

海螺沟引种金银花的药用成分含量对比研究

何海燕^{1,2}, 张丹^{1*}, 蒋豪¹

¹中国科学院水利部成都山地灾害与环境研究所 山地表生过程与生态调控重点实验室, 成都 610041;

²中国科学院大学, 北京 100049

摘要: 金银花是我国传统常用的中药材之一。近年来, 在药用、香料、化妆品和保健食品等领域有极大的需求量, 具有极高的药用价值和经济价值。为探索海螺沟适生金银花品种, 从山东、河南、河北和四川引进 21 个主流栽培品种进行引种实验。采用高效液相色谱法(HPLC)测定了金银花花蕾、茎和叶中绿原酸和木犀草苷含量。结果如下: 1) 花蕾中绿原酸含量为 1.617~3.394%, 高于药典规定值(1.5%); 茎和叶中绿原酸含量分别为 0.613~1.712% 和 1.257~2.475%。花蕾中木犀草苷含量为 0.009%~0.184%, 山东的中金 1 号和蒙金 1 号的木犀草苷含量分别为 0.009% 和 0.029%, 低于药典规定含量(0.050%); 茎和叶中木犀草苷含量分别为 0.017~0.076% 和 0.406~0.562%。2) 利用隶属函数综合评价花蕾、茎和叶中绿原酸和木犀草苷含量, 山东鲁峰王 3 号得分最高, 具有较高的品质, 且生长茂盛, 产量高, 为可以引进的优良品种。

关键词: 金银花; 绿原酸; 木犀草苷; HPLC; 隶属函数; 海螺沟

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

DOI: 10.16333/j.1001-6880.2017.4.015

Determination of Chlorogenic Acid and Galuteolin in Different Kinds of *Lonicera japonica* Cultivated in Hailuoguo Scenic Area

HE Hai-yan^{1,2}, ZHANG Dan^{1*}, JIANG Hao¹

¹Key Laboratory of Mountain Surface Processes and Ecological Regulation, Institute of Mountain Hazards and Environment, CAS, Chengdu 610041, China; ²University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100049, China

Abstract: *Lonicera japonica* Thumb. is one of the Chinese traditional medicinal herbs. In recent year, it have great demand in medicine, spices, cosmetics and health food, with high medicinal value and economic value. In order to explore the suitable planted varieties of *Lonicera japonica* in the Hailuoguo scenic area, the introduction experiment was conducted on 21 main cultivars obtained from Shangdong, Henan, Hebei and Sichuan province. The high performance liquid chromatography (HPLC) was used to determine the content of chlorogenic acid and galuteolin in different kinds of *L. japonica*. The results were as follows: 1) The contents of chlorogenic acid in the *L. japonica* flos were 1.617%-3.394%, higher than specified value(1.5%) in Chinese Pharmacopoeia. They were 0.613%-1.712% in the stem and 1.257%-2.475% in the folium. The contents of galuteolin in the flos were 0.009%-0.184%. The contents of galuteolin in Zhongjin 1 and Mengjin 1 obtained from Shangdong were 0.009% and 0.029%, which were lower than the specified value(0.050%) in Chinese Pharmacopoeia. They were 0.017%-0.076% in the stem and 0.406%-0.562% in the folium. 2) The subordinate function of comprehensive evaluation of chlorogenic acid and gluteolin contents in the flos, stem and folium showed that Lufengwang 3 obtained from Shangdong was suitable for planting in the Hailuoguo scenic area.

Key words: *Lonicera japonica* Thumb.; chlorogenic acid; galuteolin; HPLC; subordinate function; Hailuoguo

金银花(*Lonicera japonica* Thumb.)为忍冬科植物忍冬的干燥花蕾或带初开的花^[1], 具有清热解毒、抑菌^[2]、抗肿瘤^[3]、抗血小板聚集^[4]、抗氧化^[5]、抗内毒素^[6]、抗炎解热^[7,8]、抗病毒^[9]、增强免

疫^[10]、降血糖血脂^[11]、保肝^[12]和抗生育^[13]等功效; 其干燥茎枝为中药材忍冬藤, 具有清热解毒和疏风通络的功效^[1]。金银花是我国传统常用的中药材之一, 近年来, 在药用、香料、化妆品和保健食品等领域的需求量极大。金银花含有挥发油类、黄酮类和酚类等多种化学成分, 现行的 2015 版《中国药典》规定金银花品质以绿原酸(C₁₆H₁₈O₉)和木犀草苷

($C_{21}H_{20}O_{11}$)为考察指标,其含量随产地、加工方法和采收时间等的不同而存在差异。

金银花的叶也含有绿原酸^[14,15]和木犀草苷^[16],每年随着金银花植株整形修剪可得到大量的茎叶,其产量远高于金银花,但金银花叶一直被视为非药用部位而未得到充分利用,造成了极大的资源浪费。为研究不同种源金银花在四川甘孜藏族自治州海螺沟引种栽培后的质量状况,选择适合海螺沟种植的金银花品种,本研究比较分析了引种金银花传统药用部位花、茎和非药用部位叶中绿原酸及木犀草苷含量,拟选出含量较高的品种,进行规模引种植,使金银花商品药材生产能够为当地带来较大的经济效益,增加农民收入。

1 材料与方法

1.1 仪器与试剂

1.1.1 仪器

珀金埃尔默 HPLC 仪(Flexar PDA LC Detector,

Totalchrom 色谱工作站);KQ-500DE 数控超声波清洗器(昆山市超声仪器有限公司);十万分之一电子天平(MettlerToledo 公司,瑞士);万分之一天平(上海精密科学仪器有限公司)。

1.1.2 试剂

绿原酸对照品:购自成都曼斯特生物科技有限公司,批号 MUST - 13031401 (>98%);木犀草苷对照品:购自成都曼斯特生物科技有限公司,批号 MUST - 15012204(99.7%)。甲醇、乙醇:购自北京化工厂;乙腈、磷酸:购自西陇化工有限公司;哇哈哈纯净水。

1.2 供试材料

供试材料为海螺沟引种植第一年开花期收获的金银花花蕾和部分茎叶长势良好品种的金银花茎和叶。其中,金银花花蕾样品 14 个,茎叶样品各 8 个(表 1),样品均为各品种所有植株取样而得的混合样品。

表 1 供试材料
Table 1 Testing material

编号 No.	品种 Variety	供试部位 Test part	种源地 Provenances	编号 No.	品种 Variety	供试部位 Test part	种源地 Provenances
J1	中金 1 号	花蕾	山东费县	J8	鲁峰王 5 号	花蕾、茎和叶	山东临沂
J2	蒙金 1 号	花蕾	山东平邑	J9	鲁峰王 6 号	花蕾、茎和叶	山东临沂
J3	蒙金 2 号	花蕾	山东平邑	J10	巨丰粗枝	花蕾、茎和叶	山东临沂
J4	鸡爪花	花蕾	山东平邑	J11	九丰 1 号	花蕾、茎和叶	山东平邑
J5	特丰 1 号	花蕾	山东苍山	J12	金丰 1 号	花蕾、茎和叶	河南封丘
J6	特丰 2 号	花蕾	山东苍山	J13	湘浦 1 号	花蕾、茎和叶	四川南充
J7	鲁峰王 3 号	花蕾、茎和叶	山东临沂	J14	巨鹿 1 号	花蕾、茎和叶	河北巨鹿

1.3 实验方法

1.3.1 色谱条件

1.3.1.1 绿原酸:色谱柱为 Agela C_{18} (4.6×250 nm, $5 \mu\text{m}$),乙腈-0.4% 磷酸溶液(13:87)为流动相,检测波长 327 nm,流速 1.0 mL/min,柱温是室温,进样量 10 μL 。

1.3.1.2 木犀草苷:Agela C_{18} (4.6×250 nm, $5 \mu\text{m}$),检测波长 350 nm,流速 1.0 mL/min,柱温是室温,进样量 10 μL ,乙腈(A)-0.2% 磷酸水(B)梯度洗脱,程序如下:0 ~ 10 min,10% ~ 20% A;10 ~ 20 min,20% ~ 25% A。

1.3.2 标准溶液制备

绿原酸:称绿原酸对照品 1.24 mg,置棕色量瓶

中,加 50% 甲醇定容,配制成 40 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的溶液,备用。木犀草苷:称木犀草苷对照品 1.48 mg,加 70% 甲醇定容,配制成 40 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 的溶液,备用。按照 1.3.1 节色谱条件取标准溶液进行测定,得到标准溶液的 HPLC 色谱图(图 1)。

1.3.3 供试样品溶液制备

将收获的金银花、茎和叶变温(30 $^{\circ}\text{C}$ 2 h、40 $^{\circ}\text{C}$ 10 h、50 $^{\circ}\text{C}$ 10 h 和 58 $^{\circ}\text{C}$ 2 h)烘干,研磨成粉末,过 80 目筛,装入有色广口瓶备用。

1.3.3.1 绿原酸样品:称取粉末 0.5 g,置锥形瓶中,加入 50% 甲醇 50 mL,称重,超声波处理(功率 250 W,频率 35 kHz)30 min,冷却,再称重,用 50% 甲醇补足减失的重量,摇匀,过滤,量取滤液 5 mL,

置 25 mL 棕色量瓶中,加 50% 甲醇至刻度,摇匀,备用。将与金银花同期收获的茎、叶按上述方法作同样处理。

1.3.3.2 木犀草苷样品:称取粉末 2.0 g,置锥形瓶中,加入 70% 乙醇 50 mL,称重,超声波处理(功率 250 W,频率 35 kHz) 1 h,放冷,再称重,用 70% 乙

醇补足减失的重量,摇匀,过滤。量取滤液 10 mL,回收溶剂至干,残渣用 70% 乙醇溶解,转移至 5 mL 量瓶中,加 70% 乙醇至刻度,即得。将与金银花同期收获的茎、叶按上述方法作同样处理。

按照 1.3.1 节色谱条件取供试样品进行测定,获得供试样品的色谱图(图 2)。

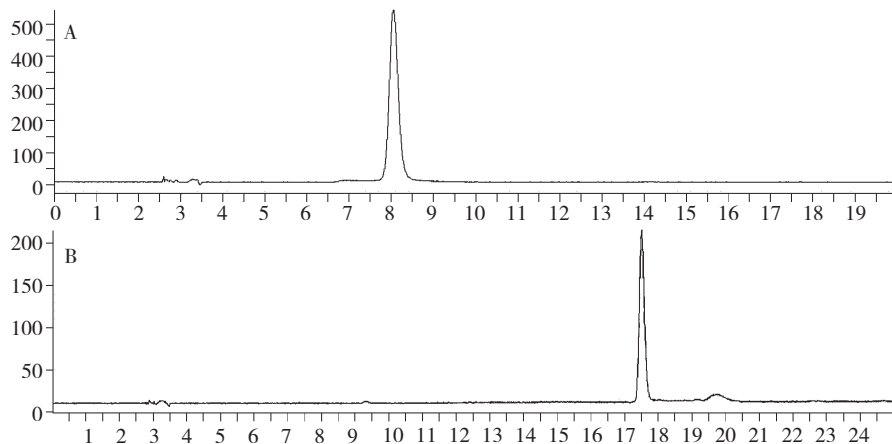


图 1 绿原酸(A)和木犀草苷(B)标准溶液的 HPLC 图

Fig. 1 HPLC chromatograms of chlorogenic acid(A) and galuteolin(B) standards solution

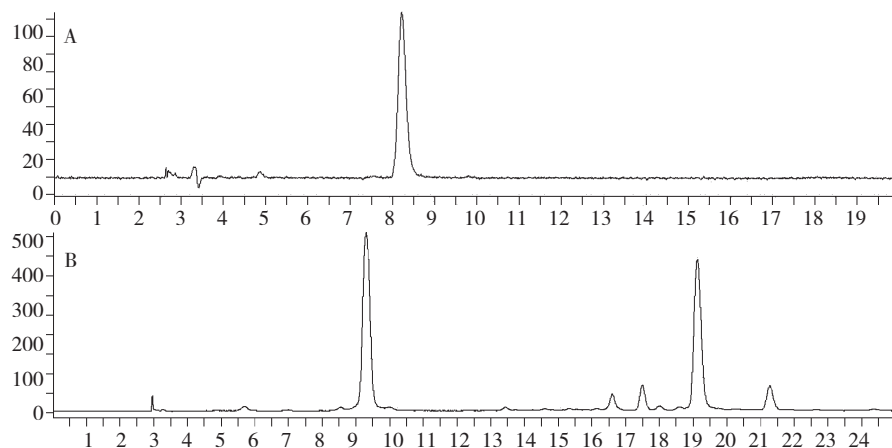


图 2 绿原酸(A)和木犀草苷(B)供试样品的 HPLC 图

Fig. 2 HPLC chromatograms of chlorogenic acid(A) and galuteolin(B) sample solution

1.4 方法学验证

1.4.1 线性关系考察

称取绿原酸和木犀草苷对照品,分别加 50% 甲醇和 70% 乙醇配制成浓度为 0.248 和 0.558 mg/mL 的溶液,稀释成浓度为 0.186、0.124、0.062、0.025、0.012 和 0.005 mg/mL 以及 0.419、0.279、0.140、0.056、0.028 和 0.011 mg/mL 的浓度,按照 1.3.1 节色谱条件进行测定,进样体积为 10 μ L。以浓度为横坐标,峰面积为纵坐标,绘制两者的标准曲

线。绿原酸标准曲线为: $Y = 2E + 07X + 11688$, $r = 0.9993$,线性关系好,线性区间为 0.005 ~ 0.186 mg/mL。木犀草苷标准曲线为: $Y = 2E + 07X + 161040$, $r = 0.9997$,线性区间为 0.011 ~ 0.419 mg/mL。

1.4.2 精密度实验

分别取绿原酸和木犀草苷对照品溶液,按照 1.3.1 节色谱条件进行测定,进样体积为 10 μ L,连续进样 6 次,记录峰面积。得到绿原酸和木犀草苷

的峰面积 RSD 值分别为 0.18% 和 0.04%, 说明仪器进样精密度良好。

1.4.3 稳定性实验

取同一 J1 供试品溶液, 按照 1.3.1 节色谱条件进行测定, 于 0、2、6、8、12 和 24 h 进样, 进样体积为 10 μL , 记录峰面积。得到绿原酸和木犀草苷的峰面积 RSD 值分别为 0.60% 和 1.01%, 说明供试品溶液 24 h 内稳定性良好。

1.4.4 重复性实验

取同一批样品 J1, 按 1.3.2 节描述的方法平行制备 6 份样品溶液, 按照 1.3.1 节色谱条件进行测定, 进样体积为 10 μL , 记录峰面积。得到绿原酸和木犀草苷峰面积 RSD 分别为 0.45% 和 2.47% (表 3), 说明该方法重复性好。

1.4.5 加样回收率实验

称取样品 J2, 分别加入绿原酸和木犀草苷对照品, 按 1.3.2 节描述的方法平行制备 6 份溶液, 按照 1.3.1 节色谱条件进行测定, 进样体积为 10 μL , 计算加样回收率。绿原酸的加样回收率为 95.39%, RSD 为 2.95%; 木犀草苷的加样回收率为 95.97%, RSD 为 2.05%。

1.5 样品测定

按照 1.3.1 节色谱条件取各金银花供试品溶液分别进行测定, 进样体积为 10 μL , 记录峰面积。

1.6 数据分析

用 Microsoft Excel 2007 记录所有数据, 利用隶

属函数值法分析各品种药用价值的高低。隶属函数值用模糊数学的方法计算, 公式如下:

$$\hat{X}_{ij} = \frac{X_{ij} - X_{j\min}}{X_{j\max} - X_{j\min}} \bar{X}_i = 1/n \sum_{j=1}^n X_{ij}$$

式中 \hat{X}_{ij} 表示 i 品种 j 指标的隶属函数值, X_{ij} 表示 i 品种 j 指标的测定值, $X_{j\max}$ 和 $X_{j\min}$ 分别表示各品种中指标的 j 最大和最小测定值, \bar{X}_i 为品种的隶属函数均值, n 为指标数^[17,18]。

2 结果与讨论

2.1 金银花花蕾、茎和叶中绿原酸和木犀草苷含量

现行的 2015 版《中国药典》规定金银花品质主要以绿原酸和木犀草苷为考察指标, 其中按干燥品计算, 含绿原酸不得少于 1.5%, 木犀草苷不得少于 0.050%^[1]。

表 3 为引种金银花花蕾、茎和叶中绿原酸和木犀草苷的含量。可看出, 不同金银花花蕾中绿原含量存在差异, 为 1.617~3.394%; 含量最高的是 J7, 为 3.394%, 是药典规定水平的 2.26 倍; 含量最低的是 J11, 为 1.617%, 所有品种都达到了药典含量要求。木犀草苷含量差异较大, 为 0.009~0.187%; 含量最高的是 J8, 为 0.187%, 是药典规定水平的 3.68 倍, 最低的为 J1, 为 0.009%, 低于药典规定的含量; J3 含量为 0.029%, 也低于药典规定的含量。

表 3 金银花花蕾、茎和叶中绿原酸和木犀草苷的含量 (%)

Table 3 Content of chlorogenic acid and galuteolin of *Lonicera flos*, stem and folium sample (%)

编号 No.	绿原酸 Chlorogenic acid			木犀草苷 Galuteolin		
	花 Flos	茎 Stem	叶 Folium	花 Flos	茎 Stem	叶 Folium
J1	2.955	-	-	0.009	-	-
J2	2.843	-	-	0.122	-	-
J3	2.962	-	-	0.029	-	-
J4	2.825	-	-	0.087	-	-
J5	3.360	-	-	0.088	-	-
J6	2.746	-	-	0.081	-	-
J7	3.394	0.613	2.475	0.184	0.076	0.406
J8	2.637	1.136	1.998	0.187	0.042	0.462
J9	2.996	1.712	1.528	0.103	0.045	0.510
J10	2.639	1.581	1.257	0.071	0.049	0.542

编号 No.	绿原酸 Chlorogenic acid			木犀草苷 Galuteolin		
	花 Flos	茎 Stem	叶 Folium	花 Flos	茎 Stem	叶 Folium
J11	1.617	1.240	1.572	0.160	0.027	0.428
J12	2.670	1.390	1.589	0.137	0.039	0.545
J13	2.662	1.598	1.695	0.114	0.046	0.562
J14	2.635	1.164	1.730	0.080	0.017	0.520

海螺沟引种金银花中绿原酸和木犀草苷的含量与刘杨等^[19]曾测定的山东、河北等13个不同产地来源品种的金银花中绿原酸(2.23~3.16%) and 木犀草苷的含量(0.085~0.193%)、辛华等^[20]测定不同产地金银花中绿原酸(2.01~3.56%)和木犀草苷的含量(0.0502~0.0915%)基本相当,说明海螺沟引种金银花质量不仅能够达到药检标准,且与市面上产品相当,可从中选着优良品种进行推广种植。但测定的14个品种金银花花蕾中绿原酸和木犀草苷含量差异较大,存在药检不合格的产品,说明在引种过程中各品种的质量存在差异。因此,金银花种植不能盲目引种,以免造成不必要的经济损失。

金银花茎和叶中也含有较高的绿原酸和木犀草苷,但差异较大。茎中绿原酸含量为0.613~1.712%,最高和最低的分别是J9和J7;叶中绿原酸含量为1.257~2.475%,含量最高和最低的分别是J7和J10。茎中木犀草苷含量为0.017~0.076%,最高和最低的分别是J7和J14;叶中木犀草苷含量为0.406~0.562%,最高和最低的分别是J13和J7,金银花叶中木犀草苷的含量远高于金银花花蕾,前者为后者的2~9倍。综合金银花花蕾、茎和叶的分析结果发现:绿原酸含量的分布格局是金银花花蕾>金银花叶>金银花茎,多数金银花叶中绿原酸含量也能够达到药典1.5%含量标准。而木犀草苷含量的分布格局是金银花叶>金银花花蕾>金银花茎,金银花叶片中木犀草苷的含量远远高于金银花花蕾中含量,本研究与赵金娟等的结果相同^[21]。金银花植株经过修剪可形成树状,生物量大,茎叶产量远远高于花蕾产量,如果能够有效地利用被丢弃的金银花茎叶,既可缓解对金银花的需求,降低一些以金银花为原料的药物或商品的成本,提高金银花的经济价值;同时金银花茎叶还可以直接应用到很多粗加工行业,比如动物饲料,将金银花茎叶作为绿色饲料添加剂,能提高动物免疫抵抗能力,促进生长。金银花茎叶

具有很大的开发利用价值和广阔的市场前景。

2.2 海螺沟适生金银花品种的选育

2.2.1 基于金银花花蕾中绿原酸和木犀草苷的含量

药典规定的金银花品质检验以绿原酸和木犀草苷含量计算,利用隶属函数值法对海螺沟引种金银花花蕾绿原酸和木犀草苷的含量两个指标进行综合评价,其平均隶属函数值为0.376~0.992(表4),利用其可对各品种花蕾的药用价值高低进行排序,依次为J7>J8>J5>J2>J12>J9>J13>J4>J6>J14>J10>J3>J11>J1,J7平均隶属函数值最高,为0.992,药用价值最高;J1的平均隶属函数值最低,为0.376。J3(0.435)的平均隶属函数值高于J11(0.424),其原因是J3的绿原酸含量较高(2.962%),但木犀草苷含量低于药典规定水平,属于不合格品种;J11平均隶属函数值低,但是绿原酸和木犀草苷含量符合药检规定,是合格品种。

2.2.2 基于金银花花蕾、茎和叶中绿原酸和木犀草苷的含量

表5是金银花花蕾、茎和叶中绿原酸和木犀草苷的隶属函数值。金银花花蕾、茎和叶中绿原酸平均隶属函数值为0.276~0.667,各品种药用价值排序为J7>J9>J13>J8>J12>J14>J10>J11;金银花花蕾、茎和叶中木犀草苷平均隶属函数值为0.694~0.386,各品种药用价值排序为J13>J7、J12>J8>J10>J9>J11>J14。由此可发现,金银花花蕾、茎和叶中的绿原酸和木犀草苷含量不呈正相关关系。例如J7,花蕾和叶片中含有的绿原酸含量最高,但茎中含量最低;木犀草苷含量是茎中最高,叶片中最低。基于金银花花蕾、茎和叶中绿原酸和木犀草苷含量进行综合分析,其隶属函数均值为0.331~0.664,各品种药用价值排序为J7>J13>J9>J12>J8>J10>J10>J11。J7平均隶属函数值最高,为0.667,花蕾、茎和叶的综合药用价值最高,为可以引进规模种植的优良品种。

表4 金银花花蕾中绿原酸和木犀草苷含量的隶属函数值

Table 4 Subordinate function values of content of chlorogenic acid and galuteolin of *Lonicera flos*

编号 No.	绿原酸 Chlorogenic acid	木犀草苷 Galuteolin	均值 Average	编号 No.	绿原酸 Chlorogenic acid	木犀草苷 Galuteolin	均值 Average
J1	0.753	0.000	0.376	J8	0.574	1.000	0.787
J2	0.690	0.635	0.662	J9	0.776	0.528	0.652
J3	0.757	0.112	0.435	J10	0.575	0.348	0.462
J4	0.680	0.438	0.559	J11	0.000	0.848	0.424
J5	0.981	0.444	0.712	J12	0.593	0.719	0.656
J6	0.635	0.404	0.520	J13	0.588	0.590	0.589
J7	1.000	0.983	0.992	J14	0.573	0.399	0.486

表5 金银花花蕾、茎和叶中绿原酸和木犀草苷含量的隶属函数值

Table 5 Subordinate function values of content of chlorogenic acid and galuteolin of *Lonicera flos*, stem and folium sample

编号 No.	绿原酸 Chlorogenic acid				木犀草苷 Galuteolin				均值 Average
	花 Flos	茎 Stem	叶 Folium	均值 Average	花 Flos	茎 Stem	叶 Folium	均值 Average	
J7	1.000	0.000	1.000	0.667	0.983	1.000	0.000	0.661	0.664
J8	0.574	0.476	0.608	0.553	1.000	0.424	0.359	0.594	0.574
J9	0.776	1.000	0.222	0.666	0.528	0.475	0.667	0.556	0.611
J10	0.575	0.881	0.000	0.485	0.348	0.542	0.872	0.587	0.536
J11	0.000	0.571	0.259	0.276	0.848	0.169	0.141	0.386	0.331
J12	0.593	0.707	0.273	0.524	0.719	0.373	0.891	0.661	0.593
J13	0.588	0.896	0.360	0.615	0.590	0.492	1.000	0.694	0.654
J14	0.573	0.501	0.388	0.488	0.399	0.000	0.731	0.377	0.432

3 结论

海螺沟引种金银花花蕾中绿原酸含量为 1.617 ~ 3.394%, 含量最高和最低的分别是 J7 和 J11, 所有品种达到了药典规定值(1.5%); 茎中绿原酸含量为 0.613 ~ 1.712%, 最高和最低的分别是 J9 和 J7; 叶中绿原酸含量为 1.257 ~ 2.475%, 含量最高和最低的分别是 J7 和 J10。花蕾中木犀草苷含量为 0.009% ~ 0.184%, 含量最高和最低的分别是 J8 和 J1, J1、J3 低于药典规定含量(0.05%); 茎中木犀草苷含量为 0.017 ~ 0.076%, 最高和最低的分别是 J7 和 J14; 叶中木犀草苷含量为 0.406 ~ 0.562%, 最高和最低的分别是 J13 和 J7。

利用隶属函数值法对引种 14 个金银花品种花蕾中绿原酸和木犀草苷含量进行了分析, J7 得分最

高, 平均隶属函数值为 0.992。同时 8 个品种的花蕾、茎和叶中绿原酸和木犀草苷含量进行了综合评价, 得分最高的也是 J7, 为 0.667, 花蕾、茎和叶综合药用价值最高, 且 J7 生长旺盛, 产量高, 为可以引进的优良品种。

参考文献

- 1 Chinese Pharmacopoeia Commission (国家药典委员会). Pharmacopoeia of the People's Republic of China (中华人民共和国药典). Beijing: China Medical Science Press, 2015. Vol I, 221.
- 2 Tan M(唐敏), Liu Y(刘耀), Wang Y(王渝), et al. The *in vitro* antibacterial activity of the crude extract of total flavonoids from *Lonicera japonica*. *Chin Pharm* (中国药房), 2008, 19: 2321-2322.
- 3 Liu YG(刘玉国), Liu YH(刘玉红), Jiang HQ(蒋海强).

- Inhibitory effect and mechanism of polysaccharide from *Lonicera japonica* on mice bearing S180 sarcoma. *J Oncol* (肿瘤学杂志), 2012, 18:584-587.
- 4 Fan HW(樊宏伟), Xiao DW(肖大伟), Yu L(余黎) *et al.* The *in vitro* antiplatelet aggregative effect of honeysuckle and its organic acid compounds. *Chin Hos Pharm J* (中国医院药学杂志), 2006, 26:145-147.
 - 5 Gong CC(宫璀璨), Zheng YX(郑玉霞), Zheng NG(郑乃刚), *et al.* Anti-oxidative effect of honeysuckle *in vivo*: An experimental study. *Pract J Med Pharm* (实用医药杂志), 2006, 23:584-585.
 - 6 Yang CJ(杨春佳), Su DW(苏德望), Wang YS(王跃生), *et al.* Regulatory effect of honeysuckle dysbacteriosis and endotoxemia in rats with obstructive jaundice. *Chin J Microecol* (中国微生态学杂志), 2012, 24:703-706.
 - 7 Lei L(雷玲), Li XP(李兴平), Bai XL(白筱璐), *et al.* The study of anti-endotoxin, antipyretic and anti-inflammatory action of honeysuckle. *Pharmacol Clin Chin Mater Med* (中药药理与临床), 2012, 28:115-117.
 - 8 Chen WC, Liou SS, Tzeng TF, *et al.* Wound repair and anti-inflammatory potential of *Lonicera japonica* in excision wound-induced rats. *BMC Complem Alter Medic*, 2012, 12: 226-235.
 - 9 Yan M(阎明), Wang YC(王英才), Xia DZ(夏德昭). Efficacy of flos *Lonicerae* co solution against herpes simplex virus I *in vitro*. *Chin J Pract Ophthalmol* (中国实用眼科杂志), 1998, 16(2):82-84.
 - 10 Cui XY(崔晓燕). The anti-inflammatory and immunomodulation effects of the extract of *Lonicera Japonica* Thunb. *Chin Pharm* (中国药业), 2011, 20(23):8-9.
 - 11 Wang Q(王强), Chen DH(陈东辉), Deng WL(邓文龙). Effect of honeysuckle extract on blood lipid and blood glucose. *Pharmacol Clin Chin Mater Med* (中药药理与临床), 2007, 23(3):40-42.
 - 12 Hu CM(胡成穆), Jiang H(姜辉), Liu HF(刘洪峰), *et al.* Effects of LJTF on immunological liver injury in mice. *Anhui Med Phram J* (安徽医药), 2008, 12:295-297.
 - 13 Yuan YJ(袁毅君), Song Y(宋瑛). The antifertility of traditional Chinese medicine of Qin gre lei. *J Tanshui Normal Univ*(天水师范学院学报), 2001, 21(5):28-30.
 - 14 Qian ZM(钱证明), Li HJ(李会军), Li P(李萍), *et al.* Determination of eight bioactive compounds in caulis *Lonicerae Japonicae* and Folium *Lonicerae Japonicae* by High Performance Liquid Chromatography. *Chin J Anal Chem* (分析化学), 2007, 35:1159-1163.
 - 15 Li YH(李永红), Ji XL(姬晓灵), Wang L(汪岭) *et al.* Determination of chlorogenic acid in the leaves, flowers and fruits of *Lonicera maackii* by High Performance Liquid Chromatography. *Guangzhou Chem Ind* (广州化工), 2014, 42: 126-135.
 - 16 Wang YY(王艳艳). Studies on preparation technology of luteoloside in leaves of *Lonicerae Japonicae*. Kaifeng: Henan University(河南大学), MSc. 2013.
 - 17 Mang HY(马洪英), Zhang YF(张远芳), Zhang XL(张晓磊) *et al.* Evaluation on comprehensive characteristics from seven tomato germplasm resources and analysis of membership function. *N Horti* (北方园艺), 2011, 1:13-15.
 - 18 Pang DB(庞丹波), Li SB(李生宝), Pan ZB(潘占兵) *et al.* Preliminary evaluation of alfalfa introduction based on principal component analysis and subordinate function. *Southwest Chin J Agric Sci* (西南农业学报), 2015, 28: 2815-2819.
 - 19 Liu Y(刘杨), Bao HY(包华音), Zhang F(张峰). Determination of chlorogenic acid and galuteolin in *Lonicera japonica* of different kinds and sources by HPLC. *Food Res Dev* (食品研究与开发), 2015, 36:106-109.
 - 20 Xin Y(辛华), Feng J(丰杰), Cheng RM(程若敏) *et al.* Simultaneous determination of chlorogenic acid and galuteolin in honeysuckle. *J Gansu Coll Tradit Chin Med*(中国实验方剂学杂志), 2011, 17(2):60-63.
 - 21 Zhao JJ(赵金娟), Guan RW(管仁伟), Lu JX(路俊仙) *et al.* Determination of content of galuteolin in different varieties of *Lonicerae japonicae Flos* and *L. japonicae Folium* by HPLC. *Chin J Exp Tridit Med Formul* (中国实验方剂学杂志), 2014, 20:103-106