

菖蒲属和天南星科5属植物叶表皮的比较

潘月红¹, 刘克明^{1*}, 雷立公²

(1. 湖南师范大学生命科学学院植物学系, 中国长沙 410081; 2. 中国科学院昆明植物研究所, 中国昆明 650204)

摘要: 光学显微镜下观察了菖蒲属2种和天南星科花烛属、麒麟叶属、龟背竹属、广东万年青属、花叶万年青属5个较原始属的5种植物的叶表皮细胞及气孔器的特征。结果表明, 菖蒲属与这5个属的叶表皮特征存在着明显的差异。菖蒲属叶上下表皮特征基本一致, 细胞形状为长方形或近菱形, 气孔器平列型, 成纵行与叶脉平行排列; 花烛属等植物叶的上、下表皮细胞特征不一致, 细胞为多边形或不规则, 垂周壁平直, 弓形或浅波浪形, 气孔器多分布在下表皮, 排列无定向, 有平列型和冠列型2种, 但以冠列型居多。这些相关性状能为菖蒲属和天南星科的系统学关系提供有价值的资料, 同时也为麒麟叶属与龟背竹属的系统关系提供了佐证。

关键词: 叶表皮; 气孔器; 菖蒲属; 天南星科

中图分类号: Q949.71+7.2

文献标识码: A

文章编号: 1000-2537(2003)02-0088-04

Comparative Study on the Leaf Epidermis of the Genus *Acorus* and Five Genera in Araceae

PAN Yue-hong¹, LIU Ke-ming¹, LEI Li-gong²

(1. Botanical Department, College of Life Science, Hunan Normal University, Changsha 410081, China

2. Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Science, Kunming 650204, China)

Abstract: Characteristics of leaf epidermis cells and stomata apparatus of 2 species in genus *Acorus* and 5 species belonging to 5 genera in Araceae were observed under the light microscope. It is found that there are obvious differences between *Acorus* and Araceae. In *Acorus* both upper and lower epidermis cells are rectangle or rhombus, and the stomata apparatus are paracytic and arrange in rows along the veins. In the 5 genera of Araceae, the upper and lower epidermis cells are polygonal or irregular, the patterns of anticlinal walls are straight, arched or sinuate; the stomata apparatus which mainly distribute on the lower epidermis are paracytic or stephanocytic, regularly arranged. The correlated characteristics are useful for illustrating their systematic relationships between *Acorus* and Araceae, and also provide evidence for studies on systematic relationships of *Epipremnum* Schott and *Monstera* Adans.

Key words: leaf epidermis; stomatal apparatus; *Acorus*; Araceae

菖蒲属(*Acorus* L.)为 Linnaeus 于 1753 年建立, 在过去的 200 多 a 里一直被置于天南星科(Araceae)中。该属通常被认为有 2~4 种^[1], 其中菖蒲(*A. calamus* L.)和金钱蒲(*A. gramineus* Sol.)是分类学家所普遍承认的种^[2], 分布于北温带至亚洲热带, 我国均产之。近些年来, 许多学者从形态学^[3,4]、解剖学^[5]、胚胎学^[6,7]、分子生物学^[8-10]等方面对其进行了研究, 发现该属有许多区别于天南星科其它属植物的独特特征, 因而对它的

收稿日期: 2003-02-20

基金项目: 湖南省自然科学基金资助项目(01C0138)

作者简介: 潘月红(1972-), 女, 湖南浏阳人, 湖南师范大学讲师, 硕士, 主要研究植物系统分类学。

* 通讯联系人

分类地位提出了异议,主张把菖蒲属从传统的天南星科中分离出来,成立独立的菖蒲科。

本文以菖蒲属 2 种和置于天南星科较原始位置的 5 属 5 种植物为材料,对它们的叶表皮特征进行分析,以期为菖蒲属的系统学研究提供更丰富的资料。

1 材料与方法

1.1 材料

供研究的 7 种植物均见表 1。

表 1 实验材料

种名	采集地	凭证标本
菖蒲 <i>Acorus calamus</i> L.	湖南浏阳	刘克明 766690
金钱蒲 <i>A. gramineus</i> Soland	湖南浏阳	潘月红 772880
花烛 <i>Anthurium andraeanum</i> Linden	湖南长沙	潘月红 772894
绿萝 <i>Epipremnum aureum</i> (Linden et André) Bunting	湖南长沙	刘林翰 762074
龟背竹 <i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	湖南长沙	刘克明 767234
广东万年青 <i>Aglaonema modestum</i> Schott ex Engl.	湖南长沙	潘月红 772895
花叶万年青 <i>Dieffenbachia picta</i> (Lodd.) Schott	湖南长沙	潘月红 767235

1.2 方法

取成熟叶片中部一小块,水煮 10 min(难于撕取表皮者,置于 1%~5%次氯酸钠液中,30℃恒温离析,至叶片发白),轻轻将上、下表皮撕下,用 1%的番红酒精(50%)溶液染色,制成永久封片。光学显微镜下观察并拍照,40 倍物镜、10 倍目镜下测量 10 个视野或 10 个细胞,取其平均值。气孔指数依据下列公式计算:

$$I = \frac{S}{S + E} \times 100.$$

2 观察结果

2.1 菖蒲属植物叶表皮在光学显微镜下的特征

叶上、下表皮形态特征基本相同,细胞形状比较规则,为长方形或菱形,沿叶的纵长轴方向排列成行;垂周壁平直;气孔器平列型,成纵行与叶脉平行排列,保卫细胞相对较短(图 1 中 1,2;表 2)。

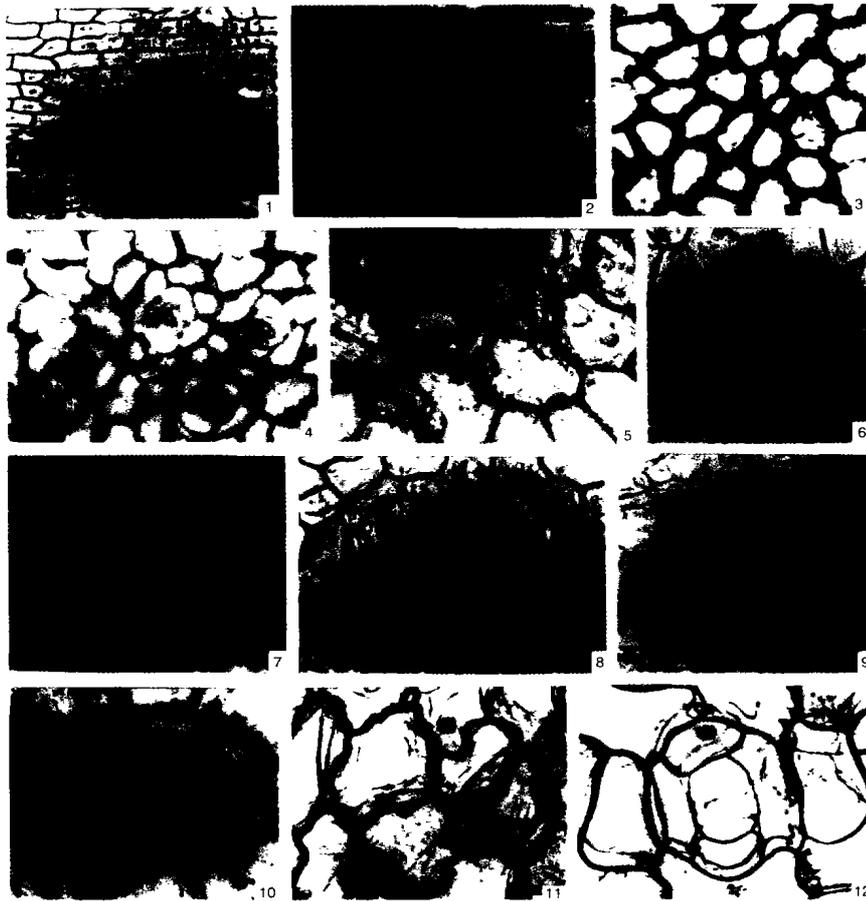
表 2 光学显微镜下的菖蒲属植物和天南星科 5 属植物的叶表皮特征

种名	上表皮			下表皮			保卫细胞长度/ μm	气孔指数/%
	细胞形状	垂周壁式样	气孔指数/%	细胞形状	垂周壁式样	气孔器类型		
菖蒲	长方形 菱形	平直	4.5	长方形 菱形	平直	平列型	23.8	4.5
石菖蒲	长方形 菱形	平直	4.2	长方形 菱形	平直	平列型	20.4	4.2
花烛	多边形	平直	0	不规则	浅波纹状	平列型	37.4	8.5
绿萝	多边形	平直	5.6	多边形	平直 弓形	冠列型	40.8	8.0
龟背竹	多边形	平直	0.9	多边形	平直 弓形	冠列型	44.2	6.3
广东万年青	多边形 不规则	浅波纹状	2.9	多边形	平直 弓形	冠列型	47.6	7.2
花叶万年青	不规则	浅波纹状	4.1	不规则	浅波纹状	冠列型	51.1	7.1

2.2 天南星科 5 属植物叶表皮在光学显微镜下的特征

2.2.1 上表皮 气孔分布较少或没有分布,根据细胞形状和垂周壁式样的不同,可分为 2 种类型:

类型 I:细胞形状为多边形,排列不规则,垂周壁平直或弓形,无明显的角质条纹。花烛、绿萝及龟背竹属于此种类型(见图 1 中 3,5,7 和表 2)。



1. 菖蒲; 2. 金钱蒲; 3, 4. 花烛: 上表皮, 下表皮; 5, 6. 绿萝: 上表皮, 下表皮; 7, 8. 龟背竹: 上表皮, 下表皮; 9, 10. 广东万年青: 上表皮, 下表皮; 11, 12. 花叶万年青: 上表皮, 下表皮。(1, 3, 4, 6~12. $\times 264$; 2. $\times 660$; 5. $\times 300$)

图 1 光学显微镜下的叶表皮形态

类型 II: 细胞形状不规则, 垂周壁浅波纹状. 广东万年青和花叶万年青属于此种类型(见图 1 中 9, 11 和表 2). 花叶万年青还有明显的角质条纹.

2.2.2 下表皮 气孔器分布不规则, 气孔椭圆形或长菱形, 保卫细胞外壁有不同程度的加厚. 根据副卫细胞的形状、数目和排列, 气孔器可分为 2 种类型.

类型 I: 平列型(paracytic type). 2 个副卫细胞完全包围保卫细胞, 狭窄或翅状延长, 大小不等, 与保卫细胞的长轴平行. 花烛属于此种类型(见图 1 中 4 和表 2).

类型 II: 冠列型(stephanocytic type). 保卫细胞由 4 或 5 个副卫细胞所围绕, 副卫细胞较宽, 保卫细胞两极的副卫细胞比其余的宽, 成冠状. 绿萝、龟背竹、广东万年青、花叶万年青则属于此种类型(见图 1 中 6, 8, 10, 12 和表 2).

3 讨论

3.1 关于菖蒲属的分类学地位问题

菖蒲属(*Acorus* L.) 为 Linnaeus 于 1753 年建立, 在过去的 200 多 a 里一直被置于天南星科(Araceae Jussieu), 并被广泛接受. 20 世纪 80 年代以来, 一些学者先后对菖蒲属与天南星科其它属植物作过多方面的比较研究, 发现菖蒲属与后者有许多明显的差别. 如 Ray^[11] 研究发现菖蒲属没有真正的佛焰苞; Buzgo 和 Endress^[4] 等研究表明, 菖蒲属花没有苞片, 早期发育表现出强烈的单向性; French^[5] 发现菖蒲属独特的“星状”

药室内壁增厚; Grayum^[12] 研究表明菖蒲属有精油细胞, 无针晶体, 具分泌型花药绒毡层、发达的细胞型胚乳和外胚乳; Duvall^[8] 等研究 27 种单子叶植物的 *rbcl* 基因序列构建的系统树以及 Chase^[9] 等研究 499 种种子植物的 *rbcl* 核苷酸序列构建的分支图中, 菖蒲属均区别于天南星科其它属植物而独自处于单子叶植物的最基部. 因此至目前为止, 多数学者主张把菖蒲属从天南星科中分离出来, 成立独立的菖蒲科.

研究表明, 菖蒲属植物叶上下表皮特征基本一致, 细胞长方形或菱形、垂周壁平直, 气孔器平列型, 细胞与气孔器的排列均比较规则. 菖蒲与金钱蒲的差别仅在于前者的表皮细胞和气孔器比后者的稍大, 单凭叶表皮特征很难区分二者. 所研究的天南星科 5 属植物的叶表皮细胞形状为多边形或不规则, 垂周壁平直、弓形或浅波纹状, 细胞排列与气孔器排列均不规则, 气孔器主要分布在下表皮, 除花烛属气孔器为平列型外, 其余 4 属均为冠列型. 花烛属平列型气孔与菖蒲属平列型气孔相比, 二者的排列方式、保卫细胞的长度以及副卫细胞的形状均不相同. 可见, 菖蒲属与天南星科其它属植物在叶表皮特征方面也存在着显著的差异. 据此, 我们支持将菖蒲属从传统的天南星科中分离出来独立成科的观点.

3.2 关于麒麟叶属与龟背竹属的系统学关系问题

叶表皮特征还为麒麟叶属与龟背竹属的系统学关系提供了佐证. Bakhuizen^[13] 曾根据外部形态及生长习性, 认为麒麟叶属与龟背竹属能否分别单独作为属这一分类等级值得怀疑. Grayum^[14] 也认为麒麟叶属与龟背竹属属间划分的界限比较模糊. 而最近的孢粉学资料^[15] 表明, 麒麟叶属与龟背竹属虽然花粉形状、外壁纹饰相似, 但大小不同, 该资料支持它们独立成属. 叶表皮研究发现, 麒麟叶属与龟背竹属叶表皮细胞形状、垂周壁式样及气孔器类型很相似, 叶表皮细胞均为多边形, 垂周壁平直或弓形, 气孔器冠列型, 但两者保卫细胞的长度及气孔器指数均有差别, 麒麟叶属叶上、下表皮气孔指数均大于龟背竹属, 而保卫细胞的长度又稍小于龟背竹属. 因此叶表皮性状支持两者独立成属, 只是它们之间确实有很近的亲缘关系.

参考文献:

- [1] MAYO S J, BOGNER J, BOYCE P C. The genera of Araceae[M]. Belgium: The European Union by Continental Printing, 1997.
- [2] OHWI J. Flora of Japan[M]. Tokyo: Shibundo, 1956.
- [3] EYDE R H, NICOLSON D H, SHERWIN P[J]. A survey of floral anatomy in Araceae. Amer J Bot, 1967, 54:478-497.
- [4] BUZGO M, ENDRESS P K. Floral structure and development of Acoraceae and its systematic relationships with basal angiosperms[J]. Intl J Plant Sci, 2000, 161(1):23-41.
- [5] FRENCH J C. Patterns of endothecial wall thickenings in Araceae: subfamilies pothoideae and monsteroideae[J]. Amer J Bot, 1985, 72(3):472-486.
- [6] GRAYUM M H. Systematic embryology of the Araceae[J]. Bot Rev, 1991, 57:167-203.
- [7] FLOYD S K, FRIEDMAN W E. Evolution of endosperm developmental patterns among basal flowering plants[J]. Intl J Plant Sci, 2000, 161(6S):S57-S81.
- [8] DUVAL M R, LEARN C H, EGUIARTE L E *et al.* Phylogenetic analysis of *rbcl* sequences identifies *Acorus calamus* as the primal extant monocotyledon[J]. Proc Natl Acad USA, 1993, 90(10): 4 641-4 644.
- [9] CHASE M W, SOLTIS D E, OLMSTEAD R G *et al.* Phylogeny of seed plants: an analysis of nucleotide sequence from the plastid gene *rbcl*[J]. Ann Mo Bot Gard, 1993, 80:528-580.
- [10] DAVIS J I. A phylogenetic structure for the monocotyledons, as inferred from chloroplast DNA restriction site variation, and a comparison of clade support[J]. Syst Bot, 1995, 20(4):503-527.
- [11] RAY T S. Leaf types in the Araceae[J]. Amer J Bot, 1987, 74:1 359-1 372.
- [12] GRAYUM M H. A summary of evidence and arguments supporting the removal of *Acorus* from the Araceae[J]. Taxon, 1987, 36(4): 723-729.
- [13] BAKHUIZEN VAN DEN BRINK R C. Are *Epipremnum* Schott, *rhapidophora* hassk and *monstera* adans[J]. Congeneric Blumea, 1958, Suppl 4:91-92.
- [14] GRAYUM M H. Evolution and phylogeny of the Araceae[J]. Ann MO Bot Gard, 1990, 77:628-697.
- [15] 王伟, 赵南先. 中国天南星科花粉形态的研究[J]. 植物分类学报, 2002, 40(6):517-529.