

植物叶表面特征在生药鉴定研究中的意义 I.

7 种唇形科叶、草类生药的鉴定

濮祖茂 余伯阳¹ 林蔚² 徐珞珊¹ 徐国钧¹(分析计算中心电镜室;¹ 生药学教研室)

摘要 对唇形科 7 种叶、草类生药,海州香薷、石香薷、泽兰、薄荷、广藿香、益母草和紫苏的叶表面特征进行了显微观察,结果表明叶表面纹理及表皮附属物的形态、表面突起和纹理对唇形科叶、草类生药有鉴别意义。光学显微镜与扫描电镜配合使用可提高叶、草类生药鉴定的准确性。

关键词 唇形科;叶表面特征;显微鉴定;扫描电镜

鉴别叶、草类生药是生药鉴定研究的重要组成部分。以往鉴定主要以横切面观察为主,配合进行叶的表面观察。由于光学显微镜在观察表面细微特征方面的局限性,大多有关表面观特征的描述集中在表皮附属物的细胞形态、细胞数及与表皮细胞的排列方式和气孔的类型等。而对具有重要鉴别意义的叶表面纹理往往缺乏较详细的研究。Cappelletti 认为^[1]利用扫描电镜下的叶表面角质特征可准确地鉴别颠茄叶。国内对叶类生药的表面特征也有一些研究,但多采用光学显微镜观察或扫描电镜观察的单一方法。本文通过利用光学显微镜与扫描电镜配合使用,对 7 种表皮细胞、气孔、附属物较为近似的唇形科生药进行了显微鉴定研究。

1 材料和方法

香薷(海州香薷 *Elsholtzia splendens* Nakai ex F. Maekawa 的全草)和石香薷(石香薷 *Mosla chinensis* Maxim. 的叶);泽兰(毛叶地瓜儿苗 *Lycopus lucidus* Turcz. var. *hirtus* Regel 的叶);薄荷(薄荷 *Mentha haplocalyx* Briq. 的叶);广藿香(广藿香 *Pogostemon cablin* (Blance) Benth. 的叶);益母草(益母草 *Leonurus heterophyllus* Sweet 的叶)和紫苏叶(紫苏 *Perilla*

frutescens (L.) Britt. 的叶),均经鉴定。

光学显微镜为水合氯醛透化法进行;扫描电镜为透化后的叶片经戊二醛及锇酸固定,乙醇梯度脱水,置换和 CO₂ 临界点干燥器干燥,粘于样品台上,离子溅射仪喷镀金膜后,在 SX-40 型扫描电子显微镜下观察和照相。以叶表面特征为观察描述重点,横切面观察加以确证。

2 观察结果

2.1 香薷(海州香薷)叶

光学显微镜下特征 上、下表皮细胞类长方、多角形,垂周壁微波状弯曲;下表皮气孔多,非腺毛多碎断,细胞较上表皮小,形状相近。气孔突出于表面,长圆形,直径约 25 μm,直轴式或不等式,保卫细胞周围有角质突起。非腺毛部分碎断,平直、弯曲或略拐折,多细胞者中部常有一个细胞缢缩或基部膨大,表面有纵条纹,基部周围隆起,直径 12~50 μm。腺鳞多 8 细胞,部分散离,头部扁圆球形,直径 70 μm,有的角质层破裂,横切面可见角质层表面具细小的锯齿状纹理。

扫描电镜下特征 上表皮不平整,细胞分枝状,表面有不定向条纹;下表皮除上表皮特征外密布非腺毛,气孔数 470~670/mm²,气孔类方形、圆形,保卫细胞角质突起苞片状,外层为由一突起的缘环发出的放射状条纹。非腺毛多碎断,平直、弯曲或稍拐折,中部常有一细胞缢缩,基部较大。顶端针刺状,整体具纵棱状角质纹理。有的腺鳞角质层破裂呈苞片

状,顶面观头部表面平坦。下表皮小腺毛头部缢缩,直径12~15 μm ,高约20 μm 。

2.2 石香薷叶

光学显微镜下特征 表皮细胞类多角形,垂周壁稍弯曲,呈连珠状增厚,表面有角质细条纹,以气孔周围多见。气孔微突出于表面,长圆形,直径15~20 μm ,直轴式。非腺毛多缢缩或碎断,平直或弯曲,直径7~13 μm ,常基部膨大或第二细胞明显缢缩,基部有细条纹,上部呈细棒状突起。腺鳞8细胞,部分散离,头部扁球形,直径70~80 μm ,有的角质层破裂。小腺毛头部圆形或长圆形,直径22~25 μm ,1~2细胞,直径约10 μm ,横切面可见角质层较厚,表面呈细波状纹理。

扫描电镜下特征 上表皮不平整,细胞轮廓不清晰,局部有不定向的稀疏条状纹理;下表皮气孔多见。气孔数283~583/ mm^2 ,气孔类圆形、长圆形,保卫细胞角质层开口处角质突起苞片状,保卫细胞表面角质层有疏条纹,周围有放射状条纹。非腺毛多缢缩,平直或弯曲,基部细胞较大且呈鸭咀状,第二节细胞较小。基部周围表面有条状纹理,往上呈细颗粒状或短刺状角质纹理。有的腺鳞角质层呈苞片状,头部表面平坦。小腺毛头部缢缩,近圆球状。

2.3 泽兰(毛叶地瓜儿苗)叶

光学显微镜下特征 上、下表皮细胞类长方形、多角形。下表皮密布气孔,气孔直轴式或不等式,长圆形,直径20~25 μm ,保卫细胞角质层皱缩微突起呈苞片状,副卫细胞表面有明显放射状角质条纹。非腺毛多,平直,少数弯曲。多细胞非腺毛中部常有一细胞缢缩或基部较大,表面纹理基部呈条状,上部呈颗粒状,基部周围表皮细胞隆起,有放射状条纹,直径17~22 μm 。腺鳞8细胞,部分散离,头部扁球形,直径70 μm ,周围细胞略下陷,呈断层状。横切面观可见被有厚的角质层,表面可见微细的波状纹理。

扫描电镜下特征 上表皮平整,细胞圆滑隆起,类方、长方形。表面角质纹理两种类型:一种略平坦,偶有细条纹;一种由4~6条断续的短条纹顺向排列起来的纹理。下表皮不平坦,细胞多角形或不规则形,微隆起。表面有明显的角质条纹,两端横向,隆起的中部纵向气孔数583~600/ mm^2 。气孔保卫细胞表面角质层突起苞片状,周围具同心性角质层纹,向外为放射状角质条纹。非腺毛多平直,基部较大,周围表皮细胞明显隆起,整体具颗粒状角质突起,上部较密集。腺鳞下陷,8细胞。小腺毛下陷,头部表面不光滑,或皱缩。

2.4 薄荷叶

光学显微镜下特征 上表皮细胞类方形、长方形或多角形,垂周壁略弯曲;下表皮细胞较上表皮小,垂周壁波状弯曲,密布气孔,不平整。气孔长圆形,直径22~25 μm ,直轴式,保卫细胞角质突起苞片

状,周围有少量放射状条纹。非腺毛多碎断,平直或稍弯曲,表面纹理同上,基部条纹延伸于周围隆起的表皮细胞上,直径约35 μm 。腺鳞多8细胞,部分散离,直径70~90 μm ,基部周围细胞10余个,放射状排列。小腺毛头部椭圆形,直径15~17 μm ,长约34~40 μm ,柄1~2细胞,直径13 μm 。横切面可见角质层,表面明显可见细波纹或细小锯齿状纹理。

扫描电镜下特征 上表皮不平整,细胞形状不规则,类多角形或分枝状。下表皮形态相近,气孔数167~333/ mm^2 。气孔保卫细胞表面角质层破裂呈苞片状,外层为同心性错杂层纹。非腺毛1~多细胞,稍弯曲或平直,被颗粒状角质纹理,基部周围1~7细胞。腺鳞8细胞,顶面观圆形,周围细胞略下陷。小腺毛头部多缢缩,上表面周围下陷,下表面周围隆起,并呈一圆环状。

2.5 广藿香叶

光学显微镜下特征 上表皮较平整,细胞排列较规则,细胞形状不规则,直径约55 μm ,垂周壁微波状弯曲,下表皮不平整,细胞较上表皮小,不规则形,密布气孔。气孔椭圆形,直径17~26 μm ,直轴式或不等式,保为细胞角质突起苞片状。非腺毛宝塔形,基部平滑,上部呈密集的颗粒状角质纹理。基部周围呈错杂的类网状条纹,直径12~26 μm 。腺毛多脱落,直径50~77 μm ,外被角质层。小腺毛头部1~2细胞,直径30~35 μm 。横切面可见角质层表面有断续细波状纹理。

扫描电镜下特征 上表皮平整,表皮细胞近方形、多角形或长条形,垂周壁微波状弯曲,细胞表面微隆起,具不定向角质条纹,有时跨越细胞。下表皮密布气孔,细胞形态不规则。气孔数583~660/ mm^2 。气孔保卫细胞角质突起苞片状于开口处唇形突起。外层为同心性细小层纹,副卫细胞表面角质纹理不规则。非腺毛1~多细胞,宝塔形,基部细胞较光滑,上部细胞密布颗粒状角质纹理。基部周围细胞表面角质呈错杂不规则类网状纹理。

2.6 益母草叶

光学显微镜下特征 上表皮细胞较大,较平整,垂周壁波状弯曲,直径约70 μm ;下表皮较上表皮细胞小,垂周壁不波状弯曲。气孔长圆形,直径17~19 μm ,保卫细胞角质突起苞片状,外层有细波状环纹,向外为放射状条纹,直轴式。上表皮非腺毛平直或稍弯折、羊角形,表面密布疣状突起,有时可见螺旋缠绕。基部周围细胞数4或7,表面有细条纹,直径8~10 μm 。下表皮非腺毛拐折形,表面较光滑,基部周围无规律。腺鳞少,8细胞,顶端观类圆形,直径约55 μm 。小腺毛1~4细胞,侧面类球形,有的较扁,直径约25~28 μm 。横切面可见有较厚的角质层,表面间断有细波状纹理。

扫描电镜下特征 上表皮平整,表皮细胞细长

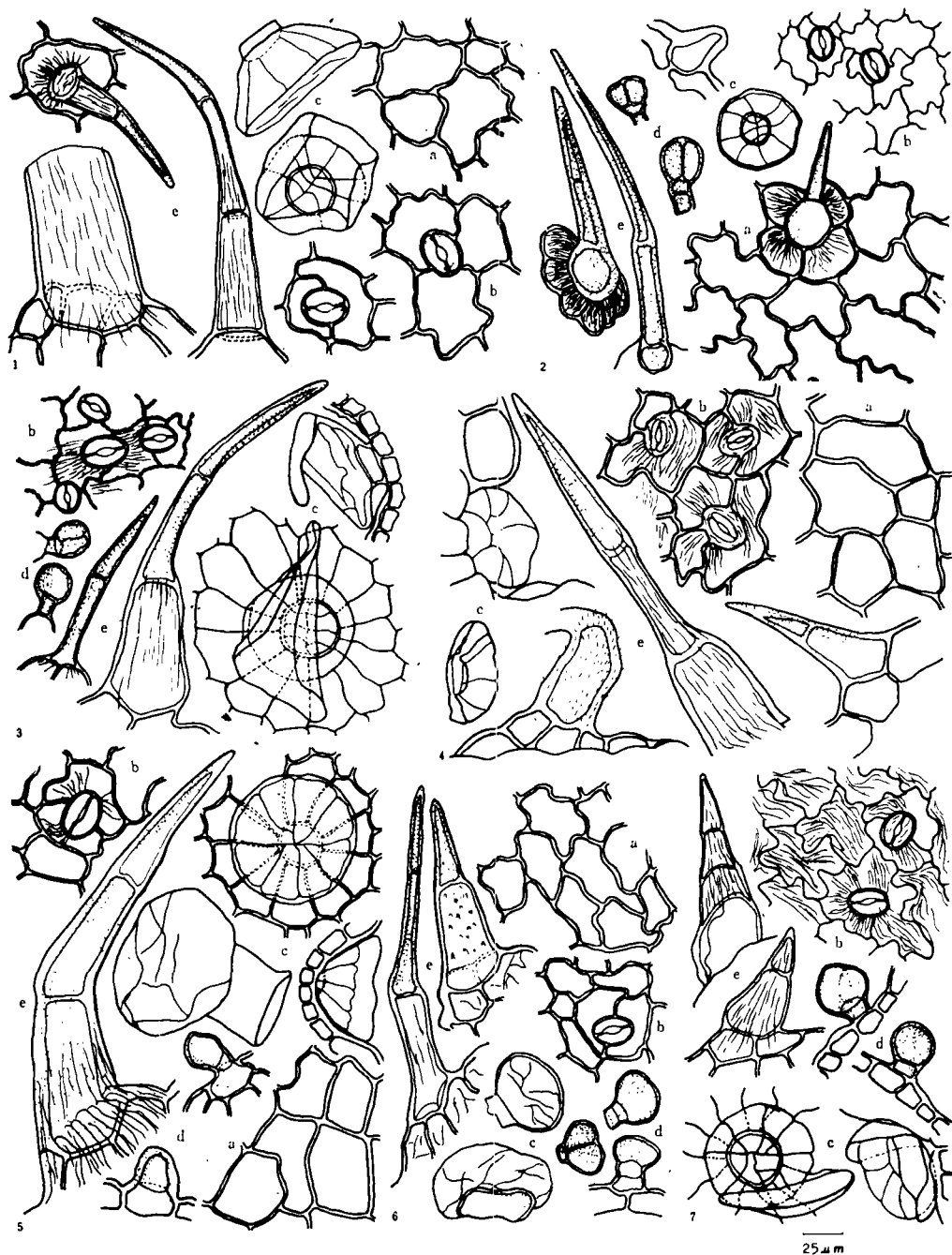


图 1. 7 种唇形科叶、草类生药叶表面特征(光学显微镜下). 1. 海州香薷 2. 益母草 3. 石香薷 4. 泽兰 5. 薄荷 6. 广藿香 7. 紫苏 a. 叶上表皮细胞 b. 叶下表皮细胞 c. 腺鳞 d. 小腺毛 e. 非腺毛

分枝状,表面贯穿有条状断续的角质纹理。下表皮多缢缩,密布非腺毛。气孔保卫细胞角质突起呈苞片状,外缘为聚缩的细波状圆环,1~2 层,向外为放射状条纹。因非腺毛密集交错,气孔数无法准确判断。

非腺毛多分布于下表皮,多拐折,表面凸起平缓,基部周围不规则;上表面分布较少,拐折,平直或稍弯折,表面密布颗粒状角质,基部周围 4 或 7 细胞,有细碎条纹。腺鳞表面平滑、微卧于表皮细胞中。小腺

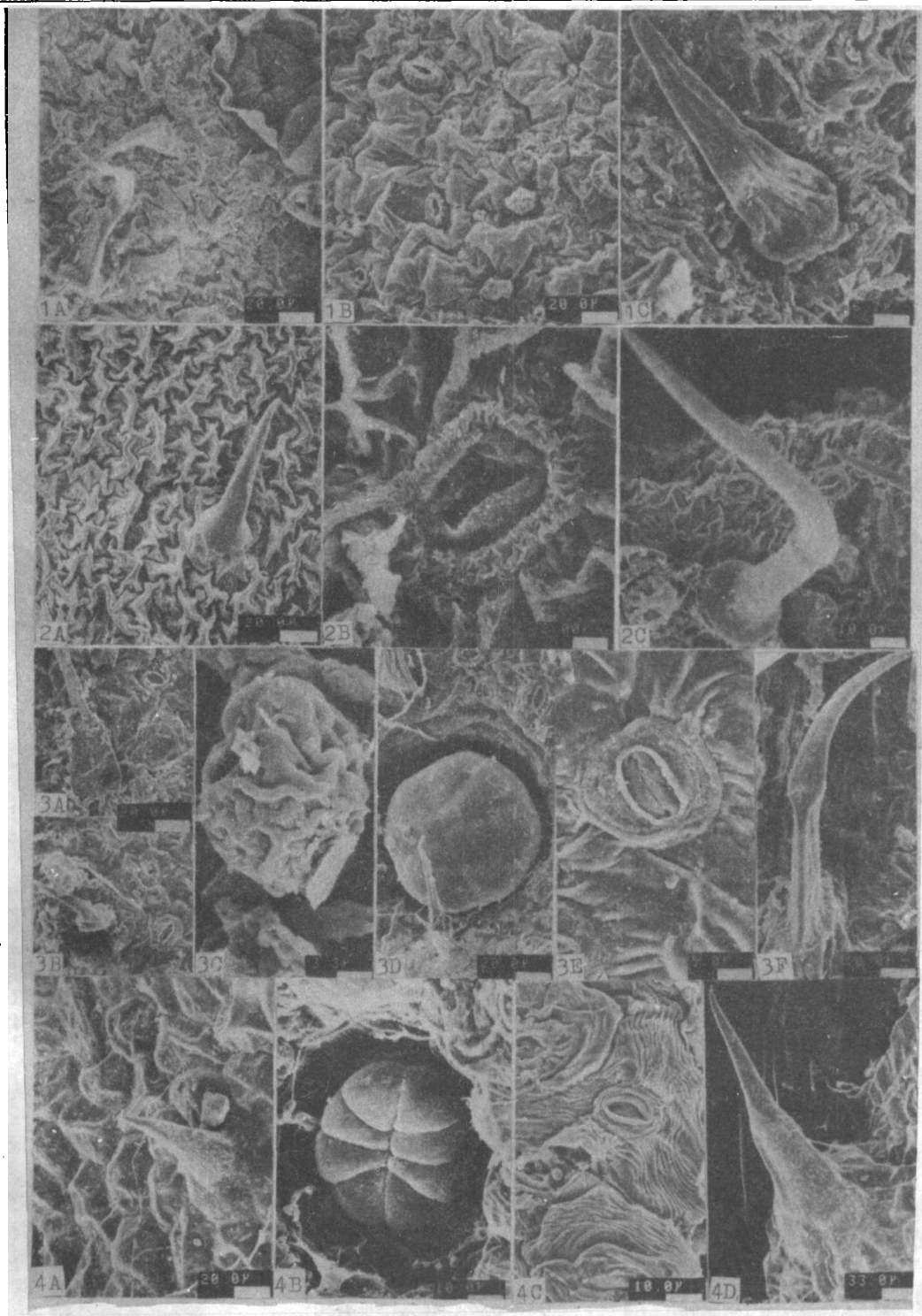


图 2-1. 7 种唇形科叶、草类生药叶表面特征(扫描电镜下)。

1. 海州香薷 A. 上表皮 B. 下表皮 C. 上表皮非腺毛
2. 益母草 A. 上表皮 B. 下表皮气孔 C. 下表皮非腺毛
3. 石香薷 A. 上表皮 B. 下表皮 C. 下表皮腺毛 D. 下表皮腺鳞 E. 下表皮气孔 F. 下表皮非腺毛
4. 泽兰 A. 上表皮 B. 下表皮腺鳞 C. 下表皮气孔 D. 上表皮非腺毛

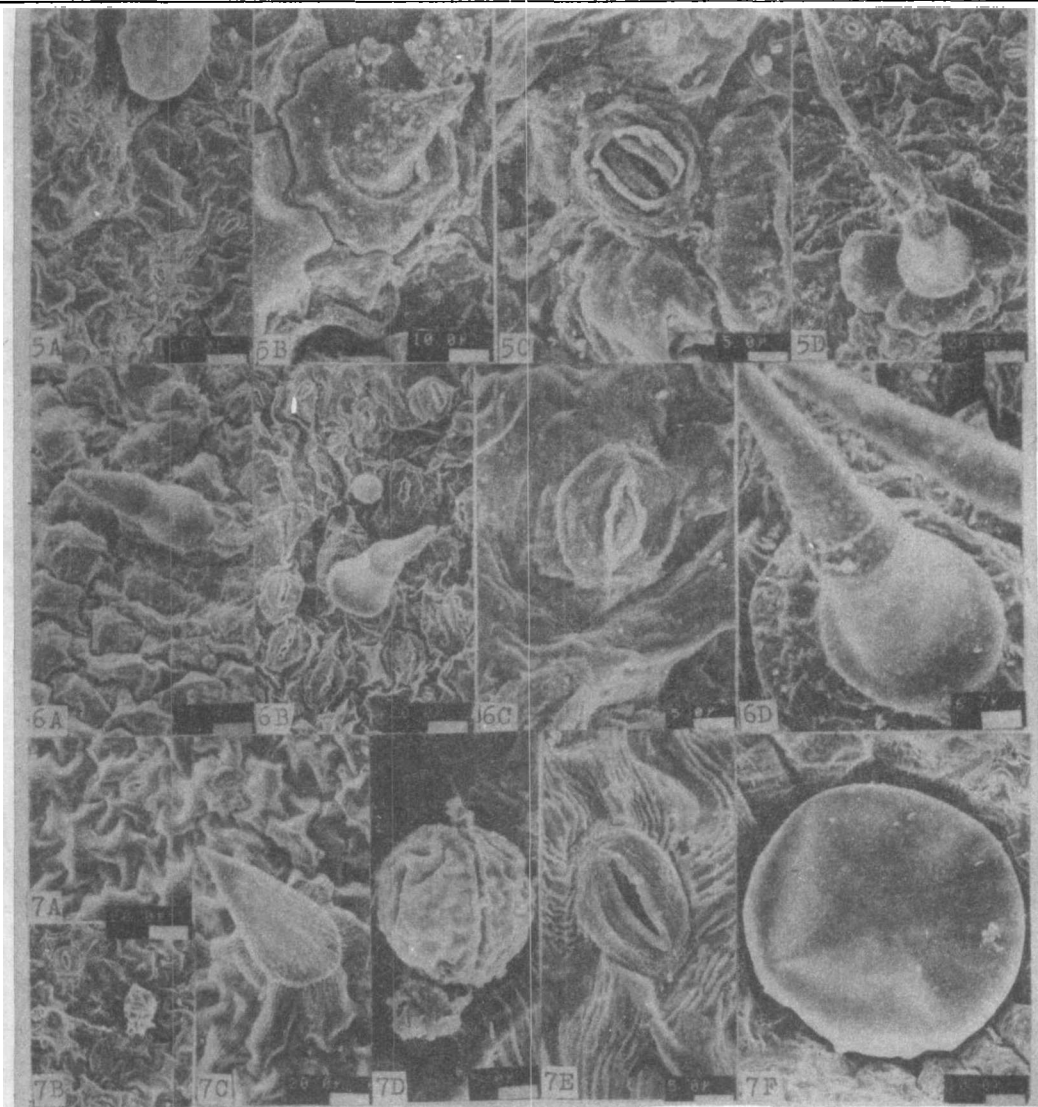


图 2-2. 7 种唇形科叶、草类生药叶表面特征(扫描电镜下). 5. 薄荷 A. 下表皮 B. 上表皮非腺毛 C. 上表皮气孔 D. 下表皮非腺毛 6. 广藿香 A. 上表皮 B. 下表皮 C. 下表皮气孔 D. 上表皮非腺毛 7. 紫苏 A. 上表皮 B. 下表皮 C. 上表皮非腺毛 D. 上表皮腺毛 E. 上表皮气孔 F. 下表皮腺鳞

毛头部皱缩。

2.7 紫苏叶

光学显微镜下特征 上表皮细胞交织排列, 垂周壁深波状弯曲, 表面可见纵向角质条纹, 随细胞分枝延伸。气孔多分布于下表皮, 长圆形, 直径 $18 \sim 23 \mu\text{m}$, 直轴式, 保卫细胞表面有角质突起, 周围有放射状条纹。非腺毛较粗短, 牛角形, 平直, 整体表面有纵向条纹, 基部延伸于表皮细胞表面。直径 $20 \sim 25 \mu\text{m}$ 。腺鳞多 8 细胞, 直径 $68 \sim 75 \mu\text{m}$ 。小腺毛较多, 头部类球形, $1 \sim 2$ 细胞, 直径 $30 \sim 33 \mu\text{m}$, 柄短, 单细胞, 直径约 $13 \mu\text{m}$ 。横切面可见角质层较厚, 表层间断可见细波状纹理。

扫描电镜下特征 上表皮平整, 细胞分枝状, 表

面有条纹贯穿, 且较细密。下表皮较不平整, 细胞形状不规则, 气孔分布明显增多。气孔数 $583 \sim 650/\text{mm}^2$ 。气孔长圆形, 开口处有角质突起苞片状, 外有同心性环状细密层纹, 向外为无规律的发散条纹。非腺毛较粗短, 牛角状, 平直, 表面疣状突起纵向排列, 并延伸于周围表皮细胞表面。腺鳞 8 细胞, 表面平滑, 近圆形, 周围表皮细胞表面有发散的条纹。小腺毛头部皱缩, 2 细胞, 有脑纹状角质纹饰, 间隙处表面呈一带状细波状沟槽。

3 讨论

通过对 7 种唇形科叶、草类生药植物叶表面特征的观察, 明确了它们的表面特征是

由表皮附属物及覆盖于表皮细胞表面的具不同类型纹饰的角质层构成。

3.1 表面特征主要体现在表皮细胞表面、气孔周围及非腺毛表面角质纹理,概括如下:

a. 表皮细胞表面均覆有一层厚度适中的角质层,有不同程度的条状纹理,纹理一般不跨越细胞界限。b. 气孔付卫细胞表面的角质层常突起呈苞片状,

凸起或平覆。气孔周围均有条状纹理,且常以气孔为中心呈放射状。c. 非腺毛基部的条状角质纹理呈放射状或纵横交错。d. 表皮常见的附属物有非腺毛,腺鳞和小腺毛,有时腺鳞表面的角质层破裂呈苞片状。

3.2 利用光学显微镜和扫描电镜配合观察植物叶表面特征,发现各种间有较明显的区别,检索表如下:

1. 表皮细胞表面具条状角质纹理
 2. 小腺毛头部表面有脑纹状角质纹饰 紫苏
 2. 小腺毛头部表面无脑纹状角质纹饰
 3. 非腺毛表面具索状角质纹饰 海州香薷
 3. 非腺毛表面具疣状角质纹饰 泽兰
1. 表皮细胞表面角质纹理不规则
 4. 表皮细胞垂周壁呈连珠状 石香薷
 4. 表皮细胞垂周壁不呈连珠状
 5. 多细胞非腺毛塔状,基部细胞近基部分明显加粗呈梯形 广藿香
 5. 多细胞非腺毛不呈塔状,基部细胞近基部分加粗不明显
 6. 下表皮非腺毛拐折 益母草
 6. 下表皮非腺毛不拐折 薄荷

3.3 光学显微镜与扫描电镜配合使用,可较容易的弄清植物叶表面突起和纹饰的构造,使那些表面纹饰相近的叶、草类生药,特别是同科近缘植物也能被较容易的区分。

3.4 光学显微镜与扫描电镜配合使用,可发挥光学显微镜在观察表皮细胞、附属物及角质层内部构造的优势,扫描电镜在观察细胞

及附属物表面细微纹饰的优势,同时,弥补了两者之不足。两者的配合使用,提高了药材鉴定的准确性和科学性。

参考文献

- 1 Metcalfe C. R. et Chalk L. *Anatomy of The Dicotyledons* Oxford: Clarendon Press, 1979: 140~165

Effectation of the Leaf Surface Characters of Plants on Studies of Crude Drugs I. Identification of 7 Species of Folium and Herba From Family Labiatae

Pu Zumao, Yu Boyang¹, Lin Wei, Xu Luoshan and Xu Guojun¹

Analysis and Computer Center; ¹ Department of Pharmacognosy

This paper deals with identification of 7 species of Folium and Herba from Family Labiatae viz., *Elsholtzia splendens* Nakai ex F. Maekawa, *Mosla chinensis* Maxim., *Lycopus lucidus* Turcz. var. *hirtus* Regel, *Mentha haplocalyx* Briq., *Pogostemon cablin* (Blance) Benth., *Leonurus heterophyllus* Sweet and *Perilla frutescens* (L.) Britt. The leaves of the 7 species were observed under light microscope and scanning electron microscope. The results showed that the 7 species can be distinguished obviously, by the characters of the cuticle covered epidermis cell and the features of trichomes. The results indicated also that the accuracy of identification of folium and herba will be improved through using light microscope and scanning electron microscope at the same time.

Key words Family Labiatae; Leaf surface characters; Microscopic identification and scanning electron microscope