

黑龙江桔梗科叶表皮研究

李瑞军 刘鸣远

(哈尔滨师范大学生物系, 哈尔滨 150080)

提 要 本文对分布在黑龙江省的桔梗科 (Campanulaceae) 植物叶表皮进行了光学显微镜和扫描电镜方面的观察。发现桔梗科植物的气孔复合体是不规则型的; 毛状体是单细胞的, 其表面的角质纹饰因类群而异; 表皮角质纹饰可用于某些种间的鉴别。

关键词 桔梗科; 叶表皮; 毛状体; 角质纹饰

叶表皮的角质纹饰、毛状体和气孔的研究已经获得许多有价值的分类学证据^[1]。然而桔梗科解剖学资料甚少, 尤其是叶表皮研究用于系统分类更未见报道。本文以分布在黑龙江省的种类为材料, 利用光学显微镜和扫描电镜研究了叶表皮, 为某些种的鉴别或类群间的分类提供形态学资料。

材 料 和 方 法

实验材料一般来自野外居群或实验园地。取中部叶, 经 FAA 固定, 撕取表皮为光学显微镜观察的材料, 经番红染色, 甘油胶临时封片。扫描电镜观察的材料, 经 FAA 固定, 酒精梯度脱水, 乙酸异戊酯半小时, 喷金, SEM 上观察、照相。

结 果

表皮细胞 桔梗科植物叶表皮细胞的形状一般可分为多角形、不规则形和长方形。最后一种细胞多分布在叶缘、中脉和侧脉的上下面, 这是任何植物表皮在叶脉、叶缘上的“规律”, 而且具有纵行角质纹饰 (图版 I : 5), 尤以中脉处的明显。多角形细胞的壁一般都直线形的, 而不规则形细胞的壁是波浪状的。

角质纹饰 角质纹饰因种的不同而不同, 即使同种植物叶背腹面表皮的角质纹饰也有不同, 详见表 1 (图版 I : 1—8)。

气孔复合体 所研究的桔梗科种类, 其气孔复合体都是不规则型的; 一般在叶背面随机地分布在脉间区域, 少数种的气孔复合体在叶背腹面都有分布。

气孔由数目可变的细胞包围, 大小和外形与其它表皮细胞无区别。两个保卫细胞大小相等。不同种植物的气孔大小是不同的, 而且同种植物的气孔也有变化。雀斑党参的气孔最小为 $33.5 \times 29.5 \mu\text{m}$, 石沙参的最大为 $70.7 \times 45.3 \mu\text{m}$ 。气孔指数变化范围从

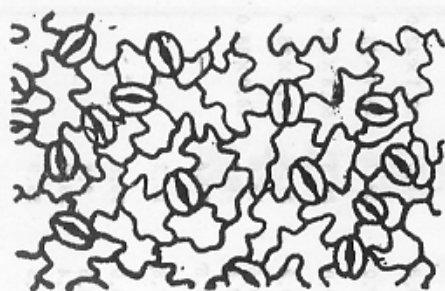


图1 党参不规则型气孔
Fig.1 *Codonopsis pilosula* Nannf
showing anomocytic stomata

15.6至34.4。气孔频率变化范围从每平方毫米34.5至233.5。详见表1。

毛状体 叶表皮的毛状体都是非腺性的单细胞毛。不同种植物的毛长度、密度是不同的，有时同种植物在毛密度上会出现明显的差别，如轮叶沙参有的植株叶表面有毛，而有的则无毛。毛状体表面的角质纹饰是一个稳定的性状，桔梗属、党参属毛状体表面光滑；牧根草属和风铃草属毛状体表面是乳状突；而沙参属的是程度不同的纵行角质条纹（图版Ⅱ：1—8）。

讨 论

桔梗科叶表皮共同的特征是气孔复合体的类型——不规则型。但根据其它特征如表皮细胞的形状，角质纹饰，气孔复合体的分布、大小频率和指数，及毛状体类型可以鉴别所研究的桔梗科植物。

细胞形状的变化与生境关系不明显。虽然沙参属分布在西部草原的种类，其下表皮细胞都是多角形的，但是广泛分布的种类如桔梗和在东部山区及大兴安岭有分布的山梗菜，其表皮细胞都是多角形的。

光学显微镜下观察的表皮角质纹饰与扫描电镜观察的相似。角质纹饰可用于某些种间的鉴别如锯齿沙参复合种，其二倍体种锯齿沙参（*A. tricuspidata* A. DC.）与四倍体种阿木尔沙参（*A. amurica* Liu et Fu）叶表皮角质纹饰是不同的。锯齿沙参上下表皮角质光滑，无任何条纹，而阿木尔沙参上下表皮角质纹饰是纵行的条纹。因此角质纹饰是一个有价值的性状。

C. R. Metcalfe 和 L. Chalk⁽⁴⁾指出毛状体的长度、大小和密度极易受环境影响，而毛状体类型则不然，因此毛状体类型具有分类价值。桔梗科的毛状体都是单细胞的，而其存在与否、分布及密度因种而不同。但根据毛状体表面角质纹饰可将毛状体分为三类：1. 表面光滑，无任何条纹；2. 乳状小突；3. 纵行条纹。在桔梗亚科中，桔梗族是第一类，牧根草族和风铃草族的风铃草属是第二类，而风铃草族的沙参属是第三类。由于沙参属起源较晚，因此推测毛状体表面角质纹饰的演变是从表面光滑、无任何条纹，通过具乳状突向纵行条纹的方向变化。这种演变与人们的一般认识较一致，即沙参属在桔梗亚科诸如核型、花粉及形态学方面较特化，所以毛状体的研究对桔梗亚科的分类是十分有意义的。

参 考 文 献

- 1 洪德元等. 中国植物志, Tomus, 1983; 73(2): 1—175. 科学出版社
- 2 傅承新, 刘鸣远. 植物研究, 1986; 6(1): 159—161
- 3 Heywood V H, Moore D. Current Concepts in Plant Taxonomy London: Academic Press, 1984
- 4 Metcalfe C R, Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons, Second Edition, London: Clarendon Press, 1979; 1
- 5 Shulkina T V, Zikov S E. Bot Zh (Leninger), 1980; 65(5): 627—639

STUDIES ON THE LEAF EPIDERMIS OF THE CAMPANULACEAE IN HEILONGJIANG PROVINCE

Li RuiJun, Liu Mingyuan

(Department of Biology, Harbin Normal University, Harbin 150080)

Abstract This paper is concerned with studies on leaf epidermis of the Campanulaceae in Heilongjiang Province by the light microscope and SEM. The results are follows:

I. Epidermal cell: According to the shape in surface view, epidermal cells can be polygonal, irregular and rectangular. Last one is always distributed on both surfaces of leaf margin, main veins and lateral veins. Anticlinal walls of polygonal cells are straight, and those of irregular ones undulate. In general, the variation in cell shape isn't obviously related to habitats.

II. Cuticular ornamentation: With different species, cuticular ornamentation is variable, especially in *Adenophora tricuspidata* A. DC. complex. For example: cuticular membrane of leaf epidermis of *A. tricuspidata* is smooth, and of *A. amurica* Fu et Liu is longitudinal striation. So, cuticular ornamentation in the Campanulaceae is of diagnostic value.

III. Stomata: Stomata is ranunculaceous type. Stomata of *A. polyantha* Nakai is the biggest, and one of *Codonopsis ussuriensis* Hemsl. is the smallest.

IV. Trichome: Length, distribution and density of trichome on leaf is significantly variable in response to varied environmental conditions. It is important that variation of cuticular ornamentation on the trichome be used to distinguish different taxa. Cuticular ornamentation on the trichomes of *Wallenbergia* Endll. is smooth, and one of *Adenophora* is spiral or longitudinal striation.

Key words Campanulaceae, Leaf epidermis, Trichome, Cuticular ornamentation

图版说明

图版 I

叶角质纹饰 $\times 100/1000$, 1.桔梗上表皮, 示光滑角质, 2.桔梗下表皮, 示纵行条纹, 3.阿木尔沙参上表皮, 示纵行条纹, 4.锯齿沙参上表皮, 示光滑角质, 5.狭叶沙参中脉表皮细胞, 示纵行条纹, 6.牧根草上表皮, 示光滑角质, 7.山梗菜上表皮, 示纵行条纹, 8.长白沙参上表皮, 示放射状条纹。

图版 II

毛状体角质纹饰 $\times 300$, 1.桔梗毛表面光滑, 2.党参毛表面光滑, 3.紫斑风铃草毛上乳状突, 4.牧根草毛上乳状突, 5.聚花风铃草毛上乳状突, 6.莽莪毛上长的平行条纹, 7.阿木尔沙参毛上螺旋的短条纹, 8.长柱沙参毛上线状纹。

Explanation of plates

Plate I

Cuticular ornamentation on the leaves $\times 100/10000$ 1. Upper epidermis of *Platycodon grandiflorus* A.DC., showing smooth cuticle. 2. Lower epidermis of *P. grandiflorus* A.DC., showing longitudinal striation. 3. Upper epidermis of *A. amurica* Fu et Liu, showing longitudinal striation. 4. Upper epidermis of *A. tricuspidata* A.DC., showing smooth cuticle. 5. Costal epidermis cells of *A. gmelinii* Fisch, showing longitudinal striation. 6. Upper epidermis of *Asyneuma japonicum* Briq., showing smooth cuticle. 7. Upper epidermis of *Lobelia sessilifolia* Lamb., showing longitudinal striation. 8. Upper epidermis of *A. perskiiifolia* G. Don showing radial striation.

Plate II

Cuticular ornamentation on the trichomes $\times 300$ 1. Smooth hair of *P. grandiflorus* A.DC. 2. Smooth hair of *C. pilosula* Nannf. 3. Papillas on the hair of *Campanula punctata* Lam. 4. Papillas on the hair of *A. japonicum* Briq. 5. Papillas on the hair of *C. glomerata* C. 6. Long, parallel striation on the hair of *Adenophora tracheloides* Maxim. 7. spiral, short striation on the hair of *A. amurica* Fu et Liu. 8. Linear, warty ornamentation on the hair of *A. stenanthina* Kitagawa

