

## 金银花和山银花的鉴别与归属研究

吴飞燕<sup>1</sup>, 冯宋岗<sup>2</sup>, 曾建国<sup>1,2\*</sup>

1. 湖南中医药大学 湖南省植物功能成分利用协同创新中心, 湖南 长沙 410208

2. 湖南农业大学 兽用中药资源与中兽药创制国家地方联合工程研究中心, 湖南 长沙 410128

**摘要:** 目的 利用多种方法对金银花和山银花进行鉴别, 其中山银花以灰毡毛忍冬为基源, 寻找差异性状, 以及对2种药材的归属问题进行探讨。方法 采用生物学性状比较、扫描电镜观察花表皮结构、标识成分(绿原酸、木犀草苷、灰毡毛忍冬皂苷乙、川续断皂苷乙)差异对金银花(忍冬)和山银花(灰毡毛忍冬)进行鉴别, 结合历史使用情况及市场现状对2种药材基于《中国药典》记载的归属进行分析讨论。结果 忍冬花基部含有大形的叶状苞片, 花外表皮具有较多的头部倒圆锥形腺毛, 未检测到灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙成分; 而灰毡毛忍冬花基部无明显苞片, 花外表面几乎未发现腺毛, 含有灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙特征成分。结论 花基部叶状苞片、花外表皮腺毛、灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙2个特征成分可以作为区分忍冬和灰毡毛忍冬的鉴别依据。

**关键词:** 金银花; 山银花; 灰毡毛忍冬皂苷乙; 川续断皂苷乙; 忍冬; 绿原酸; 木犀草苷

**中图分类号:** R282.5 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2014)08-1150-07

**DOI:** 10.7501/j.issn.0253-2670.2014.08.020

## Identification and attribution of *Lonicerae Japonicae Flos* and *Lonicera Flos*

WU Fei-yan<sup>1</sup>, FENG Song-gang<sup>2</sup>, ZENG Jian-guo<sup>1,2</sup>

1. Hunan Co-Innovation Center for Utilization of Botanicals Functional Ingredients, Hunan University of Chinese Medicine, Changsha 410208, China

2. National and Local Union Engineering Research Center for Veterinary Herbal Medicine Resources and Initiative, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China

**Abstract: Objective** To identify *Lonicerae Japonicae Flos* and *Lonicera Flos* with various methods, using *Lonicera japonica* to represent *Lonicera Flos* for searching the different characteristics and discussing their attribution. **Methods** An identification method on the basis of biological character comparison, structure observation of the flower epidermal by using SEM, and difference comparison of the marked components (chlorogenic acid, galu teolin, macranthoidin B, dipsacoside B) was established. The attribution of the two herbs on the account of *Chinese Pharmacopoeia* was discussed according to the historic using status and the present market situation. **Results** In *L. japonica*, plenty of glandular hairs with turbinate top in flower epidermis and large leafy bracts in the bottom of flower were observed. Macranthoidin B and dipsacoside B were not detected. But in *L. macranthoides*, there were few leafy bracts and glandular hairs, and macranthoidin B and dipsacoside B were detected. **Conclusion** Leafy bracts in the bottom of flower, glandular hairs in flower epidermis, and two characteristic components (macranthoidin B and dipsacoside B) could be used as basis for the identification of *L. japonica* and *L. macranthoides*.

**Key words:** *Lonicerae Japonicae Flos*; *Lonicera Flos*; macranthoidin B; dipsacoside B; *Lonicera japonica* Thunb.; chlorogenic acid; galu teolin

金银花为大宗常用中药材, 具有清热解毒、凉散风热等功效<sup>[1]</sup>。《中国药典》1963年版首次收载金银花, 其植物来源为忍冬科植物忍冬 *Lonicera*

*japonica* Thunb.。《中国药典》1977年版金银花来源新增了红腺忍冬 *Lonicera hypoglauca* Miq.、华南忍冬 *Lonicera confusa* DC. 2个品种。《中国药典》2000

收稿日期: 2013-12-04

基金项目: 国家科技支撑计划(SQ2010BAJY1411-08)

作者简介: 吴飞燕(1988—), 女, 硕士研究生, 研究方向为天然药物化学。Tel: 18390916934 E-mail: 76602387@qq.com

\*通信作者 曾建国(1965—), 男, 教授, 博士生导师, 研究方向为中药资源与中兽药开发。Tel: (0731)84635293 E-mail: ginkgo@world-way.net

年版又新增了毛花柱忍冬 *Lonicera dasystyla* Rehd. 品种。《中国药典》2005年版将金银花和山银花分2个药材收载,金银花来源和《中国药典》1963年版一致,即忍冬科植物忍冬一个品种。而山银花收载的品种有忍冬科灰毡毛忍冬 *Lonicera japonica* Hand.-Mazz.、红腺忍冬、华南忍冬。《中国药典》2010年版山银花来源又新增了黄褐毛忍冬 *Lonicera fulvotomentosa* Hsu et S. C. Cheng, 总共4个品种。其中灰毡毛忍冬栽培面积最广,灰毡毛忍冬和忍冬药材的性状特征比较相似,《中国药典》2010年版对灰毡毛忍冬(山银花)的性状描述:呈棒状而稍弯曲,长3~4.5 cm,上部直径约0.2 cm,下部直径约0.1 cm,表面绿棕色至黄白色;总花梗集结成簇,开放者花冠裂片不及全长之半,质稍硬,手捏之稍有弹性;气清香,味微苦、甘。对忍冬的性状描述:呈棒状,上粗下细,略弯曲,长2~3 cm,上部直径3 mm,下部直径1.5 mm,表面黄白色或绿白色(贮久色渐深),密被短柔毛;偶见叶状苞片,花萼绿色、先端5裂,裂片有毛,长约2 mm,开放者花冠筒状,先端二唇形,雄蕊5,附于筒壁,黄色,雌蕊1个,子房无毛;气清香,味淡、微苦。

大部分南方地区民间仍然习惯将山银花称为金银花,但现行《中国药典》规定,只有忍冬作为金银花的惟一合法来源。山银花被划为另一个药材,其中山银花的基源灰毡毛忍冬品种在湖南、四川等地均有大量栽培,全国种植面积接近几万公顷,为西南地区银花药材主流商品之一<sup>[2]</sup>,其中湖南省种植面积已超过2万公顷,家种占90%<sup>[3-4]</sup>。忍冬与灰毡毛忍冬的变种越来越多,《中国药典》中的性状描述已经不能很好地加以区分,其普通鉴别手段对2个品种进行区分有时也存在一定的困难<sup>[5]</sup>。目前,因《中国药典》的细分加之忍冬的产量偏低使市场上金银花价格远高于山银花。关于金银花与山银花归属问题在学术界和产业界均有较大的分歧,但基于基原鉴别从科学角度还是值得去探讨,无论是金银花还是山银花,其实都有许多改良品种,已经不能按过往的传统鉴别来区分。

本实验以不同产地来源的金银花和山银花(灰毡毛忍冬)的花器官为实验材料,采用产地原药材现场生物学性状比较、扫描电镜观察花表皮结构及标识成分测定等多种方法进行比较性研究,寻找差异性性状,为区分2个品种提供依据。结合2种药材的历史使用情况,以及目前2个药材的市场现状,

分析探讨金银花和山银花的归属使用问题。

## 1 仪器与材料

Agilent 1260型高效液相色谱系统,配有二极管阵列检测器(DAD)和Rev.B.04.03色谱工作站(安捷伦,美国);10AT型高效液相(岛津,日本)配有蒸发光散射检测器(ELSD, SofTA, 美国);1290—6530型超高效液相色谱-飞行时间质谱联用(UHPLC-QTOF)系统(安捷伦,美国)。色谱柱:Agilent ZORBAX SB-phenyl (250 mm×4.6 mm, 5 μm)、伊利特 Hypersil BDS C<sub>18</sub> (250 mm×4.6 mm, 5 μm),扫描电镜 JEOL JSM—6380LV (JEOL, 日本)。

绿原酸(批号110753-201314,质量分数≥98%)、木犀草苷(批号111720-201106,质量分数≥99.3%)、灰毡毛忍冬皂苷乙(批号111814-201102,质量分数≥88.1%)、川续断皂苷乙(批号111813-201202,质量分数≥93.4%),所有对照品均购自中国食品药品检定研究院。乙腈、甲醇、乙醇均为色谱纯,醋酸为分析纯,水为Mill-Q超纯水。

## 2 样品来源

### 2.1 金银花

1批金银花采自湖南益阳市资阳区杨林坳金银花专业种植合作社,是从山东引种的蒙金一号培育品种金银花(1年开3次花),编号A,经湖南中医药大学杨广明教授鉴定为忍冬 *Lonicera japonica* Thunb.; 3批金银花药材分别购买于老百姓大药房,药圣堂(湖南)制药有限公司生产,产地河南,批号130603,编号B;购买于千金大药房,湖南然润堂中药有限公司生产,产地山东,批号20130604801,编号C;购买于九芝堂大药房,金康迪中药材饮片有限公司生产,产地山东,批号130501,编号D。B、C、D号均标示为金银花。

### 2.2 山银花

山银花采自湖南省怀化市辰溪县仙峰金银花农民专业合作社,编号为E;采自湖南麻阳霞飞中药材开发有限公司,编号为F;采自湖南隆回移隆金银花专业种植合作社,编号为G;采自重庆秀山县洪刚中药材种植基地,编号为H。均经湖南中医药大学杨广明教授鉴定为灰毡毛忍冬 *L. japonica* Hand.-Mazz.。

## 3 方法与结果

### 3.1 生物学性状比较

采用生物学性状比较忍冬和灰毡毛忍冬花基苞片,见图1和2。因为金银花-B~D为药店饮片,不能观察忍冬的花基苞片。



图 1 忍冬花的外部形态

Fig. 1 External morphology of *L. japonica*



图 2 灰毡毛忍冬花的外部形态

Fig. 2 External morphology of *L. macranthoides*

从图 1-A 忍冬样品可以看出, 该植株开花为双花, 在花的基部含有大形的叶状苞片, 从图 2-E~H 可以看出, 不同来源的灰毡毛忍冬样品, 结花多, 一般开花成簇状, 且花的基部不含苞片, 簇状底部见到的是叶片 (图 2-H)。

### 3.2 电镜观察

分别取“2.1”和“2.2”项中不同来源的忍冬和灰毡毛忍冬样品的干燥花蕾, 自中部切成 5 mm×5 mm, 小块, 直接双面胶粘于样品台, 喷金镀膜, 在 JSM—6380LV 扫描电镜上观察拍照, 观察各样品的花蕾的花粉粒、花外表皮腺毛 (有头部与柄部之分观察)、非腺毛 (无头部与柄部之分观察) 结构、花粉粒无明显区别, 各样品腺毛、非腺毛观察结果见图 3 和 4。

从图 3 可以看出, 不同来源的忍冬样品花外表皮具有较多的腺毛和非腺毛, 腺毛头部呈倒圆锥状 (图 3-D)。图 4 可以看出不同来源的灰毡毛忍冬几

乎未发现腺毛, 且主要为非腺毛 (图 4-H)。

### 3.3 HPLC-DAD-ELSD 法测定成分

**3.3.1 色谱条件** 绿原酸、灰毡毛忍冬皂苷乙、川续断皂苷乙色谱条件参照《中国药典》2010 年版山银花的测定项, 色谱柱为伊利特 Hypersil BDS C<sub>18</sub>, 绿原酸使用 Agilent 1260 高效液相色谱仪 (DAD 检测器); 皂苷使用岛津 10AT 型高效液相色谱 (ELSD 检测器), 雾化器温度为 30 °C, 漂移管温度 70 °C, 氮气压力为 310.275 Pa。木犀草苷色谱条件参照《中国药典》2010 年版金银花测定项, 色谱柱为 Agilent ZORBAX SB-phenyl, Agilent 1260 高效液相色谱仪 (DAD 检测器), 进样量 10 μL, 柱温 30 °C, 体积流量 1.0 mL/min。

**3.3.2 对照品溶液的制备** 按照《中国药典》2010 年版金银花、山银花对照品溶液的配制方法分别配制 0.591 0 mg/mL 绿原酸、0.610 0 mg/mL 灰毡毛忍冬皂苷乙、0.210 0 mg/mL 川续断皂苷乙、0.043 3

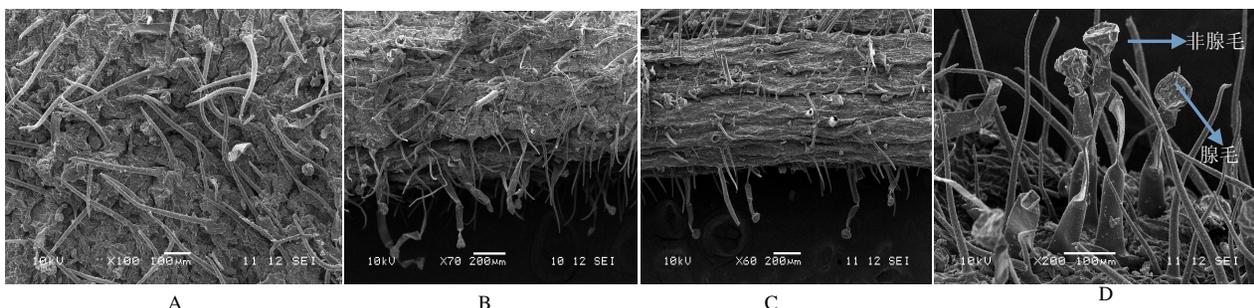


图 3 忍冬花腺毛和非腺毛扫描电镜图

Fig. 3 SEM photographs of glandular hairs and non-glandular hairs of *L. japonica*

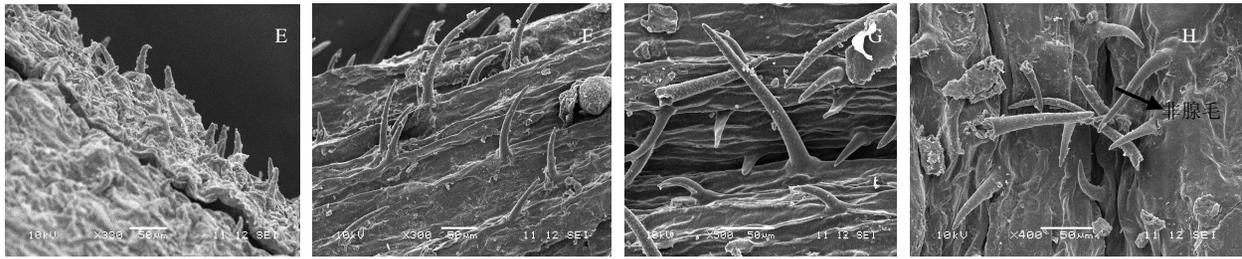


图 4 灰毡毛忍冬花腺毛和非腺毛扫描电镜图

Fig. 4 SEM photographs of glandular hairs and non-glandular hairs in *L. macranthoides*

mg/mL 木犀草苷对照品溶液。

**3.3.3 样品前处理** 按照《中国药典》2010 年版金银花供试品溶液制备方法处理“2.1”、“2.2”项中 A~H 号样品来测定木犀草苷，按照山银花供试品溶液制备方法处理“2.1”、“2.2”项中 A~H 号样品，测定绿原酸、灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙。

**3.3.4 样品结果分析** 在“3.3.1”项所述色谱条件测定 A~H 号样品，每个样品做 3 个平行样，峰面积取平均值，按外标法计算质量分数，结果见表 1。

从表 1 可以看出，不同来源的忍冬木犀草苷质量分数都大于 0.05%，绿原酸大于 1.5%，符合《中国药典》2010 年版对金银花测定的要求，且未检出山银花指标性成分灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙。不同来源的灰毡毛忍冬绿原酸量都大于 2%，灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙总量都不少于 7%，符合《中国药典》2010 年版对山银花测定的要求，且金银花的指标性成分木犀草苷的质量分数都比较低，未达到 0.05%。

表 1 4 种成分的测定结果 (n = 3)

Table 1 Determination of four components in samples (n = 3)

样品	样品编号	木犀草苷 / %	绿原酸 / %	灰毡毛忍冬皂苷乙 / %	川续断皂苷乙 / %
忍冬	A	0.076 8	2.569	未检出	未检出
	B	0.053 2	2.798	未检出	未检出
	C	0.050 0	2.923	未检出	未检出
	D	0.050 1	2.832	未检出	未检出
灰毡毛忍冬	E	0.013 4	3.851	0.474 2	8.435
	F	0.017 1	4.850	0.555 5	7.283
	G	0.016 7	5.140	0.519 7	8.343
	H	0.011 3	4.839	0.687 8	8.332

### 3.4 质谱验证

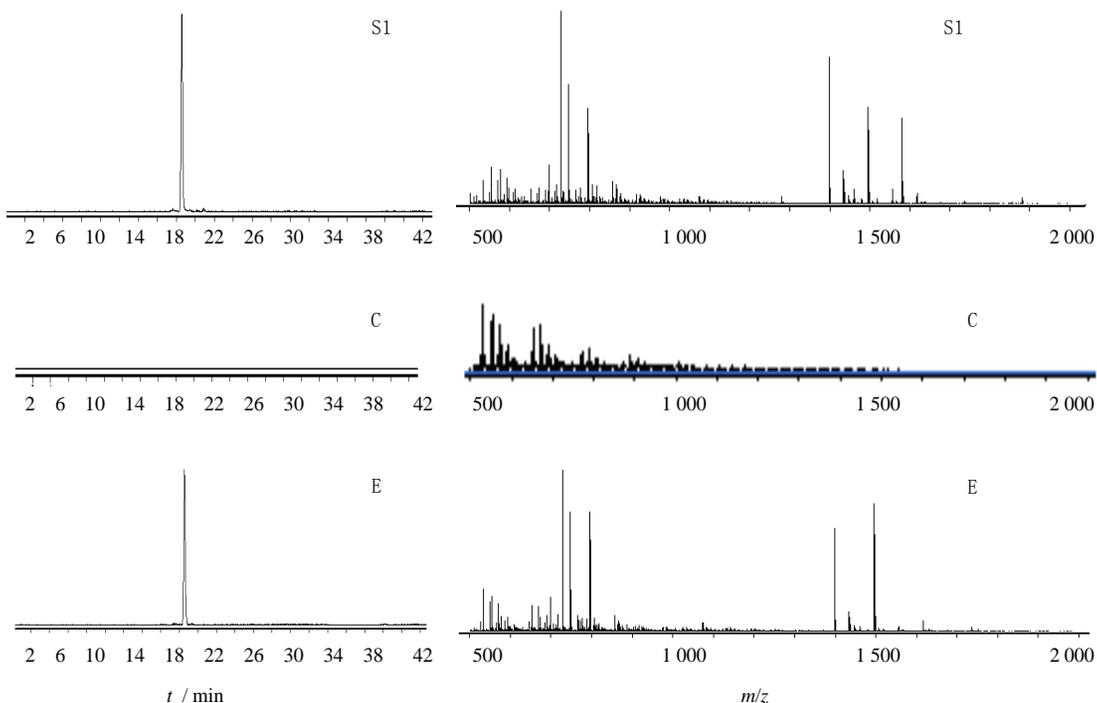
**3.4.1 液相色谱质谱条件** 液相色谱条件参照《中国药典》2010 年版山银花定量测定项，色谱柱为依利特 Hypersil BDS C<sub>18</sub>，柱温 30 °C；体积流量 1 mL/min，分流，0.3 mL/min 进质谱；进样量 5 μL。Dual AJS ESI 离子源，负离子模式检测；干燥器温度：300 °C；干燥气体积流量 10 L/min；雾化气压：310.3 kPa；碰撞电压：110 V；毛细管电压：3 500 V；

**3.4.2 对照品溶液的制备** 取“3.3.2”项下灰毡毛忍冬皂苷乙对照品稀释 1 000 倍，川续断皂苷乙稀释 100 倍。

**3.4.3 样品前处理** 分别取“3.3.3”项下的 8 个供试品溶液分别稀释 1 000 倍。

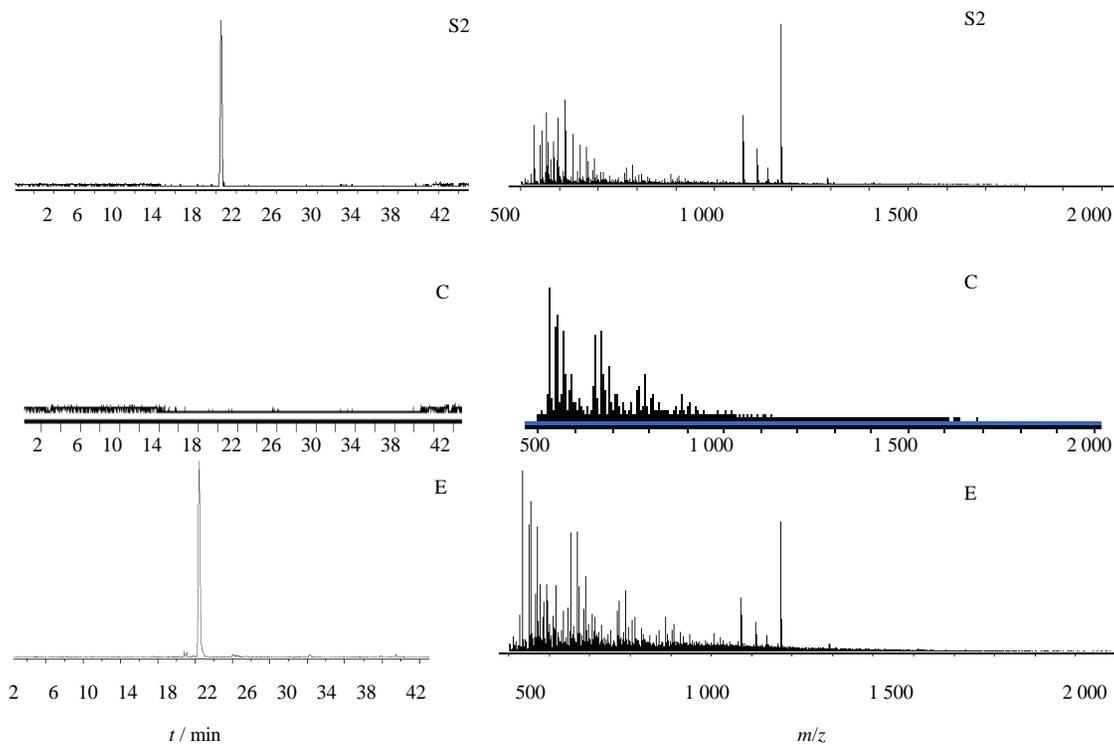
**3.4.4 样品结果分析** 在“3.4.1”项质谱条件下测定 A~H 号样品供试液，每个样品做 3 个平行样，对不同来源的忍冬和灰毡毛忍冬样品的总离子流图进行灰毡毛忍冬皂苷乙 ([M-H]<sup>-</sup> m/z 1 397.659 4) 和川续断皂苷乙 ([M-H]<sup>-</sup> m/z 1 073.553 8) 的精确相对分子质量查找并与对照品进行比对。实验结果如图 5、6 所示 (C 号为忍冬代表样品、E 号为灰毡毛忍冬代表样品)，A~D 号忍冬样品均未提取到灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙的分子离子峰，而 E~H 号灰毡毛忍冬样品均提取到灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙的分子离子峰。

UHPLC-Q-TOF 检测结果验证了灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙为灰毡毛忍冬的特征成分。



S1-灰毡毛忍冬皂苷乙对照品 C-忍冬代表样品 E-灰毡毛忍冬样品  
S1-standard of macranthoidin B C-representative sample of *L. japonica* E-representative sample of *L. macranthoides*

图5 灰毡毛忍冬皂苷乙提取离子色谱图(左)和质谱图(右)  
Fig. 5 Extracted ion chromatogram (left) and MS (right) of macranthoidin B



S2-川续断皂苷乙对照品 C-忍冬代表样品 E-灰毡毛忍冬样品  
S2-standard of dipsacaside B C-representative sample of *L. japonica* E-representative sample of *L. macranthoides*

图6 川续断皂苷乙提取离子色谱图(左)和质谱图(右)  
Fig. 6 Extracted ion chromatogram (left) and MS (right) of dipsacaside B

#### 4 讨论

金银花是一种广泛应用的药食两用的中药材，市场需求量非常大，《中国药典》2005年版将金银花和山银花分别收载之后，意味着中医开出含有金银花药材的处方、工厂按药典和保健品标准生产的含金银花的中成药和保健品以及市场流通出售金银花就不能用灰毡毛忍冬等山银花替代。然而，卫生部早于药典区分前就公布的药食同源目录品种，其中金银花的品种实际包括现在的“山银花”，长期一直被使用于食品与保健品行业，且未出现不良反应报道。而《中国药典》2005年版划分后灰毡毛忍冬等山银花就被人为地从药食同源目录中排除，意味着其用于食品行业缺乏政策法规支持。《中国药典》将木犀草苷作为区分山银花和金银花的特征成分，然而没有证据显示木犀草苷就是金银花的功能性成分。据报道，目前山银花（灰毡毛忍冬）有许多新的改良变种，其木犀草苷的质量分数甚至超过了金银花的法定要求<sup>[6]</sup>，所以认为木犀草苷量不适宜作为区别忍冬和灰毡毛忍冬的特征性指标。王林青等<sup>[7]</sup>用金银花和山银花的黄酮类提取物进行体外抗伪狂犬病病毒（PRV）试验发现，山银花对PRV的抑制作用强于金银花，两者的阻断作用和中和作用无显著差异。同时还比较了金银花和山银花绿原酸提取物体外抑制新城疫病毒（NDV）对细胞的感染作用，发现两者之间的抗病毒效果差异不显著<sup>[8]</sup>。这些研究证据显示，山银花在药理作用上并没有次于金银花。且目前没有相关报道金银花具有山银花不具有的药理作用。《中国药典》2005年版中山银花的性味归经、功能主治、用法用量与金银花完全相同。《中国药典》2010年版中山银花收载了多个品种，其中，灰毡毛忍冬的种植面积最广，产量最高，为南方主要栽培的山银花品种，由于价格便宜，又有使用合法的历史，在外观性状上与忍冬也较为相似，还是有企业私下可能将这个品种代替金银花使用，这些行为实际是不合法的，目前，就是因为现行药典的区分，使得山银花价格暴跌，严重影响南方近百万花农的经济收入和社会稳定。如何科学合理、可持续地开发利用现有近几万公顷的灰毡毛忍冬已迫在眉睫。《中国植物志》对金银花（忍冬）的花期规定为3~4月<sup>[9]</sup>，《中国药典》对金银花的采收季节定在夏初花开放前采收，中国地域辽阔，不同地区花期有些许差异，此后大概在7~8月还会有一次开花，但产量较低，一般不会进行采

收。而目前很多改良品种的金银花一年可开多次花，如文献报道<sup>[10]</sup>九丰一号一年开4次花，本实验“2.1”项山银花样品A号为山东引种的蒙金一号培育品种金银花，通过现场勘查发现，其一年开4次花，这些改良品种在某种意义上已经不再是最原始的金银花品种，山银花（灰毡毛忍冬）一年大多只开一次花，一般成簇开放，花产量远高于金银花，改良品种的目的是为了提高金银花的产量，可见金银花实际也是向山银花的性状特征趋势方向改良。某种意义上与最原始的野生品种已存在一定的差异，不同产地的药材也不尽相同<sup>[11]</sup>。

同一药材的不同来源品种在某些方面还是存在区别的，本实验对2个品种进行更为细致的差异研究是基于品种来源鉴别的科学性。

有文献报道<sup>[5]</sup>对忍冬和灰毡毛忍冬进行了生物学性状比较鉴别，其中对两者花的长度描述如下：忍冬花蕾长2~3 cm，灰毡毛忍冬花蕾长2.5~4.5 cm，萼筒都为2 cm，萼齿均为1 cm，这些特性都相互重叠或雷同，随着山银花和金银花变种的增多，2个品种的花蕾颜色、形状、有无被毛等性状特征越来越相似，这些特征无法很好地区别这两个品种。本研究证实，忍冬与灰毡毛忍冬最大的外观可见生物学性状区别是忍冬在花的基部含有大形的叶状苞片，而灰毡毛忍冬花的基部为叶片，此为忍冬最明显的特征，与《中国植物志》描述一致<sup>[9]</sup>。

本实验对忍冬和灰毡毛忍冬分别进行了扫描电镜观察花表皮结构，《中国药典》中山银花的显微鉴别项对灰毡毛忍冬的描述：“腺毛较少，头部大多圆盘形，顶端平坦或微凹”；“厚壁非腺毛具疣状突起<sup>[11]</sup>”，在忍冬中同样存在这些特征。且2个品种的花粉粒的大小形状类似，性状鉴别描述中定义的细胞个数、大小、直径在不同的样品中波动性比较大，本实验观察到两个品种最主要的区别是忍冬花外表面具有较多的腺毛，而灰毡毛忍冬几乎未发现腺毛（图3、4），与李建军等<sup>[12]</sup>、刘雪莲等<sup>[13]</sup>关于金银花与山银花显微鉴定相符。

标识成分的测定中，最明显差异是忍冬未检测出灰毡毛忍冬指标性成分灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙。已有文献报道将灰毡毛忍冬皂苷乙作为区别山银花和金银花的特征成分<sup>[14-17]</sup>。本实验采用HPLC-ELSD检测A~H号样品中的灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙，忍冬中未发现这2种成分，此结果与李红霞等<sup>[18]</sup>实验结果一致，本实验还采用

UPLC-Q-TOF 基于提取精确相对分子质量对忍冬进行了这2个皂苷成分的定性检测,结果还是未发现灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙的分子离子峰,因此可以将这2个成分作为区别忍冬和灰毡毛忍冬的特征成分。本实验不同来源的忍冬其木犀草苷、绿原酸量都符合《中国药典》2010年版对金银花量测定的要求,不同来源的灰毡毛忍冬中木犀草苷量未达到《中国药典》2010年版对金银花量的限定要求。

本实验通过对忍冬和灰毡毛忍冬多方面的比较性研究,得出2个品种的差异性状,即忍冬花基部含有大形的叶状苞片,花外表皮具有较多的腺毛,未检测到灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙成分,而灰毡毛忍冬无明显苞片,花外表面几乎未发现腺毛,主要为非腺毛,且含有灰毡毛忍冬皂苷乙和川续断皂苷乙成分,这为更准确区分这2个品种提供了依据。

#### 参考文献

- [1] 中国药典 [S]. 一部. 2010.
- [2] 许小方, 李会军, 李萍, 等. 灰毡毛忍冬花蕾中的化学成分 [J]. 中国天然药物, 2006, 4(1): 45-47.
- [3] 湖南省中药材普查办公室. 湖南省中药资源普查报告 [R]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 2013.
- [4] 周日宝, 童巧珍. 灰毡毛忍冬与正品金银花的绿原酸含量比较 [J]. 中药材, 2003, 26(6): 399-400.
- [5] 杨翠玲. 易混品金银花与山银花的鉴别 [J]. 山西中医学报, 2006, 7(4): 48-49.
- [6] 王艳艳, 徐晓玉, 邓君, 等. HPLC 法同时测定灰毡毛忍冬中绿原酸与木犀草苷的含量 [J]. 中药材, 2009, 32(11): 1705-1707.
- [7] 王林青, 崔保安, 张红英. 金银花、山银花黄酮类提取物体外伪狂犬病毒作用研究 [J]. 中国畜牧兽医, 2011, 38(3): 183-187.
- [8] 王林青, 崔保安, 张红英, 等. 金银花、山银花绿原酸类提取物体外抗 NDV 作用研究 [J]. 中国农学通报, 2011, 27(19): 227-282.
- [9] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志 [M]. 北京: 科学出版社出版.
- [10] 杨映红, 张丽君, 徐小强. 九丰一号金银花在水地区的表现及栽培技术 [J]. 农业科技通讯, 2009(12): 168-169.
- [11] 蓝云龙, 王庆霞, 朱云国, 等. 浙江西南野生金银花种质资源的特性研究 [J]. 中草药, 2012, 43(12): 2490-2493.
- [12] 李建军, 李军芳, 李景原, 等. 金银花与山银花的性状差异及鉴别方法 [J]. 河南农业科学, 2011, 40(4): 134-137.
- [13] 刘雪莲, 陈少珍, 许友毅. 如何鉴别金银花与山银花 [J]. 首都医药, 2012(10): 54-55.
- [14] 林永强, 王淑华, 徐丽华, 等. 金银花和山银花的鉴别方法研究 [J]. 药学研究, 2013, 32(2): 69-71.
- [15] 笔雪艳, 张清波, 刘晓凤, 等. 7 种常用中药制剂中金银花与山银花的应用初探 [J]. 药物分析杂志, 2010, 30(11): 2208-2210.
- [16] 丁野, 马杰, 童珂, 等. 忍冬和灰毡毛忍冬的色谱鉴别方法研究 [J]. 中南药学, 2011, 9(10): 725-728.
- [17] 张燕, 王文全, 郭兰萍, 等. 不同采收期金银花的产量和质量研究 [J]. 中草药, 2013, 44(18): 2611-2614.
- [18] 李红霞, 王雪芹, 李振国, 等. 不同产地金银花与山银花主要成分的含量比较 [J]. 中国药房, 2011, 31(22): 2935-2937.