

9.12%，均达到《中国药典》(2005 年版一部)规定的标准，与黄小平和钟国跃最近报道的黄连总生物碱和盐酸小檗碱的量测定结果相近<sup>[9,10]</sup>，表明湖北利川市福宝山黄连 GAP 基地选育的大花叶和无光叶品系质量较好，高产性状突出，适合作为黄连种子基原用于 GAP 栽培。建议黄连产区在实施规范化种植的过程中将大花叶和无光叶品系作为优良种子予以推广。

References:

[1] Xu J T, Wang L Q, Xu B. Research development of *Coptis chinensis* [J]. *Acta Acad Med Sin* (中国医学科学院学报), 2004, 26(6): 704-707.  
 [2] Gernakova M, Kostalova D. Antimicrobial activity of berberine—a constituent of *Mahonia aquifolium* [J]. *Folia Microbiol*, 2002, 47(4): 375-378.  
 [3] Lizuka N, Miyamoto K, Okita K, et al. Inhibitory effect of *Coptidis Rhizoma* and berberine on the proliferation of human esophageal cancer cell lines [J]. *Cancer Lett*, 2000, 148(1): 19-25.

[4] Iizuka N, Miyamoto K, Hazama S, et al. Anticachectic effects of *Coptidis Rhizoma*, an anti-inflammatory herb, on esophageal cancer cells that produce interleukin 6 [J]. *Cancer Lett*, 2000, 158(1): 35-41.  
 [5] Fukuda K, Hibiya Y, Mutoh M, et al. Inhibition by berberine of cyclooxygenase-2 transcriptional activity in human colon cancer cells [J]. *Ethnopharmacology*, 1999, 66(2): 227-233.  
 [6] Huang J M, Wang C J, Chou F P, et al. Inhibitory effect of berberine on tert-butyl hydroperoxide-induced oxidative damage in rat liver [J]. *Arch Toxicol*, 2002, 76(11): 664-670.  
 [7] Wang D H. Studies on types of character variation of *Coptis chinensis* population [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2002, 33(6): 558-560.  
 [8] Zhao G Q, Du Z P. Effect on quality and yield of *Coptis chinensis* with its different age and month at different altitude [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2002, 33(12): 1119-1121.  
 [9] Huang X P, Zhang Y, Zhong G Y. Determination of total alkaloid in *Rhizoma Coptidis* of different growth years and from different places [J]. *Res Pract Chin Med* (现代中药研究与实践), 2004, 18(1): 42-43.  
 [10] Zhong G Y, Huang X P, Ma K S, et al. Quality assessment for *Coptis chinensis* in China [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2005, 30(7): 495-497.

## 金银花与山银花原植物叶表皮特征的比较研究

耿世磊<sup>1</sup>, 赵 晟<sup>1</sup>, 姚飞平<sup>1</sup>, 徐鸿华<sup>2</sup>

(1. 华南农业大学生命科学学院 药用植物研究中心, 广东 广州 510642; 2. 广州中医药大学中药学院, 广东 广州 510405)

**摘要:**目的 探求一种准确、简便、快速鉴定金银花药材和山银花药材植物来源的方法。方法 利用光学显微镜和扫描电子显微镜观察比较忍冬属 5 种植物(忍冬、华南忍冬、红腺忍冬、水忍冬、大花忍冬)的叶表皮特征。结果 在光学显微镜和扫描电镜下该属不同植物的叶表皮特征存在显著差异。结论 叶表皮特征可有效地用于金银花和山银花药材原植物的物种鉴别,并据此分别列出了光学显微镜和扫描电镜下忍冬属 5 种植物叶表皮特征的分种检索表。

**关键词:**金银花; 山银花; 叶表皮特征; 忍冬属; 扫描电镜

**中图分类号:**R282.7 **文献标识码:**A **文章编号:**0253-2670(2006)12-1869-04

### Comparison of leaf epidermis characters on *Flos Lonicerae* and *Lonicera confusa*

GENG Shi-lei<sup>1</sup>, ZHAO Sheng<sup>1</sup>, YAO Fei-ping<sup>1</sup>, XU Hong-hua<sup>2</sup>

(1. Research Center of Medicinal Plant, College of Life Sciences, South China Agriculture University, Guangzhou 510642, China; 2. College of Chinese Materia Medica, Guangzhou University of Traditional Chinese Medicine, Guangzhou 510405, China)

**Abstract; Objective** To explore an approach to identifying the plant source of *Flos Lonicerae* and *Lonicera confusa* rapidly, precisely, and efficiently. **Methods** Using LM and SEM to observe and compare the characters of leaf epidermis of the five species of *Lonicera* L. including *L. japonica*, *L. confusa*, *L. hypoglauca*, *L. dasystyla*, and *L. macrantha*. **Results** There are obvious differences in leaf epidermis among the five species of *Lonicera* L. under LM and SEM. **Conclusion** The characteristics of leaf epidermis can be used to identify the plant source of *Flos Lonicerae* and *L. confusa*. According to their characteristics under LM and SEM, the retrieval keys to the five species of *Lonicera* L. have been compiled.

**Key words:** *Flos Lonicerae*; *Lonicerae confusa* DC; leaf epidermis characters; *Lonicerae* L.; SEM

收稿日期:2006-02-19

基金项目:广东省自然科学基金项目(5006633);广东省中医药局科研项目(1040102);华南农业大学校长基金科研项目(K03156)

作者简介:耿世磊(1965—),男,博士,副教授,主要从事中药资源开发与利用方向的研究。

金银花 *Flos Lonicerae* 为大宗、常用药材,具有悠久的药用历史。《中国药典》(2000 年版)<sup>[1]</sup> 记载了忍冬科忍冬属植物忍冬 *Lonicera japonica* Thunb.、红腺忍冬 *L. hypoglauca* Miq.、山银花(华南忍冬) *L. confusa* (Sweet) DC. 和水忍冬(毛花柱忍冬) *L. dasystyla* Rehd. 为金银花的 4 种法定药用品种。但 2005 年版的《中国药典》<sup>[2]</sup> 对此做了修订,在金银花药材下仅有忍冬这一种植物为合法来源,而将灰毡毛忍冬 *L. macranthoides* Hand.-Mazz.、红腺忍冬、华南忍冬等均作为另一种药材——山银花 *L. confusa* (Sweet) DC. 予以收录。除此而外,全国各地尚有几十种同属植物在民间作为药用<sup>[3,4]</sup>,由此造成了这些药材来源上的极大混乱。已有研究表明,金银花药材的主要指标成分绿原酸的量因物种来源不同而有极大差异,物种来源对药材质量有着重要影响<sup>[5,6]</sup>。因而,准确鉴定物种来源是开展金银花和山银花药材质量控制工作的第一步。但是由于忍冬属植物在种间的一般形态特征上极为相似,且在实际工作中常常难以获得完整的植物标本,只能依靠残缺的植物碎片进行鉴别,由此给物种鉴定工作带来了很大困难。

近十几年来,利用植物的叶表皮特征进行植物分类方面的研究受到越来越多的重视<sup>[7,8]</sup>。因植物的叶表皮特征具有较高的遗传稳定性,含有丰富的分类信息,可用于植物种间或属间分类及其系统关系探讨<sup>[9,10]</sup>,而且只需要少量的植物叶片便可开展研究。但目前对忍冬属植物叶表皮特征的研究尚缺乏相关的资料。因此,本研究以忍冬、红腺忍冬、华南忍冬和毛花柱忍冬为研究对象,以大花忍冬 *L. macrantha* (D. Don) Spreng. (广东民间亦作为金

银花药材来源) 为外类群,利用光镜和扫描电镜方法对其叶表皮形态特征进行比较研究,以期探求一种准确、简便、快速鉴定金银花和山银花药材植物来源的方法。

1 材料与方法

实验材料均采自野外,并移栽于华南农业大学药用植物研究中心药圃。材料来源见表 1。每种材料均取植株中部的成熟叶片。

用于光学显微镜观察的材料:将新鲜叶片中部切成 5 mm×5 mm 的小块,放入 10% 铬酸和 10% 硝酸溶液中,蒸馏水冲洗,剥离表皮,番红溶液染色,蒸馏水漂洗,10% 甘油封片。在 LEICA DMLB 显微镜下观察、测量、照相。各种测量结果均为 5 枚叶表皮各 5 个视野测量数值的平均值;计算气孔指数时,取下表皮封片中 20 个视野的平均值,其公式为:气孔指数=单位视野气孔数×100/(单位视野气孔数+单位视野普通表皮细胞数)。

用于扫描电镜观察的材料:取新鲜叶片自中部切成 5 mm×5 mm 小块,酒精系列脱水,用双面胶带粘于样品台上,喷金镀膜后在 FEI-XL30 ESEM 环境扫描电子显微镜下观察、照相。

2 观察结果

2.1 叶表皮光学显微镜下的特征:5 种植物叶表皮光学显微镜下的观察结果见表 1。

5 种植物的上、下表皮细胞为不规则形或多边形。其上表皮细胞的垂周壁平直或为浅波纹状(图 1-1~3、5、7、8);下表皮细胞的垂周壁为浅波纹状或深波纹状;气孔器都分布在叶片的下表皮,上表皮未见有气孔分布,气孔器均为无规则型(图 1-4、6),其大小在各个种之间略有差异,长度为 21.36~

表 1 5 种忍冬属植物叶表皮光学显微镜下的特征

Table 1 Characters of leaf epidermis of five species of *Lonicera* L. under LM

名称	上表皮细胞		下表皮垂周壁		下表皮			下表皮毛				保卫细胞长度/ μm	气孔器 长宽比	气孔器 类型	气孔器 密度/ (个·mm <sup>-2</sup> )	气孔器 指数	采集地
	多边形	不规则形	平直	浅波纹	细胞 不规则	垂周壁 浅波纹	垂周壁 深波纹	具较长 的毛	具较短 的毛	具蘑菇 状腺毛	具腺毛						
忍冬 <i>L. japonica</i>	+		+		+	+		++	++		+	26.94	1.30	无规则壁	287.0	14.88	广东河源、 梅州
华南忍冬 <i>L. confusa</i>		+		+	+		+	+	++		+	21.36	1.18	无规则壁	255.6	15.43	广东新兴、 惠州
红腺忍冬 <i>L. hypoglauca</i>		+		+	+		+	++	++	++		23.05	1.14	无规则壁	466.3	19.78	广东河源
水忍冬 <i>L. dasystyla</i>	+		+	+	+	+			+			29.96	1.51	无规则壁	170.4	20.65	广东肇庆
大花忍冬 <i>L. macrantha</i>		+			+	+		+++	+		+	25.05	1.23	无规则壁	318.3	16.19	广东惠州

表皮毛的分布情况:+,稀疏;++,散布;+++ ,稠密

Distribution of epidermal hair: +, sparseness; ++, scatter; +++, denseness.

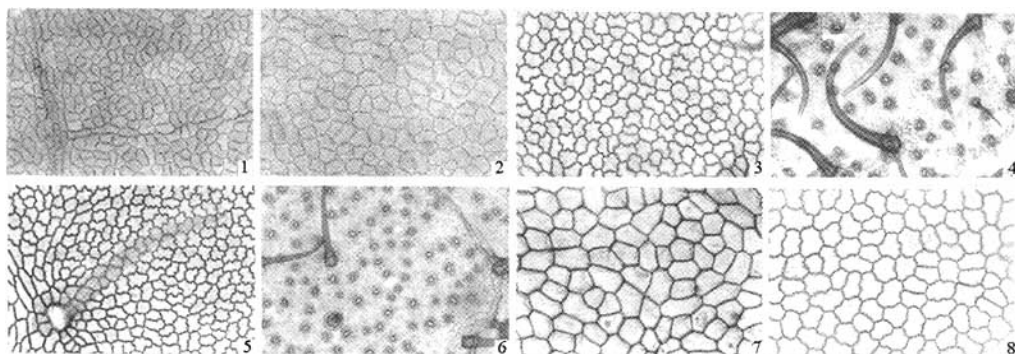
29.96  $\mu\text{m}$ , 宽度为 18.09~20.70  $\mu\text{m}$ , 气孔密度在各种间有明显差异, 其中, 水忍冬气孔器分布最为稀疏, 仅有 170.4 个/ $\text{mm}^2$ ; 而红腺忍冬的气孔器分布则最为密集, 达到 466.3 个/ $\text{mm}^2$ (图 1-6); 5 种植物的下表皮上均有表皮毛分布, 但表皮毛的类型和分布状况在不同种间存在差异(表 1)。

2.2 叶表皮电镜下的特征: 在扫描电镜下观察, 5 种植物上、下表皮细胞的角质层均呈不同程度的凸起, 呈现出一定的纹饰式样(图 2-1、3、5、7、9), 但各个种凸起的程度和方式有所不同。从上表面来看, 忍冬的角质层呈不规则的皱褶状强烈凸起(图 2-1); 华南忍冬的凸起呈浅波纹状并略有皱褶(图 2-3); 红腺忍冬的凸起程度较浅, 呈浅波状(图 2-5); 水忍冬则凸起明显, 呈平直的板状, 并有清晰的条纹状角质覆盖(图 2-7); 大花忍冬的角质层突起明显较宽, 呈平直的强烈凸起(图 2-9)。在下表面, 几种植物的气孔器均为近圆形或长圆形, 仅分布于下表面, 明显

突出于表皮细胞(图 2-2、4、6、8、10)。气孔器具有较厚的角质层形成的外拱盖, 外拱盖表面平滑, 只有水忍冬的外拱盖具疣状突起(图 2-8)。在外拱盖的外侧, 均具有一轮厚角质层形成的突起。这种突起的宽度及与外拱盖之间的距离, 在不同种间存在明显不同: 忍冬的角质突起较薄, 与外拱盖之间形成较深的纵沟(图 2-2); 华南忍冬的突起则较厚, 与外拱盖间形成狭沟(图 2-4); 红腺忍冬的突起最厚, 且圆滑, 与外拱盖之间构成极浅的沟(图 2-6); 水忍冬的突起最薄, 与外拱盖间形成极宽的沟, 且有波纹状突起的角质相连(图 2-8); 大花忍冬的突起较厚, 与外拱盖间形成的沟较宽而深, 且在沟中部明显隆起, 占沟长度近 1/3(图 2-10)。

### 3 讨论

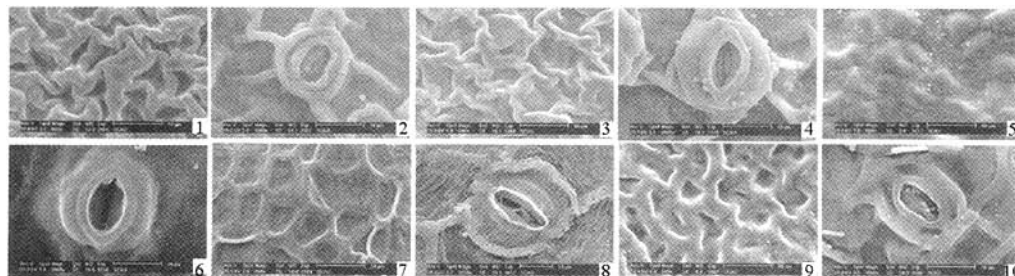
综合上述观察结果, 忍冬与华南忍冬较为相似, 主要区别在于忍冬的气孔密度、气孔指数较大; 忍冬表皮细胞平直状, 华南忍冬为波状, 且气孔器较小;



1~3、5、7~8-叶上表皮形态 4、6-叶下表皮形态 1、2-忍冬 3、4-华南忍冬 5、6-红腺忍冬 7-水忍冬 8-大花忍冬  
1-3, 5, 7-8-upper epidermis of leaf 4, 6-lower epidermis of leaf 1, 2-*L. japonica* 3, 4-*L. confusa*  
5, 6-*L. hypoglauca* 7-*L. dasystyla* 8-*L. macrantha*

图 1 5 种忍冬属植物光镜下的叶表皮形态

Fig. 1 Morphological characters of leaf epidermis on five species of *Lonicera* L. under LM



1、3、5、7、9-叶上表皮形态 2、4、6、8、10-叶下表皮气孔器特征 1、2-忍冬 3、4-华南忍冬 5、6-红腺忍冬 7、8-水忍冬 9、10-大花忍冬  
1, 3, 5, 7, 9-morphological characters of upper epidermis 2, 4, 6, 8, 10-stomatal apparatus characters of lower epidermis  
1, 2-*L. japonica* 3, 4-*L. confusa* 5, 6-*L. hypoglauca* 7-*L. dasystyla* 8-*L. macrantha*

图 2 5 种忍冬属植物扫描电镜下的叶上表皮蜡脂形态及下表皮气孔器特征

Fig. 2 Cerolipoid morphological characters of upper epidermis and stomatal apparatus characters of lower epidermis on five species of *Lonicera* L. under SM

忍冬气孔器的外拱盖外侧的角质突起较薄,与外拱盖间形成较深的纵沟,而华南忍冬的突起则较厚,与外拱盖间形成狭沟。红腺忍冬的特征在于其气孔的外拱盖外侧的突起厚且圆滑,与外拱盖间形成极浅的沟。几种植物中水忍冬是一个很特别的种,其气孔最长,长宽比值最大,气孔密度最小,上下表皮细胞角质层凸起明显,呈平直的板状,并有清晰的条纹状角质覆盖,其气孔的外拱盖具疣状突起,外拱盖的外侧突起最窄且与外拱盖间形成极宽的沟,并有条纹状突起的角质相连,这些都是区别于其他几个种的显著特征。忍冬属 5 种植物的分种检索表见表 2、3。

由于忍冬属不同植物花蕾中的有效成分绿原酸的量在种间存在较大差异,因此在实际工作中必须准确鉴定其植物来源,才能对药材开展严格的质量控制。无论是金银花药材还是山银花药材均以花蕾入药,而忍冬属不同植物的花蕾在形态上均极为相似,依据花蕾的形态特征区分其物种来源十分困难。上述观察结果显示,忍冬属不同植物在光镜下的叶表皮形态特征和电镜下的叶表皮形态特征,均可作

表 2 依据叶表皮光学显微镜特征的忍冬属 5 种植物分种检索表

Table 2 Retrieval keys to five species of *Lonicera* L. according to their characters under LM

1. 上表皮细胞垂周壁呈波浪状弯曲
2. 下表皮密被腺毛;气孔器分布明显密集 ..... 红腺忍冬 *Lonicera hypoglauca*
2. 下表皮以非腺毛为主,腺毛稀疏分布;气孔器分布较疏 ..... 华南忍冬 *L. confusa*
1. 上表皮细胞垂周壁平直或稍弯,但绝不呈波浪状
3. 气孔器分布稀疏;气孔器大,长约 30 μm,长宽比约 1.51 ..... 水忍冬 *L. dasystyla*
3. 气孔器分布较密;气孔器较小,长度小于 27 μm,长宽比小于 1.30
4. 上表皮垂周壁平直;气孔指数约 14.9 ..... 忍冬 *L. japonica*
4. 上表皮垂周壁多少有些弯曲;气孔指数约 16.2 ..... 大花忍冬 *L. macrantha*

表 3 依据叶表皮扫描电镜特征的忍冬属 5 种植物分种检索表

Table 3 Retrieval keys to five species of *Lonicera* L. according to their characters under SEM

1. 上表皮细胞角质层呈皱褶状突起
2. 下表皮气孔器外拱盖外侧的角质层突起较薄,与外拱盖间形成较深的纵沟 ..... 忍冬 *L. japonica*.
2. 下表皮气孔器外拱盖外侧的角质突起较厚,与外拱盖间形成狭沟 ..... 华南忍冬 *L. confusa*
1. 上表皮细胞角质层呈平直或浅波状突起,绝无皱褶
3. 上表皮角质层突起平直呈板状,有清晰的条纹状角质覆盖 ..... 水忍冬 *L. dasystyla*
3. 上表皮角质层突起多少呈浅波状,无条纹状角质覆盖
4. 下表皮气孔器外拱盖外侧的角质突起厚且圆滑,与外拱盖间形成极浅的沟;较多分布有蘑菇状腺毛 ..... 红腺忍冬 *L. hypoglauca*
4. 下表皮气孔器外拱盖外侧的角质突起厚,与外拱盖间形成的沟较宽而深;稀疏分布有腺毛 ..... 大花忍冬 *L. macrantha*

为分种的依据,据此可建立一种准确鉴定金银花与山银花药材原植物的方法。

References:

- [1] Ch P (中国药典) [S]. Vol 1. 2000.
- [2] Ch P (中国药典) [S]. Vol 1. 2005.
- [3] Huang X F. Study review of *Flos Lonicerae* [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1997, 22(4): 247-249.
- [4] Huang D L, Geng S L, Li X S, et al. Studies on medicinal plant resources of *Lonicera* L. [J]. *Acad J Guangdong Coll Pharm* (广东药学院学报), 2002, 18(3): 177-180.
- [5] Ding J, Li Z H, Gong X Z. Comparison of cross chlorogenic acid and chlorogenic acid determining on 14 *Flos Lonicerae* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1981, 12(1): 10-14.
- [6] Geng S L, Xu H H. Research survey of good agriculture practice of *Flos Lonicerae* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2003, 34(10): 14-17.
- [7] Zheng Y, Gong J. A leaf epidermis study on twelve species of *Sedum* in China [J]. *Bull Bot Res* (植物研究), 1999, 19(3): 292-297.
- [8] Chen J C, Yamaji S, Namba T. Histological studies on leaves of medicinal *Sweritia* [J]. *J Wuhan Bot Res* (武汉植物学研究), 2000, 18(1): 1-6.
- [9] Chen Z D, Zhang Z Y. A study on *Foliar Epidermis* in *Betulaceae* [J]. *Acta Phytotaxon Sin* (植物分类学报), 1991, 29(2): 156-163.
- [10] Sun T X, Hu Y S, Lang K Y. A study on micromorphological characters of *Neottianthe* in China [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 1999, 21(1): 57-62.

保 护 植 被 造 福 人 类