

CONTRIBUCION AL ESTUDIO CARIOLOGICO DEL GENERO CARDUUS EN LA PENINSULA IBERICA

J. A. DEVESA

Departamento de Botánica, Facultad de Biología, Sevilla

(Recibido el 28 de mayo de 1980)

Resumen. Se han estudiado cariológicamente 22 taxones del género *Carduus* L., dos de ellos híbridos. Se estudian por primera vez *C. platypus* Lange subsp. *platypus*; *C. lusitanicus* Rouy subsp. *lusitanicus*; *C. assoi* (Willk.) Devesa & Talavera subsp. *assoi* y subsp. *hispanicus* (Franco) Devesa & Talavera; *C. vivariensis* Jordan; *C. gayanus* Durieu ex Willk.; *C. bourgeanus* Boiss. & Reuter subsp. *bourgeanus*; *C. myriacanthus* Salzm. ex DC.; *C. x cantabricus* Devesa & Talavera, y *C. x camplonensis* Devesa & Talavera. Se han encontrado los siguientes números básicos: $x = 8, 9, 10$ y 11 . Se propone para *C. tenuiflorus* Curtis ($2n = 54$) un origen alopoliploide a partir de antepasados con $x = 8$ y $x = 11$.

Summary. A karyological study of 22 taxa of *Carduus* L. (two of them hybrids) is reported. The chromosome number for *C. platypus* Lange subsp. *platypus*; *C. lusitanicus* Rouy subsp. *lusitanicus*; *C. assoi* (Willk.) Devesa & Talavera subsp. *assoi* and subsp. *hispanicus* (Franco) Devesa & Talavera; *C. vivariensis* Jordan; *C. gayanus* Durieu ex Willk.; *C. bourgeanus* Boiss. & Reuter subsp. *bourgeanus*; *C. myriacanthus* Salzm. ex DC.; *C. x cantabricus* Devesa & Talavera and *C. x camplonensis* Devesa & Talavera are given for the first time. The following basic numbers occur $x=8, 9, 10$ and 11 . For *C. tenuiflorus* Curtis ($2n = 54$) an allopolyploid origin from ancestors with $x = 8$ and $x = 11$ is proposed.

INTRODUCCION

Este trabajo forma parte de un estudio taxonómico del género *Carduus* L. en la Península Ibérica, llevado a cabo con objeto de esclarecer algunos problemas taxonómicos existentes y aumentar el conocimiento biológico del mismo.

Los estudios cariológicos realizados sobre el género *Carduus* L. son muy numerosos. Entre los que se refieren a poblaciones europeas cabe destacar los de FAVARGER (1969), FAVARGER & KÜPFER (1970) y GREMAUD (1977, 1979). De entre los realizados con poblaciones de América del Norte, hay que destacar los de MOORE & MULLIGAN (1956, 1964), MOORE & FRANKTON (1962), POWELL & al. (1974) y HARRIMAN (1975). Son igualmente dignos de destacar los trabajos de ARANO (1957, 1962, 1963 & 1965) en que se incluye el estudio del género *Carduus* dentro de un estudio general de la tribu *Cynareae*.

Los principales estudios citotaxonómicos sobre taxones de la Península Ibérica han sido realizados por KÜPFER (1968 & 1974), FAVARGER & KÜPFER (1970), FERNANDES & QUEIRÓS (1971), QUEIRÓS (1973) y LÖVE & KJELLQVIST (1974).

MATERIAL Y METODOS

El estudio se realizó cuando fue posible tanto en meiosis como en mitosis. Para el estudio meiótico se utilizaron botones florales fijados en el campo en alcohol/acético (3: 1) durante un período de 24 horas. La conservación del material se efectuó en alcohol de 70° a una temperatura de 3 a 7° C. La tinción se efectuó con carmín-clorhídrico-etílico (SNOW, 1963) y el montaje en acético al 45 %. Para mitosis se tomaron raíces entre las 10 y 14 horas, que fueron sometidas seguidamente a un tratamiento con 8-oxiquinoleína 0,002 M durante 3,5 - 4,5 horas. Posteriormente se procedió de la misma manera que en los estudios de cromosomas en meiosis.

OBSERVACIONES

SECCIÓN NUTANS.

Carduus nutans L., *Sp. Pl.* 821 (1753) (Lám. I, fig. 1).

Material estudiado.

ESPAÑA. Huesca. Valle de Ansó, Biniés, 2.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39134), n = 8. Sallent del Gállego, Monte Lapazuzo, 4.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39135), 2n = 16. León. Subida al Puerto de Pajares. Villanueva de la Tercia, 29.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39141), 2n = 16. Vegalamosa,

29.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39140), $2n = 16$. Riaño, 30.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39133), $2n = 16$. Entre Barniedo y Portilla de la Reina, 31.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39143), $n = 8$. Santander. Entre Espinama y los Picos de Europa, 1.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39768), $2n = 16$.

Se han estudiado un total de siete poblaciones y en todas ellas se ha encontrado $n = 8$ ó $2n = 16$. Estos recuentos coinciden con los efectuados por PODOBNAJA-ARNOLDI (1931: 225), TISCHLER (1934: 17) y LÖVE & LÖVE (1944: 18) con material escandinavo; LÖVE (1944, sec. TISCHLER, 1950: 155), KAZUBOWSKA (1955: 192) y GORECKA (1956: 723) en poblaciones polacas; GADELLA & KLIPHUIS (1968: 170) para Holanda; GADELLA & al. (1970: 188) para Alemania; UHRIKOVA (1970: 49) para Checoslovaquia; FAVARGER (1972, sec MOORE, 1977: 53) para Italia; VAN LOON & JONG (1978: 60) para Yugoslavia, y VAN LOON & SWELDERS (1979: 634) con material griego.

En EE. UU., POWEL & al. (1974: 911) encontraron el mismo número cromosómico para las vars. *nutans* y *leiophyllus* (Petrovic) Arenas. En Canadá, MOORE & FRANKTON (1962: 283) encontraron iguales resultados para las mismas variedades estudiadas por POWELL & al. (l. c.) y MOORE & MULLIGAN (1956: 77) encontraron también $2n = 16$ en poblaciones de *C. nutans* L. de Ontario.

Parece ser que se trata del primer estudio cariológico efectuado con material de la Península Ibérica.

Carduus platypus Lange, *Ind. Sem. Horto Haun.*, 1857: 26 (1857).

subsp. *platypus* (Lám. I, fig. 2).

Material estudiado.

ESPAÑA. León. Subida al Puerto de Pajares, Santa Lucía, 29.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39079). $2n = 20$. Salamanca. Entre Fuentes de Béjar y Navas de Béjar, 21.VI.1978, *Devesa, & Pastor* (SEV 39082), $n = 10$. Béjar, Puerto de Vallejera, 21.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39081), $n = 10$.

PORTUGAL. Beira Alta. Manteigas, 17.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39084), $n = 10$. Alrededores de Guarda, 17.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39083), $n = 10$. Cerca de Meda, 17.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39080), $n = 10$.

No se ha encontrado ninguna referencia cariológica de este taxón, para el que se ha encontrado $n = 10$ y $2n = 20$.

subsp. **granatensis** (Willk.) Nyman, *Consp.* 411 (1879). (Lám. I, fig. 3 & 4).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Albacete.** Entre Balazote y El Jardín. 3.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 39155), $2n = 20$. Alcaraz, Robledo, 3.VI.1978, *Devesa, Pastor y Valdés* (SEV 39157), $n = 10$. Sierra de Alcaraz, entre Vianos y Tortas. 3.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 39160), $n = 10$. **Granada.** Sierra de Alfacar, 29.V.1978. *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 39151), $n = 10$. Entre Caniles y El Hijate. 30.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 39162), $n = 10 + 1B$. Subida al Veleta, 2.000 m. s. m., 21.VII.1978, *Cabezudo, Devesa & al.* (SEV 39150), $2n = 20$; ídem, 1.200 m. s. m., 21.VII.1978, *Cabezudo, Devesa & al.* (SEV 39159), $2n = 20 + 1B$. **Guadalajara.** Alcolea del Pilar, 7.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39158), $2n = 20$. **Salamanca.** Salamanca, 21.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39184), $n = 10$ y $2n = 20$.

En dos poblaciones de Granada se ha detectado la presencia de cromosomas supernumerarios, por lo que el número cromosómico encontrado para esta especie ha sido $n = 10 + 0-1B$ y $2n = 20 + 0-1B$. Estos números difieren del diploide $2n = 16$ indicado por LÖVE & KJELLQVIST (1974: 198) para material procedente de la Sierra de Cazorla (Jaén).

Carduus lusitanicus Rouy, *Illus. Pl. Eur. Rar.* 18: 143 (1902).

subsp. **lusitanicus** (Lám. I, fig. 5).

Material estudiado.

PORTUGAL. **Alto Alentejo.** Marvao, Sierra de San Mamede, 16.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39164), $n = 10$.

Se ha encontrado $n = 10$ para este taxón que, al parecer, se estudia por primera vez desde el punto de vista cariológico.

subsp. **broteroi** (Welw. ex Mariz) Devesa & Talavera, *Lagasalia* 10: 62 (1981). (Lám. I, fig. 6).

Material estudiado.

PORTUGAL. **Beira Litoral.** Coimbra, inmediaciones, 23.V.1978. *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39130), $n = 10$ y $2n = 20$. Cabo de Mondego, 24.V.1978. *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39129), $n = 10$. **Estremadura.** San Mantinho do Porto, 24.V.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39128), $n = 10$.

El número cromosómico estudiado coincide con el indicado para FERNANDES & QUEIRÓS (1971: 50, sub. *C. broteroi*) para material portugués.

Carduus assoi (Willk.) Devesa & Talavera, *Lagasalia* 10: 62 (1981).

subsp. **assoi** (Lám. I, fig. 7).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Logroño.** Fonca. 31.VII.1979, *Devesa* (SEV 40308), $n = 10$. **Teruel.** El Pobo, 7.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39177), $n = 10$. Villarquemado 31.VII.1979, *Devesa* (SEV 40309), $n = 10$. **Valencia.** Puerto de Aímansa. 21.VI.1978. *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 39167), $n = 10$ y $2n = 20$. Fontanares, 2.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 39168), $n = 10$.

Se ha encontrado $n = 10$ y $2n = 20$ para dicho taxón endémico de la Península Ibérica. Al parecer, es el primer recuento efectuado para dicha subespecie.

subsp. **hispanicus** (Franco) Devesa & Talavera, *Lagasalia* 10: 62 (1981).

(Lám. I, fig. 8).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Alicante.** Cocentaina, Sierra de Mariola, 1.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 39170), $n = 10$ y $2n = 20$. Entre La Carroja y Benitaya, 2.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 39169), $n = 10$. Puerto de la Carrasqueta, 1.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 39171), $n = 10$ y $2n = 20$.

Se ha encontrado $n = 10$ y $2n = 20$ para esta subespecie del SE de España, que se estudia aquí por primera vez desde el punto de vista cariológico.

Carduus vivariensis Jordan, *Obs. Pl. Crit.* 3: 212 (1846). (Lám. I, fig. 9).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Huesca.** Entre Ainsa y Banastón, 5.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39062) $n = 10$.

Se ha estudiado tan sólo una población, con $n = 10$. Al parecer, se trata del primer estudio cariológico de esta especie.

SECCIÓN MACROCEPHALI Willk. in Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hisp.* 2: 196 (1865).

Carduus argemone Pourret ex Lam., *Encycl. Méth. Bot.* 1: 700 (1785). (Lám. I, fig. 10).

Material estudiado.

ESPAÑA. **León.** Subida al Puerto de Pajares, Vegalamosa, 29.VII.1978, *Devesa,*

Pastor & Talavera (SEV 39041), $2n = 22$. Entre Portilla de la Reina y Llávanes de la Sierra, 31.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39046), $n = 11$ y $2n = 22$. **Oviedo**. Pajares, 29.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39042), $n = 11$. Entre Covadonga y el lago de la Ercina, 30.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39043), $n = 11$ y $2n = 22$. **Santander**. Entre Espinama y los Picos de Europa, 1.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39049), $2n = 22$. Puerto de San Glorio, 31.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39048), $2n = 22$.

El número cromosómico encontrado ha sido $n = 11$ y $2n = 22$. Se ha observado un comportamiento meiótico normal en todos los casos estudiados. En la bibliografía consultada no se han encontrado referencias directas a este taxón. Sin embargo, aunque no han podido ser consultados los testigos, es muy posible que los ejemplares de *C. defloratus* L. var. *medius* (Gouan) Fiori y *C. defloratus* L. var. *cirsioides* (Vill.) DC. procedentes de la Cantábrica y Pirineos, para los que FAVARGER & KÜPFER (1970: 271) indicaron $2n = 22$, pertenezcan en realidad a este taxón.

FERNANDES CASAS & al. (1978: 109) han encontrado el mismo número cromosómico para la subsp. *obtusisquamus* Franco en poblaciones francesas.

Carduus carlinifolius Lam., *Encycl. Méth. Bot.* 1: 700 (1785). (Lám. I, fig. 11).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Huesca**. Valle de Canfranc, 3.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39075), $n = 11$. Entre Villaller y Bono, 5.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39074), $2n = 22$. **Navarra**. Zuriza, 2.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39065), $n = 11$ y $2n = 22$.

Se han estudiado cuatro poblaciones, encontrándose en todos los casos $n = 11$ ó $2n = 22$, recuento que coincide con el efectuado por FAVARGER & KÜPFER (1970: 271), también con material pirenaico, y con el efectuado por FAVARGER (1972, sec. MOORE, 1977: 53) para poblaciones italianas. Posteriormente, KÜPFER (1974: 30) detectó $2n = 22 + 1-2A$ en material pirenaico. También se ha indicado para dicho taxón $n = 9$ (FAVARGER & KÜPFER, 1970: 272) para plantas de los Alpes italianos y $n = 10$ y $2n = 20$ (GREMAUD, 1977: 174) para plantas de la Provenza (Francia).

SECCIÓN TOMENTOSI Devesa & Talavera, *Lagascalía* 10: 60 (1980).

Carduus carpetanus Boiss. & Reuter, *Diagn. Pl. Nov. Hisp.* 19 (1842). (Lám. II, fig. 1).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Avila**. Puerto de Menga, 28.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39096), $n = 8$ y $2n = 16$. Circo de Gredos, 27.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera*

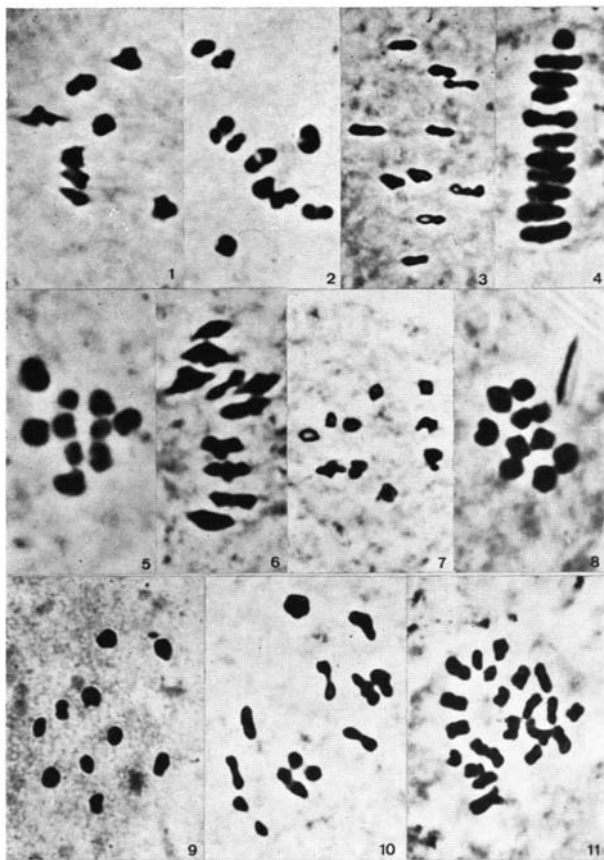


LÁMINA I.—Fig. 1, metafase I de *C. nutans* L. (SEV 39143), $n = 8$. Fig. 2, metafase I de *C. platypus* Lange subsp. *platypus* (SEV 39083), $n = 10$. Fig. 3, metafase I de *C. platypus* Lange subsp. *granatensis* (Willk.) Nyman (SEV 39157), $n = 10$. Fig. 4, ídem (SEV 39162), $n = 10 + 1B$. Fig. 5, anafase I de *C. lusitanicus* Rouy subsp. *lusitanicus* (SEV 39164), $n = 10$. Fig. 6, metafase I de *C. lusitanicus* Rouy subsp. *broteroi* (Welw. ex Mariz) Devesa & Talavera (SEV 39128), $n = 10$. Fig. 7, diacinesis de *C. assoi* (Willk.) Devesa & Talavera subsp. *assoi* (SEV 39177), $n = 10$. Fig. 8, anafase I de *C. assoi* (Willk.) Devesa & Talavera subsp. *hispanicus* (Franco) Devesa & Talavera (SEV 39089), $n = 10$. Fig. 9, diacinesis de *C. vivariensis* Jordan (SEV 39062), $n = 10$. Fig. 10, metafase I de *C. argemone* Pourret ex Lam. (SEV 39046), $n = 11$. Fig. 11, metafase mitótica de *C. carlinaefolius* Lam. (SEV 39065), $2n = 22$.

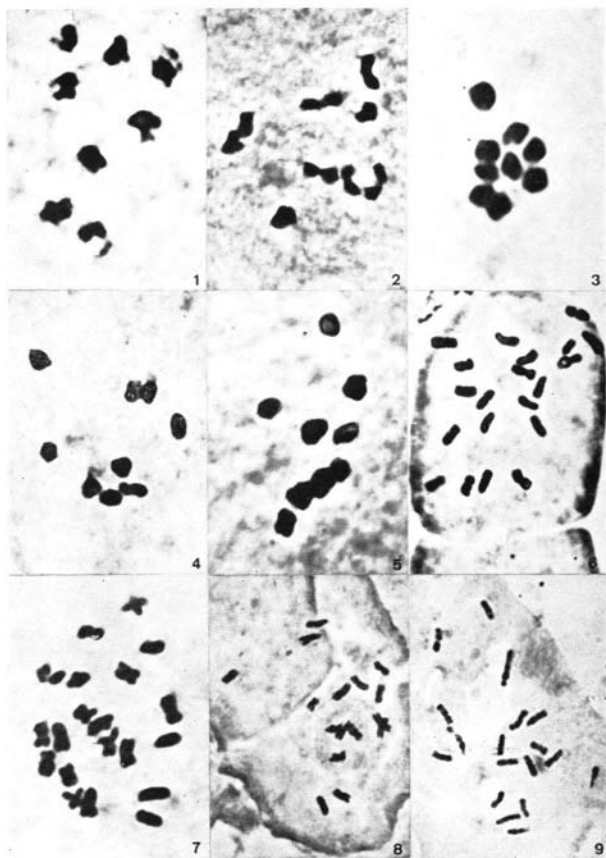


LÁMINA II.—Fig. 1, diacinesis de *C. carpetanus* Boiss. & Reuter (SEV 39107), $n = 8$. Fig. 2, metafase I de *C. gayanus* Durieu ex Willk. (SEV 39060), $n = 9$. Fig. 3, anafase I de *C. carlinoides* Gouan subsp. *carlinoides* (SEV 39035), $n = 9$. Fig. 4, metafase I de *C. carlinoides* Gouan subsp. *hispanicus* Franco (SEV 39034), $n = 9$. Fig. 5, metafase I de *C. bourgeanus* Boiss. & Reuter subsp. *bourgeanus* (SEV 39968), $n = 9$. Fig. 6, metafase mitótica de *C. meoanthus* Hoffmanns. & Link subsp. *meoanthus* (SEV 39014), $2n = 20$. Fig. 7, metafase mitótica de *C. myriacanthus* Salzm. ex DC. (SEV 39056), $2n = 20$. Fig. 8, metafase mitótica de *C. crispus* L. subsp. *occidentalis* Chasagne & Arenes (SEV 39125), $2n = 16$. Fig. 9, metafase mitótica de *C. x cantabricus* Devesa & Talavera (SEV 39126), $2n = 18$.

(SEV 39120), $n = 8$. **León**. Entre Barniedo y Portilla de la Reina, 31.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39093), $2n = 16$. **Lugo**. Pradera, 19.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39121), $n = 8$. **Orense**. Frandeiras, 20.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39115), $n = 8$. Laza, 20.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39101), $2n = 16$. **Salamanca**. Entre Fuentes de Béjar y Navas de Béjar, 21.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39107), $n = 8$. Béjar, Puerto de Vallejera, 21.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39091), $n = 8$. Béjar, Sierra de Candelario, 21.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39123), $n = 8$.

PORTUGAL. Beira Alta. Manteigas, 17.V.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39118), $n = 8$. **Tras-os-Montes e Alto Douro**. Entre Bragança y Vila Verde, 17.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39112), $n = 8$. Miranda do Douro, 18.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39106), $n = 8$. Berração, 18.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39094), $n = 8$. Entre Torre de Moncorvo y Magadouro, 17.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39108), $n = 8$ y $2n = 16$. Entre Genisio y Pedricos, 18.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39105), $2n = 16$.

Las quince poblaciones estudiadas presentan $n = 8$ ó $2n = 16$, recuento que coincide con el efectuado por FERNANDES & QUEIRÓS (1971: 50), con material portugués. Para la flora española es la primera vez que se estudia cariológicamente esta especie.

Carduus gayanus Durieu ex Willk. in Willk. & Lange, *Prodr. Fl. Hisp.* 2: 193 (1865). (Lám. II, fig. 2).

Material estudiado.

ESPAÑA. Pontevedra. Silvoso, 19.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 39060), $n = 9$ y $2n = 18$.

No se conoce ningún recuento anterior para esta especie endémica de la Península Ibérica.

Carduus carlinoides Gouan, *Obs. Bot.* 62 (1773).

subsp. **carlinoides** (Lám. II, fig. 3).

Material estudiado.

ESPAÑA. Huesca. Candanchú, 3.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39036), $n = 9$. Sallent de Gállego, monte Lapazuzo, 5.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39040), $n = 9$. **Santander**. Picos de Europa I.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39035), $n = 9$ y $2n = 18$. Puerto de San Glorio, 31.VII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39039), $2n = 18$.

El número cromosómico encontrado coincide con el hallado por KÜPFER (1968: 89) para material de la provincia de Huesca.

subsp. **hispanicus** (Kazmi) Franco, *Bot. Journ. Linn. Soc.* 71: 50 (1975).
(Lám. II, fig. 4).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Granada.** Sierra Nevada, Laguna de las Yeguas, 21.VII.1978, *Cabezudo, Devesa & al.* (SEV 39031), $n = 9$ y $2n = 18$. Idem, Peñones de San Francisco, 21.VII.1978, *Cabezudo, Devesa & al.* (SE 39030), $n = 9$.

Se ha encontrado $n = 9$ y $2n = 18$, lo que coincide con el recuento efectuado por KÜPFER (1968: 89) en poblaciones de El Veleta (Sierra Nevada, Granada).

SECCIÓN HOMALOTEPIDOTI Koch, *Syn. Fl. Germ.* 401 (1837).

Carduus bourgeanus Boiss. & Reuter, *Pugillus* 62 (1852).

subsp. **bourgeanus** (Lám. II, fig. 5).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Albacete.** Entre Albacete y Balazote, 3.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 38942), $n = 9$. **Alicante.** Sierra de Crevillente, 31.V.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 39968), $n = 9$. Jijona, 1.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 38971), $n = 9$ y $2n = 18$. Entre Aspe y Alicante, 1.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 38985), $n = 9$ y $2n = 18$. **Almería.** Serón, 30.V.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 38964), $n = 9$. **Cádiz.** Entre Jerez de la Frontera y Venta Nueva, 22.III.1978, *Devesa* (SEV 38947), $n = 9$. Jerez de la Frontera, 11.V.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39986) $2n = 18$. **Córdoba.** Alcolea, 14.V.1978, *Devesa* (SEV 38963), $n = 9$ y $2n = 18$. Embalse de El Carpio, 14.V.1978, *Devesa* (SEV 38988), $n = 9$. **Granada.** Entre Loja y Lachar 29.V.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 38958), $n = 9$. **Málaga.** Puerto de Ojén, 20.V.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 38974), $2n = 18$. Archidona, 29.V.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 38957), $n = 9$. **Murcia.** A 16 km. de Murcia, 31.V.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 38965) $n = 9$. **Sevilla.** Laguna de Valdetojo, 19.V.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 38990), $n = 9$. Carmona, 15.IV.1978, *Devesa* (SEV 38949), $n = 9$. Entre La Luisiana y Carmona, 15.IV.1978, *Devesa* (SEV 38962), $n = 9$. Aznalcázar, 17.XI.1977, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 38972), $2n = 18$. Venta del Cuervo, 11.V.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 38967), $2n = 18$. **Zamora.** Peleas de Abajo, 21.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 38966), $2n = 18$.

Se han estudiado un total de 19 poblaciones, encontrándose en todos los casos $n = 9$ y $2n = 18$, siendo, al parecer, la primera vez que se estudia cariológicamente este taxón.

Carduus meonanthus Hoffmanns. & Link, *Fl. Port.* 2: 186 (1820 - 1828).

subsp. **meonanthus** (Lám. II, fig. 6).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Cádiz.** Puerto Real, 11.V.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39007) $2n = 20$. **Huelva.** Matalascañas, 21.III.1978, *Devesa* (SEV 39010), $n = 10$. Entre Hinojos y Almonte, 21.III.1978, *Devesa* (SEV 39025), $n = 10$. Entre El Rocío y Torre la Higuera, 21.III.1978, *Devesa* (SEV 39009), $n = 10$. Lepe, 26.III.1978, *Talavera* (SEV 39024), $2n = 20$. Barra de El Rompido, 2.V.1978, *Cabezudo, Devesa & al.* (SEV 39014), $2n = 20$. Punta Umbría, 5.V.1978, *Cabezudo, Devesa & al.* (SEV 39012), $2n = 20$. **Sevilla** Entre Aznalcázar y Venta del Cruce, 17.XI.1978, *Devesa, Pastor, Talavera & al.* (SEV 39019), $2n = 20$.

Para las ocho poblaciones estudiadas se ha encontrado siempre $n = 10$ ó $2n = 20$. Dicho resultado discrepa del obtenido por QUEIRÓS (1973: 307) en *C. meonanthus* Hoffmanns. & Link var. *ammophilus* (Hoffmanns. & Link) Coutinho, que encontró $2n = 16$ para Portugal y cuyo testigo, que se encuentra en el Instituto Botánico de Coimbra (COI), corresponde a *C. meonanthus* Hoffmanns. & Link subsp. *meonanthus*.

Carduus myriacanthus Salzm. ex DC., *Prodr.* 6: 624 (1837). (Lám. II, fig. 7).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Cádiz** Los Caños de la Meca, 11.V.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39056) $n = 10$ y $2n = 20$. Cabo de Trafalgar, 11.V.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39052), $n = 10$ y $2n = 20$. Zahara de los Atunes, 11.V.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39053), $n = 10$ y $2n = 20$.

Se ha encontrado $n = 10$ y $2n = 20$ para este endemismo ibero-marrocano que se estudia aquí por primera vez.

Carduus crispus L., *Sp. Pl.* 821 (1753).

subsp. **occidentalis** Chassagne & Arenes, *Bull. Soc. Bot. Fr.* 83: 409 (1936). (Lám. II, fig. 8).

Material estudiado.

ESPAÑA. **Gerona.** Entre Ribas de Freser y Ripoll (Montgroni), 6.VIII.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 39125), $2n = 16$.

El número cromosómico encontrado para esta subespecie, $2n = 16$,

coincide con el indicado para *C. crispus* por diversos autores, tales como PODDUBNAJA - ARNOLDI (1931: 225), TISCHLER (1934: 17), LÖVE & LÖVE (1944: 18) para plantas de Suecia. GADELLA & KLIPHUIS (1967: 11) para plantas de Holanda y HAEMET-AHTI & VIRRANKOSKI (1970: 177) para poblaciones finlandesas. GORECKA (1956: 722) estudiando 27 poblaciones polacas, encontró $2n = 16$ en doce de ellas, $2n = 17$ en dos, $2n = 18$ en ocho, $2n = 19$ en dos y $2n = 20$ en tres. ARANO (1957: 324) encontró $2n = 21$ en plantas de Japón. Parece por tanto que la presencia de cromosomas supernumerarios es bastante frecuente, por lo que el número cromosómico para esta especie resulta ser $2n = 16 + 0-4B$.

Por la bibliografía consultada, no es posible precisar cual de las dos subespecies que estableciera FRANCO (1975) es la estudiada por los autores anteriormente citados. No obstante, parece ser que es la primera vez que se estudia cariológicamente material español de *C. crispus* subsp. *occidentalis*.

Carduus tenuiflorus Curtis, *Fl. Lond.* 2 (6), t. 55 (1789).

Material estudiado.

ESPAÑA. Alicante. Jijona, 1.VI.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 38787), $n = 27$. Cáceres. Sierra de Villuercas, 21.VI.1978, *Devesa & Pastor* (SEV 38841), $n = 27$. Córdoba. Zuheros, 4.XII.1977, *Muñoz* (SEV 38827), $n = 27$ y $2n = 54$. Huelva. Hinojos, 22.IV.1978, *Talavera* (SEV 38867), $2n = 54$. Entre Hinojos y Almonte, 17.XI.1977, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 38826), $2n = 54$.

PORTUGAL. Beira Baixa. Fundao, 16.V.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 38836), $2n = 54$. Estremadura. Alenque, 24.V.1978, *Devesa, Pastor & Talavera* (SEV 38773), $n = 27$.

En todas las poblaciones estudiadas el número cromosómico encontrado ha sido $n = 27$ y $2n = 54$, lo que coincide con el hallado por VAN LOON & al. (1971: 158) para plantas del sur de Francia y con FERNANDES & QUEIRÓS (1971: 50) en material portugués. Se trata del primer recuento para la flora española. El mismo número cromosómico fue indicado por POWELL & al. (1974: 911) para plantas de California y por MOORE & FRANKTON (1962: 283) en poblaciones argentinas.

C. tenuiflorus Curtis es una especie estrechamente emparentada con *C. pycnocephalus* L. y con dos taxones no representados en la Península Ibérica: *C. cephalanthus* Viv. y *C. fasciculiflorus* Viv. *C. pycnocephalus* L. se distribuye por toda la cuenca mediterránea, habiéndose introducido en distintas zonas del globo y, como se indica más adelante, presenta $x = 8$. *C. fasciculiflorus* Viv. y *C. cephalanthus* Viv. se hallan restringidos a Córcega, Cerdeña e Italia y poseen un número cromosómico de $n = 11$ y $2n = 22$ (CONTANDRIOPOULOS, 1962: 188).

En este complejo encontramos por tanto dos números básicos: $x = 8$ y $x = 11$. Es posible que *C. tenuiflorus* Curtis se hubiera originado por un proceso de alopoliploidía a partir de poblaciones primitivas con ambos números cromosómicos, de acuerdo con el esquema siguiente:

Especie A:

($x = 8$) $2n = 16$ $n = 16$ (gameto no reducido)

↘ Duplicación

$2n = 27$ —————→ *C. tenuiflorus*

Especie B:

($x = 11$) $2n = 22$ $n = 11$ (gameto normal)

↗ cromosómica (2n = 54)

Esta hipótesis del origen alopoliploide de *C. tenuiflorus* Curtis queda reforzada por la completa regularidad que presentan las meiosis de las plantas estudiadas.

***Carduus pycnocephalus* L., Sp. Pl., ed. 2, 1151 (1763).**

Material estudiado.

ESPAÑA. Murcia. Entre Aguilas y Mazarrón, Ramonete, 31.V.1978, *Devesa, Pastor & Valdés* (SEV 38890), $2n = 64$.

Se trata de un material que presenta bastante complejidad desde el punto de vista técnico por la fragilidad de sus cromosomas. Este número coincide con el de DALGREN & al. (1971: 251), que encontraron $2n = 62 - 64$ en plantas de Baleares y con el de LÖVE & KJELLQVIST (1974: 197), que indicaron $2n = 64$ para material de la Sierra de Cazorla (Jaén). Coincide igualmente con el encontrado por KRAMER & al. (1972: 59) en plantas de Malta. No coincide, sin embargo, con los números indicados por varios autores para plantas de distintas procedencias. Así, PODLECH & DIETERLE (1969: 235) encontraron $2n = 54$ para plantas de Afganistán de *C. pycnocephalus* L. subsp. *albidus* (Bieb.) Kazmi. BORGES (1974: 204) encuentra en poblaciones de Madera $2n = 80$. VAN LOON & JONG (1978: 60) indicaron $2n = 18$ para plantas yugoslavas. POWELL & al. (1974: 911) encontraron $n = 31$ y $n = 30$ en poblaciones californianas. MOORE & FRANKTON (1962: 283) encontraron $2n = c. 54$ en plantas argentinas.

Como se desprende de la bibliografía consultada, existe gran disparidad en los recuentos efectuados para dicho taxón. Es muy posible que existan errores de determinación que compliquen aún más el conocimiento cariológico de esta especie, que se confunde fácilmente con *C. tenuiflorus* Curtis.

De acuerdo con BORGES (1974: 204) es muy posible que *C. pycnocephalus* L. presente diversos niveles de poliploidía con $x = 8$. En este caso, los números $2n = 64$ y $2n = 80$ corresponderían a los niveles octoploide y decaploide, respectivamente.

HÍBRIDOS.

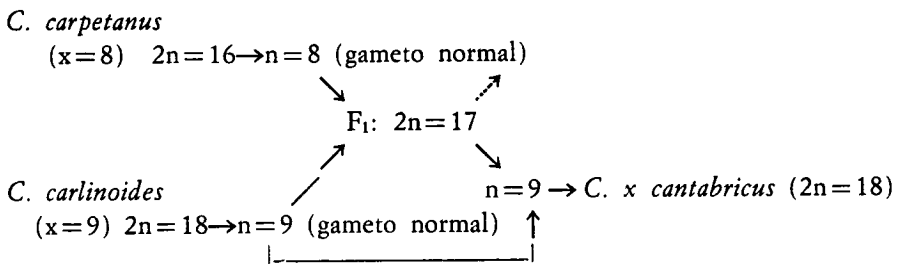
Carduus x cantabricus Devesa & Talavera, *Lagascalia* 10: 61 (1981).

Carduus carlinoides x *C. carpetanus* (Lám. II, fig. 9).

Material estudiado.

ESPAÑA. Santander. Entre Espinama y los Picos de Europa. 1.VIII.1978, Devesa, Pastor & Talavera (SEV 39126), $n = 9$ y $2n = 18$.

En la subida a los Picos de Europa, ya cerca de las zonas altas, se detectaron híbridos entre *C. carpetanus* Boiss. & Reuter y *C. carlinoides* Gouan. Estos híbridos aparecían conviviendo con individuos de *C. carpetanus* Boiss. & Reuter, encontrándose *C. carlinoides* Gouan en zonas algo más altas. Podría haberse originado por fusión de gametos con $n = 9$ del híbrido de primera generación, o de la manera siguiente:



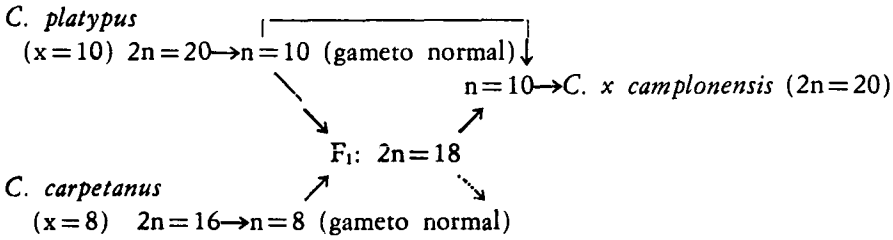
Carduus x camplonensis Devesa & Talavera, *Lagascalia* 10: 62 (1981).

Carduus carpetanus x *C. platypus*.

Material estudiado.

ESPAÑA. León. Puerto de Pajares, entre Villanueva de la Tercia y Camplongo, 29.VII.1978, Devesa, Pastor & Talavera (SEV 39127), $2n = 20$.

Este híbrido fue encontrado conviviendo con *C. carpetanus* Boiss. & Reuter, encontrándose *C. platypus* en zonas más bajas del Puerto de Pajares. Este híbrido podría haberse originado por fusión de gametos con $n = 10$ del híbrido de primera generación, o de la manera siguiente:



DISCUSION

Se han estudiado un total de 22 taxones (dos de ellos híbridos), habiéndose encontrado $x = 8, 9, 10$ y 11 . Esta situación contrasta con la de los géneros más estrechamente relacionados con él, como son *Cirsium*, *Picnomon*, *Notobasis*, *Tyrimnus*, *Ptilostemon*, *Onopordon*, *Cynara*, etc., que presentan números básicos más elevados ($x = 16, 17, 18$, etc.), y en los que predomina $x = 17$.

Los cromosomas presentan un tamaño aparente que oscila entre 1,6 y 4,2 micras, por lo que pueden considerarse en el sentido de STEBBINS (1937) como pequeños ($< 2\mu$) o pequeño-medianos ($2 - 5\mu$). El comportamiento meiótico observado en todos los casos estudiados ha sido normal y sólo cabe destacar la presencia de cromosomas supernumerarios en *C. platypus* Lange subsp. *granatensis* (Willk.) Nyman, en que se observó en metafase I la presencia de un cromosoma supernumerario y en cuya anafase I se apreció la típica separación desigual $10 - 11$. En metafase somática pudieron observarse placas con $2n = 20 + 1B$. La presencia de cromosomas supernumerarios es un hecho bastante frecuente en *Carduus*, habiéndose detectado en el agregado *C. defloratus* L. (FAVARGER & KÜPFER, 1970).

De acuerdo con ARANO (1965) el número básico primitivo en la tribu *Cynareae* es $x = 9$ y a partir de éste podría haber existido una evolución por poliploidización que conduciría a la serie de números básicos $18 \rightarrow 17 \rightarrow 34$. Por un proceso opuesto, esto es, de reducción aneuploide, habría tenido lugar la formación de una serie evolutiva aneuploide que partiendo de $x = 17$, habría conducido a los números $x = 13, 12, 11$. Este criterio, según argumenta ARANO (l. c.), está reforzado además por la asimetría del cariotipo, que resulta más elevada en los cariotipos de número básico más pequeño (por ejemplo en *Serratula*, con $x = 11$) que en los de número más elevado como los de *Cirsium* ($x = 17, 34$), que los presenta altamente simétricos. El número básico $x = 8$ se originaría según ARANO (l. c.) a partir de $x = 9$.

FAVARGER & KÜPFER (1965) han demostrado la existencia en el agregado

de *C. defloratus* de una serie disploide a partir de $x = 11$, que consideran el número básico más primitivo en el grupo. Proponen el origen de la serie disploide $x = 11 \rightarrow x = 10 \rightarrow x = 9$, como consecuencia de la existencia de fenómenos de translocación desigual entre dos pares de cromosomas, acompañada de pérdida de segmentos cromosómicos, lo que conduciría, por ejemplo, a la formación del número básico $x = 10$ a partir de $x = 11$.

Es muy posible que la serie disploide $x = 13, x = 12, x = 11, x = 10, x = 9$ y $x = 8$ observada en *Carduus* haya podido originarse por procesos semejantes a los propuestos para *C. defloratus* L., con lo cual los números básicos $x = 9$ y $x = 8$ podrían resultar altamente evolucionados, constituyendo el final de dicha serie.

Como indica GREMAUD (1979: 141) los fenómenos de poliploidía no alcanzan en *Carduus* la importancia que poseen en otros taxones que, como *Centaurea*, muestran una serie diploide semejante. No obstante, al menos en algunos taxones de *Carduus*, la poliploidía puede haber jugado un papel muy importante. Así, *C. pycnocephalus* L. con $2n = 64$, ha sido interpretado como un octopoliploide con $x = 8$ (BORGÉN, 1974: 204), y, por otro lado, como ya se ha indicado anteriormente, es muy posible que *C. tenuiflorus* Curtis tenga un origen aloploiploide.

La existencia de híbridos es bastante frecuente, lo que complica el conocimiento de los distintos taxones, por haberse detectado distintos grados de introgresión entre algunas especies estudiadas con áreas simpátricas. Se han podido estudiar cariológicamente los híbridos *Carduus x camplonensis* Devesa & Talavera y *Carduus x cantabricus* Devesa & Talavera, en cuyo origen parece que se ha conseguido un aumento de cromosomas con respecto a uno de los parentales, por lo que no hay que descartar el papel que puede tener en la evolución de *Carduus* fenómenos semejantes, cuando vayan acompañados de algún proceso de estabilización de los híbridos resultantes.

BIBLIOGRAFIA

- ARANO, H. (1957) The karyotype analysis and its karyotaxonomic considerations in some genera of subtribu Carduineae. *Jap. Journ. Genet.* 32: 323-332.
- (1962) Cytotaxonomic studies in subfam. Carduoideae of Japanese Compositae. V. Karyotype analysis and its karyological considerations in some genera. *La Kromosomo* 53-54: 1794-1810.
- (1963) Cytological studies in subfamily Carduoideae (Compositae) of Japan. XII. Karyotype analysis in the tribe Cynareae and genus Arnica. *Bot. Mag. (Tokyo)* 76: 219-224.

- ARANO, H. (1965) The karyotypes and speciation in subfamily Garduoideae (Compositae) of Japan. *XVII. Jap. Journ. Bot.* **19** (3): 31-67.
- BORGEN, L. (1974) Chromosome numbers of Macaronesian flowering plants. II. *Norw. Journ. Bot.* **21**: 195-210.
- CONTANDRIOPOULOS, L. (1962) Recherches sur la flore endémique de la Corse et sur ses origines. *Ann. Fac. Sci. Marseille* **32**: 1-354.
- DALGRÉN, R., T. KARLSSON & P. LARSEN (1971) Studies on the Balearic Islands. I. Chromosome numbers in Balearic Angiosperms. *Bot. Not. (Lund)* **124**: 249-269.
- DEVESA, J. A. & S. TALAVERA (1981) Algunas novedades taxonómicas y nomenclaturales para el género *Carduus* L. en la Península Ibérica. *Lagascalia* **10**: 59-63.
- FAVAROER, C. (1969) Notes de caryologie alpine. V. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* **92**: 13-30.
- (1972) Cytotaxonomie de quelques orophytes des Abruzzes. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **18**: 81-92.
- & P. KÜPPER (1970) Dysploidie et chromosomes surnuméraires dans l'espèce collective *Carduus defloratus* L. agg. *Bull. Soc. Bot. Suisse* **80**: 269-288.
- FERNANDES, A. & M. QUEIRÓS (1971) Contribution à la connaissance cytotaxonomique des spermatophyta du Portugal. II. Compositae. *Bot. Soc. Brot., ser. 2*, **45**: 5-122.
- FERNÁNDEZ CASAS, J., S. PAJARÓN & H. L. RODRÍGUEZ PASCUAL (1978) Números cromosómicos para la Flora Española. Números 45-83. *Lagascalia* **8**: 109-112.
- FRANGO, J. D. A. (1975) in V. H. HEYWOOD (ed.), *Flora Europaea. Notulae Systematicae ad Floram Europaeam spectantes. Bot. Journ. Linn. Soc.* **71** (1): 39-50.
- GADELLA, T. W. J. & E. KLIPHUIS (1967) Chromosome numbers of flowering plants in Netherlands. III. *Proc. Koninkl. Nederland. Akad. Wetensch. (Biol. Med.)* **70**: 7-20.
- & E. KLIPHUIS (1968) Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. IV. *Proc. Koninkl. Nederland. Akad. Wetensch. (Biol. Med.)* **71**: 168-183.
- , E. KLIPHUIS & K. U. KRAMER (1970) Zytotaxonomische Untersuchungen an Blütenpflanzen aus dem Osten Österreichs. *Wiss. Arbeiten Bgd.* **44**: 187-195.
- GORECKA, A. (1956) Cytological studies in three species of *Carduus*. *Acta Soc. Bot. Polon.* **25**: 720-731.
- GREMAUD, M. (1977) Contribution à la cytotaxonomie du genre *Carduus*. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* **87**: 173-181.
- (1979) Nouvelle contribution à la cytotaxonomie du genre *Carduus* (Compositae). *Bull. Soc. Bot. Suisse* **89**: 133-143.
- HAEMET-AHTI, L. & V. VIRRANKOSKI (1970) Chromosome numbers of some vascular plants of North Finland. *Ann. Bot. Fenn.* **7**: 177-181.
- HARRIMAN, N. A. (1975) in A. LÖVE (ed.), *IOPB Chromosome number reports. XLVIII. Taxon* **24**: 368.
- KAZUBOWSKA, T. (1955) Badania nad liczbami chromosomów dwóch tatrzańskich gatunków rodzaju *Carduus* L. *Acta Soc. Bot. Polon.* **24**: 189-196.
- KRAMER, K. U., L. Y. T. WESTRA, E. KLIPHUIS & T. W. J. GADELLA (1972) Floristic and cytotaxonomic notes on the flora of Maltese Islands. *Acta Bot. Neerl.* **21**: 54-66.
- KÜPPER, P. (1968) Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.* **91**: 87-104.
- (1974) Recherches sur les liens de parenté entre la flore orophile des Alpes et celle des Pyrénées. *Boissiera* **23**: 5-322.
- LÖVE, A. & E. KJELLQVIST (1974) Cytotaxonomy of Spanish plants. IV. Dicotyledons: Caesalpiniaceae-Asteraceae. *Lagascalia* **4**: 153-211.

- LÖVE, A. & D. LÖVE (1944) Cytotaxonomical studies on Boreal Plants. III. Some new chromosome numbers of Scandinavian plants. *Ark. Bot.* **31** (12): 1-22.
- MOORE, R. J. (1977) Index to plant chromosome numbers for 1973/74. *Regn. Veg.* **96**.
- & C. FRANKTON (1962) Cytotaxonomic studies in the tribe Cynareae (Compositae). *Canad. Journ. Bot.* **40** (12): 281-293.
- & G. A. MULLIGAN (1956) Natural hybridization between *Carduus acanthoides* and *C. nutans* in Ontario. *Canad. Journ. Bot.* **42** (12): 1605-1613.
- PODDUBNAJA-ARNOLDI, W. (1931) Ein Versuch der Anwendung der embryologischen Methode bei der Lösung einiger systematischer Fragen. I. Vergleichende embryologisch-zytologische Untersuchungen über die Gruppe Cynareae, Fam. Compositae. *Beib. Bot. Zentr., Abt. 2*, **48** (2): 141-237.
- PODLECH, E. & A. DIETERLE (1969) Chromosomenstudien an afghanischen Pflanzen. *Candollea* **24**: 185-243.
- POWELL, A. M., D. W. KYHOS & P. H. RAVEN (1974) Chromosome numbers in Compositae. X. *Amer. Journ. Bot.* **61**: 909-913.
- QUEIRÓS, M. (1973) Contribuição para o conhecimento citotaxonómico das Spermatophyta de Portugal. II. Compositae, supl. 1. *Bol. Soc. Brot., ser. 2*, **47**: 299-314.
- SNOW, R. (1963) Alcoholic hydrochloric acid carmine as a stain for chromosomes in squash preparations. *Stain Techn.* **38**: 9-14.
- STEBBINS, G. L. (1937) Cytological characteristics associated with the different growth habits in the Dicotyledons. *Amer. Journ. Bot.* **25**: 189-198.
- TISCHLER, G. (1934) Die Bedeutungen der Polyploidie für die Verbreitung der Angiospermen erläutert an den Arten Schleswig-Holstein mit Ausblicken auf andere Florengebiete. *Bot. Jahrb.* **67**: 1-36.
- (1950) *Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. Gravenhage.
- UHRIKOVA, A. (1970) in MAJOVSKY & al. (eds.), Index of Chromosome Numbers of Slovakian Flora. Part 2. *Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comen. Bot.* **18**: 45-60.
- VAN LOON, J. C., T. W. J. GADELLA & E. KLIPHUIS (1971) Cytological studies in some flowering plants from southern France. *Acta Bot. Neerl.* **20**: 157-166.
- & H. DE JONG (1978) in A. Löve (ed.), IOPB Chromosome number reports. LIX. *Taxon* **27**: 56-60.
- & H. M. SWELDERS (1979) in A. Löve (ed.), IOPB Chromosome number reports. LXV. *Taxon* **28**: 627-637.