

CONTRIBUCION AL ESTUDIO CARIOLOGICO DEL GENERO CIRSIUM EN LA PENINSULA IBERICA

S. TALAVERA

Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias, Sevilla

(Recibido el 10 de noviembre de 1974)

Resumen. En el presente trabajo, se estudia la cariólogía de la mayoría de las especies del género *Cirsium* de la Península Ibérica. De los 22 taxones estudiados, son nuevos, al parecer, los siguientes números cromosómicos: *C. echinatum* (Desf.) DC., $2n = 34$; *C. scabrum* (Poir.) Bonn. & Barr., $2n = 34$; *C. odontolepis* Boiss. ex DC., $2n = 34$; *C. flavispina* Boiss. ex DC. var. *flavispina*, $2n = 34$; *C. flavispina* Boiss. ex DC. var. *longespinosum* Kunze, $2n = 34$; *C. monspessulanum* (L.) Hill subsp. *monspessulanum*, $2n = 34$; *C. monspessulanum* (L.) Hill subsp. *ferox* (Cosson) Talavera, $2n = 34$; *C. valentinum* Porta & Rigo, $2n = 34$; *C. dissectum* (L.) Hill, $2n = 34$; *C. nevadense* Willk., $2n = 34$; *C. medium* All., $2n = 36$.

Se establecen las siguientes nuevas combinaciones: *C. monspessulanum* (L.) Hill subsp. *ferox* (Cosson) Talavera y *C. acaule* Scop. subsp. *gregarium* (Boiss. ex DC.) Talavera.

Summary. Most of the species of *Cirsium* from the Iberian peninsula are studied caryologically in this paper. It reports the chromosome number of 22 taxa, among which are new, presumably, the following: *C. echinatum* (Desf.) DC., $2n = 34$; *C. scabrum* (Poir.) Bonn. & Barr., $2n = 34$; *C. odontolepis* Boiss. ex DC., $2n = 34$; *C. flavispina* Boiss. ex DC. var. *flavispina*, $2n = 34$; *C. flavispina* Boiss. ex DC. var. *longespinosum* Kunze, $2n = 34$; *C. monspessulanum* (L.) Hill subsp. *monspessulanum*, $2n = 34$; *C. monspessulanum* (L.) Hill subsp. *ferox* (Cosson) Talavera, $2n = 34$; *C. valentinum* Porta & Rigo, $2n = 34$; *C. dissectum* (L.) Hill, $2n = 34$; *C. nevadense* Willk., $2n = 34$; *C. medium* All., $2n = 36$.

The following new combinations are validated: *C. monspessulanum* (L.) Hill subsp. *ferox* (Cosson) Talavera and *C. acaule* Scop. subsp. *gregarium* (Boiss. ex DC.) Talavera.

INTRODUCCION

El género *Cirsium* ha sido objeto de varios estudios cariológicos. Entre los efectuados fuera de Europa, cabe destacar el de ARANO (1965) sobre especies japonesas y los de MOORE & FRANKTON (1966, 1967), OWNBEY (1968) y OWNBEY & OLSON (1969) con especies americanas. Entre los realizados sobre especies europeas, destacan por su extensión los de CZAPIK (1958), MOORE & FRANKTON (1962) y MAJOVSKY & al. (1970). En la Península Ibérica han sido estudiados parte de los taxones portugueses (FERNANDES & QUEIRÓS, 1971), una población de *C. acaule* Scop. subsp. *gregarium* (Boiss. ex DC.) Talavera, de Sierra Nevada (KÜPFER, 1968) y otra de *C. glabrum* DC. procedente del Pirineo (KÜPFER, 1971).

Todos los taxones europeos estudiados hasta la fecha, habían resultado tener el mismo número diploide, $2n = 34$, a excepción de *C. lanceolatum*, con $2n = 68$, y *C. linkii*, en que FERNANDES & QUEIRÓS (1971: 53) encontraron $2n = 102$. Debido a que en la Península Ibérica se encuentran 31 taxones pertenecientes al género *Cirsium*, parte de los cuales son endémicos peninsulares o mediterráneos, y de los que se desconoce el número cromosómico, se ha pensado que podría ser de utilidad estudiar el mayor número posible de ellos.

MATERIAL Y METODOS

Se han utilizado meristemos radicales de plantas cultivadas en macetas, obtenidas a partir de semillas, cuya procedencia se indica para cada muestra, la mayoría de las cuales son de origen silvestre (se indican con una S), aunque en algún caso se han utilizado semillas procedentes de jardines botánicos (C).

Siempre que ha sido posible, se han conservado los ejemplares utilizados para el estudio cariológico de cada muestra, y en el texto se hace referencia a ellos indicando el número del pliego con que se conservan en el herbario experimental del Departamento de Botánica de la Universidad de Sevilla (SEV).

Las raíces fueron tratadas durante 3,5-4,5 horas con 8-hidroxiquinoleína 0,002 M, y fijadas en alcohol-acético (3 : 1). Una vez fijado, el material se lava con alcohol de 70°, se tiñe a temperatura ambiente durante un mínimo de 24 horas en carmín-clorhídrico-etílico (SNOW, 1963) y se monta en una mezcla a partes iguales de carmín propiónico al 4 % y ácido acético al 45 %.

Si el material ha permanecido en el colorante durante más de 48 horas, el montaje se efectúa sólo con ácido acético al 45 %.

RESULTADOS

Se indican a continuación los resultados obtenidos en los 22 taxones estudiados, ordenados por secciones y, dentro de éstas, dispuestos de acuerdo con sus mayores o menores afinidades fenéticas.

SECCION EPITRACHYS

***Cirsium lanceolatum* (L.) Scop.** (fig. 1, a).

Material estudiado. Alrededores de Abia (Almería), 1.X.1972, *Cabezudo & Talavera* (SEV 19979) (S); Puebla de Sancho Pérez (Badajoz), 2.X.1972, *Talavera* (SEV 19966) (S); entre El Bosque y Ubrique (Cádiz), 15.IX.1972, *Talavera* (SEV 19940) (S); Guadix (Granada), 1.X.1972, *Cabezudo & Talavera* (SEV 19945) (S); Riofrío (Granada), 24.IX.1972, *Cabezudo* (SEV 19949) (S); Sierra Nevada, Mirador de Canales (Granada), 26.IX.1972, *Talavera* (S); Azuqueca (Guadalajara), 27.VIII.1972, *Silvestre* (SEV 19968) (S); Hinojos: Las Pardillas (Huelva), 3.IX.1972, *Talavera* (S); Riaño: Valle de Ancilles, 13.VII.1972, *Valdés* (SEV 19950) (S); Laguna de Gragera (Logroño), X.1973, *Valdés* (S); Colmenar Viejo (Madrid), 23.VIII.1972, *Silvestre* (SEV 19959) (S); entre Archidona y Salinas (Málaga), 29.IX.1972, *Cabezudo & Talavera* (SEV 19947) (S); Ronda: Arroyo de la Pileta (Málaga), 15.IX.1972, *Talavera* (SEV 19946) (S); alrededores de Reinosa (Santander), 7.VIII.1972, *Valdés* (SEV 19991) (S); entre Algámitas y El Saucejo (Sevilla), 12.VII.1972, *Silvestre & Talavera* (S); entre La Roda de Andalucía y Navahermosa (Sevilla), 29.VII.1972, *Silvestre & Talavera* (SEV 19951) (S).

El número cromosómico encontrado en las 16 muestras estudiadas de esta especie tetraploide es $2n = 68$, lo que coincide con las observaciones de PODDUBNAJA-ARNOLDI (1931), CZAPIK (1958), MOORE & FRANKTON (1962), TAYLOR & MULLIGAN (1968), MAJOVSKY & al. (1970a), FERNANDES & QUEIRÓS (1971) y QUEIRÓS (1973). FERNANDES & QUEIRÓS (1971: 53), encontraron $2n = 102$ en una muestra procedente de Algueirão (Portugal) que identificaron como *C. linkii* Nyman, taxon que representa simplemente uno de los extremos de la variabilidad de *C. lanceolatum*.

Del estudio cariológico de esta especie se llega a la conclusión de que probablemente se trate de un autopolíploide, ya que la mayoría de los cromosomas se pueden agrupar, por su morfología, de cuatro en cuatro, como se observa en el idiograma de la fig. 2.

Cirsium scabrum (Poir.) Bonn. & Barr.

Material estudiado. Entre El Bosque y Ubrique (Cádiz), 15.IX.1972, *Talavera* (SEV 20000) (S); *ibid.*, 16.VI.1972, 957/72, *Domínguez & Talavera* (SEV 20004) (S); entre Tarifa y Algeciras (Cádiz), 25.VI.1972, *Gibbs & Talavera* (S); Ronda: Arroyo de la Pileta (Málaga), 15.IX.1972, *Talavera* (SEV 19967) (S).

Al parecer, es la primera vez que se estudia cariológicamente esta especie diploide con $2n = 34$ cromosomas. En todas las preparaciones estudiadas aparecen dos pares de cromosomas telocéntricos satelizados.

Cirsium echinatum (Desf.) DC.

Material estudiado. Entre El Bosque y Ubrique (Cádiz), 15.IX.1972, *Talavera* (SEV 19973) (S); cerca de Ronda (Málaga), 18.VI.1972, *Domínguez & Talavera* (SEV 19978) (S); Sierra de las Nieves (Málaga), 18.VI.1972, *Domínguez & Talavera* (SEV 19975) (S); Morón de la Frontera (Sevilla), 12.VII.1972, *Silvestre & Talavera* (SEV 19942) (S); entre El Saucejo y Algámitas (Sevilla), 12.VII.1972, *Silvestre & Talavera* (SEV 19976) (S).

Todas las muestras estudiadas presentan el mismo número cromosómico $2n = 34$. Al parecer, es la primera vez que se estudia la cariología de esta especie.

Cirsium odontolepis Boiss. ex DC.

Material estudiado. Puerto de la Mora (Granada), 1.X.1972, *Cabezudo & Talavera* (S); Sierra Nevada: Mirador de Canales (Granada), 30.IX.1972, *Cabezudo & Talavera* (S); *ibid.* (fls. blancas), 30.IX.1972, *Cabezudo & Talavera* (S); Aldeanueva de Atienza (Guadalajara), 27.VIII.1972, *Silvestre* (SEV 19954) (S); Sierra de Leyre (Navarra), 29.IX.1972, *Silvestre* (S).

En todas las muestras estudiadas, el número de cromosomas es constante, $2n = 34$, apareciendo dos pares satelizados con centrómero en posición sub-mediana. Al parecer, es la primera vez que se estudia la cariología de esta especie.

Cirsium eriophorum (L.) Scop. (fig. 1, b).

Material estudiado. Jardin botanique de l'Université de Liège (C).

El número cromosómico encontrado, $2n = 34$, confirma los recuentos efectuados por REESE (1951), CZAPIK (1958), MOORE & FRANKTON (1962), MAJOVSKY & al. (1970a) y SZ-BORSOS (1970). En todas las preparaciones estudiadas se han encontrado cuatro pares de cromosomas satelizados: uno metacéntrico y tres submetacéntricos.

SECCION CIRSIUM

Cirsium palustre (L.) Scop. var. **palustre**

Material estudiado. Entre Riaño y Oseja de Sajambre (León), 1.VIII.1972, Valdés (SEV 19984) (S); Hortus Botanicus Conimbricensis (C); Jardin Botanique de Dijon (C).

En las tres muestras estudiadas se han encontrado $2n = 34$, número que coincide con el encontrado por PODDUBNAJA-ARNOLDI (1931) con material ruso, CZAPIK (1958) con material de Polonia, GADELLA & KLIPHUIS (1963) con plantas holandesas, y MOORE & FRANKTON (1962) con material de origen cultivado. Este número coincide también con el indicado por FERNANDES & QUEIRÓS (1971) para *C. palustre* var. *spinosissimum* Willk. Estos dos autores indican la presencia de dos pares de cromosomas submetacéntricos satelizados, lo cual hemos podido confirmar con el material estudiado de la var. *palustre*.

Cirsium flavispina Boiss. ex DC.

var. **flavispina** (fig. 1, c).

Material estudiado. Santa Olalla (Huelva), 23.XI.1972, Talavera (SEV 19970) (S); entre Archidona y Salinas (Málaga), 29.IX.1972, Cabezudo & Talavera (SEV 19957) (S); Ronda, Arroyo de la Pileta (Málaga), 15.IX.1972, Talavera (SEV 19985) (S).

var. **longespinosum** Kunze

Material estudiado. Sierra Nevada, Mirador de Canales (Granada), 30.IX.1972, Cabezudo & Talavera (SEV 19935) (S); Sierra Nevada, Monte Dornajo (Granada), 30.IX.1972, Cabezudo & Talavera (S).

Número cromosómico encontrado: $2n = 34$. Al parecer, es la primera vez que se estudia esta especie cariológicamente, encontrándose $2n = 34$ en todas las muestras estudiadas.

Las dos variedades presentan idéntico cariotipo, con dos pares de cromosomas satelizados (fig. 2).

Cirsium monspessulanum (L.) Hill

Esta especie, ampliamente distribuida por el oeste del Mediterráneo, presenta gran variabilidad, pero de acuerdo con los caracteres de las hojas, ramificación del tallo y pilosidad del pedúnculo, pueden distinguirse claramente dos grupos. Por una parte, las poblaciones que ocupan las zonas bajas de su área, desde Montpellier hasta el S de España, presentan hojas coriáceas, lobadas o sublobadas, anchamente decurrentes, ligeramente puberulentas, y espinas fuertes y grandes; el tallo, de 80-200 cm., está muy ramificado y los pedúnculos de los capítulos son escasamente aracnoideo-tomentosos. Las poblaciones que ocupan las partes altas de su área, en los Alpes y Pirineos, tienen hojas blandas, enteras y ciliadas; el tallo, que alcanza rara vez los 70 cm. de altura, es generalmente monopódico y los pedúnculos de los capítulos son densamente aracnoideo-tomentosos. Estas diferencias morfológicas, reforzadas por la separación geográfica altitudinal, se consideran suficientes como para separar ambos grupos con categoría de subespecie. Se mantiene el epíteto *monspessulanum* para la que ocupa las partes altas, y se establece la nueva combinación: **Cirsium monspessulanum** (L.) Hill subsp. **ferox** (Cosson) Talavera (basada en *Cirsium monspessulanum* (L.) Hill var. *ferox* Cosson, *Not. Pl. Crit.*: 39, 1849), para la que vive en las partes bajas.

subsp. **monspessulanum**

Material estudiado. Jaca (Huesca), 28.VII.1971, *Montserrat* (S); Jaca: Atarés (Huesca), 17.IX.1969, *Montserrat* (SEV 19937) (S); Jardín Botanique de l'Université de Liège (C).

Número cromosómico encontrado: $2n = 34$.

subsp. **ferox** (Cosson) Talavera

Material estudiado. Entre La Roda de Andalucía y Navahermosa, Arroyo de las Yeguas (Sevilla), 29.VII.1972, *Silvestre & Talavera* (SEV 19956) (S).

Número cromosómico encontrado, $2n = 34$.

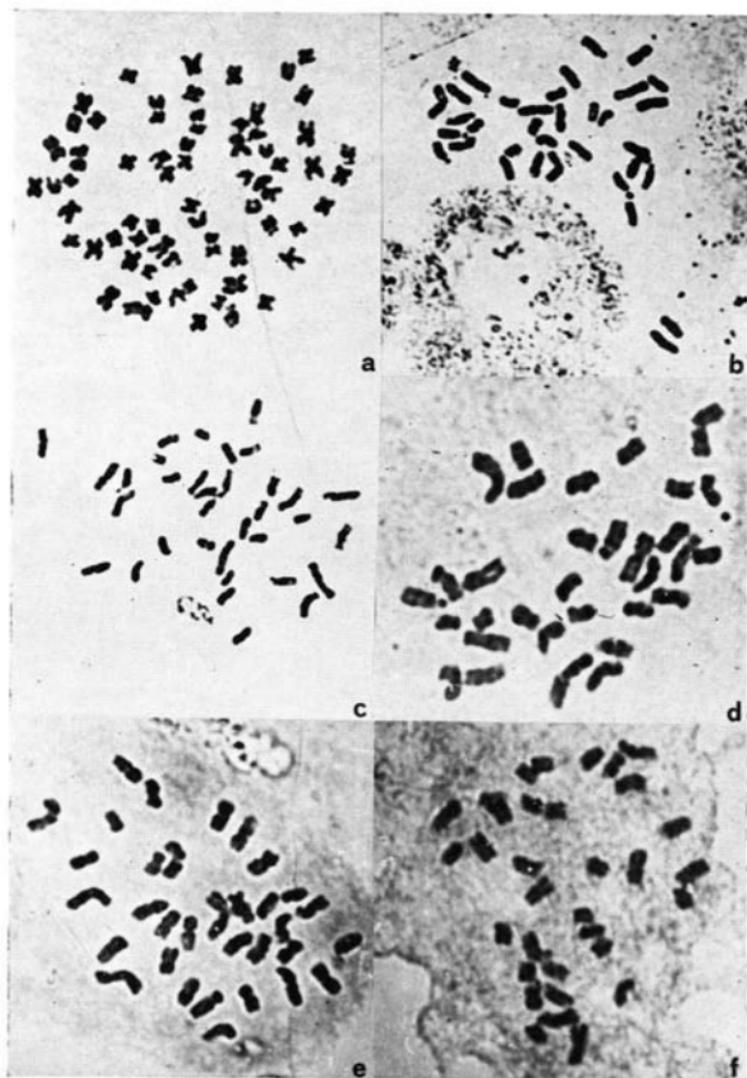


Fig. 1.—Cromosomas en metafase mitótica de diversas especies de *Cirsium*. a, *C. lanceolatum*; b, *C. eriophorum*; c, *C. flavispina* var. *flavispina*; d, *C. nevadense*; e, *C. medium*; f, *C. arvense*.

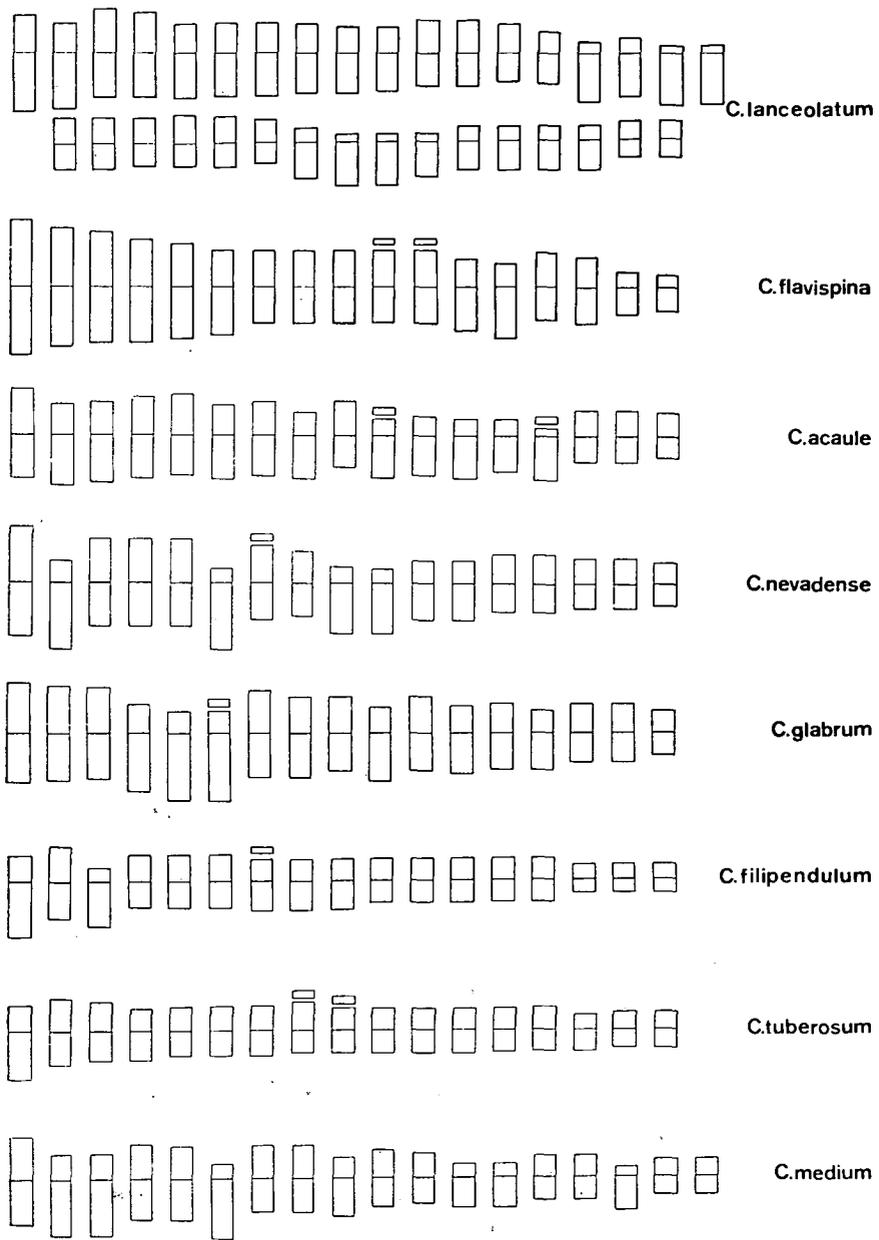


Fig. 2.—Idiogramas de algunas especies de *Cirsium*

No se tiene noticias de que *C. monspessulanum* haya sido estudiado cariológicamente con anterioridad. En ambas subespecies se han encontrado dos pares de cromosomas satelizados, uno metacéntrico y otro submetacéntrico.

Cirsium acaule Scop.

Observando las poblaciones de *Cirsium acaule* que viven en las montañas del S de España, se puede apreciar que podrían ser separadas fácilmente del resto de las poblaciones europeas. El carácter más distintivo entre ambos grupos es el tamaño de las espinas de las hojas, que en las plantas del S de España son de 8-12 x 0,4-0,6 mm., mientras que las del resto de Europa no sobrepasan de 3-5 x 0,15-0,25 mm. Dado que los caracteres morfológicos diferenciales en ambos grupos son muy constante (como se indicará en una revisión de las especies peninsulares de *Cirsium* próxima a aparecer), y que existen entre ellos una clara separación geográfica, se interpreta que estos dos grupos deberían ser separados como subespecies. Se consideran las poblaciones del N y C de España y C de Europa como pertenecientes a la subsp. *acaule* típica, y se propone para las del S de España la nueva combinación: **Cirsium acaule** Scop. subsp. **gregarium** (Boiss. ex DC.) Talavera (basada en *Cirsium acaule* Scop. var. *gregarium* Boiss. ex DC., *Prodr.*, 7: 305, 1838).

subsp. **acaule**

Material estudiado. Jaca, Borau (Huesca), 17.X.1968, *Montserrat* (S); Monasterio de Leyre (Navarra), 23.IX.1972, *Montserrat & Villar* (S).

El número cromosómico encontrado, $2n = 34$, coincide con el indicado por MOORE & FRANKTON (1962) y CHOKSANOVA & al. (1968) con material de origen cultivado, y con el estudiado por WULFF (1937) en meiosis de plantas procedentes del norte de Alemania. MOORE & FRANKTON (1962) indicaron la presencia de 6 cromosomas supernumerarios, lo que no se ha podido confirmar, aunque se ha observado la presencia de dos pares submetacéntricos satelizados (fig. 2).

subsp. **gregarium** (Boiss. ex DC.) Talavera

Material estudiado. Sierra Nevada: Albergue de Educación y Descanso (Granada), 30.IX.1972, *Cabezudo & Talavera* (S); Sierra Nevada: Peñones de San Francisco (Granada), 30.IX.1972, *Cabezudo & Talavera* (S); *ibid.*, 29.X.1973, *Talavera* (S).

El número encontrado, $2n = 34$, coincide con el indicado por KÜPPER (1968) con material del Corral del Veleta (Sierra Nevada). Este autor, estudiando cromosomas en meiosis, indicó la presencia de 2 cromosomas supernumerarios, lo que no ha podido ser confirmado, ya que todas las preparaciones estudiadas de estas tres muestras han presentado constantemente 34 cromosomas. El cariotipo de la subespecie *gregarium* difiere del de la subespecie *acaule* solamente en que el número de pares satelizados varía de 1-3, mientras que la subespecie *acaule* presenta constantemente dos pares satelizados.

Cirsium nevadense Willk. (figs. 1, d y 2).

Material estudiado. Sierra Nevada, Monte Dornajo (Granada), 30.IX.1973, Talavera (SEV 19953) (S).

Al parecer, es la primera vez que se estudia cariológicamente esta especie diploide con $2n = 34$.

Cirsium glabrum DC.

Material estudiado. Linza Maz (Huesca), 13.IX.1972, Villar (S); Zuriza (Huesca), 18.VIII.1972, Villar (S).

El número cromosómico encontrado, $2n = 34$, coincide con el indicado por KÜPPER (1971) para esta especie. De los 17 pares de cromosomas, solamente uno, submetacéntrico, se encuentra satelizado (fig. 2).

Cirsium oleraceum (L.) Scop.

Material estudiado. Jardin Botanique de l'Université de Liège (C).

El número cromosómico encontrado, $2n = 34$, coincide con el indicado por CZAPIK (1958), LOVKVIST (1962), MOORE & FRANKTON (1962), LEPPER (1970) y MAJOVSKY & al. (1970b).

Se ha observado constantemente la presencia de un par de cromosomas satelizados.

Cirsium erisithales (Jacq.) Scop.

Material estudiado. Grecia: sin localidad precisa (S). Hortus Botanicus Universitatis Polackianae, Olomouc (C).

El número cromosómico, $2n = 34$, encontrado en estas dos muestras, una de origen silvestre enviada por el Dr. GIBBS de St. Andrews, sin indicación precisa de localidad, y otra de origen cultivado, coincide con los recuentos efectuados por CZAPIK (1968) y MAJOVSKY & al. (1970b). Dos de los pares de cromosomas están satelizados.

Cirsium dissectum (L.) Hill

Material estudiado. Jardin Botanique de Dijon (C).

Al parecer, es la primera vez que se estudia cariológicamente esta especie con $2n = 34$ cromosomas.

Cirsium filipendulum Lange

Material estudiado. Hortus Botanicus Conimbricensis (C).

El número diploide encontrado, $2n = 34$, coincide con el indicado por MOORE & FRANKTON (1962) y FERNANDES & QUEIRÓS (1971). Estos últimos autores citan dos pares de cromosomas satelizados, pero en el material estudiado en el presente trabajo sólo se ha encontrado un par provisto de satélites (fig. 2).

Cirsium tuberosum (L.) All.

Material estudiado. Jaca, Peña de Oroel (Huesca), 1.VIII.1969, *Montserrat* (S). Jardin Alpin de la «Fondation J.-M. Aubert», Champex (Valais) Suisse (C).

El número diploide encontrado, $2n = 34$, confirma el recuento efectuado por FAVARGER (1969). Se han observado dos pares satelizados submetacéntricos (fig. 2).

Cirsium medium All. (figs. 1, e y 2).

Material estudiado. Salvatierra de Esca, Abetal Paco de Ullo (Zaragoza), 22.VII.1972, *Montserrat & Villar* (S).

El número cromosómico encontrado en esta especie, que al parecer es la primera vez que se estudia cariológicamente, es $2n = 36$.

Esta especie es probablemente de origen híbrido (KOCH, 1845; ROUY, 1904; SENNEN, 1914), como se deduce del estudio de sus caracteres morfo-

lógicos, intermedios entre *C. acaule* y *C. tuberosum*, y quizás a ello se deba la diferencia en número cromosómico que presenta con respecto a las demás especies europeas del género.

Cirsium valentinum Porta & Rigo

Material estudiado. Carrascal de Alcoy (Alicante), 13.VI.1974, *Dominquez & Talavera* 2658/74 (SEV 20078) (S).

Al parecer, es la primera vez que se estudia la coriología de esta especie diploide con $2n = 34$ cromosomas.

SECCION CEPHANOLOPLOS

Cirsium arvense (L.) Scop. (fig. 1, f).

Material estudiado. Sierra Nevada, Mirador de Canales (Granada), 30.IX.1972, *Cabezudo & Talavera* (S); Aldeanueva de Atienza (Guadalajara), 28.VIII.1972, *Silvestre* (SEV 19981) (S); Condemios de Abajo (Guadalajara), *Silvestre* (S); entre Villalpando y Benavente (Zamora), 30.VII.1972, *Valdés* (SEV 19982) (S); Hortus Botanicus Conimbricensis (C).

Todas las muestras estudiadas presentan $2n = 34$ cromosomas, lo que coincide con las observaciones de Poddubnaja-Arnoldi (1931), Ehrenberg (1945), Löve & Löve (1956), Czapik (1958), Moore & Frankton (1962), Gadella & Kliphuis (1963), Taylor & Mulligan (1968), Majovsky & al. (1970b) y Fernandes & Queirós (1971). Laane (1969) indicó un número gamético de $n = 17-18$ para una población noruega perteneciente a esta especie. Un par de cromosomas metacéntricos se encuentra satelizado.

DISCUSION

Todas las especies del género *Cirsium* estudiadas en este trabajo han resultado tener $2n = 34$, excepto *C. lanceolatum* con $2n = 68$ y *C. medium* con $2n = 36$. Exceptuando *C. medium*, los resultados obtenidos concuerdan con las observaciones de Moore & Frankton (1966: 635), que indicaron para las especies del Nuevo Continente un número básico $x = 17$.

A pesar de que la mayoría de las especies estudiadas, a excepción de *C. lanceolatum* y *C. medium*, presentan el mismo número cromosómico

Secciones	Especies	Long. total del cariotipo	Long. del cromosoma más grande	Long. del cromosoma más pequeño
EPITRACHYS	<i>C. scabrum</i>	79,36	8	3,07
	<i>C. eriophorum</i>	89,08	8	2,85
	<i>C. odontolepis</i>	98,08	8,44	4
CIRSIMUM	<i>C. flavispina</i>	62,50	6	1,6
	<i>C. monspessulanum</i>	25,16	2	1,14
	<i>C. palustre</i>	40,80	4,5	1,7
	<i>C. acaule</i>	43,38	3,5	1,9
	<i>C. filipendulum</i>	47,10	4	1,7
	<i>C. tuberosum</i>	34,1	3,2	1,3
	<i>C. nevadense</i>	42,3	4,4	1,5
	<i>C. medium</i>	48,43	4	1,6
CEPHANOLOPLOS	<i>C. arvense</i>	33,8	3	1,5

CUADRO I.—Longitud del cariotipo y de los cromosomas más grande y más pequeño de las especies estudiadas. Los valores están expresados en micras.

$2n = 34$, lo que impide utilizar este carácter a nivel específico o inferior, se ha observado que el tamaño de los cromosomas puede ser utilizado para reforzar la separación de la sección *Epitrachys* del resto del género, como se deduce del cuadro I, en el que se indica la longitud total aparente, expresada en micras, del cariotipo de las diversas especies estudiadas, así como la longitud aparente del cromosoma más largo y del más corto de cada una de ellas. Puede observarse que la sección *Epitrachys* tiene cromosomas de mayor tamaño que las secciones *Cirsium* y *Cephanoloplos*.

BIBLIOGRAFIA

- ARANO, H. (1965) The karyotypes and the speciation in subfamily Carduoideae (Compositae) of Japan, XVIII. *Jap. Journ. Bot.* 19 (3): 31-67.
- CHUKSANOVA, N. A., L. I. SVESHNIKOVA & T. V. ALEKSANDROVA (1968) Novye dannye o chislakh kromoson u vidov semeystva slozhnotsvetnykh. *Tsitologiya* 10: 381-386.
- CZAPIK, R. (1958) Badania Kariologiczne nad podskimi gatunkami rodzaju *Cirsium* Mill. em. Scop. *Acta Soc. Bot. Polon.* 27 (3): 483-489.
- EHRENBERG, L. (1945) Kromosomtalem hos nagra kärлуäxter. *Bot. Not.* 4: 430-437.
- FAVARGER, C. (1966) Notes de Caryologie alpine, V. *Bull. Soc. Neuchâtel Sc. Nat.* 92: 13-30.
- FERNANDES, A. & M. QUEIRÓS (1971) Contribution à la connaissance cytotoxonomique des spermatophyta du Portugal. III. Compositae. *Bot. Soc. Brot., 2^a ser.* 45: 1-225.
- GADELLA, J. & E. KLIPHUIS (1963) Chromosome numbers of flowering plants in the Netherlands. *Acta. Bot. Neerl.* 12: 195-230.
- KOCH, W. D. S. (1943-1845) *Synopsis Florae Germanicae et Helveticae*, ed. 2. Lipsiae.

- KÜPPER, P. (1968) Nouvelles prospections caryologiques dans la flore orophile des Pyrénées et de la Sierra Nevada. *Bull. Soc. Neuchâtel Sc. Nat.* **91**: 87-104.
- (1971) Liens génétiques dans les flores alpine et pyrénéenne. *Ann. Litt. Univ. Besaçon Bell. Lett.* **1971**: 167-185.
- LAANE, M. (1969) Further chromosome studies in Norwegian vascular plants. *Blyttia* **27**: 5-17.
- LEPPER, L. (1970) Beiträge zur Chromosomenzahlen-Dokumentation. *Math. Naturwiss. Reihe* **19**: 369-376.
- LÖVE, A. & D. LÖVE (1956) Cytotaxonomical conspectus of Icelandic flora. *Acta Horti Gothob.* **20**: 65-290.
- LOVKVIST, B. (1962) A case of probable introgression in *Cirsium*. *Bot. Not.* **115**: 385-386.
- MAJOVSKY, J. & al. (1970a) Index of chromosome numbers of Slovakian flora (part 1). *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae Bot.* **16**: 1-26.
- & al. (1970b) Index of chromosome numbers of Slovakian flora (part 2). *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comenianae Bot.* **18**: 45-60.
- MOORE, R. & C. FRANKTON (1962) Cytotaxonomic studies in the tribe Cynareae (Compositae). *Canad. Journ. Bot.* **40**: 281-292.
- & C. FRANKTON (1966) Cytotaxonomic studies in North American *Cirsium*. *Amer. Journ. Bot.* **52**: 635.
- & C. FRANKTON (1967) Cytotaxonomy of foliose thistles (*Cirsium* sp. aff. *C. foliosum*) of western North America. *Canad. Journ. Bot.* **45**: 1733-1749.
- OWNBEY, B. (1968) Cytotaxonomic notes on eleven species of *Cirsium* native to Mexico. *Brittonia* **20**: 336-342.
- & A. OLSON (1969) Cytotaxonomic notes on the species of *Cirsium* native to the Southeastern United States. *Rhodora*, **71**: 285-296.
- PODDUBNAJA-ARNOLDI, V. (1931) Ein Versuch der Anwendung die Gruppe Cynareae, Fam. Compositae. *Beih. Bot. Centr.* **48**: 141-237.
- QUEIRÓS, M. (1973) Contribuição para o conhecimento citotaxonomico das spermatophyta de Portugal. Compositae, supl. 1. *Bol. Soc. Brot., 2ª ser.* **47**: 299-314.
- REESE, G. (1951) Ergänzende Mitteilungen über die Chromosomenzahlen mitteleuropäischer Gefäßpflanzen, I. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* **64**: 241-256.
- ROUY, M. G. (1904) Compectus des espèces sous-espèces, formes, variétés, sous-variétés, et hybrides du genre *Cirsium* dans la flore Française. *Rev. Bot. Syst. Geogr. Bot.* **2**: 74-78.
- SENNEN, FR. (1914) Plantes d'Espagne: Notes et Diagnoses. *Bull. Acad. Int. Geogr. Bot.* **11**: 177-215.
- SNOW, R. (1963) Alcoholic hydrochloric acid carmine as a stain for chromosomes in squash preparation. *Stain Techn.* **38**: 9-14.
- SZ.-BORSOS, O. (1970) Contribution to the knowledge on the chromosome numbers of Phanerogams growing in Hungary and South-eastern Europe. *Acta Bot. Acad. Sci. Hung.* **16**: 255-256.
- TAYLOR, R. L. & G. A. MULLIGAN (1968) *Flora of the Queen Charlotte islands (part 2): Cytological aspects of the vascular plants*. Ottawa.
- WULFF, H. D. (1937) Chromosomenstudien and der Schleswig-holsteinnischen Angiospermen Flora I. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* **55**: 262-269.