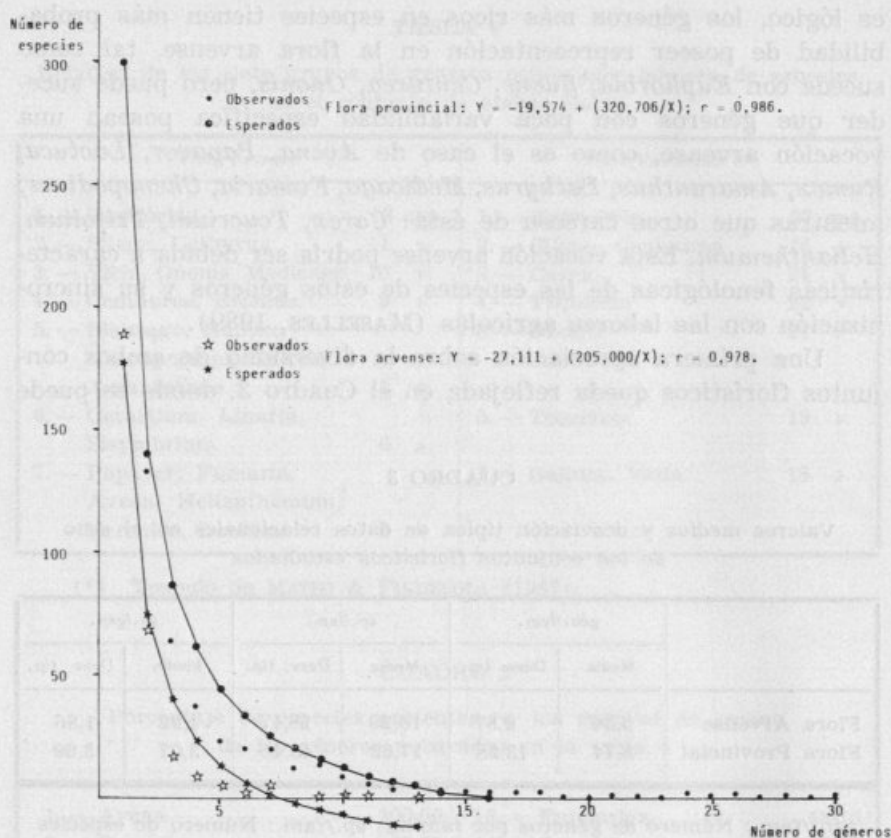


Fig. 2. — Representación conjunta de la frecuencia especies-géneros en escala aritmética de los dos conjuntos florísticos estudiados.

Puntos: Flora de la provincia de Valencia. Estrellas:

Flora arvensis valenciana.

## 2. Grupos corológicos

En la Figura 3 se han representado conjuntamente el porcentaje de cada elemento corológico considerado. En el contexto de la flora provincial destaca con diferencia el grupo mediterráneo, seguido del holoártico, neófito, iranoturánico, endémico y subcosmopolita.

En cuanto a la flora arvensis del secano se aprecian ciertas diferencias. Así, el grupo mediterráneo destaca apreciablemente (con un porcentaje próximo al de la flora provincial, 42,83 %

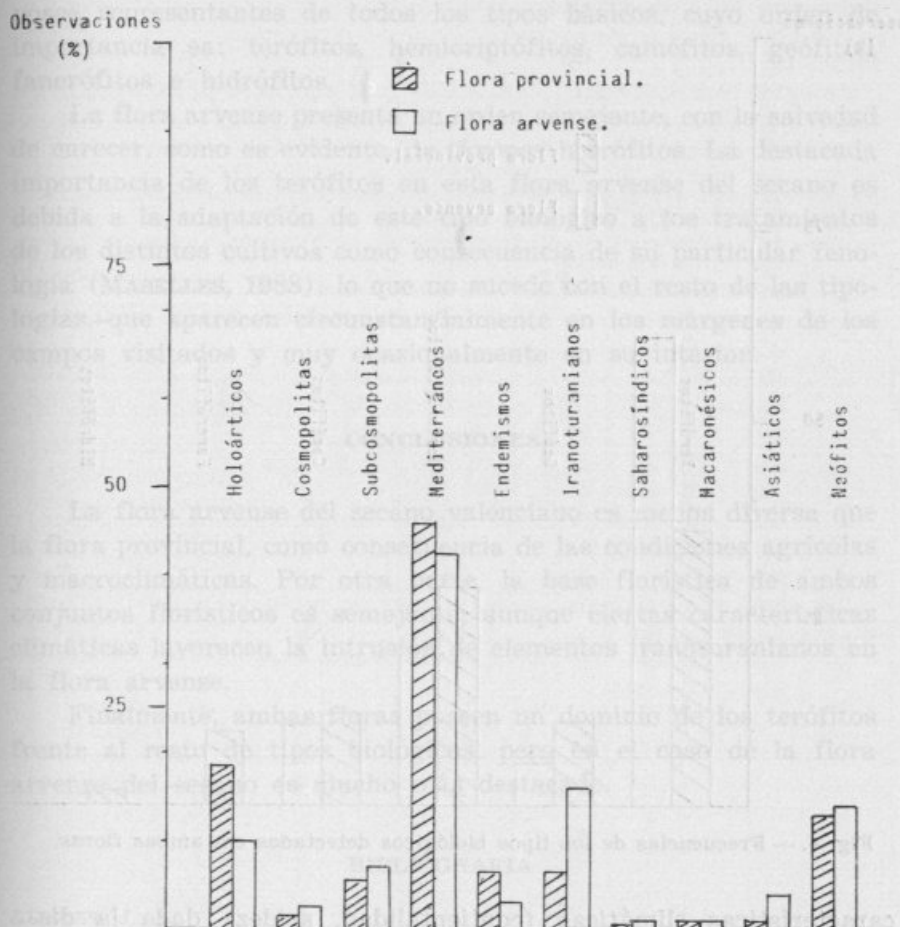


Fig. 3. — Frecuencias de los diferentes elementos corológicos considerados en el seno de los dos conjuntos florísticos estudiados.

frente al 46,12%), seguido del iranoturánico (con una especial relevancia, 15,72% frente a un 6,57%) y de los neófitos (14,12% frente al 13,10%); a continuación, holoárticos (10,02% frente al 18,63%), subcosmopolitas (6,91% frente a un 5,63%) y asiáticos (3,97% frente al 0,70%), siendo el resto poco patentes. El componente endémico (2,76% contra 6,42%) no alcanza una posición importante respecto del total de la flora arvense.

La importancia de los elementos iranoturánicos en la flora arvense del secano habría que interpretarla en función de las

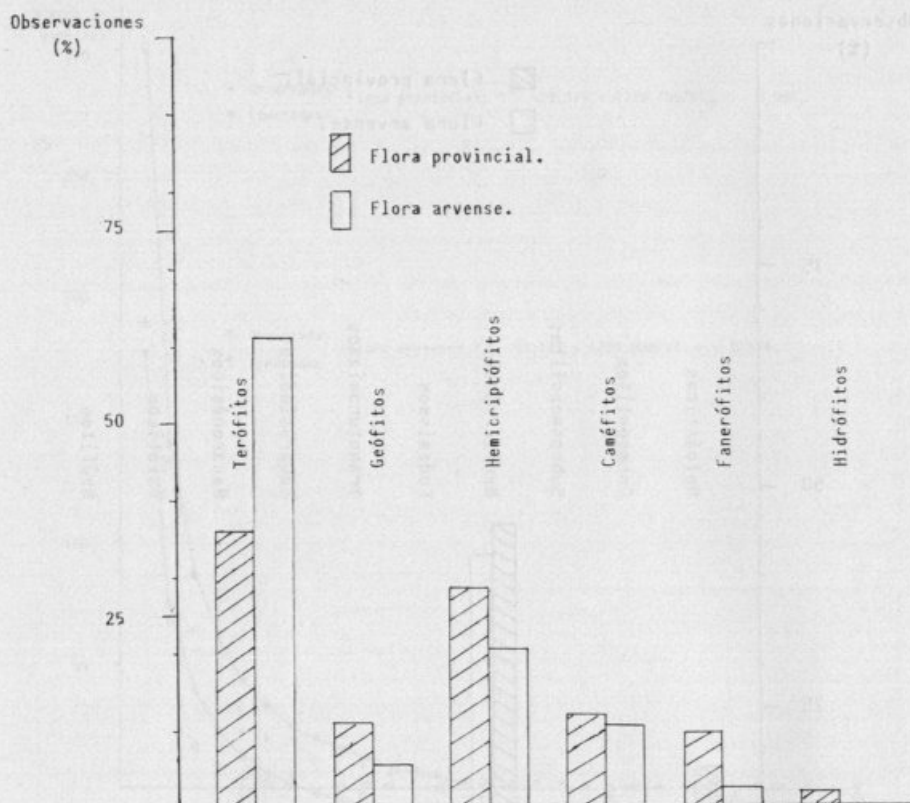


Fig. 4. — Frecuencias de los tipos biológicos detectados en ambas floras.

características climáticas (continentalidad, aridez) dada la distribución de estos cultivos en áreas con índices de Emberger moderadamente bajos ( $Q = 70$  a  $110$ ), y/o edáfico-geológicas (litología). Por otro lado, el relativo relieve de los endemismos puede ser atribuido a una dinámica poblacional ralentizada por la homogeneidad generada por las actividades y labores agropecuarias, cosa que no sucede en la multiplicidad de microambientes de los matorrales y roquedos que son los lugares típicos de los endemismos valencianos.

### 3. Tipos biológicos

En la Figura 4 se ha representado conjuntamente el porcentaje de los tipos biológicos de ambas floras. La flora provincial



posee representantes de todos los tipos básicos, cuyo orden de importancia es: terófitos, hemicriptófitos, caméfitos, geófitos, fanerófitos e hidrófitos.

La flora arvense presenta un orden semejante, con la salvedad de carecer, como es evidente, de táxones hidrófitos. La destacada importancia de los terófitos en esta flora arvense del secano es debida a la adaptación de este tipo biológico a los tratamientos de los distintos cultivos como consecuencia de su particular fenología (MASELLES, 1988), lo que no sucede con el resto de las tipologías, que aparecen circunstancialmente en los márgenes de los campos visitados y muy ocasionalmente en su interior.

### CONCLUSIONES

La flora arvense del secano valenciano es menos diversa que la flora provincial, como consecuencia de las condiciones agrícolas y macroclimáticas. Por otra parte, la base florística de ambos conjuntos florísticos es semejante, aunque ciertas características climáticas favorecen la intrusión de elementos iranoturánicos en la flora arvense.

Finalmente, ambas floras poseen un dominio de los terófitos frente al resto de tipos biológicos, pero en el caso de la flora arvense del secano es mucho más destacado.

### BIBLIOGRAFIA

ALCOBER, J. A.

- 1983 *La vegetación arvense del secano valenciano. Tesis Doctoral (Inéd.)*.  
Universidad Politécnica de Valencia.

CASTROVIEJO, S. *et al.* (Eds.)

- 1986 *Flora Ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares*. Vol. I. *Lycopodiaceae-Papaveraceae*. Real Jardín Botánico. C. S. I. C. Madrid.

COSTA, M.

- 1982 Pisos bioclimáticos y series de vegetación en el área valenciana. *Cuad. de Geog.*, 31: 129-142. Valencia.

GARCIA-VALDECASAS, A.

- 1987 Nota sobre la diversidad taxonómica de la Flora Ibérica. *Anal. Jard. Bot. Madrid*, 44 (1): 176-177.

GUARA, M.; E. LAGUNA & E. SANCHIS

- 1986 Aproximación cartográfica a la distribución del índice de Emberger en la Comunidad Valenciana. *Coll. Bot.*, 16 (2): 355-363. Barcelona.

- GUINOCHET, M. & R. VILMORIN  
1973-1984 *Flore de France*. Vols. I-V. C. N. R. S. Paris.
- MAIRE, R.  
1952-1980 *Flore de l'Afrique du Nord*. Vols. I-XV. Ed. Lechevalier. Paris.
- MASELLES, R.  
1988 Consideraciones sobre l'estudi i classificació de les comunitats arven-ses. *Acta Bot. Barc.*, **37**: 281-288. Barcelona.
- MATEO, G. & R. FIGUEROLA  
1987 *Flora analítica de la provincia de Valencia*. I. V. E. I. Edicions Alfons el Magnànim. València.
- MINISTERIO AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACION  
1981 *Anuario de Estadística Agraria del año 1980*. Servicio de Publica-ciones del Mntro. Madrid.
- 1984 *Mapa de cultivos y aprovechamientos de la provincia de Valencia*. Escala 1:200 000. Dirección General de Protección Agraria, Madrid.
- PIGNATTI, S.  
1982 *Flora d'Italia*. Vols. I-III. Edagricole. Bologna.
- STÜBING, G.; J. B. PERIS & M. COSTA  
1989 Los matorrales seriales termófilos valencianos. *Phytocoenologia*, **17** (1): 1-69. Stuttgart.
- TUTIN, T. G. et al. (Eds.)  
1964-1980 *Flora Europaea*. Vols. 1-5. Cambridge University Press.
- VALDES, B. et al. (Eds.)  
1987 *Flora Vasculare de Andalucía Occidental*. Vols. 1-3. Ketres Editora, S. A. Barcelona.

## ANEXO 1

Relación de las familias con representación específica en la flora arvense del territorio ordenadas taxonómicamente. Se indica el número de géneros y de especies presentes, señalando el porcentaje respectivo

Familia	Nº géneros	% géneros	Nº especies	% especies
Equisetaceae	1	0,322	2	0,336
Cupressaceae	1	0,322	1	0,168
Fagaceae	1	0,322	1	0,168
Urticaceae	2	0,644	2	0,336
Santalaceae	1	0,322	2	0,336
Aristolochiaceae	1	0,322	2	0,336
Polygonaceae	3	0,966	10	1,680
Chenopodiaceae	7	2,254	15	2,520
Amaranthaceae	1	0,322	7	1,176
Portulacaceae	1	0,322	1	0,168
Caryophyllaceae	17	5,474	36	6,048
Ranunculaceae	8	2,572	12	2,016
Papaveraceae	6	1,932	15	2,520
Cruciferae	26	8,372	42	7,056
Resedaceae	1	0,322	4	0,672
Crassulaceae	1	0,322	2	0,336
Rosaceae	4	1,288	5	0,840
Leguminosae	20	6,440	74	12,432
Oxalidaceae	1	0,322	1	0,168
Geraniaceae	2	0,644	8	1,344
Zygophyllaceae	1	0,322	1	0,168
Linaceae	1	0,322	1	0,168
Euphorbiaceae	4	1,288	17	2,856
Rutaceae	1	0,322	1	0,168
Simaroubaceae	1	0,322	1	0,168
Polygalaceae	1	0,322	1	0,168

## ANEXO 1 (Continuación)

Familia	Nº géneros	% géneros	Nº especies	% especies
Anacardiaceae	1	0,322	1	0,168
Rhamnaceae	1	0,322	1	0,168
Malvaceae	3	0,966	6	1,008
Guttiferaceae	1	0,322	2	0,336
Violaceae	1	0,322	1	0,168
Cistaceae	2	0,644	6	1,008
Lythraceae	1	0,322	1	0,168
Onagraceae	1	0,322	1	0,168
Umbelliferae	13	4,186	19	3,192
Primulaceae	4	1,288	5	0,840
Plumbaginaceae	1	0,322	1	0,168
Gentianaceae	2	0,644	2	0,336
Rubiaceae	6	1,932	15	2,520
Convolvulaceae	1	0,322	3	0,504
Boraginaceae	11	3,542	16	2,688
Verbenaceae	1	0,322	1	0,168
Labiatae	16	5,152	24	4,032
Solanaceae	3	0,966	6	1,008
Scrophulariaceae	9	2,898	21	3,528
Globulariaceae	1	0,322	1	0,168
Orobanchaceae	1	0,322	2	0,336
Plantaginaceae	1	0,322	7	1,176
Valerianaceae	2	0,644	3	0,504
Dipsacaceae	3	0,966	5	0,840
Campanulaceae	2	0,644	4	0,672
Compositae	57	18,354	95	15,960
Liliaceae	7	2,254	11	1,848
Iridaceae	1	0,322	1	0,168
Juncaceae	1	0,322	1	0,168
Gramineae	40	12,880	67	11,424
Araceae	1	0,322	1	0,168
Cyperaceae	2	0,644	2	0,336

## EL ORDEN *FESTUCO HYSTRICIS-POETALIA LIGULATAE* EN LA PROVINCIA COROLÓGICA BÉTICA

F. PÉREZ RAYA & J. MOLERO MESA

Dpto. de Biología Vegetal (Botánica). Fac. Farmacia. 18071-Granada

Recibido el 19-I-1990.

### RESUMEN

Se comenta la posición sintaxonómica actual del orden *Festuco-Poetalia ligulatae* así como su representación en la provincia Bética, reconociéndose tres asociaciones pertenecientes a la alianza *Minuartio-Poion ligulatae*: *Seselido-Festucetum hystricis*, *Erodio-Saxifragetum erioblastae* y *Coronillo minima-Astragaletum nummularioides* ass. nov.

### ABSTRACT

The present situation syntaxonomic of order *Festuco-Poetalia ligulatae* as well as his representation in the Betic chorological province is commented. Three associations belong to alliance *Minuartio-Poion ligulatae* are recognized: *Seselido-Festucetum hystricis*, *Erodio-Saxifragetum erioblastae* and *Coronillo minima-Astragaletum nummularioidis* ass. nov.

### INTRODUCCION

EL orden *Festuco-Poetalia ligulatae* agrupa los pastizales orófilos calcícolas de distribución eurosiberiana meridional y supra-oromediterránea, desarrollados sobre suelos poco evolucionados, con frecuencia sometidos a crioturbación y quionóforos.

Este orden, descrito originalmente (RIVAS GODAY & RIVAS MARTÍNEZ 1963: 142) como «praderas de tipo submediterráneo alpinizadas», posee en la actualidad una posición sintaxonómica incierta.

RIVAS MARTÍNEZ, DÍAZ, PRIETO, LOIDI & PENAS (1984: 144-145), al estudiar la alianza *Festucion burnatii* Rivas Goday &

Rivas Martínez in Rivas Martínez & Col. 1984 (endémica orocantábrica), indican su inclusión junto con el **Minuartio-Poion ligulatae** en el orden **Festuco-Poetalia ligulatae**. Este planteamiento, tal y como manifiestan dichos autores (l. c.: 145) conlleva «innegables relaciones entre este orden con el **Ononidetalia striatae** Br. Bl. 1947, e incluso con el **Astragaletalia sempervirentis**, por lo que su inclusión en la clase **Ononido-Rosmarinetea** s. l. parece irremediable», destacando también la gran participación de especies de **Sesleretalia variae** Br. Bl. in Br. Bl. & Jenny 1926 en estas comunidades.

También se consideran como soluciones poco válidas la subordinación de **Festuco-Poetalia** a la deshechada clase **Festucetea indigestae** Rivas Goday & Rivas Martínez in Rivas Goday 1966 (tal y como propusieron RIVAS MARTÍNEZ, ARNAIZ, BARRENO & CRESPO 1977: 32), elevar el orden al rango de clase (**Festucetea hystrixis**), así como reunir los órdenes mencionados con el **Sesleretalia variae**, para construir la clase **Festuco-Seslerietea** (Br. Bl. 1926) Barbero & Bonin 1969.

Estos argumentos hacen vislumbrar a RIVAS MARTÍNEZ & Col. (l. c.: 145) la creación provisional de una nueva clase **Ononidetea-striatae**, orófila, basófila, eurosiberiana meridional y supra-oromediterránea que abarcaría cuatro alianzas: **Ononidion striatae** Br. Bl. & Splugas 1948 (alpino-pirenaico oriental), **Festucion scopariae** Br. Bl. 1948 (pirenaica), **Festucion burnatii** Rivas Goday & Rivas Martínez in Rivas Martínez & Col. 1984 (orocantábrica) y **Mnuartio-Poion ligulatae** O. Bolós 1962 (maestracense). Sin embargo, mantienen el orden **Festuco-Poetalia** en el seno de **Ononido-Rosmarinetea**, criterio seguido por LOSA QUINTANA, MOLERO MESA, CASARES & PEREZ RAYA (1986: 269) y que, provisionalmente, seguimos también nosotros.

A pesar de lo transcrito, consideramos que hay suficientes indicios como para confirmar la presencia de la alianza **Minuartio-Poion ligulatae** en la provincia corológica Bética, aunque es probable que un estudio detallado de los pastizales orófilos béticos configure una alianza particular.

Por tanto, el concepto de la alianza **Minuartio-Poion ligulatae** debe ser ampliado, para agrupar las asociaciones maestracenses y béticas, desarrolladas sobre litosuelos calizos y dolomíticos, así como en áreas venteadas, espolones, etc., en el marco de los pisos supra y oromediterráneo.

Por nuestra parte consideramos que, en la provincia Bética, el orden **Festuco-Poetalia ligulatae** se encuentra representado por tres asociaciones de marcadas diferencias, que pasamos a comentar a continuación.

**Seselido granatensis-Festucetum hystricis** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1984

Características: **Seseli granatense**, **Arenaria murcica**.

Sinecología: Arenales dolomíticos, con óptimo en el piso oromediterráneo.

Sincorología: Provincias Bética (sectores Malacitano-Almijarense, Alpujarro-Gadoreense, Subbético y Guadiciano-Bacense), Murciano-Almeriense (sector Murciano) y Castellano-Maestrazgo-Manchega (sector Manchego).

Sinfitosociología: PEINADO & MARTÍNEZ PARRAS (1985) y LOSA QUINTANA & Col. (1986) indican que esta asociación representa una etapa de degradación avanzada y vegetación permanente en la serie oromediterránea bética del **Daphno-Pineto sylvestris** S. Sin embargo, nuestras observaciones nos llevan a la conclusión de que esto sólo ocurre en sustratos arenoso-dolomíticos. En este dominio, cuando el sustrato es calizo o calizo-dolomítico, es sustituida por el **Coronillo-Astragaletum nummularioidis**.

**Erodio daucoidis-Saxifragetum erioblastae** Pérez Raya & Losa Quintana 1986

Características: **Saxifraga erioblasta**, **Erodium daucoides**.

Sinecología: Pavimentos, zonas basales de rocas inclinadas, fisuras y áreas de contacto entre bloques calizos y calizo-dolomíticos. Óptimo en exposiciones de umbría en los pisos supra y oromediterráneo.

Sincorología: Provincia Bética (sectores Malacitano-Almijarense y Subbético).

Sinfitosociología: Comunidad permanente, de zonas umbrosas, en los dominios del **Berberidi-Querceto-rotundifoliae** S. y **Daphno-Pineto sylvestris** S.

**Coronillo minimae-Astragaletum nummularioidis** ass. nov.

(Tabla 1, Invs. 1-6, Syntipus inv. 1)

**Sinestructura y sinecología:** Pastizal vivaz nanocamefítico y hemicriptofítico, de elevada cobertura (80-100%) y pequeña talla (5-10 cm), desarrollado sobre suelos básicos procedentes de sustratos calcáreos, en el marco de los pisos supramediterráneo (horizontes medio y superior) y oromediterráneo, con ombroclima seco y subhúmedo. Florísticamente está caracterizada por las leguminosas: **Astragalus nummularioides**, **Coronilla minima** y **Ononis cristata**.

**Sincorología:** Provincia Bética. Detectada inicialmente en la orla calizo-dolomítica de Sierra Nevada (sector Malacitano-Almijareense), hemos podido constatar su presencia en las sierras de Mágina y La Sagra (sector Subbético) y Sierra de Baza (sector Guadiciano-Bacense, subsector Serrano-Bacense).

**Sinfitosociología:** Según nuestras observaciones, en el piso oromediterráneo representa una etapa de degradación avanzada de la serie del **Daphno-Pineto sylvestris** S. En el supramediterráneo (tesela del **Berberidi-Querceto rotundifoliae** S.), por el contrario, constituye un tipo de vegetación permanente en zonas de espolones y crestas venteadas.

**Observaciones:** Estos prados constituyen un pasto muy apetecido por el ganado (dado el predominio de leguminosas forrajeras), hecho que ha constituido con seguridad el factor determinante de que esta comunidad no haya sido reconocida hasta el momento. Sólo en los lugares más elevados y de difícil acceso ha sido posible encontrar una buena representación de esta comunidad.

**Nota florística:** Para los taxones citados en el texto y tabla se ha seguido a MOLERO MESA & PEREZ RAYA (1987) excepto en el caso de **Arenaria tetraquetra** L. subsp. **murcica** (Font Quer) Favarger & Nieto Feliner.



TABLA 1

## Coronillo minimae-Astragaletum nummularioidis ass. nov.

Altitud (1 = 10 m)	225	227	227	230	175	180
Orientación	S	SW	N	N	W	NW
Area m <sup>2</sup>	9	9	9	9	6	6
Nº de especies	19	13	19	14	8	9
Nº de orden	1	2	3	4	5	6
<b>Caract. de asociación y unidades superiores</b>						
Astragalus nummularioides	3.3	1.2	2.2	2.2	3.3	2.2
Coronilla minima	2.2	2.3	1.1	1.1	3.3	3.3
Ononis cristata	+2	1.2	2.2	2.2	+2	1.1
Poa ligulata	1.1	1.1	+2	1.1	2.2	2.2
Festuca hystrix	+2	.	1.2	1.2	1.2	1.2
Koeleria nevadensis	+2	1.2	1.2	+2	.	.
Jurinea humilis	+2	+2	+2	+2	.	.
Arenaria elongata	+2	+2	1.1	.	.	.
Alyssum malacitanum	+2	+2	+2	.	.	.
Astragalus vesicarius	1.1	.	+2	.	.	.
Dianthus brachyanthus	.	.	+2	+2	.	.
<b>Compañeras</b>						
Festuca hackeliana	+2	+2	1.1	+2	.	.
Helianthemum canum	+2	.	+2	.	.	1.2
Thymus gadorensis	1.2	+2	+2	.	.	.
Festuca nevadensis	+2	+2	.	+2	.	.
Vella spinosa	1.2	.	+2	.	.	.
Astragalus granatensis	.	+2	1.2	.	.	.
Merendera pyrenaica	1.1	.	.	+2	.	.
Draba hispanica	+2	1.1	.	.	.	.
Jasonia tuberosa	.	.	.	.	1.1	+2
Thymus granatensis	+2	.	.	+2	.	.
Pimpinella lithophylla	.	.	+2	+2	.	.

Además: En 1. — *Sedum album*, 1.1. En 3. — *Senecio boissieri*, 1.1; *Potentilla hirta*, +2. En 4. — *Plantago radicata*, +2. En 5. — *Thymus orospedanus*, +2; *Serratula pinnatifida*, +2. En 6. — *Seseli granatense*, 1.2; *Eryngium campestre*, +2.

Localidades: 1-4. — Granada: Dilar. Loma de Dilar.

5-6. — Jaén. Sierra de Mágina. Cerro Ponce.



## ESQUEMA SINTAXONOMICO

## Ononido-Rosmarinetea Br. Bl. 1947

**Festuco hystricis-Poetalia ligulatae** Rivas Goday & Rivas Martínez 1963

**Minuartio-Poion ligulatae** O. Bolós 1962, ampl.

**Seselido granatensis-Festucetum hystricis** Martínez Parras, Peinado & Alcaraz 1984

**Erodio daucoidis-Saxifragetum erioblastae** Pérez Raya & Losa Quintana 1986

**Coronillo minimae-Astragaletum nummularioidis** ass. nov.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- LOSA QUINTANA, J. M.; J. MOLERO MESA; M. CASARES & F. PÉREZ RAYA  
1986 El Paisaje vegetal de Sierra Nevada: La cuenca alta del rio Genil. Sec. Publ. Univ. Granada. 288 pp.
- MOLERO MESA, J. & F. PÉREZ RAYA  
1987 La flora de Sierra Nevada: Avance sobre el catálogo florístico nevadense. Sec. Publ. Univ. Granada. 397 pp.
- PEINADO, M. & J. M. MARTÍNEZ PARRAS  
1985 El Paisaje vegetal de Castilla-La Mancha. Serv. Publ. Junta Com. Castilla-La Mancha. 230 pp.
- RIVAS GODAY, S. & S. RIVAS MARTÍNEZ  
1963 Estudio y clasificación de los pastizales españoles. Minist. Agricultura 127: 1-269.
- RIVAS MARTÍNEZ, S.; C. ARNÁIZ; E. BARRENO & A. CRESPO  
1977 Apuntes sobre las provincias corológicas de la Península Ibérica e Islas Canarias. *Op. Bot. Pharmaciae Complutensis* 1: 1-48.
- RIVAS MARTÍNEZ, S.; T. E. DÍAZ; J. A. PRIETO; J. LOIDI & A. PENAS  
1984 La vegetación de la alta montaña cantábrica. Los Picos de Europa. Ediciones Leonesas. 295 pp.

## CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO CARIOLÓGICO DE LAS *POACEAE* EN EXTREMADURA (ESPAÑA) — II<sup>1</sup>

J. A. DEVESA \*, T. RUIZ \*, R. TORMO \*, A. MUÑOZ \*, M. C. VIERA \*,  
J. P. CARRASCO \*, A. ORTEGA \* & J. PASTOR \*\*

\* Departamento de Biología y Producción de los Vegetales:  
Botánica, Facultad de Ciencias, Badajoz.

\*\* Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla.

Recibido el 7-II-1990.

### RESUMEN

Se estudian cariológicamente 54 taxones de *Poaceae* presentes en la flora extremeña, muchos de los cuales lo son por vez primera con material español peninsular.

### SUMMARY

54 taxa of *Poaceae* present at Extremadura (Spain) are studied by the karyological point of view. Some of them are studied by the first time with spanish material.

**E**L presente trabajo constituye una nueva aportación al conocimiento cariológico de las *Poaceae* de Extremadura (España) iniciado con la publicación de DEVESA & al. (1990) en esta misma revista.

La mayor parte de los recuentos han sido efectuados en meiosis, a partir de botones florales recolectados en material silvestre y fijados en una mezcla de alcohol-ácido acético (3:1),

<sup>1</sup> Trabajo financiado por la DGICYT (PB86-0605) y la Junta de Extremadura. La información bibliográfica ha sido obtenida a partir de la base de datos del proyecto PB85-0366, financiado también por la DGICYT.

procediéndose a la tinción y montaje de las muestras como se indicó en la primera contribución (DEVESA & *al.*, l. c.). Los estudios de las mitosis radicales se efectuaron en raíces procedentes de plántulas crecidas en macetas que previamente a su fijación y tinción fueron sometidas a un tratamiento durante 4 horas con 8-hidroxiquinoleína.

#### RESULTADOS

##### 1. *Poa pratensis* L., Sp. Pl. 67 (1753) ( $n = 14$ )

*Material estudiado.* CÁCERES. La Garganta, 29.VI.1988, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 8414).

Son muy abundantes los recuentos efectuados para este taxon en las diversas partes del Globo (Tabla I), habiéndose encontrado números somáticos que oscilan entre  $2n = 28$  y  $2n = 124$ . Para la Península Ibérica se ha indicado el número  $2n = 90-91$  por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en plantas portuguesas procedentes de Ovar, que parece reflejar un nivel 13-ploide.

Se trata al parecer del primer recuento efectuado con material español peninsular.

##### 2. *Poa infirma* Kunth in Humb., Bonpl. & Kunth, Nov. Gen. Sp. 1: 158 (1817) ( $n = 7$ )

*Material estudiado.* BADAJOZ. Llerena, ctra. de Llerena a Trasierra, 10.III.1988, J. P. Carrasco & A. Muñoz (UNEX 8415).

El número encontrado coincide con los indicados previamente por NANNFELDT (1937 & 1938) y LITARDIÈRE (1938), así como con los de HUBBARD (1954) en material británico y TUTIN (1957) en plantas francesas.

Probablemente se trata del primer conteo realizado en poblaciones ibéricas.

##### 3. *Festuca triflora* Desf., Fl. Atl. 1: 87 (1798) ( $n = 7$ )

*Material estudiado.* CÁCERES. Monfragüe, 23.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 8417); íbideb, 22.IV.1988, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 8416).

TABLA I

Algunos números cromosómicos en *Poa pratensis*

2n	Autores
47-95	ÅKERBERG (1936)
42	ALMGAARD (1960)
c. 95	BÖCHER & LARSEN (1950)
41-64	BROWN (1939)
98	CHRISTOV & NIKOLOV (1962, sec MOORE, 1982)
68-70, 74	CLAUSEN & al. (1944)
56	DELAY (1947)
68, 75, 76, 84, 106	GRUN (1955)
49-80	HARTUNG (1946)
50-124	HUBBARD (1954)
35 + 4B	JÖRGENSEN & al. (1958)
38-96	JUHL (1952)
70, 78, 91	LÖVE & LÖVE (1942)
50-78	LÖVE & LÖVE (1956)
c. 70, 76, 80	MOORE & al. (1976)
36	MÜNTZING (1940)
36-85	MÜNTZING (1932)
70	NAKAJIMA (1933)
53-92	NISSSEN (1950)
66, 67 + f	RANCKEN (1934)
28, 56, 70	ROHWEDER (1937)
74, 78, 80	SKALINSKA & al. (1957)
56	TATEOKA (1953)
28, 56, 70	TISCHLER (1934)

Se ha encontrado  $n = 7$  en este endemismo del C y S de España y NW de Africa, número que coincide con el indicado previamente por LEVITSKY & KUZMINA (1927) y STÄHLIN (1929). Es probablemente la primera vez que se estudia este taxon con material peninsular.

4. *Festuca paniculata* (L.) Schinz & Thell. subsp. *multispiculata* Rivas Ponce & Cebolla, *Lagascalia* 15: 408 (1988) ( $n = 14$ )

*Material estudiado.* CÁCERES. Puerto de Tornavacas, 21.IV. 1988, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 8418).

No conocemos ningún recuento anterior para este taxon endémico del CN de la Península Ibérica.

5. *Festuca durandii* Clauson in Billot, Annot. 163 (1859) ( $n = 7$ )

*Material estudiado.* CÁCERES. Guadalupe, 8.IV.1988, J. P. Carrasco & R. Tormo (UNEX 8419).

El recuento efectuado es probablemente el primero en realizarse con material español, y coincide con el número indicado por FERNANDES & QUEIRÓS (1969,  $2n = 14$ ) para plantas procedentes de Caldas, también diploides, si bien estos autores indican además el nivel tetraploide en plantas de Pampilhosa do Botão ( $2n = 28$ ), hallazgo que también hizo LITARDIÈRE (1949) en plantas portuguesas procedentes de Montemor-o-Velho.

6. *Festuca arundinacea* Schreber, Spicil. Fl. Lips. 57 (1771)  
( $n = 21$ )

*Material estudiado.* BADAJOZ. Santa Amalia, 28.IV.1988, A. Muñoz & R. Tormo (UNEX 8421). CÁCERES. Moraleja, 12.V.1988, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 8420).

Para este taxon se han indicado cuatro niveles de ploidía, siendo el hexaploide encontrado en el material estudiado el más frecuente (Tabla II).

7. *Festuca elegans* Boiss., Elenchus 92 (1838) ( $2n = 28$ )

*Material estudiado.* CÁCERES. Subida al Puerto de Tornavacas, 21.IV.1988, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 8422).

El número encontrado coincide con el hallado por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en plantas portuguesas procedentes de la Serra do Gerês y entre Manteigas y el Poço do Inferno. Se trata posiblemente del primer recuento efectuado con material español peninsular.

8. *Festuca ampla* Hackel, Cat. Rais. Gram. Port. 26 (1880) subsp. *ampla* ( $n = 21$  y  $2n = 28$ )

*Material estudiado.* BADAJOZ. La Parra, 15.IV.1988, J. A. Devesa & F. Vázquez (UNEX 8425,  $n = 21$ ). CÁCERES. Navatra-

TABLA II

Algunos números cromosómicos en *F. arundinacea* agg.

n	2n	Autores
	42	BORRILL (1972)
	42, 56, 63, 70	BORRILL & al. (1971)
	42, 42 + 1-3E	BOSEMARK (1957)
	42	CROWDER (1953 a & b)
	42, 42 + 1B	CROWDER (1956)
	42	DELAY (1947)
	42	EVANS (1926)
	42	FELFÖLDY (1951)
	42	GAGNIEU & BRAUN (1959)
	42	HUBBARD (1954)
	42	JENKIN (1933; 1955 a, b, c, d)
	42	KIRSCHNER & al. (1982)
	42	KREITLOW & MYERS (1947)
	42	LEVITSKY & KUZMINA (1927)
	42	LÖVE & LÖVE (1956)
	28, 42, 70	MALIK (1967 a & b)
	28, 42, 70	MALIK & THOMAS (1966, 1967)
	42	MESQUITA RODRIGUES (1953)
	42	MIZIANTY & al. (1983)
	42	MYERS & HILL (1947)
	42	NILSSON (1935 & 1940)
	42	PETO (1933)
	42	PIENAAR (1955 a & b)
	42	PÓLYA (1950)
	42	RADELOFF (1930)
	28, 42, 70	ROHWEDER (1937)
	42	ROOS (1975)
	28, 42	STÄHLIN (1929)
	42	TAKIZAWA (1952)
21		TALAVERA (1978)
	42	TATEOKA (1954, 1955, 1959)
	42	TAYLOR & MULLIGAN (1968)
	42, 70	THOMAS (1962)
	28, 42, 70	TISCHLER (1934)
	42	UHRÍKOVÁ & MAJOVSKY (1977)
	var. <i>atlantigena</i> fma. <i>pseudo-mairei</i>	
	56	BORRILL (1972)
	var. <i>cirtensis</i>	
	70	BORRILL (1972)
	var. <i>glaucescens</i>	
	28	BORRILL (1972)
	var. <i>mediterranea</i>	
	42	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)
	42	QUEIRÓS (1973)

sierra, 30.V.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 8424,  $2n=28$ ).  
San Martín de Trevejo, 13.V.1987, J. P. Carrasco & T. Ruiz  
(UNEX 8423,  $n = 21$ ).

Los dos niveles de ploidía encontrados en el material extremo ya habían sido dados a conocer para este endemismo ibero-norteafricano por diversos autores en poblaciones peninsulares y foráneas (Tabla III).

TABLA III

Algunos números cromosómicos encontrados  
en *Festuca ampla* subsp. *ampla*

$2n$	Autores
23, 42	CHANDRASEKHARAN & al. (1972)
28	DEVESA & LUQUE (1988)
28 + 6B, 28 + 4B	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)
28, 42	MALIK (1967 b)
42, 56	MALIK & THOMAS (1966)
42, 44, 44 + 1B, 56	MALIK & TRIPATHI (1973)
28	QUEIRÓS (1974)

9. *Vulpia geniculata* var. *longiglumis* Caballero, Bol. Soc. Esp. Hist. Nat. 13: 297 (1913) ( $2n = 14$ )

*Material estudiado.* BADAJOZ. Valle de Matamoros, 7.V.1987, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 8426). CÁCERES. Torrejón el Rubio, 23.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 8427).

El recuento efectuado coincide con el número hallado por COTTON & STACE (1976), QUEIRÓS (1973 & 1974) y MESQUITA RODRIGUES (1953) con material portugués (sin especificación varietal), y con el de BAILEY & STACE (1984) con material procedente de Gaucín, Málaga.

DEVESA & LUQUE (1988) encontraron igual número cromosómico para la var. *reesei* Maire in Jahandiez & Maire en plantas procedentes del S de Córdoba (España).



10. *Echinaria capitata* (L.) Desf., Fl. Atl. 2: 385 (1799) (n = 9)  
*Cenchrus capitatus* L., Sp. Pl. 1049 (1753).

*Material estudiado.* CÁCERES. Navalmoral de la Mata, Cerro Alto, 24.IV.1988, T. Ruiz (UNEX 8428).

Para este taxon se conocían los recuentos cromosómicos efectuados por TALAVERA (1978) en poblaciones de Archidona (Málaga) y DEVESA & VIERA (1987) para plantas del S de Córdoba, ambos coincidentes con el dado en este trabajo.

Otros estudios cariológicos que apuntan igual número cromosómico son los de SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1978) y CHOPANOV & YURTSEV (1976) en plantas de la U. R. S. S.; STRID & FRANZÉN (1981) en poblaciones griegas y KOZUHAROV & PETROVA (1974) en plantas búlgaras, debiéndose a AVDULOV (1931) y DELAY (1947) los primeros recuentos efectuados para el taxon.

11. *Avena sativa* subsp. *macrantha* (Hackel) Rocha Afonso, Bot. Jour. Linn. Soc. 76: 359 (1978)

*A. sativa* var. *macrantha* Hackel, Bot. Jahrb. 6: 244 (1885).

*Material estudiado.* CÁCERES. Puerto de Perales, 28.VI.1988, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 8429).

El número cromosómico encontrado coincide con el hallado por numerosos autores para la especie sin indicacion subespecífica (vide FEDOROV, 1974).

12. *Avena barbata* Pott. ex Link in Schrader, Jour. Bot. 1799 (2): 315 (1800) subsp. *barbata* (n = 14)

*Material estudiado.* CÁCERES. Parque Nacional de Monfragüe, cerca del castillo, 23.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 8430).

Para este taxon se han señalado individuos diploides (2n=14), tetraploides y hexaploides (véase Tabla IV), habiéndose detectado la presencia de los primeros en poblaciones portuguesas (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969; QUEIRÓS, 1973 & 1974), mientras que en material español de Andalucía Occidental ARAÚJO & TALAVERA

TABLA IV

Algunos números cromosómicos en *Avena barbata* subsp. *barbata*

n	2n	Autores
14		ARAÚJO & TALAVERA (1981)
14	14, 28	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)
	28	KLIPHUIS & BARKOUDAH (1977)
	28	KLIPHUIS & WIEFFERING (1972)
	14	LADIZINSKY & ZOHARY (1968)
	28	LARSEN (1956)
	14	QUEIRÓS (1973 & 1974)
	14	RAJHATHY & MORRISON (1959)
	28	SADASIVAIAH & RAJHATHY (1968)
	28	SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1975)
	14, 42	VAN LOON (1974)

(1981) detectaron sólo individuos diploides, a diferencia de VAN LOON (1974) que encuentra diploides y hexaploides ( $2n = 42$ ) en poblaciones de las Islas Canarias.

13. *Arrhenatherum elatius* subsp. *sardoum* (E. Schmidt) Gamsians, Candollea 29 (1): 46 (1974) ( $n = 7$ )

*Arrhenatherum elatius* var. *sardoum* E. Schmidt, Viert. Naturf. Ges. Zürich 70: 239 (1933).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Castuera, 28.IV.1988, A. Muñoz & R. Tormo (UNEX 8431).

El número encontrado discrepa del hallado por ROMERO ZARCO ( $n = 14$  y  $2n = 28$ ,  $4x$ ; 1985) en poblaciones de Santa Cruz de la Serós (Huesca) y de la Sierra de la Cabrilla (Jaén), siendo por tanto la población extremeña la primera en detectarse integrada por individuos diploides.

14. *Avenula bromoides* subsp. *pauneroi* Romero Zarco, Lagascalia 13 (1): 11 (1984) ( $2n = 14$ )

*Material estudiado.* BADAJOZ. Los Santos de Maimona, Cerro de San Jorge, 15.IV.1988, J. A. Devesa & F. Vázquez (UNEX 8432).

El número encontrado coincide con el hallado por ROMERO ZARCO (1984) en material español procedente de las provincias de Barcelona, Huesca, Guadalajara y Granada, provincia ésta última en la que detectó además la existencia de dos cromosomas supernumerarios en plantas de Sierra Nevada.

15. *Avenula sulcata* (Gay ex Boiss.) Dumort., Bull. Soc. Bot. Belg. 7 (1): 128 (1868) subsp. *sulcata* (n = 7)

*Avena sulcata* Gay ex Boiss., Elenchus 88 (1838).

*Material estudiado.* CÁCERES. Subida al Puerto de Tornavacas, 21.IV.1988, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 8433).

Se ha encontrado el mismo número cromosómico que halló GERVAIS (1966) en poblaciones francesas, y LITARDIÈRE (1950), FERNANDES & QUEIRÓS (1969, sub *Avenochloa sulcata*) y ROMERO ZARCO (1984) en plantas portuguesas. La presencia de cromosomas supernumerarios en el taxon fue dada a conocer también por ROMERO ZARCO (n = 14 + 1B; l. c.) en poblaciones españolas del Puerto de Tornavacas (Cáceres), y probablemente también por GARDÉ & MALHEIROS-GARDÉ (1953) en plantas portuguesas para las que indicaron  $2n = 16$  (14 + 2B, ?).

16. *Avenula sulcata* subsp. *occidentalis* (Gervais) Romero Zarco, Lagasalia 13 (1): 124 (1984) (n = 14)

*Avenochloa albinervis* subsp. *occidentalis* Gervais, Denkschr. Schweiz Naturf. Ges. 88: 122 (1973).

*Incl. A. albinervis* Boiss., Voy. Bot. Midi Esp. 2: 656 (1844).

*A. sulcata* subsp. *albinervis* (Boiss.) Rivas Martínez, Acta Bot. Malacitana 2: 63 (1976).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Salvatierra, 15.IV.1988, J. A. Devesa & F. Vázquez (UNEX 8434).

El número cromosómico encontrado coincide con el hallado por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en poblaciones portuguesas de Lousã y Coimbra, localidad esta última para la que también LITARDIÈRE (1950) y QUEIRÓS (1973) encuentran el mismo número en plantas de los alrededores de Mainça y Baleia, respectivamente.

ROMERO ZARCO (1984) efectuó conteos tanto en plantas portuguesas procedentes del Algarve y Alto Alentejo ( $n=14$ ,  $2n=28$ ;  $4x$ ) como españolas, encontrando en estas últimas individuos diploides en una población de Tarifa, Cádiz ( $n = 7$ ).

17. *Trisetaria ovata* (Cav.) Paunero, Anales Jard. Bot. Madrid 9: 517 (1950) ( $n = 7 + 1B$ )

*Bromus ovatus* Cav., Icon. Descr. 6: 67 (1801).

*Material estudiado.* CÁCERES. Puerto de Honduras, 29.VI.1988, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 8435).

El recuento efectuado es probablemente el primero en realizarse con material español, ya que hasta la fecha sólo se tiene constancia del conteo efectuado por FERNANDES & QUEIRÓS ( $2n=14$ ; 1969) y QUEIRÓS ( $2n = 14$ ; 1974) con material portugués de diversas localidades.

18. *Aira praecox* L., Sp. Pl. 65 (1753) ( $n = 7$ )

*Avena praecox* (L.) Beauv., Agrost. 154 (1812).

*Material estudiado.* CÁCERES. Puerto de Perales, 19.V.1988, R. Tormo & M. C. Viera (UNEX 8436).

El número  $n = 7$  coincide con el hallado por todos los autores que han estudiado previamente el taxon (BÖCHER & LARSEN, 1958; GADELLA & KLIPHUIS, 1966; HAGERUP, 1939; MAUDE, 1939; POGAN & al., 1985; SPELLENBERG, 1970 y TAYLOR & MULLIGAN, 1968).

En la Península Ibérica al parecer el taxon sólo había sido estudiado con material portugués (ALBERS, 1973; FERNANDES & QUEIRÓS, 1969 y QUEIRÓS, 1973), por lo que el recuento efectuado es el primero en realizarse en poblaciones españolas.

19. *Molineriella minuta* (L.) Rouy, Fl. Fr. 14: 102 (1913) subsp. *minuta* ( $2n = 8$ )

*Aira minuta* L., Sp. Pl. 53 (1753).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Granja de Torre Hermosa, 10.III. 1988, J. P. Carrasco & A. Muñoz (UNEX 8437).

El número encontrado discrepa del hallado por AFZAL-RAFI & ZEVACO (1974,  $n = 9$ ) para plantas de Cerdeña (Italia), y constituye al parecer el primer recuento efectuado para la flora peninsular.

20. *Molineriella minuta* subsp. *australis* (Paunero) Rivas Martínez, *Lazaroa* 2: 168 (1980) ( $n = 4$ )

*Periballia minuta* subsp. *australis* Paunero, *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 14: 200 (1956).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Manchita, Los Capellanes, 12.III. 1988, T. Ruiz (UNEX 8439). Entre La Roca de la Sierra y Badajoz, 4.III.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 8438).

El número encontrado discrepa del hallado por ROMERO ZARCO (1988a) en una población onubense de San Juan del Puerto, que resultó ser de carácter tetraploide. Ambos recuentos parecen ser los únicos para este endemismo peninsular.

21. *Periballia involucrata* (Cav.) Janka, *Term. Füz.* 1: 97 (1877) ( $n = 7$ ,  $2n = 14$ )

*Aira involucrata* Cav., *Icon. Descr.* 1: 33 (1791).

*Material estudiado.* CÁCERES. Cervales, entre Navatrasierra y Guadalupe, 30.V.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 8440,  $2n = 14$ ). Puerto de Navezuelas, 31.V.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 8441,  $n = 7$ ).

Para este taxon sólo se conocen los conteos cromosómicos realizados en material portugués por FERNANDES & QUEIRÓS ( $2n = 14$ ; 1969) y QUEIRÓS ( $2n = 14$ ; 1973 & 1980), siendo ésta la primera vez que se estudia la especie con material español.

22. *Antinoria agrostidea* subsp. *annua* (Lange) P. Silva, *Agron. Lusit.* 40 (1): 5 (1980) ( $n = 7$ )

*Airopsis agrostidea* var. *annua* Lange. *Vid. Medd. Dansk Naturh. Foren. Kjøbenhavn* 1: 37 (1860).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Campanario, 28. IV. 1988, A. Muñoz & Tormo (UNEX 8442). Hinojosa del Valle, Ermita de San

Isidro, 27.V.1988, *J. P. Carrasco & T. Ruiz* (UNEX 8444). CÁCERES. Navalmodal de la Mata, Cerro Alto, 24.IV.1988, *T. Ruiz* (UNEX 8443).

En la bibliografía consultada no se ha encontrado ninguna referencia previa, por lo que este recuento probablemente sea el primero en realizarse para el taxon.

23. *Holcus mollis* L., Syst. Nat. ed. 10, 2: 1305 (1759) subsp. *mollis* (n = 14)

*Material estudiado.* CÁCERES. La Calera, 10.VI.1988, *T. Ruiz & M. C. Viera* (UNEX 8445).

Son bastantes los recuentos efectuados para este taxon (Tabla V), contándose entre los realizados con material penin-

TABLA V

Algunos números cromosómicos en *Holcus mollis* subsp. *mollis*

2n	Autores
28, 35, 42, 49	BEDDOWS (1971)
14, 28	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)
28	GADELA & KLIPHUIS (1967)
28	JONES (1954, 1958 & 1959)
28	LITARDIÈRE (1949)
28	LÖVE & KJELLQVIST (1973)
28	LÖVE & LÖVE (1942 & 1944)
21 + 0-3B, 28	QUEIRÓS (1973, sec. QUEIRÓS, 1988)
28	QUEIRÓS (1974)
28, 35, 42	ZANDEE & VAN SCHEEPEN (1981)

sular los de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) para plantas de Castanhede (2n = 14) y Bragança (2n = 28), QUEIRÓS (1973) en plantas de Fogueteiro (2n = 14, 28) y Maia (2n = 21 + 0-3B, 28; sec QUEIRÓS, 1988), y QUEIRÓS (1974) en plantas de Covilhã (2n = 28), todas ellas localidades portuguesas.

Con material español citar los recuentos coincidentes de ROMERO & DEVESA (n = 14, 1983) para plantas de Linares de la Sierra (Huelva) y LÖVE & KJELLQVIST (n = 14, 1973) en plantas de la Sierra de Cazorla (Jaén).

24. **Holcus gayanus** Boiss., Voy. Bot. Midi Esp. 2: 637 (1842)  
( $n = 4$  y  $2n = 8$ )

*Material estudiado.* CÁCERES. Puerto de Tornavacas, Pico Calvitero, 19.VII.1988, J. A. Devesa & P. Gómez (UNEX 8446).

El recuento efectuado es probablemente el primero en realizarse con plantas españolas, pues hasta la fecha el taxon sólo había sido estudiado con material portugués ( $2n = 8$ ; FERNANDES & QUEIRÓS, 1969 y QUEIRÓS, 1974).

25. **Agrostis stolonifera** L., Sp. Pl. 62 (1753) var. *stolonifera*  
( $n = 14$ )

*Material estudiado.* CÁCERES. Jerte, 13.VII.1988. A. Muñoz & R. Tormo (UNEX 8447).

Taxon muy estudiado desde el punto de vista cariológico y para el que se han detectado diversos niveles de ploidía y tal vez — según se interpreten los recuentos — la presencia de gran número de cromosomas supernumerarios (véase Tabla VI).

En la Península Ibérica se ha detectado el nivel tetraploide ( $2n = 28$ ) tanto en poblaciones portuguesas (QUEIRÓS, 1974) como españolas (FERNÁNDEZ PIQUERAS, 1983; ROMERO GARCÍA, BLANCA & MORALES, 1988), mientras que la presencia de individuos hexaploides ( $2n = 42$ ) sólo había sido dada a conocer hasta la fecha por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) para plantas portuguesas.

26. **Agrostis pourretii** Willd., Ges. Naturf. Freunde Berlin Mag. 2: 290 (1808) ( $n = 7 + 1B$  y  $2n = 14 + 0-2B$ )

*Material estudiado.* BADAJOZ. Cristina, 2.V.1987, T. Ruiz (UNEX 8448,  $n = 7 + 1B$ ). Casas de Don Pedro, 15.V.1987, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 8450,  $n = 7 + 1B$ ); ibidem, 15.VI.1987, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 8450,  $2n = 14$ ). CÁCERES. Villamiel, 13.V.1987, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 8449,  $2n = 14 + 0-2B$ ).

Para este endemismo de la Península Ibérica se conocen los recuentos de LITARDIÈRE (1950), BJÖRKMAN (1954b & 1960), FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974) en material portugués, y los de DEVESA & VIERA (1987), ROMERO ZARCO (1988b)

TABLA VI

Algunos números cromosómicos en *A. stolonifera*  
var. *stolonifera*

2n	Autores
28, 35 (34, 41) 42	BJÖRKMAN (1954a)
42	CARLBOM (1969)
28, 56	CHURCH (1936)
28	DELAY (1947)
42	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)
28	FERNÁNDEZ PIQUERAS (1983)
28	HEITZ (1967)
28	JONES (1953 & 1956)
42, 35	JONES (1956)
42, 30, 32	JUHL (1953a)
28	JUHL (1953b)
28	LEVEQUE & GORENFLOT (1969)
28	LÖVE & al. (1980)
28	LÖVE & LÖVE (1956)
28	MÁJOVSKY, ZÁBORSKY & al. (1974)
42	MIZIANTY, FREY & al. (1981)
42	MÜNTZING (1937)
28	NIELSEN & HUMPHREY (1937)
28	POGAN, CZAPIK & al. (1982)
28, 30, 32, 35	PÓLYA (1948)
28	QUEIRÓS (1974)
28	ROMERO GARCÍA & BLANCA (1988)
28	SHIBATA (1957)
28	SOKOLOVSKAJA (1937, 1938 & 1955)
28	SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1974)
42	STRID & ANDERSON (1985)
28	WIDÉN (1971)

y ROMERO GARCÍA, BLANCA & MORALES (1988) en plantas españolas, casi todos ellos con indicación además de la existencia de cromosomas accesorios.

27. *Agrostis tenerrima* Trin., Gram. Unifl. 205 (1824) ( $n = 7$ )

*Material estudiado.* BADAJOZ. La Nava, 28.IV.1988, A. Muñoz & R. Tormo (UNEX 8451).



Nuestro recuento coincide con los efectuados por BJÖRKMAN (1960) y FERNANDES & QUEIRÓS (1969) con material lusitano y por ROMERO GARCÍA, BLANCA & MORALES (1988) y ROMERO ZARCO (1988b) con material español.

28. *Agrostis truncatula* Parl., Fl. Ital. 1: 185 (1850) subsp. *truncatula* (n = 7)

*Material estudiado.* CÁCERES. Puerto de Villamiel, 28.V.1988, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 8452).

Nuestro recuento coincide con los indicados por GARDÉ (1952), BJÖRKMAN (1960), FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974 & 1979) con material de Portugal, y con los indicados por VALDÉS-BERMEJO & CASTROVIEJO (1977) y ROMERO GARCÍA, BLANCA & MORALES (1988) con material de España.

29. *Agrostis reuteri* Boiss., Voy. Bot. Midi Esp. 2: 645 (1844) (n = 7)

*Material estudiado.* BADAJOZ. Badajoz, río Guadiana, 6.VI. 1988, R. Tormo (UNEX 8453).

Nuestro recuento coincide con los efectuados por BJÖRKMAN (1954a & 1960), DALGAARD (1986) y ROMERO GARCÍA, BLANCA & MORALES (1988) en Portugal, Madeira y España, respectivamente.

30. *Lagurus ovatus* L., Sp. Pl. 81 (1753) (n = 7)

*Material estudiado.* BADAJOZ. Usagre, Cerro del Calvo, 27.V. 1988, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 8454).

Desde que AVDULOV (1928 & 1931) y DELAY (1947) publicaron los primeros recuentos para el taxon ( $2n = 14$ ), todos los autores que lo han estudiado con posterioridad han vuelto a encontrar igual número cromosómico, contándose entre éstos a GADELLA & KLIPHUIS (1968) con plantas de Córcega (Francia) y Grecia; VAN LOON & JONG (1978), también en poblaciones griegas; LABADIE (1979a & b), en plantas procedentes de Argelia y SPIES & VOGES (1988) en poblaciones sudafricanas.

En la Península Ibérica se conocen los recuentos con material portugués procedente de Figueira da Foz (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969), Oeiras (QUEIRÓS, 1973) y Mondego (MESQUITA RODRIGUES, 1953), así como los efectuados en plantas españolas procedentes de la Punta de Cullera, Valencia (ROMERO ZARCO, 1988a).

31. *Alopecurus arundinaceus* Poiret in Lam., *Encycl. Méth. Bot.* 8: 776 (1808) ( $n = 14$ )

*Material estudiado.* CÁCERES. Montehermoso, 19.V.1988, R. Tormo & M. C. Viera (UNEX 8456). Entre Plasencia y Casas del Castañar, 21.IV.1988, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 8455).

El número encontrado coincide con el de todos los autores que lo han estudiado previamente, como JOHNSON (1941); SIEBER & MURRAY (1979) en Gran Bretaña, y CHOPANOV & YURTSEV (1976), STRELKOVÁ (1938), SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1977) y SOKOLOVSKAJA & STRELKOVÁ (1948), en poblaciones de la U. R. S. S.

Para la Península Ibérica sólo se conocen los recuentos de FERNANDES & QUEIRÓS (1969, sub *A. geniculatus*) en plantas procedentes de Figueiró do Campo (Portugal), y de LÖVE & KJELLQVIST (1973) en poblaciones de la Serranía de Cuenca (España).

32. *Anthoxanthum odoratum* L., *Sp. Pl.* 28 (1753) ( $n = 10$ )

*Material estudiado.* CÁCERES. Puerto de Perales, 28.VI.1988, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 8457).

El taxon ha sido estudiado por gran cantidad de autores y en muy diversas partes del Globo (véase Tabla VII), habiéndose encontrado  $2n = 10, 20$  y, en algún caso, la presencia de cromosomas accesorios ( $n = 10 + 1B$ ; MEHRA & SHARMA, 1973).

En la Península Ibérica se conocen los recuentos de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973 & 1974) en material portugués procedente de diversas localidades, y los de KÜPFER (1974) con plantas de Sierra Nevada (Granada) y Peña Ubiña (Oviedo-León); VALDÉS (1973b) en plantas de Cantabria, León, Granada, Huesca y Lérida, y NIETO FELINER (1985) en plantas de León, todos ellos coincidentes ( $n = 10, 2n = 20$ ) con el número dado a conocer en el presente trabajo.

TABLA VII

Algunos números cromosómicos indicados para *Anthoxanthum odoratum*

n	2n	Autores
10		AROHONKA (1982)
	20	AVDULOV (1928 & 1931)
	20	BÖCHER (1938 & 1961)
	20	BÖCHER & LARSEN (1950)
	20	BOSEMARK (1957)
	20	BOWDEN (1960)
	20	DMITRIEVA (1985)
	20	FAVARGER & al. (1979)
	20	FELBER (1986)
	20	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)
	20	GADELLA & KLIPHUIS (1963)
	20	GUINOCHET (1943)
	20	HADAC & HASKOVÁ (1956)
	10, 20	HEDBERG (1967 & 1970)
	20	HINDÁKOVÁ & ZÁBORSKY (1977)
	20	HUNTER (1934)
	20	JONES (1959)
	20	KATTERMANN (1931)
	20	KIRSCHNER & al. (1982)
	20	KNABEN (1950)
	10	KOZUHAROV & PETROVA (1973)
10		KÜPFER (1968 & 1974)
	10	LITARDIÈRE (1949)
	20	LOVKA & al. (1972)
	20	LÖVE & LÖVE (1956 & 1968)
	20	MÁJOVSKY & al. (1970)
	20	MARKARIAN & SCHULZ-SCHAEFFER (1958)
10 + 1B		MEHRA & SHARMA (1973)
	20	NIETO FELIER (1985)
	20	PARTHASARATHY (1939)
	10	POGHOSIAN & al. (1971)
	20	POHL & DAVIDSE (1971)
	20	POLATSCHKE (1966)
	20	PÓLYA (1950)
	10	PROBATOVA & SOKOLOVSKAJA (1978)
	10	PUNDEVA (1975)
	20	QUEIRÓS (1973 & 1974)
	20	RICHARDS (1972)
	20	ROOS (1975)
	20	ROZMUS (1958)

TABLA VII (Cont.)

n	2n	Autores
	20	RUDYKA (1986)
	20	SOKOLOVSKAJA (1955)
	20	SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1976)
	20	SOKOLOVSKAJA & STRELKOVÁ (1960)
10		SORSA (1962)
	20	TATEOKA (1954 & 1959)
	20	TAYLOR & MULLIGAN (1968)
	10	TEPPNER (1970)
	20	TUTIN (1950)
	20	VALDÉS (1973 b)
10		VAN ROON & WIEFFERING (1982)

33. *Anthoxanthum ovatum* var. *exertum* H. Lindberg fil., Acta Soc. Sci. Fenn., nov. ser., B, 1 (2): 11 (1932) (n = 5)

*Material estudiado.* CÁCERES. Navalmoral de la Mata, Cerro Alto, 24.IV.1988, T. Ruiz (UNEX 8458).

El recuento está de acuerdo con los resultados obtenidos por VALDÉS (1973a) y ROMERO ZARCO (1988b) en material español de la provincias de Sevilla y Huelva.

34. *Bromus lanceolatus* Roth, Catalecta Bot. 1: 18 (1797) var. *lanceolatus* (n = 14)

*Serrafalcus lanceolatus* (Roth) Parl., Rar. Pl. Sic. 2: 18 (1840).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Don Benito. 9.IV.1988, A. Ortega & M. C. Viera (UNEX 8459).

El recuento efectuado es probablemente el primero en realizarse en poblaciones españolas, donde se ha detectado igual nivel de ploidía que en las poblaciones portuguesas estudiadas por GARDÉ & MALHEIROS-GARDÉ (1953), QUEIRÓS (1974) y FERNANDES & QUEIRÓS (1969). También se ha indicado para este taxon los niveles diploide y octoploide (véase Tabla VIII).

TABLA VIII

Algunos números cromosómicos en *Bromus lanceolatus* Roth

2n	Autores
28	AVDULOV (1928 & 1931)
28	BOWDEN & SENN (1962)
28	CHOPANOV & YURTSEV (1976)
28	CUGNAC & SIMONET (1941 a)
28, 56	GOULD (1968)
14	HILL (1965)
28	KOZUHAROV & PETROVA (1973 & 1981)
28	LITARDIERE (1950)
14	PODLECH & DIETERLE (1969)
28	SAKAMOTO & MURAMATSU (1963)
28	SCHULZ-SCHAEFFER (1956 & 1960)
28	SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1979)
14	STÄHLIN (1929)

35. *Bromus lanceolatus* Roth var. *lanuginosum* (Poiret) Maire in Jahandiez & Maire, Cat. Pl. Maroc 944 (1941) (n = 14)

*Bromus lanuginosus* Poiret in Lam., Encycl. Méth. Suppl. 1: 703 (1810).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Guareña. 5.V.1988, M. C. Viera & T. Ruiz (UNEX 8460).

No conocemos ningún recuento anterior para este taxon, si bien el número encontrado coincide con el indicado por algunos autores para la especie sin especificación varietal (véase Tabla VIII).

36. *Bromus sterilis* L., Sp. Pl. 77 (1753) var. *sterilis* (2n = 14)

*Material estudiado.* CÁCERES. La Garganta, 29.IV.1988, J. A. Devesa & M. C. Viera (UNEX 8461).

Para esta especie, que ha sido bastante estudiada (Tabla IX), DEVESA & ROMERO (1981) y SÁNCHEZ ANTA & al. (1988) encontraron 2n = 14 en poblaciones gaditanas y salmantinas respectivamente, al igual que FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1974) en material portugués de Assureira de Baixo, Coimbra

TABLA IX

Algunos números cromosómicos en *Bromus sterilis*

2n	Autores
14	CUGNAC & SIMONET (1941 a & b)
14	DELAY (1947)
14	GADELLA & KLIPHUIS (1967 & 1970)
14	HUBBARD (1954)
14	KOZUHAROV & PETROVA (1981)
14	MÁJOVSKY, ZÁBORSKY & al. (1974)
28	OVADIAHU-YAVIN (1969)
14	RYCHLEWSKI (1970)
28	SCHULZ-SCHAEFFER (1956)
14	STÄHLIN (1929)
28	TATEOKA (1955 & 1959)
14	TISCHLER (1934)

y Ferreira do Zézere. El nivel tetraploide ( $2n = 28$ ) fue indicado por QUEIRÓS (1974) en plantas portuguesas procedentes de Montemor-o-Novo.

37. *Bromus sterilis* var. *velutinus* Volk ex Hegi, Illustr. Fl. Mitteleur. 1: 362 (1908) ( $2n = 28$ )

*Material estudiado.* BADAJOZ. Entre Oliva y Alconchel, 23.II. 1988, J. P. Carrasco & F. Vázquez (UNEX 8462).

No conocemos ningún recuento anterior para este taxon, si bien el número  $2n = 28$  ha sido dado a conocer para la especie sin especificación varietal (véase Tabla IX).

38. *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv., Agrost. 101: 155, tab. 3, fig. 11 (1812) ( $n = 9$ )

*Festuca sylvatica* Hudson, Fl. Angl. 38 (1762).

*Material estudiado.* CÁCERES. Puerto de Berzocana, 31.V.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 8463).

El número gamético encontrado coincide con el hallado por LUQUE & al. (1984) en plantas españolas procedentes de Gerona, nivel diploide que también encuentran en recuentos somáticos

FERNANDES & QUEIRÓS (1969) con material portugués procedente de Trás-os-Montes, Vila Nova de Gaia y Coimbra. En la Tabla X se recogen más números cromosómicos hallados en diversas poblaciones de este taxon para otras zonas del Globo.

TABLA X

Algunos números cromosómicos en *Brachypodium sylvaticum*

n	2n	Autores
	18	AVDULOV (1928 & 1931)
	18	CHOPANOV & YURTSEV (1976)
	18	GARDÉ (1952)
	18	HEDBERG & HEDBERG (1961)
	18	HUBBARD (1954)
	18, 28, 44, 56	KOZUHAROV & PETROVA (1973)
	18	LARSEN (1960)
	18	LÖVE & LÖVE (1982)
	18	MÁJOVSKY & al. (1970)
	18	MATSUMURA & SAKAMOTO (1956)
14		MEHRA & SOOD (1974)
14 + 1B		MEHRA & SOOD (1975)
	18	ONO & TATEOKA (1953)
9		SAXENA Y GUPTA (1970)
	18	SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1976, 1978)
	18	STRID & FRANZÉN (1981)
	18	TATEOKA (1953, 1954, 1956)
	18	TISCHLER (1934)

39. *Melica minuta* L., Mantissa 32 (1767) (n = 9)

*Material estudiado.* CÁCERES. Monfragüe, 23.IV.1987, J. A. Devesa (UNEX 8465); ibidem, 22.IV.1988, J. A. Devesa & P. Gómez (UNEX 8464).

Nuestro recuento coincide con los efectuados por DOULAT (1943) y DELAY (1969), así como con los realizados con material español por TALAVERA (1978, sub *M. minuta* L. subsp. *minuta*) en plantas de la provincia de Huelva y DAHLGREN & al. (1971) en material mallorquín, autores estos que detectaron además individuos tetraploides (2n = 36) en poblaciones de la isla de Menorca.

El nivel tetraploide ha sido indicado además en plantas peninsulares por DEVESA & ROMERO [1981, sub *M. minuta* L. subsp. *major* (Parl.) Trabut] y LÖVE & KJELLQVIST (1973) en poblaciones de Cádiz y Teruel respectivamente, así como por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en poblaciones portuguesas (sub *M. arrecta* Kunze).

40. *Melica magnolii* Gren. & Godron, Fl. Fr. 3: 550 (1855) (n = 9)

*Material estudiado.* BADAJOZ. Cantagallo, 27.V.1988, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 8466). CÁCERES. Vegas de Coria, 30.VI.1988, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 8467).

El número encontrado coincide con los recuentos de los autores que previamente han estudiado el taxon, como FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973 & 1974) en numerosas poblaciones portuguesas y LORENZO-ANDREU (1952) en plantas de la estepa aragonesa.

41. *Phalaris canariensis* L., Sp. Pl. 54 (1753) (n = 6)

*Material estudiado.* BADAJOZ. Badajoz, 19.V.1988, J. P. Carrasco (UNEX 8468).

Son muy numerosos los autores que han estudiado el taxon (Tabla XI) encontrando en casi todos los casos  $2n = 12$ . En la Península Ibérica se conocen los recuentos de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) con material portugués y LORENZO-ANDREU & GARCÍA SANZ (1960;  $2n = 12, 24$ ) en plantas españolas.

42. *Phalaris brachystachys* Link, Neues Jour. Bot. 1 (3): 134 (1806) (n = 6)

*Material estudiado.* BADAJOZ. Bienvenida, 27.V.1988, J. P. Carrasco & T. Ruiz (UNEX 8470). Don Benito, 28.IV.1988, A. Muñoz & R. Tormo (UNEX 8469).

El número encontrado coincide con el de todos los autores que lo han estudiado previamente, como MIÈGE (1939), PARTHASARATHY (1939), AMBASTHA (1956) y ANDERSON (1961).



TABLA XI

Algunos números cromosómicos en *Phalaris canariensis*

2n	Autores
12	AMBASTHA (1956)
12	ANDERSON (1961)
12	AVDULOV (1928 & 1931)
12	BREMER-REINDERS & BREMER (1952)
12	CHURCH (1929)
12	FREY & al. (1981)
12	HANSEN & HILL (1953)
12	HOLZER (1952)
12	HUBBARD (1954)
12	KATTERMANN (1930)
12	LEVITSKY (1931)
12	LÖVE & LÖVE (1956)
12	MAGULAEV (1984)
12	MIEGE (1939)
28	NAKAJIMA (1933)
12	PARTHASARATHY (1939)
12	SAURA (1943 & 1944)
12	SINGH & GODWARD (1960)

Para la Península Ibérica sólo se conocen los recuentos de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973 & 1980) con material portugués procedente de Eiras, Sierra de Monsanto, Cabaços, etc., por lo que el presente recuento tal vez es el primero en efectuarse con material español.

43. *Phalaris aquatica* L., Cent. Pl. 1: 4 (1755) (n = 14)

*Material estudiado.* CÁCERES. Almaraz, 3.III.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 8471).

El número cromosómico encontrado coincide con los hallados por ANDERSON (1961); KOZUHAROV & PETROVA (1981, sub *P. tuberosa* L.) en plantas búlgaras y los de FERNANDES & QUEIRÓS (1973) con material portugués. El nivel diploide (2n = 14) en el taxon sólo ha sido dado a conocer por AMBASTHA (1956).

Se trata al parecer de la primera vez que se estudia el taxon con material español peninsular.

44. *Aegilops ventricosa* Taush, Flora (Regensb.) 20: 108 (1837)  
(n = 14)

*Material estudiado.* BADAJOZ. Ribera del Fresno, 16.V.1989, S. García, A. Ortega & F. Vázquez (UNEX 8472).

El número haploide encontrado está de acuerdo con los recuentos efectuados por numerosos autores (EMME, 1923, sec FEDOROV, 1974; PERCIVAL, 1923, 1926 & 1931; KIHARA, 1924, 1937 & 1954; SCHIEMANN, 1928 & 1929; LONGLEY & SANDO, 1930; MICZYNSKI, 1931; DELAY, 1947; SEARS, 1948; CHENNAVEERIAIAH, 1960 y NAKAI & TSUNEWAKI, 1971) en material de muy diversa procedencia. Para España sólo se conoce el recuento de DAHLGREN & al. (1971) en material de Mallorca (Baleares), por lo que el presente conteo cromosómico podría ser el primero en realizarse con material peninsular.

45. *Hordeum secalinum* Schreber, Spicil. Fl. Lips. 148 (1771)  
(n = 14)

*Material estudiado.* BADAJOZ. Arroyo de Hinojales, ctra. de Olivenza, 23.V.1989, A. Ortega (UNEX 8473).

Para este taxon se conocen tres niveles de ploidía: diploide ( $2n = 14$ ), dado a conocer por CHIN (1941) y corroborado más tarde por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en plantas portuguesas; triploide,  $2n = 21$ , detectado por FERNANDES & QUEIRÓS (l. c.) y LABADIE (1976) en plantas portuguesas y francesas, respectivamente, y el nivel tetraploide,  $2n = 28$ , que ha sido señalado en material de muy diversa procedencia por numerosos autores: LITARDIÈRE (1926), GHIMPU (1929a, b, 1930 & 1931), STÄHLIN (1929), TISCHLER (1934), KUCKUCK (1939), CHIN (1941), STEBBINS & LÖVE (1941), STEBBINS & al. (1946), OINUMA (1952a, b, 1953a, b), COVAS (1952), HUBBARD (1954), CAUDERON & CAUDERON (1956), BOWDEN (1965a) y LÖVE (1980).

En la Península Ibérica sólo se habían señalado poblaciones tetraploides por BOTHMER & JACOBSEN (1980) en plantas de Huelva (España), hallazgo con el que coincide nuestro resultado.

46. *Elymus caninus* (L.) L., Fl. Suec., ed. 2: 39 (1755) (n = 42)  
*Triticum caninum* L., Sp. Pl. 86 (1753).

*Material estudiado.* CÁCERES. La Bazagona, río Tiétar, 20.VI. 1988, A. Ortega & M. C. Viera (UNEX 8474).

Son muy numerosos los autores que han estudiado este taxon encontrando en todos los casos  $2n = 28$  (4x; Tabla XII), siendo FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973) los que lo han estudiado en plantas peninsulares portuguesas de las cercanías de Bragança.

TABLA XII

Algunos números cromosómicos indicados en *Elymus caninus*

2n	Autores
28	AROHONKA (1982)
28	BOWDEN (1965 b)
28	CAUDERON (1958 & 1962)
28	FERNANDES & QUEIRÓS (1969)
28	HARTUNG (1946)
28	HUBBARD (1954)
28	LÖVE & LÖVE (1982)
28	PETO (1930)
28	POGAN & al. (1982)
28	PÓLYA (1949)
28	QUEIRÓS (1973)
28	RUNEMARK & HENEEN (1968)
28	SCHULZ-SCHAEFFER & JURASITS (1962)
28	SIMONET (1935)
28	SINGH (1964)
28	SINGH & GODWARD (1960)
28	STRID & FRANZÉN (1981 & 1983)
28	TISCHLER (1934)
28	WAKAR (1935, sec FEDOROV, 1974)

El recuento dado a conocer en este trabajo es probablemente el primero en señalar el nivel hexaploide para este taxon.

47. *Hyparrhenia hirta* (L.) Stapf. in Oliver, Fl. Trop. Afr. 9: 315 (1919) (n = 15, 30 y  $2n = 30$ )  
*Andropogon hirtus* L., Sp. Pl. 1046 (1753).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Fregenal de la Sierra, 11.III.1988, F. Vázquez & T. Ruiz (UNEX 8477, n = 30). CÁCERES. Membrio, 3.III.1988, A. Ortega & T. Ruiz (UNEX 8476, 2n = 30). Monfragüe, 7.IV.1988, J. P. Carrasco & R. Tormo (UNEX 8478, n = 15). Peraleda de la Mata, 8.IV.1988, J. P. Carrasco & R. Tormo (UNEX 8475, n = 15).

Los números cromosómicos  $n = 15$  y  $2n = 30$  habían sido indicados también en poblaciones españolas (LLAURADO, 1983; sub *H. pubescens*) y Sevilla (TALAVERA, 1978), aunque no puede decirse lo mismo del número gamético  $n = 30$ , que sólo se había señalado en la bibliografía para plantas de Irak (GOULD, 1956) y Sudáfrica (SPIES & DU PLESSIS, 1988).

Existe una clara discrepancia entre nuestros resultados y los hallados por autores como ROMERO ZARCO (1988b), que encuentra  $n = c. 20$  en plantas españolas; QUEIRÓS (1973;  $2n = 40$ ) y FERNANDES & QUEIRÓS (1969;  $n = 40$ ,  $45 + 1B$ ) en poblaciones de Portugal, y los de GOULD (1970,  $2n = 40$ , c. 48 y 60) y KRUPKO (1953,  $2n = 30$  y 44) en material extrapeninsular.

48. *Eragrostis minor* Host, Gram. Austr. 4: 15 (1809) ( $n = 40$ )

*Poa eragrostis* L., Sp. Pl. 68 (1753).

*Material estudiado.* CÁCERES. El Gordo, pantano de Valdecañas, 11.IX.1987, A. Muñoz & M. C. Viera (UNEX 8479).

El recuento efectuado difiere de los realizados por otros autores, entre los que destacan MAGULAEV (1984) y SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1978), que encuentran  $2n = 30$  y  $2n = 40$  respectivamente en material de la U. R. S. S.

Según la bibliografía consultada se trata al parecer del primer recuento efectuado con material español, ya que para la Península Ibérica sólo se conoce el recuento  $2n = 40$  con material portugués (FERNANDES & QUEIRÓS, 1969).

49. *Eragrostis curvula* (Schrader) Nees, Fl. Afr. Austr. 1: 397 (1841) ( $n = 20$  y  $2n = 40$ )

*Poa curvula* Schrader, Anal. Fl. Cap. in Goett., Anz. Ges. Wissen. 3: 2073, n. 208 (1821).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Entre Badajoz y Mérida, km 377, 28.VII.1987, J. A. Devesa & A. Ortega (UNEX 8480,  $2n = 40$ ). CÁCERES. Puerto de Berzocana; 30.V.1988, J. A. Devesa & R. Tormo (UNEX 8481,  $n = 20$ ).

El número hallado en este neófito coincide con los indicados por NIELSEN (1939) y DE WET (1958), y discrepa de los indicados por otros autores que señalaron los niveles diploide, hexaploide ( $2n = 20, 60$ ; PIENAAR, 1955b) y pentaploide ( $2n = 50$ ; DE WET, 1954), en material americano y africano respectivamente. También SPIES & DU PLESSIS (1986) encontraron  $n = 20$  en material sudafricano procedente de Lydenburg.

Para la Península Ibérica sólo se conoce el recuento — coincidente con el nuestro — de ROMERO ZARCO (1988a;  $n = c. 20$ ) en material español procedente de la Sierra de Alhucemas (Córdoba).

50. *Paspalum dilatatum* Poiret in Lam., Encycl. Méth. Bot. 5: 35 (1804) ( $n = 30$ )

*Material estudiado.* BADAJOZ. Badajoz, Hospital Infanta Cristina, 2.IX.1987, A. Ortega & M. C. Viera (UNEX 8482).

Son muy numerosos los autores que han estudiado el taxon con material de diversa procedencia, encontrando diversos números cromosómicos (Tabla XIII).

En la Península Ibérica sólo se conocía el recuento  $2n = 50$  de FERNANDES & QUEIRÓS (1969) con material portugués de Matas de Foia, Ovar y Vila Nova de Gaia, y el de LLAURADO i MARAVALL (1984) en poblaciones catalanas, siendo coincidente el número dado en este trabajo con el dado a conocer por MEHRA & CHAUDHARY (1976) en material de la India.

51. *Paspalum paspalodes* (Michx.) Scribner, Mem. Torrey Bot. Club. 5: 29 (1849) ( $n = 30$ )

*Digitaria paspalodes* Michx., Fl. Bor. Amer. 1: 46 (1803).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Rivera de Cala, ctra. al puerto de Las Marismas, 24.IX.1987, A. Ortega, T. Ruiz & F. Vázquez (UNEX 8483).

TABLA XIII

Algunos números cromosómicos en *Paspalum dilatatum*

n	2n	Autores
	40, 50	BASHAW & FORBES (1958)
	40	BROWN (1948)
	40	BURTON (1940)
	40	DE WET & ANDERSON (1956)
	40	DELAY (1947)
	40-50	FERNANDES & <i>al.</i> (1968 & 1969)
	50	HAYMAN (1956)
	50	KRISHNASWAMY (1941)
27		MEHRA & CHAUDHARY (1976)
	50	POHL & DAVIDSE (1971)
	50	RAO SINDHE (1977)
	40	SAURA (1948)
	50-63	SINGH & GODWARD (1960)
	40	SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1979)
	50	TATEOKA (1954)

Entre los autores que han estudiado cariológicamente el taxon pueden destacarse BOWDEN & SENN (1962), BROWN (1948), GOULD (1966) y SOKOLOVSKAJA & PROBATOVA (1979), quienes encuentran  $2n = 40$  en plantas de América y la U. R. S. S., respectivamente, así como los de NUÑEZ (1952) y DE WET (1958) en material argentino. Resultados diferentes ( $2n = 48$ ) obtuvieron BURTON (1942) y HEISER & WHITAKER (1948) en material americano.

En la Península Ibérica se conoce el recuento coincidente con el nuestro de LLAURADO i MARAVALL (1984) y FERNANDES & QUEIRÓS (1969), en material catalán y portugués respectivamente.

52. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., Fl. Carn., ed. 2, 1: 52 (1771)  
(n = 18)

*Panicum sanguinale* L., Sp. Pl. 57 (1753).

*Material estudiado.* BADAJOZ. Badajoz, Hospital Infanta Cristina, 2.IX.1987, A. Ortega & M. C. Viera (UNEX 8485); ibidem, Campo de la Granadilla, 1.IX.1987, M. C. Viera (UNEX 8484).

Son numerosos los autores que han estudiado el taxon a nivel mundial encontrando muy diversos números cromosómicos (Tabla XIV).

TABLA XIV

Algunos números cromosómicos en *Digitaria sanguinalis*

n	2n	Autores
	36	AVDULOV (1928 & 1931)
	36-48	BROWN (1948)
	36	BURTON (1942)
	36	CHOPANOV & YURTSEV (1976)
	28	CHURCH (1929)
	54	COVAS & SCHNACK (1947)
	36	DE WET (1958)
	36	DELAY (1947)
	36	GOULD (1963)
	28, 36	HEISER & WHITAKER (1948)
	36	HUBBARD (1954)
	36	JAVURKOVÁ (1980)
	36	KRISHNASWAMY (1941)
14		MALIK & MARY (1970)
	28	MARY & MALIK (1971)
	54	NUÑEZ (1952)
	36	PLATZER (1962)
	36	PÓLYA (1950)
	36	REEDER (1971)
18	76	SHARMA & JHURI (1959)
	36	TATEOKA (1965)
	36	WARMKE & al. (1946)

El recuento efectuado por nosotros coincide con el de PARFITT & HARRIMAN (1981) y SHARMA & JHURI (1959) en América e India, respectivamente, así como con el señalado para la Península Ibérica por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) en plantas portuguesas procedentes de Arrábida, Matas de Foja y Coina, y por LUQUE & al. (1988) con material español procedente de Sevilla.

53. *Danthonia decumbens* (L.) DC. in Lam. & DC., Fl. Fr. ed. 3, 3: 33 (1805) (2n = 36)

*Festuca decumbens* L., Sp. Pl. 75 (1753).

*Material estudiado.* CÁCERES. Cambroncino, 29.VI.1988, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 8486). Entre Horcajo y Casas del Castillo, 29.VI.1988, J. P. Carrasco & A. Ortega (UNEX 8487).

El número hallado coincide con el indicado previamente por LÖVE & LÖVE (1956) en plantas de Islandia; SCHWARZ & BÄSSLER (1964) en plantas de Alemania; KOZUHAROV & PETROVA (1973) en poblaciones búlgaras y MÁJOVSKY & al. (1974) en poblaciones checoslovacas. El número  $2n = 24$  reseñado para esta especie (MOORE, 1982) probablemente sea erróneo y haya que atribuirlo a la subespecie *decipiens*.

Para la Península Ibérica sólo ha sido estudiado por FERNANDES & QUEIRÓS (1969) y QUEIRÓS (1973), quienes encontraron también el número diploide  $2n = 36$  en plantas procedentes de Portugal, por lo que el recuento efectuado aquí es probablemente el primero en realizarse con material español peninsular.

54. *Molinia caerulea* (L.) Moench, Meth. 183 (1794) subsp. *caerulea* ( $n = 18$ )

*Aira caerulea* L., Sp. Pl. 63 (1753).

*Material estudiado.* CÁCERES. El Pino de Valencia de Alcántara, VII.1988, M. C. Viera (UNEX 8488).

El resultado obtenido coincide con el número dado por numerosos autores, entre los que cabe destacar a HUBBARD (1954) para plantas británicas; PÓLYA (1950) en plantas de Hungría, y SOKOLOVSKAJA & STRELKOVÁ (1960) y DMITRIEVA (1985) en poblaciones de la U. R. S. S. No obstante, dada la complejidad taxonómica de esta especie, parte de los recuentos hallados para la subsp. *altissima* habría que atribuirlos sin duda a la subespecie tipo o al contrario.

Para la Península Ibérica no se conocen datos cariológicos para este taxon, por lo que probablemente se trate de la primera vez que se estudia en dicho territorio.

#### CONCLUSIONES

De los 54 táxones estudiados 17 lo son probablemente por vez primera con material de España peninsular: *Poa pratensis*, *P. infirma*, *Festuca triflora*, *F. durandii*, *F. elegans*, *Avena byzan-*



*tina*, *Trisetaria ovata*, *Aira praecox*, *Molineriella minuta* subsp. *minuta*, *Periballia involucreta*, *Holcus gayanus*, *Bromus lanceolatus* var. *lanceolatus*, *Phalaris brachystachys*, *P. aquatica*, *Aegilops ventricosa*, *Danthonia decumbens* y *Molinia caerulea* subsp. *caerulea*.

Al parecer, se estudian cariológicamente por vez primera *Festuca paniculata* subsp. *multispiculata*, *Vulpia geniculata* var. *longiglumis*, *Antinoria agrostidea* subsp. *annua*, *Bromus lanceolatus* var. *lanuginosus* y *B. sterilis* var. *velutinus*, y se señalan dos nuevos niveles de ploidía para *Molineriella minuta* subsp. *australis* (2x), *Elymus caninus* (6x) y *Eragrostis minor* (8x).

Se constata la presencia de cromosomas supernumerarios en *Agrostis pourretii* y en *Trisetaria ovata*, taxon este último para el que no habían sido indicados en la bibliografía consultada.

Finalmente, destacar que en el caso de *Molineriella minuta* subsp. *minuta* el número encontrado ( $2n = 8$ ) discrepa notablemente del único recuento conocido en la bibliografía ( $n = 9$ ).

#### BIBLIOGRAFIA

- AFZAL-RAFII, Z. & C. ZEVACO  
 1974 Contribution à l'étude cytotaxinomique de quelques *Aireae* de Corse et de Sardaigne. *Bull. Soc. Bot. France* 121: 281-286.
- AKERBERG, E.  
 1936 Studien der Samenbildung bei *Poa pratensis* L. *Bot. Notiser* 1936: 212-280.
- ALBERS, F.  
 1973 Kurze Mitteilung zwei Ausgangskaryotypen bei der Gräser-Gattung *Aira* L. *Österr. Bot. Zitschr.* 121: 251-254.
- ALMGAARD, G.  
 1960 Experiments with *Poa*. I. Studies on *Poa longifolia* Trin. as a fodder grass and as a component in interspecific hybrids. *K. Lantbrukshögskolans Annaler* 26: 77-119.
- AMBASTHA, H. N. S.  
 1956 Cytological investigations in *Phalaris*. *Genetica* 28: 64-98.
- ANDERSON, D. E.  
 1961 Taxonomy and distribution of the genus *Phalaris*. *Iowa State Coll. Jour. Sci.* 36: 1-96.
- ARAÚJO, E. & S. TALAVERA  
 1981 Números cromosómicos para la flora española, 206-209. *Lagasalia* 10 (2): 233-235.
- AROHONKA, T.  
 1982 Kromosomilukumääriytyksiä Nauvon Sellin saaren putkilokasveista. (Chromosome counts of vascular plants of the island Seili in Nauvo,

- SW Finland). *Turun Yliopiston Biologian Laitoksen Julkaisuja* 3: 1-12.
- AVDULOV, N. P.  
1928 Systematicheskaya Karyologiya semeestava Gramineae. *Drievnik v. S. Leningrade* 1928: 65-66.  
1931 Karyo-sustematische Untersuchungen der Familie Gramineen. *Bull. Appl. Bot., Genet. & Plant Breeding Suppl.* 43: 1-438.
- BAILEY, J. P. & C. A. STACE  
1984 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXXIII. *Taxon* 33: 354.
- BASHAW, E. C. & I. FORBES  
1958 Chromosome numbers and microsporogenesis in dallisgrass *Paspalum dilatatum* Poir. *Agron. Jour.* 50: 441-445.
- BEDDOWS, A. R.  
1971 The inter and intraspecific relationships of *Holcus lanatus* L. and *H. mollis* L. sensu lato (Gramineae). *Bot. J. Linn. Soc.* 64: 183-198.
- BJÖRCKMAN, S. O.  
1954a Chromosome studies in *Agrostis*. II. *Hereditas* 40: 254-258.  
1954b Observations sur la taxinomie et la caryologie des espèces *Calamagrostis tenella*, *Agrostis rupestris*, *A. borealis* et *A. «rubra»*. VIII Congr. Internat. Bot. Rapp. et Comm., Sect. 3-6: 56-68.  
1960 Studies in *Agrostis* and related genera. *Symb. Bot. Upsal.* 17 (1): 1-113.
- BÖCHER, T. W.  
1938 Zur zytologie einiger arktischen und borealen Blütenpflanzen. *Svensk. Bot. Tidsskr.* 32: 346-361.  
1961 Experimental and cytological studies on plant species. VI. *Dactylis glomerata* and *Anthoxanthum odoratum*. *Bot. Tidsskr.* 56: 314-336.
- BÖCHER, T. W. & K. LARSEN  
1950 Chromosome numbers of some arctic or boreal flowering plants. *Meddel. Grönland.* 147: 1-32.  
1958 Experimental and cytological studies on plant species. IV. Further studies in short-lived herbs. *K. Dansk. Vidensk. Selsk. Biol. Skrift.* 10: 1-24.
- BORRILL, M.  
1972 Studies in *Festuca*. III. The contribution of *F. scariosa* to the evolution of polyploids in sections *Bovinae* and *Scarioseae*. *New Phytol.* 71: 523-532.
- BORRILL, M.; B. TYLER & M. LLOYD-JONES  
1971 Studies in *Festuca*. I. A chromosome atlas of *Bovinae* and *Scarioseae*. *Cytologia* 36: 1-14.
- BOSEMARK, N. O.  
1957 Further studies on accessory chromosomes in grasses. *Hereditas* 43: 236-297.
- BOTHMER, R. von & N. JACOBSEN  
1980 A taxonomic revision of *Hordeum secalinum* and *H. capense*. *Bot. Tidsskr.* 74: 223-235.

- BOWDEN, W. M.  
 1960 Chromosome numbers and taxonomic notes on northern grasses. *Canad. J. Bot.* **38**: 541-557.  
 1965a Cytotaxonomy of the Eurasiatic and South American species of the barley genus *Hordeum* L. *Canadian J. Genet. and Cytol.* **7**: 394-399.  
 1965b Cytotaxonomy of the species and interspecific hybrids of the genus *Agropyron* in Canada and neighboring areas. *Canadian J. Bot.* **43**: 1421-1448.
- BOWDEN, W. M. & H. A. SENN  
 1962 Chromosome numbers in 28 grass genera from South America. *Canad. J. Bot.* **40**: 1115-1124.
- BREMER-REINDERS, D. E. & G. BREMER  
 1952 Methods used for producing polyploid agricultural plants. *Euphytica* **1**: 87-94.
- BROWN, W. L.  
 1939 Chromosome complements of five species of *Poa* with an analysis of variation in *Poa pratensis*. *Amer. J. Bot.* **26**: 717-724.
- BROWN, W. V.  
 1948 A cytological study in the *Gramineae*. *Amer. J. Bot.* **35**: 382-396.
- BURTON, G. W.  
 1940 A cytological study of some species in the genus *Paspalum*. *Jour. Agric. Res.* **60**: 193-197.  
 1942 A cytological study of some species in the tribe *Paniceae*. *Amer. J. Bot.* **29**: 355-361.
- CARLBOM, C.  
 1969 Premeiotic reduction in *Agrostis* L., *Potentilla* L. and *Triticum* L. *Hereditas* **61**: 421-423.
- CAUDERON, Y.  
 1958 Étude cytogénétique des *Agropyrum* français et de leurs hybrides avec les blés. *Ann. Inst. Nat. Rec., Sér. B*, **8**: 389-543.  
 1962 Étude cytogénétique du genre *Agropyrum*. *Rev. Cyt. et Biol. Vég.* **25**: 287-301.
- CAUDERON, Y. & A. CAUDERON  
 1956 Étude de l'hybride F1 entre *Hordeum bulbosum* L. et *H. secalinum* Schreb. *Ann. Inst. Nat. Rech. Agron., Sér. B*, **6**: 307-317.
- CHANDRASEKHARAN, P.; E. J. LEWIS & M. BORRILL  
 1972 Studies in *Festuca* II. Fertility relationship between species and sections *Bovinae* and *Scarioseae* and their affinities with *Lolium*. *Genetica* **43**: 375-386.
- CHENNAVEERAIAH, M. S.  
 1960 Karyomorphologic and cytotaxonomic studies in *Aegilops*. *Acta Horti Gothob.* **23**: 85-178.
- CHIN, T. C.  
 1941 The cytology of some wild species of *Hordeum*. *Ann. Bot.* **5**: 535-545.
- CHOPANOV, P. & V. N. YURTSEV  
 1976 Chromosome numbers of some grasses of Turkmenia. II. *Bot. Jour.* **61**: 1240-1244.

- CHURCH, G. L.  
 1929 Meiotic phenomena in certain *Gramineae*. II. *Panicaceae* and *Andropogoneae*. *Bot. Gaz.* 28: 63-84.  
 1936 Cytological studies in the *Gramineae*. *Amer. J. Bot.* 23: 12-15.
- CLAUSEN, J.; D. D. KECK; W. M. HIESEY  
 1944 Experimental taxonomy. *Carnegie Inst. Washington Yearb.* 43: 69-81.
- COTTON, R. & C. A. STACE  
 1976 Taxonomy of the genus *Vulpia* (*Gramineae*). I. Chromosome numbers and geographical distribution of the old world species. *Genetica* 46: 235-255.
- COVAS, G.  
 1952 Número de cromosomas de las especies de *Hordeum*. *Rev. Argent. Agron.* 19: 52-53.
- COVAS, G. & B. SCHNACK  
 1947 Estudios cariológicos en Antófitas. II parte. *Rev. Argent. Agron.* 14: 224-231.
- CROWDER, L. V.  
 1953a A survey of meiotic chromosome behavior in tall fescue grass. *Amer. J. Bot.* 40: 348-354.  
 1953b Interspecific and intergeneric hybrids of *Festuca* and *Lolium*. *J. Heredity* 44: 195-204.  
 1956 Morphological and cytological studies in tall fescue (*Festuca arundinacea* Schreb.) and meadow fescue (*F. elatior* L.). *Bot. Gaz.* 117: 214-223.
- CUGNAC, A. DE; M. SIMONET  
 1941a Les nombres de chromosomes de quelques espèces du genre *Bromus* (Graminées). *Compt. Rend. Soc. Biol. (Paris)* 135: 728-731.  
 1941b Recherches phylétiques sur le genre *Bromus*. X. Quelques nombres de chromosomes et leur signification phylétique et phylogénétique. *Bull. Soc. Bot. France* 88: 513-517.
- DAHLGREN, R.; T. KARSSON & P. LASSEN  
 1971 Studies on the flora of the Balearic Island I. Chromosome numbers in Balearic Angiosperms. *Bot. Not.* 124: 249-269.
- DALGAARD, V.  
 1986 Chromosome numbers in flowering plants from Madeira. *Willdenowia* 16: 221-240.
- DE WET, J. M. J.  
 1954 Chromosome numbers of a few South African grasses. *Cytologia* 19: 97-103.  
 1958 Additional Chromosome numbers in Transvaal grasses. *Cytologia* 23: 113-118.
- DE WET, J. M. J. & L. J. ANDERSON  
 1956 Chromosome numbers in Transvaal grasses. *Cytologia* 21: 1-10.
- DELAY, C.  
 1947 Recherches sur la structure des noyaux quiescents chez les Phanérogames. *Rev. Cytol. Cytophysiol. Vég.* 9: 169-223; 10: 103-229.

- DELAY, J.  
1969 Ouest-Méditerranée-Atlantique. *Inf. Ann. Caryosyst. Cytogenet.* 3: 25-26.
- DEVESA, J. A. & T. LUQUE  
1988 Contribución al conocimiento cariológico de la Subfam. *Pooideae* (*Poaceae*) en el SW de España. *Bol. Soc. Brot., sér. 2*, 61: 281-305.
- DEVESA, J. A. & C. ROMERO ZARCO  
1981 Números cromosómicos para la flora española, 188-196. *Lagascalia* 10: 227-230.
- DEVESA, J. A.; T. RUIZ; A. ORTEGA; J. P. CARRASCO; M. C. VIERA; R. TORMO & J. PASTOR  
1990 Contribución al conocimiento cariológico de las *Poaceae* en Extremadura (España). I. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 63: 29-66.
- DEVESA, J. A. & M. C. VIERA  
1987 Números cromosomáticos de plantas occidentales, 446-451. *Anales Jard. Bot. Madrid* 44: 509-512.
- DMITRIEVA, S. A.  
1985 Chromosome numbers in the representatives of the families *Lamiaceae* and *Poaceae* of the Byelorussian flora. *Bot. Zur.* 70: 128-130.
- DOULAT, E.  
1943 Le noyau et l'element chromosomique chez les Spermatophytes. *Bull. Soc. Sci. Dauphiné* 61: 1-232.
- EVANS, G.  
1926 Chromosome complements in grasses. *Nature* 118: 841.
- FAVARGER, C.; GALLAND, N. & P. KÜPFER  
1979 Recherches cytotaxonomiques sur la flore orophile du Maroc. *Nat. Monsp.* 29: 1-64.
- FEDOROV, A. A.  
1974 *Chromosome numbers of flowering plants*. Leningrad.
- FELBER, F.  
1986 Distribution des cytodèmes d'*Anthoxanthum odoratum* L. s. lat. en Suisse. Les relations Alpes-Jura. *Bot. Helv.* 96: 145-158.
- FELFÖLDY, L.  
1951 Természetes poliploid növények összehasonlító vizsgálata. II. Természetes poliploid fűvek kémiai összetételéről. *Agrok. és Talajtan* 1: 181-188.
- FERNANDES, M. I. B.; I. L. DE BARRETO & F. M. SALZANO  
1968 Cytogenetic, ecologic and morphologic studies in Brazilian forms of *Paspalum dilatatum*. *Canad. J. Genet. Cytol.* 10: 131-138.
- FERNANDES, A. & M. QUEIRÓS  
1969 Contribution à la connaissance cytotaxinomique des *Spermatophyta* du Portugal. I—*Gramineae*. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 43: 20-140.
- FERNÁNDEZ PIQUERAS, J.  
1983 Nota sobre cariólogía de gramíneas silvestres españolas. *Fontqueria* 3: 11-12.
- FREY, L.; MIZIANTY, M. & Z. MIREK  
1981 Chromosome numbers of polish vascular plants. *Fragm. Florist. Geobot.* 27: 581-590.

## GADELLA, T. W. J. &amp; E. KLIPHUIS

- 1963 Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. *Acta Bot. Neerl.* 12: 195-230.
- 1966 Chromosome numbers in flowering plants in the Netherlands. II. *K. Akad. Wetenschap. Amsterdam Proc. Ser. C*, 69: 541-556.
- 1967 Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. III. *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Ser. C*, 70: 7-20.
- 1968 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XVI. *Taxon* 17: 200-201.
- 1970 Cytotaxonomic investigations in some angiosperms collected in the Valley of Aosta and in the National Park Grand Paradiso. *Caryologia* 23: 363-379.

## GAGNIEU, A. &amp; A. BRAUN

- 1959 Observations caryologiques sur les Fétuques de la flore d'Alsace. *Bull. Soc. Bot. France* 106, 85 Session extraordinaire dans les Vosges et en Alsace: 142-144.

## GARDÉ, A.

- 1952 Breve nota sobre a cariologia de algumas gramíneas portuguesas. *Genét. Ibér.* 3: 145-153.

## GARDÉ, A. &amp; N. MALHEIROS-GARDÉ

- 1953 Contribuição para o estudo cariológico de algumas espécies de Angiospermas. I. *Genét. Ibér.* 5: 115-124.

## GERVAIS, C.

- 1966 Nombres chromosomiques chez quelques Graminées alpines. *Bull. Soc. Neuchât. Sci. Nat.* 89: 87-100.

## GHIMPU, V.

- 1929a Recherches chromosomiques sur les luzernes, vignes, chênes et orges. *XIV Congr. Int. Agr. Bucarest, Actes* 4: 557-563.
- 1929b Orges diploides et tétraploides. *Compt. Rend. Soc. Biol. France* 15: 818-821.
- 1930 Recherches cytologiques sur les genres: *Hordeum*, *Acacia*, *Medicago*, *Vitis* et *Quercus*. *Arch. Anat. Microsc.* 26: 135-234.
- 1931 Cercetări cromozomice asupra speciilor de orz. (Recherches chromosomiques sur les espèces de l'orge). *Bul. Min. Agr. Domeniilor* 5-6: 3-28.

## GOULD, F. W.

- 1956 Chromosome counts and cytotaxonomic notes on grasses of the tribe *Andropogoneae*. *Amer. J. Bot.* 43: 395-404.
- 1963 Cytotaxonomy of *Digitaria sanguinalis* and *D. adscendes*. *Brittonia* 15: 241-244.
- 1966 Chromosome numbers of some Mexican grasses. *Canad. J. Bot.* 44 (12): 1683-1696.
- 1968 Chromosome numbers of Texas grasses. *Canad. J. Bot.* 46: 1315-1325.
- 1970 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XXV. *Taxon* 19: 104-105.

## GRUN, P.

- 1955 Cytogenetic studies of *Poa*. II. The pairing of chromosomes in species and interspecific hybrids. *Amer. J. Bot.* 42: 11-18.

- GUINOCHET, M.  
 1943 Recherches de taxinomie expérimentale sur la flore des Alpes et la région méditerranéenne occidentale. I. Notes caryologiques sur quelques Graminées. *Rev. Cytol. Cytophys. Vég.* 6: 209-220.
- HADAC, A. & V. HASKOVÁ  
 1956 Taxonomické poznámky o tatranských roslinách ve vztahu k jejich cytologii. *Biológia (Bratislava)* 11: 717-723.
- HAGERUP, O.  
 1939 Studies on the significance of polyploidy. III. *Deschampsia* and *Aira. Hereditas* 25: 185-192.
- HANSEN, A. A. & H. D. HILL  
 1953 The occurrence of aneuploidy in *Phalaris* spp. *Bull. Torrey Bot. Club* 80: 16-20.
- HARTUNG, M. F.  
 1946 Chromosome numbers in *Poa*, *Agropyron* and *Elymus*. *Amer. J. Bot.* 33: 516-532.
- HAYMAN, D. L.  
 1956 Cytological evidence for apomixis in Australian *Paspalum dilatatum*. *Jour. Australian Inst. Agric. Sci.* 22: 292-293.
- HEDBERG, I.  
 1970 Cytotaxonomic studies on *Anthoxanthum odoratum* L. s. lat. *Hereditas* 64: 153-176.
- HEDBERG, O.  
 1967 Chromosome numbers of vascular plants from arctic and subarctic North America. *Ark. Bot., Ser. 2*, 6: 309-326.
- HEDBERG, I. & O. HEDBERG  
 1961 Chromosome counts in British plants. *Bot. Notiser* 114: 397-399.
- HEISER, C. B. & T. W. WHITAKER  
 1948 Chromosome number, polyploidy and growth habit in California weeds. *Amer. J. Bot.* 35: 179-186.
- HEITZ, B.  
 1967 Graminées. *Inform. Annuelles Caryosyst. Cytogénét.* 1: 22.
- HILL, H. D.  
 1965 Karyology of species of *Bromus*, *Festuca* and *Arrhenatherum* (Gramineae). *Bull. Torrey Bot. Club.* 92: 192-197.
- HINDÁKOVÁ, M. & J. ZÁBORSKY  
 1977 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LVI. *Taxon* 26: 262.
- HOLZER, K.  
 1952 Untersuchungen zur karyologischen Anatomie der Wurzel. *Österr. Bot. Zeitschr.* 99: 118-155.
- HUBBARD, C. E.  
 1954 *Grasses. A guide to their structure, identification, uses, and distribution in the British Isles.* 428 pp. Hardmondsworth, Middlesex.
- HUNTER, A. W. S.  
 1934 A karyosystematic investigation in the Gramineae. *Canad. J. Res.* 11: 213-241.

## JAVURKOVÁ, V.

- 1980 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXIX.  
*Taxon* 29: 713-714.

## JENKIN, T. J.

- 1933 Interspecific and intergeneric hybrids in herbage grasses. I. Initial crosses. *J. Genet.* 28: 206-264.
- 1955a Interspecific and intergeneric hybrids in herbage grasses. IX. *Festuca arundinacea* with some other *Festuca* species. *J. Genet.* 53: 81-93.
- 1955b Interspecific and intergeneric hybrids in herbage grasses. X. Some of the breeding interactions of *Festuca gigantea*. *J. Genet.* 53: 94-99.
- 1955c Interspecific and intergeneric hybrids in herbage grasses. XIII. The breeding affinities of *Festuca heterophylla*. *J. Genet.* 53: 112-117.
- 1955d Interspecific and intergeneric hybrids in herbage grasses. XVI. *Lolium perenne* and *Festuca pratensis* with references to *Festuca foliacea*. *J. Genet.* 53: 379-441.

## JOHANSSON, H.

- 1941 Cytological studies in the genus *Alopecurus*. *Acta Univ. Lund* II, 37: 1-44.

## JONES, K.

- 1953 The cytology of some british species of *Agrostis* and their hybrids. *Brit. Agric. Bull.* 5: 312.
- 1954 A consideration of certain aspects of cytotaxonomic investigation in the light of results obtained in *Holcus*. *VIII Congr. Int. Bot., Rapp. & Comm.* 9 & 10: 75-77.
- 1956 Species differentiation in *Agrostis*. I. Cytological relationships in *Agrostis canina* L. *J. Genet.* 54: 370-376.
- 1958 Cytotaxonomic studies in *Holcus*. I. The chromosome complex in *Holcus mollis* L. *New Phytol.* 57: 191-210.
- 1959 Cytology. *Welsh Pl. Breed. Sta. Rep. 1956-1958*: 68-71.

## JØRGENSEN, C. A.; T. H. SØRENSEN &amp; M. WESTERGAARD

- 1959 The flowernig plants of Greenland. A taxonomical and cytological survey. *K. Danske Videnskab. Selskab. Biol. Script.* 9: 1-172.

## JUHL, H.

- 1952 Zytologische Untersuchungen an einigen Formen von *Poa pratensis* L. in Schleswig-Holstein. *Flora* 139: 462-476.
- 1953a An-euploidie und systematik bei *Agrostis stolonifera* L. und *Festuca rubra* L. aus Schleswig-holstein. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 64: 331-338.
- 1953b Über zwei spontane Änderungen der chromosomenzahl in Gramineen-Wurzeln. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 66: 289-295.

## KATTERMANN, G.

- 1930 Chromosomenuntersuchungen bei Gramineen. *Planta* 12: 19-37.
- 1931 Über die bildung polyvalenter chromosomenverbände bei einigen Gramineen. *Planta* 12: 732-734.

## KIYARA, H.

- 1924 Cytologische und genetische Studien bei wichtigen Getreidearten mit besonderer Rücksicht auf das Verhalten der Chromosomen und die Sterilität in den Bastarden. *Mem. Coll. Sci. Kyoto Imp. Univ., Ser. B* 1: 1-200.



- 1937 Genomanalyse bei *Triticum* und *Aegilops*. VII. Kurze Uebersicht über die Ergebnisse der Jahre 1934-36. *Mem. Coll. Agric. Kyoto Imp. Univ.* 41: 1-61.
- 1954 Consideration on the evolution and distribution of *Aegilops* species based on the analyzer-method. *Cytologia* 19: 336-357.
- KIRSCHNER, J.; J. STEPÁNEK & J. STEPÁNKOVÁ
- 1982 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXVI. *Taxon* 31: 574-575.
- KLIPHUIS, E. & Y. I. BARKOUDAH
- 1977 Chromosome numbers in some Syrian angiosperms. *Acta Bot. Neerl.* 26: 239-249.
- KLIPHUIS, E. & J. H. WIEFFERING
- 1972 Chromosome numbers of some angiosperms from the south of France. *Acta Bot. Neerl.* 21: 598-604.
- KNABEN, G.
- 1950 Chromosome numbers of Scandinavian artic-alpine plant species. I. *Blyttia* 8: 129-155.
- KOZUHAROV, S. I. & A. V. PETROVA
- 1973 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XL. *Taxon* 22: 286-287.
- 1974 Cytotaxonomic study on *Poaceae*. VI. *Comp. Rend. Acad. Bulg. Sci.* 27: 961-964.
- 1981 Caryological studies on Bulgarian *Poaceae*. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 53: 1161-1175.
- KREITLOW, K. W. & W. M. MYERS
- 1947 Resistance to crown rust in *Festuca elatior* and *F. elatior* var. *arundinacea*. *Phytopath.* 37: 59-63.
- KRISHNASWAMY, N.
- 1941 Untersuchungen zur Cytologie und Systematik der Gramineen. *Beih. Bot. Zentralbl.* 60: 1-56.
- KRUPKO, S.
- 1953 Karyological studies and chromosome numbers in *Hyparrhenia Aucta* and *H. Hirta*. *Jour. S. African Bot.* 19: 31-58.
- KUCKUCK, H.
- 1939 Artkrenzungen bei gerste. *Züchter* 6: 270-273.
- KÜPFER, P.
- 1968 Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. Neuchât. Sci. Nat.* 91: 87-104.
- 1974 Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* 23: 1-322.
- LABADIE, J. P.
- 1976 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LIV. *Taxon* 25: 636-639.
- 1979a In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXV. *Taxon* 28: 628-629.
- 1979b Étude caryosystématique de quelques espèces de la flore d'Algérie. *Nat. Monsp.* 32: 1-11.

- LADIZINSKY, G. & D. ZOHARY  
 1968 Genetic relationships between diploids and tetraploids in series *Eubarbatae* of *Avena*. *Canad. J. Genet. Cytol.* **10**: 68-81.
- LARSEN, K.  
 1956 Chromosome studies in some Mediterranean and south European flowering plants. *Bot. Not.* **109**: 293-307.  
 1960 Cytological and experimental studies on the flowering plants of the Canary Islands. *K. Dansk. Venskab. Selskab. Biol. Skr.* **11**: 1-60.
- LEVEQUE, M. & R. GORENFLOT  
 1969 Prospections caryologiques dans la flore littorale du Boulonnais. *Bull. Soc. Bot. France* **22**: 27-58.
- LEVITSKY, G. A.  
 1931 The morphology of chromosomes. *Bull. Appl. Bot. Genet. & Plant Breeding* **27**: 19-174.
- LEVITSKY, G. A. & N. E. KUZMINA  
 1927 Karyological investigations on the systematics and phylogenetics of the genus *Festuca*. *Bull. Appl. Bot. Genet. & Plant Breeding* **17**: 3-36.
- LITARDIÈRE, R. DE  
 1926 Observations sur l'*Hordeum pavisi* Préaub; ses caractères cytologiques. *Bull. Soc. Bot. France* **73**: 218-224.  
 1938 Recherches sur les *Poa annua* subsp. *exilis* et subsp. *typica*. Relations taxonomiques, chorologiques et caryologiques. *Rev. Cytol. Cytophys. Vég.* **3**: 134-141.  
 1949 Observations caryologiques et caryosystematiques sur diverses Graminées principalement de la flore méditerranéenne. *Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* **2**: 199-208.  
 1950 Nombres chromosomiques de diverses Graminées. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, **24**: 79-87.
- LLAURADÓ i MIRAVALL, M.  
 1983 Contribució al gènere *Hyparrhenia* N. J. Andersson ex E. Foun. a la Península Ibérica. *Collect. Bot. (Barcelona)* **14**: 291-303.  
 1984 El gènere *Paspalum* L. a Catalunya. *Butll. Inst. Catalana Hist. Nat.* **15**: 101-108.
- LONGLEY, A. E. & W. J. SANDO  
 1930 Nuclear divisions in the pollen mother cells of *Triticum*, *Aegilops* and *Secale* and their hybrids. *Jour. Agric. Res.* **40**: 683-719.
- LORENZO ANDREU, A.  
 1951 Cromosomas de plantas de la estepa de Aragón. III. *Anales Estac. Exp. Aula Dei* **2**: 195-203.
- LORENZO ANDREU, A. & P. GARCÍA SANZ  
 1960 Estudio comparativo de *Phalaris canariensis* L. diploide y tetraploide. I. *Anales Estac. Exp. Aula Dei* **6**: 125-135.
- LOVKA, M.; F. SUSNIK, A. LÖVE & D. LÖVE  
 1972 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XXXVI. *Taxon* **21**: 337-339.

- LÖVE, A.  
 1930 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXVII.  
*Taxon* 29: 350-351.
- LÖVE, A. & E. KJELLQVIST  
 1973 Cytotaxonomy of spanish plants. II. Monocotyledons. *Lagascalia* 3 (2):  
 147-182.
- LÖVE, A. & D. LÖVE  
 1942 Cytotaxonomic studies on boreal plants. I. Some observations on  
 Swedish and Icelandic plants. *Kungl. Fysiogr. Sällsk. Lund. Förhandl.*  
 12: 58-76.  
 1944 Cytotaxonomical studies on boreal plants. III. Some new chromosome  
 numbers of Scandinavian plants. *Ark. Bot.* 31: 1-22.  
 1956 Cytotaxonomical conspectus of the Icelandic flora. *Acta Horti Gothob.*  
 20: 65-291.  
 1968 The diploid perennial *Anthoxanthum*. *Sci. Iceland*, 26-30.  
 1982 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number report, LXXVI  
*Taxon* 31: 583-587.
- LÖVE, A.; D. LÖVE & J. P. BERNARD  
 1980 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome numbers reports, LXIX.  
*Taxon* 29: 707-709.
- LUQUE, T.; J. A. MEJÍAS & Z. DÍAZ INFANTE  
 1988 Números cromosómicos para la flora española, 544-550, *Lagascalia*  
 15: 130-133.
- LUQUE, M. T.; C. ROMERO ZARCO & J. A. DEVESA  
 1984 Números cromosómicos para la flora española, 321-330. *Lagascalia*  
 12 (2): 286-290.
- MAGULAEV, A. Y.  
 1984 Cytotaxonomic study in some flowering plants of the worth Caucasus.  
*Bot. Zur.* 69: 511-517.
- MÁJOVSKY, J.; A. UHRÍKOVÁ; A. MURÍN; M. HINDÁKOVÁ; M. VACHOVÁ &  
 D. JAVORCIKOVÁ  
 1970 Index of chromosome numbers of slovakian flora (Part 2). *Acta Fac.*  
*Rerum Nat. Univ. Comeniane, Bot.* 18: 45-60.
- MÁJOVSKY, J.; J. ZÁBORSKY; H. HÍDÁKOVÁ; A. MURÍN; V. FEÁKOVÁ;  
 A. UHRÍKOVÁ; M. VÁCHOVÁ; E. KRÁLIK & E. KMETOVÁ  
 1974 Index of chromosome numbers of slovakian flora (Part 3). *Acta*  
*Fac. Rerum Nat. Univ. Comeniane, Bot.* 22: 1-20.
- MALIK, C. P.  
 1967a Some abnormal bivalent types in *Festuca* hybrids. *Nucleus* 10: 174-178.  
 1967b Hybridization of *Festuca* species. *Canad. J. Bot.* 45: 1025-1029.
- MALIK, C. P. & T. N. MARY  
 1970 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XXVII.  
*Taxon* 19: 439.
- MALIK, C. P. & P. T. THOMAS  
 1966 Karyotypic studies in some *Lolium* and *Festuca* species. *Caryologia*  
 19 (2): 167-196.  
 1967 Cytological relationships and genome structure of some *Festuca*  
 species. *Caryologia* 20: 1-39.

- MALIK, C. P. & R. C. TRIPATHI  
1973 Cytological studies in the genus *Festuca*. *Chromosome Inf. Serv.* **15**: 25-27.
- MARKARIAN, D. & J. SCHULZ-SCHAEFFER  
1958 A possible origin of supernumerary fragment chromosomes. *J. Hered.* **49**: 2-7.
- MARY, T. N. & C. P. MALIK  
1971 Cytological studies in some *Digitaria* species. *Genét. Ibér.* **23**: 167-181.
- MATSUMURA, S. & S. SAKAMOTO  
1956 *Agropyron* and related genera collected in Nepal. *Nat. Hist. Genet. (Japan)*, *Ann. Rep.* **6**: 50.
- MAUDE, P. F.  
1939 The Merton catalogue. A list of the chromosome numerals of species of British flowering plants. *New Phytol.* **38**: 1-31.
- MEHRA, P. N. & J. D. CHAUDHARY  
1976 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome numbers reports, LIV. *Taxon* **25**: 633.
- MEHRA, P. N. & M. L. SHARMA  
1973 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XXXIX. *Taxon* **22**: 117.
- MEHRA, P. N. & O. P. SOOD  
1974 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XLVI. *Taxon* **23**: 807-808.  
1975 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XLIX. *Taxon* **24**: 512.
- MESQUITA-RODRIGUES, J. E.  
1953 *Contribuição para o conhecimento cariológico das halófitas e psamófitas litorais*. Coimbra.
- MICZYNSKI, K.  
1931 Genetic studies in the genus *Aegilops*. II. The morphology and cytology of the interspecific hybrids. *Bull. Acad. Polonaise Sci. et Lettres, Cl. Sci. Mat. et Nat., Sér. B, Sci. Nat.* **1**: 51-83.
- MIÈGE, J.  
1939 Contribution a l'étude des Phalaridées. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord* **30**: 223-245.
- MIZIANTY, M.; L. FREY & Z. MIREK  
1981 Contribution to the knowledge on the chromosome numbers of Polish vascular plants. *Fragm. Florist. Geobot.* **27**: 19-29.
- MIZIANTY, M.; Z. MIREK & L. FREY  
1983 Chromosome numbers of Polish vascular plants (Part 4). *Acta Soc. Bot. Poloniae* **52**: 205-214.
- MOORE, D. M.  
1982 *Flora Europaea. Check-List and Chromosome index*. Cambridge.
- MOORE, R. D.; V. G. DORE & J. McNEIL  
1976 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LIII. *Taxon* **25**: 496-497.

- MÜNTZING, A.  
 1932 Apomycetic and sexual seed formation in *Poa*. *Hereditas* 17: 131-154.  
 1937 Polyploidy from twin seed-lings. *Cytologia, Fujii Jub. Vol.* 211-227.  
 1940 Further studies on apomixis and sexuality in *Poa*. *Hereditas* 26: 115-190.
- MYERS, W. M. & H. D. HILL  
 1947 Distribution and nature of polyploidy in *Festuca elatior* L. *Bull. Torrey Bot. Club* 74: 99-111.
- NAKAI, Y. & K. TSUNEWAKI  
 1971 Isozyme variations in *Aegilops* and *Triticum*. I. Esterase isozymes in *Aegilops* studies using the gel isoelectrofocusing method. *Jap. J. Genet.* 46: 321-336.
- NAKAJIMA, G.  
 1933 Chromosome numbers in some Angiosperms. *Japanese Jour. Genetics* 9: 1-5.
- NANNFELDT, J. A.  
 1937 The chromosome numbers of *Poa* sect. *Ochlopoa* A. et. Gr. and their taxonomical significance. *Bot. Not.* 1937: 238-254.  
 1938 *Poa maroccana* Nannf. n. sp. and *P. rivulorum* Maire et Trabut, two more tetraploids of Sect. *Ochlopoa* A. & Gr., and some additional notes on *Ochlopoa*. *Svensk Bot. Tidskr.* 32: 295-321.
- NIELSEN, E. L.  
 1939 Grass studies. III. Additional somatic chromosome complements. *Amer. J. Bot.* 26: 366-372.
- NIELSEN, E. L. & L. M. HUMPHREY  
 1937 Grass studies. I. Chromosome numbers in certain members of the tribes *Festuceae*, *Hordeae*, *Aveneae*, *Agrostideae*, *Chlorideae*, *Phalaridaceae* and *Tripsaceae*. *Amer. J. Bot.* 24: 276-279.
- NIETO FELINER, G.  
 1985 Estudio crítico de la flora orófila del surcoeste de León: Montes Aquilianos, Sierra del Teleno y Sierra de la Cabrera. *Ruizia* 2: 1-239.
- NILSSON, F.  
 1935 Amphiploidy in the hybrid *Festuca arundinacea* × *gigantae*. *Hereditas* 20: 181-198.  
 1940 The hybrid *Festuca arundinacea* × *F. pratensis* and some of its derivatives. *Bot. Not.* 1940: 33-50.
- NISSEN, O.  
 1950 Chromosome numbers, morphology and fertility in *Poa pratensis* L. from southeastern Norway. *Agron. Journ.* 42: 136-144.
- NUÑEZ, O.  
 1952 Investigaciones cariosistemáticas en las Gramíneas Argentinas de la tribu *Paniceae*. *Rev. Fac. Agron. la Plata*, 28: 229-255.
- OINUMA, T.  
 1952a Karyomorphology of cereals. XII. Studies on the origin of the cultivated barleys. *Kagaku* 22: 301-306.  
 1952b Karyomorphology of cereals. *Biol. J. Okayama Univ.* 1: 12-71.  
 1953a Karyomorphology of cereals. VI. Geographical distribution of karyotypes in barley varieties. *Bot. May. (Tokyo)* 66: 28-33.

- 1953b Karyomorphology of cereals. IV. Studies on wild barleys. *Jap. J. Genet.* **28**: 92-104.
- ONO, H. & T. TATEOKA  
 1953 Karyotaxonomy in *Poaceae*. I. Chromosome and taxonomic relations in some Japanese grasses. *Bot. Mag. (Tokyo)* **66**: 18-27.
- OVADIAHU-YAVIN, Z.  
 1969 Cytotaxonomy of genus *Bromus* of Palestine. *J. Bot. (Israel)* **18**: 195-216.
- PARFITT, B. D. & N. A. HARRIMAN  
 1981 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXI. *Taxon* **30**: 515-516.
- PARTHASARATHY, N.  
 1939 Cytogenetical studies in Oryzeae and Phalarideae. III. Cytological studies in Phalarideae. *Ann. Bot.* **3**: 43-58.
- PERCIVAL, J.  
 1923 Chromosome numbers in *Aegilops*. *Nature (London)* **111** (2798): 810.  
 1926 The morphology and cytology of some hybrids of *Aegilops ovata* L. ♀ × wheats ♂. *Jour. GeGenet.* **17**: 49-69.  
 1931 Exhibits and demonstrations. *Rept. Proc. V Internat. Bot. Congr. Cambridge 1930*: 261-262.
- PETO, F. H.  
 1930 Cytological studies in the genus *Agropyron*. *Canadian Jour. Res.* **3**: 428-448.  
 1933 The cytology of certain intergeneric hybrids between *Festuca* and *Lolium*. *J. Genet.* **28**: 113-156.
- PIENAAR, R. DE V.  
 1955a Combinations and variations of techniques for improved chromosome studies in the *Gramineae*. *J. S. African Bot.* **21**: 1-8.  
 1955b The chromosome numbers of some indigenous South African and introduced *Gramineae*. In: D. MEREDITH (ed.) *Grasses and pasture of South Africa*, Central News Agency, 551-570.
- PLATZER, H.  
 1962 Untersuchungen über die phänotypische und karyotypische variabilität der europäischen Unkrauthirsens aus den Gattungen *Setaria*, *Digitaria* und *Echinochloa*. *Zeitschr. Pflanzenzücht* **47**: 330-368.
- PODLECH, D. & A. DIETERLE  
 1969 Chromosomenstudien an afghanischen pflanzen. *Candollea* **24**: 185-243.
- POGAN, E.; R. CZAPIK; A. JANKUN; E. KUTA; K. TURALASZYBOWSKA; A. DZWONKO; R. IZMAILOW; L. PRZYWARA & J. MALECKA  
 1982 Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Part XV. *Acta Biol. Cracov., Sér. Bot.* **24**: 91-126.
- POGAN, E.; R. CZAPIK; A. JANKUN; K. TURALA-SZYBOWSKA; E. KUTA & al.  
 1985 Further studies in chromosome numbers of Polish Angiosperms. Part XVIII. *Acta Biol. Cracov., Sci. Bot., Ser. Bot.* **27**: 57-74.
- POGHOSIAN, A. J.; S. G. NARINIAN & V. E. VOSKANIAN  
 1971 Data on the caryogeographical study of flora of the Aragatz massif. *Biol. Zurn. (Armenii)* **11**: 37-43.

- POHL, R. W. & G. DAVIDSE  
 1971 Chromosome numbers of Costa Rican grasses. *Brittonia* 23: 293-324.
- POLATSCHKEK, A.  
 1966 Cytotaxonomische Beiträge zur Flora der Ostalpenländer, II. *österreich. Bot. Zeitschr.* 113: 101-147.
- PÓLYA, L.  
 1948 Chromosome numbers of certain alkali plants. *Arch. Biol. Hungarica* 18: 145-146.  
 1949 Chromosome numbers of some Hungarian plants. *Acta Geobot. Hungarica* 6: 124-137.  
 1950 Chromosome numbers of Hungarian plants. II. *Ann. Biol. Univ. Debreceniensis* 1: 46-56.
- PROBATOVA, N. S. & A. P. SOKOLOVSKAJA  
 1978 Chromosome numbers and taxonomy of some grasses in Caucasus. *Bot. Zur.* 63: 1121-1131.
- PUNDEVA, R.  
 1975 Morphological and karyological study on the *Anthoxanthum* L. genus in Bulgaria. *Pl. Sci.* 12: 129-135.
- QUEIRÓS, M.  
 1973 Contribuição para o conhecimento citotaxonomico das *Spermatophyta* de Portugal. I. *Gramineae*, suppl. 1. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 47: 77-103.  
 1974 Contribuição para o conhecimento citotaxonomico das *Spermatophyta* de Portugal. I. *Gramineae*, suppl. 2. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 48: 81-98.  
 1979 Números cromosómicos para a flora portuguesa 16-37. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 53: 15-28.  
 1980 Números cromosómicos para a flora portuguesa, 38-63. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 54: 47-64.  
 1988 Catálogo dos taxa referidos na série «Contribuição para o conhecimento citotaxonomico das *Spermatophyta* de Portugal». *Lagascalia* 15 (1): 79-88.
- RADELOFF, H.  
 1930 Zur unterscheidung der spelzfrüchte unserer wichtigsten *Festuca* und *Poa* arten unter besonderer berücksichtigung ihrer mikroskopie. *Proc. Inter. Seedtest Ass.* 11-12: 1-107.
- RAJHATHY, T. & J. W. MORRISON  
 1959 Chromosome morphology in the genus *Avena*. *Canad. J. Bot.* 37: 331-337.
- RANCKEN, G.  
 1934 Zytologische Untersuchungen en einigen wirtschaftlich wertvollen Wiensengräsern mit besonderer Berücksichtigung von strukturellen Abweichungen in dem Chromosomenkomplement. *Acta Agral. Fennica* 29: 1-92.
- RAO SINDHE, A. N.  
 1977 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LVI. *Taxon* 26: 268-269.
- REEDER, J. R.  
 1971 Notes on Mexican grasses, IX. Miscellaneous chromosome numbers, 3. *Brittonia* 23: 105-117.

RICHARDS, A. J.

- 1972 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XXXV. *Taxon* 21: 165-166.

ROHWEDER, H.

- 1937 Versuch zur Erfassung der mengenmässigen Bedeckung des Darss und Zingst mit polyploiden Pflanzen. Ein Beitrag zur Bedeutung der Polyploidie bei der Eroberung neuer Lebensräume. *Planta* 27: 501-549.

ROMERO GARCÍA, A. T. & G. BLANCA

- 1988 Contribución al estudio cariosistemático del género *Agrostis* L. (*Poaceae*) en la Península Ibérica. *Bol. Soc. Brot., Sér. 2*, 61: 81-104.

ROMERO GARCÍA, A. T.; G. BLANCA & C. MORALES

- 1988 Revisión del género *Agrostis* (*Poaceae*) en la Península Ibérica. *Ruizia*, 7.

ROMERO ZARCO, C.

- 1984 Revisión taxonómica del género *Avenula* (Dumort.) Dumort. (*Gramineae*) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Lagascalia* 13: 39-146.

- 1985 Revisión del género *Arrhenatherum* Beauv. (*Gramineae*) en la Península Ibérica. *Acta Bot. Malacitana* 10: 123-154.

- 1988a Números cromosómicos para la flora española, 516-527. *Lagascalia* 15: 117-124.

- 1988b Números cromosómicos de plantas occidentales, 472-486. *Anales Jard. Bot. Madrid* 45 (1): 273-279.

ROMERO ZARCO, C. & J. A. DEVESA

- 1983 Números cromosómicos para la flora española, 276-283. *Lagascalia* 12: 124-128.

ROOS, A. V.

- 1975 Chromosome numbers of some grass species. *Bot. Zur.* 60: 860-864.

ROZMUS, M.

- 1958 Cytological investigations on *Anthoxanthum alpinum* L. A new species of the flora of Poland. *Acta Biol. Cracov., Ser. Bot.* 1: 171-184.

RUDYKA, E. G.

- 1986 Chromosome numbers in some representatives of the *Alliaceae*, *Fabaceae*, *Malvaceae*, *Poaceae* families. *Bot. Zur.* 71: 1426-1427.

RUNEMARK, H. & W. K. HENEEN

- 1968 *Elymus* and *Agropyron*, a problem of generic delimitation. *Bot. Not.* 121: 51-79.

RYCHLEWSKY, J.

- 1970 Karyology of three species of the genus *Bromus* L. *Acta Biol. Cracov., Sér. Bot.* 13: 23-26.

SADASIVAIAH, R. S. & T. RAJHATHY

- 1968 Genome relationships in tetraploid *Avena*. *Canad. J. Genet. Cytol.* 10: 665-669.

SAKAMOTO, S. & M. MURAMATSU

- 1963 Chromosome number of *Gramineae* species collected in Pakistan, Afghanistan and Iran. *Ann. Rept. Nat. Inst. Genet. Japan* (1962) 13: 48-50.



- SÁNCHEZ ANTA, M. A.; F. GALLEGÓ & F. NAVARRO  
 1988 Aspectos anatómicos de la epidermis de algunas especies subnitrófilas de *Bromus* L. y su cariólogía. *Acta Bot. Barcin.* **37**: 335-344.
- SAURA, F.  
 1943 Cariología de gramíneas. Géneros *Paspalum*, *Stipa*, *Poa*, *Andropogon* y *Phalaris*. *Rev. Fac. Agron. Vet. (Buenos Aires)* **10**: 344-353.  
 1944 Los cromosomas del alpiste. *Ingeniería Agron.* **6**: 188-189.  
 1948 Cariología de Gramíneas en Argentina. *Rev. Fac. Agron. Vet. (Buenos Aires)* **12**: 51-67.
- SAXENA, B. K. & B. K. GUPTA  
 1970 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XXVII. *Taxon* **19**: 441.
- SCHIEHMANN, E.  
 1928 Chromosomenzahlen in der Gattung *Aegilops*. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* **46**: 324-328.  
 1929 Zytologische Beiträge zur Gattung *Aegilops*. Chromosomenzahlen und Morphologie. *Ber. Deutch. Bot. Ges.* **47**: 164-181.
- SCHULZ-SCHAEFFER, J.  
 1956 Cytologische Untersuchungen in der Gattung *Bromus* L. *Zeitschr. Pflanzenzücht.* **35**: 297-320.  
 1960 Cytological investigations in the genus *Bromus*. III. The cytotaxonomic significance of the satellite chromosomes. *Jour. Heredity* **51**: 269-277.
- SCHULZ-SCHAEFFER, J. & P. JURASITS  
 1962 Biosystematic investigations in the genus *Agropyron*. I. Cytological studies of species karyotypes. *Amer. J. Bot.* **49**: 940-953.
- SCHWARZ, O. & M. BÄSSLER  
 1964 *Danthonia (Sieglingia) decumbens*, ein bemerkenswerter Fall chromosomaler und ökologischer Divergenz. Österreich. *Bot. Zeitschr.* **11**: 193-207.
- SEARS, E. R.  
 1948 The cytology and genetics of the wheats and their relatives. *Adv. Genet.* **2**: 239-271.
- SHARMA, A. K. & L. JHURI  
 1959 Chromosome analysis of grasses. I. *Genét. Ibérica*, **11**: 145-173.
- SHIBATA, K.  
 1957 Karyotype analysis on some forage grasses. *Nogaku Shuho* **3**: 483-493.
- SIEBER, V. K. & B. G. MURRAY  
 1979 The cytology of the genus *Alopecurus* (Gramineae). *Bot. J. Linn. Soc.* **79**: 343-355.
- SIMONET, M.  
 1935 Contribution à l'étude cytologique et génétique de quelques *Agropyrum*. *Compt. Rend. Acad. Sci. (Paris)* **201**: 1210-1213.
- SINGH, D. N.  
 1964 Cytological studies in the Gramineae. III. *Sci. and Culture* **30**: 396-397.
- SINGH, D. N. & M. B. E. GODWARD  
 1960 Cytological studies in the Gramineae. *Heredity* **15**, 2-3: 193-199.  
 1963 Cytological studies in the Gramineae. II. *Heredity* **18**: 538-540.

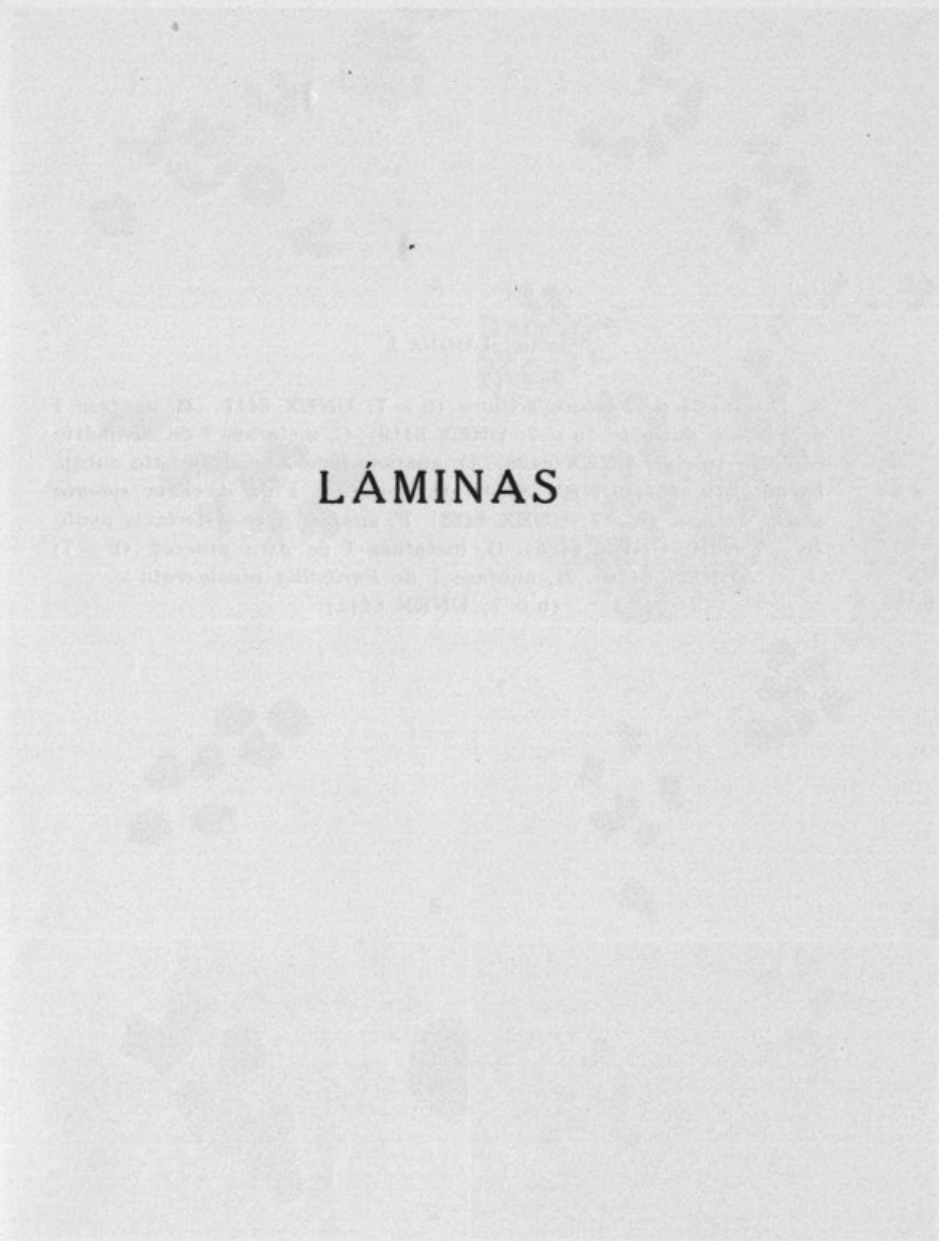
- SKALINSKA, M.; E. BANACH-POGAN; H. WCISLO & *al.*  
 1957 Further studies in chromosome numbers of Polish angiosperms. *Acta Soc. Bot. Polon.* **26**: 215-245.
- SOKOLOVSKAJA, A. P.  
 1937 Kario-geograficheskoye issledovanie roda *Agrostis* L. *Bot. Zur.* **22**: 457-480.  
 1938 A caryogeographical study of the genus *Agrostis*. *Cytologia* **8**: 452-467.  
 1955 Velichina pyl'tsevych zeren i chisla khromosom u nekotorych arkticheskikh vidov zlakov. *Bot. Zur.* **40**: 850-893.
- SOKOLOVSKAJA, A. P. & N. S. PROBATOVA  
 1974 Karyosystematic investigation of the far eastern species of *Agrostis* L. *Bot. Zur.* **59**: 1278-1287.  
 1975 Chromosome numbers of some grasses (*Poaceae*) of the U. R. S. S. Flora I. *Bot. Zur.* **60**: 667-668.  
 1976 Chromosome numbers of grasses of Sakhalin and Kurile islands. *Bot. Zur.* **61**: 384-393.  
 1977 Karyological investigation of grasses (*Poaceae*) in southern part of the soviet far East. *Bot. Zur.* **62**: 1143-1153.  
 1978 Chromosome numbers of some grasses (*Poaceae*) of the U. S. S. R. Flora, II. *Bot. Zur.* **63**: 1247-1257.  
 1979 Chromosome numbers of some grasses (*Poaceae*) of the U. S. S. R. Flora, II. *Bot. Zur.* **64**: 1245-1258.
- SOKOLOVSKAJA, A. P. & O. S. STRELKOVA  
 1948 Geograficheskoye raspredelenie poliploidov. III. Issledovanie flory al'piyskoj oblasti tsentral'novo kaukazskovo chrebta. *Ucen. Zap. Leningradsk. Gasud. Univ., Ser. Biol. Nauk.* **66**: 195-216.  
 1960 Geograficheskoye rasprostranenie poliploidnich vidov rasteniy v evrasiatskoy arktike. *Bot. Zur.* **45**: 369-381.
- SORSA, V.  
 1962 Chromosomenzahlen Finnischer Kormophyten, I. *Ann. Acad. Sci. Fen., Ser. A (Biol.)* **58**: 1-14.
- SPELLENBERG, R.  
 1970 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, XXV. *Taxon* **19**: 112-113.
- SPIES, J. J. & H. DU PLESSIS  
 1986 Chromosome studies on African plants, 1. *Bothalia* **16**: 87-91.  
 1988 Chromosome studies on African plants, 6. *Bothalia* **18**: 111-114.
- SPIES, J. J. & S. P. VOGES  
 1988 Chromosome studies on African plants, 7. *Bothalia* **18**: 114-119.
- STÄHLIN, A.  
 1929 Morphologische und cytologische Untersuchungen an Gramineen. *Pflanzen.* **1**: 330-397.
- STEBBINS, G. L. & R. M. LÖVE  
 1941 A cytological study of California forage grasses. *Amer. J. Bot.* **28**: 371-383.
- STEBBINS, G. L.; J. I. VALENCIA & R. M. VALENCIA  
 1946 Artificial and natural hybrids in the Gramineae, tribe *Hordeae*. I. *Elymus*, *Sitanion* and *Agropyron*. *Amer. J. Bot.* **33**: 338-351.

- STRELKOVÁ, O.  
 1938 Polyploidy and geographic systematic groups in the genus *Alopecurus* L. *Cytologia* 8: 468-480.
- STRID, A. & J. A. ANDERSON  
 1985 Chromosome numbers of Greek mountain plants. An annotated list of 115 species. *Bot. Jahrb. Syst.* 107: 203-228.
- STRID, A. & R. FRANZÉN  
 1981 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXIII. *Taxon* 30: 829-842.  
 1983 Chromosome numbers in flowering plants from Greece. *Willdenowia* 13: 329-333.
- TAKIZAWA, S.  
 1952 Multivalent chromosome association and aneuploidy in forage grasses. *Kromosomo* 12-13: 446-453.
- TALAVERA, S.  
 1978 Aportación al estudio cariológico de las gramíneas españolas. *Lagascalia* 7: 133-142.
- TATEOKA, T.  
 1953 Karyotaxonomic studies in *Poaceae*. I. *Ann. Rept. Natl. Inst. Genet. (Japan)*, 4: 45-47.  
 1954 Karyotaxonomic studies in *Poaceae*. II. *Ann. Rept. Natl. Inst. Genet. (Japan)*, An n.Rep. 5: 68-69.  
 1955 Karyotaxonomic studies in *Poaceae*. III. Further studies of somatic chromosomes. *Ann. Rept. Natl. Inst. Genet. (Japan)* 6: 73-74.  
 1956 On morphological convergence between *Brachypodium sylvaticum* and *Agropyron yezoense*. *Cytologia* 21: 146-152.  
 1959 *Introduction to grasses*. Tokyo.  
 1965 Chromosome numbers of some east African grasses. *Amer. J. Bot.* 52: 864-869.
- TAYLOR, R. L. & G. A. MULLIGAN  
 1968 *Flora of the Queen Charlotte Islands. Part 2. Cytological aspects of the vascular plants*. Ottawa.
- TEPPNER, H.  
 1970 Karyotypen europäischer perennierenden Sippen der Gramineen-Gattung *Anthoxanthum*. *Österr. Bot. Zeitschr.* 118: 280-292.
- THOMAS, P. T.  
 1962 Research reports: cytology. *Rept. Welsh Plant Breed. Sta. Aberystwyth* 1961: 110-114.
- TISCHLER, G.  
 1934 Die Bedeutungen der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen, erläutert an den Arten Schleswig-Holsteins, mit Ausblicken auf andere Florengebiete, *Bot. Jahrb.* 67: 1-36.
- TOMBAL, P.  
 1969 Orophytes. *Inform. Annuelles Caryosyst. Cytogénét.* 3: 29-32.
- TUTIN, T. G.  
 1950 The relationships of *Poa annua* L. VIII Congr. Int. Bot., *Rapp. & Comm.* 9/10: 88.



- 1957 A contribution of the experimental taxonomy of *Poa annua* L. *Watsonia* 4: 1-10.
- UHRÍKOVÁ, A. & J. MÁJOVSKÝ  
1977 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LVI. *Taxon* 26: 263.
- VALDÉS, B.  
1973a Revisión de las especies anuales del género *Anthoxanthum* (Gramineae). *Lagascalía* 3: 99-141.  
1973b Números cromosómicos de algunas plantas españolas. I. *Lagascalía* 3: 211-217.
- VALDÉS-BERMEJO, E. & S. CASTROVIEJO  
1977 Notas cariosistemáticas sobre flora española. II. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles* 34: 325-334.
- VAN LOON, J. C.  
1974 A cytological investigation of flowering plants from the Canary islands. *Acta Bot. Neerl.* 23 (2): 113-124.
- VAN LOON, J. C. & H. DE JONG  
1978 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LIX. *Taxon* 27: 56-61.
- VAN ROON, M. K. & J. H. WIEFFERING  
1982 In: A. LÖVE (ed.) I. O. P. B. Chromosome number reports, LXXV. *Taxon* 31: 367.
- WARMKE, H. E.; A. BLAKESLEE; J. R. PÉREZ & J. A. F. MONGE  
1946 Plant Cytogenetics. 4° Ann. Rep. Inst. Trop. Agr., Univ. Porto Rico: 19-27.
- WIDÉN, K. G.  
1971 The genus *Agrostis* L. in eastern Fennoscandia. Taxonomy and distribution. *Fl. Fenn.* 5: 1-209.
- ZANDEE, M. & J. VAN SCHEEPEN  
1981 Studies in the *Holcus lanatus*, *Holcus mollis* complex (Poaceae = Gramineae). *Proc. Koninkl. Nederl. Akad. Wetensch., Ser. C*, 84: 477-59.

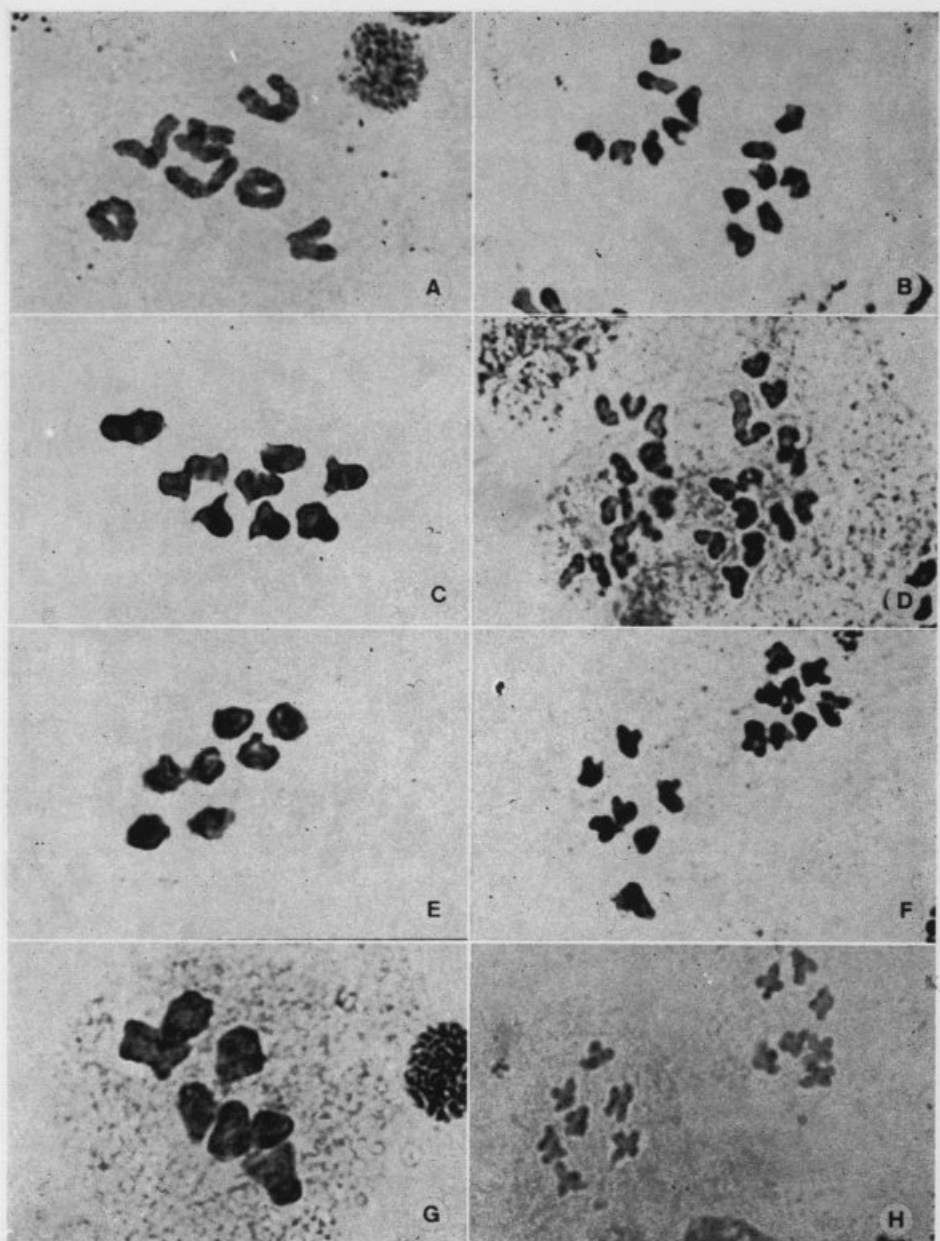


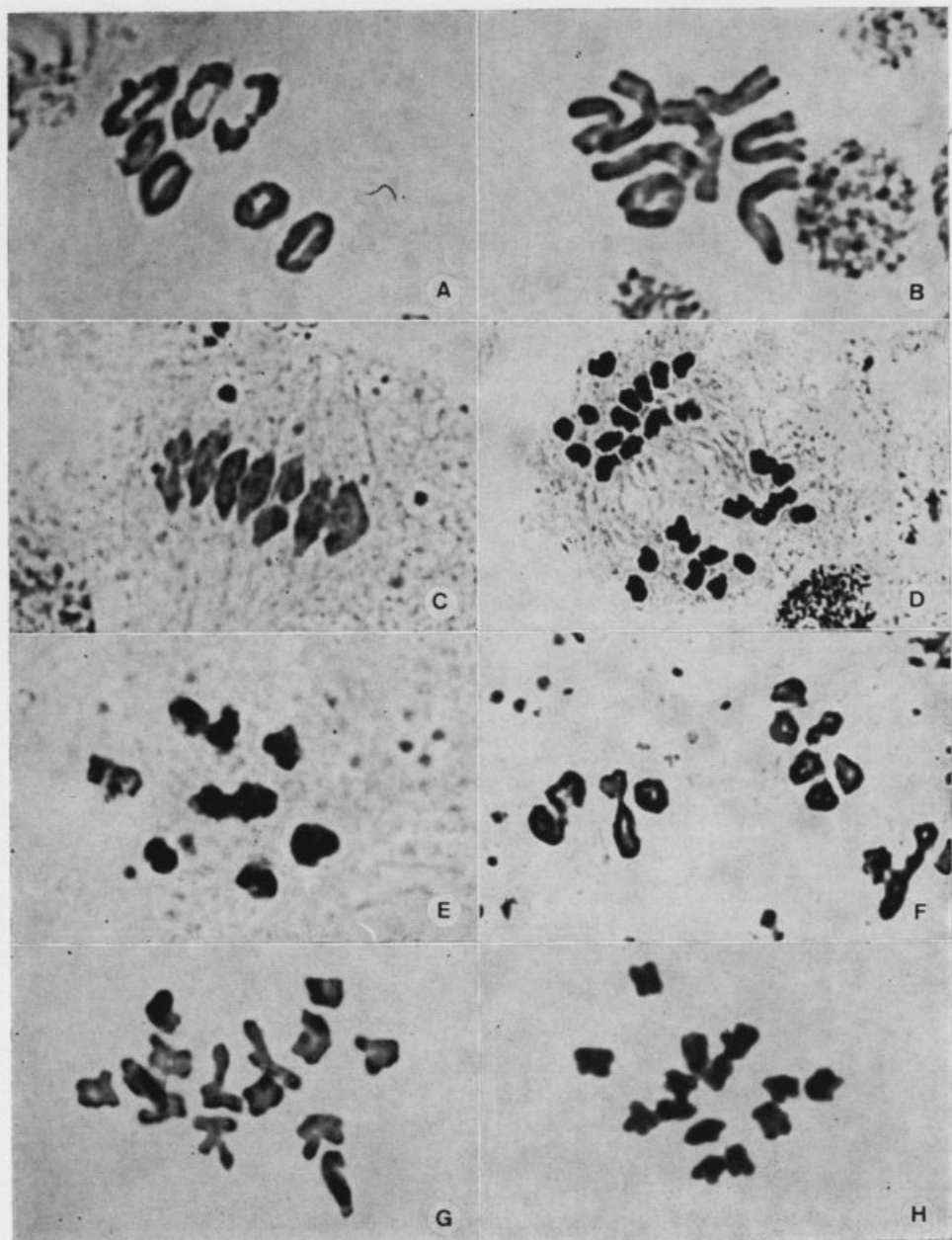


# LÁMINAS

LÁMINA I

A, Diacinesis de *Festuca triflora* (n = 7; UNEX 8417). B, anafase I de *Festuca durandii* (n = 7; UNEX 8419). C, metafase I de *Echinaria capitata* (n = 9; UNEX 8428). D, anafase I de *Avena barbata* subsp. *barbata* (n = 14; UNEX 8430). E, metafase I de *Avenula sulcata* subsp. *sulcata* (n = 7; UNEX 8433). F, anafase I de *Trisetaria ovata* (n = 7 + 1B; UNEX 8435). G, metafase I de *Aira praecox* (n = 7; UNEX 8436). H, anafase I de *Periballia involucrata* (n = 7; UNEX 8441).







## LECTOTYFICATION OF THE NAMES OF CERTAIN ENDEMIC PLANTS DESCRIBED BY LANGE FROM GALICIA (N.W. SPAIN)

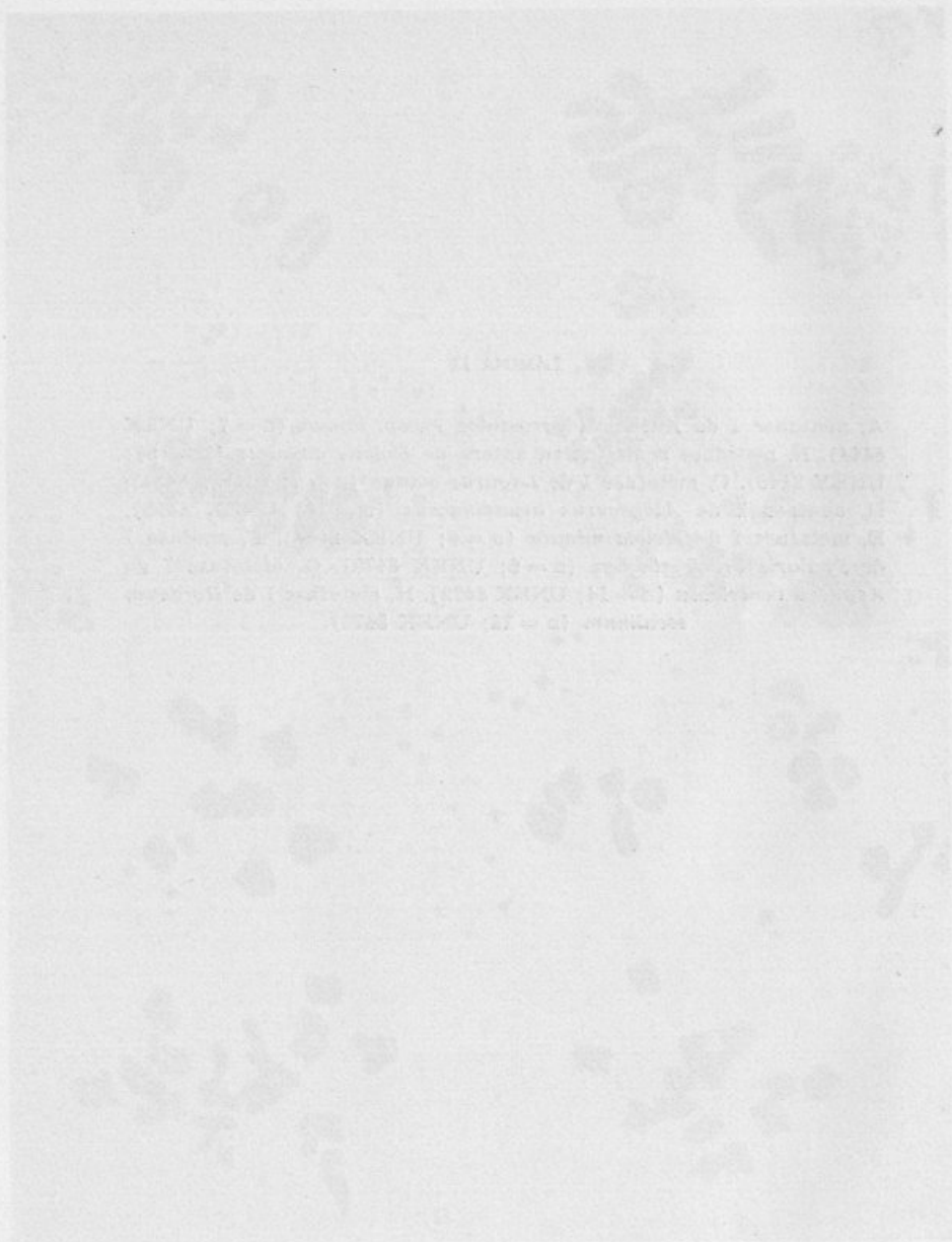
E. ORTIZ

Departamento de Botánica Vegetal, Laboratorio de Citología,  
Facultad de Farmacia, Universidad de Santiago de Compostela,  
15702, Santiago de Compostela, Galicia, España

### LÁMINA II

A, metafase I de *Antinoria agrostidea* subsp. *annua* (n = 7; UNEX 8444). B, metafase somática en antera de *Holcus gayanus* (2n = 8); UNEX 8446). C, metafase I de *Lagurus ovatus* (n = 7; UNEX 8454). D, anafase I de *Alopecurus arundinaceus* (n = 14; UNEX 8455). E, metafase I de *Melica minuta* (n = 9; UNEX 8464). F, anafase I de *Phalaris brachystachys* (n = 6; UNEX 8470). G, metafase I de *Aegilops ventricosa* (n = 14; UNEX 8472). H, metafase I de *Hordeum secalinum* (n = 14; UNEX 8473).

WILLKOMM's herbarium (currently part of the herbarium of the Instituto Botánico da Universidade de Coimbra, Portugal) is the reference herbarium of the «Prodrómus Florae Hispanicae» (WILLKOMM & LANGE, 1861-1880), which is held to be the first scientific Spanish flora. A review of the type specimens of Willkomm's herbarium was begun by ALARINA (1984), and the material collected in Galicia (N.W. Spain) has also recently been examined by ORTIZ (op. cit.). ALARINA (op. cit.) assumed that the holotype of the endemic Galician taxon *Gentiana hibernica* Hoffmann & Link *G. melissocarpa* Lange is the single specimen deposited in Willkomm's herbarium, but ROZAS's (1972) recommendations of lectotypification imply that they should be sought primarily in Lange's herbarium (currently part of the herbarium of the Botanical Museum of the University of Copenhagen, C.). The study of Galician flora for the «Prodrómus» was carried out



## LECTOTYFICATION OF THE NAMES OF CERTAIN ENDEMIC PLANTS DESCRIBED BY LANGE FROM GALICIA (N.W. SPAIN)

S. ORTIZ

Departamento de Biología Vexetal. Laboratorio de Botánica.  
Facultade de Farmacia. Universidade de Santiago de Compostela.  
E-15706. Santiago de Compostela. Galiza-España.

Recibido el 16-II-1990.

### ABSTRACT

Following an earlier review (ORTIZ, 1988) of Willkomm's herbarium (currently part of the herbarium of the Instituto Botánico da Universidade de Coimbra, Portugal (COI) as regards those of its specimens that were collected in Galicia (N.W. Spain). I here propose specimens in Lange's herbarium [currently part of the herbarium of the Botanical Museum of the University of Copenhagen (C)] as lectotypes for the endemic Galician species *Iberis procumbens* Lange, *Genista berberidea* Lange, *Succisa pinnatifida* Lange and *Cirsium filipendulum* Lange.

WILLKOMM's herbarium (currently part of the herbarium of the Instituto Botânico da Universidade de Coimbra, Portugal (COI) is the reference herbarium of the «Prodromus Florae Hispanicae» (WILLKOMM & LANGE, 1861-1880), which is held to be the first scientific Spanish flora. A review of the type specimens of Willkomm's herbarium was begun by ALMEIDA (1984), and the material collected in Galicia (N.W. Spain) has also recently been examined by ORTIZ (op. cit.). ALMEIDA (op. cit) assumed that the holotype of the endemic Galician taxon *Centaurea limbata* Hoffmanns. & Link B *melanosticta* Lange is the single specimen deposited in Willkomm's herbarium, but ROLLIN's (1972) recommendations of lectotypification imply that they should be sought primarily in Lange's herbarium [currently part of the herbarium of the Botanical Museum of the University of Copenhagen (C)]. The study of Galician flora for the «Prodromus» was carried out

almost exclusively by LANGE on the basis of his field work in the year 1852 (LÓPEZ SEOANE, in MERINO, 1897). This note reports lectotypes for four endemic Galician species determined in Lange's herbarium in accordance with ROLLIN's recommendations.

**Iberis procumbens** Lange. Ind. Sem. Horto. Haun. 1861: 29 (1861).

Loco classico: Ad littora Galleciae borealis lecta.

Type collection:

a) Herb. C-L 44/88 no. 11. In arenosis maritimis ad Cobas pr. Ferrol/Gallecia 16 Sept. Whole specimen on the left; lectotype; flowerless specimen on the right; isolectotype.

b) Herb. C-L 44/88 no. 10. In arenosis maritimis ad Cobas Gallecia/16 Sept. 1852. Most of the flowers destroyed by insects; isolectotype.

c) Hedb. C-L 44/88 no. 9. In arenosis maritimis ad Cobas Gallecia Sept. 1852. Flowerless; paralectotype.

d) Herb. COI-Willk. In arenosis maritimis ad Cobas Gallecia/19 Sept. 1851-1852. Paralectotypes.

The specimen on the left-hand side of sheet a) is chosen as the lectotype because it possesses both flowers and fruits, whereas the other type specimens are incomplete. It is also specimen depicted by LANGE (1864: Tab. VI).

**Genista berberidea** Lange. Descr. Icon. ILL. 1 (1864).

Loco classico and date of collection: In pratis ad oppidum Santiago de Compostela frequens, ubi eam die 21 Augusti cum fructibus maturis legi, nec non in locis humidiusculis montis Sierra Meirama Galleciae specimina sterilia observavi.

Type collection:

a) Herb. C-L 44/88 no. 17. Santiago de Compostela in pratis frequens. 21 Aug. 1852. The right-hand specimen (Fig. 2) is the lectotype, the left-hand specimen an isolectotype.

b) Herb. C-L 44/88 no. 18. Santiago de Compostela 21 Aug. No fruits; isolectotype.

c) Herb. COI-Willk. Santiago de Compostela 21 Aug. 1851-52. Isolectotype.

The right-hand specimen of sheet a) is chosen as the lectotype because it has the fruits mentioned in the protologue. Both specimens are in fact depicted in the protologue (LANGE, 1864; Tab. I) as in Fig. 1 here; had just one of them been depicted it would have been the unquestionable holotype. A third herbarium sheet included in the Type Collection of Herbarium C should not be considered as a type because the date of collection is not mentioned.

**Succisa pinnatifida** Lange. Vid. Meddel. Dansk Naturh. Foren. Kjobenhavn 1861: 63 (1861).

Loco classico and date of collection: In ericetis montanis ad pagum Porriño Galleciae meridionalis (25 Aug. C. fl.).

Type collection:

a) Herb. C-L 44/88 no. 14. In ericetis montanis ad pagum Porriño/Gallecia/25 Aug. 1852. Both specimens have pinnatifid basal leaves but no lyrate-pinnatisect cauline leaves. The lectotype is the specimen on the left.

b) Herb. C-L 44/88 no. 13. In ericetis montanis ad pagum Porriño Gallecia merid. 25 Aug. 1852. With lyrate-pinnatisect cauline leaves but no pinnatifid basal leaves: isolectype.

c) Herb. COI-Willk. In ericetis montanis ad pagum Porriño Galleciae merid./25 Aug. 1852. Isolectotype.

The specimens of sheets a) and b) are both complete except for the missing features mentioned above; the left-hand sheet a) specimen is chosen as the lectotype because it possesses the pinnatifid basal leaves referred to in the name of the species and is the specimen originally depicted (together with the sheet b) specimen) by LANGE (1864: Tab. XXVII).

**Cirsium filipendulum** Lange. Vid. Meddel. Dansk Naturh. Foren. Kjobenhavn 1861: 92 (1861).

Loco classico and date of collection: In ericetis montanis pratisque siccis totius Galleciae a Puerto de Piedrafita ad La Coruña frequens (Jul.-Aug.).

## Type collection:

- a) Herb. C-L 44/88 no. 6. La Coruña in erictis Aug. 1852. Whole specimen; lectotype.
- b) Herb. C-L 44/88 no. 1. Ad vias et in ericetis montanis Galleciae freq./Specim. lecta ad La Coruña/Aug. Lacks basal leaves, root nodules and stolons; isolectotype.
- c) Herb. C-L 44/88 no. 7. In rupibus ad La Coruña Aug. 1852. No scapus, paralectotype.
- d) Herb. C-L 44/88 no. 5. Puerto de Piedrafita Gallecia reg. mont./in ericetis 23 Jul. 1852. No basal leaves, stolons or root nodules; paralectotype.
- e) Herb. COI-Willk. Ad vias et in ericetis montanis Galleciae freq./Specimen lecta ad La Coruña. 10 Aug.; isolectotype<sup>1</sup>.

The only whole specimen, that of sheet a), is chosen as the lectotype. The sheet c) specimen is not an isolectotype because its ecological situation differed from that of the protologue. The specimens on three more sheets included in the Herbarium C Type Collection should not be regarded as types because the month in which they were collected is not specified.

<sup>1</sup> TALAVERA & VALDÉS (1976) erred in defining the «type» specimen in Willkomm's herbarium as an isotype (ORTIZ, 1988: plte IV), because LANGE did not designate a holotype. Nor can it be accepted as the lectotype, firstly because TALAVERA & VALDÉS (op. cit.) do not explicitly designate it as such as they do, for example in the case of *Cirsium pyrenaicum* (Jacq.) All. var. *longespinosum* (Kunze) Talavera & Valdés, and secondly because the term «type», which they also apply to it, is elsewhere in their article applied to more than one specimen of a single taxon (*C. rosulatum* Talavera & Valdés, *C. valentinum* Porta & Rigo in Porta).

Another example of their lax use of the rules for typing is their discussion of *C. richterianum* Gillot subsp. *costae* (Sennen & Pau) Talavera & Valdés and *C. giraudiasii* (Sennen & Pau) Talavera & Valdés, for which they mention both an isotype and a lectotype which are incompatible, except in cases of loss or destruction of the holotype which was not designate for these taxa.

BIBLIOGRAPHY

- ALMEIDA, M. T.  
1984 On some type-specimens of «Centaurea» in Willkomm's Herbarium. 1. *Webbia* 38: 585-590.
- LANGE, J. M. C.  
1864 *Description iconibus illustrata plantarum novarum vel minus cognitarum praecipue e flora hispanica*. Hauniae.
- MERINO, B.  
1897 *Contribución a la flora de Galicia*. Tui.
- ORTIZ, S.  
1988 Las plantas gallegas del herbario de Willkomm (COI). *Bol. Soc. Brot.*, sér. 2, 61: 11-39.
- ROLLINS, R. C.  
1972 The need for care in choosing lectotypes. *Taxon* 21 (5/6): 635-637.
- TALAVERA, S. & B. VALDÉS  
1976 Revisión del género *Cirsium* (Compositae) en la Península Ibérica. *Lagascalia* 5 (2): 127-223.
- WILLKOMM, H. M. & J. M. C. LANGE  
1861-1880 *Prodromus Florae Hispanicae*. 3 vol. Stuttgart.

Type collection:

HIERONYMUS

- Whole specimen; lectotype. M. J.
- b) Herb. C.L. 44/35 no. 2. Ad. v. 1. 1852. No. 2. M. J.
- c) Herb. C.L. 44/35 no. 3. Ad. v. 1. 1852. No. 3. M. J.
- No scarce paratype. M. J.
- d) Herb. C.L. 44/35 no. 4. Ad. v. 1. 1852. No. 4. M. J.
- e) Herb. C.L. 44/35 no. 5. Ad. v. 1. 1852. No. 5. M. J.

The only whole specimen that is a paratype. The other specimens on three more sheets included in the Hieronymus Type Collection should not be regarded as types because the month in which they were collected is not specified.

Talavera & Valdés (1974) were in error in defining the type species as Hieronymus hieronymus as an isotype (Cronq. 1958: 104) because Cronq. did not designate a holotype. The name can be applied to the holotype, the isotype, the lectotype and the paratype. The name can be applied to the holotype, the isotype, the lectotype and the paratype. The name can be applied to the holotype, the isotype, the lectotype and the paratype.

Another example of their late use of the name for "type" is their discussion of *O. dichotomum* Gilg. subsp. novum (Savata & Paul) Talavera & Valdés and *O. grandis* (Savata & Paul) Talavera & Valdés for which they mention both an isotype and a lectotype which are designated, except in cases of loss or destruction of the holotype which was not designated for these taxa.



Lange. Juss.: pl. nov. p. 1. fl.  
hisp.

Tab 1



*Genista berberidea* Lg

Fig. 1. — Drawings of *Genista berberidea* Lange published by LANGE in the protologue of the species.

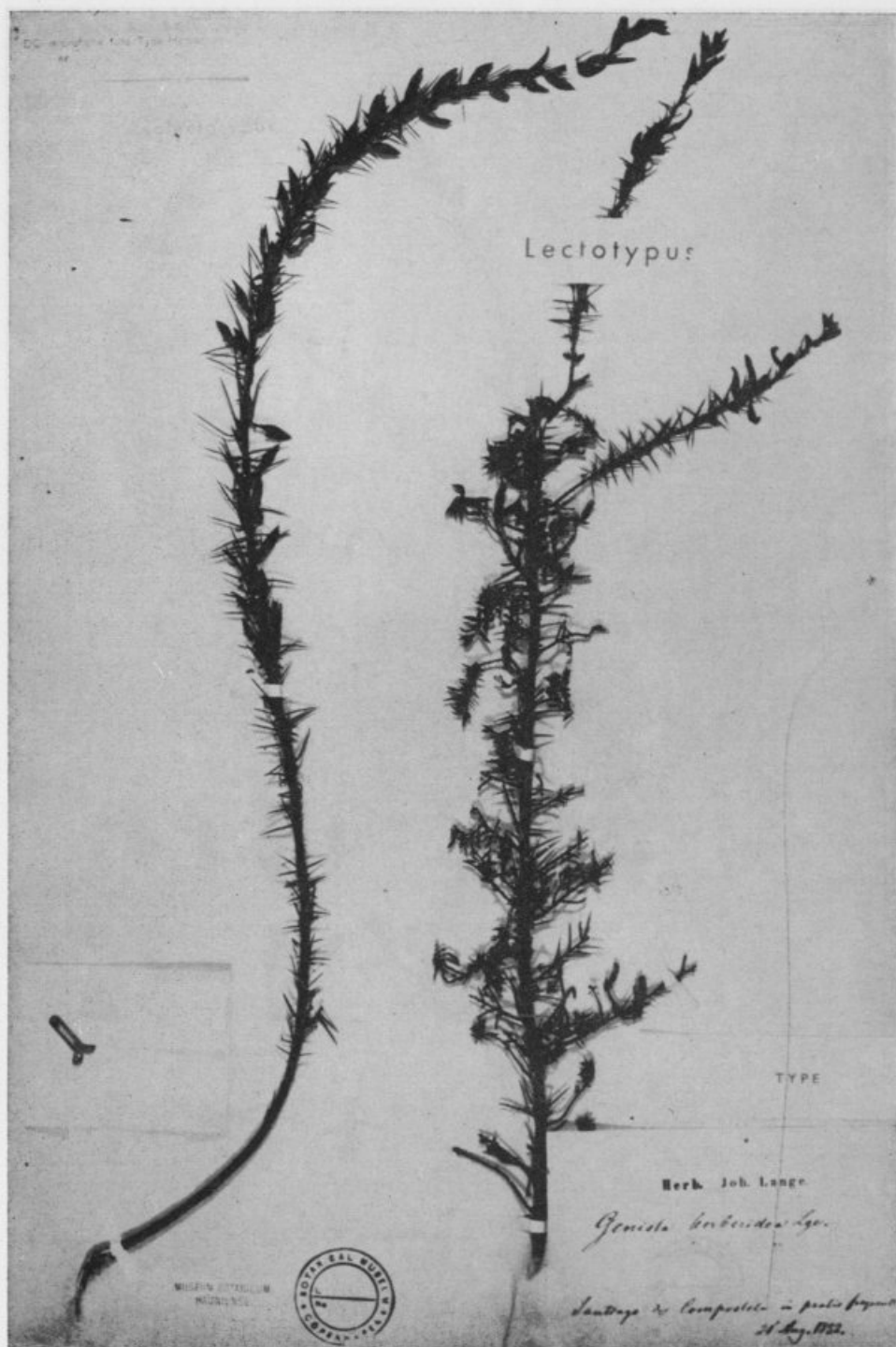


Fig. 2. — The lectotype of *Genista berberidea* Lange, together with an isolectotype accompanying it on the same herbarium sheet. Both are depicted in the protologue.

## ***ECBALLIUM ELATERIUM* (L.) A. RICHARD.**

### **II — ESTUDIOS MORFOLÓGICOS Y FITOQUÍMICOS**

**M. MIRÓ JODRAL  
J. JIMÉNEZ MARTIN  
M. AHMAD AGIL  
Ma. C. NAVARRO MOLL  
Ma. P. CABO CIRES**

Departamento de Farmacología. Facultad de Farmacia.  
Campus de Cartuja. Universidad de Granada

Recibido el 2-III-1990.

#### **RESUMEN**

El zumo del fruto y la raíz de la especie *Ecballium elaterium* («pepinillo del diablo»), se utilizan por sus aplicaciones medicinales en diversos países del Mediterráneo, por lo que hemos comenzado una serie de estudios farmacológicos y farmacognósticos entre los que se encuentra el estudio macro y micromorfológico, histoquímico y la detección de sus componentes fitoquímicos.

Entre los resultados obtenidos podemos destacar los siguientes:

— La histología del fruto muestra como caracteres más interesantes la presencia de pelos pluricelulares, unos son tectores cónicos de gran tamaño y otros son glandulosos, con cabeza tetrámera. La raíz presenta gran cantidad de granos de fécula.

— En cuanto a la histoquímica del fruto es interesante la presencia de resinas en el mesocarpio. La raíz presenta un súber de naturaleza lignificada.

— Los ensayos fitoquímicos muestran la presencia de triterpenos, glúcidos y leucoantocianos en los órganos estudiados: raíz, hoja y fruto, así como de mucilagos en la hoja y en el fruto.

#### **ABSTRACT**

In several countries of the Mediterranean area, the juice of the fruit and root of *Ecballium elaterium* («squirling cucumber», Cucurbitaceae) is being used in medicine practice, causing us to start a series of pharmacological and pharmacognosial studies among which we carried out a macro

and micromorphological as well as a histochemical study of its phytochemical components.

Among others, the following results have been outstanding:

— The most interesting histological characteristics of the fruit evidence pluricellular hairs some of which are great conical tectal hairs and others are glandulous with tetrameric head.

— The root evidences abundant starch particles.

— With regard to the histochemistry of the fruit, it is interesting to observe resins in the mesocarp, evidencing the root a ligneous suber.

— The phytochemical assay evidences triterpenes, glucids, and leucoanthocianins in the different organs which were investigated — root, leaf and fruit — as well as mucilages in leaf and fruit.

### INTRODUCCIÓN

LA especie *Ecballium elaterium*, conocida vulgarmente como «pepinillo del diablo», se encuentra ampliamente distribuida por toda la cuenca mediterránea, atribuyéndose una serie de propiedades terapéuticas que ya comentábamos en un trabajo anterior (AHMAD AGIL, 1989), tales como purgante, antiinflamatoria y anti-ictericia.

En éste trabajo, se realiza la descripción macromorfológica y anatómico-histológica e histoquímica de la raíz y fruto, completándose así estudio realizado por PÉREZ CHISCANO (1985), quien se dedicó exclusivamente a la hoja. Además, se incluye la micrografía de los citados órganos vegetales, una vez pulverizados, así como la detección de los principales grupos fitoquímicos presentes en las muestras.

### METODOLOGIA

#### Muestras

La especie objeto de nuestro estudio fué recolectada durante los meses de Octubre a Noviembre de 1987, a 5 km de la Malahá (Granada), en los bordes de caminos, donde suele crecer debido a su nitrofilia.

Para el estudio histológico-histoquímico, hemos seleccionado como órganos a estudiar la raíz y fruto, en base a que son las drogas más utilizadas popularmente. Además, la hoja ya se encuentra descrita en la bibliografía (PÉREZ CHISCANO, 1985).

Los estudios fitoquímicos han sido realizados sobre droga molturada en molino de martillos «Baukredit», utilizando un tamiz de 3 mm de malla. Las muestras seleccionadas para detectar sus grupos fitoquímicos fueron la hoja, raíz, fruto y elaterio (zuma filtrado y desecado).

### Histología e histoquímica

La observación de los cortes (5-10  $\mu$  en raíz y 10-15  $\mu$  en fruto) se ha efectuado en un microscopio PZO, serie ML-5, con un sistema microfotográfico Nikon incorporado.

Las técnicas y reactivos empleados son las descritas por CABO (1974) y BARBERÁ (1981). Se han utilizado colorantes de membrana y de contenidos celulares. Entre los primeros, citamos el «verde yodo acético-rojo congo» (reactivo general), floroglucina clorhídrica (lignina), cutina y suberina (Sudán III). Los contenidos celulares se han teñido con Sudán III (grasas), Millon (aleurona), acetato de cobre (resinas) y agua de yodo (fécula).

### Detección de grupos fitoquímicos

La presencia de grupos fitoquímicos (alcaloides, antocianos, antraquinonas, carotenoides, ceras, esteroides, flavonoides, glúcidos, gomas, leucoantocianos, lípidos, mucílagos, taninos y triterpenos) se ha investigado sobre diversos extractos sucesivos obtenidos en soxhlet (cloroformo, acetato de etilo y etanol de 96°) o por maceración (etanol 50° y agua).

Las técnicas empleadas han sido las descritas por SÁNCHEZ (1979) y MIRÓ (1980).

## RESULTADOS

### Raíz

#### A. MACROMORFOLOGÍA

La parte subterránea vegetativa de *Ecballium elaterium* está formada por la raíz y el rizoma. El rizoma es de forma cilíndrica y de color crema; la raíz se caracteriza por su forma tuberosa y un color más oscuro que el rizoma, siendo a su vez su textura más rugosa.

En la raíz se puede observar nítidamente a simple vista un cilindro central múltiple y un cilindro cortical (Figura 1). El cilindro central presenta un número variable de bandas pardas en las que se ven numerosos poros en disposición radial. Estas bandas se corresponden con sucesivas capas de hadroma y leptoma, ya mencionadas por la bibliografía consultada (METCALFE, 1979). El cilindro cortical es de color más claro y de espesor mucho menor. La zona epidérmica es de color más oscuro. Otras características que podemos apuntar son las de un olor agradable, un aroma característico, un sabor amargo y un tacto rugoso pero suave tras la desecación.

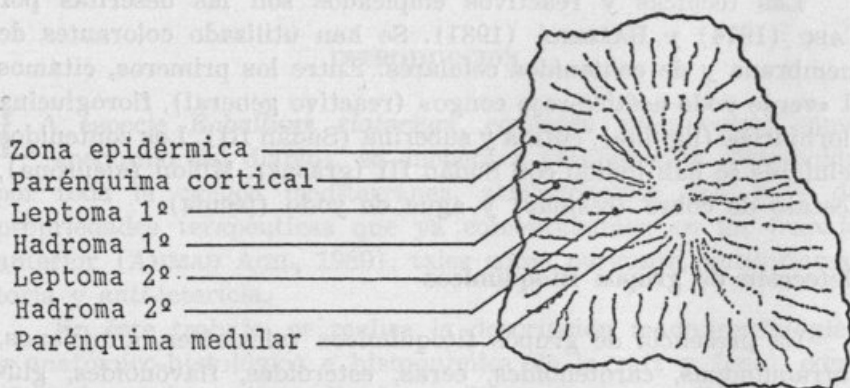


Fig. 1. — Sección transversal de la raíz. (Visión macroscópica).

Cuando la raíz está recién recolectada es blanda y por lo tanto de fácil fractura; en cambio, cuando se ha desecado presenta mayor dureza e incluso es casi imposible seccionarla con un cuchillo. El polvo que se desprende de esta rotura es bastante denso y de color blanquecino.

#### B. MICROMORFOLOGIA

En un corte transversal de raíz, se observan los siguientes estratos (Figura 2):

— Estrato epidérmico, de grosor variable, forma irregular y color pardo oscuro. En las zonas apicales se observan pelos absorbentes, que se describen en el estudio micrográfico del polvo, ya que es ahí donde se aprecian mejor.

— Parenquina cortical: ocupa una pequen porción de la raíz y está constituido por 4-6 filas de células rectangulares.

— Cilindro central: como ya citamos en la descripción macro-morfológica, se observan sucesivos estratos de hadroma-leptoma. Los vasos leñosos, en nítida disposición radial, son de gran calibre y entre ellos se encuentra el parénquima leñoso, cuyas células son isodiamétricas.

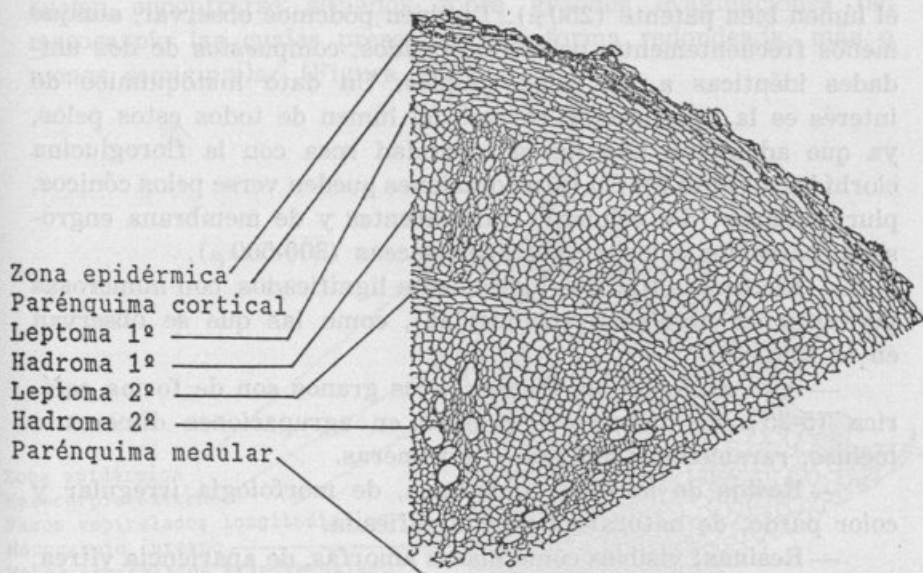


Fig. 2. — Sección transversal de la raíz. (Visión microscópica).

### C. HISTOQUÍMICA

La floroglucina clorhídrica tiñe de color rojo los vasos leñosos, debido a sus paredes lignificadas, lo cual se ha corroborado con el reactivo verde yodo acético-rojo congo, que colorea de verde éstas estructuras (Foto 1). También es de naturaleza lignificada el estrato epidérmico. El agua de yodo nos permite observar la gran abundancia de granos de fécula, teñidos de color azulado, presentes en todos los tejidos, con excepción de las zonas correspondientes al leptoma.

## D. MICROGRAFIA DEL POLVO

En las preparaciones microscópicas del polvo de raíz se observan los siguientes elementos:

- Vasos reticulados, aislados (18-20  $\mu$  diámetro) o en haces.
- Fragmentos de parénquima leñoso.
- Pelos simples, unicelulares, transparentes, curvados, con el lumen bien patente (250  $\mu$ ). También podemos observar, aunque menos frecuentemente, pelos ramificados, compuestos de dos unidades idénticas a los pelos simples. Un dato histoquímico de interés es la lignificación parcial del lumen de todos estos pelos, ya que adquieren una ligera tonalidad rosa con la floroglucina clorhídrica (Foto 2). En raras ocasiones pueden verse pelos cónicos, pluricelulares (3-4 células), transparentes y de membrana engrosada, parecidos a los de Escrofulariáceas (300-500  $\mu$ ).
- Elementos fibrosos ligeramente lignificados, con numerosas puntuaciones areoladas (traqueidas), como las que se observan en la Foto 3.
- Alto contenido en fécula, cuyos granos son de forma esférica (5-25  $\mu$  de diámetro), a veces en agrupaciones dímeras e incluso, raramente, trímeras o tetrámeras.
- Restos de la zona epidérmica, de morfología irregular y color pardo, de naturaleza muy lignificada.
- Resinas: visibles como masas amorfas, de apariencia vítrea, amarillentas, que se tiñen de color verde esmeralda con acetato de cobre (Foto 4).

## Fruto

## A. MACROMORFOLOGIA

El fruto del *Ecballium elaterium* («sarcoelaterio») es carnoso, pluriseminado y con un tipo de dispersión seminal característico, denominado «autocoro», que consiste en la proyección activa de las semillas y el zumo en la madurez (FAHN, 1978).

Es un fruto muy pubescente, de forma elipsoide, con un pedúnculo que se dobla en ángulo recto. Presenta color verdoso cuando está inmaduro y toma color amarillo al madurar.



## B. MICROMORFOLOGIA

El epicarpio está constituido por 1-3 capas de células rectangulares, de membrana celulósica, observándose una gran abundancia de pelos de diversas formas. Unos son grandes, cónicos, tectores y pluricelulares (5-7 células), de pared estriada, gruesa y de longitud variable entre 400 y 500  $\mu$ . La base puede ser bicelular, con tabique de separación longitudinal. Estos pelos suelen encontrarse situados sobre grandes evaginaciones del mesocarpio las cuales presentan una forma redondeada, más o menos semicircular (Figura 3).

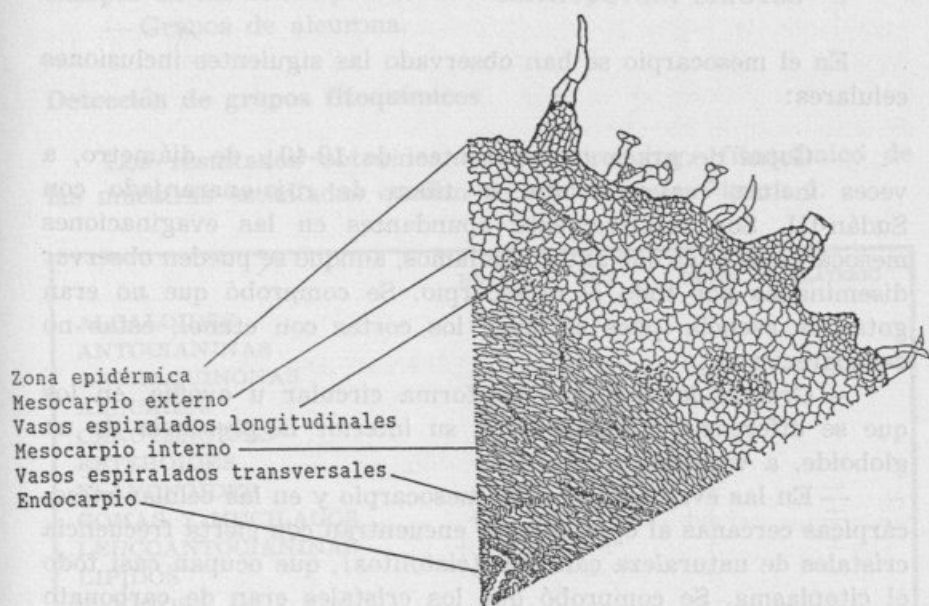


Fig. 3. — Sección transversal del fruto. (Visión microscópica).

No solo se observan pelos tectores, sino también pelos glandulosos, más bien pequeños (50-90  $\mu$ ), de pedicelo bicelular (a veces tricelular), con cabeza secretora tetracelular y de membrana fina (Foto 5).

En el mesocarpio se aprecian dos zonas claramente diferenciadas, una externa, mas clara y otra interna, mas oscura. En la zona mas externa aparecen los hacecillos fibrovasculares, constituidos por vasos espiralados de pequeño calibre (1-3  $\mu$ ), que se

observan dispuestos longitudinalmente y transversalmente. En la zona más interna del mesocarpio, los vasos espiralados se localizan únicamente en disposición transversal.

El endocarpio está formado por un estrato de células que separan al mesocarpio de la cavidad interna del fruto en donde se encuentran las semillas y las células del perispermo, repletas de zumo. Las semillas se disponen alrededor de los canales en donde las células vierten el zumo, por lo que en el momento de la madurez se proyectan conjuntamente el zumo y las semillas.

### C. ESTUDIO HISTOQUÍMICO

En el mesocarpio se han observado las siguientes inclusiones celulares:

— Gotas de grasa transparentes, de 10-40  $\mu$  de diámetro, a veces incluso mayores, que se tiñen de rojo-anaranjado con Sudán-III. Son relativamente abundantes en las evaginaciones mesocárpicas a las que antes aludíamos, aunque se pueden observar diseminadas por todo el mesocarpio. Se comprobó que no eran gotas de esencia, pues al lavar los cortes con etanol, estas no desaparecieron.

— Granos de aleurona, de forma circular u ovoide, en los que se diferencia claramente en su interior la presencia de un globoide, a veces dos.

— En las evaginaciones del mesocarpio y en las células mesocárpicas cercanas al epicarpio, se encuentran con cierta frecuencia cristales de naturaleza calcárea (cistolitos), que ocupan casi todo el citoplasma. Se comprobó que los cristales eran de carbonato cálcico al mantener los cortes durante unos minutos en ácido acético, el cual los disolvía completamente.

— Vasos espiralados ligeramente lignificados (Foto 6).

— En las evaginaciones del mesocarpio es frecuente la observación de una zona difusa ligeramente lignificada.

— La inmersión de los cortes durante 4-6 días en acetato de cobre permitió observar una coloración difusa verde esmeralda, indicativa de la presencia de productos resinosos, en la periferia de las células mesocárpicas pertenecientes a las evaginaciones antes citadas, y en algunos casos también en ciertas células de los pelos tectores más grandes.

## D. MICROGRAFIA DEL POLVO

Los frutos exprimidos, desecados, desprovistos de semillas y pulverizados, presentaban al microscopio los siguientes elementos:

- Fragmentos de los diversos tipos de pelos antes citados.
- Trozos de parénquima mesocárpico.
- Haces vasculares con células mesocárpicas adheridas.
- Vasos espiralados aislados.
- Evaginaciones mesocárpicas aisladas rodeadas de epicarpio, excepto en las zonas por donde se unían al fruto.
- Granos de aleurona.

## Detección de grupos fitoquímicos

Los resultados obtenidos en el «screening» fitoquímico de las muestras estudiadas quedan recogidos en la Figura 4.

	HOJA	RAÍZ	FRUTO	ELATERIO
ALCALOIDES	—	—	—	—
ANTOCIANINAS	—	—	—	—
ANTRAQUINONAS	—	—	—	—
AZUCARES	+	+	+	+
CAROTENOIDES	—	—	—	—
ESTEROIDES	—	—	—	—
FLAVONOIDES	—	—	—	—
GOMAS Y MUCILAGOS	++	±	+++	±
LEUCOANTOCIANINAS	+++	++	+	±
LIPIDOS	—	—	—	—
TANINOS	+	—	—	—
TRITERPENOS	+	+	+	+

Fig. 4. — Resultados del «screening» fitoquímico.

## Discusión de resultados

A la vista de los estudios morfológicos e histoquímicos realizados en la raíz de *Ecballium elaterium*, cabe destacar la estructura múltiple del cilindro central, la muy abundante presencia de fécula, la intensa lignificación de la zona epidérmica y la presencia en la raíz pulverizada de masas resinosas y de pelos

unicelulares simples o ramificados, con el lumen ligeramente lignificado.

Los resultados obtenidos en el estudio histológico-histoquímico del fruto muestran como caracteres más interesantes, la presencia de pelos tectores pluricelulares (unos grandes, de membrana estriada y otros pequeños con membrana lisa), pelos glandulosos, vasos espiralados, gotas de grasa, gránulos de aleurona, cistolitos y resinas.

La detección de grupos fitoquímicos en las muestras estudiadas (hoja, raíz, fruto y elaterio) ofrece unos resultados muy positivos para gomas y mucílagos (preferentemente en fruto, seguido de la hoja) y leucoantocianos (sobre todo en la hoja, seguido de raíz y fruto). Además, se observa la presencia de triterpenos y azúcares en todas las muestras analizadas, así como de taninos en la hoja.

#### AGRADECIMIENTO

Al Instituto de Cooperación con el Mundo Árabe (Ministerio de Asuntos Exteriores), por la beca de Tesis Doctoral que ha permitido realizar este trabajo. M. AHMAD AGIL.

#### BIBLIOGRAFIA

- AHMAD AGIL, M.; MIRO, M.; NAVARRO, C.; JIMÉNEZ, J.  
1989 *Ecballium elaterium* (L.) A. Richard. I— Actividad antiinflamatoria y sobre el SNC. Presentado a las «I Jornadas Ibéricas de Plantas Medicinales y Aromáticas», Madrid, INIA. (Pend. public.).
- BARBERÁ, J. M.  
1981 Estudios histológicos e histoquímicos de diversos órganos de *Annona chirimolia* Mill. Tesina Univ. Granada.
- CABO, J.; PARDO, P.  
1974 Guía de Prácticas de Farmacognosia y Farmacodinamia, 4ª ed., Univ. Granada.
- FAHN, A.  
1978 Anatomía Vegetal. Blume, Madrid.
- METCALFE, C.; CHALK, L.  
1979 Anatomy of Dicotyledones, vol. I. Clarendon Press, Oxford.
- MIRO, M.  
1980 Screening fitoquímico de diversas especies vegetales. *Pharm. Medit.* 13: 561-566.

PÉREZ CHISCANO, J. L.

1985 Distribución geográfica del *Ecballium elaterium* (L.) Richard (Cucurbitaceae) en la Península Ibérica e Islas Baleares. *Studia botanica* 4: 57-77.

SÁNCHEZ, M. A.

1979 *Helianthemum cinereum* Pers. Tesis Doct., Univ. Granada.

unicelulares simples o ramificadas, con el eje central o secundario o terciario. Las células de la corteza y la médula presentan una gran variedad de formas, algunas de ellas muy características. En la corteza se encuentran células alargadas y anchas, algunas con paredes gruesas y otras con paredes delgadas. En la médula se encuentran células más pequeñas y anchas, algunas con paredes gruesas y otras con paredes delgadas. En el fruto se encuentran células más grandes y anchas, algunas con paredes gruesas y otras con paredes delgadas. En la corteza y en la médula se encuentran células con paredes gruesas y otras con paredes delgadas. En el fruto se encuentran células más grandes y anchas, algunas con paredes gruesas y otras con paredes delgadas.

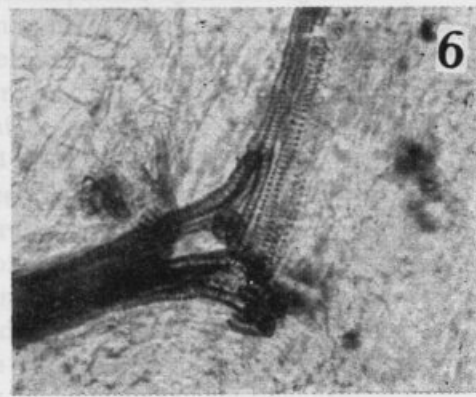
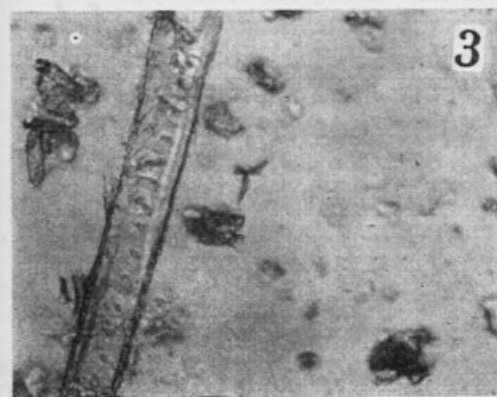
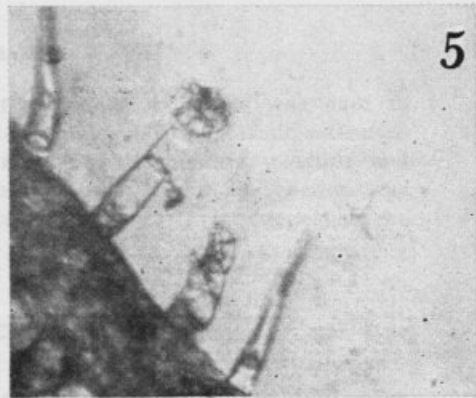
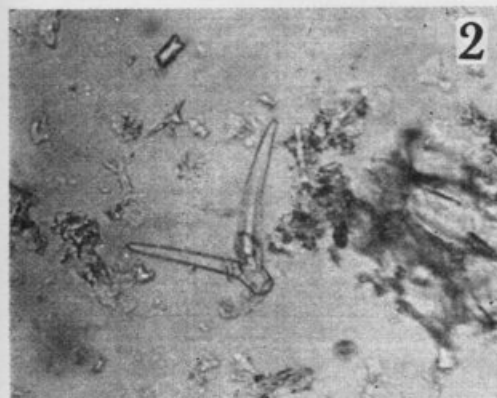
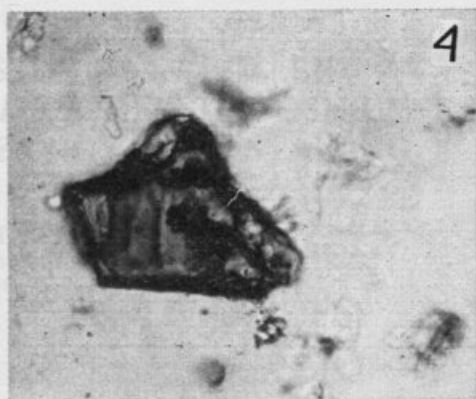
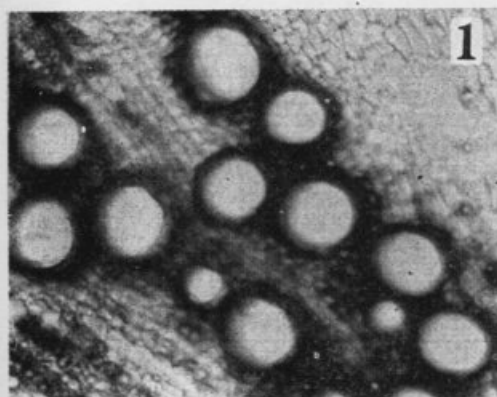
La detección de grupos fitoquímicos en las muestras estudiadas (hoja, raíz, fruto y látex) ofrece unos resultados muy positivos para gomas y mucilagos (preferentemente en fruto, segundo de la hoja) y leucocianinas (sólo en la hoja, segundo de raíz y fruto). Además, se observa la presencia de triterpenos y azúcares en todas las muestras analizadas, así como de taninos en la hoja.

#### AGRADECIMIENTO

Al Instituto de Cooperación con el Mundo Árabe (Ministerio de Asuntos Exteriores), por la beca de Tomás Borrero que ha permitido realizar este trabajo. M. AHMAD AGA.

#### BIBLIOGRAFÍA

- AHMAD AGA, M.; MOSE, M.; NAVARRO, G.; JIMÉNEZ, J.  
1959 *Neelsonia chlorata* (L.) A. Richard f. - Actividad antimicrobiana y sobre el SNC. Presentado a las XI Jornadas Nacionales de Plantas Medicinales y Aromáticas, Madrid, INIA. (Prelim. pub.).
- BARRERA, J. M.  
1951 *Elementos botánicos y fitoquímicos de diversas especies de la zona mediterránea*. MII, Tesas Univ. Granada.
- CHO, J.; PARK, P.  
1974 *Guía de Prácticas de Farmacognosia y Farmacología*. 1ª ed. Univ. Granada.
- FAYO, A.  
1975 *Anatomía Vegetal*. Espasa, Madrid.
- MERRILL, C.; CHALK, L.  
1972 *Anatomy of Dicotyledons*, vol. 1. Clarendon Press, Oxford.
- MUSE, M.  
1959 *Screening fitoquímico de 20 especies vegetales*. Ph.D. Thesis, Univ. IB, ISI-665.



Following previous studies (Aizuki and Saito, 1969) the present paper describes results of using an osmium ferricyanide





## ULTRASTRUCTURAL STUDIES IN POLLEN TUBES OF *CUCUMIS SATIVUS* L. AFTER OSMIUM TETROXIDE-POTASSIUM FERRICYANIDE STAINING

ILDA ABREU and R. SALEMA

Centre of Experimental Cytology (INIC) and Institute of Botany  
University of Porto, Portugal

Received 28 April, 1990.

### ABSTRACT

An electron-cytochemical osmium ferricyanide technique was used in pollen tubes of *Cucumis sativus* L. Selective staining of endoplasmic reticulum and other membranes from organelles such as mitochondria, plastids and dictyosomes resulted. In pollen tubes fixed without CaCl<sub>2</sub>, no reaction was observed in association with endoplasmic reticulum. It is suggested the participation of endoplasmic reticulum membranes in Ca<sup>2+</sup>-sequestration.

### INTRODUCTION

GROWTH of the pollen tube is accompanied by active synthesis of wall material and great metabolic activity is also attributed to cell organelles. Osmium tetroxide-potassium ferricyanide (OsFeCN) staining is a technique proposed by FORBES *et al.* (1977) and have been used in electron microscope study of the animal and plant cells (HEPLER, 1980, 1981; SCHNEPF *et al.*, 1982; WALZ, 1982; Mc DONALD, 1984). It has been reported that the technique selectively stains the endoplasmic reticulum and nuclear envelope of barley cells (HEPLER, 1980) and of several other plants (HEPLER, 1981, 1982). Also the plasma membrane and other membranes from organelles such as mitochondria, plastids and dictyosomes are stained with this technique (OsFeCN) (HEPLER, 1981; SCHNEPF *et al.*, 1982 and MOSEJEV *et al.*, 1987).

Following previous studies (ABREU and SALEMA, 1989) the present paper describes results of using an osmium ferricyanide

technique on growing pollen tubes of *Cucumis sativus* L. to ascertain aspects of  $\text{Ca}^{2+}$  participation on that process.

#### MATERIALS AND METHODS

Pollen tubes were treated according to HEPLER (1981) in 2.5% glutaraldehyde in 50 mM cacodylate buffer (pH 7.4) with 5 mM  $\text{CaCl}_2$  for 3 h at room temperature. After they were washed three times in the same buffer with 5 mM  $\text{CaCl}_2$  for 30 minutes and postfixed in 1% osmium tetroxide plus 0.8%  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$  (potassium ferricyanide) in the same cacodylate buffer with 5 mM  $\text{CaCl}_2$  for 2 h at room temperature. After washing in distilled water, the samples were stained in 2% aqueous uranyl acetate for 60 minutes. Two types of control were done; in one the uranyl acetate staining was omitted in samples fixed without  $\text{CaCl}_2$  to check whether an enhanced contrast was directly caused by the  $\text{OsFeCN}$  technique and in the other control samples were simply postfixed in osmium tetroxide without  $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ . Dehydration was performed in acetone and the material was embedded in Epon 812 through propylene oxide (LUFT, 1961). Ultrathin sections were made with a LKB ultratome III fitted with a diamond knife and examined either unstained or stained with a saturated solution of uranyl acetate in 50% ethanol with 1% acetic acid followed by lead citrate (REYNOLDS, 1963).

Sections were examined with a Siemens Elmiskop 1A at 80 Kv using 200  $\mu\text{m}$  condensor aperture and 50  $\mu\text{m}$  objective aperture. Agfa Gevaert 23 D 56 cut film was used for photographic recording.

#### RESULTS

Using osmium ferricyanide fixation with  $\text{CaCl}_2$  membranes of some organelles showed greatly enhanced contrast. Noteworthy the contrast appeared on membranes but not in the lumen of the endoplasmic reticulum cisternae (Pl. I, fig. 1). Increased contrast was also displayed by other membranes as in the case of dictyosomes (Pl. I, fig. 2) and vesicles close to the apical region (Pl. I, fig. 1). The plastidal and mitochondrial envelope and cristae membranes were also intensely stained (Pl. I, fig. 1, 3; Pl. II, fig. 1). However the technique when used to stain different pollen tubes produced other results because no increased contrast could be

observed in some mitochondrial and plastidal envelope (Pl. II, fig. 1).

In samples fixed without  $\text{CaCl}_2$  the uranyl acetate staining was omitted to check whether an enhanced contrast was directly caused by deposition of  $\text{OsFeCN}$  itself. In material prepared in this way no reaction was observed in association with endoplasmic reticulum (Pl. III, fig. 1, 2) but other membranes as seen in dictyosomes, plastids and mitochondria (Pl. II, fig. 2; Pl. III, fig. 1, 2) showed more intense staining than in conventional fixation with glutaraldehyde-osmium tetroxide (Pl. III, fig. 3).

#### DISCUSSION

The present observations may indicate that the  $\text{OsFeCN}$ -technique can be used as an indicator for  $\text{Ca}^{2+}$ -sequestering compartments (WALZ, 1982; ARSANTO, 1986; MOSEJEV *et al.*, 1987 and MOSEJEV & ROMANOVSKAYA, 1988) or as a method to specifically stain the endoplasmic reticulum and nuclear envelope as has been mentioned by HEPLER (1981) and SCHNEPF *et al.* (1982), although the latter authors occasionally observed intense staining of the lumen of the endoplasmic reticulum using ciliates, algae, mosses and higher plants. CRESTI and KEIJZER (1985) observed pollen tubes of *Nicotiana glauca* after fixation with  $\text{OsFeCN}$ -method and showed it to be a selective staining of the endoplasmic reticulum and nuclear envelope.

It must be stressed that we never observed positive reaction with the nuclear envelope even in pollen tubes in very different developmental stages.

The deposition of electron dense material along some membrane types, in contrast with its absence in the control, may very likely be due to  $\text{Ca}^{2+}$  ions in the fixation medium and may possibly indicate the presence of calcium binding sites in the heavily contrasted spots (BELITSER *et al.*, 1982) suggesting the participation of endoplasmic reticulum membranes in the regulation of  $\text{Ca}^{2+}$  level in these cells.

## REFERENCES

- ABREU, I. and SALEMA, R.  
1989 Electron microscopic study of osmium-tetroxide-potassium ferricyanide staining in pollen tubes of *Cucumis sativus* L. Abstract in «XXIV Annual Meeting of the Portuguese Electron Microscopic Society».
- ARSANTO, J. P.  
1986  $Ca^{2+}$  binding sites and phosphatase activities in sieve element reticulum and P-protein of chick-pea phloem. A cytochemical and X-ray microanalysis survey. *Protoplasma* 132: 160-171.
- BELITSER, N. V.; ZAALISHVILI, G. V. and SYTNIANSKAJA, N. P.  
1982  $Ca^{2+}$ -binding sites and  $Ca^{2+}$ -ATPase activity in barley root tip cells. *Protoplasma* 111: 63-78.
- CRESTI, M. and KEIJZER, C. J.  
1985 The structure of the endoplasmic reticulum in pollen grains and pollen tubes, after osmium tetroxide-potassium ferricyanide staining. *J. Submicrosc. Cytol.* 17 (4): 615-620.
- FORBES, M. S.; PLANTHOLT, B. A. and SPERELAKIS, N.  
1977 Cytochemical staining procedure selective for sarcotubular systems of muscle: modifications and applications. *J. Ultrastruct. Res.* 60: 306-327.
- HEPLER, P. K.  
1980 Membranes in the mitotic apparatus of barley cells. *J. Cell Biol.* 86: 490-499.  
1981 The structure of the endoplasmic reticulum revealed by osmium tetroxide-potassium ferricyanide staining. *Eur. J. Cell Biol.* 26: 102-110.  
1982 Endoplasmic reticulum in the formation of the cell plate and plasmodesmata. *Protoplasma* 111: 121-133.
- LUFT, J. H.  
1961 Improvements in epoxy resin embedding methods. *Biophys. and Biochem. Cytol.* 9: 409-412.
- Mc DONALD, K.  
1984 Osmium ferricyanide fixation improves microfilament preservation and membrane visualization in a variety of animal cell types. *J. Ultrastruct. Res.* 86: 107-118.
- MOSEJEV, V. V. and ROMANOVSKAYA, O. I.  
1988 Electron-microscopic study of osmium ferricyanide staining in meristematic, extending and differentiated mesophyll cells of winter rye seedlings. *Ann. Bot.* 62: 373-376.
- MOSEJEV, V. V.; ROMANOVSKAYA, O. I. and ILJIN, V. V.  
1987 Electron-cytochemical osmium-ferricyanide staining of cereal chloroplasts. *Protoplasma* 140: 22-25.
- REYNOLDS, E. S.  
1963 The use of lead citrate at high pH as an electron opaque stain in electron microscopy. *J. Cell Biol.* 17: 208-212.

SCHNEFF, E.; HAUSMANN, K. and HERTH, W.

- 1982 The osmium tetroxide-potassium ferrocyanide (OsFeCN) staining technique for electron microscopy: A critical evaluation using ciliates, algae, mosses, and higher plants. *Histochem.* **76**: 261-271.

WALZ, B.

- 1982  $Ca^{2+}$ -sequestering smooth endoplasmic reticulum in an invertebrate photoreceptor. I. Intracellular topography as revealed by OsFeCN staining and *in situ* Ca accumulation. *J. Cell Biol.* **93**: 839-848.

PLATES

Key to abbreviations

- ER - Endoplasmic reticulum  
M - Mitochondria  
P - Plasma  
VTV - Pollen tube wall



**PLATES**

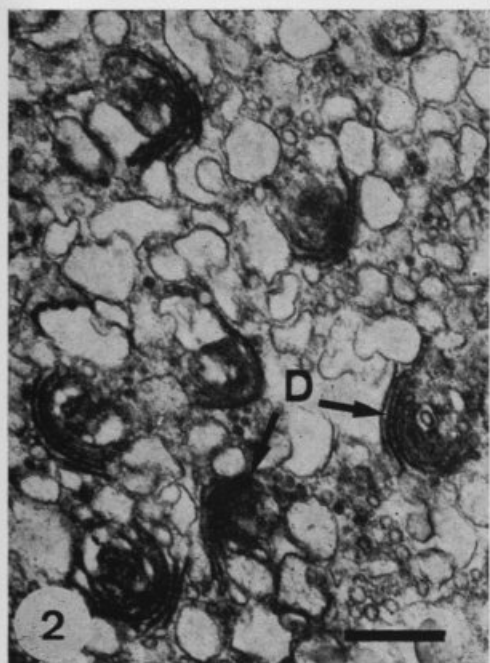
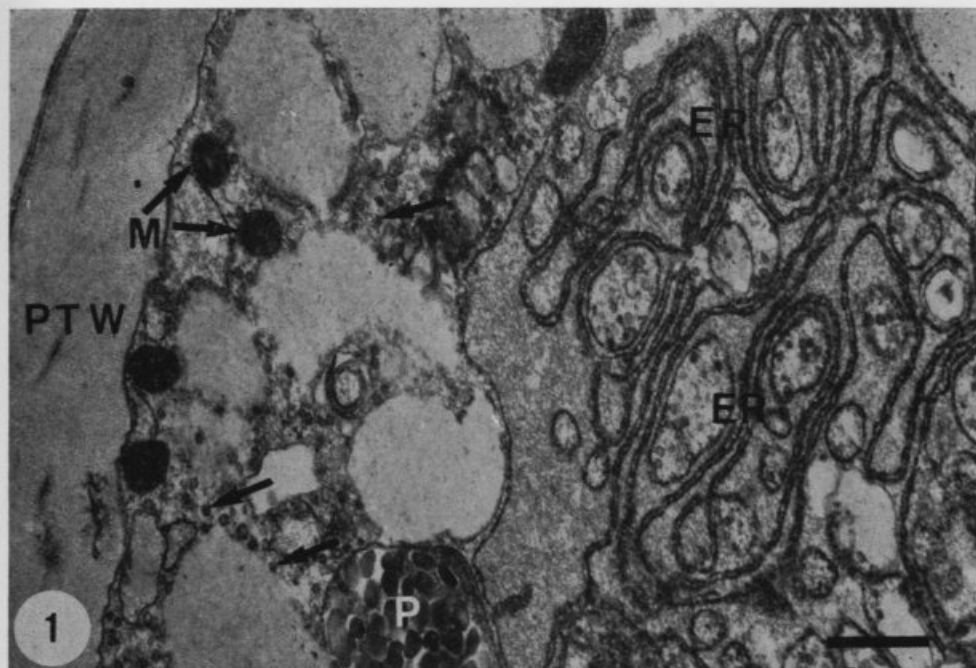
**Key to abbreviations**

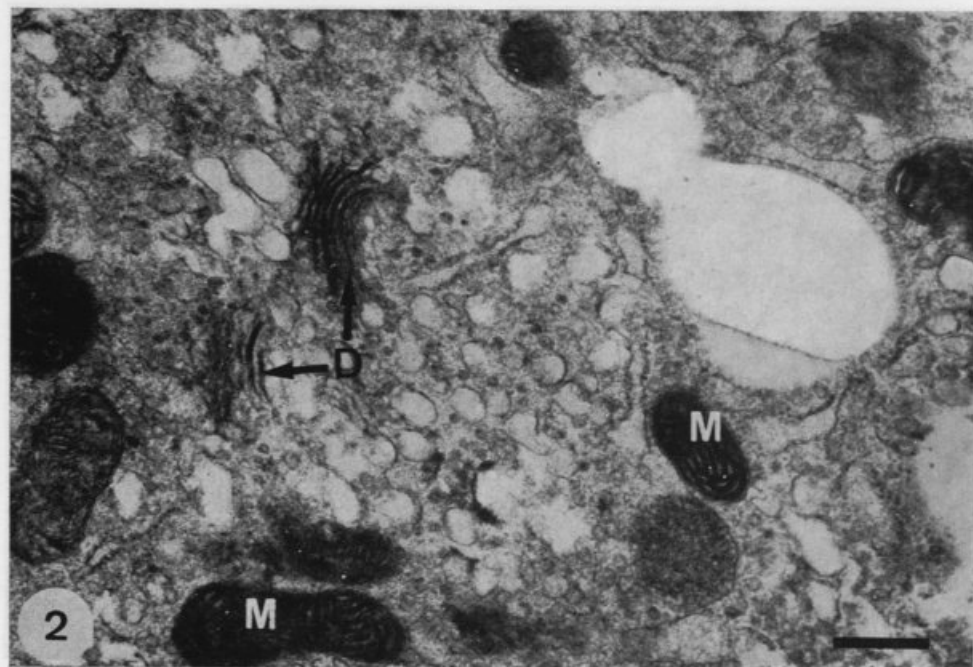
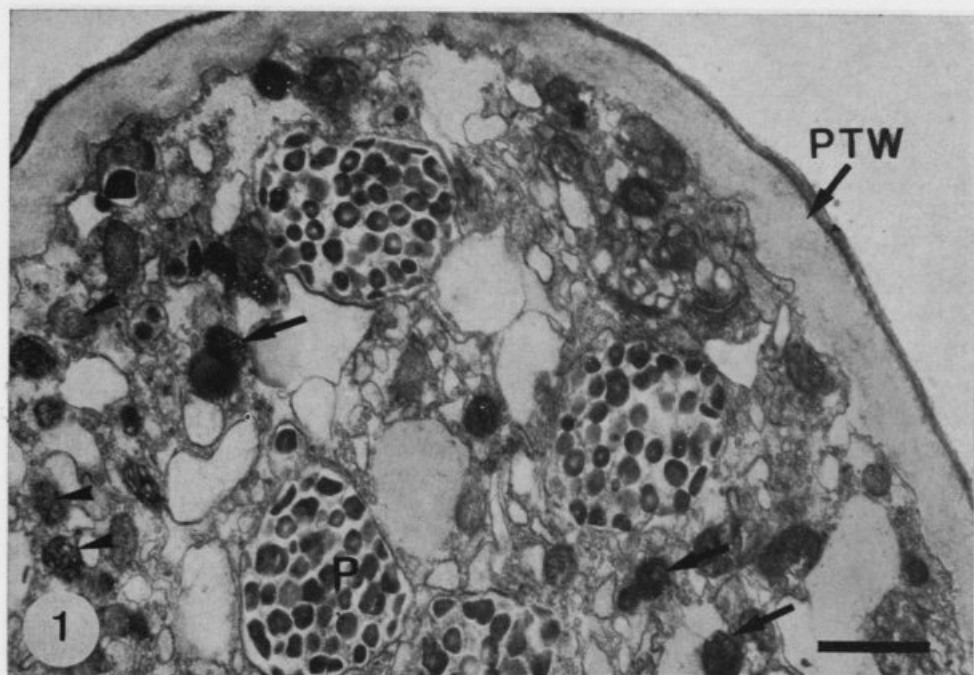
- D — Dictyosome
- ER — Endoplasmic reticulum
- M — Mitochondria
- P — Plastid
- PTW — Pollen tube wall

PLATE I

- Figs. 1-3 — Part of the pollen tube after OsFeCN-fixation containing  $\text{Ca}^{2+}$ .
- Fig. 1 — Intense staining of ER, secretory vesicles (arrows), mitochondrial and plastidal envelope. Bar = 1  $\mu\text{m}$ .
- Fig. 2 — Note the dictyosomes heavily stained. Bar = 0.5  $\mu\text{m}$ .
- Fig. 3 — Plastidal and mitochondrial envelope are deeply stained. Bar = 0.5  $\mu\text{m}$ .





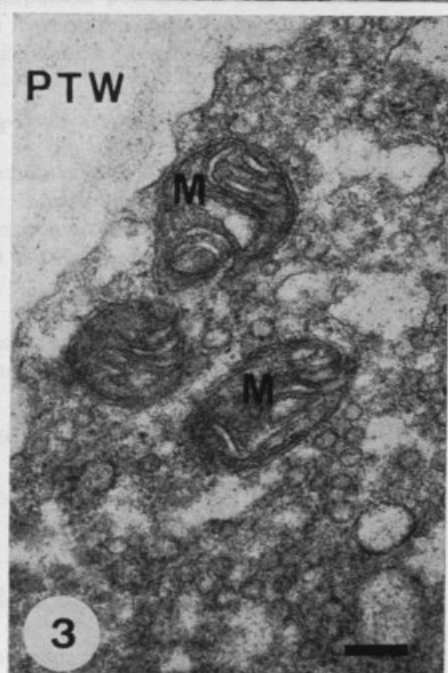


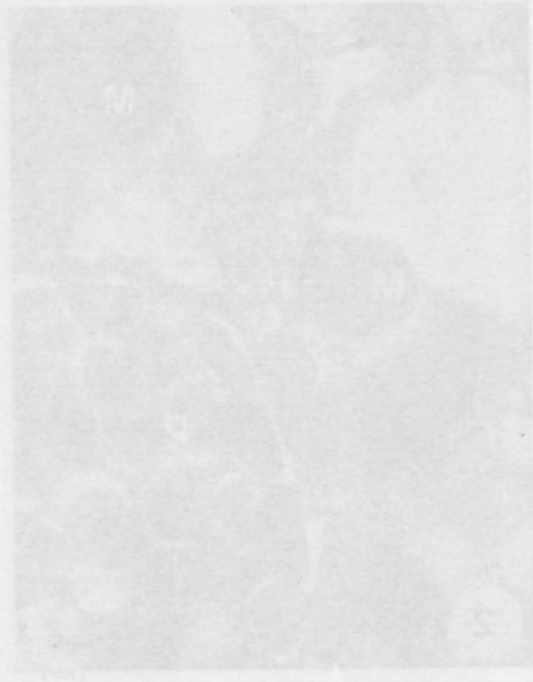
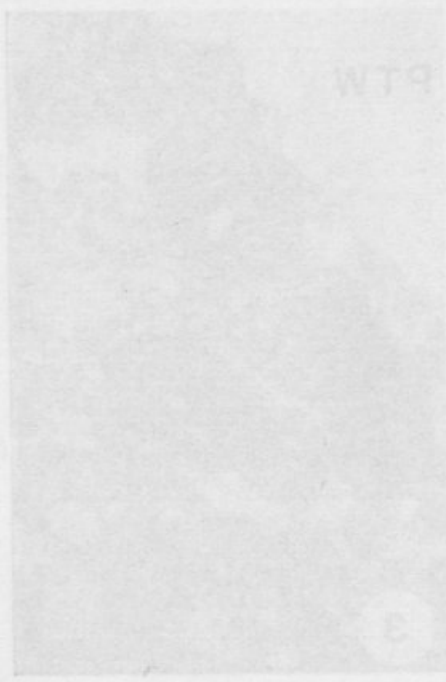
## PLATE II

- Fig. 1 — Portion of pollen tube after OsFeCN-fixation containing  $\text{Ca}^{2+}$ . Note some mitochondria stained (arrows) and other weakly stained (arrowheads). Bar = 1  $\mu\text{m}$ .
- Fig. 2 — OsFeCN-fixation without  $\text{Ca}^{2+}$ . Dictyosomes and mitochondria are deeply contrasted. Bar = 0.5  $\mu\text{m}$ .

## PLATE III

- Figs. 1-2 — OsFeCN-fixation without  $\text{Ca}^{2+}$ . Mitochondrial and plastidal envelope are deeply stained. Endoplasmic reticulum is weakly stained (arrows). Bar =  $0.5 \mu\text{m}$ .
- Fig. 3 — Portion of the pollen tube after normal glutaraldehyde-osmium tetroxide. Bar =  $0.2 \mu\text{m}$ .





## CONTRIBUCIÓN AL ESTUDIO DE LAS SEMILLAS DEL GÉNERO *FUMANA* (DUNAL) SPACH (CISTACEAE)

J. GÜEMES \* & I. MATEU \*\*

Recibido el 30-III-1990.

### RESUMEN

Se realiza el estudio anatómico y morfológico de las semillas de los táxones del género *Fumana* (Dunal) Spach presentes en la Península Ibérica e Islas Baleares. Los caracteres examinados en cada semilla fueron: forma, tamaño, color, ornamentación y estructura de la testa, y forma y disposición del embrión. También se contó el número de semillas formadas en cada cápsula.

Mientras la estructura de la testa, compuesta por tres capas, es constante en todos los táxones, el resto de los caracteres estudiados presentan diferencias que permiten reconsiderar la existencia de dos subgéneros en *Fumana*.

### ABSTRACT

Seed morphological and anatomical characters of taxa belonging to the genus *Fumana* (Dunal) Spach in the Iberian Peninsula and Balearic Islands has been studied. The characters examined are: shape, size, colour, testa's structure, surface ornamentation and embryo shape. The seed number was also counted.

The results are that while structural characters are constant for the taxa considered, all the other are good taxonomical characters that permit reconsider two different subgenera in *Fumana*.

### INTRODUCCIÓN

LOS caracteres seminales han sido ampliamente utilizados en la taxonomía de *Cistaceae*. SPACH (1836a) realizó un detallado estudio de los caracteres anatómicos y morfológicos de las semillas, así como de la forma y disposición de los embriones en diversos

\* Jardí Botànic de Valencia. C/ Beato Gaspar Bono s/n. 46008-Valencia.

\*\* Dep. Biología Vegetal. C/ Dr. Moliner s/n. Burjassot (Valencia).

táxones de esta familia. El mismo autor (SPACH, 1836b y 1938) utilizó para apoyar su propuesta de división genérica, entre otros, los datos relativos a las semillas obtenidos en aquel trabajo. Desde entonces numerosos autores han utilizado los caracteres seminales para la discriminación de los géneros de Cistáceas (cf. GRENIER & GODRON, 1847: 159; ROUY & FOUCAUD, 1895: 255; GROSSER, 1903: 9; ROCHE, 1906: 34; PONZO, 1921: 167; MARTÍN & GUINEA, 1948: 70).

Las semillas de *Fumana* son distintas a las de otras Cistáceas, siendo varios los caracteres destacados por los diversos autores. Son semillas anatropas o hemianatropas, con embriones homotrofos (SPACH, 1836b: 359), de tamaño relativamente grande (GAUME, 1912: 285; MARTÍN & GUINEA, *op. cit.*: 56),rafe muy aparente (SPACH, *loc. cit.*; GAUME, *loc. cit.*) y están rodeadas de una gruesa cubierta externa que en contacto con el agua adquiere consistencia gelatinosa (SPACH, 1838: 9; GAUME, *loc. cit.*; MARTÍN & GUINEA, *op. cit.*: 57).

Los caracteres seminales han sido aplicados en la mayoría de los géneros de Cistáceas para la diferenciación de táxones infragenéricos. GARD (1908) los usa en *Cistus* L., volviéndolos a emplear, junto con otros caracteres, en la identificación de los híbridos de este género (GARD, 1912). WOJCIECHOWSKA (1969) estudió la morfología y anatomía de las semillas de algunos *Helianthemum* Miller, confeccionando con los resultados una clave que permite su discriminación. RAYNAUD (1976) utilizó también las semillas en el estudio taxonómico de la sección *Brachypetalum* Dunal de *Helianthemum*, así como para basar la creación del género *Atlantemum* Raynaud (RAYNAUD, 1987). En *Halimium* (Dunal) Spach las semillas fueron estudiadas y aplicadas a la taxonomía del género por JIMÉNEZ ALBARRÁN (1985). Por último en el género *Fumana* el número de semilla formadas en cada cápsula ha sido un caracter que autores como BOISSIER (1867) o HEYWOOD (1968) han utilizado para la separación de las especies. Y también sobre los caracteres seminales se han apoyado las propuestas de división infragenérica de WILLKOMM (1856) y JANCHEN (1920 y 1925).

El presente trabajo forma parte de la revisión taxonómica que estamos llevando a cabo sobre el género *Fumana*, en él se estudiará el tamaño, color, forma y ornamentación de las semillas,