

# 蜘蛛抱蛋属植物叶表皮微形态的扫描电镜观察

王任翔<sup>1</sup>, 周巧劲<sup>1</sup>, 李光照<sup>2</sup>, 蒋巧媛<sup>2</sup>, 张义正<sup>3</sup>

(1. 广西师范大学 生命科学学院, 广西 桂林 541004; 2. 广西壮族自治区 广西植物研究所, 中国科学院 广西 桂林 541006; 3. 四川大学 生命科学学院, 成都 610064)

**摘要:** 在扫描电子显微镜下, 观察 9 种蜘蛛抱蛋属植物的叶表皮微形态。结果表明, 9 种植物叶下表皮的细胞都为长方形, 垂直壁为直的, 垂周界限为凸的, 外层周壁凹陷。气孔椭圆形至卵圆形, 气孔外拱盖表面多平滑, 其内缘近平滑、浅波状或锯齿波状; 角质膜多为脊状条纹、有的外层周壁有横纹或颗粒。气孔大小与染色体的倍性有一定的正相关关系。不同种间叶表皮特征表现出一定差异, 对种的划分有一定的分类鉴定意义。

**关键词:** 蜘蛛抱蛋属; 叶表皮; 微形态; 扫描电子显微镜

**中图分类号:** Q944.56 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2007)01-0040-04

## Studies on the micromorphology of leaf epidermis of the genus *Aspidistra* under SEM

WANG Ren-Xiang<sup>1</sup>, ZHOU Qiao-Jing<sup>1</sup>, LI Guang-Zhao<sup>2</sup>,  
JIANG Qiao-Yuan<sup>2</sup>, ZHANG Yi-Zheng<sup>3</sup>

(1. College of Life Sciences, Guangxi Normal University, Guilin 541004, China; 2. Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuangzu Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin 541006, China; 3. College of Life Sciences, Sichuan University, Chengdu 610064, China)

**Abstract:** The leaf epidermis of 9 species in the genus *Aspidistra* were examined through scanning electron microscope (SEM). All the species were characterized by having abaxial epidermis consisting of rectangular or rhombic cells, with the radial and tangential walls being straight. The shapes of the stoma were ovate or elliptic. Ornamentation of outer stomatal rim was often smooth. The inner margin of the outer stomatal rim was nearly smooth or sinuate, and the cuticular membrane of the leaf epidermis was often sinuate or striated. The stomatal size was positively related with the chromosomal ploidy. Some differences were found among the 9 species, therefore, SEM characters of the leaf epidermis were of certain taxonomic significance.

**Key words:** *Aspidistra*; leaf epidermis; micromorphology; scanning electron microscope

蜘蛛抱蛋属 (*Aspidistra*) 隶属于广义百合科 (Liliaceae) (汪发纛等, 1978), 主要产于亚洲东部的热带和亚热带地区。目前发现有 62 种左右, 我国产 58 种, 其中广西分布约 39 种 (李光照等, 2004)。该属植物花贴地面生长, 多数小, 易被它物掩盖, 花期短, 故带花标本采集困难; 同时, 该属植物营养器官

和花部器官变异大, 给分类研究工作带来困难。该属植物的分类、核型、花粉等方面已开展了较多的研究 (李光照等, 2004, 2000; 王任翔等, 2002, 2001a, 2001b, 2000, 1999; 洪德元等, 1986; 黄锦岭等, 1997)。但关于蜘蛛抱蛋属叶表皮微形态的研究, 仅见国内有零星报道 (李光照等, 2004)。近年来, 植物

收稿日期: 2005-08-11 修回日期: 2005-12-25

基金项目: 教育部高等学校重点实验室西部地区高级访问学者基金 [Supported by the Western Scholarship Foundation of the Chinese Education Commission]

作者简介: 王任翔 (1965-), 男, 湖南资兴市人, 博士生, 副研究员, 从事细胞分类学和生物学科教学工作, (E-mail) wrx05@126.com.

叶表皮微形态特征的研究越来越受到植物分类学家的重视,叶表皮特征的微形态的多样性曾用在种间、属间甚至科的分类和系统演化关系方面的探讨,具有重要的分类价值(韩荣兰等,2004;吕海亮等,2000;Wilkinson,1979)。我们通过扫描电镜观察研究了9种蜘蛛抱蛋属植物叶表皮微形态的特征,旨在为进一步探讨蜘蛛抱蛋属植物的分类、演化、系统

位置等问题提供参考。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

所有材料均取自野生,活材料移栽于广西桂林植物园,凭证标本存于广西植物研究所标本馆(表1)。

表1 蜘蛛抱蛋属叶表皮研究的实验材料及凭证标本

Table 1 Materials and voucher specimens of leaf epidermis of genus *Aspidistra*

分类群 Taxon	采集地 Location	凭证标本 Vouchers
广西蜘蛛抱蛋 <i>Aspidistra retusa</i>	广西金秀 Jinxiu, Guangxi	李光照 Li Guang-zhao 082
西林蜘蛛抱蛋 <i>A. xilinensis</i>	广西西林 Xilin, Guangxi	李光照 Li Guang-zhao 072
广东蜘蛛抱蛋 <i>A. lurida</i>	广西金秀 Jinxiu, Guangxi	李光照 Li Guang-zhao 086
幅花蜘蛛抱蛋 <i>A. subrotata</i>	广西那坡 Napo, Guangxi	李光照 Li Guang-zhao 084
十字蜘蛛抱蛋 <i>A. cruciformis</i>	广西龙州 Longzhou, Guangxi	李光照 Li Guang-zhao 073
线叶蜘蛛抱蛋 <i>A. linearifolia</i>	广西那坡 Napo, Guangxi	李光照 Li Guang-zhao 088
巨型蜘蛛抱蛋 <i>A. longiloba</i>	广西桂林 Guilin, Guangxi	李光照 Li Guang-zhao 066
峭边蜘蛛抱蛋 <i>A. muricata</i>	广西那坡 Napo, Guangxi	李光照 Li Guang-zhao 033
隆安蜘蛛抱蛋 <i>A. longanensis</i>	广西金秀 Jinxiu, Guangxi	李光照 Li Guang-zhao 068

表2 蜘蛛抱蛋属植物的叶表皮在扫描电镜下的特点

Table 2 The characters of leaf abaxial epidermis of *Aspidistra* under SEM

分类群 Taxon	气孔器形状 Stomatal shape	气孔大小 Size of stomata(μm)	气孔外拱盖纹饰 Ornamentation of outer stomatal ledge	角质膜 Cuticular membrane	气孔外拱盖内缘 Inner margin of outer stomatal ledge	蜡质纹饰 Wax ornamentation	图版 I Plate I
广西蜘蛛抱蛋 <i>Aspidistra retusa</i>	椭圆形 Elliptical	24.43×14.28	较光滑 Smooth	浅波状 Sinuolate	齿状 Odontoid	近平滑 Nearly smooth	1,2
西林蜘蛛抱蛋 <i>A. xilinensis</i>	椭圆形 Elliptical	28.59×17.16	较光滑 Smooth	浅波状 Sinuolate	近平滑 Nearly smooth	近平滑 Nearly smooth	3,4
广东蜘蛛抱蛋 <i>A. lurida</i>	卵圆形 Ovate	20.71×17.14	较光滑 Smooth	浅波状 Sinuolate	浅波状 Sinuolate	近平滑 Nearly smooth	5,6
幅花蜘蛛抱蛋 <i>A. subrotata</i>	卵圆形 Ovate	17.83×12.86	颗粒状 Granular	浅波状 Sinuolate	齿状 Odontoid	近平滑 Nearly smooth	7,8
十字蜘蛛抱蛋 <i>A. cruciformis</i>	椭圆形 Elliptical	29.29×19.29	较光滑 Smooth	浅波状 Sinuolate	近平滑 Nearly smooth	近平滑 Nearly smooth	9,10
线叶蜘蛛抱蛋 <i>A. linearifolia</i>	椭圆形 Elliptical	24.21×14.29	颗粒状 Granular	近平滑 Nearly smooth	浅波状 Sinuolate	颗粒状 Granular	11,12
巨型蜘蛛抱蛋 <i>A. longiloba</i>	卵圆形 Ovate	23.57×17.18	较光滑 Smooth	粗条纹状 Straited	齿状 Odontoid	颗粒状 Granular	13,14
峭边蜘蛛抱蛋 <i>A. muricata</i>	椭圆形 Elliptical	22.19×12.16	颗粒状 Granular	粗条纹状 Straited	齿状 Odontoid	颗粒状 Granular	15,16
隆安蜘蛛抱蛋 <i>A. longanensis</i>	椭圆形 Elliptical	23.57×12.86	颗粒状 Granular	粗条纹状 Straited	齿状 Odontoid	颗粒状 Granular	17,18

### 1.2 方法

采取成熟叶片,先用毛笔将叶片轻轻擦拭,去除尘埃,再在叶脉中部相同部位各取2mm×2mm左右样品为实验材料。先放入盛有95%酒精的烧杯中反复振荡清洗,然后用100%酒精脱水,待酒精挥发后,将叶片粘在双面胶上,真空镀膜后在S-450扫描电镜下观察拍照。叶表皮所用术语主要参考Wilkinson(1979)。

## 2 观察结果

### 2.1 九种蜘蛛抱蛋属植物的叶表皮微形态特征

9种蜘蛛抱蛋属植物的叶表皮微形态有如下特征:叶下表皮的细胞均为长形多边形,垂直壁为直的,垂周界限为凸的,外层周壁凹陷。气孔主要分布在叶下表皮,呈不规则排列,气孔器由两个月芽形的

保卫细胞构成,气孔器为无规则型。气孔椭圆形至卵圆形,气孔外拱盖表面多平滑,其内缘近平滑、浅波状或锯齿波状;角质膜多为脊状条纹、有的外层周壁有横纹、颗粒或大型乳状突起。各种的主要特征

见表2及图版I。

2.2 九种蜘蛛抱蛋属植物的叶表皮微形态差异

从表2及图版I中可以看出,在扫描电镜下,蜘蛛抱蛋属植物的叶表皮微形态有如下差异。



图版 I 蜘蛛抱蛋属植物叶下表皮的扫描电镜特点

Plate I The characters of leaf abaxial epidermis of genus *Aspidistra* under SEM

1,2. *Aspidistra retusa*; 3,4. *A. silinensis*; 5,6. *A. lurida*; 7,8. *A. subrotata*; 9,10. *A. cruciformis*; 11,12. *A. linearifolia*; 13,14. *A. longiloba*; 15,16. *A. muricata*; 17,18. *A. longanensis*(1,3,5,7,9,11,13,15,17  $\times 175$ ; 2,4,6,8,10,12,14,16,18  $\times 700$ ).

2.2.1 气孔外拱盖内缘的特征 气孔外拱盖内缘的特征可分为以下3类:(A)气孔外拱盖内缘近平滑,有2种:西林蜘蛛抱蛋、十字蜘蛛抱蛋。(B)气孔外拱盖内缘浅波状,有2种:广东蜘蛛抱蛋、线叶蜘蛛

抱蛋。(C)气孔外拱盖内缘锯齿——浅波状,有5种:广西蜘蛛抱蛋、幅花蜘蛛抱蛋、巨型蜘蛛抱蛋、啮边蜘蛛抱蛋、隆安蜘蛛抱蛋。

2.2.2 角质膜及蜡质纹饰特征 按照叶片下表皮角

质膜及蜡质纹饰特征,可将 9 种蜘蛛抱蛋属植物划分为以下 3 类:(A)角质膜具浅波状(外层周壁带有横条纹)的有 5 种:广西蜘蛛抱蛋、西林蜘蛛抱蛋、广东蜘蛛抱蛋、幅花蜘蛛抱蛋、十字蜘蛛抱蛋。(B)角质膜具明显脊状条纹及颗粒的有 3 种:巨型蜘蛛抱蛋、啮边蜘蛛抱蛋、隆安蜘蛛抱蛋。(C)角质膜条纹不明显,但有细颗粒的有 1 种:线叶蜘蛛抱蛋。

2.2.3 保卫细胞两极“T”型加厚特征 按照植物叶下表皮保卫细胞两极“T”型加厚特征,可将 9 种蜘蛛抱蛋属植物划分为以下 2 类:(A)无“T”型加厚,有 4 种:广西蜘蛛抱蛋、西林蜘蛛抱蛋、广东蜘蛛抱蛋、巨型蜘蛛抱蛋。(B)具“T”型加厚或不明显“T”型加厚,有 5 种:幅花蜘蛛抱蛋、十字蜘蛛抱蛋、线叶蜘蛛抱蛋、啮边蜘蛛抱蛋、隆安蜘蛛抱蛋。

### 3 分析与讨论

蜘蛛抱蛋属植物的叶表皮的主要特征是相同的,从而反映蜘蛛抱蛋属植物是一个亲缘关系极为接近的、自然的类群。

蜘蛛抱蛋属植物的叶下表皮一些微形态特征在某些种与种之间存在明显差异,例如:西林蜘蛛抱蛋和十字蜘蛛抱蛋的气孔要比其他种类的明显增大(表 2,图版 I),这可能与他们同为四倍体有关(王任翔等,2001a);广东蜘蛛抱蛋的角质膜在垂直壁上和外层周壁上都有横纹,都呈浅波状纹饰;啮边蜘蛛抱蛋气孔外拱盖内缘锯齿一浅波状且具明显“T”型加厚;隆安蜘蛛抱蛋角质膜具明显脊状条纹且具有大型的乳状突起。这可作为这些种的典型鉴别特征,在鉴别种方面有一定价值。

广西蜘蛛抱蛋、西林蜘蛛抱蛋、广东蜘蛛抱蛋、幅花蜘蛛抱蛋、十字蜘蛛抱蛋的核型(王任翔等,2001a)和花粉外壁纹饰(王任翔等,2002)比巨型蜘蛛抱蛋、啮边蜘蛛抱蛋、隆安蜘蛛抱蛋的原始,根据我们的观察结果,前者的叶表皮的角质膜具浅波状无颗粒,后者的角质膜具明显脊状条纹及颗粒,从而反映叶表皮角质膜的演化可能从浅波状无颗粒到脊状条纹有颗粒,这与蜘蛛抱蛋属植物形态上的演化,特别是花结构的演化规律以及李光照等(2000)所提出的蜘蛛抱蛋属新系统基本一致。

致谢:本研究是在四川大学生物技术与分子生物学重点实验室完成的,叶表皮扫描电镜工作得到了四川大学东区分析测试中心曾家玉老师的宝贵指

导及热情帮助,在此表示衷心的感谢!

### 参考文献:

- 李光照,郎楷永,王任翔,等. 2004. 蜘蛛抱蛋属植物[M]. 南宁:广西科学技术出版社,3-143
- 汪发缙,唐进. 1978. 中国植物志(百合科)[M]. 第 15 卷. 北京:科学出版社,25-30
- Han RL(韩荣兰),Zhang DX(张莫湘),Hao G(郝刚),*et al.* 2004. Micromorphology of leaf epidermis in Chinese Loranthaceae(中国桑寄生科植物叶表皮微形态)[J]. *Guihaia*(广西植物),24(5):426-431
- Hong DY(洪德元),Lang KY(郎楷永),Zhang ZX(张志宪). 1986. A cytotaxonomic study on the genus *Aspidistra*(Liliaceae)(I)(蜘蛛抱蛋属(百合科)的细胞分类学研究(I))[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报),24(5):353-361
- Huang JL(黄锦岭),Ma LM(马黎明),Hong DY(洪德元). 1997. Cytotaxonomic studies on the genus *Aspidistra* II(蜘蛛抱蛋属(百合科)的细胞分类学研究)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报),35(1):14-23
- Li GZ(李光照),Lang KY(郎楷永),Wang RX(王任翔),*et al.* 2000. On the trends of morphological differentiation and a new system of classification in Chinese *Aspidistra* Ker-Gwal(中国蜘蛛抱蛋属植物形态演化趋势及新分类系统)[J]. *Guihaia*(广西植物),20(3):201-217
- Lu HL(吕海亮),Wu SA(吴世安),Yang J(杨继),*et al.* 2000. A systematic study on the trib. Polygonateae(Liliaceae s. l.) with reference to the evidence from leaf abaxial epidermis and seed coat(叶表皮及种皮特征在黄精簇系统学研究中的应用)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报),38(1):30-42
- Wang RX(王任翔),Li GZ(李光照),Lang KY(郎楷永),*et al.* 1999. Cytotaxonomy of the genus *Aspidistra* from China I. Karyotypes of four species endemic to Guangxi(国产蜘蛛抱蛋属的细胞分类学研究 I)[J]. *Guihaia*(广西植物),19(3):229-232
- Wang RX(王任翔),Li GZ(李光照),Lang KY(郎楷永),*et al.* 2000. Cytotaxonomy of the genus *Aspidistra* from China II(国产蜘蛛抱蛋属的细胞分类学研究 II)[J]. *Guihaia*(广西植物),20(2):138-143
- Wang RX(王任翔),Li GZ(李光照),Lang KY(郎楷永),*et al.* 2001a. Karyotypes of eight species of the genus *Aspidistra* from China(国产 8 种蜘蛛抱蛋属植物的核型研究)[J]. *Acta Phytotax Sin*(植物分类学报),39(1):51-64
- Wang RX(王任翔),Li GZ(李光照),Lang KY(郎楷永),*et al.* 2001b. Pollen morphology of the genus *Aspidistra* by scanning electron microscope(蜘蛛抱蛋属花粉扫描电镜研究)[J]. *Guangxi Sci*(广西科学),8(2):138-142
- Wang RX(王任翔),Li GZ(李光照),Lang KY(郎楷永),*et al.* 2002. Pollen morphology of the genus *Aspidistra* and its systematic significance(蜘蛛抱蛋属植物花粉形态及系统学意义)[J]. *Guihaia*(广西植物),22(2):154-156.
- Wilkinson HP. 1979. The plant surface(mainly leaf)[M]// Metcalfe CR Chalk L(eds). *Anatomy of Dicotyledon*(2nd ed). Oxford:Clarendon Press,97-161.