

番荔枝科10种植物叶表皮结构的研究

孙同兴 赵晟 庄雪影 吴鸿*

(华南农业大学植物研究室, 广东 广州 510642)

摘要: 利用光学显微镜和扫描电子显微镜, 对番荔枝科10种植物的叶表皮结构进行了观察。结果如下: 表皮细胞近等径多角形或不规则形, 垂周壁直、弧形、浅波状、波状或深波状。瓜馥木和香港瓜馥木叶片远轴面表皮细胞平周壁形成乳突。有的植物表皮细胞内具棱晶或晶簇。气孔器全部为平列型, 具2-6个副卫细胞, 除鹰爪花近轴面、远轴面均具气孔器外, 其它9种植物的气孔器仅分布在远轴面, 有的植物还具有双气孔器或败育的气孔器类型。除圆滑番荔枝外, 其它9种的表皮均具表皮毛。表皮毛有单细胞毛、单列多细胞毛、2列多细胞毛、棍棒状毛和星状毛等类型。研究表明, 10种植物的表皮细胞形状, 垂周壁的式样, 平周壁是否具乳突, 表皮细胞内晶体的有无及其类型, 近轴面是否具气孔器, 表皮毛的类型等方面存在着种间差异, 这些特征可以作为种间甚至属间分类和系统关系探讨的依据。

关键词: 番荔枝科; 叶; 表皮结构

中图分类号: Q944.56

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2001)03-0194-07

LEAF EPIDERMAL STRUCTURE IN 10 SPECIES OF ANNONACEAE

SUN Tong-xing ZHAO Sheng ZHUANG Xue-ying WU Hong*

(Institute of Botany, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: With the help of LM and SEM, leaf epidermal structure was studied in 10 species of Annonaceae. Epidermal cells of them are polygonal and nearly isodiametric or irregular in outline with straight, arched, sinuate, undulate or sinuate anticlinal walls. In *Fissistigma oldhamii* and *F. uonicum*, the outer periclinal walls of abaxial epidermal cells are papillate. Druses or prismatic crystals are found in some epidermal cells of some species. The stomata in 9 species are restricted to abaxial surface, only stomata in *Artabotrys hexapetalus* are distributed on both adaxial and abaxial sides. The mature stomata of 10 species are paracytic with 2-6 subsidiary cells. Contiguous and abortive stomata are also observed in some species. Simple unicellular, uniseriate or biseriate multicellular, clavate and stellate (tufted) trichomes are present on different surfaces in 9 species except *Annona glabra*, the surfaces of which are glabrous. All characters of the leaf epidermal structure as mentioned above are of significance in the identification of some taxa at specific or generic level, and in probing their systematic relationship.

Key words: Annonaceae; Leaf; Epidermal structure

收稿日期: 2001-01-19

* 通讯联系人 Corresponding author

番荔枝科是热带植物区系的主要科,全世界有127属,约2 231种,广布于世界热带和亚热带地区。我国是该科植物种类分布最多的国家之一,有24属103种,6变种,其中45种和1变种为中国特有,主要分布于西南部至台湾,大部分产于西南、华南,少数分布至华东。番荔枝科的鹰爪花(*Artabotrys hexapetalus* (L. f.) Bhandari)和瓜馥木(*Fissistigma oldhamii* (Hemsl.) Merr.)等植物花可提取香精或芳香油,番荔枝(*Annona squamosa* L.)是热带五大名果之一,番荔枝科还有许多重要药用植物主治风湿骨痛、跌打损伤及抗肿瘤等^[1],自1982年以来,已从番荔枝科的番荔枝属、紫玉盘属(*Uvaria*)等7个属中分离得到具有明显抗癌活性的番荔枝内酯^[2]。番荔枝科又是双子叶植物中比较原始的植物类群,达尔文曾把该科植物称为“活化石”。前人在番荔枝科的系统分类^[3,4]、木材解剖^[5,6]和叶片结构^[6,9]等方面均有研究报道,对叶表皮结构和气孔发育也有研究^[8,9]。但这些研究的材料只包括部分中国产的种类,有许多在中国分布的番荔枝科植物的解剖特征,尤其叶片的表皮结构仍未研究。Setten和Kock-Noorman发现叶片的某些表皮结构特征对番荔枝科植物种类鉴定很有价值^[9]。本文利用光学显微镜和扫描电镜对番荔枝科10种植物叶表皮的结构进行了详细的观察,试图为番荔枝科的植物分类鉴定提供一定的依据。

1 材料和方法

研究材料番荔枝(*Annona squamosa* L.)、刺果番荔枝(*Annona muricata* L.)、鹰爪花[*Artabotrys hexapetalus* (L. f.) Bhandari]采自华南农业大学校园内,圆滑番荔枝(*Annona glabra* L.)采自中国科学院华南植物研究所植物园,紫玉盘(*Uvaria macrophylla* Roxb.)、香港鹰爪花(*Artabotrys hongkongensis* Hance)和假鹰爪(*Desmos chinensis* Lour.)采自深圳龙岗区,瓜馥木[*Fissistigma oldhamii* (Hemsl.) Merr.]和香港瓜馥木[*F. uonicum* (Dunn) Merr.]采自广东车八岭自然保护区,蒙蒿子(*Anaxagorea luzonensis* A. Gray)的叶片取自中国科学院华南植物研究所标本室的腊叶标本。取成熟叶片的中部中脉附近,剪成1 cm²的小块,浸泡在等量的30%的过氧化氢和醋酸溶液中,在60°C温箱中放置24–48 h,待叶肉组织与表皮开始分离时,把离析材料取去,漂洗干净,移入盛有蒸馏水的培养皿中,撕下表皮,去掉叶肉组织,在染色碟中用1%的番红溶液染色5–10 min,1%甘油封片,LEICA DMLB显微镜下观察并照相。用于扫描电镜观察的材料,取一小块成熟完整的新鲜叶片粘贴在双面胶带上,镀膜喷金,在PhilipXL-30E SEM型扫描电镜下观察并照相。

2 观察结果

观察表明10种番荔枝科植物叶的表皮细胞形状近等径多角形或不规则形,排列不规则,垂周壁直、浅波状或深波状。气孔器全部为平列型,主要分布在远轴面。表皮毛主要有丝状毛、棍棒状毛和星状毛三种类型。丝状毛又包括单细胞毛、2列多细胞毛、单列2-多细胞毛,单列2-多细胞毛的特征是基细胞短、木质化,顶细胞尖而细长;棍棒状毛的特点是一列细胞形状相似,粗而短,顶细胞钝;星状毛则是有2条以上的单列毛聚集而成。此外,10种植物的表皮结构也存在着明显的种间差异(表1),现分述如下:

番荔枝 叶片近轴面表皮细胞近等径多角形,排列不规则,垂周壁直,弧形或略弯曲,偶浅波状(图版 I:1)。表皮毛稀疏,为单列2细胞毛,长70–120 μm。远轴面表皮细胞不规则,垂周壁浅波状。气孔器副卫细胞2–6个,保卫细胞的两极不连接。表皮毛同近轴面。

刺果番荔枝 叶片近轴面表皮细胞不规则形,垂周壁深波状,并具增厚的节状结构(图版

表1 10种番荔枝科植物叶表皮结构特征
Table 1 The characters of leaf epidermal structure in 10 species of Annonaceae

| 种名 Species | 表皮 Epidermis | 细胞形状 Shape of cells | 垂周壁式样 Pattern of anticlinal walls | 平周壁 Periclinal walls | 气孔器 Stomatal apparatuses | 晶体类型 Type of crystals | 表皮毛类型 Type of trichomes |
|--------------------------------------|-----------------|--|---|-------------------------|-----------------------------|--------------------------|--|
| 番荔枝 <i>Annona squamosa</i> | 近轴面 adaxial | 近等径多角形或不规则形 nearly isodiametric polygonal | 直、弧形 straight, arched | 平flat | - | - | 单列2细胞毛 uniseriate bicellulate trichomes |
| | 远轴面 abaxial | 不规则形 irregular | 浅波状 sinuolate | 平flat | + | - | 单列2细胞毛 uniseriate bicellulate trichomes |
| 刺果番荔枝 <i>A. muricata</i> | 近轴面 adaxial | 不规则形 irregular | 深波状 sinuate | 平flat | - | 晶簇 druse | 单列多细胞毛 uniseriate multicellular trichomes |
| | 远轴面 abaxial | 不规则形 irregular | 弧形、浅波状 arched, sinuolate | 平flat | + | 晶簇 druse | 单列多细胞毛 uniseriate multicellular trichomes |
| 圆滑番荔枝 <i>A. glabra</i> | 近轴面 adaxial | 近等径多角形 nearly isodiametric polygonal | 弧形、浅波状 arched, sinuolate | 平flat | - | - | - |
| | 远轴面 abaxial | 近等径多角形 nearly isodiametric polygonal | 浅波状 sinuolate | 平flat | + | - | - |
| 瓜馥木 <i>Fissistigma oldhamii</i> | 近轴面 adaxial | 不规则形 irregular | 深波状 sinuate | 平flat | - | 棱晶 rhombic | 单列2细胞毛 uniseriate bicellulate trichomes |
| | 远轴面 abaxial | 近等径多角形 nearly isodiametric polygonal | 波状 undulate | 乳突 papillate | + | - | 单列2细胞毛 uniseriate bicellulate trichomes |
| 香港瓜馥木 <i>F. unicum</i> | 近轴面 adaxial | 近等径多角形 nearly isodiametric polygonal | 直、弧形或浅波状 straight, arched, sinuolate | 平flat | - | - | 单列2细胞毛 uniseriate bicellulate trichomes |
| | 远轴面 abaxial | 近等径多角形 nearly isodiametric polygonal | 波状 undulate | 乳突 papillate | + | - | 单列2细胞毛 uniseriate bicellulate trichomes |
| 鹰爪花 <i>Artabotrys hexapetalus</i> | 近轴面 adaxial | 近等径多角形 nearly isodiametric polygonal | 直、弧形 straight, arched | 平flat | + | 晶簇 druse | 单列多细胞毛 uniseriate multicellular trichomes |
| | 远轴面 abaxial | 不规则形 irregular | 波状 undulate | 平flat | + | 晶簇 druse | 单列多细胞毛 uniseriate multicellular trichomes |
| 香港鹰爪花 <i>A. hongkongensis</i> | 近轴面 adaxial | 不规则形 irregular | 深波状 sinuate | 平flat | - | 棱晶 rhombic | 单列多细胞毛 uniseriate multicellular trichomes |
| | 远轴面 abaxial | 不规则形 irregular | 深波状 sinuate | 平flat | + | 棱晶 rhombic | 单列多细胞毛 uniseriate multicellular trichomes |
| 假鹰爪 <i>Desmos chinensis</i> | 近轴面 adaxial | 近等径多角形 nearly isodiametric polygonal | 直、浅波状 straight, sinuolate | 平flat | - | 晶簇 druse | 单列多细胞毛 uniseriate multicellular trichomes |
| | 远轴面 abaxial | 不规则形 irregular | 波状 undulate | 平flat | + | 晶簇 druse | 单列多细胞毛 uniseriate multicellular trichomes |
| 紫玉盘 <i>Uvaria macrophylla</i> | 近轴面 adaxial | 近等径多角形 nearly isodiametric polygonal | 浅波状 sinuolate | 平flat | - | - | 单细胞毛、单列毛、2列毛和星状毛 unicellular, uni-, biseriate trichomes, stellate |
| | 远轴面 abaxial | 不规则形 irregular | 波状 undulate | 平flat | + | - | 单细胞毛、单列毛、2列毛和星状毛 unicellular, uni-, biseriate trichomes, stellate |
| 蒙蒿子 <i>Anaxagorea luzonensis</i> | 近轴面 adaxial | 不规则形 irregular | 直、浅波状 straight, sinuolate | 平flat | - | - | 棍棒状毛 clavate |
| | 远轴面 abaxial | 不规则形 irregular | 浅波状 sinuolate | 平flat | + | - | 棍棒状毛 clavate |

+: 存在 Present; -: 不存在 Absent

I: 2), 叶脉上部的表皮细胞具有大量的晶簇。表皮毛稀疏, 为单列多细胞毛, 长约50-100 μm 。远

轴面表皮细胞垂周壁弧形或浅波状,具有晶簇(图版 I:3)。气孔器副卫细胞2-6个,在保卫细胞的两极不连接,可见到两个气孔器相连(双气孔型)(图版 I:4)。表皮毛同近轴面。

圆滑番荔枝 叶片近轴面表皮细胞近等径多角形,排列不规则,垂周壁弧形或浅波状,不具表皮毛。远轴面表皮细胞多角形,细胞垂周壁浅波状。气孔器副卫细胞2-4个,在保卫细胞的两极不连接。不具表皮毛。

瓜馥木 叶片近轴面表皮细胞不规则形,垂周壁深波状,表皮细胞内具棱晶(图版 I:5)。表皮毛为单列2细胞毛。远轴面表皮细胞近等径多角形,细胞垂周壁波状,平周壁具明显的圆形乳突。气孔器副卫细胞2-4个,在保卫细胞的两极连接。表皮毛同近轴面,细长,约50-150 μm ,且表皮毛的密度比近轴面的大,平均为25-35条 mm^{-2} 。

香港瓜馥木 叶片近轴面表皮细胞近等径多角形,排列较规则,垂周壁直、弧形或略弯曲(图版 I:6),表皮毛为单列2细胞毛。远轴面表皮细胞和气孔器同瓜馥木远轴面,但表皮细胞平周壁圆形乳突比瓜馥木的大,表皮毛较瓜馥木远轴面的表皮毛细而长,长可达100-200 μm (图版 I:7),表皮毛平均密度为30-40条 mm^{-2} 。

鹰爪花 叶片近轴面表皮细胞近等径多角形,排列不规则,垂周壁直、弧形,每个表皮细胞内具一个晶簇(图版 I:8),表皮毛为单列多细胞毛。气孔器主要分布于中脉上部的表皮中,但也分布于侧脉和细脉上部的表皮中,有时也零散分布在近轴面的其它部位(图版 II:1)。表皮毛为单列多细胞毛,先端尖,长约200-350 μm 。远轴面表皮细胞不规则,垂周壁波状,表皮细胞也具晶簇。气孔器副卫细胞2-4个,在保卫细胞的两极不连接。表皮毛同近轴面(图版 II:2)。

香港鹰爪花 叶片近轴面表皮细胞不规则,垂周壁深波状,表皮细胞稀具细小棱晶。表皮毛为单列多细胞毛,长约160-220 μm 。远轴面表皮细胞不规则,垂周壁深波状。气孔器副卫细胞2-4个,在保卫细胞的一极或两极连接,可见到双气孔型(四个保卫细胞并列形成两个气孔器,中间的两个保卫细胞之间没有副卫细胞)和发育不完全的气孔器。表皮毛同近轴面(图版 II:3)。

假鹰爪 叶片近轴面表皮细胞近等径,垂周壁直或浅波状,有许多表皮细胞具晶簇,晶簇体积大,几乎占据细胞腔的一半,具晶簇的表皮细胞垂周壁具圆形轮廓(图版 II:4)。远轴面表皮细胞不规则,垂周壁波状,具晶簇,但晶簇的体积不如近轴面的大,在扫描电镜下远轴面表皮细胞的垂周壁凸起(图版 II:5)。气孔器副卫细胞2-4个,在保卫细胞的两极不连接或一极连接,具与香港鹰爪花相似的双气孔型。两面的表皮毛均为单列多细胞毛,长180-230 μm 。

紫玉盘 叶片近轴面表皮细胞近等径,排列较规则,垂周壁浅波状,在扫描电镜下近轴面表皮细胞的垂周壁凸起,使表皮细胞的轮廓清晰可见(图版 II:6)。具单细胞的表皮毛、单列多细胞毛、2列多细胞毛和有多条单列多细胞毛聚集成的星状毛(簇生毛)等多种类型的表皮毛,其中星状毛占绝对优势。具单细胞的表皮毛较短,长约10-30 μm ,其他类型的表皮毛长100-350 μm 。表皮毛星散分布或在叶脉处成排分布,表皮毛密度为25-35条 mm^{-2} 。远轴面表皮细胞不规则,垂周壁波状。气孔器副卫细胞2-6个,在保卫细胞的两极不连接,具双气孔型(四个保卫细胞形成两个气孔器,两个气孔的轴在一条直线上)。表皮毛类型同近轴面(图版 II:7),但表皮毛密度较近轴面大,约40条 mm^{-2} 。

蒙蒿子 叶片近轴面表皮细胞近等径,不规则多角形,垂周壁直或浅波状。具3-5细胞组成的棍棒状表皮毛(图版 II:8)。远轴面表皮细胞不规则,垂周壁浅波状,气孔浑圆,气孔器副卫细胞

2-4个,表皮毛类型同近轴面表皮,气孔器周围和表皮毛基部具环状或辐射状角质纹饰(图版II:9)。

3 讨论

番荔枝科10种植物的叶表皮结构较为相似。表皮细胞形状近等径多角形或不规则形,垂周壁直、弧形、弯曲、波状或深波状,表皮细胞的草酸钙晶体具多种形状。气孔器全部为平行型,主要分布在叶片远轴面,具副卫细胞2-6个,平行排列在保卫细胞的两侧,许多种类具有双气孔型气孔器。表皮毛有单细胞毛、单列多细胞毛、2列多细胞毛和有有多条单列多细胞毛聚集成的星状毛(簇生毛)等多种类型。丝状毛大多为基细胞短而顶细胞长而尖的类型,长10-350 μm 或更长。这些特征与Patel对番荔枝科20种植物叶表皮结构的观察结果一致^[9]。因此,研究结果支持Raymond在木材解剖研究基础上提出的番荔枝科是一个非常自然的类群的观点^[9]。

在所研究的植物中,一些属间的植物叶片表皮结构又有明显区别。例如,番荔枝属3种植物叶表皮细胞垂周壁浅波状或深波状,表皮毛无或稀疏,较短;瓜馥木属2种植物叶片表皮毛浓密,长而细,远轴面表皮细胞外平周壁具圆形乳突,此乳突结构在瓜馥木属多种植物的叶片横切面上可清楚见到,是由于表皮细胞平周壁向外突起形成的,并且一个表皮细胞只形成一个乳突(另文发表),Metcalf也记载番荔枝科瓜馥木属的一些种具乳突,但乳突的大小因植物种类而异^[6];紫玉盘叶表皮具多种类型的表皮毛,其中星状毛占绝对优势,表皮毛密度大;假鹰爪叶片表皮具明显的晶簇结构,其晶簇体积比鹰爪花叶表皮细胞的大得多;蒙蒿子叶表皮具由3-5个细胞形成的棍棒状表皮毛,该种类型的表皮毛在结构上不同于其他属的表皮毛,蒙蒿子属植物的表皮毛顶细胞钝,长度和其他细胞一样,而其他属植物的单列多细胞毛均是基细胞短、顶细胞长而尖的类型,且蒙蒿子叶片的气孔器周围和表皮毛基部具环状或辐射状的角质纹饰。蒙蒿子属植物的表皮毛类型和角质纹饰在番荔枝科中是独特的^[6]。这些区别特征可以作为属间的分类和系统关系探讨的辅助依据。

此外,10种番荔枝科植物叶表皮结构也存在着明显的种间差异,有一定的种间分类价值。例如,圆滑番荔枝叶表皮不具表皮毛,刺果番荔枝叶近轴面表皮细胞垂周壁深波状,并具大量的节状加厚结构,远轴面表皮细胞具晶簇;鹰爪花是番荔枝科中为数不多的叶近轴面表皮也具气孔器的植物^[9],我们观察的鹰爪花叶片两面都具气孔器,表皮细胞具晶簇;而香港鹰爪花叶近轴面表皮则不具晶簇和气孔器,但远轴面的具有许多发育不完整的气孔器,发育不完整的气孔器在番荔枝科 *Monodora grandiflora* Benth.和 *M. myristica* Dunal中也存在^[9];瓜馥木叶近轴面表皮细胞不规则,垂周壁深波状,表皮细胞内具棱晶,远轴面表皮细胞平周壁乳突较小,而香港瓜馥木叶近轴面表皮细胞近等径多角形,排列较规则,不具棱晶,远轴面表皮细胞平周壁圆形乳突比瓜馥木的大,表皮毛也比瓜馥木的细而长。因此,根据上述10种植物叶片表皮结构的主要特征,可以做出如下的分种检索表:

- 1.叶片表皮光滑无表皮毛 **圆滑番荔枝** *Annona glabra* L.
- 1.叶片表皮被表皮毛。
 - 2.气孔器分布于叶片的近轴面和远轴面..... **鹰爪花** *Artabotrys hexapetalus* (L. f.) Bhandari
 - 2.气孔器只分布在叶片的远轴面。
 - 3.叶片的远轴面表皮细胞平周壁向外形成乳突。
 - 4.近轴面表皮细胞垂周壁波状或深波状,表皮细胞内具棱晶,表皮毛长50-150 μm

- 瓜馥木 *Fissistigma oldhamii* (Hemsl.) Merr.
 4.近轴面表皮细胞垂周壁直、弧形、略弯曲或浅波状,表皮细胞内不具棱晶,表皮毛长100-300 μ m
 香港瓜馥木 *F. uonicum* (Dunn) Merr.
 3.叶片的远轴面表皮细胞平周壁平,不向外形成乳突。
 5.叶片的表皮具棍棒状毛..... 蒙蒿子 *Anaxagorea luzonensis* A. Gray
 5.叶片的表皮具单列毛、2列毛和星状毛。
 6.叶片的表皮只具单列毛。
 7.叶表皮细胞不含草酸钙结晶..... 番荔枝 *Annona squamosa* L.
 7.叶表皮细胞含草酸钙结晶。
 8.草酸钙结晶为棱晶..... 香港鹰爪花 *Artabotrys hongkongensis* Hance
 8.草酸钙结晶为晶簇。
 9.近轴面表皮细胞呈近等径多角形,垂周壁式样为直、弧形或浅波状,含晶簇的细胞圆形,晶簇体积大,几乎占据细胞腔的一半..... 假鹰爪 *Desmos chinensis* Lour.
 9.近轴面表皮细胞呈不规则形,垂周壁式样为深波状,含晶簇细胞不呈圆形,晶簇体积远小于上者...
 刺果番荔枝 *Annona muricata* L.
 6.叶片的表皮具单列毛、2列毛和星状毛等多种类型表皮毛..... 紫玉盘 *Uvaria macrophylla* Roxb.

致谢 感谢中国科学院华南植物研究所标本室提供部分腊叶标本。

参考文献:

- [1] 蒋英,李秉滔.中国植物志,第三十卷,第二分册[M].北京:科学出版社,1979.
 [2] 陈琰,于德泉.抗癌有效成分番荔枝内酯化合物末端内酯环和四氧咪喃环的化学分类及NMR鉴别特征[J].药学学报,1998,33(7):553-560.
 [3] 李秉滔.中国番荔枝科的研究[J].植物分类学报,1976,14(1):96-113.
 [4] 李秉滔.亚洲番荔枝科植物新资料[J].广西植物,1993,13(4):311-315.
 [5] Raymond W V W, Canright J E. The anatomy and relationships of the Annonaceae [J]. Trop Woods, 1956, 104: 1-24.
 [6] Metcalf C R. Anatomy of the Dicotyledons [M]. 2 III ed. Oxford: Clarendon Press, 1987, 34-48.
 [7] Hussin K H, Samah N A, Mat-Salleh K. Comparative leaf anatomy of *Uvaria* Linn., *Cyathostemma* Griff. and *Ellipeia* Hook. f. et Thomson (Annonaceae) from Malaysia [J]. J Trop Subtrop Bot, 2000, 8(3): 215-224.
 [8] Patel R J. Epidermal structure and development of stomata in some Annonaceae [J]. Ann Bot, 1971, 35: 1205-1212.
 [9] Setten A K van, Koek-Noorman J. Studies in Annonaceae. VI. A leaf anatomical survey of genera of Annonaceae in the Neotropics [J]. Bot Jahrb Syst, 1986, 108(1): 17-50.

图版说明

St: 气孔器 Stomatal apparatus; Tr: 表皮毛 Trichome

图版 I

- 1.番荔枝,示叶近轴面表皮细胞形态($\times 400$);
 2.刺果番荔枝,示叶近轴面表皮细胞形态($\times 200$);
 3,4.刺果番荔枝,示叶远轴面表皮细胞形态、晶簇(箭头所示)、气孔器和单列多细胞毛(3, $\times 100$;4, $\times 200$);
 5.瓜馥木,示叶近轴面表皮细胞形态和棱晶(箭头所示)($\times 200$);
 6.香港瓜馥木,示叶近轴面表皮细胞形态($\times 200$);
 7.香港瓜馥木,示叶远轴面表皮细胞平周壁乳突(箭头所示)、单列2细胞毛形态、气孔器($\times 800$),SEM照片;
 8.鹰爪花,示叶近轴面表皮细胞形态和晶簇(箭头所示)($\times 100$);

图版 II

1. 鹰爪花, 示叶近轴面气孔器 ($\times 400$), SEM照片;
2. 鹰爪花, 示叶远轴面单列多细胞毛形态、气孔器 ($\times 200$), SEM照片;
3. 香港鹰爪花, 示叶远轴面表皮细胞形态、单列多细胞毛、气孔器和败育气孔器 (箭头所示) ($\times 100$);
4. 假鹰爪, 示叶近轴面表皮细胞形态和晶簇 (箭头所示) ($\times 100$);
5. 假鹰爪, 示叶远轴面单列多细胞毛和表皮细胞垂周壁突起 (箭头所示) ($\times 200$), SEM照片;
6. 紫玉盘, 示叶近轴面表皮细胞垂周壁突起 (箭头所示) 和单列多细胞毛 ($\times 300$), SEM照片;
7. 紫玉盘, 示叶远轴面单列毛、2列毛和星状毛类型 ($\times 200$), SEM照片;
- 8, 9. 蒙蒿子, 示叶远轴面表皮细胞形态、棍棒状毛和环状 (箭头所示) 或辐射状角质纹饰 ($\times 200$);

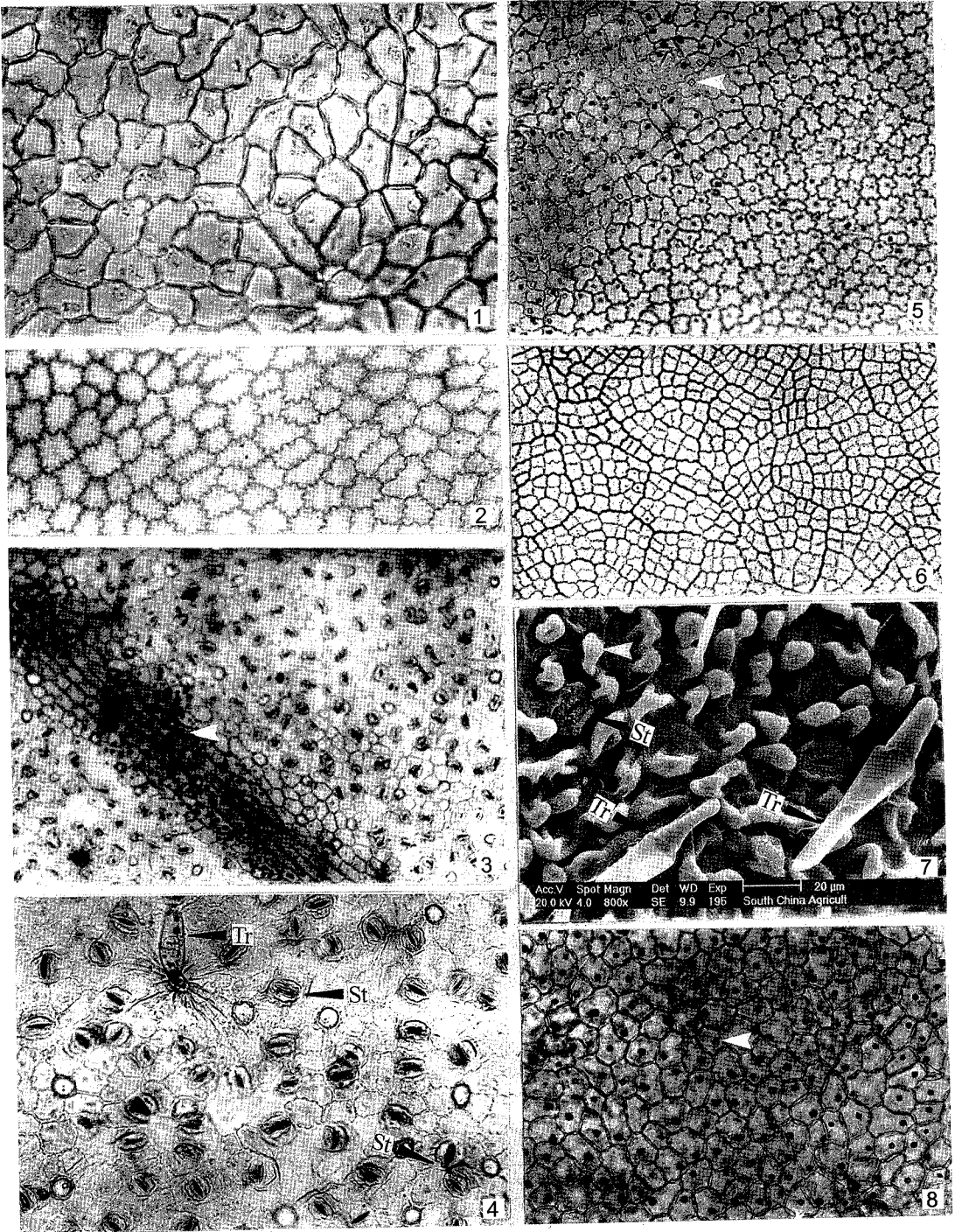
Explanation of plate

Plate I

1. *Annona squamosa* L., showing cell structures of adaxial surface ($\times 400$);
2. *Annona muricata* L., showing cell structures of adaxial surface ($\times 200$);
- 3, 4. *Annona muricata* L., showing cell structures, druse (arrowhead), stomatal apparatuses and uniseriate multicellular trichome of abaxial surface (3, $\times 100$; 4, $\times 200$);
5. *Fissistigma oldhamii* (Hemsl.) Merr., showing cell structures and prismatic crystals (arrowhead) of adaxial surface ($\times 200$);
6. *Fissistigma uonicum* (Dunn) Merr., showing cell structures of adaxial surface ($\times 200$);
7. *Fissistigma uonicum* (Dunn) Merr., showing papillae (arrowhead), stomatal apparatuses and uniseriate bicellulate trichomes of abaxial surface ($\times 800$), SEM;
8. *Artabotrys hexapetalus* (L. f.) Bhandari, showing cell structures and druse (arrowhead) of adaxial surface ($\times 100$);

Plate II

1. *Artabotrys hexapetalus* (L. f.) Bhandari, showing stomatal apparatus of adaxial surface ($\times 400$), SEM;
2. *Artabotrys hexapetalus* (L. f.) Bhandari, showing stomatal apparatuses and uniseriate multicellular trichome of abaxial surface ($\times 200$), SEM;
3. *Artabotrys hongkongensis* Hance, showing cell structures, uniseriate multicellular trichome, stomatal apparatuses and abortive stomata (arrowhead) of abaxial surface ($\times 100$);
4. *Desmos chinensis* Lour., showing cell structures and druse (arrowhead) of adaxial surface ($\times 100$);
5. *Desmos chinensis* Lour., showing uniseriate multicellular trichomes and protrusion of anticlinal walls of cells (arrowhead) of abaxial surface ($\times 200$), SEM;
6. *Uvaria macrophylla* Roxb., showing protrusion of anticlinal walls of cells (arrowhead) and uniseriate multicellular trichome of adaxial surface ($\times 300$), SEM;
7. *Uvaria macrophylla* Roxb., showing uniseriate, biseriate trichomes and stellate of abaxial surface ($\times 300$), SEM;
- 8, 9. *Anaxagorea luzonensis* A. Gray, showing cell structures, clavate trichomes, concentric (arrowhead) or radiating cuticular striations of abaxial surface ($\times 200$).



See explanation at the end of text

