

Lagascalía 15 (Extra): 345-354 (1988).

DIFERENCIAS CARIOLÓGICAS Y MORFOLÓGICAS ENTRE *SONCHUS PUSTULATUS* WILLK. Y *SONCHUS TENERRIMUS* L.

J. A. MEJÍAS

Departamento de Botánica. Facultad de Biología, Sevilla.

Resumen. Se estudia la cariología de los taxones *Sonchus pustulatus* Willk. y *Sonchus tenerrimus* L. en la Península Ibérica; encontrándose los números cromosómicos $n=9$, $2n=18$ para el primero y $n=7$, $2n=14$ para el segundo. Además se incluyen idiogramas de ambas especies. Se propone como carácter fundamental en la diagnosis de *S. pustulatus* la morfología y tamaño de los aquenios y se discute su distribución en la Península Ibérica.

Summary. In this paper, the caryology of the iberian taxa *Sonchus pustulatus* Willk. and *Sonchus tenerrimus* L. is studied. It reports the following chromosome numbers: *S. pustulatus*, $n=9$, $2n=18$; *S. tenerrimus*, $n=7$, $2n=14$. Idiograms of both species are also included. Shape and size of achenes are proposed as main characters in the diagnosis of *S. pustulatus*, whose general distribution in the Iberian Peninsula is discussed.

INTRODUCCION

Sonchus tenerrimus es una especie de distribución fundamentalmente mediterránea (BOULOS, 1973: 159). Presenta una gran diversificación morfológica que además se manifiesta en la existencia de poblaciones anuales, bienales o perennes, algunas de ellas con lignificación en la base. Frecuentemente, la variabilidad se puede asociar con el hábitat ocupado por las poblaciones, siendo tres las formas más representativas: poblaciones ruderales, poblaciones de roquedos calizos y poblaciones costeras. Estas últimas están constituidas en no pocas ocasiones por plantas perennes, leñosas en la

base y con hojas algo crasas de lóbulos ovado-romboidales, de forma que a veces son confundidas con *S. pustulatus* Willk., especie de distribución restringida a unas pocas localidades muy concretas del oeste de la región mediterránea (BOULOS, 1973: 191).

En este trabajo, se trata de poner de manifiesto las diferencias cariológicas y morfológicas entre las dos especies, respaldando el rango específico de ambos taxones y con el fin de aclarar el área de distribución de *S. pustulatus* en la Península Ibérica.

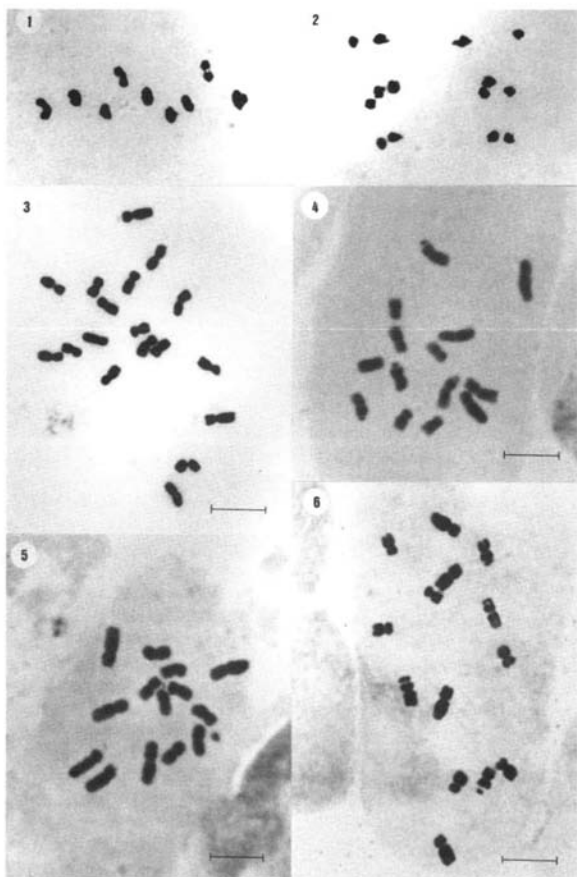
MATERIAL Y METODOS

Los estudios meióticos se realizaron en botones florales fijados en el campo en líquido de Carnoy (LÖVE & LÖVE, 1975: 141) y teñidos con carmín-alcohólico-clorhídrico (SNOW, 1963).

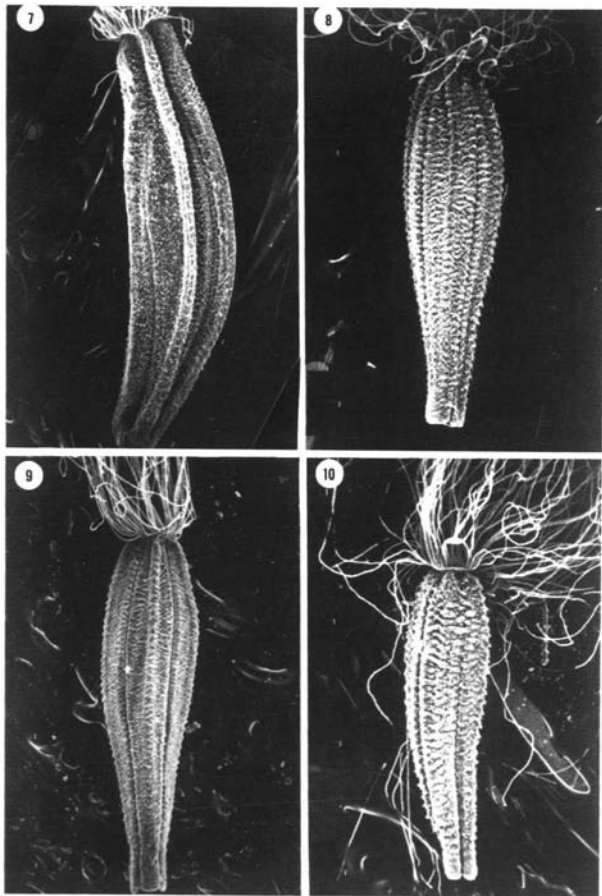
Los estudios de cromosomas en mitosis se llevaron a cabo en meristemas radicales de plantas desarrolladas o de radículas de semillas germinadas, procedentes de al menos tres individuos. Este material fue pretratado con 8-hidroxiquinoleína 0,002 M. (TJIO & LEVAN, 1950) durante 3-3,30 h y fijado en líquido de Farmer (LÖVE & LÖVE, 1975: 141). La tinción se realizó con orceína acética.

Los idiogramas cromosómicos fueron construidos a partir de al menos seis placas metafásicas elegidas por su claridad. Se realizaron las medidas y se obtuvieron los cocientes recomendados por TEPPER & WETSCHING (1980: 49). Igualmente se utilizó la terminología propuesta por STEBBINS (1938 y 1971) para definir el tamaño aparente de los cromosomas y el grado de asimetría de los idiogramas respectivamente. Para indicar la morfología de los cromosomas se siguió la terminología propuesta por LEVAN & al. (1965: 204).

El tamaño de las cipselas se estableció a partir de medidas de longitud y anchura de al menos treinta frutos de cada una de las poblaciones. Las observaciones al M.E.B. se realizaron sin otro tratamiento que recubriendo el material de una fina película de oro en un metalizador JEOL JFC-110. Las fotografías se obtuvieron en un microscopio JEOL JSM-T100.



Figs. 1-6. Fig. 1, metafase I de *S. pustulatus*; Almería (AL), $n=9$. Fig. 2, anafase I de *S. tenerrimus*; Embalse de Loriguilla (V), $n=7$. Fig. 3, metafase somática de *S. pustulatus*; Almería (AL), $2n=18$. Fig. 4, metafase somática de *S. tenerrimus*; Cabo de Gata (AL), $2n=14$. Fig. 5, metafase somática de *S. tenerrimus*; Olvera (CA), $2n=14$. Fig. 6, metafase somática de *S. tenerrimus*; El Gandul (SE), $2n=14$. Regleta= $5\mu\text{m}$.



Figs. 7-10. Fig. 7, cipsela de *S. pustulatus*; Almería (AL) x 35. Fig. 8, cipsela de *S. tenerrimus*; Cabo de Gata (AL) x 45. Fig. 9, cipsela de *S. tenerrimus*; Olvera (CA) x 45. Fig. 10, cipsela de *S. tenerrimus*; El Gandul (SE) x 45.

RESULTADOS Y OBSERVACIONES

Resultados cariológicos.

Sonchus pustulatus Willk., Prodr. Fl. Hisp. 2: 242 (1865).

Material estudiado. ALMERÍA: Almería, Barranco del Caballar, 14.III.1985, *Mejías & Polo* (SEV 120991), $n=9$ y $2n=18$. Almería, Barranco del Caballar, 22.IV.1987, *López & Mejías* (SEV 120988), $2n=18$.

Los números observados coinciden con el somático indicado por STEBBINS & al. (1953: 427) y con el gamético encontrado por TALAVERA & al. (1980: 276) para material cultivado y norteafricano, respectivamente; siendo, al parecer, el primer recuento realizado en material español silvestre. El tamaño aparente de los cromosomas oscila entre 2,97 y 2,08 μm de longitud, de forma que se trata de cromosomas medianamente pequeños. La fórmula idiogramática obtenida es: $10m + 2m^{\text{sat}} + 4sm + 2sm^{\text{sat}}$, correspondiéndole un tipo de asimetría 2A y un índice $S_i=65,82$ (Figs. 1,2 y 11).

Sonchus tenerrimus L., Sp. Pl. 794 (1753).

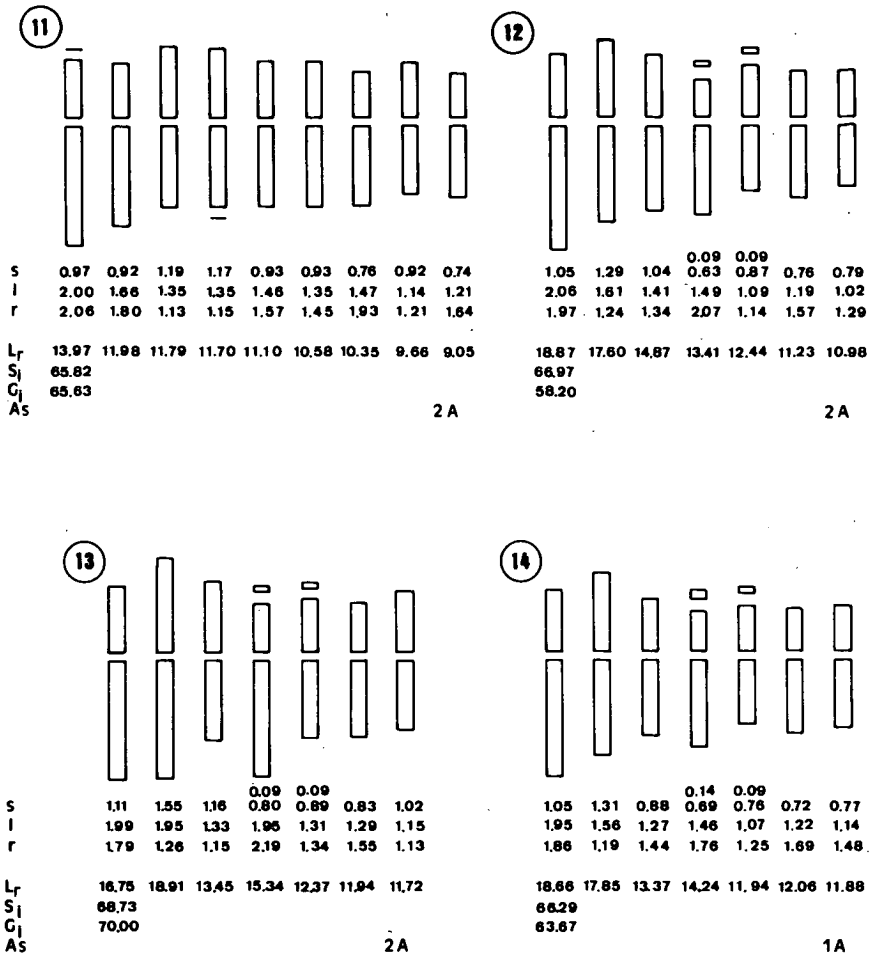
Material estudiado. ALMERÍA: Almería, Barranco del Caballar, 30.V.1985, *García & Mejías* (SEV 120972), $n=7$. Cabo de Gata, 30.V.1985, *García & Mejías* (SEV 120973), $n=7$ y $2n=14$. Lucainena de las Torres, 6.VII.1984, *Mateo & Mejías* (SEV 120974), $2n=14$. Punta Entinas, 5.VII.1984, *Mateo & Mejías* (SEV 120975), $n=7$. BARCELONA: Entre Valcarca y Garraf, 5.VIII.1985, *Mejías, Polo & Romero* (SEV 120976), $2n=14$. CÁDIZ: Cabo Roche, 10.VI.1985, *Mejías* (SEV 120977), $n=7$ y $2n=14$. Garganta de Bocaleones, 25.VI.1986, *Mejías* (SEV 120978), $2n=14$. Subida a El Picacho, 11.VI.1984, *Arroyo, Mejías & Talavera* (SEV 120979), $n=7$. Ólvera, Peñón de Zaframagón, 5.VI.1986, *Mejías & Muñoz* (SEV 120989), $n=7$ y $2n=14$. GRANADA: entre Almuñécar y Salobreña, 1.VII.1985, *Mejías* (SEV 120980), $2n=14$. Béznar, 4.VII.1984, *Mateo & Mejías* (120981), $n=7$. Entre Calahonda y Castell de Ferro, 14.III.1985, *Mejías & Polo* (SEV 120982), $n=7$. Vélez de Benaudalla, 25.IV.1984, *Mejías & Valdés* (SEV 120983), $n=7$. MÁLAGA: Igualeja, 25.V.1985, *Mejías* (SEV 120984), $2n=14$. MURCIA: Puerta de Moratalla, 5.VI.1985, *García & Mejías* (SEV 120985), $2n=14$. SEVILLA: El Gandul, 21.IV.1986, *Mejías & Muñoz* (SEV 120987), $2n=14$. VALENCIA: Embalse de Loriguilla, 3.VI.1986, *Mejías & García* (SEV 120989), $n=7$. ZARAGOZA: Muel, 4.VIII.1985, *Mejías, Polo & Romero* (SEV 120990), $2n=14$.

Tanto el número gamético, $n=7$, como el zigótico, $2n=14$, encontrados (Figs. 3-6) coinciden con los indicados por diversos autores para esta especie (CARDONA, 1974: 216; CASTROVIEJO, 1982: 259; GALLEGRO, 1985: 311; STEBBINS & al., 1953: 411; y ROUX & BOULOS, 1972: 307 entre otros). De entre las poblaciones relacionadas anteriormente fueron elegidas tres de ellas para el estudio de la morfología cromosómica, como representativas de la variabilidad de la especie en la Península Ibérica. Estas fueron las de Cabo de Gata (Almería) formada por plantas perennes leñosas en la base; el Peñón de Zaframagón en Olvera (Cádiz) constituida de plantas perennes rizomatosas creciendo en las fisuras de roquedos calizos; y El Gandul (Sevilla), población formada de plantas viarias anuales. Como puede observarse en las Figs. 12-14 las diferencias encontradas entre los idiogramas no son realmente importantes, si bien aparecen constantes en las placas de cada población. Las fórmulas idiogramáticas son las mismas en los casos las poblaciones de Cabo de Gata y el Peñón de Zaframagón: $8m + 2m^{sat} + 2sm + 2sm^{sat}$; y es $6m + 2m^{sat} + 2m-sm + 2sm + 2sm^{sat}$ para la población de El Gandul. Esta última se caracteriza porque el mayor de los cromosomas satelizados presenta una razón «brazo largo/brazo corto» sensiblemente inferior al correspondiente de las otras poblaciones, debido a que presenta un satélite de mayor tamaño. Los cromosomas más pequeños son, por el contrario, más asimétricos de forma que el índice S_i es muy semejante en los tres casos. La longitud aparente de los cromosomas oscila en conjunto entre 2,11 y 1,81 μm , tratándose por tanto de cromosomas medianamente pequeños y pequeños.

Observaciones morfológicas.

Las poblaciones de Olvera y El Gandul son fácilmente diferenciables de *S. pustulatus*, tanto en porte como en morfología foliar y demás caracteres vegetativos. Por el contrario, la población de Cabo de Gata presenta mayor semejanza en esos caracteres con *S. pustulatus* que con las poblaciones anteriores. Se diferencia, sin embargo, de este taxón por la ausencia de una corteza grisácea en las ramas desarrolladas. Estas características son comunes a no pocas poblaciones de *S. tenerrimus* del litoral español.

Los caracteres florales y del capítulo son semejantes en ambos taxones; y aunque BOULOS (1973) indicó que las ligulas de *S. pustulatus* son más anchas (3,0-3,5 mm. en *S. pustulatus* frente a ≈ 2 mm. en *S. tenerrimus*), existen algunas poblaciones de *S. tenerrimus* en España con ligulas igualmente anchas. En cualquier caso, el aspecto de ambos capítulos es prácticamente el mismo.



Figuras 11-14. Idiogramas de *Sonchus pustulatus* Willk. y *Sonchus tenerrimus* L. Fig. 11, *S. pustulatus*; Almería (AL). Fig. 12, *S. tenerrimus*; Cabo de Gata (AL). Fig. 13, *S. tenerrimus*; Olvera (CA). Fig. 14, *S. tenerrimus*; El Gandul (SE). s=longitud del brazo corto (μm); l=longitud del brazo largo (μm); r=razón de los brazos, brazo largo/brazo corto; L_r=longitud relativa del cromosoma, (longitud del cromosoma/longitud del cariotipo haploide) x 100; S_i=índice de simetría, ($\sum s/\sum l$) x 100; G_i=índice de tamaño, (longitud del cromosoma más pequeño/longitud del cromosoma más largo) x 100; As=tipo de asimetría.

Muestra	Dimensiones (mm)	Contorno	Ornamentación
<i>S. pustulatus</i> , Almería	4,9-3,9x±1,5	Estrechamente rectangular a elíptico. Márgenes engrosados y dos costillas centrales	Tuberculado
<i>S. tenerrimus</i> , Olvera	3,7-2,8 x 1	Comprimido oblanceolado. Cuatro costillas longitudinalmente surcadas.	Rugoso
<i>S. tenerrimus</i> , El Gandul	3,3-2,7 x 1	idem.	Rugoso o espinulado
<i>S. tenerrimus</i> , Cabo de Gata	3,3-2,5 x 1	idem.	Rugoso o espinulado

Cuadro I. Características de las cipselas de las poblaciones de *S. tenerrimus* y *S. pustulatus* utilizadas para los idiogramas.

Es en los caracteres carpológicos donde se detectan las diferencias más claras. En el Cuadro I se resumen las observaciones realizadas sobre las cipselas de las cuatro poblaciones estudiadas. Aunque la ornamentación es muy variable, el tamaño y contorno en *S. tenerrimus* son constantes y claramente distintos de los de *S. pustulatus* (Figs. 7-10).

DISCUSION

Los datos cariológicos de que se dispone no dejan duda sobre el rango específico de *S. pustulatus*. Se ha observado, además, que esta especie puede convivir con *S. tenerrimus* sin que se encuentren señales de hibridación entre ellas; que de ser posible, se vería favorecida por el carácter alógamo de ambos taxones (MEJÍAS & VALDÉS, sin publicar). Por otro lado, la gran variabilidad morfológica que presenta *S. tenerrimus* no se ve reflejada en los idiogramas estudiados, pues las pequeñas diferencias encontradas entre las poblaciones, aunque constantes, no se pueden considerar de importancia. Esto se ve apoyado por observaciones en el resto del material estudiado. Quizás un estudio más amplio de los aspectos aquí tratados y de otros de interés serían recomendables en este taxón que parece constituir un grupo de evolución.

En la diagnosis de *S. pustulatus* se ha utilizado con frecuencia la presencia de leño en la base como carácter más importante. Este aparece

también en muchas poblaciones perennes de *S. tenerrimus*, que si están sometidos a la influencia marina pueden presentar un ecotipo muy semejante morfológicamente a *S. pustulatus*, lo que ha inducido a veces a error. La comparación de los caracteres cuantitativos obtenidos del material recolectado y lo indicado por BOULOS (1973) en su revisión taxonómica del género *Sonchus* muestran que los valores de *S. pustulatus* entran dentro de la variabilidad de *S. tenerrimus*, con la excepción de los caracteres carpológicos que deben ser utilizados en todo caso para diferenciar las dos especies. Otros caracteres no parecen ser definitivamente útiles en la diagnosis.

En recolecciones realizadas por toda la península Ibérica, con especial atención en el sureste peninsular, y en la consulta de material de herbario de los Jardines Botánicos de Ginebra (G), Kew (K), Madrid (MA) y Sevilla (SE) no se ha encontrado más material recolectado de *S. pustulatus* Willk. en la Península que el procedente de Almería, Roquetas (Almería) y algunos puntos entre ambas localidades; restringiéndose por tanto su distribución al oeste del Golfo de Almería. Aquel material estudiado procedente de Cabo de Gata y de otros lugares en el sureste de España corresponde a *S. tenerrimus* L. El mapa de distribución de *S. pustulatus* que se podría elaborar con estos datos no diferiría de forma sustancial de lo indicado por BOULOS (l.c.) para España, si bien es posible que actualmente hayan desaparecido algunas de las poblaciones como consecuencia del desarrollo turístico y urbanístico de la zona.

Agradecimientos. El autor desea expresar su agradecimiento a M. Krahenbuhl, a la Dra. T. Luque y al Prof. Ph. K pfer por su ayuda y consejos científicos e interés por su trabajo y a las Dras. M. J. Diez e I. Fernández por las fotografías al M.E.B.

BIBLIOGRAFIA

- BOULOS, L. (1973) Revisión systématique du genre *Sonchus* L. s.l. IV. Sous-genre 1. *Sonchus*. *Bot. Notiser* **126**: 155-196.
- CARDONA, M. A. (1974) Estudio citotaxon mico de algunas especies de las islas Medes, Baleares, Córcega y Cerdeña. *Lagasalia* **4**: 213-220.
- CASTROVIEJO, S. (1982) Números cromosom ticos de plantas occidentales, 211-222. *Anales Inst. Bot. Madrid* **39**: 525-531.
- GALLEGO, M. J. (1985) Números cromosómicos para la flora española, 404-408. *Lagasalia* **13**: 311-313.

- LEVAN, A., K. FREDGA, & A. A. SANDBERG (1965) Nomenclature for centromeric position on chromosomes. *Hereditas* **52**: 201-220.
- LÖVE, A. & D. LÖVE (1975) *Plant chromosomes*. Vaduz.
- ROUX, J. & L. BOULOS (1972) Revision systématique du genre *Sonchus* L. s.l. II. Etude caryologique. *Bot. Notiser* **125**: 306-309.
- SNOW, R. (1963) Alcoholic hydrochloric acid-carmin as a stain for chromosomes in squash preparations. *Stain Technol.* **38**: 9-13.
- STEBBINS, G.L. (1938) Cytological characteristics associated with the different growth habits in the dicotyledons. *Amer. Jour. Bot.* **25**: 189-198.
- _____ (1971) *Chromosomal evolution in higher plants*. London.
- _____ J. A. JENKINS & M. S. WALTERS (1953) Chromosomes and phylogeny in the Compositae, tribe Cichorieae. *Univ. California Publ. Bot.* **26**: 401-429.
- TALAVERA, S., J. A. DEVESA & E. F. GALIANO (1984) Notas cariosistémáticas sobre plantas norteafricanas. I. Compositae. *Candollea* **39**: 271-280.
- TEPPNER, H. & W. WETSCHING (1980) Zur karyologie von *Poa hybrida*, *P. chaixii*, *P. sylvicola* und *P. stiriaca* (Poaceae) unter besonderer Berücksichtigung von B-chromosomen. *Phyton (Austria)* **20**: 47-63.
- TJIO, J. J. & A. LEVAN (1950) The use of oxyquinoleine in chromosome analysis. *Anal. Est. Exper. Aula Dei* **2**: 21-64.