

PRESENCIA DE FIBRAS EN EPIDERMIS DE *STIPA*  
(GRAMINEAE)

Por MIRTA O. ARRIAGA <sup>1</sup>

SUMMARY

The presence of fibrous epidermal cells is observed in abaxial epidermis of two species of the subgenus *Pappostipa* (*Stipa* - Gramineae). These species are: *Stipa vaginata* var. *argyroidea* Roig and *S. cacheutensis* Speg. The fibres are described in optical microscope and in S.E.M.; illustrations and photomicrographs are included.

INTRODUCCION

La presencia de tejido mecánico o de sostén en epidermis figura en la bibliografía desde fines del siglo pasado (Haberlandt, 1879). Posteriormente tal tejido se cita para frutos, semillas, tallos y hojas de algunas *Pteridophyta*, *Cycadales*, *Coniferales*, *Caryophyllaceae*, *Leguminosae*, *Sty-llidaceae*, *Hydrocharitaceae*, *Liliaceae*, *Amaryllidaceae*, *Velloziaceae*, *Cyperaceae*, *Gramineae* y *Palmae* (Klercker *et al.* 1884; Grob, 1896; Sole-reder, 1908; Linsbauer, 1930; Tomlinson, 1961; Ayensu, 1969-1974; Roth, 1977 y Ancibor, 1979). Se encuentra representado principalmente por esclereidas (la presencia de fibras es menos frecuente).

En *Gramineae* han sido observadas fibras en la epidermis de *Pharus scaber* H.B.K., *Leptaspis conchifera* Hack. (Grob, 1896); *Bromus asper* Murray, *Melica nitans* L. y *Nardus stricta* L. (Linsbauer, 1930), aunque en ninguno de estos trabajos se describen o ilustran en detalle estas células epidérmicas modificadas.

<sup>1</sup> Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia". Becaria CONICET.

Realizando estudios anatómicos en hoja de las especies de *Stipa* pertenecientes al subgénero *Pappostipa* (Arriaga, 1981) pude observar la presencia de fibras en la epidermis inferior solamente en 2 de las especies incluidas en este subgénero.

#### MATERIALES Y METODOS

En todos los casos las observaciones se realizaron sobre material de herbario, el que fue embebido calentándolo suavemente en agua ( $a \pm 70^{\circ}$  C) durante 1-2 minutos de 24 a 48 horas.

Con el material así hidratado se realizaron cortes transversales y longitudinales, macerados suaves y obtención de epidermis por raspado (Metcalf, 1960).

Las técnicas de coloración utilizadas fueron las siguientes: rojo congo-verde de yodo: "alcian blue"-safranina y violeta de cresilo.

La naturaleza de las paredes secundarias se puso de manifiesto con floroglucina clorhídrica y mediante el "test" de Maule (Johansen, 1940: 194).

El montaje de los materiales se realizó en Hydramount acuoso al 60% (Huvé, 1970) o en gelatina glicerinada.

También se utilizó el Microscopio Electrónico de Barrido del Servicio de Microscopía Electrónica del CONICET<sup>2</sup>. Para ello se adhirieron sobre cinta engomada cortes transversales y longitudinales de hoja, trozos obtenidos en maceración y epidermis abaxial en superficie; dichos materiales fueron posteriormente metalizados con una delgada capa de oro-paladio.

#### Material estudiado

*Stipa cacheutensis* Speng.: ARGENTINA. Mendoza: Cacheuta, Spegazzini s/n, 27-II-1901 (*Lectotypus*; LPS en LP n° 2448). - Mendoza: Cacheuta, Spegazzini s/n, II-1910 (*Paratypus*; LPS en LP n° 2449 y 2450).

*S. vaginata* var. *argyroidea* Roig: ARGENTINA. La Pampa: Sierras de Lihuel-Calel, leg. Steibel 2314, 29-XII-1972 (SRFA). - Sierra Chica, leg. Steibel 2400, 30-XII-1972 (SRFA). - Laguna La Amarga (Puelches), leg. Troiani 2776, 3-XII-1974 (SRFA). - Puesto Garro (Dep. Limay Mahuida), leg. Steibel 2478, 8-XI-1973.

<sup>2</sup> Agradezco al CONICET las facilidades otorgadas para el uso del M.E.B., así como el excelente desempeño de su personal técnico encargado.

(SRFA). - *Mendoza*: Malalhue, entre Caña Colorada y Fortín Malalhue, leg. Roig 4514, 6-XI-1960 (*Isotypus*: LP). - *Luján*, Chacras de Coria, leg. Roig 4515, 9-XI-1960 (*Paratypus*: LP). - *Neuquén*: Dep. Chos Malal, a 7 km de Chos Malal, camino a Tricao Malal, leg. Boelcke *et al.* 11083, 21-I-1964 (BAA; BAB; SI). - Camino a la mina Auca Mahuida, a 30 km de la misma, leg. Pérez Moreau 3003, 19-I-1961 (BAB). - *Río Negro*: Entre Tricacó y Gral. Roca, leg. Cabrera 18660, 13-XI-1967 (BAA).

#### OBSERVACIONES

La epidermis abaxial de las láminas foliares de *Stipa vaginata* var. *argyroidea* (Roig, 1971) y *Stipa cacheutensis* (Spegazzini, 1925) vista en superficie presenta una notable discontinuidad. En efecto, las zonas intercostales de la misma están integradas por células largas normales de paredes muy onduladas, de  $\pm 18 \mu\text{m}$  de anchura y  $92 \mu\text{m}$  de largo, que alternan con células cortas generalmente silíceas. Por el contrario las zonas costales se encuentran constituidas por hileras de células largas muy angostas interrumpidas solamente por escasos ganchos. Estas hileras tienen un espesor de 3 a 5 células y alteran la continuidad de la epidermis (Fig. 1, D; Lám. I, A). Dichas células poseen paredes lisas, muy engrosadas, y sus extremos pueden ser romos, subromos o agudos; en este último caso suele observarse que los mismos son semejantes a los extremos de pipetas de vidrio (Lám. I, B). Se trata de fibras epidérmicas, que miden  $83\text{-}128 \mu\text{m}$  de longitud y  $2,6\text{-}3,4 \mu\text{m}$  de anchura. Vistas con M.E.B. en superficie estas fibras se presentan onduladas (Lám. I, B y C).

En transcorte de hoja se observa que estas células de tejido mecánico se hallan ubicadas en las salientes agudas que posee la cara abaxial del corte (Fig. 1, A). Su forma en sección transversal no es la típica de las células epidérmicas, o sea tabular, sino que se presentan más angostas y alargadas en sentido radial, midiendo estas fibras en transcorte  $4,5\text{-}6 \mu\text{m}$  de ancho máximo;  $9\text{-}9,5 \mu\text{m}$  de alto y  $2,5\text{-}4 \mu\text{m}$  de lumen celular (Fig. 1, B; Lám. I, D y E).

Sus paredes se encuentran sumamente engrosadas, estos engrosamientos son de naturaleza celulósica, depositándose en anillos sucesivos (Fig. 1, B; Lám. I, F, G).

Suelen observarse punteaduras simples en sus paredes radiales y tangencial interna (Fig. 1, G; Lám. I, H e I).

En corte longitudinal puede observarse que, debido al depósito en anillos de la pared secundaria, el lumen forma un canal de paredes irregulares muy estrecho (Fig. 1, C; Lám. I, J).

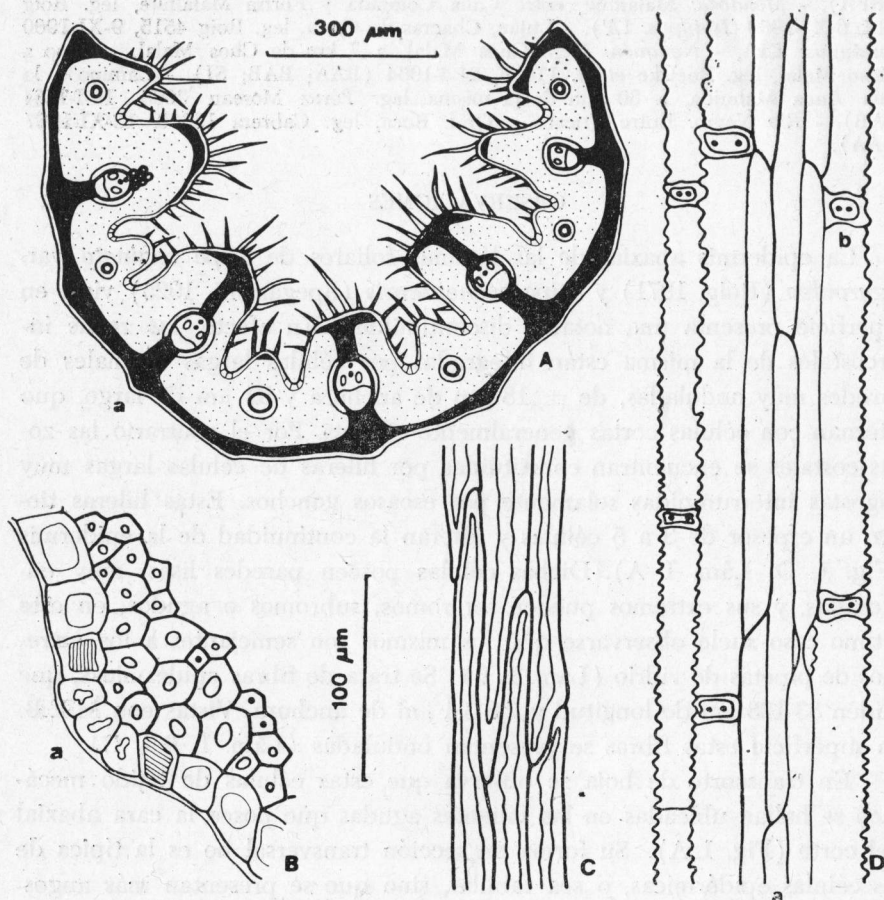


FIG. 1. — *Stipa vaginata* var. *argyroidea* (Steibel 2400. SRFA). A: Transcorte por lámina foliar donde se señala la ubicación de un grupo de fibras epidérmicas (a). El simbolismo utilizado es el siguiente: línea doble periférica: epidermis; en la misma, células buliformes (adaxiales) con estructura celular. Punteado interno: clorénquima. Zonas en negro: esclerenquima. Haces vasculares se encuentran esquematizados con sus respectivas vainas; B: Detalle de una saliente abaxial, a = lugar donde se observan 3 fibras epidérmicas flanqueadas por células que contienen cuerpos silíceos (indicados con un rayado horizontal); C: Fibras epidérmicas en corte longitudinal; D: Sector de epidermis abaxial en vista superficial: a = zona costal con fibras; b = cuerpos silíceos. Aumentos: la escala de 300  $\mu\text{m}$  vale para A; la de 100  $\mu\text{m}$  para B, C y D.



## CONCLUSIONES

A. — El tejido mecánico que actúa como componente de la epidermis de distintos órganos vegetales está representado en general por esclereidas. No obstante, es interesante consignar que en las observaciones de tal carácter para la familia *Gramineae* se trata siempre de fibras, tal es el caso de las especies aquí estudiadas.

B. — La presencia de fibras epidérmicas fue detectada solamente en dos especies del subgénero *Pappostipa*: *Stipa vaginata* var. *argyroidea* y *S. cacheutensis*.

El resto de las especies pertenecientes a dicho subgénero: *S. ameghinoi* Speg. var. *ameghinoi*, *S. ameghinoi* var. *digona* Parodi, *S. ameghinoi* var. *precordillerana* Roig; *S. atacamensis* Parodi; *S. barrancaensis* Roig; *S. Braun-blanqueti* Roig; *S. chrysophylla* Desv. var. *chrysophylla*, *S. chrysophylla* f. *minuta* Roig; *S. chrysophylla* f. *modica* Roig, *S. chrysophylla* var. *crispula* O. K., *S. chrysophylla* var. *cordillerarum* Parodi; *S. chubutensis* Speg. var. *chubutensis*, *S. chubutensis* var. *hirsutissima* Roig; *S. frigida* Phil. var. *frigida*, *S. frigida* var. *parvispicula* Parodi; *S. hieronymusii* Pilger; *S. humilis* Cav. *humilis*, *S. humilis* var. *decrescens* O.K., *S. humilis* var. *ruiziana* Parodi; *S. ibari* Phil. var. *ibari*, *S. ibari* f. *pallenscens* Parodi ex Roig, *S. ibari* var. *anomala* Parodi; *E. maeviae* Roig; *S. malalhuensis* Roig; *S. nana* Speg.; *S. parodiana* Roig; *S. Ruiz-Lealii* Roig; *S. semperiana* Roig; *S. sorianoi* Parodi; *S. speciosa* Trin. et Rupr. var. *speciosa*, *S. speciosa* var. *atuelensis* Roig, *S. speciosa* var. *breviglumis* Parodi, *S. speciosa* var. *major* Speg., *S. speciosa* var. *manqueclensis* Roig, *S. speciosa* var. *parva* Roig, *S. speciosa* var. *rhomalea* Roig; *S. vaginata* Phil. var. *vaginata*, *S. vaginata* f. *contracta* Roig, *S. vaginata* f. *immersa* Roig, *S. vaginata* f. *laevis* Roig, *S. vaginata* f. *rigida* Roig, *S. vaginata* var. *dilatata* Roig, y *S. vatroensis* Roig, carecen de fibras en la epidermis (Cfr. Arriaga, 1981).

C. — En estudios de otras especies del género *Stipa* pertenecientes a distintos subgéneros realizados por: Rosengurt y Maffei (1964), Matthei (1965), Caro (1966), Cabrera y Torres (1968) y Caro y Sánchez (1971; 1973), donde se incluye descripción anatómica de los mismos, no se menciona ni se ilustra la presencia de fibras en epidermis.

D. — *Stipa cacheutensis* Speg. fue sinonimizada por Parodi (1960) con *S. vaginata* var. *vaginata*. La presencia de fibras epidérmicas abaxiales sólo en *S. cacheutensis* es uno de los caracteres diferenciales existentes entre ambas especies y que permiten sugerir la posibilidad de volver a considerar la especie de Spegazzini como válida (Cfr. Arriaga, 1981).

E. — Tanto *Stipa vaginata* var. *argyroidea* como *S. cacheutensis* habitan regiones de clima muy árido siendo la primera de las mencionadas la especie integrante del subgénero que soporta los hábitats más rigurosos.

Las hojas de todos los representantes del subgénero *Pappostipa* se presentan como láminas cilíndricas, permanentemente plegadas sobre la cara adaxial, quedando expuesta a la radiación solar solamente la cara abaxial. Esta es una de las numerosas adaptaciones xeromórficas que presenta el subgénero. La presencia de fibras en la epidermis abaxial, localizadas inmediatamente por debajo de los haces vasculares podría interpretarse como una mayor protección contra la excesiva pérdida de agua.

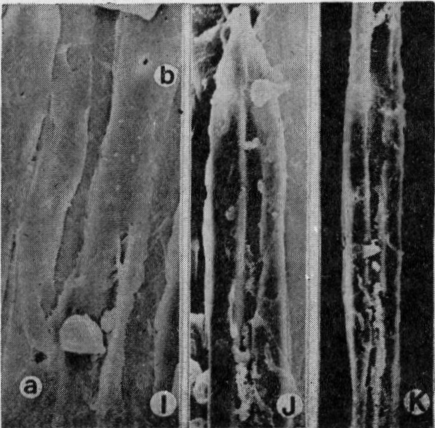
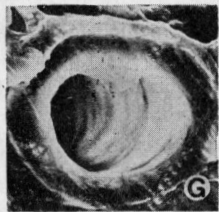
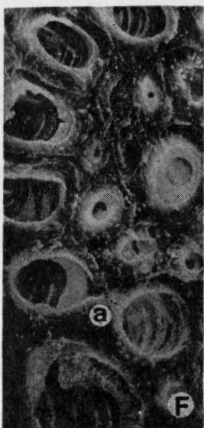
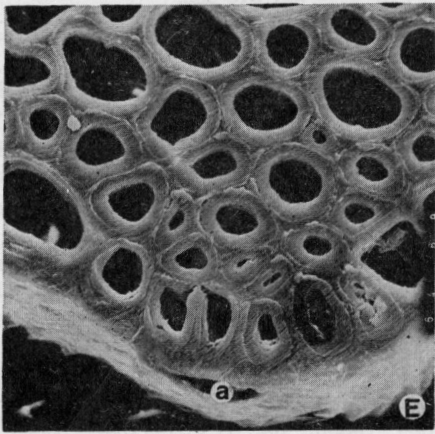
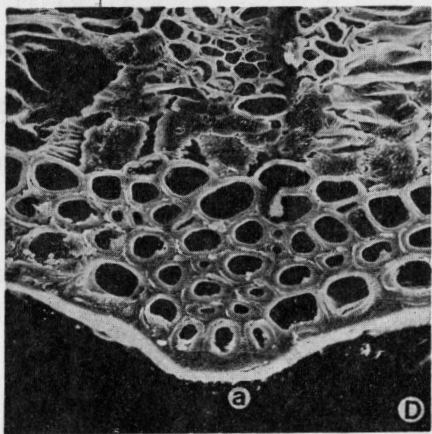
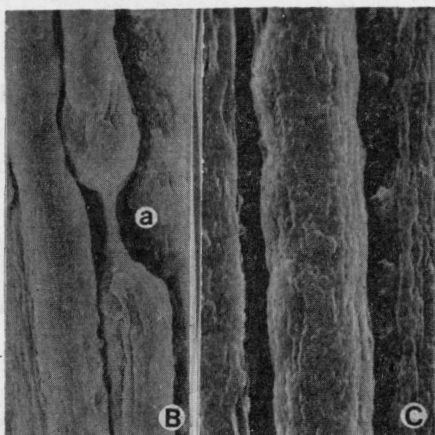
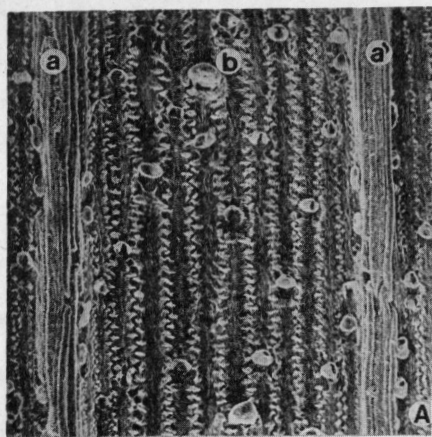
F. — No fue posible realizar ensayos para determinar si estas fibras son células vivas o no, pues se trabajó con materiales de herbario. Pero la total ausencia de contenidos celulares en todas las fibras epidérmicas observadas nos permite deducir que se trata de elementos muertos a la madurez.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi agradecimiento a la Dra. Evangelina Sánchez de García por su constante y amable guía. A la Dra. Elena Ancibor la lec-

LÁM. I. — *Stipa vaginata* var. *argyroidea* (Steibel 2400-SRFA). A: Vista superficial de epidermis abaxial; *a*, *a'* = fibras epidérmicas costales; *b* = zona intercostal, (X 480); B: Fibras epidérmicas en vista superficial; *a* = extremos agudos semejantes a los de pipetas de vidrio (X 4000); C: Fibras epidérmicas en vista superficial, se observa ondulación (X 6000); D: Sector de transcorte por lámina foliar donde se observan en *a* fibras epidérmicas abaxiales (X 1000); E: El mismo sector D pero con mayor aumento (X 2000); F: Detalle de transcorte donde puede observarse: *a* = puntuación simple (X 2500); G: Depósito de la pared secundaria en forma de anillos, vista en transcorte (X 5500); H: Puntuación simple en vista superficial (X 10.000); I: Fibras en vista superficial: cara tangencial interna en corte longitudinal, *a* y *b* = puntuaciones simples (X 2000); J: Extremo de una fibra en corte longitudinal (X 2500); K: Sector de un corte longitudinal de una fibra epidérmica (X 800).

(Fotomicrografías obtenidas en Microscopio Electrónico de Barrido).



tura crítica del manuscrito. Al Dr. Klaus Napp-Zinn del Botanische Institut de la Universidad de Köln, Alemania Federal y a Miss Mary Gregory del Jodrell Laboratory, Royal Botanic Gardens, Kew, Inglaterra, por su valioso apoyo para la documentación bibliográfica.

## BIBLIOGRAFIA

- ANCIBOR, E. 1979. Systematic anatomy of vegetative organs of the *Hydrocharitaceae*. *J. Linn. Soc. Bot.* 78: 237-266.
- ARRIAGA, M. O. 1981. *Anatomía foliar de las especies de Stipa del subgénero Pappostipa*. Tesis, actualmente en prensa.
- AYENSU, E. S. 1969. Leaf anatomy and systematics of Old World *Velloziaceae*. *Kew Bull.* 23: 315-335.
- . 1974. Leaf anatomy and systematics of New World *Velloziaceae*. *Smithsonian Contr. Bot.* 15: 1-125.
- BELZUNG, E. 1900. *Anatomie et Physiologie végétales*. Ancienne Librairie Germer Bailliére, Felix Alcan Editeur. Paris.
- CABRERA, A. L. y M. A. TORRES. 1968. El género *Stipa* (*Gramineae*) en la Prov. de Buenos Aires. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 12(1-4): 132-154.
- CARO, J. A. 1966. Las especies de *Stipa* de la región central argentina. *Kurtziana* 3: 7-119.
- y E. SÁNCHEZ. 1971. La identidad de *Stipa brachychaeta*, *S. caudata* y *S. bertrandii*. *Darwiniana* 16(3-4): 637-653.
- y ———. 1973. Las especies de *Stipa* del subgénero *Jarava*. *Kurtziana* 7: 61-116.
- ESSAU, K. 1953. *Plant Anatomy*. John Wiley and Sons Inc. New York.
- GROB, A. 1896. Beiträge zur Anatomie der Epidermis der Gramineen-blätter. *Biblioth. Bot.* 7(36): 1-107.
- HABERLANDT, G. 1879. *Die Entwicklungsgeschichte des mechanischen Gewebesystems der Pflanzen*. W. Engelmann, Leipzig, 84 pp.
- HUVE, P. 1970. Un milieu de montage commode pour l'étude microscopique des Algues. *Bull. Soc. Phycol. France* 15: 5-8.
- JOHANSEN, D. A. 1940. *Plant microtechnique*. McGraw Hill. New York.
- KLERCKER, J. et al. 1884. Ein Fall von mechanisch fungiren der Epidermis. *Bot. Centralbl.* 19: 215-221.
- LINSBAUER, K. 1930. Die Epidermis. En *Handbook der Pflanzen-anatomie*. Abt. 1, Teil 2, IV, 283 pp. Borntraeger, Berlin.
- MATTHEI, O. 1965. Estudio crítico de las Gramíneas del subgénero *Stipa* en Chile. *Gayana* 13: 1-137. Concepción (Chile).
- METCALFE, C. and L. CHALK. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Clarendon Press, Oxford.
- METCALFE, C. 1960. *Anatomy of the Monocotyledons*. I. *Gramineae*. Clarendon Press, Oxford.



- PARODI, L. R. 1960. Las especies del subgénero *Pappostipa* de la República Argentina. *Revista Argent. Agron.* 27(3-4): 65-106, f. 1-5.
- RAO, T. A. and T. R. B. NAIDU. 1981. On the epidermal fibre-like sclereids in the two sibling genera of the *Poaceae*. *Curr. Sci.* 50: 958-959.
- ROIG, F. A. 1971. Las gramíneas mendocinas del género *Stipa* IV. *Nova Addenda. Deserta* 2: 107-110.
- ROSENGURTT, B. y B. ARRILLAGA DE MAFFEI. 1964. Nuevas especies y sinopsis de *Stipa* en el Uruguay. *Bol. N° 72, Fac. Agron., Montevideo.*
- ROTH, I. 1977. Fruits of Angiosperms. En *Handbook der Pflanzen-anatomie* IX, 1, 675 pp, Borntraeger, Berlin.
- SOLEREDER, H. 1908. *Systematic anatomy of the dicotyledons*, vol. II. Clarendon Press, Oxford.
- SPEGAZZINI, C. 1925. *Stipeae platenses novae v. criticae*. *Revista Argent. Bot.* 1(1): 19.
- TOMLINSON, P. B. 1961. *Anatomy of the monocotyledons II, Palmae*. Clarendon Press, Oxford.