

BOLETIN
de la
Sociedad Argentina de Botánica

VOLUMEN XI

JULIO 1969

Nº 4

NOTAS SOBRE LA ANATOMÍA DE XERODRABA

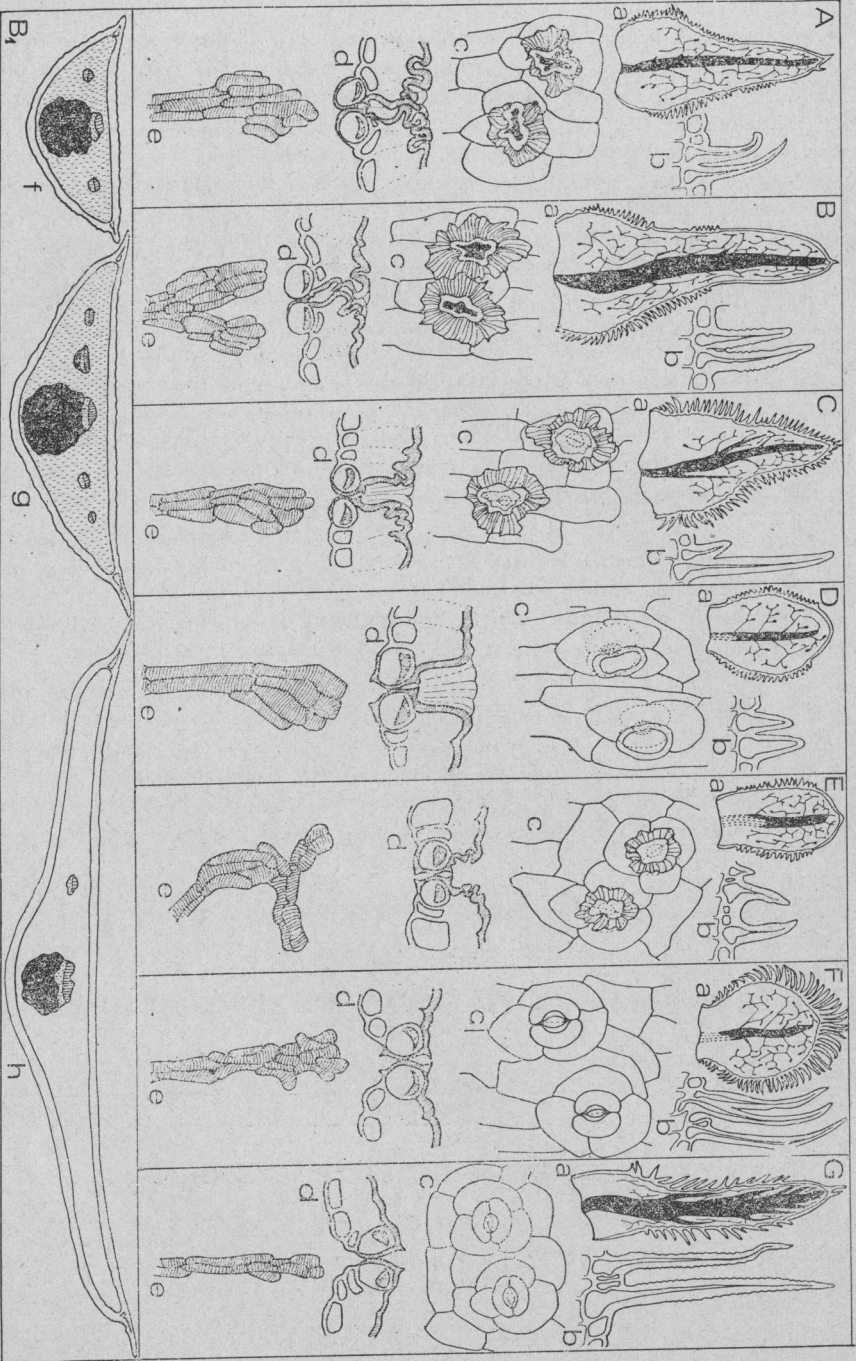
I — ANATOMIA FOLIAR

Por ELENA ANCIBOR

El género *Xerodraba* (Cruciferae), comprende siete especies austroamericanas que viven en estepas secas y laderas rocosas de la Patagonia Argentina. Se trata de plantas en cojín, forma de vida común en ese habitat extremo con temperaturas medias bajas (8° C), heladas en todos los meses del año, continuos vientos fuertes y precipitaciones por debajo de los 150 mm anuales.

La similitud externa que presentan entre sí las especies, indujo a realizar un estudio de su anatomía foliar, tanto para deducir la posible influencia del medio ambiente xerófilo sobre la estructura de estos órganos, como para confirmar el tratamiento taxonómico dado a este género hasta el presente.

La influencia del medio ambiente como factor determinante de la forma y el desarrollo de las plantas, ha sido estudiada por diversos autores. Así, Hauri (1914), describe las plantas en cojín y las clasifica según su forma de crecimiento. Larband (1923), al estudiar las modificaciones producidas por el clima alpino en la estructura de las plantas, señala algunos datos concretos, como el aumento en volumen de las partes subterráneas, el acortamiento de los entrenudos y la mayor densidad de los estomas por la unidad de superficie. Rauh (1939), en su amplio estudio de las plantas en cojín, habla de la estructura anatómica de las hojas con la exposición y la posición de las mismas. Shields (1960), hace un análisis exhaustivo de los caracteres morfológicos y anatómicos en relación con el xerofitismo. Dicha autora encuentra que en los casos extremos, las hojas poseen una estructura equifacial, presentando así una mayor cantidad de parénquima empalizada, y en consecuencia de cloroplastos, con un notable aumento de la actividad fotosintética. Haberlandt (1965), describe las adaptaciones de los estomas al clima seco para regular más eficazmente la transpiración.



En lo que se refiere a las Crucíferas en particular, son señaladas como plantas en cojín por Hauri (1914); Hauman (1918); Rauh (1939); Solbrig (1961); Soriano (1954). Algunos de estos autores, si bien nombran al género *Xerodraba*, no hacen referencia alguna a su anatomía.

AGRADECIMIENTO: Se agradece al Ingeniero Agrónomo O. Boelcke su ayuda y útiles sugerencias durante el desarrollo del trabajo; asimismo se agradecen los oportunos consejos de la Dra. H. Schwabe de Jürss.

MATERIAL Y MÉTODOS: Se han podido estudiar seis especies y una variedad del género *Xerodraba*, utilizando para ello el material de los herbarios de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata (LP) y de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires (BAA), a cuyos curadores se agradece la deferencia. En dos de las especies estudiadas se dispuso del material conservado en FAA.

Los cortes se realizaron a mano libre y luego se aclararon con hipoclorito de sodio. Según los casos, se utilizó una doble coloración con verde de iodo y carmín alumbre, o bien una coloración simple con safranina alcohólica diluida. Se diafanizaron hojas con el hidróxido de sodio al 5 % durante 3-4 días a temperatura ambiente, lo que permitió observar la vascularización y detalles de la epidermis.

Los dibujos fueron hechos con cámara clara y para señalar los tejidos se emplearon los signos de Metcalfe and Chalk.

CARACTERES GENERALES: Se pudo observar que las hojas de las distintas especies presentan una serie de caracteres comunes y otros particulares a cada una de ellas.

Todas las especies presentan hojas escamiformes, carenadas, sésiles y con una base envainadora de ancho variable (Fig. 1^a). Los bordes se presentan siempre ciliados y las cilias, largas, medianas o cortas, se disponen con mayor o menor densidad desde la base de la hoja hasta su extremo distal (Fig. 1b). La filotaxis, estudiada en dos especies *X. lycopodioides* var. *contracta* N. M. Correa 2673 (BAA); *X. patagonica* N. M. Correa 2868 (BAA), corresponde al índice 2/5

La epidermis foliar generalmente se halla formada por células largas y cortas de bordes suavemente ondulados. Los estomas son de

Fig. 1. Lámina comparativa de las características de las especies de *Xerodraba*: A, *X. lycopodioides*; B, *X. lycopodioides* var. *contracta*; C, *X. pectinata*; D, *X. patagonica*; E, *X. pycnophylloides*; F, *X. glebaria*; G, *X. colobanthoides*; a, vascularización de la hoja; b, cilias marginales de la hoja; c, epidermis foliar con estomas en proyección; d, cortes de los estomas; e, terminaciones de las nervaduras. B 1, corte transversal de la hoja de *Xerodraba lycopodioides* var. *contracta* (estructura común para todas las especies); f, en su posición distal; g, en su parte media; h, en su porción proximal.

Signos empleados: rayado vertical: xilema; punteado: floema; negro: esclerénquima; rayas interrumpidas, alternas: clorénquima; blanco: parénquima incoloro y epidermis.

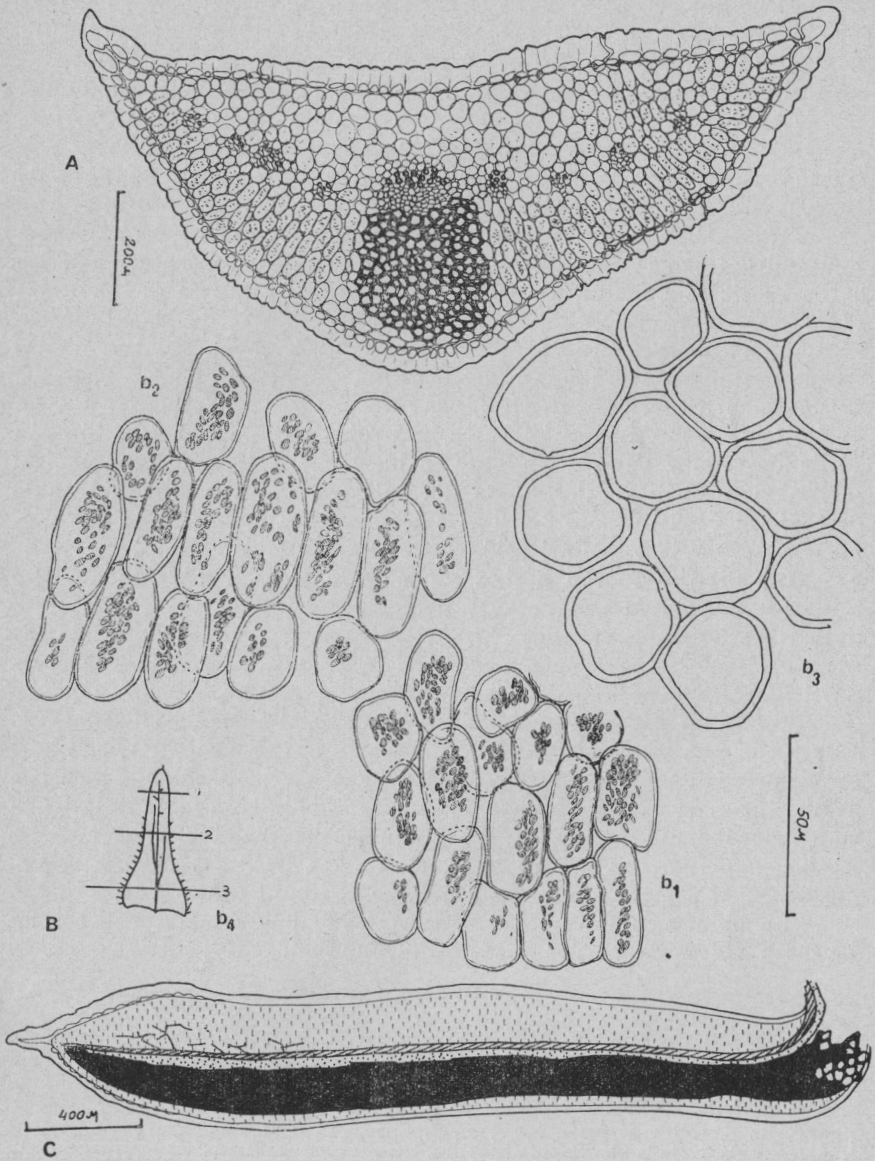


Fig. 2. — *Xerodraba lycopodioides* var. *contracta*: A, corte transversal de la hoja por su parte media; B, mesófilo de la hoja en distintas zonas de la misma; b1, parte distal; b2, parte media; b3, parte basal; b4, esquema de ubicación de los cortes; C, corte longitudinal de la hoja.

tipo anisocítico y se presentan en grupos, con las células oclusivas, las anexas y las epidérmicas cortas formando islotes en medio de las células epidérmicas largas.

Las ciliias que adornan los bordes de las hojas son pelos unicelulares de lumen estrecho y paredes engrosadas (Fig. 1b).

Las células epidérmicas, vistas en corte transversal, son cuadradas o radialmente rectangulares. La pared externa se presenta muy engrosada y el lumen, desplazado hacia la pared tangencial interna ocupa apenas 1/2 a 1/3 de la célula. Es interesante hacer notar que la cutícula generalmente es fina (Fig. 1d).

El mesófilo se halla constituido por un parénquima rico en cloroplastos, que presenta la siguiente variación a lo largo de la hoja: algo más denso en el extremo distal, menos denso de células más grandes y con los espacios intercelulares reducidos en la parte media a veces con un arco de colénquima abaxial, mientras que la base foliar envainadora, se halla formada por un tejido colenquimático incoloro (Fig. 1f, g, h y Fig. 2B).

El estudio del material diafanizado permitió estudiar la vascularización de las hojas constituida principalmente por la nervadura media acompañada por gran cantidad de tejido de sostén formado por las esclereidas alargadas de lumen angosto. Este tejido mecánico llega hasta la base de la hoja, donde el único rastro foliar penetra en el tallo desprovisto de esclerénquima (Fig. 2C).

Las nervaduras secundarias y terciarias y sus extremos libres a menudo se presentan ensanchados, formados por un corto número de traqueidas prósenquimáticas agrupadas (Fig. 1, e).

Las especies estudiadas pueden ordenarse en tres grupos, de acuerdo con los caracteres morfológicos de las hojas:

- 1) Hojas triangulares, de 4-6 mm de largo - Grupo A.
- 2) Hojas redondeadas, de 2-3 mm de largo - Grupo B.
- 3) Hojas casi lineales de 5-7 mm de largo - Grupo C.

Pertencen al grupo A: *Xerodraba lycopodioides*, *X. lycopodioides* var. *contracta* y *X. pectinata* (Fig. 1 A, B, C). Todas ellas presentan los siguientes caracteres foliares comunes: la forma aproximadamente triangular con base envainadora muy ancha con extremo distal angosto y con carena dorsal muy pronunciada. El borde en parte o en su totalidad con ciliias medianas o cortas, esclerénquima de las nervaduras abundante y estomas hundidos, recubiertos parcialmente por las células anexas, cuyos repliegues de la pared externa y de la cutícula son tan pronunciados que enmascaran el contorno del aparato estomático, adoptando la forma de un cráter (Fig. 3 A, B).

En el grupo B, que comprende *X. patagonica*, *X. pycnophylloides* y *X. glebaria*, las hojas son pequeñas, redondeadas y con el borde

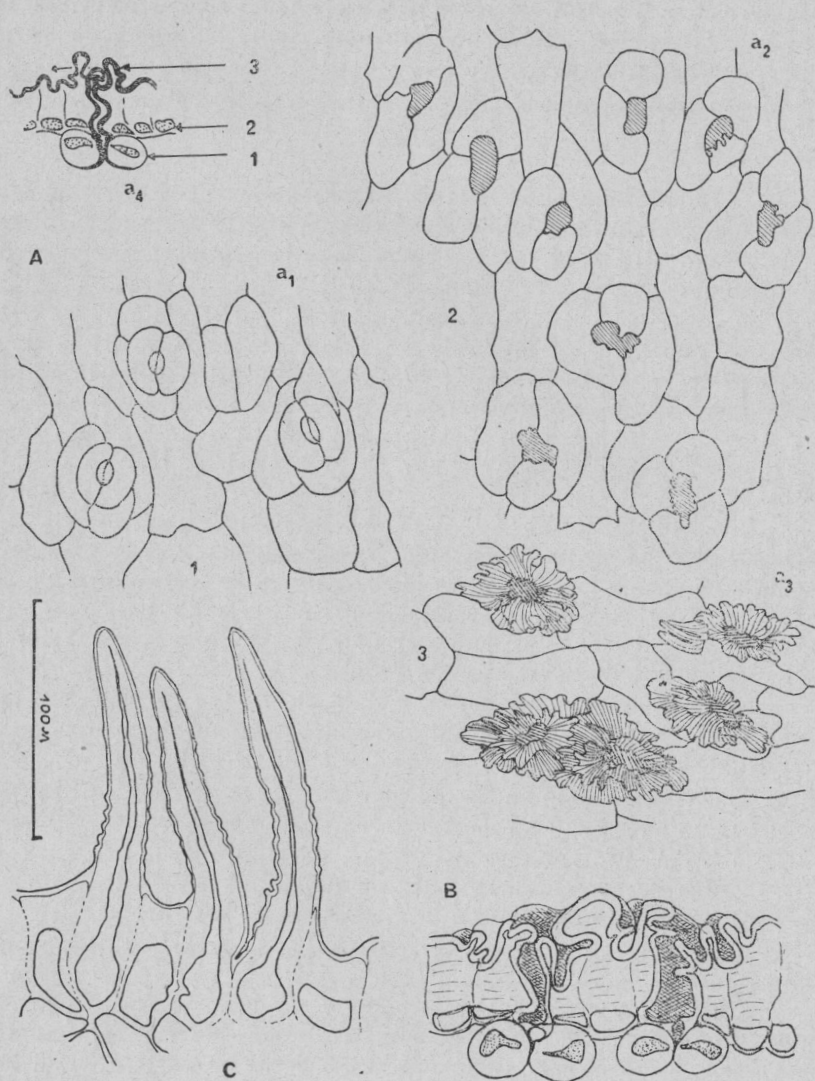


Fig. 3. *Xerodraba lycopodioides* var. *contracta*: A, epidermis vista en proyección: a1, esquema de los planos de enfoque; a2, a nivel de las células oclusivas; a3, a nivel del lumen de las células anexos; a4, a nivel de los repliegues epidérmicos. B, epidermis en corte transversal. C, cilias marginales.

más o menos ciliado (Fig. 1 D, E, F). El esclerénquima de la nervadura media es escaso y aparece sólo en la mitad distal de la hoja y estomas poco hundidos, encontrándose encima de ellos una especie de canal abierto que permite distinguir sin dificultad los contornos de las células oclusivas y de las anexas que se encuentran en un plano inferior.

El grupo C está formado por una sola especie, *X. colobanthoides* (Fig. 1 G), posee hojas casi lineales, con gran cantidad de esclerénquima no sólo en la nervadura media sino también en las secundarias y terciarias. La ramificación de las nervaduras es poco desarrollada y sus ramas son cortas. Los bordes de las hojas se hallan totalmente cubiertos de cilias muy largas. Las células epidérmicas poseen paredes poco engrosadas y los estomas son pequeños, encontrándose a nivel de la superficie o algo sobreelevados. El mesófilo, visto en el corte transversal de la hoja, presenta caracteres generales semejantes al resto de las especies estudiadas, en lo referente a los tipos y la distribución de los tejidos. Si bien los caracteres foliares, como estomas sobreelevados y el tamaño menor de las células epidérmicas, separan a esta especie de todas las restantes.

La siguiente clave basada en caracteres de las hojas permite distinguir las especies.

- A. Hojas anchamente triangulares.
 - B. Hojas de 4.5 - 6 mm de largo, estomas muy hundidos, con repliegues de la pared y la cutícula muy marcados, cerrando el canal del ostiolo; cilias solo en la mitad proximal del borde foliar.
 - C. Hojas de 4.5 - 5 mm de largo; esclerénquima presente sólo en la nervadura media; cutícula de $\pm 5 \mu$ de grosor.

X. lycopodioides

- CC. Hojas de 5-6 mm de largo; esclerénquima presente en la nervadura media y las nervaduras secundarias; cutícula de $\pm 5.5 \mu$ de grosor.

X. lycopodioides var. contracta

- BB. Hojas de 3.5-4 mm de largo; estomas hundidos con repliegues de pared y cutícula menos desarrollados dejando descubierto el canal del ostiolo; borde de la hoja totalmente ciliado.

X. pectinata

- AA. Hojas redondeadas o lineares.
 - D. Hojas de contorno redondeado, de 2-3.5 mm de largo.
 - E. Estomas hundidos; bordes de la hoja ciliados en sus 2/3 partes, con cilias proximales de 25μ a 100μ de largo.

F. Hojas ovaladas.

X. patagonica

FF. Hojas liguliformes.

X. pycnophylloides

- EE. Estomas no hundidos; bordes de la hoja totalmente ciliados, cilias de 200-350 μ de largo.

X. glebaria

DD Hojas lineares, de 5-5.5 mm de largo; estomas no hundidos a sobreelevados. Borde de la hoja totalmente ciliado, ciliás de 200-400 μ de largo.

X. colobanthoides

Material estudiado del género *Xerodraba*:

X. colobanthoides Skotts.: A. Soriano 3901 2161, 2045 (BAA).

X. glebaria (Speg.) Skotts.: Skottsberg 12579 (Typus) (LP).

X. lycopodioides (Speg.) Skotts.: C. Ameghino 10423 (Typus) (LP).

X. lycopodioides (Speg.) Skotts. var. *contracta* (Speg.) C. Ameghino 10421 (Typus) (LP); M. N. Correa 2673 (BAA); H. Sleumer 918 (BAA).

X. patagonica (Speg.) Skotts.: C. Ameghino 10432 (Typus) (LP); M. N. Correa 2868 (BAA); H. Sleumer 891 (BAA).

X. pectinata (Speg.) Skotts.: 10420 (Typus) (LP); H. Sleumer 1201 (BAA).

X. pycnophylloides (Speg.) Skotts.: C. Ameghino 19006 (Typus) (LP).

BIBLIOGRAFÍA

- HABERLANDT, G. 1914-1965. *Physiological Plant Anatomy*. Today and Tomorrow's Book Agency. New Delhi-5.
- LARBAND, M. 1923. *Modifications causées par le climat alpin dans la morphologie et l'anatomie florales*. Ann. Scien. Nat., Bot. 10 ser. 5: 193-312.
- METCALFE, C. R. and CHALK, L., 1957. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford Clarendon Press. Vol. I.
- PYYKKO, M., 1966. *The leaf anatomy of East Patagonian xeromorphic plants*. Annales Botanicae Fenici 3: 453-622.
- RAUH, W., 1939. Ein Beitrag zur Kenntnis der Wuchsformen der höheren Pflanzen. Nova Acta Leopoldina, Band 7 n^o 49: 266-508.
- SCHULZ, O. E., 1957. *Das Pflanzen reich*. IV. 105, Hefte. 86:246-251.
- SKOTTSBERG, C., 1916. *Die Vegetationsverhältnisse längs der Cordillera de los Andes*. S vom 41^o S Br. Sv. Vet. Akad. 56: 1-366.
- SOLBRIG, O. T., 1916. *Leaf and nodal Anatomy of some andean Compositae-Asteraceae*. Journ. of the Arnold Arboretum.
- SOLEREDER, H., 1885. *Systematic anatomy of the Dicotyledons*. Oxford Clarendon Press.
- SHIELS, L., 1950. *Leaf xeromorphy es related to Physiological and structural influences*. Bot. Rev. 16: 399-447.
- SCHULZ, O. E., in A. ENGLER y H. HARM, *Die Natürlichen Pflanzenfamilie*, 2^o Aufl., Bd. 17 b: 231-240.