INSTITUTO DEL MUSEO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
NOTAS DEL MUSEO DE LA PLATA
TOMO XI Botánica, N° 52

HALOPHYTACEAE

NUEVA FAMILIA DEL ORDEN CENTROSPERMAE

POR

ALBERTO SORIANO

LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA
—
1946

INSTITUTO DEL MUSEO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
NOTAS DEL MUSEO DE LA PLATA
TOMO XI Botánica, N° 52

HALOPHYTACEAE

NUEVA FAMILIA DEL ORDEN CENTROSPERMAE

Por ALBERTO SORIANO

El género *Halophytum* fué creado y ubicado dentro de la tribu *Salicornieae (Chenopodiaceae)* por Spegazzini (1902). Su única especie, *Halophytum Ameghinoi,* había sido descripta anteriormente (1899) por el mismo autor, dentro del género *Tetragonia* de las *Aizoaceae.*

Al encarar el estudio de las *Salicornieae* argentinas observé que *Halophytum* difería notablemente de los restantes géneros de la tribu, tal como lo había hecho notar Spegazzini *(loc. cit.),* pero este autor, debido sin duda a lo engorroso que resulta el estudio de esta planta con material de herbario, no logró observarla bien y cometió algunos errores en su descripción. Mediante el estudio detenido de plantas vivas, provenientes de General Roca (Río Negro) y cultivadas en el Instituto Darwinion y en el Jardín Botánico de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires, he podido comprobar hasta qué punto es imposible ubicar esta especie dentro de alguna de las familias del orden *Centrospermae,* al que evidentemente pertenece. He debido, pues, crear, dentro de dicho orden, una familia a la que denomino *Halophytaceae.* La nueva familia guarda relaciones con las *Chenopodiaceae, Thelygonaceae, Portulacaceae, Phytolaccaceae* y *Batidaceae,* pero de todas ellas la separan caracteres fundamentales.

Los dibujos que ilustran el presente trabajo corresponden a los ejemplares fotografiados que fueron cultivados en el Instituto Darwinion (fig. 6), salvo en los casos en que expresamente se indica.

Es un motivo de satisfacción agradecer al profesor ingeniero Lorenzo R. Parodi, su valiosa dirección en la preparación de este trabajo, su amable colaboración al ingeniero L. A. Tortorelli y a los señores Guillermo Viterbori y Alejandro Szkope (Gral. Roca) la gentileza que dispensaron a mis pedidos de material vivo.

HALOPHYTACEAE fam. nov.

Flores diclinas, monoicas. Flores masculinas en espigas; perigonio con cuatro tépalos libres; estambres 4, alternitépalos; polen hexacolpado. Flores femeninas desnudas, alojadas en cavidades del tallo; ovario súpero, unilocular, uniovulado. Utrículos reunidos en un sincarpio muy duro. Semilla con embrión curvo y reservas amiláceas.

Hojas sin estípulas. Tallo con estructura anatómica normal.

Familia monotípica de la región templado-seca de la Argentina.

DESCRIPCIÓN DEL GÉNERO

HALOPHYTUM Speg.

Spegazzini, C., *An. Mus. Nac. Bs. As.* 7 (Ser. 2, 4): 152, 1902.
Ulbrich, E.; en Engler u. Harms, *Pflanzenfamilien*, 2ª ed. 16c: 549, 1934.

Flores pequeñas, diclinas, monoicas. Flores masculinas dispuestas en las axilas de brácteas formando espigas estrobiláceas, envueltas en dos bractéolas; perigonio con 4 tépalos membranáceos, libres. Estambres 4, alternitépalos; anteras tetraloculares; polen esférico con 6 poros. Flores femeninas alojadas en cavidades del tallo dispuestas en las axilas de las hojas apicales, desnudas, con una bráctea en forma de visera. Gineceo súpero, unilo-

cular, uniovulado; estilo único con tres estigmas papilosos. El fruto es un utrículo y la parte apical del tallo, que contiene los frutos, se liñifica a la madurez, formando un sincarpio muy duro. Semillas con embrión curvo rodeando el albumen amiláceo.

Hierba anual con hojas carnosas, alternas, sin estípulas. Tallo con estructura anatómica normal.

Comprende una sola especie, *Halophytum Ameghinoi* (Speg.) Speg.

Halophytum Ameghinoi (Speg.) Speg.

Spegazzini, C., *An. Mus. Nac. Bs. As.* 7 (ser. 2, 4): 152, 1902.
Tetragonia Ameghinoi Speg., *An. Soc. Cient. Arg.*, 48, entrega 1ª: 52, 1899.

Terófita de ramificación simpodial, con ramas extendidas y decumbentes, de 10 a 15 cm de altura. Hojas de 8-15 mm de largo y 3-4 mm de diámetro, alternas, glabras, curvadas hacia arriba, de sección hemicircular con la cara ventral aplanada y la cara dorsal curva; ápice obtuso, redondeado, con un pequeño mucrón en las hojas jóvenes; base algo decurrente (fig. 1, A, B). Yemas protegidas por dos hojuelas laterales terminadas en un apéndice de superficie papilosa (figs. 1, B; 4, D).

Flores masculinas agrupadas en espigas de 8 a 10 mm de largo y 4 a 5 mm de diámetro, terminales, acrógenas o pleurógenas, de forma globosa (fig. 1, C, D); brácteas dispuestas en espiral, carnosas, soldadas entre sí por la base, ápice obtuso y brevemente mucronado. Flor masculina encerrada entre dos bractéolas membranáceas, una dorsal y otra ventral, aplanada en sentido dorsiventral, de forma obovada, casi escutiforme vista de frente, y lanceolada vista lateralmente (fig. 4, E); perigonio formado por 4 tépalos libres de 4 mm de largo y 1,5 mm de ancho, membranáceos, de bordes más o menos paralelos y ápice redondeado, con tres nervaduras, la central más larga que las laterales (fig. 1, E, F); anteras exsertas a la madurez, con los sacos anteriores más largos en el extremo superior que los posteriores y curvos hacia atrás, con una longitud hasta de 2,5 mm; filamentos filiformes que se alargan a la madurez alcanzando hasta 7 mm (fig. 1, D,

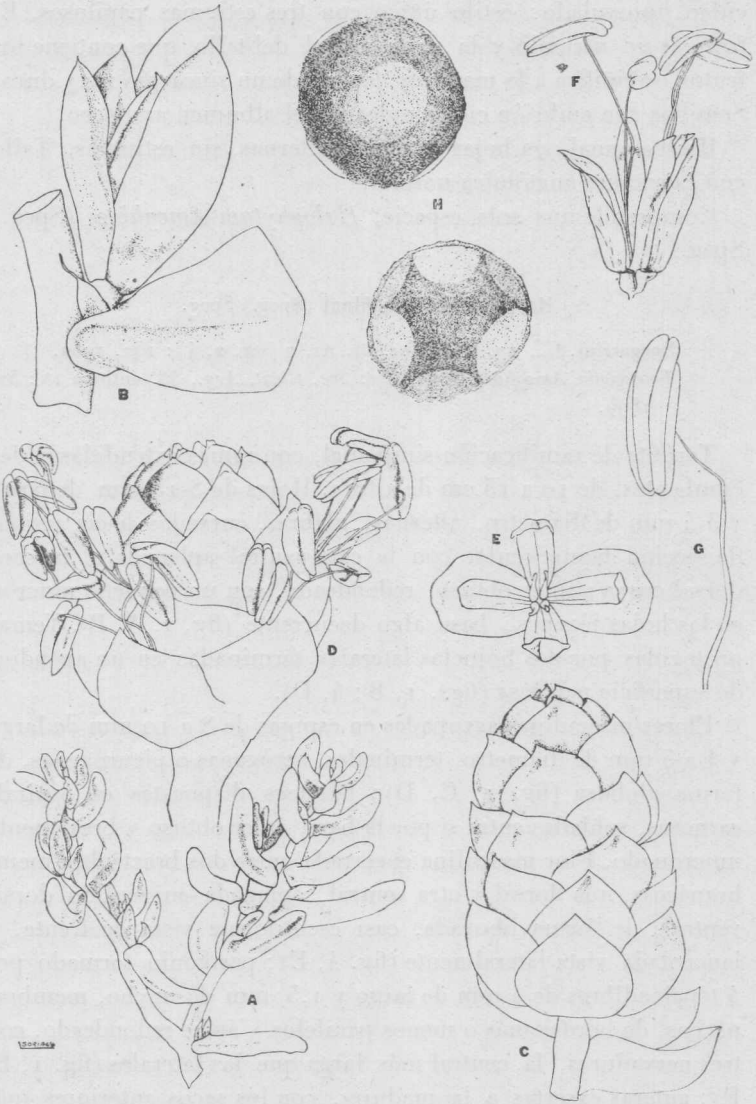

Fig. 1. — A, Rama × 0,7 ; B, Brote en la axila de una hoja × 5 ; C, Inflorescencia masculina × 5; D, Inflorescencia masculina durante la antesis × 5 ; E, Flor masculina muy joven, abierta y sin anteras × 10 ; F, Flor masculina durante la antesis × 5 ; G, Estambre × 10 ; H, Granos de polen × 666.

F, G); polen de 30 a 35 μ de diámetro, amarillo, esférico, con 6 poros dispuestos según las aristas de un tetraedro; exina delgada y granulosa (fig. 1, H). Flores femeninas desnudas, alojadas en cavidades axilares del tallo que comunican con el exterior por medio de un orificio estrecho, con una bráctea membranácea en su borde superior (fig. 2, A, C, D); ovario piriforme de 0,45 mm de altura; estilo único con tres estigmas papilosos, exsertos a la madurez (fig. 2, B, D); óvulo anátropo.

El fruto es un utrículo de pericarpio muy delgado que se adhiere a la pared de la cavidad floral (figs. 2, F; 3, B). Los dos o tres frutos alojados en la extremidad de una rama forman un sincarpio fusiforme de 8-14 mm de longitud, 4-6 mm de diámetro, recubierto de pelos afelpados. Semilla elíptica de 3,5 mm en su mayor diámetro y 2 mm en el menor; radícula prominente, tegumento blanco-amarillento; embrión curvo, en forma de gancho, rodeando las reservas amiláceas abundantes; granos de almidón de forma poligonal con hilo central e incisiones en los bordes (fig. 3, D).

Distribución geográfica. — Esta especie habita en la Argentina en las provincias andinas de La Rioja y San Juan, y en Patagonia, en Río Negro, Chubut y Santa Cruz. En Río Negro la llaman « verdolaga » y florece en los meses de noviembre y diciembre.

Material examinado. — No he visto los ejemplares que Spegazzini cita en primer y segundo término *(loc. cit.)*, — este último de Santa Cruz — pero sí el que menciona en tercer lugar y otro más, sin etiqueta, que parece haberle servido para sus observaciones, pues está acompañado por esquemas florales y anotaciones.

La Rioja: Cerro Morado, Bodenbender 14222, I-1907 (Museo Argentino de Ciencias Naturales).

San Juan: Matagusanos, 37 Km N. of San Juan, VI-1944, H. H. Bartlett 20532 (Instituto Darwinion). Ravines at Dique Nivelados, Marquesado, VI-1944. H. H. Bartlett 20523-20528 (Instituto Darwinion).

Río Negro: General Roca, Nicora 4028, muy común en barrancas a orillas del Río Negro, II-1944 (Instituto Darwinion). General Roca, Soriano 1252, I-1945 (Herbario Soriano).

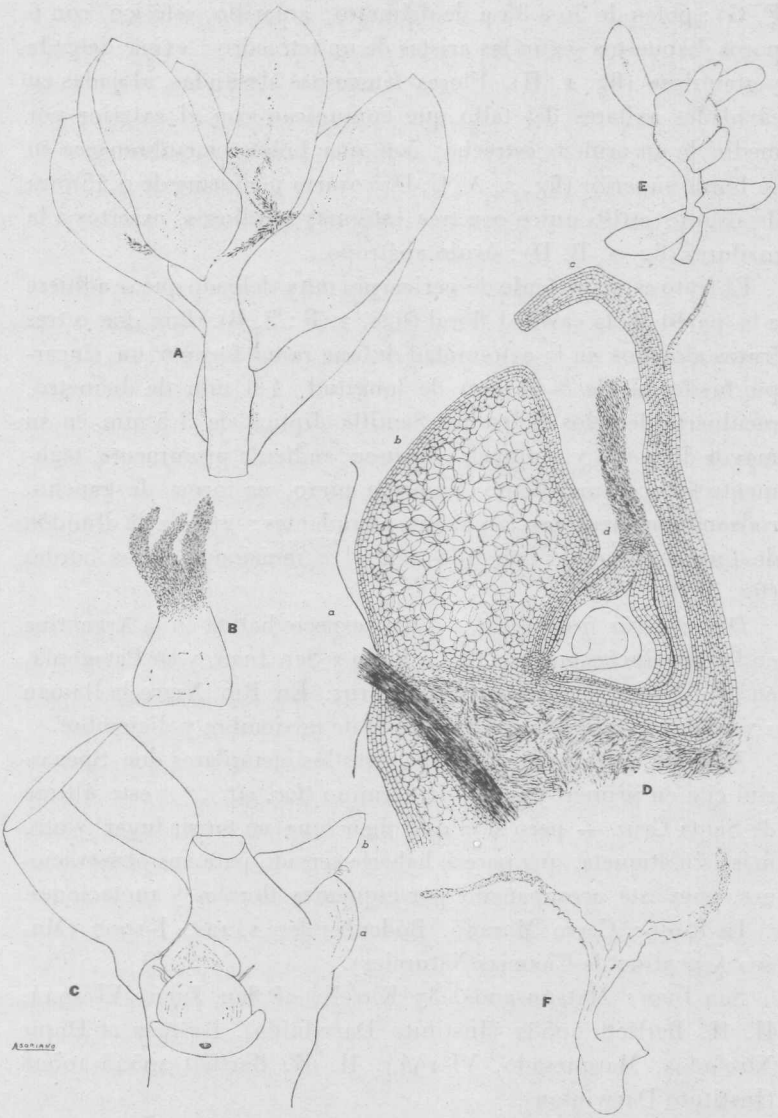

Fig. 2. — A, Apice de una rama con flores femeninas × 5; B, Flor femenina × 26; C, Apice florífero con las hojas cortadas o extirpadas, *a*, Mamelón; *b*, Bráctea en forma de visera × 10; D, Corte longitudinal de una flor femenina, *a*, Base de la hoja; *b*, Mamelón; *c*, Bráctea; *d*, Flor × 43; E, Sincarpio no maduro × 1; F, Utrículo, antes de la madurez. (Nicora 4028) × 10.

Chubut: Golfo San Jorge, leg. C. Ameghino 1899, Herbario Spegazzini 12689. *Lectotipo*. (Museo de La Plata). Arroyo Verde, leg. Burmeister, XII-1900. Instituto Spegazzini 12384 (Museo de La Plata). Colú Huapí, y Río Chico leg. Ameghino, 1899-1900, L. Hauman 77 (Museo Argentino de Ciencias Naturales).

OBSERVACIONES GENERALES

Caracteres anatómicos. — Tallo. La estructura del tallo es normal. En el corte transversal de la leña se observan los vasos dispuestos en forma radiada y entre ellos un abundante prosénquima cuyas células de paredes engrosadas, le confieren notable dureza. Las células de la médula son de forma globosa y en ellas se observan conglomerados de cristales de forma estrellada. El parénquima cortical clorofiliano es bastante suculento. Hay manojos de fibras liberianas que se disponen aislados en el periciclo (fig. 5, A, B).

Hoja. La lámina foliar presenta en la periferia un parénquima clorofiliano de células alargadas más compacto que el central, incoloro, cuyas células son globosas.

Sincarpio. En la parte apical de los tallos que llevan flores femeninas el cilindro central se ensancha notablemente debido a la proliferación de tejido esclerenquimático que invade la médula. Las fibras se entrelazan formando un ovillo (fig. 5, C) y en la pared de las cavidades en que se alojan los frutos se disponen perpendicularmente al eje mayor del sincarpio. El parénquima cortical no se modifica hasta la completa madurez del sincarpio, y entonces sus células aparecen transformadas en pelos cortos (fig. 3, A).

Organos florales. — Las flores presentan un acentuado dimorfismo sexual. Las masculinas son bastante más abundantes que las femeninas, las cuales en un comienzo resultan difícil de descubrir. En las axilas de las hojas en que existen flores femeninas, se nota un pequeño mamelón y en sus flancos los dos mucrones de las hojuelas protectoras de la yema. A manera de visera sobre el mamelón se dispone una bráctea caediza que, seguramente, se

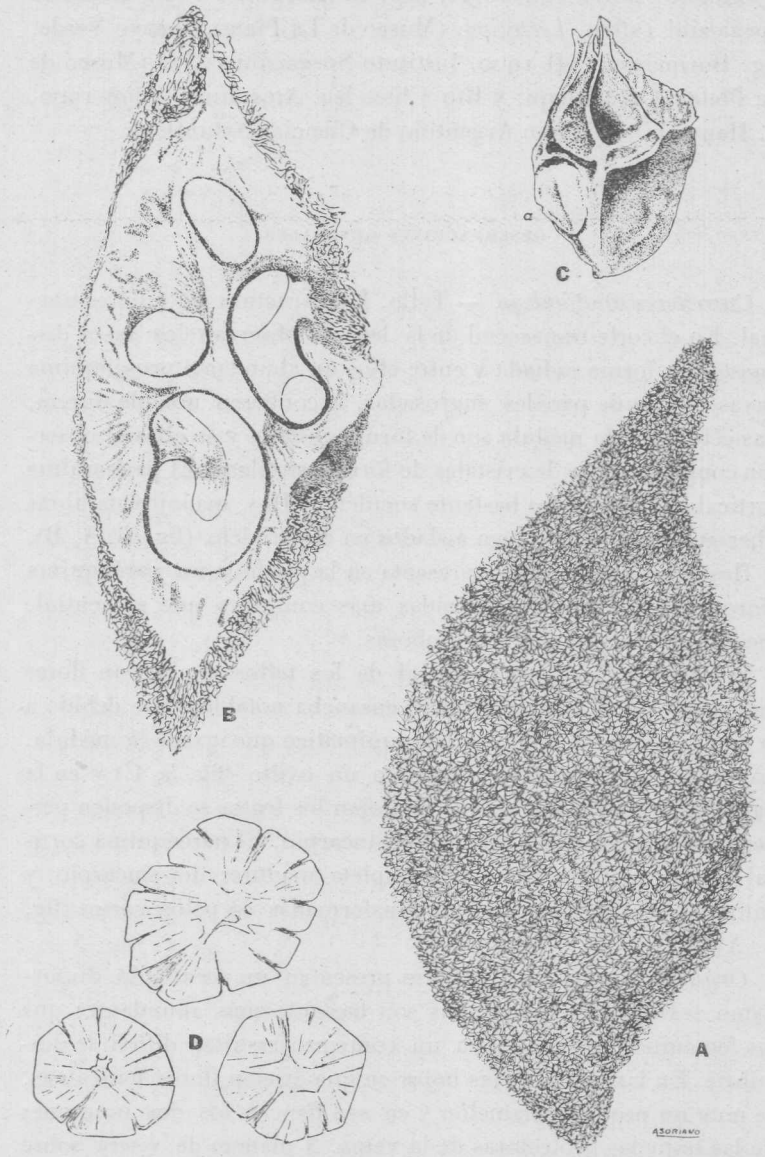

Fig. 3. — A, Sincarpio maduro (Soriano 1252) × 7 ; B, Corte longitudinal de sincarpio (Soriano 1252) × 8 ; C, Sincarpio que conserva aún la epidermis, *a*, Opérculo × 3,8 ; D, Granos de almidón de las reservas seminales × 100.

desprende por la presión que ejercen los estigmas al salir de la cavidad floral (fig. 2, C). El ovario está unido al receptáculo por el ángulo inferior externo (fig. 2, D).

Fruto y semilla. — De las cuatro o cinco flores que hay en el ápice de una rama florífera, sólo dos, o a lo más tres, llegan a madurar (fig. 3, B) produciendo utrículos que permanecen alojados en las cavidades del tallo. Por la presión que ejerce la semilla en formación, la cavidad aumenta de tamaño y el ovario se transforma en un pericarpio muy tenue adosado a la pared de la cavidad. Después de la fecundación, el ápice de la rama aumenta rápidamente de volumen adquiriendo el aspecto de una baya, a veces de color rojo subido (fig. 2, E). Luego pierde las hojas y poco tiempo después la epidermis comienza a arrugarse, cayendo por fin y dejando el sincarpio recubierto por pelos afelpados.

Desde el ángulo de inserción de la flor hacia afuera (fig. 2, D) se forma una zona de absición y de esta manera, el mamelón se transforma en un opérculo que al tiempo de la germinación cae, dejando paso a la radícula (figs. 3, C; 4, A, B).

RELACIONES DE LAS « HALOPHYTACEAE »

Como carácter distintivo de esta familia resalta el sincarpio de utrículos. En todo el orden *Centrospermae*, no he encontrado nada similar a esta infrutescencia. En *Pachycornia* el eje floral también se vuelve óseo, pero los frutos son nueces; además en este género las flores poseen un perigonio muy similar al de *Salicornia*.

Microcnemum, otro género de *Chenopodiaceae*, tiene flores femeninas totalmente desnudas, pero las cavidades en que se alojan éstas, no son en rigor cavidades del tallo sino de las hojas que, soldadas entre sí, recubren el tallo.

Dos caracteres separan fundamentalmente las *Halophytaceae* de las *Chenopodiaceae*. El polen de las *Halophytaceae* tiene seis poros, mientras que en las *Chenopodiaceae* el número de poros es siempre mayor de diez; la estructura anatómica del tallo es normal en las *Halophytaceae* y anormal en las *Chenopodiaceae*.

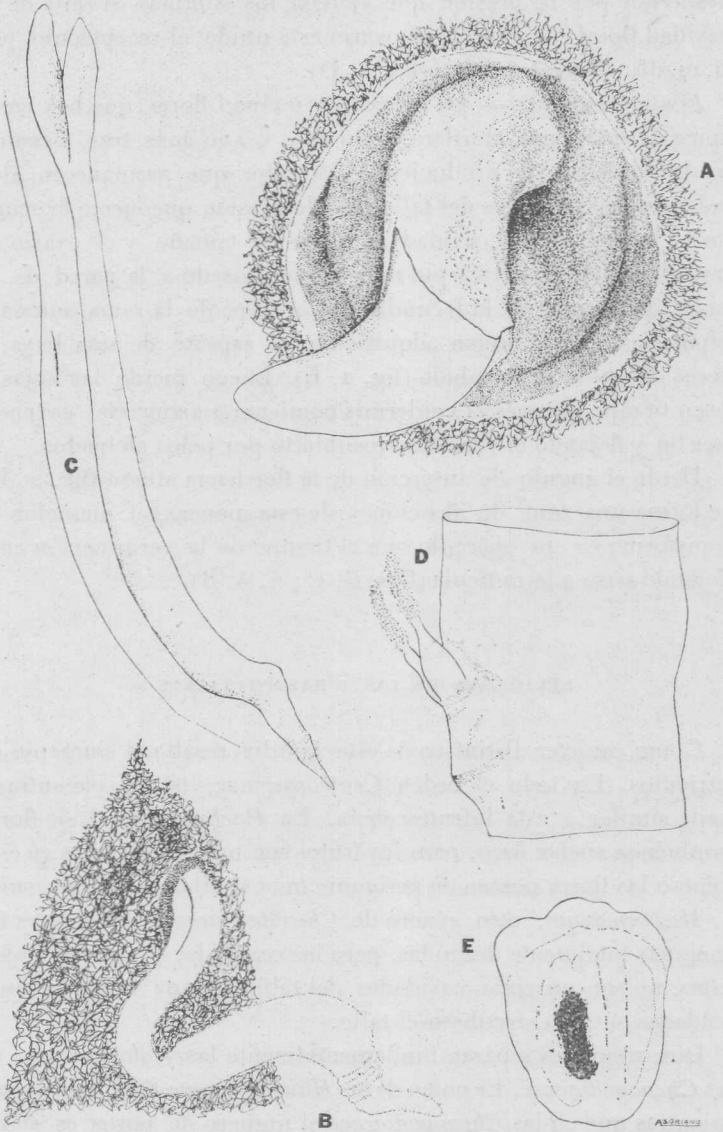

Fig. 4. — A, Radícula emergiendo del sincarpio (Soriano 1252) × 22,5 ; B, Plántula emergiendo del sincarpio (idem) × 6,5 ; C, Plántula (idem) × 3,5 ; D, Hojuelas protectoras de la yema (la hoja ha sido extirpada) × 15 ; E, Flor masculina cerrada × 7.

Llaman la atención ciertas semejanzas entre *Halophytum* y *Thelygonum*, género que ha sido sucesivamente colocado entre las *Phytolaccaceae*, *Chenopodiaceae* y por último en una familia separada, la de las *Thelygonaceae*. El género *Thelygonum* tiene como las *Halophytaceae*, polen con seis poros y estructura anatómica normal. *Thelygonum Cynocrambe* posee ciertas particularidades que han atraído la atención de muchos botánicos, habiendo sido objeto de estudios prolijos.

Una vez creada la familia *Thelygonaceae* por Eichler (1875), apareció dudosa su ubicación dentro del orden *Centrospermae* pues, a pesar de haber sido considerada muy afín a las *Chenopodiaceae* y *Phytolaccaceae*, algunos autores consideraron que posee más relaciones con las *Hippuridaceae* y *Halorrhagidaceae*.

A pesar de las afinidades entre *Thelygonum* y *Halophytum* no creo posible fundirlos en una misma familia. *Thelygonum* tiene ovario ínfero y un solo estigma, la flor femenina posee perigonio en forma de manguito, las hojas son estipuladas y la planta presenta en distintos órganos glándulas secretoras (coleteres); el albumen es cartilaginoso y el fruto es una nuez; la flor masculina tiene sólo dos piezas, soldadas en su base y los estambres siempre en número mayor de diez. Estas diferencias lo separan notablemente de las *Halophytaceae* las cuales no poseen ninguno de los caracteres que, según algunos autores, establecen relación entre *Thelygonum* por una parte y *Gunnera*, *Hippuris*, *Myriophyllum* y *Serpicula* por otra, es decir, la presencia de estípulas, el estigma único, la riqueza en tanino, la presencia de glándulas mucilaginosas y los pelos unicelulares.

La afinidad entre *Halophytaceae* y *Phytolaccaceae* es muy acentuada, pero también las separan caracteres fundamentales. Las *Phytolaccaceae* poseen polen con tres hendiduras o muchos poros y, salvo en la tribu *Rivinae*, el ovario es plurilocular y pluriovulado. Dentro de *Rivinae* el ovario tiene un solo estilo con un estigma, o el estigma es sentado, y el polen es surcado a excepción del de *Schindleria* que tiene muchos poros. El fruto en las *Phytolaccaceae* es una baya, un aquenio, una sámara o una cápsula.

La flor masculina de las *Halophytaceae* tiene mucha analogía

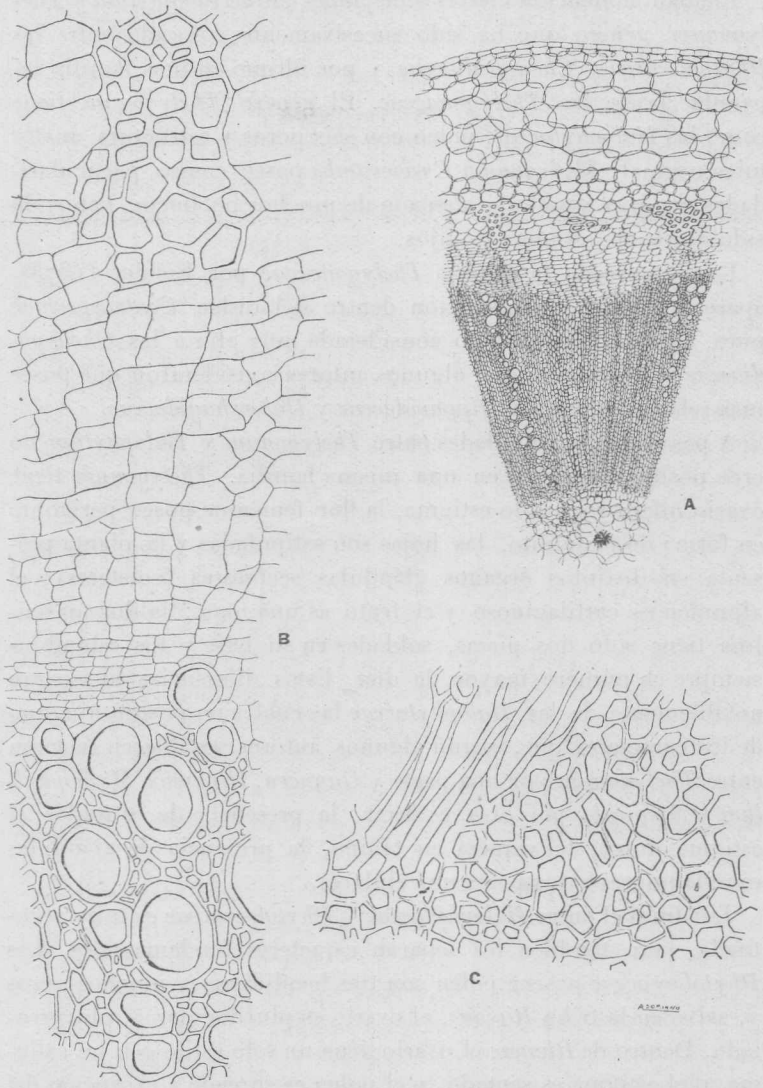

Fig. 5. — A, Corte transversal del tallo × 22,5 ; B, Detalle de las fibras liberianas, líber y leña del tallo × 330 ; C, Corte transversal de las fibras del sincarpio × 330

con las flores de las *Portulacaceae*, las dos bractéolas recuerdan las piezas involucrales que siempre existen en esta última familia. Además, las piezas del perigonio y del androéceo en número de cuatro, es también característica de las *Portulacaceae*. Pero las diferencias entre esta familia y *Halophytum* son muy notables. En las *Portulacaceae* las hojas tienen estípulas, las flores son siempre

Fig. 6. — Ejemplares de *Halophytum Ameghinoi*, cultivados en el Instituto Darwinion (Foto cortesía del ingeniero Arturo Burkart)

hermafroditas, el polen tiene surcos o muchos poros, el ovario es pluriseminado y aun en los casos en que es unilocular quedan restos de los tabiques; los estambres son opuestos a los tépalos y la inflorescencia es cimosa. Además el fruto es típicamente una cápsula con dehiscencia valvar o transversal.

También guardan semejanzas las *Halophytaceae* con las *Aizoaceae*, pero esta familia posee estructura anatómica anormal, polen surcado, flores siempre hermafroditas y la inflorescencia de tipo cimoso.

Es notable la similitud en lo que a la inflorescencia masculina se refiere, entre *Halophytum* y las *Batidaceae*. Esta familia, ubicada en un comienzo entre las *Centrospermae*, ha sido colocada en un orden aparte junto al de las *Juglandales*. Hauman (1919) hizo notar que Kurtz confundió ejemplares de *Halophytum Ameghinoi*, coleccionados por Bodenbender en La Rioja (Argentina), con *Batis maritima*, y yo he podido confirmar el criterio de Hauman (ver material examinado). Entre estas dos especies existen grandes diferencias, pues *Batis maritima* tiene ovario tetralocular, estigmas capitados, embrión recto y semilla sin albumen.

Sumario. — El autor sostiene que *Halophytum Ameghinoi* no es una *Chenopodiaceae* y que es imposible ubicar esta especie dentro de alguna de las familias del orden *Centrospermae*. Por esta razón crea una nueva familia dentro de dicho orden, a la que denomina *Halophytaceae*. Las *Halophytaceae* se caracterizan por las flores femeninas desnudas alojadas en cavidades del tallo, el sincarpio de utrículos, el polen hexalcopado y el tallo con estructura anatómica normal.

BIBLIOGRAFÍA

Balicka-Iwanowska, G. 1897. *Die morphologie des « Thelygonum Cynocrambe » L. Flora* **83** ; 357-366.

Delile. 1830. *Description de « Thelygonum Cynocrambe » L., Ann. Sc. Nat.* 1 sér. **19** : 370.

Diels, L. 1936. *Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien*. Berlin.

Eichler, A. W. 1875. *Blüthendiagramme*. Leipzig.

Engler u. Harms. 1934. *Die Natürliche Pflanzenfamilien*, 2ª ed. 16 c.

Engler u. Prantl. 1895. *Die Natürliche Pflanzenfamilien*, 1ª ed. 3 (1ª).

Gheorghieff, St. 1887. *Beiträg zur vergleichenden anatomie der Chenopodiaceen, Bot. Centralbl.* Band 30-31.

Guttenberg, H. R. v. 1905. *Die Lichtsinnesorgane der Laubblätter von « Adoxa moschatellina L. » und « Cynocrambe prostrata Gaert. », Ber. Deut. Bot. Ges.* **23** : 269-273.

Hauman, L. 1919. *Nuevas familias de Fanerógamas para la Flora Argentina, Physis* **4** : 586.

Hutchinson, J. 1926. *The Families of flowering plants*. London.

Irmisch, Th. 1856. *Ein kleiner Beitrag zur Naturgeschichte des « Thelygonum Cynocrambe L. » Flora* **39** : 689-698.

Malligson, F. 1922. *Serodiagnostische Untersuchungen über die Verwandtschaften innerhalb des Centrospermen-Arten des Pflanzenreiches. Bot. Arch.* **1** : 2-20.

Rendle, A. B. 1930. *The classification of flowering plants.* Cambridge.

Schindler, A. K. 1904. *Die Abtrennung der Hippuridaceen von den Halorrhagaceen, Engler's Bot. Jahrb.* **34,** Beiblatt 77.

Schneider, H. 1914. *Morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an « Thelygonum Cynocrambe L. » Flora* **106** : 1-41.

Solereder, H. 1908. *Systematic anatomy of the dicotyledons.*

Spegazzini, C. 1899. *Nova Addenda ad Floram Patagonicam, An. Soc. Cient. Arg.* **48,** entrega 1ª : 52.

Spegazzini, C. 1902. *Nova Addenda ad Floram Patagonicam* (Pars III) *An. Mus. Nac. Bs. As.* 7 (ser. 2, 4).

Ulbrich, E. 1933. *Ueber die Gattung « Thelygonum » Sauv. ex. L.* 1753, *Notizbl. Bot. Gard. u. Mus. Berlin Dahlem* **9** : 889.

Walter, H. 1909. *Phytolaccaceae, in Das Pflanzenreich* IV, 83.

Wettstein, R. 1944. *Tratado de Botánica Sistemática*, trad. de la 4ª ed. alemana.

Wodehouse, R. P. 1935. *Pollen Grains.*