

不同居群箭叶淫羊藿基于淫羊藿多苷成分的质量评价

许 瑛, 石慧君[#], 刘少雄, 徐艳琴*

江西中医药大学药学院, 江西 南昌 330004

摘要: 目的 采用 HPLC 法对箭叶淫羊藿 *Epimedium sagittatum* 16 个居群的花期样本进行测定, 以期系统全面地评价箭叶淫羊藿的质量, 为其种质筛选和资源利用提供参考。方法 采用 Zorbax SB-C₈ (250 mm×4.6 mm, 5 μm) 色谱柱, 流动相为乙腈-1.44%醋酸水溶液, 体积流量 1.0 mL/min, 柱温 25 °C, 检测波长 272 nm。结果 居群间质量差异显著, 朝藿定 A、朝藿定 B、朝藿定 C 和淫羊藿苷的变异范围分别为 1.00~16.64、1.00~17.21、1.00~76.21、1.00~46.19 mg/g。从淫羊藿苷的量来看, 仅 5 个居群 (HBHF、HBLT、HNLS、HNZJ 和 JXWN) 达到《中国药典》2010 年版标准, 4 个居群低于标准, 7 个居群未检测到。结论 不同居群箭叶淫羊藿药材质量的稳定性和均一性均不理想, 但 HNZJ、HBLT、HBHF 和 HNLS 居群质量优异, 可作为规范化栽培的优异候选种质, 同时, 其生境也可作为栽培基地的选择提供参考。

关键词: 箭叶淫羊藿; 居群; 朝藿定 A; 朝藿定 B; 朝藿定 C; 质量评价; 种质筛选

中图分类号: R286.6 **文献标志码:** A **文章编号:** 0253-2670(2015)15-2284-07

DOI: 10.7501/j.issn.0253-2670.2015.15.019

Quality evaluation of *Epimedium sagittatum* in different populations based on icariin contents

XU Ying, SHI Hui-jun, LIU Shao-xiong, XU Yan-qin

College of Pharmacy, Jiangxi University of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330004, China

Abstract: Objective In order to evaluate the quality of *Epimedium sagittatum* and to provide the references for screening germplasm as well as for the utilization of resources. The concentration variations of main flavonoids, epimedins A–C, and icariin among 15 representative populations of *E. sagittatum* and one population of *E. sagittatum* var. *glabratum* were assessed by HPLC. **Methods** The chromatographic separation was performed on a Zorbax SB-C₈ column (250 mm × 4.6 mm, 5 μm). The mobile phase was a mixture of acetonitrile-1.44% acetic acid aqueous solution in gradient elution. The flow rate was 1.0 mL/min, the detection wavelength was 272 nm, and the column temperature was 25 °C. **Results** Remarkable variations within and among the populations were observed in epimedin A (1.00–16.64 mg/g), epimedin B (1.00–17.21 mg/g), epimedin C (1.00–76.21 mg/g), and icariin (1.00–46.19 mg/g). As far as the content of icariin concerned, only five populations (HBHF, HBLT, HNLS, HNZJ, and JXWN) had acceptable quality recorded in *Chinese Pharmacopoeia*, four populations were lower than the standard, and seven populations were even lower than the detectability. **Conclusion** The present study suggests that *E. sagittatum* should not be recorded in *Chinese Pharmacopoeia* indiscriminately, but the populations of HNZJ, HBLT, HBHF, and HNLS are outstanding and excellent, which were the best candidates for germplasm selection. Meanwhile, their habitat can also provide the reference for cultivation.

Key words: *Epimedium sagittatum* (Sieb. et Zucc.) Maxim.; population; epimedin A; epimedin B; epimedin C; quality evaluation; germplasm screening

箭叶淫羊藿 *Epimedium sagittatum* (Sieb. et Zucc.) *Epimedium* L. 多年生草本植物, 是我国传统的重要药用植物之一, 早在汉代《神农本草经》就已有记载。
Maxim. 为小檗科 (Berberidaceae) 淫羊藿属

收稿日期: 2014-12-29

基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (31100146, 31360036); 江西省青年科学家 (井冈之星) 培养对象计划 (20133BCB23024); 江西省教育厅科技项目 (GJJ13597); 江西省卫生厅项目 (2012A147); 江西省科技专项项目 (20123BBG70199)

作者简介: 许 瑛 (1991—), 女, 硕士在读, 研究方向为淫羊藿属资源调查与质量评价。E-mail: xuyingyonggan@163.com

石慧君 (1990—), 女, 硕士在读, 研究方向为淫羊藿属资源调查与质量评价。E-mail: 1243272656@qq.com

***通信作者** 徐艳琴 (1980—), 女, 博士, 副教授, 硕士生导师, 国家中医药管理局“十二五”中医药重点学科《药用植物学》后备学科带头人, 江西省青年科学家培养对象。Tel: (0791)7118997 E-mail: yqxu1980@163.com

[#]并列第一作者

箭叶淫羊藿与淫羊藿 *E. brevicornu* Maxim.、柔毛淫羊藿 *E. pubescens* Maxim. 和朝鲜淫羊藿 *E. koreanum* Nakai 共同作为中药淫羊藿的基源植物^[1]。淫羊藿传统用于补肾阳、强筋骨、祛风湿，现代药理研究表明，其在抗炎、抗衰老、提高免疫力、抑制肿瘤等方面也有很好的疗效^[2-9]。此外，淫羊藿花叶奇特艳丽，地表覆盖能力较强，作为地被观赏植物具有广阔的市场前景^[10-13]。

箭叶淫羊藿是淫羊藿属中分布最广、形态变异最大的种，广泛分布于湖北、湖南、江西、安徽、福建、浙江、广东、贵州等省^[14]。前期初步研究表明，不同箭叶淫羊藿居群活性成分差异较大，质量极不稳定^[15-21]。但现有研究往往仅凭有限的几个样本代表一个产地甚至整个物种，导致研究结论的片面性和偶然性，对于变异异常丰富的箭叶淫羊藿，样本的全面性尤为重要^[17]。因此，全面系统地开展箭叶淫羊藿不同居群活性成分量差异与质量评价研究，对指导箭叶淫羊藿的合理利用、优良种质筛选及产业化栽培具有重要意义。

为排除采收期对研究结果的影响，本研究所有样本材料均于花期采收，同时，严格按照居群取样策略，每居群采集20~30个个体（20个个体以下的全部采集），分析样本覆盖箭叶淫羊藿主要分布区的

16个居群（含光叶变种1居群）。利用高效液相色谱法，测定其叶片中主要活性成分淫羊藿苷的量，即朝藿定A、B、C和淫羊藿苷，对其进行质量评价，为箭叶淫羊藿优质资源开发与利用提供科学依据。

1 材料与仪器

1.1 材料

样品经江西中医药大学药学院徐艳琴副教授鉴定为箭叶淫羊藿 *Epimedium sagittatum* (Sieb. et Zucc.) Maxim. 及光叶变种 (JXSL)，并于2012年和2013年花期采集16个代表性产地（表1），各产区采集20~30个个体的叶片材料（但JXWN、HNLY、GDSG、GXQZ和JXWY居群由于居群过小或物候期影响仅采集到5~16份合格样本）。各居群的代号、位置、海拔高度和经纬度等信息见表1。采集当年新发的成叶并保存于塑料网袋中，阴干后避光室温保存。实验前将叶片于60℃烘干4h^[22]，研磨成粉并过40目筛^[1]，于干燥器中避光保存，备用。

1.2 仪器

Agilent Technologies Series 1260 高效液相色谱仪、Chem Station 工作站（Agilent 科技有限公司）；CP124S 型万分之一电子天平（Sartorius 公司）；KQ-300DE 超声波清洗器（昆山市超声仪器有限公司）。

表1 箭叶淫羊藿和箭叶淫羊藿光叶变种采样信息

Table 1 Sample information of *E. sagittatum* and *E. sagittatum* var. *glabratum*

居群	地理位置	海拔/m	经度	纬度	样本数量	采样时间
AHHS	安徽省黄山市汤口镇	727	118°10.355'	30°06.062'	28	2012-04-21
GDSG	广东省韶关市乳源县大桥镇	290	113°08.673'	24°59.633'	16	2012-03-28
GXQZ	广西省全州县才湾镇	213	110°58.746'	25°54.809'	5	2013-03-30
HBHF	湖北省鹤峰县太平镇	1 236	109°49.864'	29°46.973'	30	2013-04-17
HBLT	湖北省罗田县三里畈镇	93	115°17.998'	30°54.353'	27	2012-04-22
HNJH	湖南省江华县大路铺镇	235	111°33.490'	25°06.636'	20	2013-03-28
HNJS	湖南省吉首市保靖县夯沙乡	385	109°39.804'	28°25.232'	20	2013-04-12
HNJY	湖南省江永县上江圩镇	247	111°27.117'	25°20.169'	30	2013-03-29
HNLS	湖南省龙山县大安乡	1 087	109°40.544'	29°32.158'	31	2013-04-16
HNLY	湖南省浏阳市马家湾乡	163	113°26.359'	28°06.281'	8	2012-04-09
HNZJ	湖南省怀化市芷江县大树坳乡	360	109°27.997'	27°29.694'	28	2012-04-06
JXNF	江西省抚州市南丰县紫霄镇	133	116°19.733'	27°03.102'	27	2012-04-16
JXSL	江西省萍乡市上栗县南源镇	322	113°51.118'	27°50.080'	26	2012-04-14
JXWN	江西省武宁县宋溪镇	101	115°02.012'	29°19.623'	8	2012-04-17
JXWY	江西省婺源县紫阳镇	138	117°53.333'	29°32.542'	10	2013-05-02
ZJQZ	浙江省衢州市开化县杨林镇	260	118°06.618'	29°04.011'	39	2012-04-20

1.3 试剂

甲醇（色谱纯，美国 ACS 公司）；乙腈（色谱纯，美国 ACS 公司）；乙醇（分析纯，天津市大茂化学试剂厂）；乙酸（分析纯，天津市大茂化学试剂厂）；对照品朝藿定 A（批号 120514）、朝藿定 B（批号 120518）、朝藿定 C（批号 120601）和淫羊藿苷（批号 120423）购于四川省维克奇生物科技有限公司，质量分数均大于 98%。

2 方法与结果

2.1 色谱条件

Zorbax SB-C₈ (250 mm×4.6 mm, 5 μm) 色谱柱；流动相为乙腈 (A) -1.44% 乙酸水溶液 (B)；梯度洗脱：0~10 min, 20%~25% A；10~40 min, 25%~48% A；40~42 min, 48%~20% A；42~44 min, 20% A；体积流量 1.0 mL/min；柱温 25 ℃；检测波长 272 nm；进样量 5 μL。以上色谱条件下的混合对照品及样品色谱图见图 1。

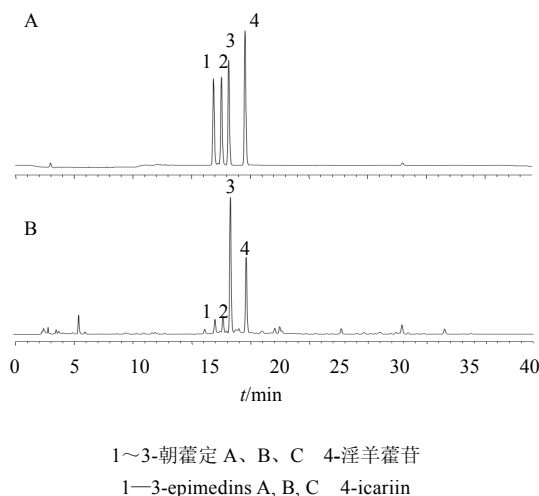


图 1 朝藿定 A、B、C 和淫羊藿苷混合对照品 (A) 及箭叶淫羊藿样品 (B) HPLC 色谱图

Fig. 1 HPLC of mixed reference substances of epimedins A—C and icariin (A) and sample of *E. sagittatum* (B)

2.2 溶液的制备

2.2.1 对照品溶液制备 精密称取适量对照品朝藿定 A、B、C 和淫羊藿苷，分别加入甲醇配制成 1 mg/mL 的储备液，经 0.45 μm 微孔滤膜滤过即得，低温避光保存。储备液使用前用甲醇稀释。

2.2.2 供试品溶液制备 精密称取 50.0 mg 的样品粉末，加入 5 mL 70%乙醇，混合，超声 30 min，冷却至室温后涡旋 20 s，经 0.45 μm 微孔滤膜滤过，取续滤液即得。

2.3 方法学考察

2.3.1 线性关系考察 将“2.2.1”项下对照品储备液用甲醇配制 7 个质量浓度梯度的溶液，其中，朝藿定 A 溶液的质量浓度为 10~200 ng/μL，朝藿定 B 和 C 质量浓度为 10~700 ng/μL，淫羊藿苷质量浓度为 10~500 ng/μL。按“2.1”项下色谱条件测定，进样 5 μL，进行 HPLC 分析。以对照品质量浓度为横坐标 (X)，峰面积为纵坐标 (Y)，绘制标准曲线，*r* 均大于 0.999 6 (表 2)。

表 2 标准曲线方程和线性范围

Table 2 Standard curve equation and linear range

对照品	标准曲线	线性范围/(ng·μL ⁻¹)	<i>r</i>
朝藿定 A	$Y=4.035 X-7.636 5$	10~200	0.999 8
朝藿定 B	$Y=3.871 1 X+7.050 3$	10~700	0.999 6
朝藿定 C	$Y=4.195 3 X-0.009 5$	10~700	0.999 6
淫羊藿苷	$Y=4.614 X-1.211 8$	10~500	0.999 9

2.3.2 精密度试验 将“2.2.1”项下对照品储备液配制成 3 个质量浓度水平 (250、130、80 ng/μL) 的溶液，连续进样 5 次，记录朝藿定 A、朝藿定 B、朝藿定 C 和淫羊藿苷的峰面积，计算 RSD。朝藿定 A、B、C 和淫羊藿苷峰面积的 RSD 分别为 1.32%、1.96%、2.38% 和 2.46%，表明仪器精密度良好。

2.3.3 稳定性试验 取供试品溶液，分别于样品制备后 0、2、4、8、12、24 h 进样 5 μL，记录朝藿定 A、B、C 和淫羊藿苷的峰面积并计算 RSD，分别为 1.92%、2.36%、2.51% 和 1.85%，表明供试品溶液在 24 h 内稳定。

2.3.4 重复性试验 取同一样品，按“2.2.2”项平行制备 5 份，同法制成供试品溶液，测峰面积，记录朝藿定 A、B、C 和淫羊藿苷的峰面积并计算 RSD，分别为 1.87%、1.47%、2.66% 和 2.59%，表明此法重复性良好。

2.3.5 加样回收率试验 回收率通过样品溶液中加入对照品进行测定，在已知样品溶液中加入低、中、高 3 个不同质量浓度 (80、130、250 ng/μL) 的对照品溶液，混合均匀后，按供试品溶液提取方法进行提取，测定并计算朝藿定 A、B、C 和淫羊藿苷加样回收率。结果朝藿定 A、B、C 和淫羊藿苷的平均回收率分别为 99.7%、101.7%、103.5% 和 102.1%，RSD 小于 1.5%，表明测试结果准确度可靠。

2.4 数据分析

各居群淫羊藿多苷的平均量及居群内个体间的标准差采用 SPSS 13.0 数据分析软件进行统计。为考察主要生态因子对药材量积累的影响, SPSS 还用于淫羊藿多苷量与经度、纬度和海拔的相关性分析。居群间差异利用 MVSP 3.1 软件进行主成分分析 (principal component analysis, PCA)^[22]和聚类分析 (cluster analysis)。

2.5 结果与分析

2.5.1 淫羊藿多苷量的分布规律 从淫羊藿多苷量在箭叶淫羊藿各居群中的分布来看, 朝藿定 C 普遍存在且量最丰富, 除 AHHS 外的其余居群均检测到, 且 GDSG、HNJY、HNLY、JXNF、JXSL 和 JXWY 居群只检测到朝藿定 C。淫羊藿苷量其次, 朝藿定 A 和朝藿定 B 最低。但 HNJS 和 ZJQZ 居群的朝藿定 C 与淫羊藿苷量相当, 且都较低。而 HBLT 居群最为特殊, 是唯一表现为淫羊藿苷量最高 (23.68 mg/g), 朝藿定 A (16.54 mg/g) 和朝藿定 B (17.21 mg/g) 量其次, 朝藿定 C 量最低 (5.80 mg/g) 的居群, 结果见表 3。

2.5.2 居群间质量差异 从淫羊藿多苷各成分的量及总量来看, 箭叶淫羊藿居群间均呈现非常显著的差异 (表 3)。以淫羊藿苷为例, 《中国药典》2010 年版标准为 0.5%, 即 5 mg/g, 16 个居群仅 HBHF、HBLT、HNLS、HNZJ 和 JXWN 5 个居群达到标准, 质量分数为 11.52~46.19 mg/g, 其余居群低于 5 mg/g (GXQZ、HNJH、HNJS 和 ZJQZ) 或低于检测限 (AHHS、GDSG、HNJY、HNLY、JXNF、JXSL 和 JXWY)。朝藿定 C 是箭叶淫羊藿中最丰富的成分 (AHHS 除外), 且 GDSG、HNJY、HNLY、JXNF、JXSL 和 JXWY 居群只含朝藿定 C。但居群间量差异极大, 从 1.88 mg/g (ZJQZ) 到 76.21 mg/g (HNZJ), 相差 40.54 倍。其中 HNZJ、HNJH、HNLS、HNJY 和 HBHF 居群的朝藿定 C 量尤为突出 (高于 44.15 mg/g)。朝藿定 A 和朝藿定 B 在各居群内的量非常接近, 仅 7 个居群同时检测到, HBLT 和 HNZJ 居群量相对较高, 超过 13 mg/g, 其余居群普遍较低 (<6.13 mg/g)。

参照裴利宽等^[17]提出的淫羊藿多苷总量不低于 1.3% 的要求, 则 AHHS、JXNF、HNLY、JXWY

表 3 各居群箭叶淫羊藿淫羊藿多苷量的比较
Table 3 Contents of each icariin in *E. sagittatum* and populations

居群	质量分数/(mg·g ⁻¹)				
	朝藿定 A	朝藿定 B	朝藿定 C	淫羊藿苷	淫羊藿多苷
AHHS	—	—	—	—	—
GDSG	—	—	27.33±20.79	—	27.33±20.79
GXQZ	2.57±1.03	3.03±1.56	10.76± 3.72	3.28± 1.21	19.64± 4.00
HBHF	6.12±1.83	6.13±1.95	44.15±16.62	19.05± 5.55	75.45±17.88
HBLT	16.54±4.17	17.21±4.45	5.80± 2.23	23.68± 4.87	63.23± 7.59
HNJH	—	—	61.31±42.81	1.59± 1.39	62.90±42.53
HNJS	2.06±1.83	2.17±2.09	4.54± 3.69	4.32± 3.70	13.09± 3.13
HNJY	—	—	45.25±21.46	—	45.25±21.46
HNLS	5.11±1.34	5.44±1.72	50.28± 9.84	14.46± 4.10	75.29±19.38
HNLY	—	—	4.01± 3.38	—	4.01± 3.38
HNZJ	13.38±5.04	13.15±6.02	76.21±29.20	46.19±17.23	148.93±31.43
JXNF	—	—	11.26±14.75	—	11.26±14.75
JXSL	—	—	13.46± 8.30	—	13.46± 8.30
JXWN	4.82±3.87	4.72±4.27	16.68±14.61	11.52±13.07	37.74±10.96
JXWY	—	—	5.28± 1.45	—	5.28± 1.45
ZJQZ	—	1.15±1.44	1.88± 1.85	2.46± 2.57	5.48± 5.05

“—” -低于检测限

“—”-levels of all individuals were lower than those of the minimum linear range

和 ZJQZ 以外的居群均达标。但仅 5 个居群淫羊藿苷的量达标, 因此, 淫羊藿苷的量成为影响箭叶淫羊藿质量的瓶颈。综合淫羊藿苷和朝藿定 A、B、C 和淫羊藿多苷总量, 本研究的 16 个居群中, HNZJ、HBLT、HBHF 和 HNLS 居群质量优异, JXWN 居群其次, 其余居群的淫羊藿苷量不符合《中国药典》标准, AHHS 居群甚至不含任何一种目标成分。

2.5.3 PCA 分析和聚类分析 PCA 显示第 1 主成分和第 2 主成分的贡献率分别为 95.72% 和 4.05% (图 2)。各居群的分布说明居群间质量存在明显差异。质量差异将 16 个居群箭叶淫羊藿大体分为 4 类, 居群 HNZJ 为第 1 类, 朝藿定 C 和淫羊藿苷量高达 76.21 和 46.19 mg/g, 为本研究中质量最优异的居群。居群 HBLT 为第 2 类, 是本研究中唯一表现为淫羊藿苷量最高、朝藿定 C 量最低的居群, 淫羊藿多苷总量较高, 质量优异。居群 HNLS、HBHF、HNJY 和 HNJJH 为第 3 类, 这 4 个居群的朝藿定 C 量很高, 均超过 44.15 mg/g, 淫羊藿苷的量其次, 且朝藿定 C 量为淫羊藿苷量 2 倍以上。居群 JXWN、GDSG、GXQZ、JXSL、HNJS、JXNF、JXWY、ZJQZ、HNLY 和 AHHS 为第 4 类, 淫羊藿多苷普遍较低, 甚至极低 (AHHS), 大部分以朝藿定 C 量为主。

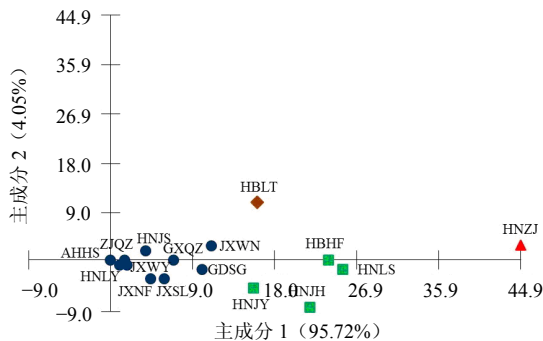


图 2 基于朝藿定 A、B、C 和淫羊藿苷量的箭叶淫羊藿 16 居群 PCA 分析

Fig. 2 PCA for 16 populations of *E. sagittatum* based on content of epimedins A, B, C and icariin

聚类分析获得与 PCA 分析一致的结果, 将 16 个居群分为 A、B 和 C 3 大类 (图 3): A 类为居群 HNZJ, B 类为居群 HBLT, 其余居群为 C 类, C 类进而分为 C₁ 和 C₂ 2 个亚类, C₁ 类包括居群 HNLS、HBHF、HNJY 和 HNJJH, C₂ 类包括居群 JXWN、GDSG、GXQZ、JXSL、HNJS、JXNF、JXWY、ZJQZ、HNLY 和 AHHS。

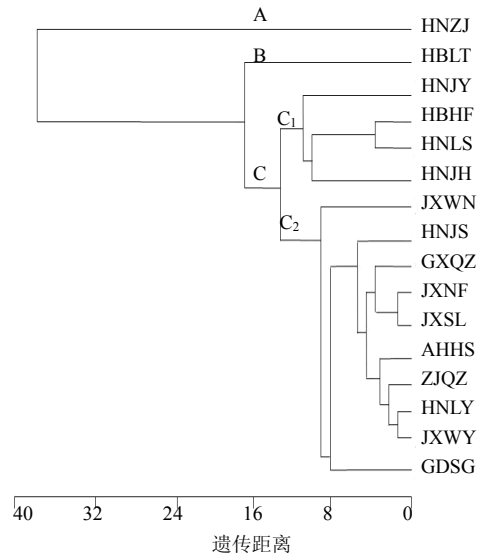


图 3 基于朝藿定 A、B、C 和淫羊藿苷量的箭叶淫羊藿 16 居群聚类分析图

Fig. 3 Cluster analysis on 16 populations of *E. sagittatum* performed based on contents of epimedins A, B, C, and icariin

2.5.4 量与生境相关性分析 16 个居群的朝藿定 A、B、C 和淫羊藿苷量分别与经度、纬度和海拔高度等主要生态因子的相关性分析结果表明, 朝藿定 C 量与经度呈显著负相关 ($r=-0.678$, $P=0.004$), 淫羊藿多苷量也与经度呈显著负相关 ($r=-0.615$, $P=0.011$), 其余成分量均与经度、纬度和海拔不存在显著相关性。

3 讨论

3.1 箭叶淫羊藿质量评价研究

本研究在前期研究的基础上, 考虑到采样时间和样本代表性对测定结果的显著影响, 统一花期取样, 严格按照居群取样策略, 采样范围覆盖其主要分布区, 以剔除取样时间和样本缺陷对研究结果的影响, 全面系统地开展箭叶淫羊藿的质量评价。

归纳分析现有研究, 对箭叶淫羊藿得出以下几个特征和结论: (1) 朝藿定 C 为最丰富的成分, 往往高于或远高于其他成分^[12,15], 与巫山淫羊藿 *E. wushanense* T. S. Ying、天平山淫羊藿 *E. myrianthum* Stearn、粗毛淫羊藿 *E. acuminatum* Franch 和柔毛淫羊藿相似^[14,23]。但不同于淫羊藿以朝藿定 B 量最丰富^[12,21], 这种组分比例差异对临床效果的影响值得关注。(2) 不同产地箭叶淫羊藿其质量差异巨大, 部分产地达到甚至远高于药典标准, 但某些产地则远低于用药标准^[12,14-16,24]。本研究是箭叶淫羊藿目

前取样范围最广的研究,质量最优异的居群位于湖北和湖南西部,其余居群主要或仅检测到量不等的朝藿定C。(3)安徽、广东和浙江产箭叶淫羊藿质量尤为低劣,淫羊藿苷缺乏或量甚微,与前期研究结果一致^[14-16,25]。

3.2 关于箭叶淫羊藿《中国药典》品种的讨论

历版《中国药典》均收录了箭叶淫羊藿,但质量评价研究表明,箭叶淫羊藿分布范围虽广,但产地间差异极大,大量来源的药材资源其淫羊藿苷类成分量低微,特别是资源量最大的安徽省,因此,是否将箭叶淫羊藿保留为《中国药典》品种值得商榷^[16]。本研究证实,箭叶淫羊藿分布范围虽广,但质量参差不齐,使用时应特别关注其产地来源,不同产地药材应区别对待,不能一概而论。根据本研究结果,提出箭叶淫羊藿的3个应用层次:(1)安徽和浙江的箭叶淫羊藿因淫羊藿苷和淫羊藿多苷的量普遍低微,不宜药用。(2)考虑到淫羊藿苷是箭叶淫羊藿药材质量的瓶颈,大部分居群达不到《中国药典》标准,不宜广泛使用。(3)湖北和湖南西部产箭叶淫羊藿淫羊藿苷和淫羊藿多苷量均理想,推荐重点开发利用。但目前药材流通过程中,要追寻药材详细产地并指导相应药用方向还很难做到。

3.3 对种质筛选的启示

从淫羊藿苷和淫羊藿多苷的量来看,HNZJ、HNLS、HBHF和HBLT这4个位于湖南省西北部 and 湖北省的居群均较理想,是药材规范化栽培非常优异的候选种质,可作为箭叶淫羊藿药用种质资源筛选的重点,其生境也可为栽培基地的选择提供参考。其中,HBLT居群形态较为特殊,其叶片厚革质,且根状茎非常粗壮^[13,19]。从种植生产角度而言,综合考虑产量、质量和扩繁(根茎无性繁殖),HBLT居群是非常特殊和优良的药用种质资源,且由于其较强的地表覆盖能力和特殊的叶形、叶色,适合作为优良的地被观赏品种^[12]。AHHS居群不宜作为药用,但该居群的叶形为典型的箭形,嫩叶多为具紫色斑块的花色,观赏性强且地表覆盖性优异,宜作为林下地被观赏种质。

参考文献

[1] 中国药典[S].一部.2010.
[2] Li L L, Sun J, Xu C Q, *et al.* Icariin ameliorates cigarette smoke induced inflammatory responses via suppression of NF- κ B and modulation of GR *in vivo* and *in vitro* [J]. *PLoS One*, 2014, 9(8): 1-9.

[3] Gao S G, Cheng L, Li K H, *et al.* Effect of *Epimedium pubescens* flavonoid on bone mineral status and bone turnover in male rats chronically exposed to cigarette smoke [J]. *BMC Musculoskelet Disord*, 2012, 13(1): 281-288.
[4] Fan Y, Lu Y, Wang D, *et al.* Effect of epimedium polysaccharide-propolis flavone immunopotentiator on immunosuppression induced by cyclophosphamide in chickens [J]. *Cell Immunol*, 2013, 281(1): 37-43.
[5] Yang L, Lu D, Guo J, *et al.* Icariin from *Epimedium brevicornum* Maxim. promotes the biosynthesis of estrogen by aromatase (CYP19) [J]. *J Ethnopharmacol*, 2013, 145(3): 715-721.
[6] 王洁, 陈花, 买迪娜, 等. 淫羊藿苷和淫羊藿素对乳腺癌 T47D 细胞增殖的影响 [J]. 中草药, 2013, 44(11): 1470-1475.
[7] Chen X L, Chen X Y, Qiu S L, *et al.* Effects of epimedium polysaccharide-propolis flavone oral liquid on mucosal immunity in chickens [J]. *Int J Biol Macromol*, 2014, 64: 6-10.
[8] Indran I R, Zhang S J, Zhang Z W, *et al.* Selective estrogen receptor modulator effects of *Epimedium* extracts on breast cancer and uterine growth in nude mice [J]. *Planta Med*, 2014, 80(1): 22-28.
[9] 韩惠, 单淇, 周福军, 等. 箭叶淫羊藿中化学成分及其体外抗肿瘤活性研究 [J]. 现代药物与临床, 2013, 28(3): 269-273.
[10] Stearn W T. *The Genus Epimedium and Other Herbaceous Berberidaceae (A Botanical Magazine Monograph)* [M]. Oregon: Timber Press, 2002.
[11] Ward B J. *The Plant Hunter's Garden: The New Explorers and Their Discoveries* [M]. Oregon: Timber Press, 2004.
[12] 任璘, 戴思兰, 王瑛. 淫羊藿属植物种质资源及其园林应用 [J]. 武汉植物学研究, 2008, 26(6): 644-649.
[13] 徐艳琴. 三种药用淫羊藿的活性成分变异及居群遗传学分析 [D]. 武汉: 中国科学院武汉植物园, 2008.
[14] 徐艳琴, 李作洲, 张学军, 等. 三种药用淫羊藿的地理分布与资源调查 [J]. 武汉植物学研究, 2008(26): 91-98.
[15] Chen X J, Guo B L, Li S P, *et al.* Simultaneous determination of 15 flavonoids in *Epimedium* using pressurized liquid extraction and high-performance liquid chromatography [J]. *J Chromatogr A*, 2007, 1163(1/2): 96-104.
[16] 郭宝林, 王春兰, 肖培根, 等. 箭叶淫羊藿的黄酮成分分析和质量评价 [J]. 中草药, 1996, 27(10): 584-586.
[17] 裴利宽, 黄文华, 何天谷, 等. 中药淫羊藿主要资源种

- 类药材质量的系统研究 [J]. 中国中药杂志, 2007, 32(21): 2217-2222.
- [18] 徐艳琴, 陈建军, 葛 菲, 等. 淫羊藿药材质量评价研究现状与思考 [J]. 中草药, 2010, 41(4): 661-666.
- [19] 张华峰, 杨晓华. 淫羊藿的生物活性成分及其开发策略研究 [J]. 中草药, 2010, 41(2): 329-332.
- [20] 梁 琼, 张燕君, 徐艳琴, 等. 箭叶淫羊藿居群形态及遗传多样性比较研究 [J]. 植物科学学报, 2013, 31(4): 422-427.
- [21] 王 晶, 董 焱, 何立华, 等. 不同扩繁模式对朝鲜淫羊藿有效成分累积的影响 [J]. 中草药, 2013, 44(13): 1827-1830.
- [22] Xu Y Q, Li Z Z, Yuan L, *et al.* Variation of Epimedin A, B, C and icariin in ten representative populations of *Epimedium brevicornu* Maxim. and implication for utilization [J]. *Chem Biodivers*, 2013, 10: 711-721.
- [23] 谢娟平, 王浩东, 孙文基. HPLC 法制备巫山淫羊藿中的淫羊藿甙 A 和朝藿定 C 对照品 [J]. 中草药, 2012, 43(1): 94-96.
- [24] 谢娟平, 王浩东, 孙文基. 淫羊藿属9种淫羊藿叶中朝藿定 C 和淫羊藿甙量的考察 [J]. 中草药, 2007, 38(4): 613-614.
- [25] 高 翔, 张华峰, 卢大炎, 等. 淫羊藿属植物中黄酮甙量与叶片形态的相关性研究 [J]. 武汉植物学研究, 2009, 27(2): 184-187.