

ESTRUCTURAS SECRETORAS
DE LAS ESPECIES ARGENTINAS
DEL GENERO *BROMELIA* (BROMELIACEAE)¹

POR MARTA T. NAJERA²

SUMMARY

In this paper the anatomy of gum secretory structure in fruits of the four Argentine species of *Bromelia* (*Bromeliaceae*) has been studied.

B. serra Gris., *B. balansae* Mez and *B. laciniosa* Mart. have glands that show characteristic internal secretory hairs. *B. hieronymi* Mez has schizogenous glands only.

The gum exudate is always present upon the fruits epicarp and have been originated because of the disorganization of the walls of secretory cells.

La observación de exudados gomosos en los frutos de las cuatro especies del género *Bromelia*, citadas para nuestro país y los estudios quimiotaxonómicos (Pfirter, Caffini, 1971) y farmacognósticos (Pfirter, Cozzarin, 1971) llevados a cabo con dicha sustancia, motivaron mi interés por conocer la anatomía de las estructuras secretoras de la misma.

La goma se origina en el interior del fruto, luego fluye y al contacto con el aire se solidifica, apareciendo adherida a su superficie como lágrimas o fragmentos irregulares, en cantidades apreciables, tal como se puede observar en la fotografía (Lám. I: A: a, b).

MATERIALES Y METODOS

Se estudiaron frutos frescos en distinto estado de madurez.

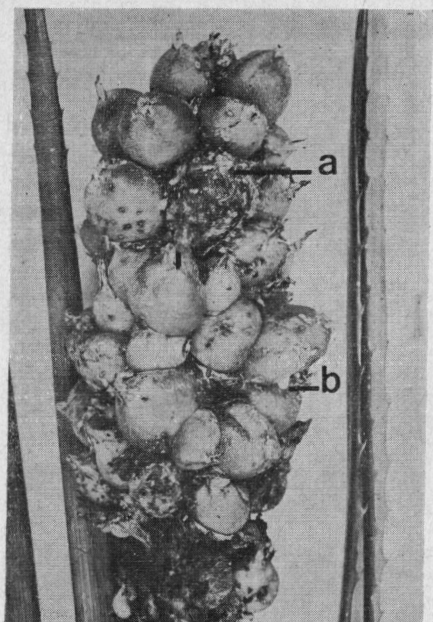
Los cortes histológicos se efectuaron con micrótopo de mano y navaja, en sentido longitudinal y transversal.

Se probaron diversas técnicas microquímicas para identificar la secreción. La reacción del nitroso (Reeve, 1959, I) si bien no es específica para gomas,

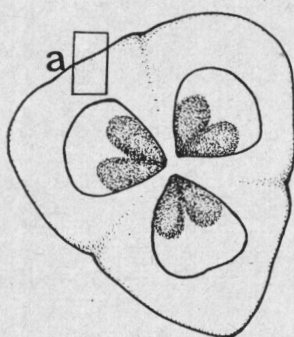
¹ Trabajo realizado en la Cátedra de Botánica de la Facultad de Ciencias Exactas de La Plata con un subsidio de la Comisión de Investigaciones de la Universidad de La Plata.

² Profesora en Ciencias Biológicas, Jefe de Trabajos Prácticos de Botánica.

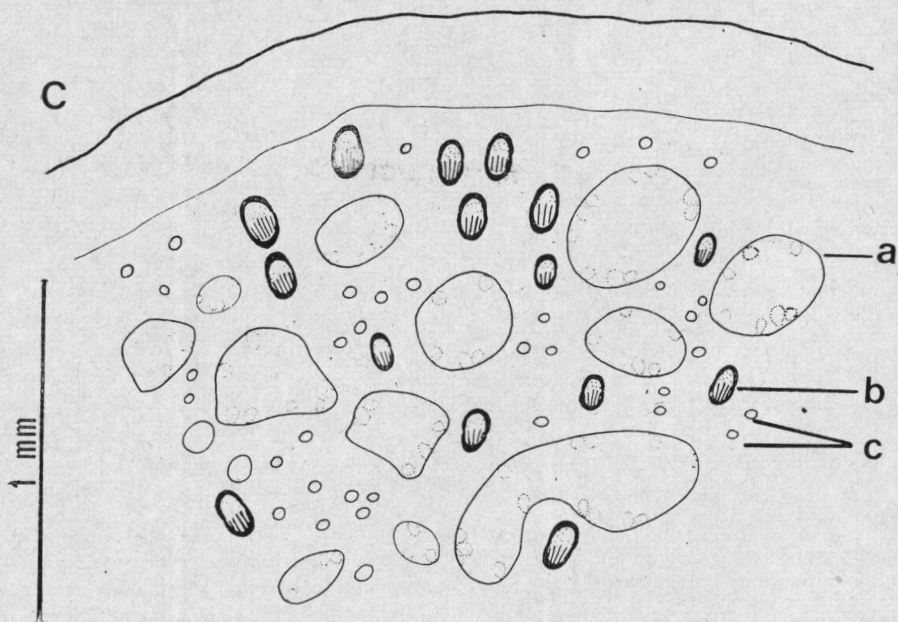
A



B



C



Lám. I. — *Bromelia laciniosa*: A, Frutos sobre los que se observan los exudados gomosos: a, y b. B, Corte transverso de la baya: a, zona del detalle C. C, Esquema del corte transverso: a, glándulas con tricomas; b, haces líbero - leñosos rodeados de fibras; c, idioblastos cristalíferos.

da positiva en presencia de sustancias reductoras, por lo tanto se adoptó para identificar la secreción y delimitar con nitidez la ubicación y características de las glándulas.

Para corroborar los resultados se efectuó la misma reacción en lágrimas del exudado gomoso.

Material estudiado: *B. balansae* Mez n.v. caraguatá; Santa Fe: Dto. Vera, Arroyo El Toba, M. Nájera, 16-VIII-1970 (LPE); Ruta Nac. N° 11, Km 1010, N. Caffini-C. Landoni, 15-II-1971; Chaco: Resistencia, M. Nájera, 27-IV-1972 (LPE).

B. hieronymi Mez Santiago del Estero: Ruta Nac. N° 9 entre S. del Estero y Termas de Río Hondo, M. Escalante-C. Landoni, 8-XI-1971 (LPE); Ruta Nac. N° 9 entre S. del Estero y T. de Río Hondo, N. Caffini-C. Landoni, 12-XII-1972 (LPE).

B. laciniosa Mart. Misiones: Pto. Iguazú, N. Caffini-C. Landoni, 15-II-1971 (LPE); Tres Fronteras, E. Mandrile, 22-IV-1971 (LPE).

Es importante señalar que esta especie, que fuera citada para la Argentina por Mez y de la que Castellanos (1945) en su trabajo manifestara "no haber hallado ninguna especie parecida", ha sido coleccionada en esta oportunidad.

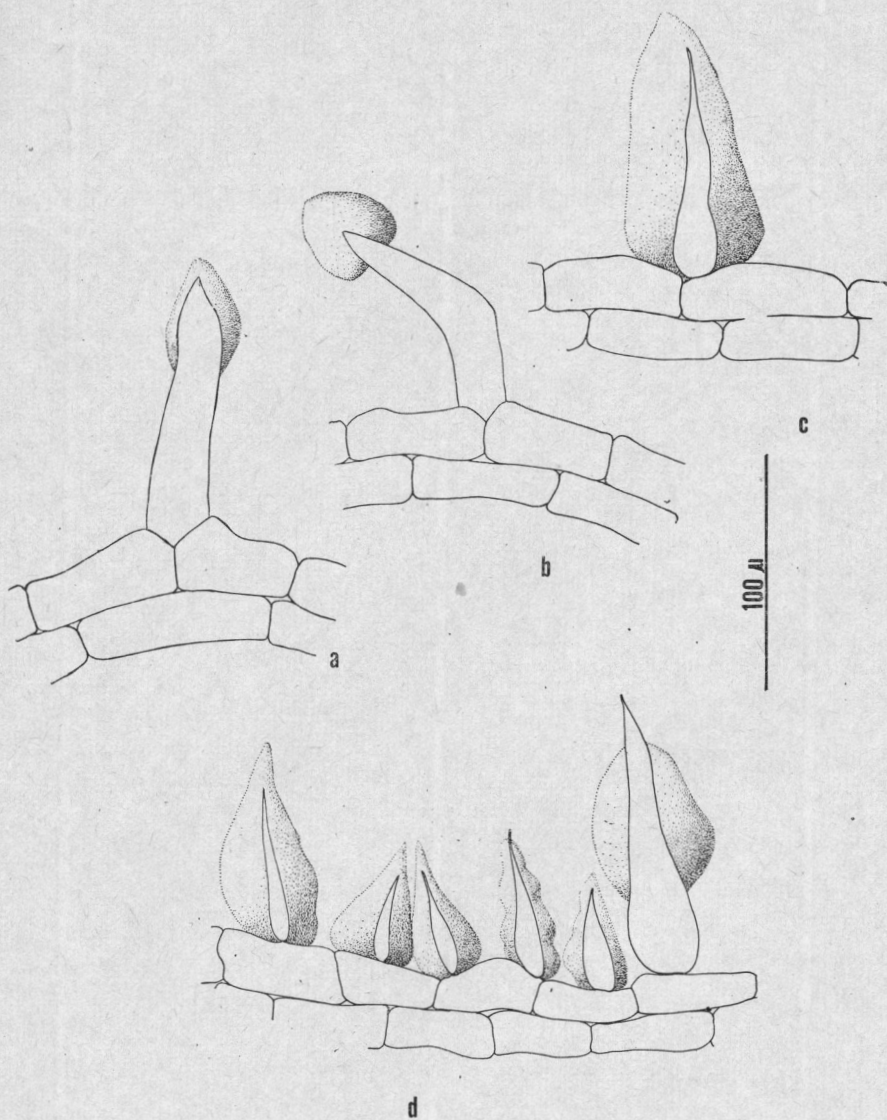
REVISION BIBLIOGRAFICA

La revisión bibliográfica permitió comprobar que las observaciones anatómicas llevadas a cabo por distintos autores para conocer el origen de exudados gomosos en plantas, se refieren a su producción por la médula, rayos medulares, leño, líber y corteza, no habiéndose encontrado ningún dato que corresponda a gомosis en frutos, tal vez por que ésta es excepcional.

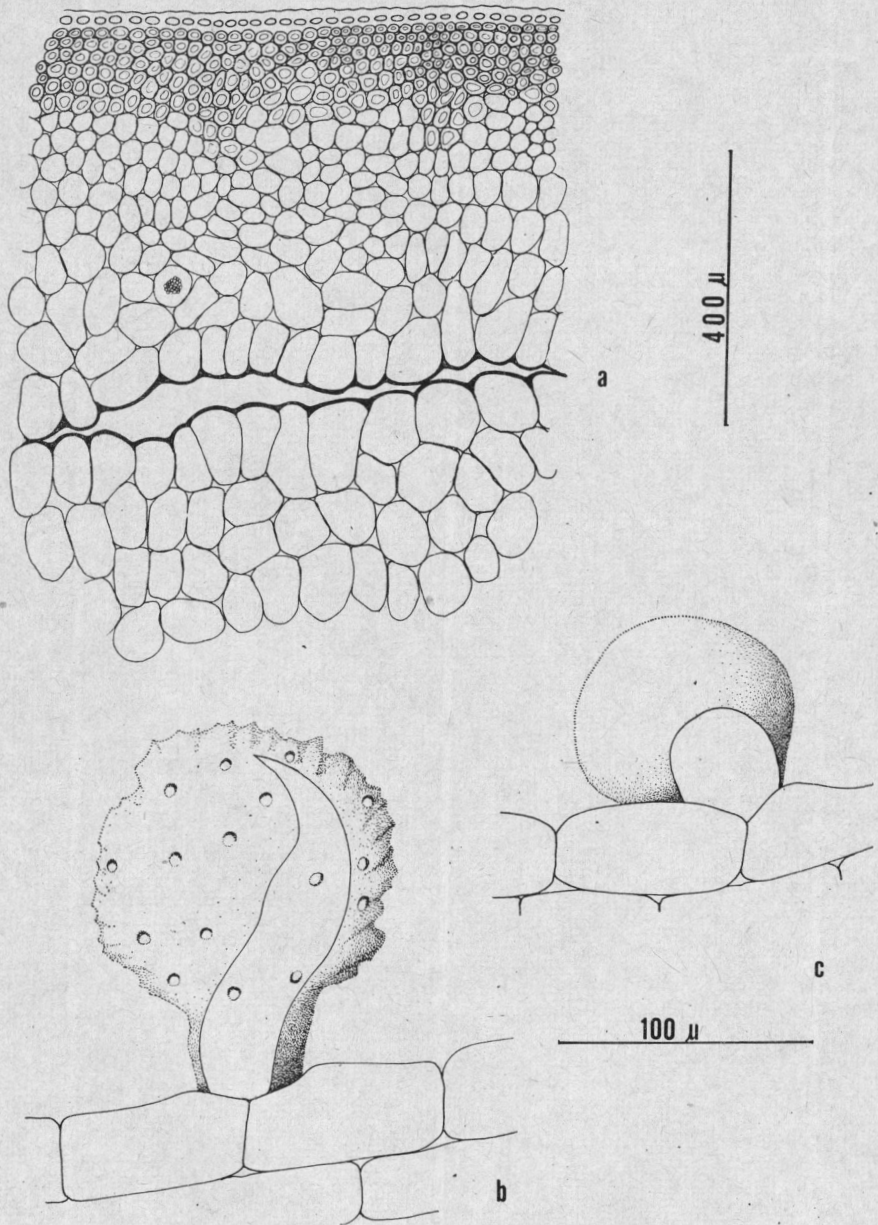
Por otra parte, dentro de la Dicotiledóneas, familias como Leguminosas, Rosáceas, Rutáceas, Combretáceas, Esterculiáceas, han merecido especial atención al respecto, en tanto que en Monocotiledóneas es muy poco lo hecho.

Mez, en su trabajo sobre Bromeliáceas estudió la producción de goma en el tallo y hojas en miembros de esta familia y Boresch (1908) hizo otro tanto analizando los espacios gumíferos en órganos vegetativos, en varias especies de este grupo.

Con respecto a la presencia de pelos secretores internos, tenemos antecedentes en el parénquima del rizoma de *Polystichum filix-mas* Roth (Perron, 1944) o en el tallo de *Eucalyptus callosa* (Mirtaceae) y *Raphiodophora pinnata* (Aroideae) tal como lo dice Leblois (1887) o las referencias de Metcalfe (1957*) para las hojas de *Brasenia peltata* Pursh (Nymphaeaceae) o la corteza de *Lonchocarpus spruceanus* Benth. (Leguminosae), pero en ningún caso se ha hecho mención de los mismos en fruto.



Lám. II. — a, b, y c, pelos de las cavidades glandulares del fruto de *B. serra* ;
d, idem de *B. balansae*



Lám. III. — a, corte transverso del fruto de *B. hieronymi* donde se observa una glándula esquizógena; b, y.c. pelos de la cavidad glandular de *B. laciniosa*

En relación a las causas de la producción de goma Wigand (1863) fue el primero que habló de la desorganización de la membrana celular como causa de la producción de exudados de la naturaleza del que nos ocupa, por otra parte Boresch (*l.c.*), Mangin (1890 y 1893), van Thieghem (1872 y 1885), Wattiez y Sternon (1942) han interpretado de igual modo la causa de las gomosis.

DESCRIPCION

El fruto de las cuatro especies aquí estudiadas es una baya: tricarpelar, trilocular, pluriovulada (Lám. I, B).

En *B. serra*, *B. balansae* y *B. laciniosa* es lepidosa, en cambio en *B. hieronymi* es glabra.

En los cortes transversos de los frutos se observa epidermis, luego un colénquima subepidérmico integrado por ocho a doce capas celulares y hacia adentro tejido parenquimático en el que se disponen numerosísimas glándulas secretoras de goma (Lám.: I, C, *a*) que alternan con haces líberoleñosos rodeados de fibras esclerenquimáticas e idioblastos que contienen rafidios de oxalato cálcico (Lám.: I: C, *b, c*).

Para efectuar el estudio de las glándulas se hicieron cortes de los frutos desde tempranos estadios de maduración.

Se pudo comprobar que en *B. serra*, *B. balansae* y *B. laciniosa* estas estructuras se inician sin destrucción de tejido pero en más avanzado grado de madurez comprobamos la aparición de pelos unicelulares en el interior de las glándulas como así también la destrucción de algunas células, resultando entonces estructuras esquizolisígenas.

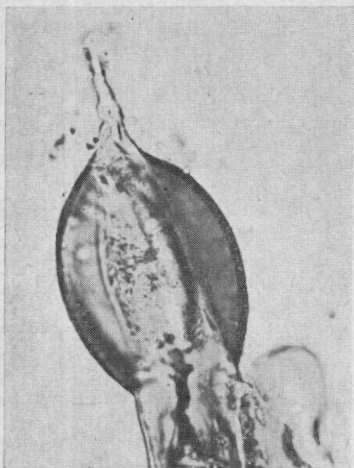
En *B. serra* y *B. balansae* los pelos son alargados, lineares (Lám. II: *a, b, c, d*; Lám. IV: *a, d*), en cambio en *B. laciniosa* aparecen inicialmente como prominencias globosas que al aumentar de tamaño se transforman en un elemento compuesto por una cabezuela y un corto pedicelo que lo une a las paredes de la glándula (Lám. III: *b, c*; Lám. IV: *b*).

En *B. hieronymi*, contrariamente, las glándulas son esquizógenas y no presentan tricomas, caracteres que las diferencian netamente de las otras tres especies (Lám. III: *a*; Lám. IV: *c*).

Con respecto a la sustancia segregada diremos que cuando recién comienza su formación ésta se deposita en la base de los pelos, en el extremo distal o en toda la superficie de los mismos (Lám. II: *a, b, c, d*). En algunos casos forma una suerte de vaina que los envuelve totalmente.

Si consideramos el caso de *B. hieronymi* veremos que son las células que limitan la cavidad glandular las que segregan la goma.

Posteriormente, en cualquiera de los dos casos, comprobamos que la secreción ocupa totalmente la cavidad glandular.



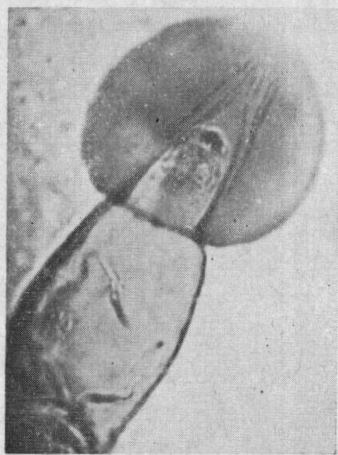
a



b



c



d

Lám. IV. — Pelos de las glándulas de a, *B. balansae*; b, *B. laciniosa*; d, *B. serra*; c, sector de la glándula esquizógena de *B. hieronymi*. Micrografías $\times 640$

CONCLUSIONES

Nuestras observaciones sobre los frutos de las cuatro especies argentinas del género *Bromelia* nos llevan a señalar que la gomosis que presentan es un hecho poco común.

Por otra parte las características de las glándulas, sobre todo las de *B. serra*, *B. balansae* y *B. laciniosa* que poseen tricomas en su interior, debemos considerarlas una novedad, ya que la literatura no las señala para otra especie.

Con respecto a la interpretación de la formación de las glándulas diremos que, primeramente, células parenquimáticas de la pared del fruto se diferencian, produciéndose entre ellas una separación o meato que posteriormente se convertirá en cavidad glandular esquizógena, tal es el caso de *B. hieronymi*.

En *B. serra*, *B. balansae* y *B. laciniosa* se producen en primera instancia formaciones glandulares iguales a la descrita para *B. hieronymi*, que luego evolucionan debido a nuevas mitosis que tienen lugar en las paredes formándose los tricomas internos.

Posteriormente, y en estadios más avanzados de maduración del fruto, se destruyen células de la pared de las estructuras secretoras de estas tres especies, por lo cual las mismas resultan esquizolisígenas.

Con relación a la formación de la goma, la misma obedece a la desorganización de la membrana celular, tal como lo señala la bibliografía para casos similares.

Esta gelificación de la pared celular se produce por procesos físico-químicos que determinan la hidrólisis de los componentes hemicelulósicos y pécticos, los que luego se resintetizan frente a algún complejo enzimático originando la goma que ocupa totalmente las cavidades secretoras. La misma fluye naturalmente al exterior por la presión que ejerce en los tejidos vecinos a la cavidad o por la facilidad que le brindan las picaduras de insectos.

BIBLIOGRAFIA

- BORESCH, K., 1908. Über Gummifluss bei Brom. nebst. Beitr. z. ihr. Anatom. Sitz Ber. d. Wien Akad., CXVIII, 1033-1080.
- CASTELLANOS, A., en DESCOLE, H. R., 1945. *Genera et species Plantarum argentinorum*, III. G. Kraft, 106-153.
- CHODAT, R. et VISCHER, W., 1916. Anatomie des Bromeliacées paraguayennes. *Bull. Soc. Bot. Genève*, 2da. serie, VIII, 172-186.
- DANGEARD, P., 1947. *Cytologie Végétale et cytologie general*. P. Lechevalier ed., París, VI ed., 525-531.
- EAMES, A. and MAC DANIELS, L., 1947. *An introduction to plant anatomy*. Mc Graw Hill, 2da. ed.
- GUERIN, P., 1923. Les urticées: cellules a mucilage, laticíferes et camara sécréteurs. *Bull. Soc. Bot. France*, 70: 125-126.

- LEBLOIS, A., 1887. Recherches sur l'origine et le développement des canaux sécréteurs et des poches sécrétiques. *Ann. Sc. at. Botanic.*, 7a., 6: 247-330.
- MANGIN, C. R., 1890. Reacciones de coloración de las membranas vegetales. *C. R. Ac. Sc.*, 110.
- 1893. El rojo de rutenio en anatomía vegetal. *C. R. Ac. Sc.*, 116.
- METCALFE, C. and CHALK, L., 1957. *Anatomy of the Dicotyledons*. Oxford, Univ. Press, 1a. ed.
- PERROT, E., 1944. *Matières premières usuelles du Règne végétal*. Mason ed., I: 134-136.
- PFIRTER, G. B. DE y CAFFINI, N., 1971. El exudado gomoso del "caraguatá" (*Bromelia balansae* Mez), su composición cuantitativa. *Rev. Farm.*, 113 (1/2): 3-8.
- PFIRTER, G. B. DE y COZZARIN, M. B. DE, 1971. El exudado gomoso del "caraguatá" (*Bromelia balansae* Mez), su composición cuantitativa. *Rev. Farm.* 113 (9/10): 226-228.
- REEVE, R. M., 1959. Histological and histochemical changes in developing and ripening peaches. I. The catechol tannins. *Am. J. Bot.*, 46: 210-217.
- 1959. Id. II. The cell walls and pectins. *Am. J. Bot.*, 46: 241-247.
- SCHULZ, ELSA, 1930. Beitr. z. physiol. u. phylogenet Anat. d. véget. org. d. Bromeliac. *Bot. Arch.*, 29: 122-209.
- VAN THIEGHEM, P. H., 1872. Memoire sur les canaux sécréteurs des plants, *Ann. Sci. Nat.*, ser. 5-16: 96-201.
- 1885. Second mémoire sur les canaux sécréteurs des plantes. *Ann. Sci. Nat. Bot.*, ser. 7, 1: 5-96.
- WATTIEZ, N. et STERNON, F., 1942. *Eléments de chimie végétale*, 12 ed.
- WIGAND, A., 1863. Über die Deorganisation der Pflanzenzelle. *Pringsh. Jahrb.*, 3 Bd.