

# Atlas epidérmico de gramíneas del pastizal natural de la Provincia de San Luis, Argentina.

J.D. Giuletti, N.S. Ateca, M.O. Funes y Z. Furlán

## RESUMEN

Se presenta un atlas epidérmico en base al estudio descriptivo de los caracteres morfológicos de las epidermis foliares adaxial y abaxial de 20 especies de gramíneas pertenecientes al "Área medanosa con pastizales e isletas de chañar (*Geoffroea decorticans*)" de la provincia de San Luis. El mismo está destinado a servir como patrón de identificación de especies cuando se aplica el método microhistológico en la determinación de la composición botánica de las dietas de herbívoros domésticos y silvestres. Ha sido probado exitosamente en la región con vaca, caballo, liebre, vizcacha y venado de las pampas.

**Palabras clave:** atlas epidérmico, gramíneas, pastizal natural, dieta.

J.D. Giuletti, N.S. Ateca, M.O. Funes y Z. Furlán, 1992. Atlas of the epidermal tissue of grasses on the native range of San Luis Province, Argentina, 1992. *Agriscientia* IX Nº 2 : 45-57.

## SUMMARY

A descriptive study of the morphological features of the adaxial and abaxial foliar epidermis of twenty grass species found in the "Sandy grassland area with chañar (*Geoffroea decorticans*) groves" of San Luis Province, Argentina, is shown in an atlas. This is intended to serve for the microhistological identification of the botanical composition of the diet of both wild and domesticated herbivores. In the area, it has proved effective in dealing with cow horse, hare, vizcacha and pampas deer diets.

**Key words:** atlas of epidermal tissue, grasses range, diet.

*J.D. Giuletti y M.O. Funes, E.E.A. San Luis. C.C. 17, 5730 Villa Mercedes.(S.L.), Argentina. N.S. Ateca, Fac. Cs. Agropecuarias. U.N.C. C.C. 509, 5000 Córdoba, Argentina. Z. Furlán Fac. de Ing. y Administración. U.N.S.L., Av. 25 de Mayo 384, 5730 Villa Mercedes (S.L.), Argentina.*

## INTRODUCCION

El análisis microhistológico de muestras provenientes de heces, rumen, fístula esofágica y otros, ha tenido gran difusión en los últimos años para la determinación de la composición botánica de la dieta de herbívoros (Davies, I., 1959; Storr G. 1961; Spark y Malechek, 1968). Este método se basa en la identificación de los restos epidérmicos presentes en las muestras (Baumgartner y Martin, 1939), mediante la comparación con patrones de las especies del lugar de estudio. Esto se debe a que la epidermis de la mayoría de los vegetales no se destruye durante el proceso digestivo (Peña Neira y H. de Peña, 1980) conservando las características morfológicas (estomas, aguijones, papilas, células silíceas y otras) que hacen posible su identificación.

Un paso preliminar para la aplicación del análisis microhistológico, es la obtención de los patrones epidérmicos de referencia de las especies presentes en el área de estudio.

Cid *et al.*, 1980, publican una clave de identificación por características epidérmicas para las gramíneas representativas de la formación vegetal "Bosque de Caldén" en la provincia de San Luis (Anderson *et al.*, 1970).-

El atlas epidérmico que se presenta en este trabajo, aporta valiosa información para el estudio de la composición botánica de la dieta de herbívoros en sistemas de producción pecuaria en pasturas naturales. Las 20 especies consideradas corresponden a la formación vegetal "Area medanosa con pastizales e isletas de chañar" (Anderson, D. *et al.*, 1970) de la provincia de San Luis. El mismo ha sido utilizado con éxito en el estudio de la dieta de herbívoros domésticos y silvestres de la región (Giulietti y Jackson, 1986 a, b; Giulietti y Jackson, 1988; Jackson y Giulietti, D. 1988).

## MATERIALES Y MÉTODOS.

### Area de Estudio

Las especies cuyas epidermis son descriptas en el presente trabajo, fueron recolectadas por los autores, herborizados y depositados en el herbario de INTA Villa Mercedes de la unidad fitogeográfica denominada "Area medanosa con pastizales e isletas de chañar (*Geoffroea decorticans*) (Anderson, D. *et al.*, 1970). La misma ocupa una superficie aproximada de 2 millones de hectáreas con marcadas características de semiaridez, suelos arenosos y médanos fijos y vivos en grandes extensiones. Predominan los pastizales natura-

les, que son utilizados como forraje para el ganado de cría en la región principalmente bovino, el cual constituye un importante recurso económico para la provincia, tanto por la cantidad como por la calidad de la hacienda producida (Anderson *et al.*, 1970).

### Especies estudiadas

- Bothriochloa springfieldii* (Gould) Parodi "pachacho blanco".
- Briza subaristata* Lamarck "tembladerilla"
- Bromus brevis* Nees "cebadilla pampeana"
- Cenchrus pauciflorus* Benth. "roseta"
- Chloris retusa* Lag. "pata de gallo"
- Cynodon hirsutus* Stent "gramilla rastrera"
- Digitaria californica* (Benth.) Henr. "pasto plateado"
- Elyonurus muticus* Hackel "paja amarga" \*
- Eragrostis lugens* Nees "pasto ilusión"
- Pappophorum pappiferum* (Lam.) Kuntze "cortadera chica"
- Piptochaetium napostense* (Speg.) Hack. "flechilla negra"
- Poa lanuginosa* Poir. "unquillo"
- Poa ligularis* Nees "poa"
- Schizachyrium plumigerum* (Ekm.) Parodi "pasto escoba"
- Setaria leucopila* (Scribn. et Merrill) K. Sch. "cola de zorro"
- Sorghastrum pellitum* (Hack.) Parodi "pasto vaca"
- Sporobolus cryptandrus* (Torr.) A. Gray "esporobolo"
- Stipa tenuis* Phil. "flechilla de invierno"
- Stipa tenuissima* Trin. "paja blanca" \*\*
- Trichloris crinita* (Lag.) Parodi "pasto de hoja"

### Patrones epidérmicos de referencia.

Los patrones epidérmicos de referencia fueron preparados a partir de la epidermis adaxial y

\* Se incluyó a *Elyonurus muticus* con preferencia animal nula, ya que aparece como "traza" (bajo porcentaje relativo) en las dietas de bovinos, equinos y vizcachas (Giulietti y Jackson, 1986 a, b.)

\*\* Se incluyó a *Stipa tenuissima* que a pesar de constituir un forraje grosero y de baja preferencia animal, es ingerido en niveles apreciables (Giulietti y Jackson, 1986 b.)

## INTRODUCCION

El análisis microhistológico de muestras provenientes de heces, rumen, fístula esofágica y otros, ha tenido gran difusión en los últimos años para la determinación de la composición botánica de la dieta de herbívoros (Davies, I., 1959; Storr G. 1961; Spark y Malechek, 1968). Este método se basa en la identificación de los restos epidérmicos presentes en las muestras (Baumgartner y Martin, 1939), mediante la comparación con patrones de las especies del lugar de estudio. Esto se debe a que la epidermis de la mayoría de los vegetales no se destruye durante el proceso digestivo (Peña Neira y H. de Peña, 1980) conservando las características morfológicas (estomas, aguijones, papilas, células silíceas y otras) que hacen posible su identificación.

Un paso preliminar para la aplicación del análisis microhistológico, es la obtención de los patrones epidérmicos de referencia de las especies presentes en el área de estudio.

Cid *et al.*, 1980, publican una clave de identificación por características epidérmicas para las gramíneas representativas de la formación vegetal "Bosque de Caldén" en la provincia de San Luis (Anderson *et al.*, 1970).-

El atlas epidérmico que se presenta en este trabajo, aporta valiosa información para el estudio de la composición botánica de la dieta de herbívoros en sistemas de producción pecuaria en pasturas naturales. Las 20 especies consideradas corresponden a la formación vegetal "Área medanosa con pastizales e isletas de chañar" (Anderson, D. *et al.*, 1970) de la provincia de San Luis. El mismo ha sido utilizado con éxito en el estudio de la dieta de herbívoros domésticos y silvestres de la región (Giulietti y Jackson, 1986 a, b; Giulietti y Jackson, 1988; Jackson y Giulietti, D. 1988).

## MATERIALES Y MÉTODOS.

### Área de Estudio

Las especies cuyas epidermis son descritas en el presente trabajo, fueron recolectadas por los autores, herborizados y depositados en el herbario de INTA Villa Mercedes de la unidad fitogeográfica denominada "Área medanosa con pastizales e isletas de chañar" (*Geoffroea decorticans*) (Anderson, D. *et al.*, 1970). La misma ocupa una superficie aproximada de 2 millones de hectáreas con marcadas características de semiaridez, suelos arenosos y médanos fijos y vivos en grandes extensiones. Predominan los pastizales natura-

les, que son utilizados como forraje para el ganado de cría en la región principalmente bovino, el cual constituye un importante recurso económico para la provincia, tanto por la cantidad como por la calidad de la hacienda producida (Anderson *et al.*, 1970).

### Especies estudiadas

- Bothriochloa springfieldii* (Gould) Parodi "penacho blanco".
- Briza subaristata* Lamarck "templaderilla"
- Bromus brevis* Nees "cebadilla pampeana"
- Cenchrus pauciflorus* Benth. "roseta"
- Chloris retusa* Lag. "pata de gallo"
- Cynodon hirsutus* Stent "gramilla rastrera"
- Digitaria californica* (Benth.) Henr. "pasto plateado"
- Elyonurus muticus* Hackel "paja amarga" \*
- Eragrostis lugens* Nees "pasto ilusión"
- Pappophorum pappiferum* (Lam.) Kuntze "cordadera chica"
- Piptochaetium napostense* (Speg.) Hack. "flechilla negra"
- Poa lanuginosa* Poir. "unquillo"
- Poa ligularis* Nees "poa"
- Schizachyrium plumigerum* (Ekm.) Parodi "pasto escoba"
- Setaria leucopila* (Scribn. et Merrill) K. Sch. "cola de zorro"
- Sorghastrum pellitum* (Hack.) Parodi "pasto vaca"
- Sporobolus cryptandrus* (Torr.) A. Gray "esporobolo"
- Stipa tenuis* Phil. "flechilla de invierno"
- Stipa tenuissima* Trin. "paja blanca" \*\*
- Trichloris crinita* (Lag.) Parodi "pasto de hoja"

### Patrones epidérmicos de referencia.

Los patrones epidérmicos de referencia fueron preparados a partir de la epidermis adaxial y

\* Se incluyó a *Elyonurus muticus* con preferencia animal nula, ya que aparece como "traza" (bajo porcentaje relativo) en las dietas de bovinos, equinos y vizcachas (Giulietti y Jackson, 1986 a, b.)

\*\* Se incluyó a *Stipa tenuissima* que a pesar de constituir un forraje grosero y de baja preferencia animal, es ingerido en niveles apreciables (Giulietti y Jackson, 1986 b.)

abaxial de hojas de las gramíneas anteriormente mencionadas, aplicando la siguiente técnica:

1 - Se utilizó material herborizado, previa hidratación del mismo en agua tibia de 24 a 48 hs

2 - Extracción de las epidermis mediante métodos químicos. Las hojas (5 por especie) se seccionaron en la parte media de la lámina, seleccionando la primera hoja debajo de la hoja bandera. Se utilizó ácido nítrico en caliente con una concentración variable en un rango de 10 a 30 %, dependiendo de la "dureza" de la hoja de cada especie

3 - Coloración de los fragmentos epidérmicos con safranina al 1 % en solución alcohólica al 80%.

4 - Montaje definitivo en bálsamo del Canadá, previa deshidratación de las muestras en una serie de alcohol etílico y xileno.

5 - Los preparados fueron fotografiados con 400 aumentos, en un microscopio binocular marca Leitz Laborluz 12, utilizando una cámara Wild Heerbrugg adaptada al mismo y una película Panatomic-x iso 32/16, blanco y negro. Las fotografías fueron reducidas para su publicación (54 % del tamaño original)

Para las descripciones de las especies, se utilizó la terminología y los criterios adoptados por Metcalfe, C. (1960) y Ellis, R. (1979).

## RESULTADOS

### Descripción de las especies

1 - *Botriochloa springfieldii* (Gould) Parodi (Figura 1).

Epidermis adaxial. (Fotografía 1-a)

Zona intercostal: Células buliformes hexagonales. Estomas con células auxiliares cupuladas o triangulares. Pelos bicelulares

Zona costal: Cuerpos silíceos en forma de pesas de gimnasia y algunos en cruz. Células suberosas de paredes onduladas. Aguijones de base redondeada.

Epidermis abaxial (Fotografía 1-b)

Zona intercostal: Estomas con células auxiliares cupuladas o triangulares. Células largas de paredes onduladas. Papilas en células interestomáticas. Pelos bicelulares. Zona costal: Cuerpos silíceos en forma de pesas de gimnasia y raramente en cruz. Células suberosas de paredes levemente onduladas.

2 - *Briza subaristata* Lamarck (Figura 1).

Epidermis adaxial. (Fotografía 2-a)

Zona intercostal: Células largas y células interestomáticas de paredes delgadas y lisas. Estomas con células auxiliares rectangulares. Escasos ganchos y células buliformes en la zona central.

Zona costal: Cuerpos silíceos alargados horizontalmente y de bordes irregulares. Aguijones cortos y de base amplia. Células suberosas largas, angostas y de paredes dentadas

Epidermis abaxial. (Fotografía 2-b).

Zona intercostal: Células largas de paredes muy onduladas y gruesas. Cuerpos silíceos globosos y células suberosas cortas que lo rodean. Estomas con células auxiliares cupuladas. Aguijones cortos de base amplia y aislados.

Zona costal: Cuerpos silíceos globosos, a veces en doble hacha. Células suberosas altas y estrechas. Aguijones cortos de base amplia. Células largas, angostas y de paredes dentadas.

3 - *Bromus brevis* Nees (Figura 1).

Epidermis adaxial. (Fotografía 3-a)

Zona intercostal. Células largas con paredes gruesas y lisas. Células buliformes entre las filas de estomas. Estomas con células auxiliares grandes y rectangulares. Pelos unicelulares largos. Células cortas, solitarias o de a pares.

Zona costal: Cuerpos silíceos alargados y de bordes irregulares. Aguijones de base rectangular y pelos unicelulares largos. Células suberosas solitarias o de a pares.

Epidermis abaxial (Fotografía 3-b)

Zona intercostal: Estomas con células auxiliares rectangulares paralelas y grandes. Células largas de paredes lisas y gruesas. Pelos unicelulares largos.

Zona costal: Cuerpos silíceos alargados y de bordes irregulares, igual que en la epidermis adaxial. Pelos unicelulares largos. Células suberosas solitarias o de a pares

4 - *Cenchrus pauciflorus* Benth. (Figura 1)

Epidermis adaxial. (Fotografía 4-a)

Zona intercostal: Células buliformes rectangulares. Estomas con células auxiliares triangulares. Células largas e interestomáticas de paredes muy onduladas

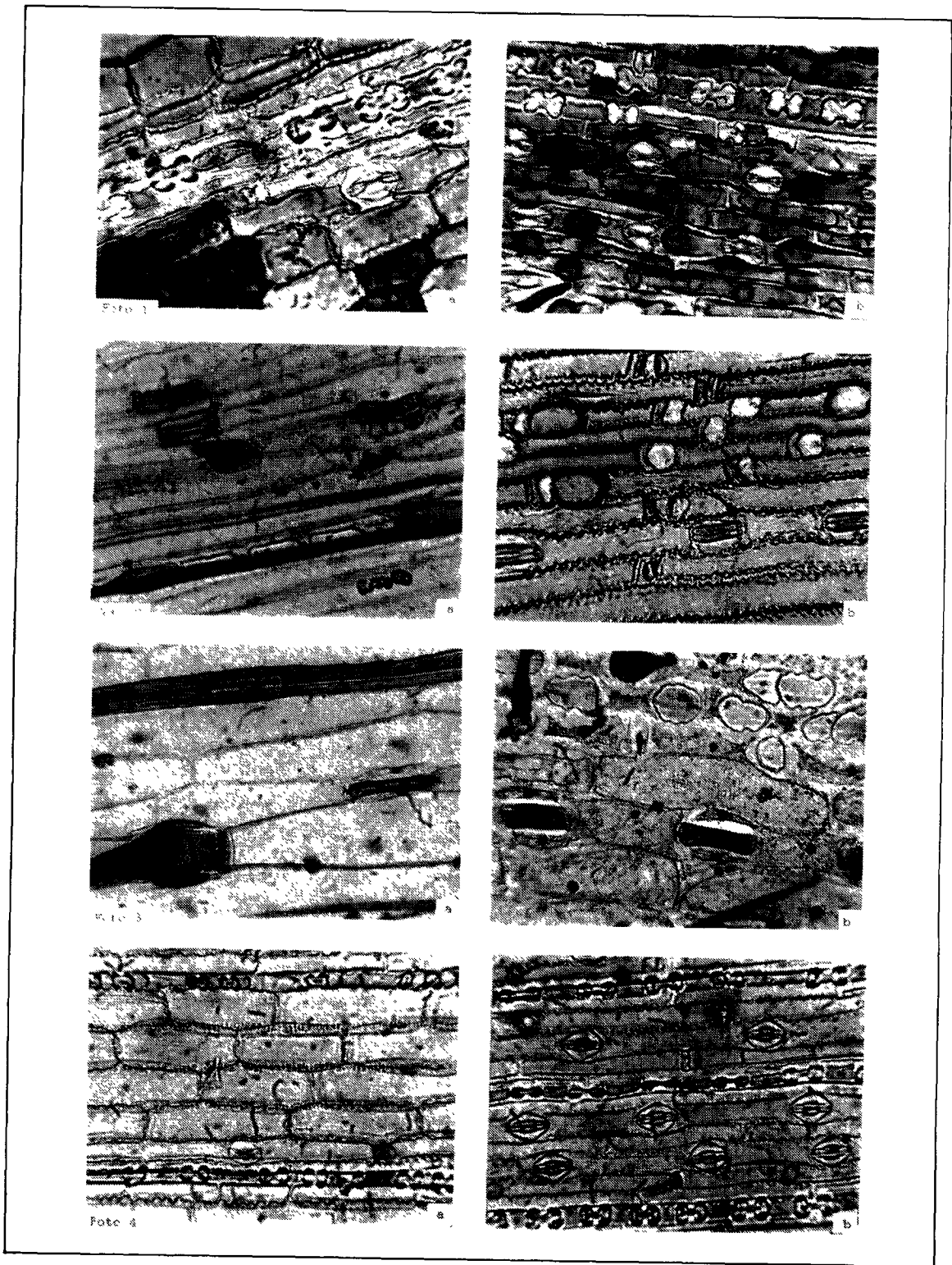


Fig. 1.

Zona costal: Cuerpos silíceos con forma de pesas de gimnasia y raramente en cruz.

Epidermis abaxial. (Fotografía 4-b)

Zona intercostal: Estomas con células auxiliares triangulares. Células largas e interestomáticas de paredes muy onduladas. Pelos bicelulares y ganchos.

Zona costal: Cuerpos silíceos en forma de pesas de gimnasia, algunos aislados en forma de cruz. Células suberosas angostas y de paredes onduladas.

5 - *Chloris retusa* Lag. (Figura 2).

Epidermis adaxial. (Fotografía 5-a)

Zona intercostal: Células buliformes difíciles de visualizar. Estomas escasos. Células largas de paredes muy onduladas. Células cortas solitarias o de a pares.

Zona costal: Cuerpos silíceos en forma de doble hacha. Células largas de paredes onduladas. Células suberosas entre los cuerpos silíceos.

Epidermis abaxial. (Fotografía 5-b).

Zona intercostal: Estomas con células auxiliares cupuladas, a triangulares. Células largas y cortas de paredes onduladas.

Papilas en células largas y entre estomas. Pelos bicelulares poco frecuentes.

Zona costal: Cuerpos silíceos en forma de doble hacha. Células largas de paredes onduladas. Células suberosas solitarias o de a pares, ubicadas entre las células silíceas.

6 - *Cynodon hirsutus* Stent (Figura 2).

Epidermis adaxial. (Fotografía 6-a)

Zona intercostal: Células buliformes tipo Sporobolus entre las hileras de estomas. Estomas con células auxiliares triangulares. Papilas en células largas e interestomáticas. Abundantes pelos en cojín.

Zona costal: Cuerpos silíceos en forma de doble hacha. Células largas de borde liso. Aguijones largos de base amplia.

Epidermis abaxial. (Fotografía 6-b)

Zona intercostal: Células largas de paredes onduladas, con papilas. Pelos bicelulares y pelos en cojín. Estomas con células auxiliares triangulares.

Zona costal: Cuerpos silíceos en forma de doble hacha, largos, de paredes levemente onduladas. Aguijones cortos.

7 - *Digitaria sanguinalis* (Benth) Henr. (Figura 2).

Epidermis adaxial. (Fotografía 7-a)

Zona intercostal: Células buliformes hexagonales, alargadas o globosas de paredes lisas. Estomas con células auxiliares cupuladas. Abundantes pelos unicelulares. Pelos bicelulares y ganchos.

Zona costal: Cuerpos silíceos con forma de pesas de gimnasia o de cruz. Células largas angostas de paredes levemente onduladas. Aguijones largos de base amplia.

Epidermis abaxial. (Fotografía 7-b)

Zona intercostal: Estomas con células auxiliares cupuladas. Células largas e interestomáticas de paredes levemente onduladas. Pelos bicelulares en el límite con la zona costal y ganchos en forma aislada.

Zona costal: Cuerpos silíceos en forma de pesas de gimnasia o de cruz. Células largas de paredes levemente onduladas. Ganchos de base amplia.

8 - *Elyonurus muticus* Hackel (Figura 2).

Epidermis adaxial. (Fotografía 8-a)

Aparentemente no se puede diferenciar la zona costal de la intercostal. Se observan abundantes pelos con amplia base de inserción. No se observan células silíceas. Existen células buliformes y aguijones aislados.

Epidermis abaxial. (Fotografía 8-b)

Zona intercostal: Células epidérmicas largas de paredes dentadas y gruesas. Estomas escasos con células auxiliares triangulares. Células cortas (no silíceas-suberosas) altas y estrechas alternando con las células largas.

Zona costal: Células largas, angostas y de paredes dentadas. Cuerpos silíceos con forma de pesas de gimnasia y raramente de cruz. Células suberosas altas y estrechas.

9 - *Eragrostis lugens* Nees (Figura 3).

Epidermis adaxial. (Fotografía 9-a)

Zona intercostal: Células buliformes rectangulares, que se ubican entre las hileras de estomas. Estomas con células auxiliares cupuladas o triangulares. Células largas y células interestomáticas de paredes onduladas. Pelos en cojín y pelos bicelulares en forma aislada.

Zona costal: Cuerpos silíceos en forma de doble hacha. Células largas angostas y de paredes

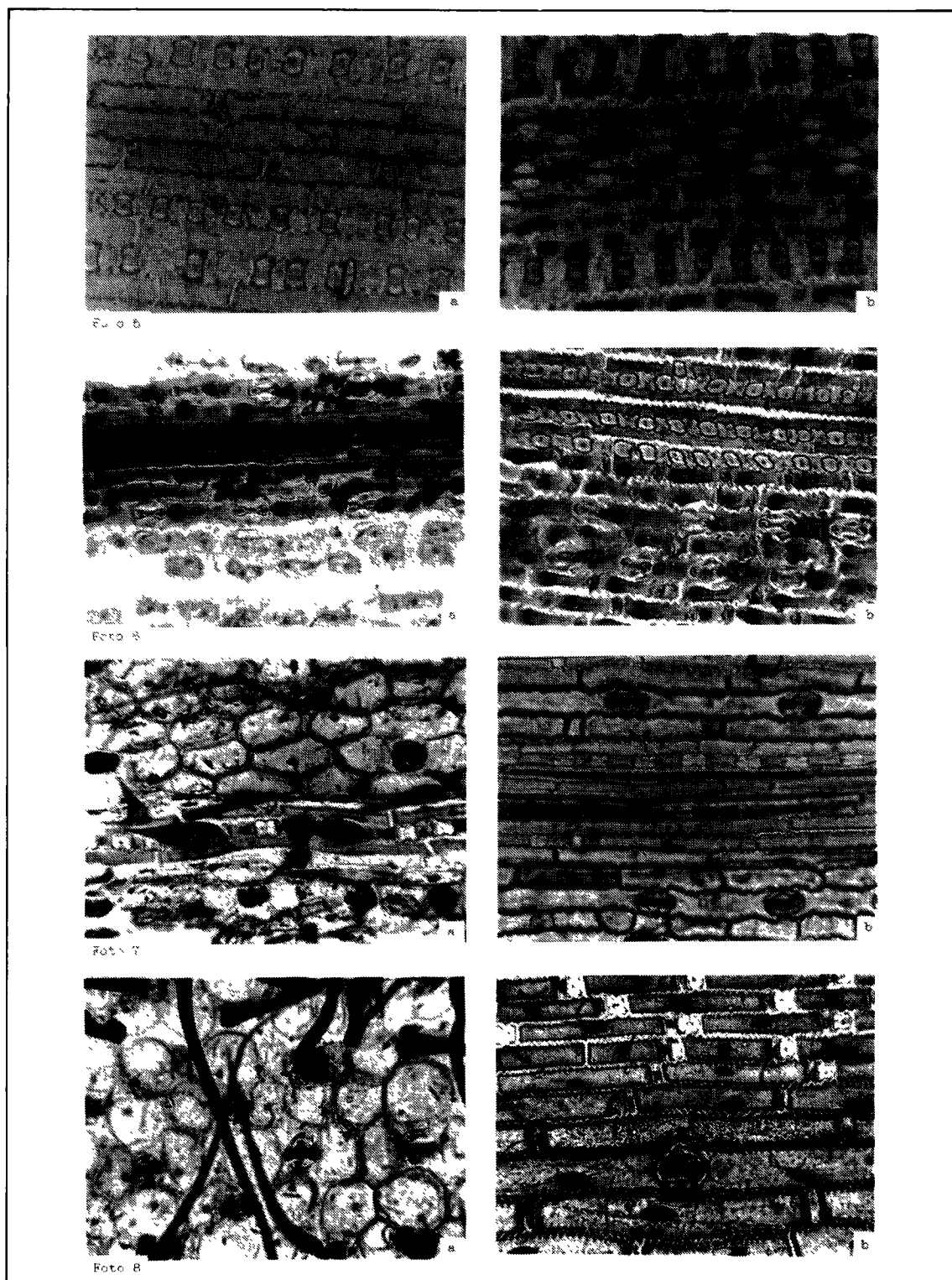


Fig. 2.