

DATOS CARIOLÓGICOS Y TAXONÓMICOS SOBRE LAS *SALICORNIINAE* A. J. SCOTT IBÉRICAS

por

SANTIAGO CASTROVIEJO & PILAR COELLO *

Resumen

CASTROVIEJO, S. & P. COELLO (1980). Datos cariológicos y taxonómicos sobre las *Salicorniinae* A. J. Scott ibéricas. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(1):41-73.

Desde un punto de vista taxonómico, dentro de *Sarcocornia perennis* (Miller) A. J. Scott, se separan las poblaciones atlánticas costeras (subsp. *perennis*) de las de los saladares no bañados por el mar o del interior; a estas últimas, previa tipificación, se le aplica el nombre de subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo, comb. et stat. nov. En ambas subespecies se detectó el nivel diploide ($2n = 18$) y el triploide ($2n = 3x = 27$) que será novedad en la subtribu.

En las 13 poblaciones de *Salicornia* L.s.s. que se han estudiado cariológicamente sólo se detectó el nivel diploide ($2n = 18$) con lo que la presencia en la península de especies pertenecientes a la sección *Dolichostachya* todavía está por confirmar. Por último, se aporta el primer recuento hecho a *Microcnemum coralloides* (Loscos & Pardo) Font. Quer para el que se obtiene el número somático $2n = 18$.

Abstract

CASTROVIEJO, S. & P. COELLO (1980). Caryological and taxonomical data on the Iberian *Salicorniinae* A. J. Scott. *Anales Jard. Bot. Madrid* 37(1):41-73 (In Spanish).

The *Sarcocornia perennis* (Miller) A. J. Scott, is separated in two groups. One is made up with the populations of the atlantic coast (subsp. *perennis*), and the other with the populations from the inland places (subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo). Both with a diploid ($2n = 18$) and triploid ($2n = 3x = 27$) states which will be new in the subtribe.

In the 13 populations of *Salicornia* L.s.s., already studied, only was detected the diploid fase ($2n = 18$). Thus the presence in the Iberian Peninsula to the species belonging to the *Dolichostachya* sect. remain to be confirmed. Finally, *Microcnemum coralloides* (Loscos & Pardo) Font Quer has been caryologically studied for the first time, giving as somatic number $2n = 18$.

INTRODUCCIÓN

La revalidación por parte de A. J. SCOTT (1977) de la primitiva propuesta de J. G. AGARDH (1858) hizo que de nuevo se considere la familia

(*) Real Jardín Botánico, C. S. I. C. Claudio Moyano, 1. Madrid-7.

Salicorniaceae para incluir las antiguas *Chenopodiaceae* caracterizadas por sus tallos suculentos, articulados y aparentemente carentes de hojas, inflorescencia de tipo espiciforme, cimas generalmente de tres flores sésiles y reducidas a un tubo calicino 2-4 lobulado con 1-2 estambres y un embrión subanular curvado. Esta familia aparece subdividida en dos tribus: *Salicornieae* Dumort. (con dos subtribus: *Salicorniinae* A. J. Scott y *Halostachyinae* Ulbrich) y *Halopeplideae* Ulbrich.

El tratamiento que, en general, los autores que trabajaron sobre la flora española dieron a las plantas incluidas en la subtribu *Salicorniinae* es, cuando menos, confuso y en la mayoría de los casos se trata de una mera repetición de los nombres dados con anterioridad.

Así, las especies anuales de semillas pardas recibieron el nombre de *Salicornia herbacea* L. (LAGASCA, 1817: 46, WILLKOMM, 1862: 263) y los autores españoles siguieron aplicando el mismo nombre; ya recientemente se comenzó a citar *S. ramosissima* J. Woods (GALIANO & VALDÉS, 1972; CIRUJANO, 1980) y con dudas *S. emerici* Duval-Jouve (O. BOLÒS, 1967; GÉHU in RIVAS-MARTÍNEZ, 1980: 305). En cuanto a las especies perennes distribuidas en la actualidad en los géneros *Sarcocornia* y *Arthrocnemum* ya LAGASCA (op. cit.) intentó hacer una síntesis, pero por basar los táxones en caracteres no válidos llegó a malinterpretar los nombres de otros autores (*Salicornia fruticosa* Lag. non (L.) L. es *Arthrocnemum macrostachyum* (Morci.) Moris & Delponete), confundir bajo un mismo nombre a dos táxones diferentes (*Salicornia alpini* Lag. incluye a *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott y a *Sarcocornia perennis* (Miller) A. J. Scott en sentido amplio) o a bautizar nuevamente a plantas sin fundamento alguno (*Salicornia anceps* Lag.). Con posterioridad, otros autores, vinieron a hacer correcciones muy parciales (WILLKOMM, op. cit.) o a insistir en los errores.

En cualquier caso, se echaba en falta un estudio que clarificase no sólo la cariólogía de cada uno de los táxones sino también y sobre todo los límites específicos. De este estudio que estamos abordando damos a conocer ahora nuestros primeros resultados que incluyen algunas aportaciones taxonómicas y nomenclaturales y sobre todo datos de tipo cariológico. En este campo de la cariólogía no se había publicado ningún recuento efectuado sobre plantas de la España peninsular, aunque ya CASTRO & FONTES (1946) fuesen pioneros de tales datos en Portugal y posteriormente NILSSON & LASSEN (1971) estudiaran una especie procedente de Mallorca y QUEIRÓS (1975) lo hiciese sobre material portugués.

Se conocían, por el contrario, abundantes referencias a recuentos realizados en plantas recolectadas en la costa atlántica europea (WULFF, 1936 y 1937; MAUDE, 1939 y 1940; LUDWIG, 1950; HAMBLER, 1954 y 1955; NANNFELDT, 1955; BALL, 1957 y 1961; BALL & TUTIN, 1959; BALL & BROWN, 1960; KÖNIG, 1939 y 1960; DALBY, 1962; LÖVKVIST, 1963; LAANE, 1969; DERSCH, 1974, etc.) y bastantes menos relativos a la región mediterránea (ZEYBEK, 1969; LAUSI, 1969; MURIN & CHAUDRI, 1970; PARRIAUD, 1971; LABADIE, 1976 y el interesante trabajo de síntesis de CONTANDRIOPOULOS, 1968).

MATERIAL Y MÉTODOS

Para los estudios cariológicos se han utilizado siempre meristemas primarios de las raíces que procedían de:

- a) Fijaciones realizadas directamente en el campo.
- b) Germinación de semillas recogidas en poblaciones naturales.
- c) Plantas cultivadas en tiestos y que habían sido recolectadas directamente en el campo.

Como testimonio de las poblaciones estudiadas a partir de semillas se ha herborizado un pliego de la población muestreada; en el resto de los casos el testimonio corresponde al individuo que se estudió; estos testimonios han sido depositados en el Herbario del Real Jardín Botánico de Madrid (MA).

Las semillas, previa esterilización con hipoclorito cálcico al 3,5 % durante 20 minutos, acompañada en algunos casos (*Arthrocnemum* y *Microcnemum*) de escarificación, fueron puestas a germinar en una placa de Petri con fondo de papel de filtro humedecido con agua destilada, estas placas se mantenían en una estufa a temperatura de unos 20 °C. Los resultados así obtenidos solamente fueron satisfactorios en individuos del género *Salicornia*.

Dada la extraordinaria dificultad que encontramos en este material para visualizar los cromosomas, tuvimos que ensayar diferentes técnicas de pretratamiento para determinar cuál ofrecía resultados más satisfactorios. Así se utilizaron las siguientes sustancias mitoclásicas:

- a) 8-hidroxiquinoleína en solución 0,002 M.
- b) Colchicina en solución al 0,2 % en agua.
- c) p-diclorobenceno en solución saturada.
- d) Agua en hielo fundente.

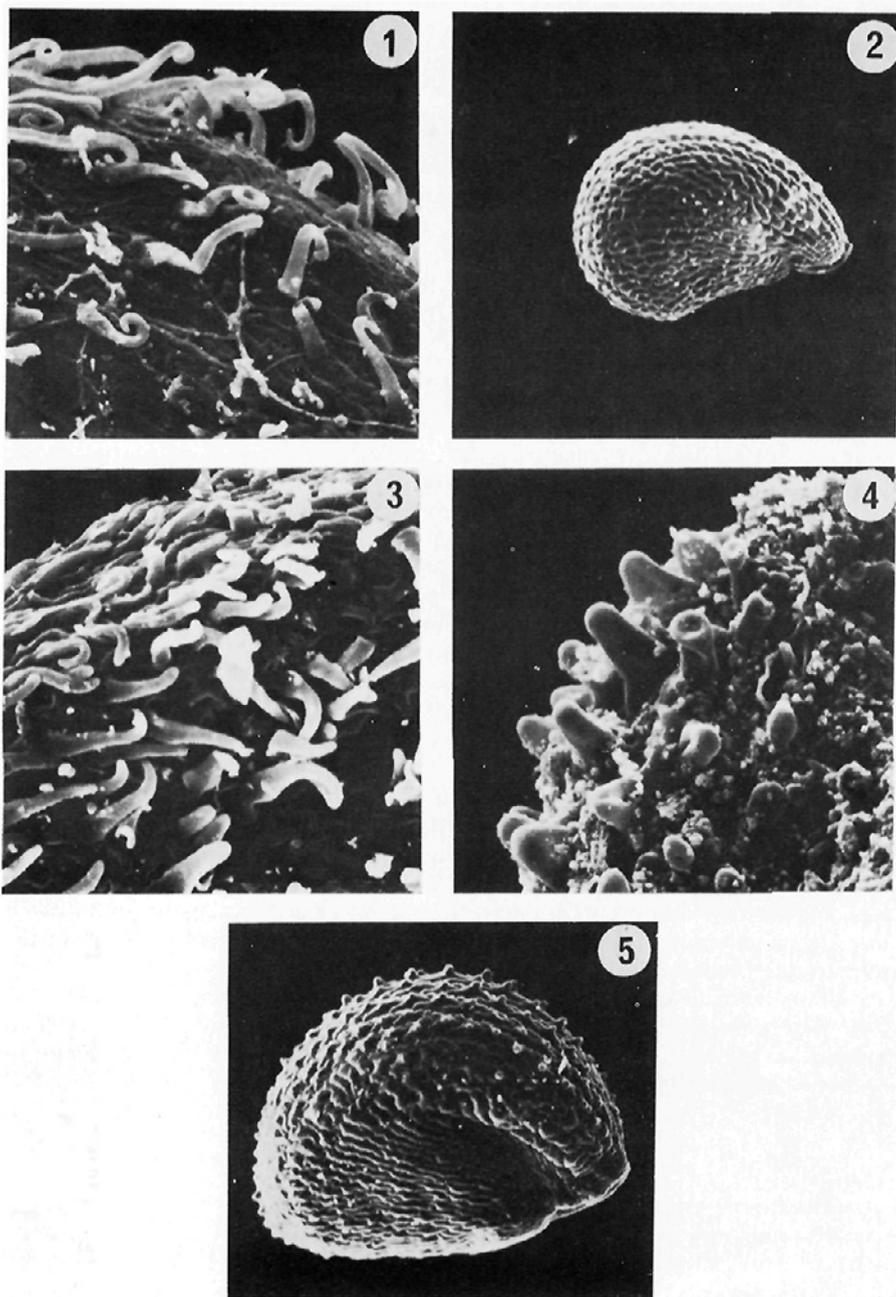
con diferentes tiempos de acción sobre el meristema.

Los resultados más satisfactorios los hemos obtenido cuando los meristemas fueron mantenidos entre 24 y 48 horas en agua destilada con hielo fundente. Los demás ensayos se rechazaron por su poca efectividad; sin embargo, para aquellas fijaciones realizadas en el campo, 8-hidroxiquinoleína en solución 0,002 M, resultó ser efectiva para las especies que tienen un número cromosómico bajo, dándoles un tiempo de pretratamiento que oscilaba entre las 3 y las 4 horas.

Una vez realizado el pretratamiento, dichos meristemas eran fijados en una mezcla de alcohol etílico-ácido acético (3:1); después de hidrólisis clorhídrica se colorearon con orceína acética (La Cour); las preparaciones se obtenían mediante la técnica del aplastamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Adoptando estrictamente los criterios de SCOTT (op. cit.) al establecer las subdivisiones de la familia *Salicorniaceae*, en la península Ibérica tenemos cuatro géneros *Arthrocnemum* Moq., *Sarcocornia* A. J. Scott, *Salicornia* L. y *Microcnemum* Ung.-Sternb.) pertenecientes a la subtribu *Salicorniinae* Scott. Estos cuatro géneros resultan fácilmente identificables a través de la siguiente clave:



Fotografías tomadas al M.E.B.

Fig. 1.—Ornamentación del episperma de *Salicornia ramosissima* J. Woods (aprox. $\times 200$).

Fig. 2.—Semilla de *Microcnemum coralloides* (Loscos & Pardo) Font Quer (aprox. $\times 50$).

Fig. 3.—Detalle de la ornamentación del episperma de *Sarcocornia perennis* (Miller) A. J. Scott (aprox. $\times 200$).

Fig. 4.—Papilas del episperma de *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott (aprox. $\times 200$).

Fig. 5.—Semilla de *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) Moris (aprox. $\times 50$).

- | | |
|---|---------------------|
| 1. Plantas anuales | 2 |
| 2. Semillas pardas con pelos largos circinados (Fig. 1)..... | Salicornia |
| 2. Semillas negras, lisas, brillantes (Fig. 2) | Microcnemum |
| 1. Plantas leñosas, al menos en la base..... | 3 |
| 3. Semillas pardas, opacas, con pelos o papilas (Figs. 3 y 4) | Sarcocornia |
| 3. Semillas negras, brillantes (Fig. 5) | Arthrocnemum |

GÉNERO *ARTHROCNEMUM* Moq., Chenop. Monogr. Enum. 111 (1840)

Arthrocnemum macrostachyum (Moric.) Moris in Moris & Delponte, Ind. Sem. Hort. Taur. 35, t.2 (1854)

■ *Salicornia macrostachya* Moric., Fl. Venet. 1:2 (1820) ■ *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq. var. *macrostachyum* (Moric.) Moq., Chenop. Monogr. Enum. 112 (1840).

— *Salicornia glauca* Del., Fl. Aeg. 111. 69 (1813) non Stokes, Bot. Mat. Med. 1:8(1812) ■ *Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung.-Sternb., Atti Congr. Bot. Firenze 283 (1876), comb. illeg.

— *Salicornia fruticosa* Lag., Mem. Pl. Barrill. 50 non (L.) L.

Typus: (n.v.)

Número cromosómico

2n = 36. (Fig. 1, 2, 3, 4 y 5).

Poblaciones estudiadas cariológicamente:

ALICANTE: Salinas de la Mata, en contacto con *Inulo-Arthrocnemum glauci* sobre suelo arenoso salino, 13-V-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello, n.º 1216SC (Fig. 6). Salida de Santa Pola, borde de zona encharcada, 15-V-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello, n.º 1304SC (Fig. 7). Carretera de Torrevieja a Santa Pola, km 24, 27-I-1977, S. Castroviejo, M. Costa, M. C. Prada, A. Regueiro & E. Valdés-Bermejo, n.º 77MC.

ALMERÍA: Dalias, Salinas de Guardias Viejas, en suelo muy arenoso con elementos gruesos y poco limo, 27-VI-1976, S. Castroviejo & E. Valdés Bermejo, n.º 329SC.

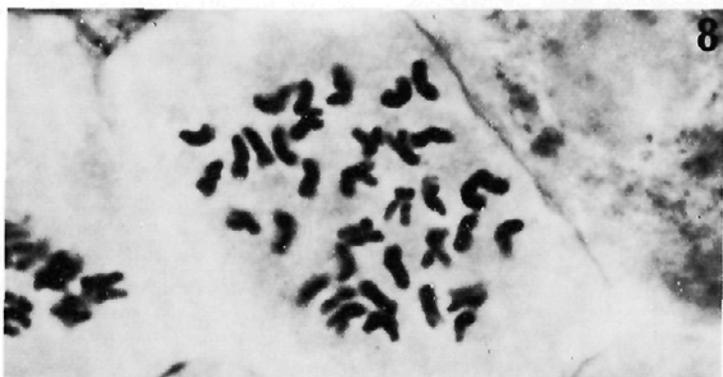
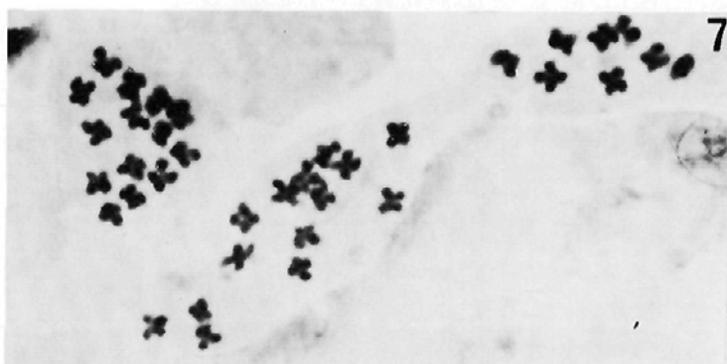
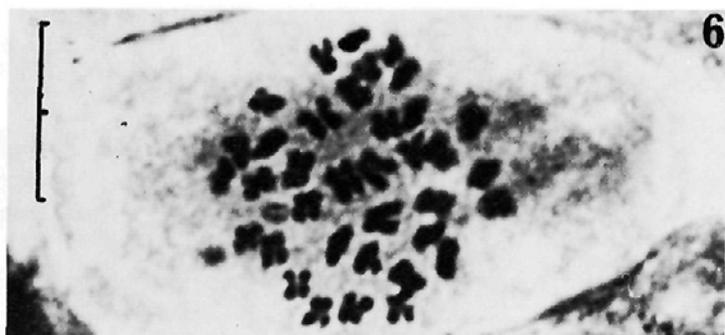
CASTELLÓN: Almenara, Gola de Stany, 4-III-1979, S. Castroviejo, P. Coello & A. Regueiro, n.º 1103SC. Ibíd.: cerca del Camping Paraíso, en suelo arenoso, 4-III-1979, S. Castroviejo, P. Coello & A. Regueiro, n.º 1110SC.

HUELVA: Almonte, Las Marismillas, en 9-XI-1978, P. Blanco, S. Castroviejo, P. Coello, R. Morales & E. Temprano, n.º 1017SC (Fig. 8).

MADRID: Aranjuez, saladar entre Toledo y Ontígola, carretera N-400 km 24, 4-XI-1978, S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello, n.º 1005SC. Ibíd., 15-IX-1977, M. A. Carrasco, S. Castroviejo & S. Cirujano, n.º 882SC (semillas).

MURCIA: Salinas de Mazarrón, 13-V-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello, n.º 1270SC.

ZARAGOZA: Bujaraloz, El Mas de la Rosa, en depresión sobre yesos, 14-IV-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano, P. Coello & J. Herrero, n.º 1218SC (Fig. 9). Carretera de



Metáfases somáticas de *Arthrocnemum macrostachyum* (Moris.) Moris, $2n = 36$.

Fig. 6.—Salinas de la Mata (Alicante).

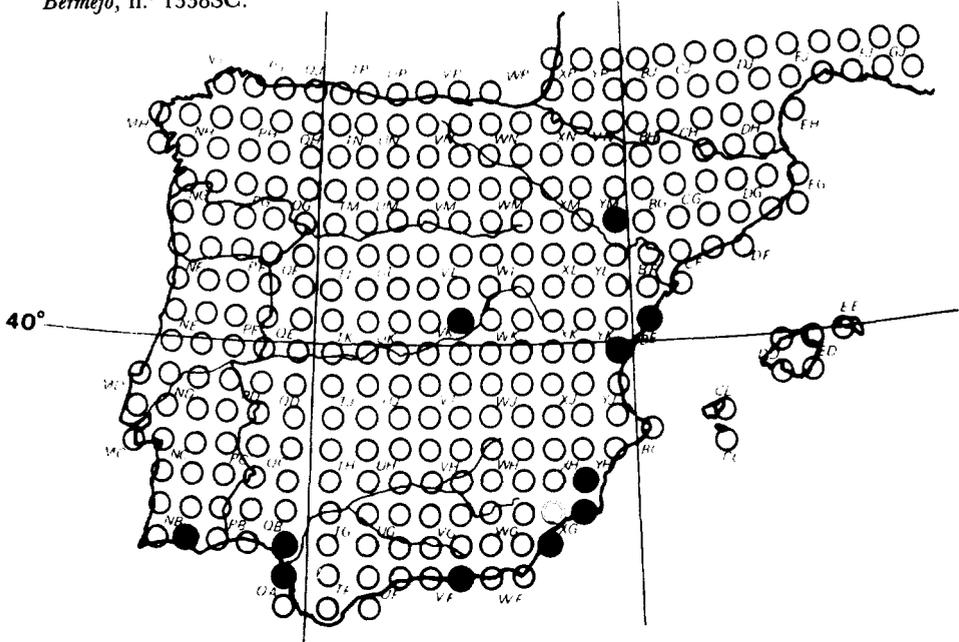
Fig. 7.—Salinas de Santa Pola (Alicante).

Fig. 8.—Las Marismillas, Almonte (Huelva).

(Escala $10 \mu\text{m}$)

Bujaraloz a Sástago, Laguna de la Playa, en depresión sobre yesos, 14-IV-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano, P. Coello & J. Herrero, n.º 1220SC (Fig. 10).

PORTUGAL: Lagos, estuarios, 25-V-1979, S. Castroviejo, P. Coello & E. Valdés-Bermejo, n.º 1338SC.



Arthrocnemum macrostachyum (Moris.) Moris, distribución de las poblaciones estudiadas cariológicamente, $2n = 36$.

Discusión y Taxonomía

Según nuestros conocimientos es la primera vez que se estudia cariológicamente material español. Nuestros recuentos confirman los realizados por CASTRO & FONTES (1946) y QUEIRÓS (1975) con material portugués y los de CONTANDRIOPOULOS (1968) y LABADIE (1976) sobre material francés.

Tanto por su aspecto de arbusto erguido, como por sus inflorescencias apicales pero siempre sobrepasadas, en la mata, por las ramas no floridas, así como, sobre todo, por sus semillas negras y brillantes, esta especie es, en unión de *Microcnemum coralloides*, la mejor individualizada y reconocible de todo el grupo.

Aunque *Arthrocnemum macrostachyum* es fundamentalmente una planta del litoral mediterráneo que llega por la costa atlántica hasta el centro de Portugal (desembocadura del Tajo), su reciente hallazgo en la Mancha (CIRUJANO, 1980) unido a su abundancia en el Valle del Ebro confirma su capacidad de soportar ambientes diferentes. Sin embargo, por los datos que hemos tomado de las dos localidades del interior de la península podemos afirmar que la población manchega está muy próxima a la desaparición

puesto que la planta presenta una vitalidad escasa y ocupa un área muy reducida y las aragonesas, aunque más extendidas y abundantes, tampoco muestran una especie en expansión sino más bien en franca regresión soportando un medio que no le es propicio (¿heladas invernales?). Las poblaciones costeras, por el contrario, demuestran que está en condiciones medioambientales óptimas.

Material estudiado

ALICANTE: Callosa, VI-1791, en saladar prope Callosa VII-1791, Cavanilles, sub *Salicornia herbacea* (MA 158079). Saladares de Hifach, 30-IV-1901, C. Pau, sub *Artrocnemum Alpinii* (Lag.) (MA 29397). Salinas de Santa Pola, 18-III-1979, A. Barra (MA 213014).

BALEARES: Menorca, Biniparratxet, Peñascos marítimos, 29-III-1898, Pons Gue-
rau (MA 29399). Mallorca marismas Font Santa, 29-VI-1952, Palau Ferrer, sub *Salicornia fruticosa* L. (MA 158074). Islas Margalidas, 27-VIII-1979, A. Regueiro, n.º 1426SC. Formentera, costa norte, 5-II-1977, S. Castroviejo & A. Regueiro, n.º 431SC. Formentera, cerca de la Cala Sabina, borde de mar, 0,5 m, suelo arenoso, no Solonchack, en *Crucianellion*, 24-VII-1976, S. Castroviejo & A. Regueiro, n.º 79SC.

CÁDIZ: Puerto Real, IV-1902, L. Aterido, sub *Salicornia fruticosa* L. (MA 150973). Chiclana y Cádiz, S. de Rojas Clemente, sub *Salicornia fruticosa* L. (MA 29445). Puerto de Santa María, VI-1904, J. Rodríguez, sub *Salicornia fruticosa* L. (MA 29446). *Ibid.* (Murcia y Cartagena), S. de Rojas Clemente, sub *Salicornia fruticosa* L., Smith non Willd. (MA 29444). Sanlúcar de Barrameda, S. de Rojas Clemente, sub *Salicornia fruticosa* (MA 29443). Trebujena, El Vento, marismas, 27-IV-1973, S. Silvestre (MA 196651), S. Fernando, polígono de tiro, 3-IX-1951, A. López & S. Grau, sub *Salicornia fruticosa* L. (MA 150974).

GERONA: Pals y Bagur, VII-1918, J. Carandell, det. C. Vicioso (MA 29396). San Pedro Pescador, Cadevall, sub *Salicornia radicans* Sm.? (MA 29467).

HUELVA: In paludosis maritimis, V-1942, C. Vicioso (MA 29382). Marismas del Odiel, in humidis salsis, 3-XI-1941, C. Vicioso (MA 29383). Ayamonte, in paludibus maritimis, 7-V-1943, C. Vicioso (MA 29384). Hinojos, marisma, saladares no inundados, 19-V-1977, S. Castroviejo, M. Costa & E. Valdés-Bermejo, n.º 1920EV. Almonte, marisma del Rocío, 13-VII-1976, S. Castroviejo, M. Costa, E. Valdés Bermejo, n.º 700 bis EV.

MADRID: Aranjuez, km 21 de la Carretera N-400, saladares secos, S. Castroviejo, S. Cirujano & M. A. Carrasco, 15-IX-1977, n.º 882SC.

MURCIA: Cabo de Palos, arenales y dunas, 2-VII-1932, Huguet del Villar (MA 160450). Cartagena, La Algameca Chica, V-1952, Esteve (MA 160448). Mar Menor, salinas de Lopollo, 31-V-1903, Jiménez (MA 29338).

SEVILLA: Aznalcázar, caño Travieso, 21-VI-1977, S. Castroviejo, M. Costa & E. Valdés Bermejo, n.º 2209EV. *Ibid.* Brazo de la Torre, 31-V-1977, S. Castroviejo, M. Costa & E. Valdés-Bermejo, n.º 2034EV. *Ibid.* Lucio de Vetas Altas, saladar, 19-V-1977, S. Castroviejo, M. Costa & E. Valdés-Bermejo, n.º 1934EV. Lebrija, in salsuginosis, 4-X-1932, C. Vicioso (MA 29386).

VALENCIA: Dehesa de la Albufera, in arenosis, ad littora maris, 30-V-1947, C. Vicioso (MA 29395).

PORTUGAL: Alcaçer do Sal, III-1935, Huguet del Villar, sub *Salicornia arabica* L. (MA 158075). Algarve, entre Vila Real de Santo Antonio e Castro Marín, sapal do Guadiana, 22-IV-1956, Malato-Beliz et al., n.º 2883, det. Vasconcellos sub *Salicornia arabica* L. (MA 189672). Faro, en el estuario, 23-IV-1968, Bellot & Casaseca, sub *Salicornia fruticosa* (L.) Forskal (MA 187790).

GÉNERO *SARCOCORNIA* A. J. Scott, Bot. J. Linn. Soc. 75: 366 (1977).

Género de reciente creación pero cuya necesidad ya venía siendo denunciada por numerosos especialistas al no querer incluir sus especies en el mismo género que a lo que llamamos *Arthrocnemum macrostachyum* (Moris.) Moris. De los aproximadamente dieciséis táxones que han sido aceptados en el género *Sarcocornia* tres están presentes en nuestra península.

CLAVE PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES Y SUBESPECIES

1. Arbusto erguido de 50-150 cm de altura; episperma con protuberancias papilosas, cónicas (Fig. 3) **S. fruticosa**
1. Pequeño arbusto de hasta 30 (60) cm de altura, prostrado, de ramas radicantes; episperma con pelos curvados o ganchudos (Fig. 4) **S. perennis**
 - a. Planta del litoral, de tallos y ramas generalmente finas, flexuosas, de 5-20 cm de altura; espiga de 2,5-4,5 mm de diámetro subsp. **perennis**
 - a. Planta de zonas no bañadas directamente por el mar, de tallos tortuosos y ramas claramente leñosas generalmente rectas, espiga tubular de 1,5-3,5 mm de diámetro subsp. **alpini**.

Sarcocornia fruticosa (L.) A. J. Scott, op. cit.: 367

■ *Salicornia europaea* L. var. *fruticosa* L., Sp. Pl. 3 (1753) = *Salicornia fruticosa* (L.) L., Sp. Pl. ed. 2, 5 (1762) = *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq., Chenop. Monogr. Enum. 11 (1840).

Typus: «in Europae litoralibus maritimis». LINN. 10/4.

Números cromosómicos

Poblaciones con $2n = 54$ (Fig. 11).

ALICANTE: Villena, Las Virtudes, saladares, 12-V-1979, A. Barra, S. Castroviejo, P. Coello & E. Valdés-Bermejo, n.º 1256 SC. Salida de Crevillente, saladares, 27-I-1977, S. Castroviejo, M. Costa, M. C. Prada, A. Regueiro & E. Valdés-Bermejo, n.º 54MC.

HUELVA: Almonte, Salinas de San Diego, 29-VI-1977, S. Castroviejo & J. Porta, n.º 717 SC.

MURCIA: Salinas de Mazarrón, 13-V-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello, n.º 1269 SC (Fig. 11).

Poblaciones con $2n = 72$ (Figs. 12 y 13).

ALICANTE: Salida de Santa Pola, borde de zona encharcada, 15-V-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello, n.º 1302 SC. Salinas de la Mata, 13-V-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello, n.º 1262 SC.

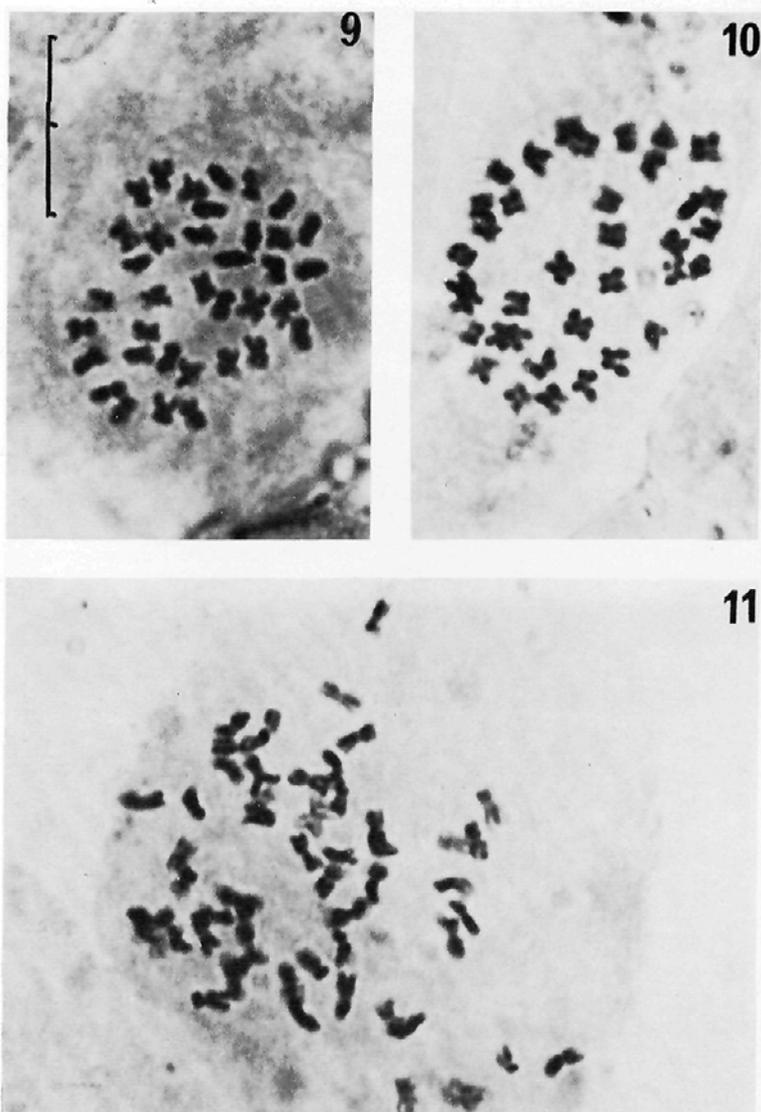
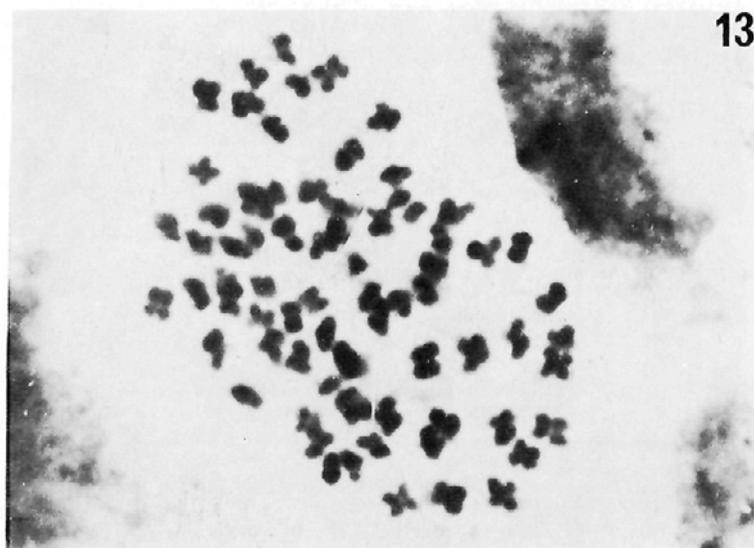
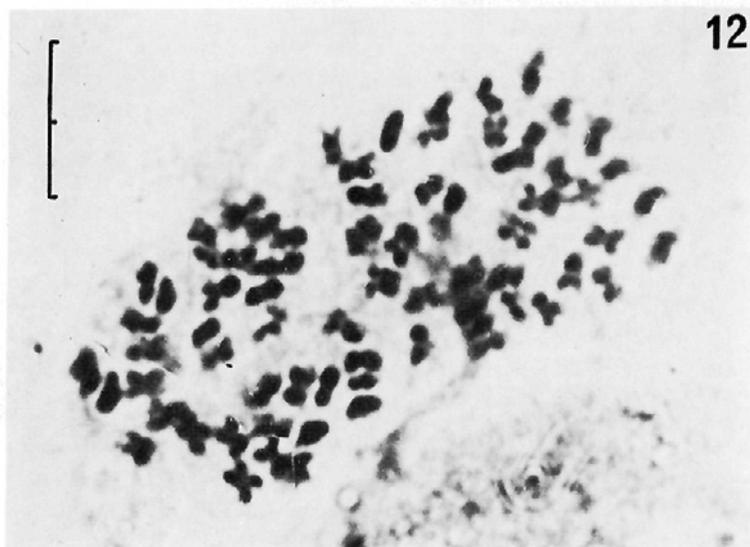


Fig. 9.—Metáfase somática en *Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) Moris, $2n = 36$, el Mas de la Rosa, Bujaraloz (Zaragoza).

Fig. 10.—Idem de la Laguna de la Playa, Bujaraloz (Zaragoza).

Fig. 11.—Metáfase somática en *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott, $2n = 54$, Salinas de Mazarrón (Murcia).

(Escala 10 μm)



Metáfases somáticas de *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott, $2n = 72$.

Fig. 12.—Formentera (Balears).

Fig. 13.—San Vicente de la Barquera (Santander).

(Escala 10 μm)

Hemos examinado detenidamente los testigos de los ejemplares recontados y no hemos podido hallar diferencias morfológicas apreciables entre los ejemplares con distintos niveles de ploidía.

El número octoploide ($2n = 8x = 72$), el más elevado grado de ploidía del género, lo hemos observado tanto en las costas atlánticas (Asturias, Santander) como mediterráneas (Formentera, Alicante) y tampoco hemos podido constatar diferencias morfológicas apreciables ni entre ellos ni con respecto a las otras poblaciones.

Desde el punto de vista ecológico, *S. fruticosa* se ubica siempre en bordes de canales, lagunazos costeros, etc., en lugares en los que el nivel freático nunca desciende más allá de unos 20 cm y la humedad, que proviene generalmente del agua del mar, empapa las raíces de las plantas y éstas no se ven sujetas a períodos alternantes de sequías e inundaciones sucesivas. Este factor ecológico lo consideramos como de primera magnitud a la hora de explicar la distribución de las especies y especialmente a la de justificar su ausencia del interior (únicamente la hemos observado en el borde de algún canal de riego donde el agua, salobre naturalmente, no faltaba todo el año).

Que LAGASCA (1817) confundió *Salicornia fruticosa* (L.) L. con *Arthrocnemum macrostachyum* (Moris) Moris lo prueba no sólo la descripción que hace (l.c.) de la planta, como ya indicaron GALIANO & VALDÉS (1972: 203), sino también los pliegos MA 19443, 19445 y 19446 recolectados por J. D. Rodríguez y S. R. Clemente que él mismo cita en sus Plantas Barrilleras y deja además etiqueta autógrafa con la errónea determinación correspondiente.

Material estudiado

ALICANTE: Elche, *Populetum ilicitanae*, 9-VI-1932, *Huguet del Villar*, sub *Salicornia arabica* L. (MA 158073). Albaterra, llano salino, 23-XI-1926 (MA 161791).

ALMERÍA: Zone salée marecageuse, *Hno. Jerónimo*, det. *Huguet del Villar* (MA 158080). *Ibid.*, 1932, *Hno. Jerónimo* (MA 29414). Al E. del Cabo de Gata, en asociación con *Tamarix Jimenezii*, 23-VI-1932, *Huguet del Villar*, sub *Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung.-Sternb. (MA 160449). Zone salée marecageuse, 1932, leg. *Hno. Jerónimo*, det. Sennen sub *Salicornia stricta* Dumort. Pl. Esp. n.º 8304 (MA 29414).

BALEARES: Mallorca, Coll d'en Rabassa, 15-IX-1946, *Palau Ferrer* (MA 29454). Menorca, Mahón, albufera a orilla del agua del lago, *Pons y Guerau* (MA 29452). *Ibid.*, 5-IX-1913, *Font Quer* (MA 29451). Rocas del islote Na Plana, 31-V-1948, *Palau Ferrer* (MA 29453). Formentera, costa norte, 5-II-1977, *S. Castroviejo & A. Regueiro*, n.º 430 SC. *Ibid.*, cerca de la Cala Sabina, borde del mar a 0,5 m, suelo arenoso salino (*Crucianellion* ?), 24-VII-1976, *S. Castroviejo & A. Regueiro*, n.º 72 SC.

BARCELONA: á La Farola, 17-X-1912, *Sennen* (MA 29450).

HUELVA: Almonte, salinas de San Diego, orillas del Guadalquivir, 11-X-1977, *S. Castroviejo*, n.º 901 SC.

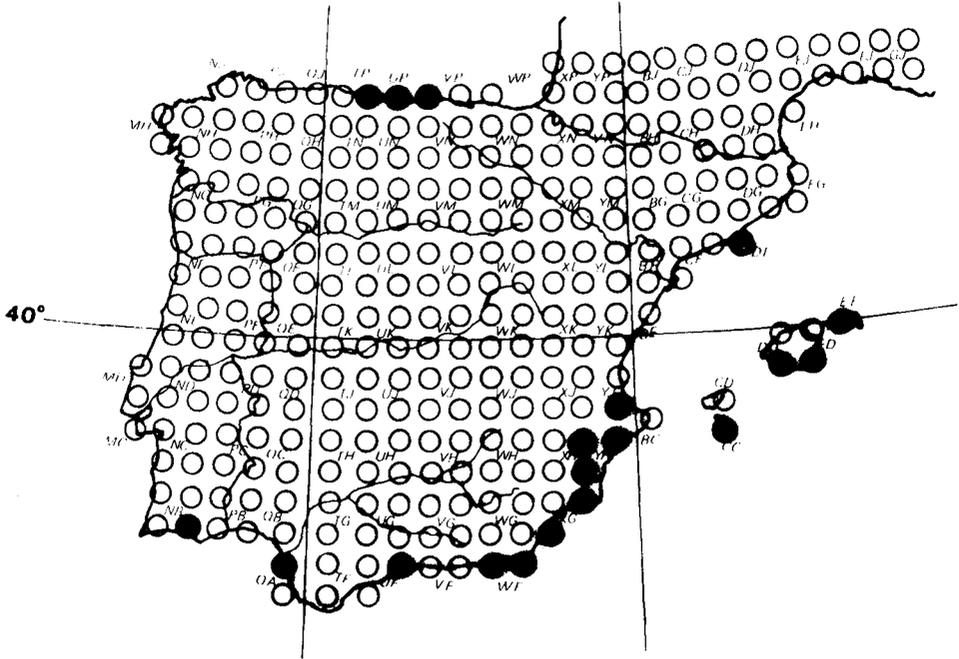
MÁLAGA: Marais maritimes, 1888, *E. Reverchon* (MA 29447).

MURCIA: Cartagena, orillas del canal de la Algameca Chica, 31-X-1901, *Huguet del Villar* (MA 158072). *Ibid.*, 31-X-1901, *F. P. Jiménez* (MA 29442). Salinas de Lopollo, Mar Menor, 31-V-1903 *F. A. Ibáñez*, sub *Arthrocnemum macrostachyum* Moris et Delp. (MA 160451). Cartagena, IX-1904, *F. P. Jiménez*, sub *Arthrocnemum macrostachys* Mor. et Delp. (MA 29394).

SANTANDER: Escombros del Sardinero, 16-IX-1949, *E. Guinea* (MA 166546).

VALENCIA: Dehesa de la Albufera, *Phragmitetum*, 14-XI-1926, *Huguet del Villar* (MA 158071). *Ibid.*, ad littora, 10-VI-1791, *Cavanilles* (MA 158078). *Ibid.*, El Saler, 28-X-1932, *Huguet del Villar*, sub *Salicornia arabica* L. (MA 158076). *Ibid.*, 28-X-1932, *Huguet del Villar* (MA 158070).

PORTUGAL: Proximidades de Faro, IX-1915, *F. Mendes* (MA 29456).



Sarcocornia fruticosa (L.) A. J. Scott, distribución de las poblaciones ibéricas estudiadas.

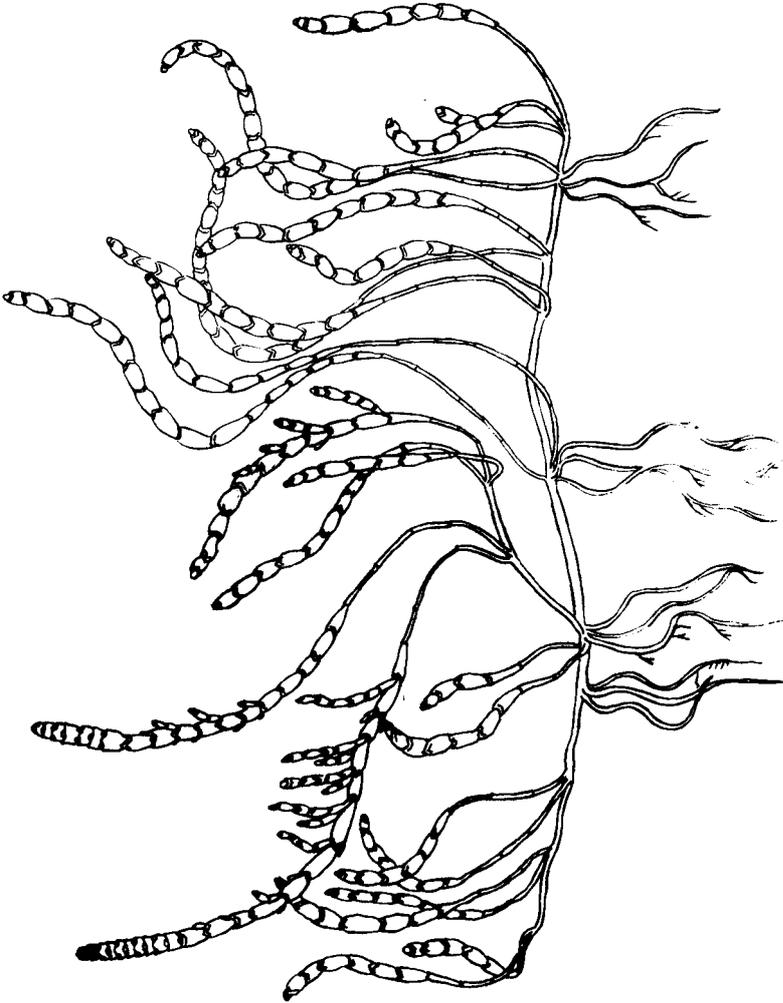
Sarcocornia perennis (Miller) A. J. Scott, op. cit. 367 subsp. **perennis**.
 = *Salicornia perennis* Miller, Gard. Dict. ed. 8, n.º 2 (1768) = *Arthrocnemum perenne* (Miller) Moss, Jour. S. Afr. Bot. 14:40 (1948).
 = *Salicornia radicans* Sm., Engl. Bot. 24 t. 1691 (1807).

Typus: «Grows naturally in Sheepy Island» (n.v.).

Número cromosomático

Poblaciones con $2n = 18$ (Fig. 14).

SANTANDER: Bahía, marisma del Astillero, 17-III-1979, *P. Blanco*, *S. Castroviejo*, *P. Coello*, *M. Laínz* & *G. López*, n.º 1185 SC (Fig. 9). San Vicente de la Barquera, marisma, 17-III-1979, *P. Blanco*, *S. Castroviejo*, *P. Coello* & *G. López*, n.º 1187 SC.



Sarcocornia perennis (Miller) A. J. Scott subsp. *perennis*, aspecto general de la planta. (Dibujo Lupe Ríos.)

PONTEVEDRA: Cambados, desembocadura del río Umia, 29-XII-1977, S. Castroviejo & E. Valdés-Bermejo, n.º 793 SC.

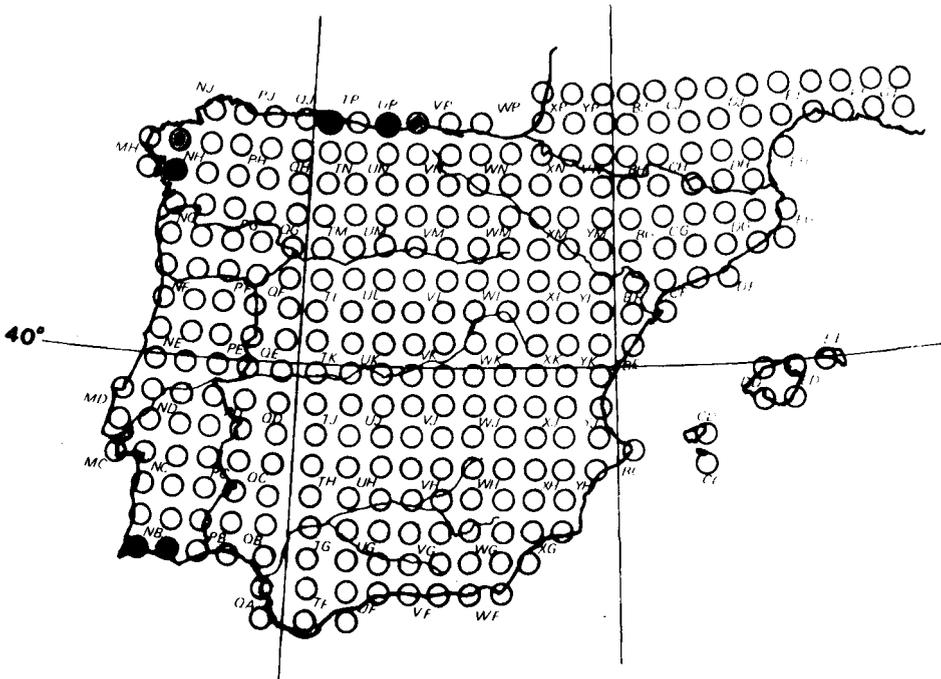
PORTUGAL: Lagos, marisma marina, 25-V-1979, S. Castroviejo, P. Coello & E. Valdés-Bermejo, n.º 1342 SC.

Poblaciones con $2n = 27$ (Figs. 15 y 16).

ASTURIAS: Ría de Villaviciosa, margen oriental, sobre arenas marinas, 20-XII-1978, S. Castroviejo, M. Lainz, G. López & E. Valdés-Bermejo, n.º 1033 SC (Fig. 15).

CORUÑA: Betanzos, marisma, en claros del *Juncetum gerardii*, 8-XII-1978, S. Castroviejo, n.º 1031 SC (Fig. 16).

SANTANDER: Comillas, ría de la Rabia, marisma arenosa, 17-III-1979, P. Blanco, S. Castroviejo, P. Coello & G. López, n.º 1190 SC.



Sarcocornia perennis (Miller) A. J. Scott subsp. *perennis*, distribución de las poblaciones estudiadas cariológicamente.

- ◆ cuadrícula con poblaciones $2n = 18$
- id. con $2n = 27$
- ◐ id. con poblaciones $2n = 18$ y poblaciones $2n = 27$

Discusión y Taxonomía

El número diploide ($2n = 2x = 18$) que hemos localizado como más frecuente coincide con el que habían publicado CASTRO & FONTES (1946) de material portugués, MAUDE (1939), HAMBLER (1954 y 1955), P. W.

BALL (1957) y DALBY (1962) sobre material procedente del Reino Unido, con el de CONTANDRIOPOULOS (1968) y LABADIE (1976) sobre material francés. Este mismo número también había sido hallado por VALDÉS-BERMEJO & al. (1979) al estudiar plantas procedentes del área de Doñana, dato que hemos podido confirmar nosotros mismos con posterioridad.

El nivel triploide ($2n = 3x = 27$) es la primera vez que se detecta en taxon alguno de este género.

A partir de nuestros resultados en la península y los citados en la bibliografía para el resto del área de la planta, podemos afirmar que el nivel diploide es el más ampliamente distribuido y que el triploide, por ahora solo localizado en el Norte y Noroeste de la península, se da en poblaciones que viven en zonas claramente arenosas influenciadas por la salinidad de las aguas marinas; por el contrario, las poblaciones con número diploide siempre las hemos observado en estuarios o marismas limosas o arcillosas con escaso porcentaje de arena en el suelo. Esta diferencia de tipo ecológico no implica, según nuestras observaciones, ninguna de tipo morfológico que nos permitiese diferenciar rango varietal alguno o intuir su dotación cromosómica.

Destacaremos, por último, que la viabilidad de las semillas es baja tanto en poblaciones diploides como en las triploides y que ambas tienen gran capacidad de reproducción vegetativa. No obstante, en las poblaciones tanto de una como de otra naturaleza se observan jóvenes ejemplares que provienen de la germinación de semillas.

Esta subespecie tipo a la que nos estamos refiriendo es la que vive en las costas atlánticas de Europa y llega hasta el Sur de Portugal. En la costa mediterránea, aunque sospechamos su presencia en las zonas bañadas directamente por el agua marina y no sometidas, por tanto, a las desecaciones estacionales, no hemos tenido ocasión de observarla; solamente hemos examinado algunos especímenes incompletos que podrían relacionarse.

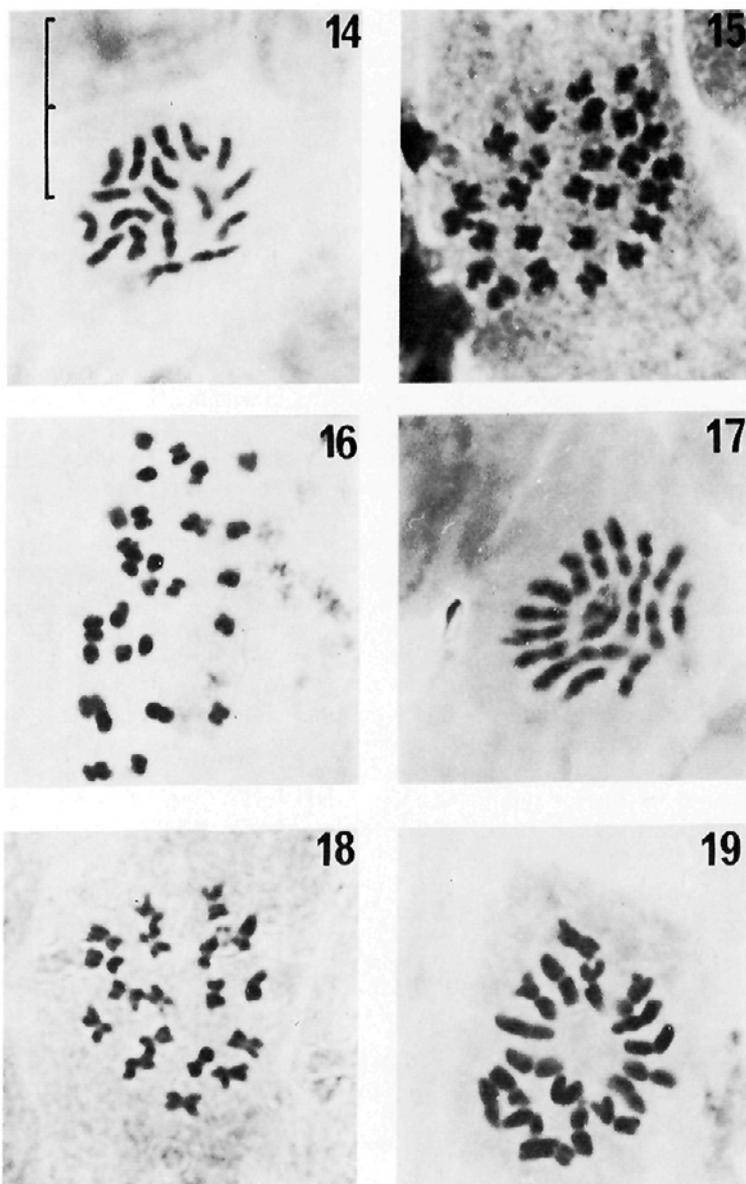
Material estudiado

ASTURIAS: Villaviciosa, prope Bedriñana, loco salsuginoso, 29-X-1975, *M. Lainz* (MA 213009). *Ibidem*, San Martín del Mar, in salsuginosis, 11-X-1977, *M. Lainz* (MA 213010).

CORUÑA: Betanzos, marisma, 8-XII-1978, *S. Castroviejo*, n.º 1031 SC (MA 213012). Arenal de Pasage, VIII-1905, *Bescansa*, sub *Salicornia fruticosa* L. ? (MA 150972).

GUIPÚZCOA: Fuenterrabía, VI-1895, *M. Gandoger*, Fl. Hisp. Exs., sub *Salicornia procumbens* Dur. (MA 29428).

PONTEVEDRA: El Grove, Isla de la Toja, 1905, Merino, sub *Salicornia radicans* Sm. (MA 19466), *Ibid.*, sub *Salicornia fruticosa*, Merino (MA 29449). *Ibid.*, playa de la Toja, Merino, sub *Salicornia radicans* Sm. (MA 29465). Desembocadura del Lérez. estuario, 6-I-1976, *S. Castroviejo* (MA 213006). Cambados, desembocadura del Umia, estuario, 5-I-1976, *S. Castroviejo* & *E. Valdés-Bermejo* (MA 213005). Vilaboa, estuario del fondo de la ría de Vigo, 18-VII-1970, *S. Castroviejo*, sub *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq. (MA 196653).



Metáfases somáticas de:

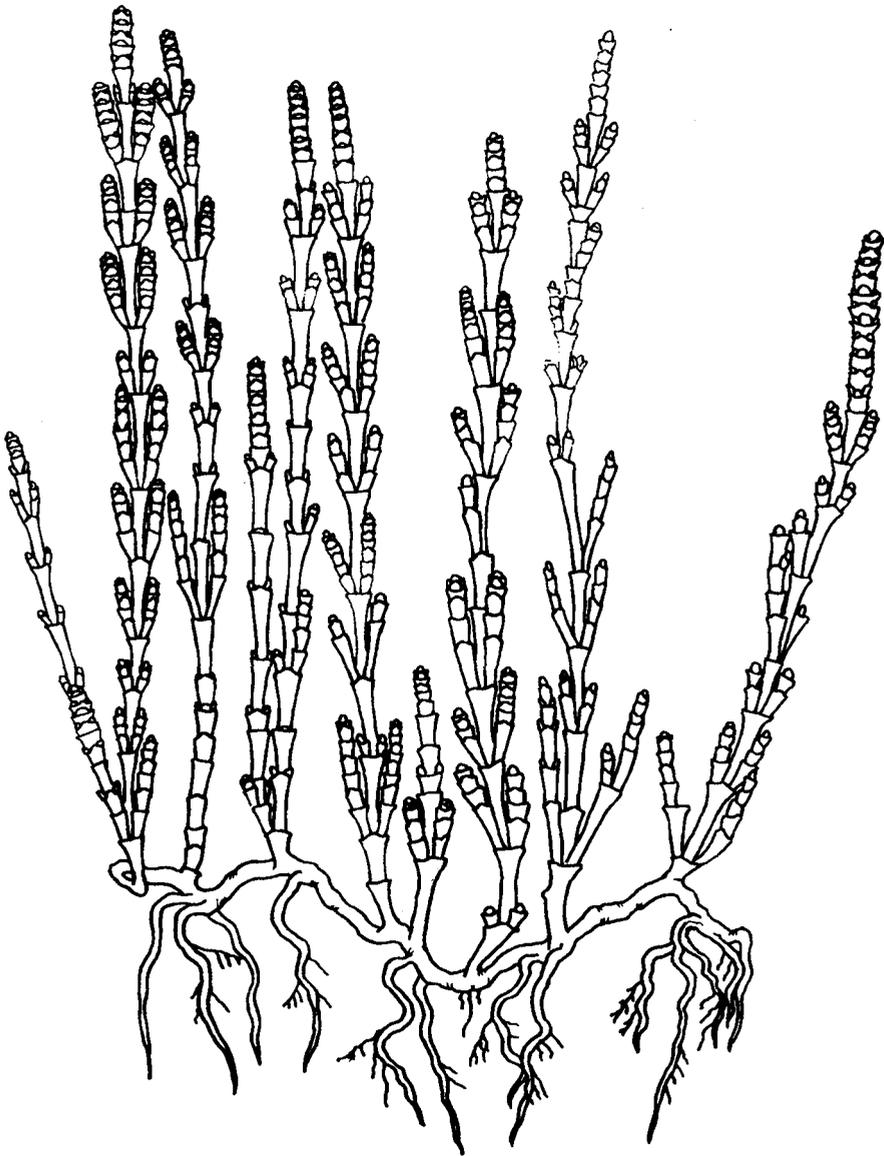
Fig. 14.—*Sarcocornia perennis* (Miller) A. J. Scott subsp. *perennis*, $2n = 18$, bahía de Santander, el Astillero (Santander).

Fig. 15.—Id., $2n = 27$, ría de Villaviciosa (Asturias).

Fig. 16.—Id., $2n = 27$, marisma de Betanzos (La Coruña).

Fig. 17.—*Sarcocornia perennis* subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo, $2n = 18$, Laguna de las Yeguas, Alcázar de San Juan (Ciudad Real).

Fig. 18.—Id., $2n = 18$, marisma de Hinojos (Huelva).



Sarcocornia perennis subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo, aspecto general de la planta. (Dibujo Lupe Ríos.)

SANTANDER: El Astillero, in lutosis maritimis, 15-X-1978, *M. Laínz* (MA 213008). Marina de Cudeyo, Elechas, in maritimis sat petrosis non abundans, 5-XI-1978, *M. Laínz & E. Loriente* (MA 213011).

PORTUGAL: Algarve, Faro, salgados, 2p-IV-1956, *Malato-Beliz & al.* n.º 2769 (MA 189679). Mil-Fontes, VIII-1905, *G. Sampaio*, sub *Salicornia radicans* Sm. (MA 294969).

Sarcocornia perennis (Miller) A. J. Scott subsp. **alpini** (Lag.) Castroviejo, comb. & stat. nov.

= *Salicornia alpini* Lag., Mem. Pl. Barrill. 48 (1817).

Lectotypus: «Se cría en las marismas de Barrameda» (MA 29391)

Números cromosómicos

Poblaciones con $2n = 18$ (Figs. 17, 18, 19 y 20).

CIUDAD REAL: Alcázar de San Juan, Laguna de la Yeguas, en contacto con el *Limnietum*, 4-XI-1978, *S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello*, n.º 1014 SC (Fig. 17).

HUELVA: Hinojos, junto a las casas nuevas de la marisma, 9-XI-1978, *P. Blanco, S. Castroviejo, P. Coello, R. Morales & E. Temprano*, n.º 1016 SC (Fig. 18). Coto del Rey, 13-VII-1976, *A. Barra, S. Castroviejo, S. Cirujano & E. Valdés-Bermejo*, n.º 336 SC (Fig. 19).

MADRID: Aranjuez, saladar entre Toledo y Ontígola, carretera N-400, km 21, 4-XI-1978, *S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello*, n.º 1006 SC.

TOLEDO: Villafranca de los Caballeros, laguna de Peña Hueca, en *Suaedetum brevifoliae* con abundantísimas eflorescencias salinas, 4-XI-1978, *S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello*, n.º 1014 SC (Fig. 20).

PORTUGAL: Lagos, estuarios, 25-V-1979, *S. Castroviejo & P. Coello*, n.º 1337 SC.

Poblaciones con $2n = 27$.

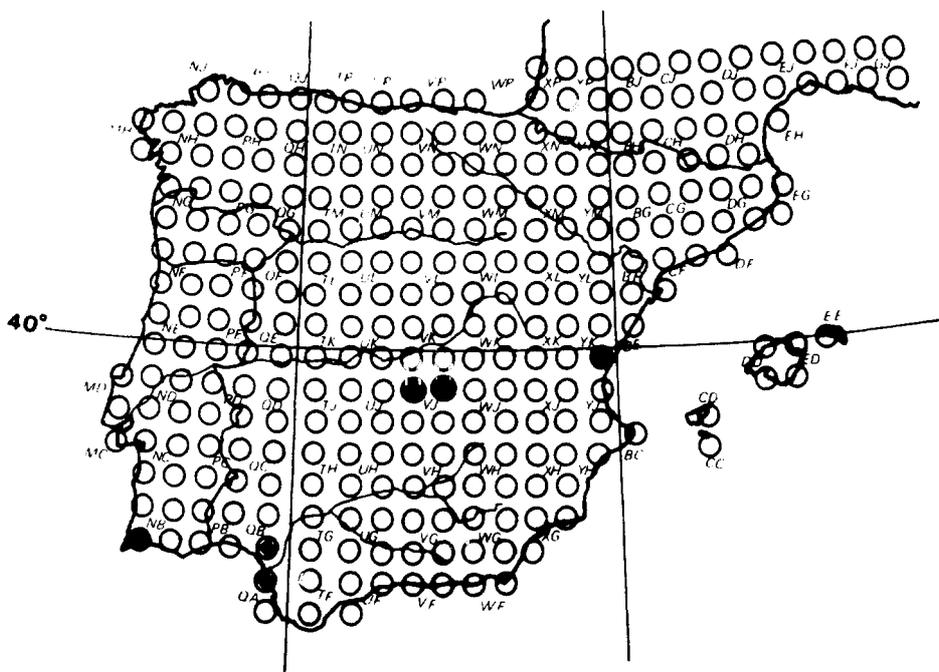
CASTELLÓN: Almenara, Gola de Stany, cerca del Camping Paraíso, sobre suelo arenoso salino, 4-III-1979, *S. Castroviejo, P. Coello & A. Regueiro*, n.º 1185 SC.

CIUDAD REAL: Alcázar de San Juan, laguna de las Yeguas, borde encharcable, 5-III-1977, *S. Castroviejo, S. Cirujano & M. C. Fernández-Carvajal*, n.º 628 SC.

MADRID: Aranjuez, saladar entre Toledo y Ontígola, carretera N-400, km 21, 4-XI-1978, *S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello*, n.º 1008 SC.

Tipificación

El nombre de *Salicornia alpini* Lag. ha sido frecuentemente considerado —WILLKOMM (1862: 264) y autores posteriores— como sinónimo de *Arthrocnemum macrostachyum* (Moris.) Moris, hasta que GALIANO & VALDÉS (1972: 202) hicieron ver que no se trataba de un *Arthrocnemum* sino de una de las especies incluidas hoy en el género *Sarcocornia* A. J. Scott. Por desgracia, la descripción original que el autor publicó solamente permite precisar hasta ese punto; para cualquier puntualización más profunda resulta nece-



Sarcocornia perennis (Miller) A. J. Scott subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo, distribución de las poblaciones estudiadas cariológicamente.

- ◆ poblaciones con $2n = 18$
- poblaciones con $2n = 27$
- ◐ poblaciones con individuos $2n = 18$ y $2n = 27$

sario recurrir al resto de los datos del protólogo y, sobre todo, al material tipo.

En efecto, LAGASCA (1817: 49) dice acerca de la localidad clásica: «Se cría en sitios cenagosos, inundados por el agua del mar, cerca del Babel en Alicante, en los saladares de Elche y de Albatera en el reino de Valencia: el señor Clemente la vio abundantemente en las marismas y sitios cenagosos, en el Puerto de Santa María, Puerto Real y Sanlúcar de Barrameda, en el de Sevilla; en los pradizales entre Baza y Benamaurel, y entre Cortes y los baños de Banzalema en el de Granada», únicos datos que en unión de la descripción nos han de servir para tipificar.

De ninguna las localidades («... Babel en Alicante, en los saladares de Elche y de Albatera en el reino de Valencia») donde Lagasca da a entender haberla observado se conserva pliego alguno en MA. Pero del resto de las que cita en el protólogo, sacadas de plantas recolectadas por S. Rojas Clemente, en dicho herbario se conservan los siguientes pliegos:

— MA 29391 que contiene dos trozos de una planta afín a *Sarcocornia perennis* (Miller) A. J. Scott y una etiqueta en la que se lee de letra de S. R.

Clemente: «2 / *Sapina* / Se cría en las maris / mas de Sanlúcar / de Barrameda / Toda va / en la Flora» y con letra que creemos puede pertenecer a Lagasca: «*Sal. Alpini* Lag. / *certissime*».

— MA 29392 que contiene una rama de lo que hoy llamamos *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott y una etiqueta en la que se lee —letra de S. R. Clemente?—: «*De Corte a / Benzalema*» y con letra diferente —¿de Lagasca?—: «*certissime Salic. Alpini* Lag. / *Salic. arabica* L. / *Kalli I. Alp. de Pl. / Aegypt. p. 50 (?) icon opti- / ma. / an Sal. fruticosa Smith?*» «*va toda en la Flora*».

— MA 29393 contiene una rama que pertenece a *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott igual que en el caso anterior. La etiqueta con letra que parece de S. R. Clemente, por un lado del papel, dice: «*Salicornia arabica / caulis lignop (?) / Planta perennis de mas / de vara. / muy ab. en los pradiza— / les inter (?) Baza y Benamaurel*». Con letra presumiblemente de Lagasca, en la parte superior se lee tachado con la misma tinta que fue escrito: «*arabica / Sal. caspica Pallas*», debajo de *Salicornia arabica*, escrito por S. R. Clemente (?), se lee escrito por Lagasca: «*L. secundum Murr. App. / med. vol. 4. p. 204 / Kali I. Alpin. de Plant Aegypt. / p. 50 (?) Icon*»: por el reverso se lee de la misma letra «*certe Salic. Alpi— / ni Lag. / va toda en la Flora*».

— MA 29388 contiene un único trozo de planta con raíces que corresponde al mismo taxon que el pliego MA 29391; en su etiqueta se lee tachado «*Helianthemum*» luego, con la misma letra: «*certe / Salicornia Alpini* Lag. / *de Sanlúcar / n.º 174 A M. De Candolle en / Julio 1819*». De este pliego no tenemos garantía alguna se trate de material que Lagasca tuvo delante en el momento de la descripción ya que en él no se aprecia ningún rasgo manuscrito de S. R. Clemente —recolector de las plantas de esa localidad que se mencionan en el protólogo— como además viene de la misma localidad y contiene la misma planta que el MA 29391 y, por tanto, no aporta nada diferente, no lo consideramos en esta tipificación.

Como quiera que los pliegos incluyen dos táxones diferentes, se hace necesaria una lectotipificación. Previamente conviene aclarar que el tipo de MILLER (1968) proviene de la costa británica y que todo el material que conocemos de las costas atlánticas difiere de el del interior de nuestra península, e incluso del que vive en zonas costeras pero no bañado directamente por el agua marina, sino sometido a encharcamientos y sequías estacionales.

El material tipo de Lagasca incluido en el pliego MA 29391 representa precisamente esa planta que siendo próxima a la de Miller, presenta suficientes diferencias morfológicas como para considerarla como independiente desde un punto de vista taxonómico; por ello, elegimos dicho pliego como lectotipus del nombre *Salicornia alpini* Lagasca. Para este taxon proponemos el rango subespecífico subordinándolo a la planta atlántica de Miller.

Los pliegos MA 29392 y MA 29393 incluyen, como ya indicábamos, especímenes que corresponden a *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott.

Discusión y Taxonomía

El lectotipificar de ese modo el nombre de Lagasca nos permite aplicar un epíteto correcto a las *Sarcocorniae* de las zonas desecables, al menos ibéricas, que se distinguen de las tipo fundamentalmente por su hábito ya que forman matas leñosas y densas con los tallos tortuosos y las ramas generalmente erguidas y leñosas. Además las espigas suelen ser de diámetro ligeramente menor (1,5-3,5) y más homogéneamente tubulares. Esta planta, por su aspecto robusto y leñoso, ha sido confundida (cf. CUTANDA y otros) con *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott según hemos podido comprobar en los pliegos de herbario, pero en la mayoría de los casos se le aplicó el nombre de *Salicornia radicans* Sm. o *Arthrocnemum perenne* (Miller) Moss sin mayores especificaciones (cf. CASTROVIEJO & PORTA, 1975; RIVAS-MARTÍNEZ, 1980, etc.).

Desde el punto de vista cariológico, lógicamente, no se habían realizado recuentos previos a los que se le atribuyese el nombre de *alpini*. En esta subespecie se presenta una novedad interesante con respecto a la tipo y es que en lugar de poblaciones diploides y poblaciones triploides sólo hemos detectado las primeras, los individuos triploides se desarrollan aisladamente en medio de éstas, no obstante, nuestro muestreo no es lo suficientemente amplio como para poder extraer de él resultados concluyentes.

Otra diferencia notable es que en este caso los individuos triploides se diferencian de los diploides por su mayor robustez, pero por el contrario no muestran diferencia alguna en sus apetencias ecológicas. No obstante estas diferencias de tamaño, no hemos podido encontrar ninguna otra de tipo morfológico que nos permitiese pensar en dos táxones independientes; así pues, a la vista del material utilizado no creemos posible establecer otros táxones por debajo del nivel subespecífico.

Material estudiado

Además del material tipo y el que se cita en los estudios cariológicos hemos estudiado:

BARCELONA: Llobregat pr. El Hospitalet, in patosix salsuginosis 10-20 m, X, 1881, *Dris Frio Trémols*, sub *Salicornia fruticosa* L. var. *radicans* (MA 29468).

CÁDIZ: Trebujena, Cortijo El Vento, marisma, 2-XI-1973, *S. Silvestre*, sub *Arthrocnemum perenne* (Miller) Moss (MA 202941). Bonanza, Playa de Moratierra, 14-XI-1929, *Huguet del Villar* (MA 158077). Polígono de tiro de San Fernando, 3-IX-1951, *A. López & S. Grau*, sub. *Salicornia fruticosa* L. (MA 150974).

CIUDAD REAL: Alcázar de San Juan, Laguna de las Yeguas, 4-XI-1978, *S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello*, n.º 1244SC. Ibíd. 4-XI-1978, *S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello*, n.º 1245 SC. Inter Villarta et Herencia, in salsuginosis humidis, 26-VIII-1973, *S. Castroviejo*.

HUELVA: Marisma de Hinojos, en *Sarcocornietum alpini*, 9-XI-1978, *P. Blanco, S. Castroviejo, P. Coello, R. Morales & E. Temprano*, n.º 1250SC. Almonte, Las Marismillas, Lucio largo, en *Sarcocornietum alpini* sobre suelo arcilloso, 9-XI-1978, *P. Blanco*,

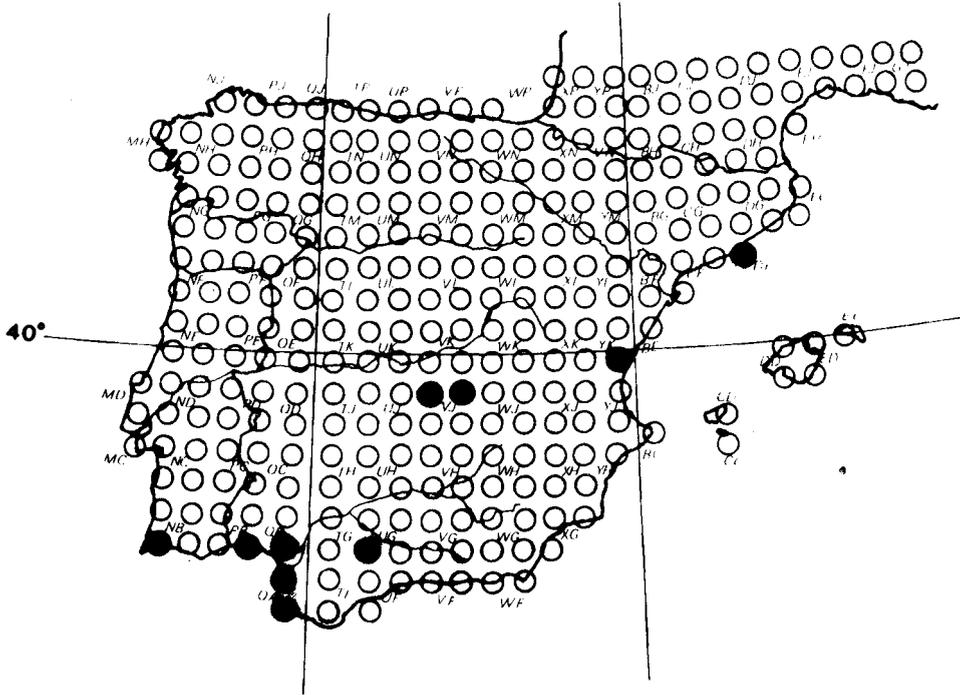
S. Castroviejo, P. Coello, R. Morales & E. Temprano, n.º 1255SC. Marismas del Odiel in humidis salsis, 3-XI-1941, *C. Vicioso*, sub. *Salicornia herbacea* L. (MA 29411).

MADRID: Carretera de Toledo a Ontígola N-400, km 28, saladares desecados, 15-IX-1977, *M. A. Carrasco, S. Castroviejo & S. Cirujano*, n.º 883SC. Ibid. Saladar con fuerte eflorescencia salina, en *Arthrochemetum macrostachyi*, 4-XI-1978, *S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello*, n.º 1241SC. Ibid. en *Puccinellio-Sarcocornietum alpini*, 27-IX-1979, *S. Castroviejo, P. Coello & E. Valdés-Bermejo*.

MÁLAGA: Fuente de Piedra, in salsis, 30-IX-1932, *C. Vicioso*, sub *Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung.-Stb. (MA 29385).

SEVILLA: Marismas del río Guadiamar, Cortijo de los Madrigales, 17-X-170, *E. F. Galiano, S. Silvestre & B. Valdés*, sub *Arthrocnemum perenne* (Miller) Moss (MA 196652). Puebla del Río, Isla Mayor, Casa Alta, 21-XI-1968, *E. F. Galiano, S. Silvestre & B. Valdés*, sub *Arthrocnemum perenne* (Miller) Moss (MA 196650). Lebríja, in salsuginosis, 4-X-1932, *C. Vicioso*, sub. *Arthrocnemum glaucum* (Del.) Ung.-Stb. (MA 29386). Puebla del Río, Isla Mayor, Caño del Percante, 18-II-1972, *B. Cabezudo & S. Talavera*, sub *Arthrocnemum glaucum* (Delile) Ung.-Sternb. (MA 196649).

TOLEDO: Cerca de la laguna de Taray, borde de camino, 24-XI-1978, *S. Cirujano & P. Coello*, n.º 2PC.



Sarcocornia perennis (Miller) A. J. Scott subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo, distribución de las poblaciones ibéricas estudiadas.

GÉNERO *MICROCNUM* Ung.-Sternb., Atti Congr. Inter. Bot. Firenze 1874, 280 (1876)

Microcnemum coralloides (Loscos & Pardo) Font Quer, Butll. Inst. Catal. Hist. Nat. 5:98 (1925).

= *Arthrocnemum coralloides* Loscos & Pardo, Ser. Inconf. Pl. Arag. 90 (1863).

= *Microneemum fastigiatum* Ung.-Sternb., op. cit. 180 (1876).

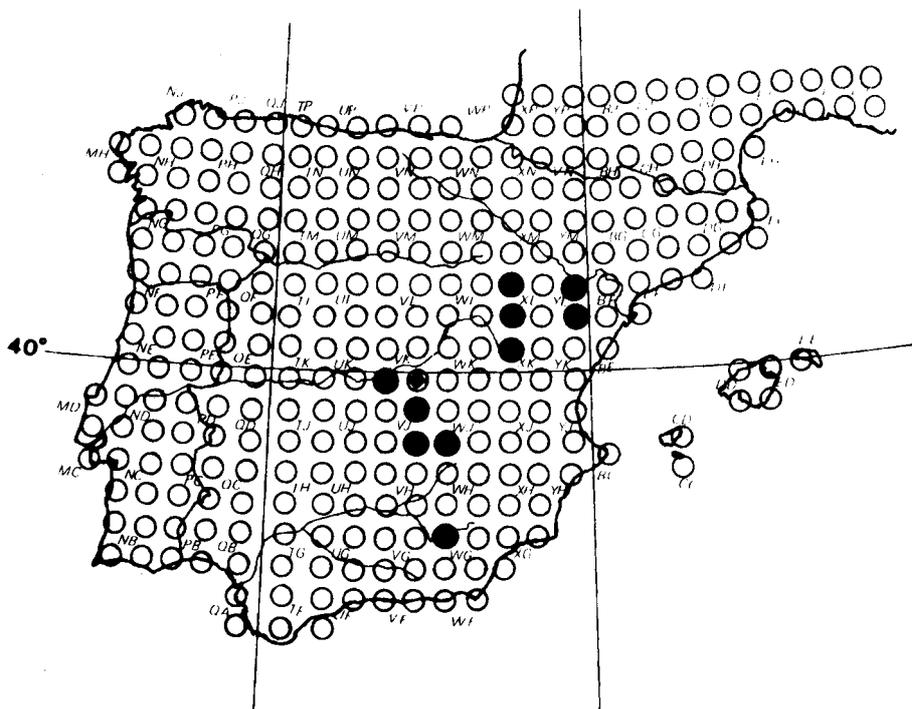
Typus: «Hab. ad ripas orientales lacunae Laguneta de Chiprana et prope Caspe in loco los Pallaruclós, ubi in solo salsuginoso et sterili crescit, sed rara est.» (Herb. Loscos)

Número cromosómico

$2n = 18$ (Fig. 21).

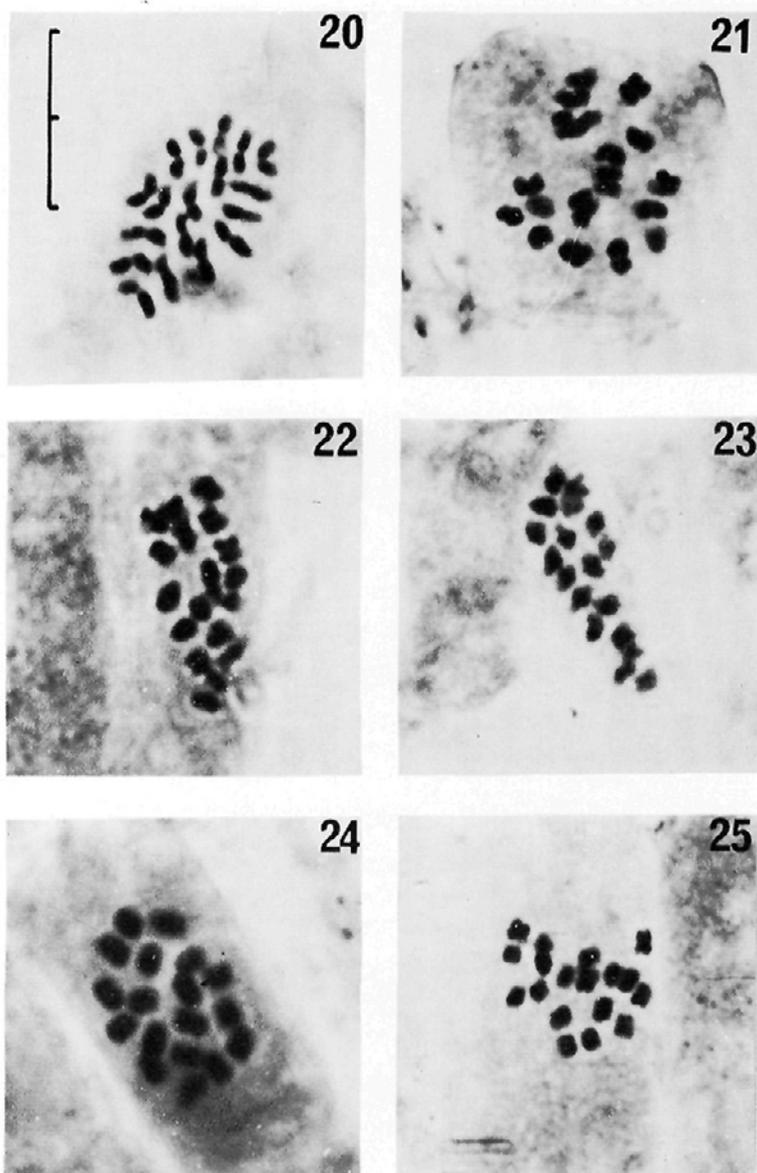
Poblaciones estudiadas cariológicamente:

MADRID: Villaconejos, saladar, claros del *Senecio-Lygeetum*, 14-III-1979, S. Castroviejo & P. Coello, n.º 1165SC (Fig. 21).



Microcnemum coralloides (Loscos & Pardo) Font Quer, mapa de su distribución en la península.

◆ población estudiada cariológicamente, $2n = 18$.



Metáfases somáticas de:

Fig. 20.—*Sarcocornia perennis* subsp. *alpini* (Lag.) Castroviejo, $2n = 18$, Laguna de Peña Hueca, Villafranca de los Caballeros (Toledo).

Fig. 21.—*Microcnemum coralloides* (Loscos & Pardo) Font Quer, $2n = 18$, Villaconejos (Madrid).

Fig. 22.—*Salicornia ramosissima* J. Woods, $2n = 18$, Salinas de Santa Pola (Alicante).

Fig. 23.—Id., $2n = 18$, Marisma de Betanzos (La Coruña).

Fig. 24.—Id., $2n = 18$, ibídem.

Fig. 25.—Id., $2n = 18$, Montagut (Lérida).

Discusión y Taxonomía

Es el primer recuento realizado según nuestros conocimientos.

La estabilidad y escasa variabilidad de la especie hacen que no se piense en distinciones taxonómicas al menos a nivel peninsular. En su área oriental ha sido descrita (WAGENITZ, 1959: 153) la subespecie *anatolicum* de valor taxonómico incierto.

Únicamente pensando en la antigüedad de la planta y en los cambios del Mediterráneo durante el Mioceno nos podemos explicar el disyunto areal (Anatolia, Aragón, La Mancha y Granada) y la homogeneidad morfológica que la planta presenta.

Material estudiado

ARAGÓN: Leg. *Loscos et Pardo?*, det. C. Vicioso (Ma 29483).

CIUDAD REAL: Alhambra, 8-VII-1935, *González Albo* (Ma 204373). *Ibid.* 10-VI-1936, *González Albo*, det. A. Caballero (MA 29480). *Ibid.* 12-IV-1933, *González Albo* (MA 29475). Inter Herencia y Cinco Casas, in salsis (*Salicornion*), 26-VIII-1973, *S. Castroviejo* (MA 203005). Lagunas de Ruidera, 25-VI-1933, *González Albo*, det. A. Caballero (MA 29479). Alcázar de San Juan, Laguna de las Yeguas, 4-XI-1978, *S. Castroviejo*, *S. Cirujano* & *P. Coello*, n.º 1243SC.

MADRID: Colmenar de Oreja, 28-VI-1976, *Rico* & *Sánchez* (MA 208412). Lindeux arides saumatre a Valdemoro, VIII-1912, *F. Beltrán* (MA 29477). Ciempozuelos, in collibus, 15-VIII-1897, *Pau* (MA 29476).

TERUEL: inter Castelserás et Andorra, in fovea La Saladeta juxta viam, in salsuginosis humidis, vel siccis, *Loscos*, 8-IV-1872 (MA 29482). Inde Castelserás ad oppidum Andorra in fovea La Saladeta franquens in consortio Cressae, 15-IX-1875, *Loscos* (MA 29478). Castelserás, *Loscos* (MA 29484). Moscardón, Sierra de Albarracín, Valle del Masegar, *Zapater* (MA 29485).

ZARAGOZA: Burjaraloz, Pozo Agustín, depresión endorréica salobre, 21-VII-1979, *S. Castroviejo*, *S. Cirujano*, *J. Herrero*, *R. Lara*, *J. Porta* & *E. Valdés-Bermejo*, n.º 5368EV.

GÉNERO *SALICORNIA* L., Sp. Pl. 3 (1753)

Género dividido en tres secciones: *Salicornia*, *Pusillae* y *Dolichostachya* (A. J. Scott, 1975). Sólo hemos detectado en la península la especie:

Salicornia ramosissima J. Woods, Bot. Gaz. (London) 3, 29 (1851).

Número cromosómico

2n = 18 (Figs. 22, 23, 24 y 25).

Número diploide, encontrado homogéneamente en las trece poblaciones estudiadas.

Poblaciones estudiadas cariológicamente:

ALICANTE: entre Santa Pola y Alicante, 14-V-1979, S. Castroviejo, P. Coello & E. Valdés Bermejo, n.º 1299SC (Fig. 22).

CASTELLÓN: Almenara, Gola de Stany, cerca del Camping Paraíso, 4-III-1979, S. Castroviejo, P. Coello & A. Regueiro, n.º 1108 SC.

CORUÑA: Betanzos, en claros de *Juncetum gerardi*, 8-XII-1978, S. Castroviejo, n.º 1273SC (Semillas) (Fig. 23). *Ibid.*, n.º 1274SC (semillas) (Fig. 24).

GUADALAJARA: Salinas de Imón cerca de Sigüenza, en *Plantago-Juncetum gerardi*, 30-IV-1979. S. Castroviejo, S. Cirujano, P. Coello & J. Herrero, n.º 1238SC. Salinas de Armalla, 30-IV-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano, P. Coello & J. Herrero, n.º 1242SC.

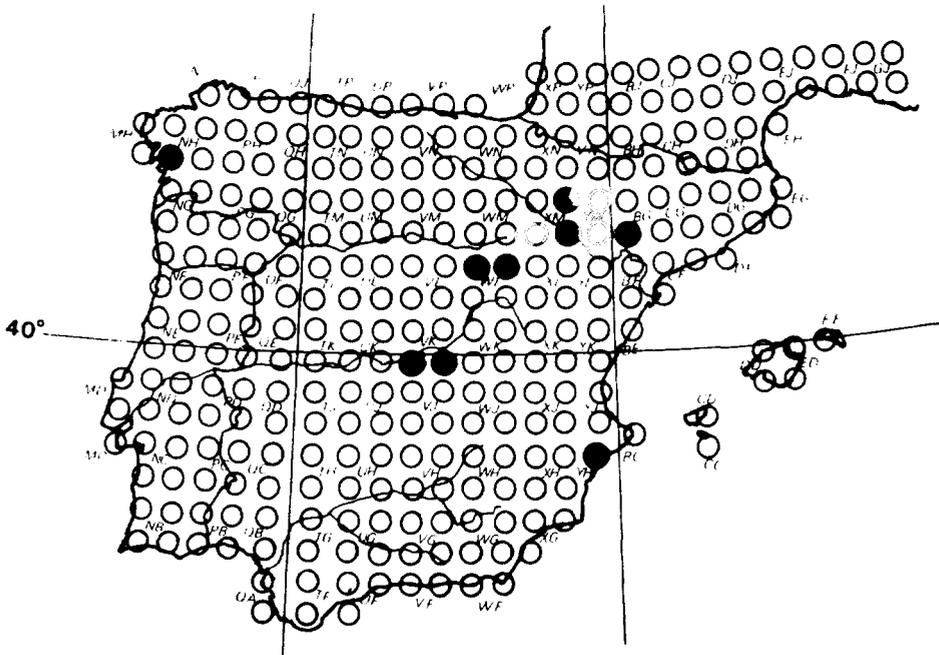
HUESCA: Paúl de Almuniente, zona no encharcada, suelo margoso-arenoso, 13-IV-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano, P. Coello & J. Herrero, n.º 1211SC.

LÉRIDA: Montagut, Saladar, en *Suaedetum brevifoliae*, 13-IV-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano, P. Coello & J. Herrero, n.º 1213 SC. (Fig. 25). Carretera de Montagut km 3, borde de carretera depresión salina, 13-IV-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano, P. Coello & J. Herrero, n.º 1216SC.

MADRID: Carretera N-400 de Toledo a Ontígola, en *Senecio-Lygeetum*, en saladar con fuertes eflorescencias salinas, 4-XI-1978, S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello, n.º 1010SC.

TOLEDO: Cerca de Laguna de Quero, en saladar, *Thero-Salicornietea*, 7-V-1978, S. Castroviejo, S. Cirujano & P. Coello, n.º 817SC.

ZARAGOZA: Chiprana, Laguna salada, 14-IV-1979, S. Castroviejo, S. Cirujano, P. Coello & J. Herrero, n.º 1219SC. Piedratayada, camino de Marracos, 12-IV-1979, S. Castroviejo & P. Coello, n.º 1207 SC.



Salicornia ramosissima J. Woods, distribución de las poblaciones estudiadas cariológicamente
2n = 18.

Taxonomía y Discusión

La confirmación del nivel diploide en las especies españolas de *Salicornia* viene a establecer definitivamente la identificación de una planta problemática, y que con frecuencia había sido mal interpretada. El nombre de *S. ramosissima* empezó a utilizarse correctamente en España después de unas determinaciones de Tutin publicadas por GALIANO & VALDÉS (1972), y posteriormente fue citada también por CASTROVIEJO & al. (1980), por CIRUJANO (1980), etc.

Desde el punto de vista taxonómico *S. ramosissima* es una especie muy próxima a todas las diploides incluidas en la sección (*Salicornia europaea* L., *S. stricta* Dumort., *S. patula* Duval-Jouve, *S. obscura* P. W. Ball & Tutin, *S. postrata* Pallas, etc.).

Algunos de estos nombres han sido aplicados a plantas españolas. No obstante, no hay confirmación alguna de que puedan ser utilizados con rigor ya que todo el material consultado por nosotros nos induce a la utilización exclusiva de *S. ramosissima*, aunque hemos visto material procedente de Sevilla: Borde del río Guadalquivir, Finca Las Nuevas, X. 1977, *S. Castroviejo*, M. Costa & E. Valdés Bermejo al que no le conviene la descripción de *ramosissima*, pero tampoco se ajusta a las de los otros nombres dados, ya que tienen los segmentos con los bordes rectos o convexos, un sólo estambre, anteras menores de 0,5 mm y semillas menores de 1,5 (1,7) mm; a esta planta le fue aplicado el nombre de *S. europaea* L. s. l. (CASTROVIEJO & al., 1980: 211). La planta que Sennen distribuyó bajo el número 8304 con el nombre de *Salicornia stricta* Dumort. (leg. Hno. Jerónimo) corresponde a lo que hoy llamamos *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott.

En algunos ejemplares (valle del Ebro, etc.) hemos podido comprobar que las huellas dejadas por los periantos secos son claramente más redondeadas que en las normales que son más alargadas. De seguir estrictamente los criterios expuestos por KÖNIG (1960: 24 ss.) deberíamos llamar a estas primeras formas *Salicornia brachystachya* (G. F. W. Meyer) D. König, pero como quiera que el valor taxonómico de la tal planta parece escaso, —BALL (1964: 102) la incluye claramente en el grupo *S. europaea* L. s. l.— y como los ejemplares en que hemos podido constatar este dato tampoco eran muy frecuentes (creemos debido, en parte, a la temprana época de recolección), optamos por denunciar el hecho y no utilizar el nombre en firme para la flora española.

Por lo que hace a las especies de la sección *Dolichostachya* A. J. Scott que incluye táxones tetraploides ($2n = 4x = 36$), únicamente diremos que dentro de la península no conocemos más que la cita catalana de *S. emerici* Duval-Jouve hecha con dudas por BOLÓS (1967) y la que RIVAS-MARTÍNEZ (1980: 305) recoge de Toledo (márgenes del arroyo Melgar) según comunicación de J. M. Géhu. Nosotros, aún conociendo las precisiones ecológicas hechas por GÉHU, GÉHU-FRANK & CARON (1978) y habiéndonos orientado por ellas, no hemos localizado nada que sea incluíble en esta sección ni por sus caracteres morfológicos ni por su nivel de ploidía.

En cuanto al período de floración de las *Salicorniae* anuales que plantea

CONTANDRIOPOULOS (1968) podemos afirmar que las poblaciones diploides españolas las hemos observado en flor desde mediados de agosto hasta principios de octubre, dato que viene a confirmar, en cierta medida, lo que afirma esta autora y a contradecir la idea general del nivel de ploidad y época de floración (STEBBINS, 1940).

Por otra parte, podemos añadir que en los tiestos que manteníamos en invernadero en el Jardín Botánico la *S. ramosissima* J. Woods estaba casi constantemente germinando, floreciendo y produciendo semillas fértiles.

Material estudiado

Como ya queda dicho el nombre de *S. ramosissima* en España no había sido utilizado hasta muy recientemente y el material antiguo que se cita figura bajo los nombres de *S. herbacea* L. o *S. europaea* L.

ALMERÍA: Cabo de Gata, *S. de Rojas Clemente* (MA 29413).

ARAGÓN: (Sin citar localidad) *Colmeiro*, sub *Salicornia fruticosa* L. (MA 29438).

BALEARES: Menorca, Mahón, Cala Merguita, terrenos húmedos salobres, 12-IX-1913, *Font Quer* (MA 29427).

BARCELONA: Igualada, circa Alanam. IX. 1810, *Lagasca* (MA 29426).

CÁDIZ: Puerto de Santa María, VIII, *Colmeiro* (MA 29426), Trebujena, Cortijo El Vento, marismas, 1-X-1973, *S. Silvestre* (MA 200840). Sanlúcar de Barrameda, Bonanza en cuneta de la Carretera, suelo con sales, 11-XI-1978, *P. Blanco, S. Castroviejo, P. Coello, R. Morales & E. Temprano*, n.º 1265SC.

CORUÑA: Betanzos, marisma, en claros de *Juncetum gerardi*, 8-XII-1978, *S. Castroviejo*, n.º 1273SC. *Ibid.* n.º 1274SC. *Ibid.* 1275SC. Betanzos, desviación Madriñán, marismas del río Mandeo, 17-IV-1975, *Losa Quintana & al.* (MA 198600).

GALICIA: (Sin citar localidad), *Merino* (MA 29425).

GUADALAJARA: Palazuelos, in salsuginosis, VII-1917, *L. Crespi*, det. C. Vicioso (MA 29417).

HUELVA: Caño de las Nuevas, borde del Guadalquivir, 10-X-1977, *S. Castroviejo & J. Porta*, n.º 896SC. Marisma de Hinojos, El Chujaro, 10-X-1977, *S. Castroviejo & J. Porta*, n.º 890SC. Las Marismillas, 10-X-1977, *S. Castroviejo & J. Porta*, n.º 888SC. Casa del Lobo, Reserva de Guadiamar, 1-VI-1977 *A. Barra, M. Costa, M. Gutiérrez Bustillo & E. Valdés-Bermejo*, n.º 2078EV. Doñana, Reserva Biológica, 15-X-1976, *S. Castroviejo, M. Costa, S. Rivas-Martínez & E. Valdés-Bermejo*, n.º 1291EV. Reserva de Guadiamar, junto a carretera de IRYDA, 10-XI-1978, *P. Blanco, S. Castroviejo, P. Coello, R. Morales & E. Temprano*, n.º 1262SC. Doñana, marisma de Hinojos en *Sarcocornietum perenne*, 9-XI-1978, *P. Blanco, S. Castroviejo, P. Coello, R. Morales & E. Temprano*, n.º 1249SC. Lucio largo en las Marismillas, en *Sarcocornietum perenne*, suelo arcilloso, 9-XI-1978, *P. Blanco, S. Castroviejo, P. Coello, R. Morales & E. Temprano*, n.º 1263SC. Doñana, Las Marismillas en veta arenosa, suelo arenoso, 9-XI-1978, *P. Blanco, S. Castroviejo, P. Coello, R. Morales & Temprano*, n.º 1253SC. Doñana, Las Marismillas, borde del Guadalquivir en zona influenciada directamente por el nivel del agua del río, 9-XI-1978, *P. Blanco, S. Castroviejo, P. Coello, R. Morales & E. Temprano*, n.º 1259SC.

LUGO: Foz, IX-1913, *Beltrán*, det. Vicioso (MA 29424).

MÁLAGA: Fuente de Piedra, in humidis salsis, 30-IX-1932, *C. Vicioso* (MA 29410).

AGRADECIMIENTOS

Queremos dejar constancia de nuestra gratitud al doctor H. M. Burdet, del Conservatoire et Jardin Botaniques de Ginebra por la ayuda bibliográfica; asimismo al doctor E. Valdés-Bermejo por sus orientaciones y a Maribel Aterido y Miguel Jerez por la ayuda técnica prestada.

RESEÑAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARDH, J. G. (1858). *Theoria Systematis Plantarum*. Lund.
- BALL, P. W. (1957). In: J. E. Lousley. The British flora during 1956. *Nature*. 179: 351-353.
- BALL, P. W. (1961). In: A. Löve. Chromosome numbers of central and Northwest European plant species. *Opera Botánica* 5:1-582.
- BALL, P. W. (1964). *Salicornia* L. In: T. G. Tutin & al. (Eds.) *Flora Europaea* 1: 101-104. Cambridge.
- BALL, P. W. & K. G. BROWN (1970). A biosystematic and ecological study of *Salicornia* in the Dee Estuary. *Watsonia* 8:27-40.
- BALL, P. W. & G. TUTIN (1959). Notes on Annual Species of *Salicornia* in Britain. *Watsonia* 4:193-205.
- BOLÓS, O. (1967). Comunidades vegetales próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura. *Mem. R. Acad. Cienc. Artes Barcelona* 38 (1): 1-269.
- CASTRO, D. & F. C. FONTES (1946). Primeiro contacto citológico com a flora halófila dos Salgados de Sacavém. *Protéria* 15(1): 38-46.
- CASTROVIEJO, S. & J. PORTA (1975). Apport a l'écologie de la Végétation des zones salées des rives de la Cigüela (Ciudad Real-Espagne). *Colloques Phytosociol.* 4 (*Les Bases salées*): 115-139.
- CASTROVIEJO, S.; E. VALDÉS-BERMEJO; S. RIVAS-MARTÍNEZ & M. COSTA (1980). Novedades florísticas de Doñana. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 203-244.
- CIRUJANO, S. (1980). *Estudio florístico, ecológico y sintaxonómico de la vegetación higrófila de la submeseta Sur*. Tesis doctoral, inéd. Fac. Biol. Univ. Complutense. Madrid.
- CONTANDRIOPOULOS, J. (1968). A Propos des nombres Chromosomiques des *Salicornia* de la région méditerranéenne. *Bull. Mus. Hist. Nat. (Marseille)* 28:45-52.
- DALBY, D. H. (1962). Chromosome number, morphology and breeding behaviour in the British *Salicornia*. *Watsonia* 5(3):150-162.
- DERSCHE, G. (1974). Ueber einige Chromosomenzählungen an mitteleuropäischen Blütenpflanzen, II. *Philippia* 2: 75-85.
- GALIANO, E. F. & B. VALDÉS (1972). Catálogo de las plantas vasculares de la provincia de Sevilla III. Centrospermae (excepto Caryophyllaceae). *Lagascalia* 2(2): 193-209.
- GÉHU, J. M.; J. GÉHU-FRANK & B. CARON (1978). Les *Salicornietum emericii* et *ramosissimae* du littoral méditerranéen français. *Acta Bot. Malacitana* 4: 79-88.
- HAMBLER, H. (1954). Chromosome numbers in british *Salicornia*. *Nature* 173: 547.
- HAMBLER, H. (1955). Some observations on *Salicornia*. *Bot. Soc. Brit. Isles Proc.* 1(3): 385-386.
- KÖNIG, D. (1939). Die Chromosomenverhältnisse der deutschen *Salicornien*. *Pflanzl. 29*: 361-375.
- KÖNIG, D. (1960). Beiträge zur Kenntnis der deutschen *Salicornien*. *Mitt. Florist.-Soziol. Arbeitsgem.* 8: 5-58.
- LAANE, M. M. (1969). Further chromosome studies in Norwegian vascular plants. *Blyttia* 27: 5-17.
- LABADIE, J. P. (1976). In: A. Löve. IOPB Chromosome number reports LIV. *Taxon* 25(5/6): 631-649.
- LAGASCA, M. (1817). *Memoria sobre las plantas barrilleras de España*. Imprenta Real, Madrid.
- LAUSI, D. (1969). Descrizione di una nuova *Salicornia* dalla Laguna Veneta. *Giorn. Bot. Ital.* 103: 183-188.
- LÖVKVIST, B. (1963). In: Weimarkh, *Skares Flora*. Lund.
- LUDWIG, W. (1950). Der Queller (*Salicornia europaea*) in der Wettrau. *Natur & Volk* 80: 176.
- MAUDE, G. (1939). The Merton catalogue. A list of the chromosome numerals of species of british flowering plants. *New Phytol.* 38(1): 1-31

- MAUDE, P. F. (1940). Chromosome numbers in some British plants. *New Phytol.* 39(1): 17-32.
- MURIN, A. & I. I. CHAUDRY (1970). In: A. Löve, IOPE chromosome numbers reports XXVI. *Taxon* 19: 264-269.
- NANNFELDT, J. A. (1955). Något om släktet *Salicornia* i Sverige. *Svensk Bot. Tidskr.* 49(1-2): 97-109.
- NILSSON, O. & P. LASSEN (1971). Chromosome numbers of vascular plants from Austria, Mallorca und Yugoslavia. *Bot. Not.* 124(2): 270-276.
- PARRIAUD, H. (1971). Contribution a l'étude cytotaxonomique des Salicornes herbacées du sud-ouest de la France. *III Symp. Eur. Biol. Marine Symp.* n.º 22: 243-251.
- QUEIRÓS, M. (1975). Contribuição para o conhecimento citotaxanómico das Spermatophytas de Portugal. *Bot. Soc. Brot.* 49 (2.º sér.): 121-142.
- REESE, G. (1957). Ueber die Polyploidiespekten in der nordsaharisch Wüstempflanzen. *Flora* 144(4): 598-634.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. (1980). De plantis Hispaniae notulae systematicae, chorologicae et ecologicae, IV. *Anales Jard. Bot. Madrid* 36: 301-309.
- SCOTT, A. J. (1977). Reinstatement and revision of Salicorniaceae J. Agardh (Caryophyllales). *Bot. J. Linn. Soc.* 75(4): 357-374.
- STEBBINS, G. L. (1940). The significance of poliploidy in plant evolution. *Amer. Natur.* 74: 54-56.
- VALDÉS-BERMEJO, E.; S. CASTROVIEJO, M. COSTA & S. RIVAS-MARTÍNEZ (1979). Estudios cariológicos. In: S. Rivas-Martínez & al. *Estudio botánico de los ecosistemas de la Reserva Biológica de Doñana*. Manusc. inéd. Fund. J. March. Madrid.
- WAGENITZ, G. (1959). Neue und bemerkenswerte Chenopodiaceen Inneranatoliens. *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 72: 151-158.
- WILLKOMM, M. (1862). Chenopodiaceae Lindl. In: M. Willkomm & J. Lange, *Prodromus Florae Hispanicae* 1: 255-275. Stuttgart.
- WULFF, H. D. (1936). Die Polysomatye der Chenopodiaceen. *Planta* 26(2): 275-290.
- WULFF, H. D. (1937). Karyologische Untersuchungen an der Halophytenflora Schleswig-Holsteins. *Jahrb. Wissensch. Bot.* 84(5): 812-840.
- ZEYBEK, N. (1969). Die Chromosomenzahlen in *Salicornia*-Arten der west anatolischen meeres Küsten. *Sci. Rep. Fasc. Sci. Univ.* 83: 1-17.
- ZOSIMOVICH (1969). In: Z. V. Bolkhvskikh, V. G. Grif, O. I. Zakhareva & T. S. Mateeva. *Khromosomnye Chislatsvetkovykh rastenii*. Leningrado.

Aceptado para publicación: 14-V-80