

CARACTERÍSTICAS HISTOLÓGICAS DE ESPECIES DEL GÉNERO *CHENOPODIUM* L.

M.T. ALONSO BEATO¹
M.I. CUADRADO RODRÍGUEZ¹
J.M. LARA PRADA¹
J. ALJÓN¹

Key words: Histology, *Chenopodium*.

RESUMEN.— En este trabajo hemos realizado un estudio de las características histológicas del tallo y de la hoja de algunas especies del género *Chenopodium*. Se describe la disposición de los haces vasculares y el tejido fundamental en relación con la existencia de dos zonas generatrices, una intra y otra extrafascicular, así como las características de la epidermis.

SUMMARY.— In this work the histological characteristics of the stems and leaves of some species of the genus *Chenopodium* have been studied. The arrangement of vascular bundles and parenchyma depends upon the existence of two meristems, intra and extrafascicular. The characteristics of the epidermis in some serial parts of the plant is also described.

INTRODUCCIÓN

La familia Chenopodiaceae ha sido objeto de estudio por diversos autores, que han fijado su atención en diferentes aspectos de la misma. Así, hay aportaciones interesantes en relación a sus características morfológicas y adaptativas (WARWICK y MARRIAGE, 1982a, 1982b, *Can. J. Bot.*).

Las particularidades anatómicas han sido descritas por algunos autores tratando de esclarecer cuestiones estructurales que pudieran tener importancia taxonómica (FRAINE, 1912, *J. Linn. Soc. Bot.*; WILSON, 1924, *Bot. Gaz.*; SCHISCHKIN, 1936, *In Flora URSS. V.L. Komarov Ed.*; FAHN y ARZEE, 1959, *Am. J. Bot.*). También hay referencias con respecto a la estructura primaria y a la presencia de ano-

¹ Dpto de Citología e Histología Vegetal y Animal. Fac. Biología. Salamanca.

malias en el crecimiento de las plantas de esta familia (METCALFE y CHALK, 1950, *An. of the Dicot.*; BISALPUTRA, 1961, *Aust. J. Bot.*).

En este trabajo realizamos un estudio histológico del tallo y la hoja de algunas especies del género *Chenopodium*, tratando de aportar datos más concretos para el conocimiento de esta familia.

MATERIAL Y METODOS

El material empleado en este trabajo lo integran las siguientes especies del género *Chenopodium* L.: *Ch. ambrosioides* L., *Ch. vulvaria* L., *Ch. opulifolium* L., Sch. y Ziz (*Fl. Palat* 6, 1814) recogidas en la Provincia de Salamanca.

El tratamiento de las muestras se hizo de acuerdo con el protocolo ya descrito por nosotros (ALONSO BEATO y cols., 1984, *Stydia Botanica*).

RESULTADOS

1. TALLO

En las especies de quenopodios estudiados por nosotros, los tejidos vasculares se disponen dentro del parénquima a manera de cilindro hueco, más o menos continuo, encerrando en su interior parénquima medular (fig. 1). En todas las especies estudiadas se aprecian áreas interfasciculares de mayor o menor extensión, dependiendo del grado de desarrollo del tallo y de la proximidad al ápice caulinar de la sección observada.

Realizando cortes seriados, partiendo del meristemo apical caulinar hasta la base del tallo, apreciamos que la densidad del cilindro vascular aumenta en dirección basípeta con detrimento del volumen de los parénquimas medular y cortical; sin embargo, en ninguna de estas zonas el tejido fundamental desaparece totalmente.

En los cortes más próximos a la zona de transición tallo-raíz, se encuentra un cilindro vascular aparentemente continuo, constituido a su vez por haces libreros completos, dispuestos de forma apretada, muy próximos unos a otros. En él se distinguen porciones liberianas empotradas en el xilema, así como haces completos en disposición medular, «*haces medulares*», casi siempre ligados al cilindro compacto externo (figs. 2 y 3).

En el cilindro cortical existe un colénquima de tipo angular que se dispone en bandas longitudinales, sin llegar a formar un cilindro continuo. El espesor de las paredes de sus células se acentúa basípetamente. Es interesante destacar que el desarrollo de este tejido en las regiones más viejas del tallo se halla relacionado con la aparición de algunas costillas, no observadas en zonas apicales, y que se identifican aquí con claridad. (fig. 2).

Las células de parénquima cortical se transforman con el transcurso del tiempo en elementos muy voluminosos cargados de sustancias paraplasáticas. También hemos detectado la presencia de grandes drusas, tanto en el parénquima medular como en el cortical, sobre todo en las partes más jóvenes de las plantas.

En cortes transversales se distinguen dos zonas generatrices laterales: una intrafascicular y otra extrafascicular que se identifica en la zona del periciclo (fig. 4). Este segundo meristemo marca el límite entre la estela y el cortex. Ambas zonas generatrices comienzan su actividad en regiones muy próximas al meristemo apical, actividad que se pone de manifiesto con la aparición de nuevos elementos xilemáticos que se incorporan al sistema vascular primario contribuyendo a la modelación estructural del tallo anteriormente descrita.

En sección longitudinal, el tallo presenta distinto aspecto estructural de unas regiones a otras. En todo caso, se confirma el volumen de los elementos parenquimáticos, así como el alto contenido paraplasático, la existencia de fibras de sostén entre la estela y el cortex; un sistema vascular que se origina a oleadas, en cuyo xilema cabe distinguir elementos anillados, espiralados, reticulares y escale-riformes (fig. 5). La amplitud de los radios medulares, así como el parénquima, se reduce en las zonas próximas a la raíz.

Observamos la presencia de epidermis a todos los niveles del tallo. No podemos afirmar que ésta sea sustituida por otro tejido de protección de origen secundario en ninguno de los órganos epigeos de la planta. Hay detalles que así parecen confirmarlo: en las zonas de transición tallo-raíz se puede apreciar la existencia de tricomas (fig. 5), diferenciaciones típicamente epidérmicas. No obstante, se observan variaciones en lo que a la frecuencia se refiere, cuando se comparan las partes viejas con las regiones más jóvenes.

En la epidermis del tallo (fig. 6) se puede ver cómo alternan franjas constituidas por células alargadas, con otras integradas por células isodiamétricas en las que se distinguen cierto número de estomas con distribución irregular. Las células anejas a las oclusivas presentan perfiles más redondeados que el resto. Es evidente la existencia de punteaduras bilaterales entre células adyacentes, circunstancia no apreciable entre las células oclusivas y sus anejas (fig. 7).

Merecen mención, por su frecuencia y desarrollo, los tricomas de estas especies. Son elementos pluricelulares, uniseriados, con un pedículo de inserción constituido por dos o más células, terminando en un elemento voluminoso con marcado carácter glandular.

2. HOJA

Las características histológicas de las hojas coinciden fundamentalmente para todas las especies estudiadas: en el mesófilo predomina el parénquima en empalizada, que se presenta tanto en el haz como en el envés del limbo foliar. Solamente en la parte media se encuentra algo de parénquima lagunar (fig. 9). Además de los caracteres mencionados, en corte transversal, se pueden apreciar cavidades subestomáticas, tanto en el haz como en el envés, limitadas por células del parénquima en empalizada. En la nervadura central el xilema forma un cilindro casi completo (fig. 10). En torno a cada ramificación vascular existe una vaina de células redondeadas con cierto grado de polarización (fig. 11). Hemos observado en el mesófilo otro tipo de células, aisladas o formando grupos, con alto contenido paraplasmaático.

La epidermis del haz y del envés apenas se diferencian aisladamente. El número de estomas es abundante en ambas superficies. Podríamos decir que el estrato epidérmico lo constituyen únicamente las células oclusivas de los estomas y las anejas a estos (fig. 12).

DISCUSION

En el género *Chenopodium* es evidente la existencia de características histológicas diferentes a distintos niveles del tallo, que consideramos ligadas a la presencia y actividad de dos zonas generatrices laterales: intra y extrafascicular, cuyos momentos funcionales no son coincidentes. Desde los primeros estadios del desarrollo de la planta entran en actividad ambas zonas generatrices, pero mientras que el meristemo intrafascicular cesa pronto en su actividad, la del extrafascicular dura todo el periodo vegetativo.

Deducimos que el meristemo intrafascicular desempeña su misión exclusivamente en la etapa de crecimiento primario, en tanto que la zona generatriz extrafascicular desempeña un doble misión: contribuye, por un lado, al crecimiento primario de la planta juntamente con el meristemo intrafascicular y, cuando la actividad de este cesa, aquél continúa generando elementos vasculares «secundarios» con una serie de peculiaridades que conviene destacar:

- La disposición, a nuestro parecer, coincidente con el periciclo.
- Su origen primario (aparece a nivel del procambium).
- En lugar de generar elementos xilemáticos hacia el interior y floemáticos hacia el exterior, origina centripetamente haces bicolaterales cerrados.

— La formación de los elementos vasculares no es uniforme: nunca se origina un estrato circular completo de elementos xilemáticos o floemáticos, por el contrario, existe una alternancia en la actividad generatriz que podría explicarse así: mientras en determinadas regiones las divisiones periclinales conducen a formación de xilema, en las zonas alternas se origina floema en unos casos y, en otros, los radios medulares, contribuyendo en conjunto a la formación del cilindro vascular compacto.

La existencia de haces vasculares medulares puede explicarse como resultado de la actividad del meristemo intrafascicular, que parece contribuir al crecimiento en grosor, aumentando fundamentalmente el diámetro, sin afectar al desarrollo del sistema vascular, debido a lo cual pueden apreciarse los haces vasculares primitivos en disposición ordenada, describiendo un cilindro, pero separados por radios medulares bien diferenciados.

La epidermis de los órganos epigeos se mantiene durante todo el periodo vegetativo. No hemos observado su reemplazamiento por otro tejido de protección secundario. Es característica la forma de distribución de los estomas en la epidermis del tallo, así como la frecuencia con que aparecen en el haz y en el envés de la hoja; en este caso, la relación de proporcionalidad se aproxima a la unidad.

La presencia, distribución y desarrollo de los tricomas glandulares responde a un carácter adaptativo a habitats xerofíticos o casi xerofíticos. Constituyen, a veces, un auténtico estrato que se dispone a modo de cámara de protección. Es el contenido de estas glándulas el que se deposita en la superficie del vegetal confiriéndole el aspecto blanquecino con que se las describe.

(Aceptado para su publicación el 10-XII-1.983)

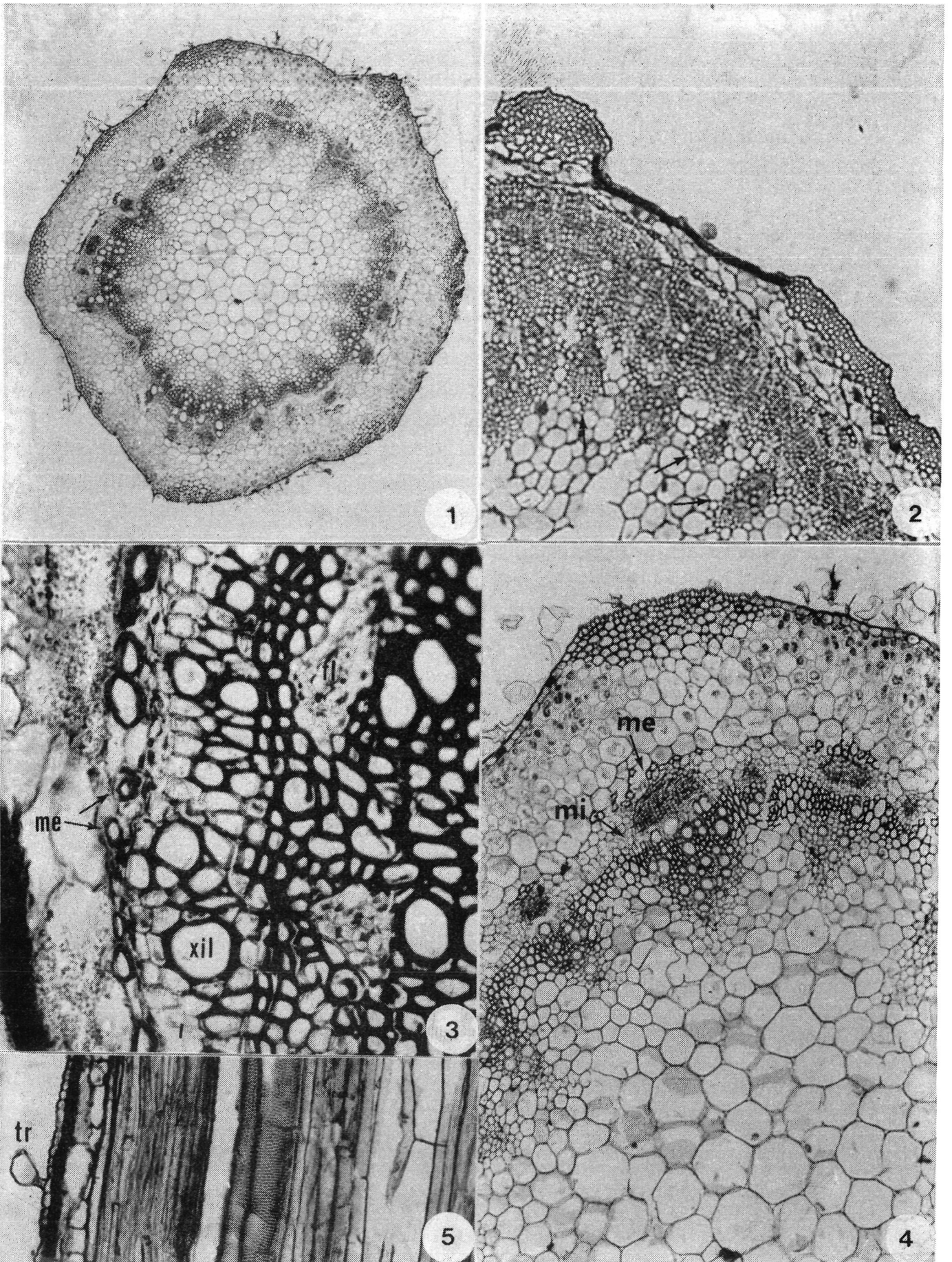


Fig. 1 Corte transversal de tallo de *Chenopodium* (40X).

Fig. 2 Aspecto parcial de un corte de tallo de *Chenopodium* en la región basípeta. Las flechas indican los haces medulares. (100X).

Fig. 3 Detalle de la fig. 2 (400X); me, meristemos extrafascicular; mi, meristemo intrafascicular.

Fig. 4 Detalle de la fig. 1 (100X); me, meristemo extrafascicular; mi, meristemo intrafascicular.

Fig. 5 Corte longitudinal de tallo de *Chenopodium*. Zona basípeta; tr, tricoma (100X).

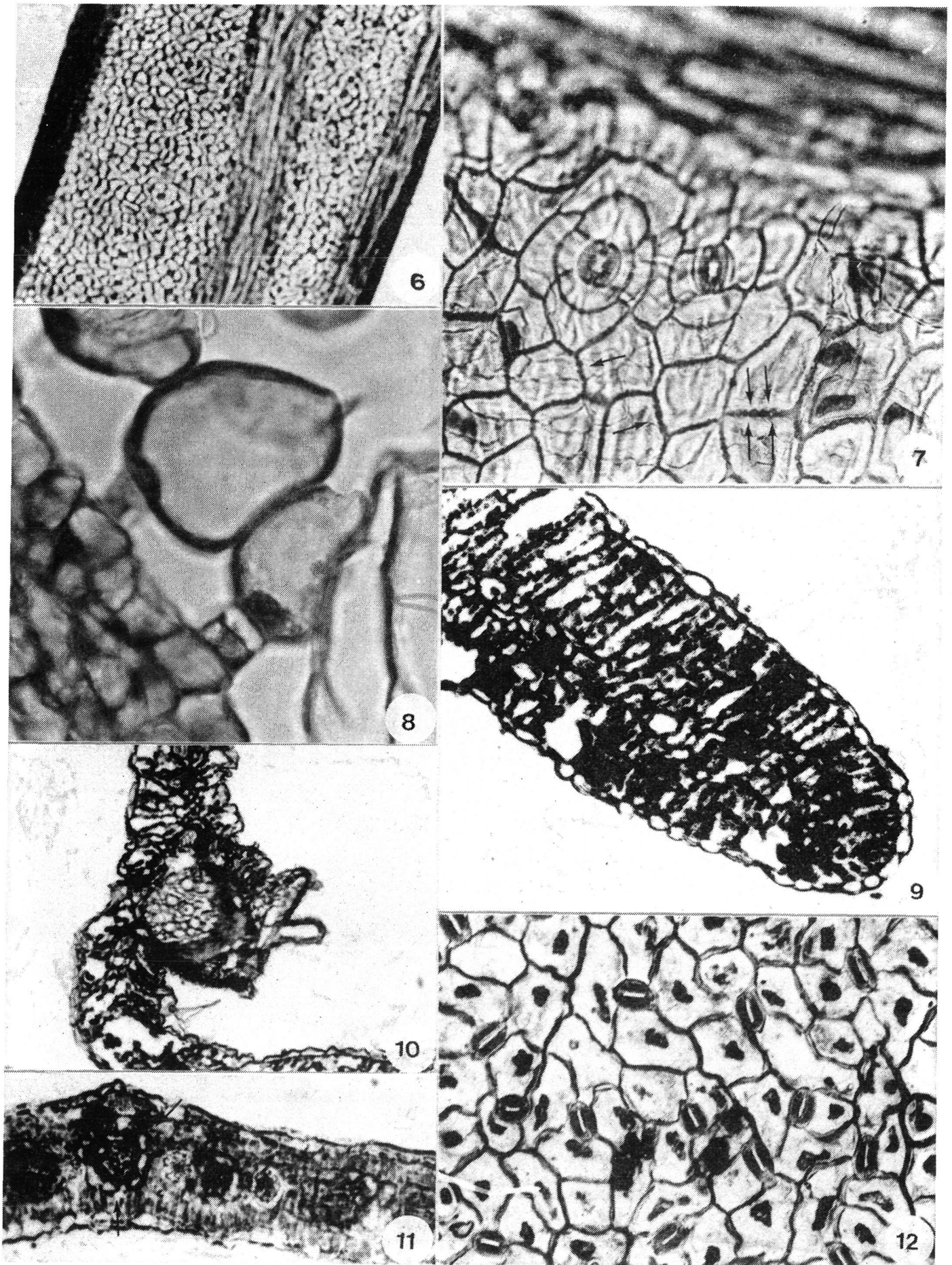


Fig. 6 Aspecto general de la epidermis caulinar de *Chenopodium* (40X).

Fig. 7 Detalle de la micrografía anterior (250X). Las flechas señalan las punteaduras.

Fig. 8 Tricomas glandulares (1000X).

Fig. 9 Corte transversal de hoja de *Chenopodium* (400X).

Fig. 10 Nervadura central de la hoja (250X).

Fig. 11 Corte transversal de la hoja. Las flechas indican la vaina del haz.

Fig. 12 Epidermis foliar (250X)