

· 药材 ·

3种香茶菜茎叶表面的扫描电镜观察

邵邻相, 杨菊林, 郭水良*

(浙江师范大学生命与环境科学学院, 浙江 金华 321004)

摘要:目的 探讨 3种香茶菜植物茎叶表面细微结构差异。方法 取香茶菜、大萼香茶菜、显脉香茶菜 3种新鲜香茶菜的茎叶进行扫描电镜观察。结果 3种香茶菜有共同特征,气孔椭圆形、腺鳞四细胞组成等,但每种香茶菜茎叶都有各自独特的细微构造,尤其在表皮细胞形状、非腺毛和气孔的形态及着生位置等方面有着显著的差异。结论 3种香茶菜茎叶表面细微结构的明显差异,为鉴别香茶菜属植物提供了新的依据。

关键词: 香茶菜属;叶表面;扫描电镜

中图分类号: R282. 710. 3 文献标识码: A 文章编号: 0253- 2670(2003)10- 0947- 04

SEM observation on stem and leaf epidermis of three species in *Rabdosia* (Bl.) Hassk.

SHAO Lin-xiang, YANG Ju-lin, GUO Shui-liang

(College of Life and Environment Science, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, China)

Abstract **Object** To study the micro-morphological characteristics of the leaf and stem epidermis of three species in *Rabdosia* (Bl.) Hassk. **Methods** The leaf and stem epidermis of *Rabdosia amethystoides* (Benth.) Hara, *R. macrocalyx* (Dunn) Hara and *R. nervosa* (Hemsl.) C. Y. Wu et H. W. Li were observed by scanning electron microscope (SEM). **Results** Some characteristics are same among three species, such as elliptical stoma and glandular scale which has four cells, but some characteristics are different, such as the shape of epidermal cell, the distribution of nonglandular hair, the shape of stoma. **Conclusion** The leaf and stem epidermal characteristics are obviously different among the three species, it provides the new reference to discriminate the plants of *Rabdosia* (Bl.) Hassk.

Key words *Rabdosia* (Bl.) Hassk.; leaf epidermis; scanning electron microscope (SEM)

香茶菜属 [*Rabdosia* (Bl.) Hassk.] 植物,我国有 90种, 21变种, 浙江产 7种。可作药用, 常用以治劳伤、毒疮及毒蛇咬伤^[1], 其中有些种类有抑制肿瘤细胞生长和抑菌作用, 对多种癌症有缓解症状、延长生命的作用^[2]。近年来叶表面细微结构的研究在植物分类学和植物鉴定上的应用价值倍受关注^[3, 4]。冯毓秀等对 12种香茶菜植物标本叶片进行了扫描电镜的观察^[5], 描述比较简略, 而唇形科香茶菜属新鲜茎叶扫描电镜观察国内尚无报道。植物标本因自然干燥, 叶片表面结构变形较大, 反映叶表面真实的细微结构有一定的差异。本实验采用 CO₂ 临界点干燥, 减少表面细胞的变形。香茶菜 *R. amethystoides* (Benth.) Hara 为杭州胡庆余堂药业有限公司生产胃复春片的主要药材, 但是, 人们在药材收购时常发现有该属中

的大萼香茶菜 *R. macrocalyx* (Dunn) Hara 和显脉香茶菜 *R. nervosa* (Hemsl.) C. Y. Wu. et H. W. Li 等混入其中, 因此, 对这 3种香茶菜植物新鲜茎叶进行扫描电镜观察, 探讨 3种香茶菜属植物茎叶表面细微结构的异同, 为药材鉴别提供依据。

1 材料和方法

1.1 材料: 香茶菜 *R. amethystoides* 和大萼香茶菜 *R. macrocalyx* 产地为金华北山; 显脉香茶菜 *R. nervosa* 产地为金华安地南山。这些材料原生长于阴暗潮湿的腐殖质地方, 从野生居群移植于浙江师范大学苗圃内。

1.2 方法: 取从茎端往下数第 5对叶子, 在叶子中部近中脉处剪取约 0.25 cm² 的叶片样品。茎样品取第 2对叶子与第 3对叶之间的茎。扫描电镜样品常

* 收稿日期: 2003-01-21

基金项目: 浙江师范大学科研基金资助项目 (2001037); 浙江省自然科学基金项目 (302028)

作者简介: 邵邻相 (1962-), 男, 浙江人, 1985年本科毕业于华东师范大学生物系, 1988年华东师范大学生物系植物生理专业研究生毕业, 获理学硕士学位, 现为浙江师范大学生命与环境科学学院副教授, 主要从事细胞生物学教学与研究。

Tel: (0579) 2282325

规制备:把剪下的叶片放入装有 0.1 mol/L 磷酸缓冲液 (pH 7.2) 的青霉素小瓶内,摇动,漂洗 1 h,换液 3~4 次。吸去磷酸缓冲液,加入 3% 戊二醛固定液,用针筒抽气,使瓶内形成负压,使叶内气体跑出,持续抽气直至叶片下沉,再放入 4℃ 的冰箱中固定 4 h。吸除固定液,用 0.1 mol/L 磷酸缓冲液冲洗 3 次,每次 20 min。吸除缓冲液,进行乙醇逐级脱水。乙醇梯度浓度为 30%、50%、70%、85%、95%,无水乙醇(2次),样品在每级停留 20 min。吸弃乙醇,加入醋酸异戊酯-乙醇(1:1)的混合液,浸泡 20 min,适当摇动,吸去混合液,加入纯醋酸异戊酯,浸泡 20 min,摇动,使叶内乙醇被醋酸异戊酯替代。把样品从瓶中取出,放入装有被醋酸异戊酯浸透的滤纸的不锈钢样品篮内,在 HCP-2 型临界点干燥仪上进行干燥。干燥后的样品呈平直状。用双面胶把样品粘帖于干净的样品台上。于 SBC-II 离子溅射仪中进行真空喷镀,置于 KYKY-1000B 型电镜下观察,拍照。

2 结果

2.1 香茶菜茎叶表面细微结构

2.1.1 叶上表面:细胞轮廓清晰,形状大都不规则,垂周壁呈波浪状,细胞向上隆起成龙骨状,表面有角质纹饰,角质加厚均匀。有少量非腺毛,较细长,由 5~7 个细胞组成,单列。毛细胞表面有疣状和条状角质突起。毛基部有 1~3 圈表皮细胞层叠并呈辐射状排列,这些表皮细胞较其他表皮细胞饱满,中间隆起,外面角质加厚明显,有清晰的棱角形角质纹饰,也可见疣状突起。腺鳞较少,大多呈圆顶状,由四细胞组成,其下有一短小的柄,柄由单细胞组成。上表面未见气孔。其结构见图 1-A2, A3。

2.1.2 叶下表面:表皮细胞轮廓不清晰,形状极不规则,垂周壁呈深波形,细胞中间向上隆起,有条形纹饰,与上表面细胞的纹饰相差不大。非腺毛细长,由多细胞组成,毛上有疣状纹饰。非腺毛底部的表皮细胞突出表面与其他细胞区别明显。脉上有柔长非腺毛,5~7 个细胞组成,多直立,有些稍弯曲,表面角质纹饰比上表面脉上毛清晰。腺鳞较多,约为上表面腺鳞的 5~6 倍。气孔密度大,星散排布,气孔外拱盖单层,内缘较平滑;保卫细胞加厚不明显;副卫细胞有或无。整个气孔器较小,椭圆近圆形,常位于角质突起的顶端,四周可见辐射状角质纹饰,其结构见图 1-A4~A6。

2.1.3 叶脉:细胞长条形,稍膨胀,上有条状角质突起;细胞排列不齐,端线不清楚。脉上非腺毛稍多,长

且柔,大多弯曲。其结构见图 1-A7。

2.1.4 茎:方形,非腺毛、腺鳞带状分布。非腺毛较长并且弯曲,一般由 5~9 个细胞组成,单列。毛上断续短条形纹饰清晰。非腺毛底部的表皮细胞成环状排列,比周围表皮细胞体积大。茎表皮细胞正方形,稍膨胀,有细微的条形纹饰,其结构见图 1-A1。

2.2 大萼香茶菜茎叶表面细微结构

2.2.1 叶上表面:表皮细胞多边形,相对较规则,近等径,非腺毛底部的表皮细胞较其他细胞规则;表皮细胞扁平,稍隆起,垂周壁平滑或浅波状。细胞表面网状纹饰明显,毛底部表皮细胞条形纹饰明显。非腺毛有两种形状,一种呈螺旋状,另一种呈圆锥形。非腺毛非常多,极短小,径高比约为 1~1/2;非腺毛位于单个表皮细胞的最高点,多由 1~2 个细胞组成,少数 3 个细胞;非腺毛基部圆球形,大多骤尖;毛顶部有网状纹饰,基部条索状纹饰明显。腺鳞表面不光滑,有明显棱角状突起,腺鳞头部突出表皮细胞表面,呈圆形平顶状,由 4 个细胞组成;柄部由单细胞组成。其结构见图 1-M3, M4。

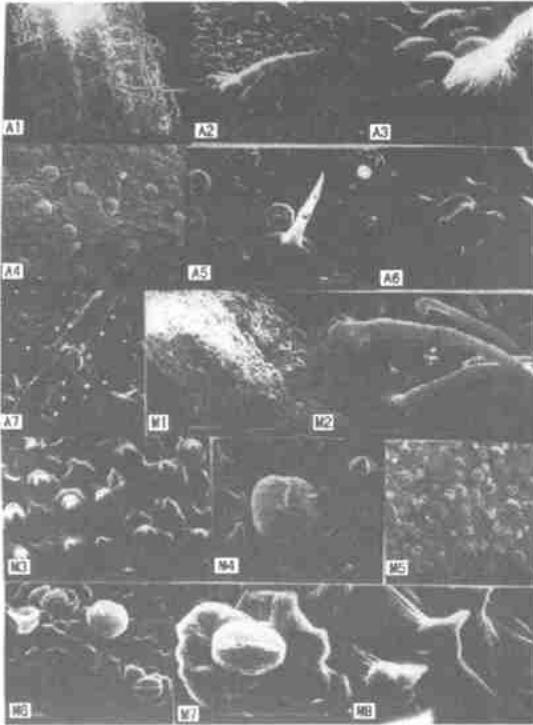
2.2.2 叶下表面:整体上凹凸不平,细胞界线不清,非腺毛少,腺鳞多,气孔多且明显,星散排布。下表面表皮细胞形状不规则,中间向上隆起明显,垂周壁深波状或细波状;细胞表面有清晰角质加厚,加厚不均匀,细胞边缘条索状加厚,中间凹凸不平。非腺毛比上表面的稍小,基部圆球形,上端多数锐尖,少数渐尖,多由单细胞组成,表面有明显的疣状和短条状纹饰。腺鳞结构形态与上表面的相同,但数量上更多。气孔椭圆形,外拱盖单层,内缘光滑或细纹状;保卫细胞稍膨胀并有极明显的环形条状加厚;副卫细胞一般 0~2 个,形状极不规则,垂周壁波浪状,与周围其他细胞区别明显。气孔突出于副卫细胞,整个气孔器又突出于表皮细胞。其结构见图 1-M5~M8。

2.2.3 叶脉:脉上细胞长条形,稍膨胀,表面条索状角质突起明显。细胞端线不清。其结构见图 1-M9。

2.2.4 茎:表皮细胞正方形,纹饰不清晰。非腺毛带状分布,柔长弯曲,由 6~9 个细胞组成,单列。毛上有断续短条形纹饰,毛底部表皮细胞环形排列,形状似花瓣,不同于其他表皮细胞。其结构见图 1-M1, M2。

2.3 显脉香茶菜茎叶表面细微结构

2.3.1 叶上表面:表皮细胞轮廓清晰,形态不规则,多样,大小差别小;细胞膨胀,垂周壁深波状或细波状,角质化明显,相对较均匀,多有棱条状突起,网格形纹饰不明显。非腺毛少,斜长,与表面较贴近,不弯曲,圆锥形或长圆锥形;毛由 1~3 个细胞组成,大多



A-香茶菜 A1茎 A2上表面细胞及非腺毛 A3上表面非腺毛基部 A4下表面细胞 A5下表面腺鳞和非腺毛 A6下表面气孔 A7下表面叶脉及非腺毛
M-大萼香茶菜 M1茎 M2茎上非腺毛 M3上表面细胞 M4上表面腺鳞及非腺毛 M5下表面细胞 M6下表面细胞及腺鳞 M7下表面气孔 M8下表面叶脉及非腺毛

A-R. *amethystoides* A1-stem A2-uppersurface cell and nonglandular hair A3-basal structure of nonglandular hair on uppersurface A4-undersurface cell A5-glandular scale and nonglandular hair on undersurface A6-undersurface stoma A7-nonglandular hair on undersurface leaf vein

M-R. *macrocalyx* M1-stem M2-nonglandular hair on stem M3-uppersurface cell M4-glandular scale and nonglandular hair on uppersurface M5-undersurface cell M6-undersurface cell and glandular scale M7-undersurface stoma M8-nonglandular hair on undersurface leaf vein

图 1 香茶菜和大萼香茶菜茎叶表面扫描电镜照片

Fig. 1 SEM photograph of stem and leaf epidermis in *R. nervosa* and *R. macrocalyx*

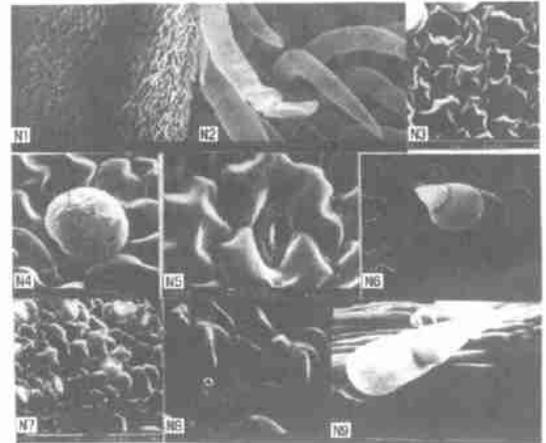
2个,毛基部细胞较长,顶部细胞稍短;非腺毛可着生于单个或多个表皮细胞之上,毛着生处的表皮细胞与周围表皮细胞无明显区别;非腺毛表面有条形加厚及细微瘤状突起。腺鳞多,头部由4个细胞组成,扁圆形,有柄。气孔明显可见,船形,两极较尖,深陷于表皮细胞。气孔外拱盖单层,加厚极明显,内缘不平滑,呈细波形;保卫细胞狭长,体积较小,不膨胀,表面纹饰不明显。其结构见图 2-N3~ N6

2.3.2 叶下表面:整体凹凸不平。表皮细胞大小变化大,形状极不规则,垂周壁波浪形;细胞膨胀程度不同,大多强烈膨胀;表面有清晰的条形纹饰,有些部位也隐约可见网状纹饰。非腺毛极少,颗粒状突起多且明显,尤其是基部细胞;也可见短条形突起。腺

鳞球形,形态数量都类似上表面。气孔密度大,星散分布,长椭圆形,陷于表皮细胞包围中,气孔外拱盖单层,内缘多平滑,少数细波状;保卫细胞狭长,稍膨胀,表面纹饰不清晰,隐约可见条形纹饰。气孔周围细胞界线较其他细胞易区分;整个气孔器较小。其结构见图 2-N7, N8

2.3.3 叶脉:脉上非腺毛多,一般由2~4个细胞组成。脉表面细胞长条形,膨胀,条索状突起细密明显;细胞界线清楚,排列整齐。其结构见图 2-N9

2.3.4 茎:表面密披非腺毛,向茎表面弯曲,较短,多由4~6个圆柱形细胞组成,单列。毛上颗粒状突起明显。腺鳞分散分布。其结构见图 2-N1, N2



N-显脉香茶菜 N1茎 N2茎上非腺毛 N3上表面细胞 N4上表面腺鳞 N5上表面气孔 N6上表面非腺毛 N7下表面细胞 N8下表面气孔 N9下表面叶脉及非腺毛

N-R. *nervosa* N1-stem N2-nonglandular hair on stem N3-uppersurface cell N4-glandular scale on uppersurface N5-uppersurface stoma N6-nonglandular hair on uppersurface N7-undersurface cell N8-undersurface stoma N9-nonglandular hair on undersurface leaf vein

图 2 显脉香茶菜茎叶表面扫描电镜照片

Fig. 2 SEM photograph of stem and leaf epidermis in *R. nervosa*

3 讨论

对香茶菜、显脉香茶菜和大萼香茶菜3种植物扫描电镜观察表明,其外部特征和细微结构均有相同之处:方茎,叶对生,叶片较薄,角质化程度不高,上表面细胞比下表面细胞排列整齐,表皮细胞有不同程度的膨胀;茎叶都有腺鳞、腺毛及非腺毛,腺鳞四细胞组成,腺毛都为头状腺毛,未见盾状腺毛^[6],非腺毛由单列细胞组成;茎上有气孔,气孔圆形,着生于几层叠加细胞的顶端。但在细微结构上有明显差异,尤其是在表皮细胞形状、非腺毛和气孔的形态及着生位置这3方面有显著的差异(表1),这就为

表 1 3种香茶菜叶表面细微结构比较

Table 1 Comparison of fine structure of leaf epidermis among three species in *Rabdosia* (Bl.) Hassk.

名称	上表面				下表面			
	表皮细胞	非腺毛	腺鳞	气孔	表皮细胞	非腺毛	腺鳞	气孔
香茶菜	龙骨状突起,形状极不规则,纹饰不明显	长短不一,一般由 4~7 个细胞组成,单列;毛底部的表皮细胞成辐射状排列	较少	无	稍膨胀,垂周壁波浪形,纹饰不明显	较少,有些顶端弯曲成 90 度角;较细长,单列,由多细胞组成;毛着生处的表皮细胞层叠并辐射状排列	多	椭圆形,副卫细胞无或不明显;气孔四周常有辐射状角质纹饰;气孔器无规则型或横列型
大萼香茶菜	膨胀,细胞较规则,近等径,条形纹饰隐约可见	极多,极短小,由 1~2 个细胞组成,多为单细胞毛,底部只有一个表皮细胞	较少	无	膨胀,垂周壁波形,条形纹饰	较多,短小直立,多为单细胞毛,径高比 1 左右,底部一个表皮细胞	很多	椭圆形,气孔器与气孔均明显上凸;保卫细胞环形加厚,稍膨胀,副卫细胞明显;气孔器多为横列型
显脉香茶菜	扁平,稍膨胀,角质化明显;形状多边形,相对不规则,条形纹饰清晰	短小,由 1~3 个细胞组成,多为 2 个,底部表皮细胞 1~3 个,不呈辐射状排列	较少	有,且下陷	强烈膨胀,垂周壁深波状,角质化明显,条形纹饰	未见	较少	长椭圆形,气孔器不上凸也不下凹,气孔陷于副卫细胞中;保卫细胞稍膨胀,副卫细胞多为 3 个,狭长;气孔器不等型

鉴别香茶菜属不同的种提供了依据

另外,作者观察到的大萼香茶菜的叶面细微结构与冯毓秀等^[5]报道的有一定的出入。冯毓秀等指出,大萼香茶菜非腺毛少,多呈直立状态,基部细胞稍大,向上逐渐变细,由 2~7 细胞组成。脉上非腺毛细长,略呈弧状弯曲,多由 5~10 细胞组成。据观察,大萼香茶菜叶表面非腺毛多,由 1~2 个细胞组成,脉上非腺毛稍长,多由 1~3 个细胞组成,这可能是不同地理环境引起的大萼香茶菜的一种内变异。

References

- [1] Fang Y Y. *Flora of Zhejiang* [浙江植物志(第 5 卷)] [M]. Vol V Hangzhou Zhejiang Science and Technology Publishing House, 1986.
[2] Zhai J K, Ju X H, Zhai Y F, et al. Electronic structure and

anticancerous activities of nervosin and jeunicin [J]. *J Zhengzhou Univ Nat Sci* (郑州大学学报·自然科学版), 2002, 32(4): 60-64.

- [3] Zhang Z Y, Wen J. Characters of leaf epidermis and seeds coats in *Hysalis* (Solanaceae) from China and its systematic significance [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 1996, 18(4): 419-423.
[4] Yang D Z, Zhang Z Y, Wen J. Structural characters of leaf epidermis in *Hyoscyameae* (Solanaceae) and there systematic significance [J]. *Acta Bot Sin*, 2002, 42(2): 133-142.
[5] Feng Y X, Song W Z, Chen H. SEM observation and identification on the leaf epidermis of twelve species in *Isodon* [J]. *Chin Pharm J* (中国药学杂志), 1991, 26(3): 147-151.
[6] Yan X X, Wang W L, Hu Z H. A study on developmental anatomy of two kinds of glandular hairs on the leaves of *Mentha haplocalyx* Brig [J]. *J Shandong Agr Univ Nat Sci* (山东农业大学学报·自然科学版), 2000, 31(2): 157-160.

HPLC法测定红花五味子木脂素的含量

王彦涵, 高建平, 郁韵秋, 陈道峰*

(复旦大学药学院, 上海 200032)

摘要: 目的 测定不同产地、不同部位红花五味子的五味子酯甲(schisantherin A)、去氧五味子素(五味子甲素, deoxyschizandrin)、五味子乙素(schisandrin B)和五味子丙素(schisandrin C)含量。方法 HPLC法, 使用 Spherclone ODS柱; 流动相: 水(A), 甲醇(B), 梯度洗脱: 0~4 min, 70% B; 4~54 min, 70%~100% B; 流速为 0.4 mL/min; 柱温: 25℃; 检测波长: 254 nm。结果 五味子酯甲、甲素、乙素、丙素在红花五味子中含量分别为 0.02%~

* 收稿日期: 2003-01-17

基金项目: 高校博士点基金项目(200026519); 国家自然科学基金项目(30271586); 高校优秀青年教师教学和科研奖励基金项目(1999-71)

作者简介: 王彦涵(1965-), 女, 四川邻水人, 博士生, 生药学专业。