

大血藤的 HPLC 指纹图谱

徐锋, 杨焯, 舒秋娥, 王远敏, 王祥培*
(贵阳中医学院, 贵阳 550002)

[摘要] 目的: 建立大血藤的 HPLC 指纹图谱方法, 为其质量控制提供参考。方法: 采用 HPLC Ultimate XB-C₁₈ (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) 色谱柱, 流动相乙腈-甲醇(1:1) 为 A 相, 0.1% 磷酸水为 B 相, 流速 0.6 mL·min⁻¹, 柱温 25 °C, 梯度洗脱, 在 280 nm 波长下测定大血藤、鸡血藤及五香血藤的指纹图谱, 应用系统聚类分析对不同市场购买的大血藤药材进行分类。结果: 建立了大血藤药材 HPLC 指纹图谱的分析方法, 标定了 22 个共有峰, 指认了 3 个峰, 分别为红景天苷、原儿茶酸和大黄酸。大血藤、五香血藤和鸡血藤药材的指纹图谱相似度差异明显。11 批不同市场购买的大血藤药材分为 3 类。结论: 方法简便、准确、重复性好, 可用于大血藤的鉴别研究和质量控制。

[关键词] 大血藤; 高效液相色谱; 指纹图谱; 鉴别; 聚类分析

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)13-0145-05

[doi] 10.11653/syjf2013130145

HPLC Fingerprint Research of *Sargentodoxa cuneata*

XU Feng, YANG Ye, SHU Qiu-e, WANG Yuan-min, WANG Xiang-pei*
(Guiyang College of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550002, China)

[Abstract] **Objective:** To establish a HPLC fingerprint method of *Sargentodoxa cuneata*, for its quality control. **Method:** The separation was performed by RE-HPLC chromatography Ultimate XB-C₁₈ (4.6 mm × 250 mm, 5 μm) column with a mobile phase of acetonitrile-methanol (1:1) and 0.1% phosphoric acid water at a flow rate of 0.6 mL·min⁻¹ and 25 °C, gradient elution. The detecting wave length was 280 nm. The *Milettia reticulata* and *Longpeduncle kadsura stem* fingerprints were also detected for similarity comparison. application system cluster analysis to classify different sources *S. cuneata* herbs. **Result:** The HPLC fingerprint analysis method of *S. cuneata* was established and Calibration of 22 common peaks, identified three peaks: salidroside, protocatechuic and Rhein. There were significant differences in fingerprint chromatogram of *S. cuneata*, *M. reticulata* and *L. kadsura* stem. 11 batches of different sources *S. cuneata* herbs can be divided into three categories by Hierarchical cluster analysis. **Conclusion:** The method is simple, accurate, reproducible, and can be used to the *S. cuneata* fingerprint research.

[Key words] *Sargentodoxa cuneata*; HPLC; fingerprint; identify; hierarchical cluster analysis

大血藤为木通科植物大血藤的干燥藤茎^[1], 具

有清热解毒、活血通经及祛风除湿等功效, 临床用于治疗肠痈腹痛、经闭痛经、风湿痹痛、跌打扑痛^[2]等症, 并具有抗肿瘤^[3]、抑制细菌^[4]等多种药理活性。由于产地和地方用药习惯不同, 造成中药的学名、别名繁多混杂, 出现同药异名和异药同名现象, 其中大血藤、五香血藤和鸡血藤在药名和应用上有所混淆^[5-6]。在标准中大血藤鉴别的方法只有性状、显微鉴别及以对照药材作对照的薄层鉴别^[1], 对大血藤这一化学组分复杂^[7-8]的药材仍然不能进行较为准确、全面的品种及质量评价。近年来, HPLC 指纹

[收稿日期] 20121225(018)

[基金项目] 贵州省优秀科技教育人才省长专项基金项目(黔省专合字[2011]60号)

[第一作者] 徐锋, 研究生, 从事中药、民族药的品种鉴定与质量控制, Tel: 18286036768, E-mail: 810230331@qq.com

[通讯作者] *王祥培, 博士, 教授, 从事中药及民族药品种品质与资源开发研究, Tel: 13809494182, E-mail: wxp0123@126.com

图谱以其快速准确等优点被广泛应用于中药分析鉴定和质量评价等方面^[9-11]。因此,本文采用 HPLC 对大血藤、鸡血藤和五香血藤进行测试,以期为大血藤药材鉴别和质量控制提供一些依据。

1 仪器与试剂

岛津 LC-20AT 高效液相色谱仪, Ultimate XB-C₁₈ 色谱柱(4.6 mm × 250 mm, 5 μm), HS-10260T 型超声波清洗机(天津市恒奥科技发展有限公司), HH-6 型数显恒温水浴锅(常州澳华仪器有限公司)。

对照品原儿茶酸(上海源叶生物科技有限公司,批号 20120301)、红景天苷(上海源叶生物科技有限公司,批号 20120106)和大黄酸(中国药品生物制品检定所,批号 0757-200206),纯度均 > 98%; 甲醇、乙腈为色谱纯(美国 TEDIA),其他试剂均为分析纯,水为娃哈哈纯净水;大血藤药材、鸡血藤药材及五香血藤药材经贵阳中医学院王祥培教授鉴定分别为木通科植物大血藤 *Sargentodoxa cuneata* (Oliv.) Rehd. et Wils. 的干燥藤茎、豆科植物鸡血藤 *Spatholobus suberectus* Dunn 的干燥藤茎和五味子科植物华中五味子 *Schisandra sphenunthera* Rehd. et Wils. 的干燥藤茎,密封保存于阴凉干燥处,大血藤及易混淆品药材来源见表 1。

表 1 14 批大血藤及易混淆品的来源和相似度

No.	样品	药材来源	收集时间	相似度
S1	大血藤	贵州贵阳同济堂	2012-07	0.937
S2	大血藤	贵州贵阳同仁堂	2012-07	0.961
S3	大血藤	贵州贵阳万东桥药材市场	2012-07	0.93
S4	大血藤	贵州贵阳花果园药材市场	2012-08	0.924
S5	大血藤	河北保定安国药材市场	2012-03	0.970
S6	大血藤	湖南长沙青苹果健康药房	2012-06	0.922
S7	大血藤	河南郑州千禧大药房	2012-08	0.947
S8	大血藤	贵州贵阳芝林大药房	2012-07	0.988
S9	大血藤	四川成都杏林大药房	2012-07	0.899
S10	大血藤	四川成都太极大药房	2012-07	0.972
S11	大血藤	河南郑州张仲景大药房	2012-08	0.869
S12	鸡血藤	四川成都太极大药房	2012-07	0.494
S13	鸡血藤	云南大理一心堂	2012-01	0.549
S14	五香血藤	贵州贵阳万东桥药材市场	2012-07	0.098

2 方法与结果

2.1 色谱条件 Ultimate XB-C₁₈ 色谱柱(4.6 mm ×

250 mm, 5 μm); 以乙腈-甲醇(1:1)为 A 相, 0.1% 磷酸水为 B 相, 进行线性梯度洗脱(0 ~ 6 min, 10% ~ 18% A; 6 ~ 30 min, 18% ~ 18.5% A; 30 ~ 50 min, 18.5% ~ 20% A; 50 ~ 65 min, 20% ~ 25% A; 65 ~ 100 min, 25% ~ 38% A; 100 ~ 110 min, 38% ~ 55% A; 110 ~ 115 min, 55% ~ 75% A; 115 ~ 120 min, 75% ~ 100% A; 120 ~ 129 min, 100% ~ 100% A), 检测波长 280 nm, 流速 0.6 mL·min⁻¹, 柱温 25 °C, 进样量 5 μL。

2.2 对照品溶液的制备 取红景天苷、原儿茶酸和大黄酸适量,精密称定,用甲醇配制成每 1 mL 含红景天苷 46.7 μg、原儿茶酸 66.7 μg 和大黄酸 43.8 μg 的混合对照品溶液,冷藏备用。

2.3 供试品溶液的制备 精确称取样品粉末 1.0 g, 置圆底烧瓶中,加 50% 乙醇 50 mL, 加热回流 1.5 h, 滤过,药渣加 50% 乙醇 50 mL, 回流提取 1.5 h, 滤过,合并滤液。滤液置蒸发皿中挥干,残渣加甲醇溶解并定容至 10 mL, 用微孔滤膜(0.22 μm) 滤过,取续滤液,即得。

2.4 方法学考察

2.4.1 精密度试验 取大血藤供试品(S1)溶液,按 2.1 项下给出的色谱方法连续进样 6 次,记录色谱图,结果表明,各共有峰与参比峰相对保留时间和相对峰面积的 RSD 均 < 3.0%, 表明仪器精密度良好。

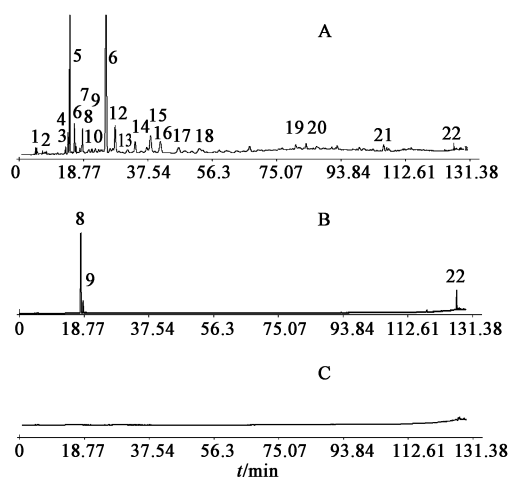
2.4.2 重复性试验 取大血藤药材(S1)6 份,按 2.3 项下操作制备供试品溶液,进样分析,记录色谱图,测得其各共有峰与参比峰的相对保留时间和相对峰面积的 RSD 均 < 3.0%, 表明该方法重复性良好。

2.4.3 稳定性试验 取大血藤供试品(S1)溶液,按 2.1 项下方法分别在 0, 3, 6, 9, 12 h 进样测定,其各共有峰相对保留时间和相对峰面积的 RSD 均 < 3.0%, 表明样品溶液在 12 h 内稳定。

2.5 指纹图谱的建立 吸取供试品溶液与混合对照品溶液 5 μL, 在 2.1 项下的色谱条件下依次进样检测,记录色谱图。大血藤药材共获得了 22 个共有峰,指认了其中 3 个共有峰,分别为原儿茶酸(8 号峰)、红景天苷(9 号峰)和大黄酸(22 号峰),典型大血藤药材色谱图,见图 1。

2.6 大血藤药材与混淆品 HPLC 图谱比较

2.6.1 大血藤与混淆品相似度评价 将收集于贵州、四川、河南、河北、湖南 11 批大血藤和 2 批鸡血藤药材及 1 批五香血藤药材的色谱数据导入《中药



8. 原儿茶酸;9. 红景天苷;22. 大黄酸
图1 大血藤药材(A)与混合对照品(B)及空白(C)HPLC

色谱指纹图谱相似度评价系统》2004年A版相似度软件,进行相似度的评价,结果见表1。14批药材的HPLC指纹图谱,见图2。

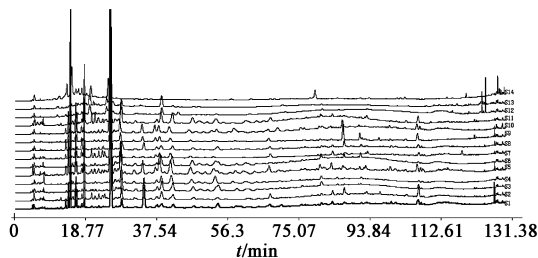


图2 大血藤药材及其混合品的 HPLC 指纹图谱

2.6.2 相对保留时间和相对峰面积的计算 以9号峰(红景天苷)为参照峰S,计算各共有峰的相对保留时间和相对保留峰面积,结果见表2,3。

表2 14批药材 HPLC 指纹图谱的相对保留时间

共有峰	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	min
1	0.256 7	0.255 4	0.256 9	0.254 7	0.256 9	0.255 8	0.256 9	0.257 6	0.257 3	0.254 3	0.256 8	0.256 6	0.254 3	0.253 7	
2	0.273 5	0.271 1	0.271 3	0.272 2	0.271 2	0.272 6	0.273 8	0.272 6	0.271 4	0.272 2	0.273 5	-	-	-	
3	0.508 9	0.509 7	0.507 6	0.509 9	0.508 6	0.511 4	0.508 0	0.509 5	0.510 5	0.510 0	0.508 8	-	-	0.512 9	
4	0.570 0	0.571 7	0.571 8	0.572 6	0.571 6	0.571 6	0.572 9	0.573 9	0.572 0	0.572 7	0.573 2	0.571 2	0.573 1	-	
5	0.643 9	0.646 9	0.644 2	0.644 3	0.647 6	0.645 8	0.646 7	0.648 1	0.646 3	0.645 9	0.647 1	0.643 8	0.644 2	-	
6	0.814 4	0.815 7	0.813 9	0.815 6	0.816 6	0.817 1	0.814 0	0.814 7	0.814 1	0.815 7	0.813 6	0.812 4	0.812 5	-	
7	0.851 7	0.853 1	0.851 3	0.852 5	0.851 9	0.852 9	0.850 9	0.853 1	0.851 7	0.854 2	0.851 9	-	-	0.851 3	
8	0.976 1	0.977 7	0.975 4	0.973 7	0.978 6	0.975 9	0.977 8	0.977	0.979 3	0.979	0.977 5	0.974 2	0.975 3	-	
9(S)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	1.172 1	1.172 6	1.173 1	1.174 2	1.175 0	1.173 1	1.173 1	1.175 2	1.174 0	1.174 7	1.175 9	-	-	-	
11	1.340 8	1.341 3	1.341 6	1.341 5	1.344 2	1.342 7	1.340 9	1.340 8	1.341 7	1.343 9	1.344 2	1.340 2	1.344 3	-	
12	1.404 3	1.404 8	1.404 9	1.402 8	1.405 8	1.405 8	1.404 6	1.404 2	1.406 9	1.408 5	1.405 4	-	-	-	
13	1.484 2	1.485 0	1.482 4	1.484 5	1.486 1	1.485 4	1.485 7	1.486 4	1.485 6	1.485 8	1.486 6	1.487 2	1.483 5	1.482 3	
14	2.021 6	2.023 4	2.022 5	2.022 0	2.023 2	2.023 2	2.023 2	2.022 6	2.025 2	2.025 9	2.022 6	2.024 1	2.015 4	-	
15	2.063 2	2.064 5	2.063 2	2.063 5	2.066 3	2.065 7	2.064 7	2.066 2	2.067 6	2.069 9	2.065 8	2.063 5	2.061 4	-	
16	2.265 1	2.266 3	2.265 0	2.264 5	2.269 0	2.266 4	2.266 1	2.266 5	2.268 1	2.270 8	2.267 6	-	-	-	
17	2.594 8	2.599 2	2.597 7	2.596 1	2.599 1	2.598 3	2.596 3	2.599 9	2.601 0	2.603 3	2.598 7	-	-	-	
18	2.900 9	2.905 3	2.902 3	2.903 1	2.907 3	2.905 4	2.901 1	2.904 3	2.907 7	2.909 1	2.904 3	2.907 3	-	-	
19	4.442 8	4.446 8	4.441 8	4.438 8	4.449 8	4.447 9	4.443 7	4.446 4	4.445 8	4.451 2	4.444 9	-	-	-	
20	4.620 4	4.626 4	4.621 1	4.618 4	4.628 2	4.625 3	4.621 3	4.625 7	4.625 6	4.632 0	4.625 7	-	-	-	
21	5.653 5	5.659 1	5.654 6	5.652 9	5.662 1	5.662 1	5.654 4	5.656 7	5.660 9	5.663 9	5.659 9	-	-	-	
22	6.681 7	6.688 1	6.683 3	6.681 6	6.692 2	6.690 3	6.682 4	6.686 4	6.689 4	6.697 1	6.690 3	-	-	-	

2.7 系统聚类分析 将不同来源的大血藤 HPLC 图谱中 22 个共有峰的峰面积值标准化组成 11×22 阶原始数据矩阵,运用 SPSS 20.0 软件对其进行系统聚类分析,采用组间连接法,利用欧式距离

(Euclidean)作为样品的测度。根据 11 个样品之间相关系数由大到小的顺序合并,样品中 S3, S4, S6, S9 可以聚为 I 类, S1, S2, S7, S8, S10, S11 聚为 II 类, S5 聚为 III 类(图 3)。

表 3 14 批药材 HPLC 指纹图谱的相对保留峰面积

共有峰	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14
1	0.050 8	0.139 9	0.400 6	0.463 8	0.057 7	0.570 5	0.054 0	0.197 7	0.042 6	0.075 0	0.07 4	0.076 5	0.045 7	0.007 2
2	0.456 0	0.790 9	1.303 2	0.954 4	0.582 4	2.328 0	0.395 8	1.467 9	0.244 1	0.405 7	0.392 5	-	-	-
3	0.275 7	1.426 2	1.604 3	1.762 5	0.250 3	1.575 6	0.435 9	3.719 6	0.239 1	0.312 6	0.375 2	-	-	0.116 5
4	0.164 4	0.941 1	0.562 8	0.528 4	0.229 0	1.073 2	0.275 3	1.236 8	0.119 9	0.211 7	0.192 9	0.179 9	0.127 9	-
5	0.212 1	1.313 2	0.972 8	0.923 5	0.328 0	1.598 0	0.336 2	3.616 0	0.082 8	0.364 1	0.118 0	0.066 0	0.028 4	-
6	0.285 6	0.845 7	0.445 2	6.070 1	0.398 3	0.713 5	0.472 9	0.400 4	0.138 6	0.102 7	0.209 2	0.314 6	0.033 9	-
7	0.106 6	0.357 8	0.305 0	0.349 1	0.136 6	0.524 9	0.162 4	0.281 0	0.097 4	0.174 3	0.150 1	-	-	0.022 9
8	0.070 8	0.364 5	0.222 0	0.300 5	0.125 3	0.265 7	0.148 1	0.495 9	0.061 3	0.148 2	0.094 6	0.093 2	0.732 6	-
9(S)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1.353 8	7.438 7	1.227 6	1.523 9	2.077 9	2.189 4	2.401 7	6.800 7	0.907 5	3.007 0	1.628 9	-	-	-
11	12.250 0	45.990 0	8.917 7	13.562 0	17.892 0	16.418 0	11.713	63.917 0	6.467 7	14.861 0	19.84	0.981 1	0.281 9	-
12	1.005 8	4.752 5	1.611 3	3.811 0	1.170 3	1.494 2	1.269 5	7.368 2	0.366 8	2.752 9	1.728 7	-	-	-
13	0.860 7	4.371 9	2.707 4	1.643 3	0.884 3	3.195 8	1.770 1	4.137 0	1.352 4	1.873 7	1.638 7	3.406 6	1.777 5	0.504 2
14	22.182 0	112.400 0	101.070 0	95.096 0	43.751 0	128.100 0	30.391 0	82.867 0	18.805 0	28.285 0	42.665 0	9.497 6	5.821 3	-
15	2.211 3	13.936	19.263 0	22.172 0	6.122 9	35.431 0	3.731 2	30.418 0	2.318 2	6.260 8	5.000 7	5.821 5	6.226 1	-
16	0.161 9	2.111 7	0.364 6	0.663 9	0.122 7	1.157 7	0.190 4	0.272 9	0.027 2	0.462 4	0.154 8	-	-	-
17	0.327 5	0.253 2	0.498 5	0.183 0	0.044 4	0.171 5	0.149 6	1.291 1	0.024 3	0.977 5	0.089 2	-	-	-
18	0.106 9	0.277 3	0.143 1	0.179 5	0.095 0	0.313 3	0.118 1	0.821 6	0.080 6	0.560 0	0.244 3	0.638 8	-	-
19	0.028 4	0.069 8	0.110 2	0.391 2	0.021 7	0.509 4	0.096 8	0.472 8	0.026 1	0.289 1	0.033 5	-	-	-
20	0.135 0	0.171 3	0.536 7	1.469 4	0.059 2	1.258 1	0.211 2	0.884 5	0.090 7	0.142 2	0.124 0	-	-	-
21	0.342 8	0.505 7	0.892 3	1.507 8	0.139 9	1.452 4	0.238 4	0.819 2	0.108 9	0.545 0	0.192 2	-	-	-
22	1.572 4	1.543 0	0.517 9	0.784 4	0.534 1	1.264 6	0.441 5	1.475 8	0.345 9	2.214 7	0.447 8	-	-	-

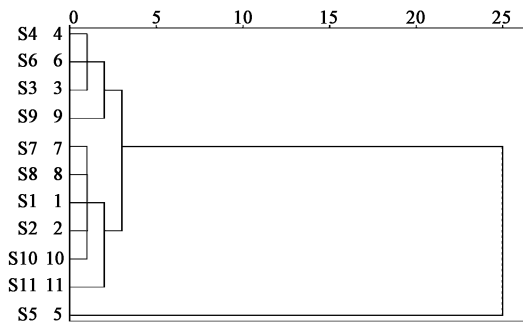


图 3 11 批大血藤指纹图谱聚类分析

3 讨论

在比较的甲醇, 50% 甲醇, 乙醇, 50% 乙醇等提取溶剂中, 以 50% 乙醇提取的样品色谱峰个数较多, 峰面积较大, 故选择 50% 乙醇作为提取溶剂。对超声、回流等不同提取方法的考察结果表明, 回流提取效率优于超声提取, 信息量较完整, 故选择回流提取。考察了甲醇-水、乙腈-水、甲醇-磷酸水、乙腈-磷酸水、甲醇-乙腈(1:1)-磷酸水和甲醇-乙腈(3:1)-磷酸水等流动相系统, 结果发现本文采用的流动相系统, 各峰的分离度较好, 且基线平稳, 有利于

HPLC 指纹图谱的分析。

本文考察了 Agela Odysxil C₁₈ 柱、Dikma Diamonsil C₁₈ 柱、Ultimate XB-C₁₈ 等色谱柱对样品的分离效果, 研究发现本文采用的色谱柱能够获得较为满意的结果。

本文参考 HPLC 测定大血藤中红景天苷的含量方法。以红景天苷为参照峰, 建立了大血藤药材的 HPLC 指纹图谱, 信息量丰富。不同市场购买的大血藤指纹图谱具有 22 个共有峰, 相似度平均为 0.939。将鸡血藤和五香血藤与大血藤的指纹图谱比较发现, 鸡血藤有 11 个共有峰, 五香血藤仅有 4 个共有峰, 并且鸡血藤和五香血藤与大血藤的相似度却均 < 0.60, 且大血藤与鸡血藤和五香血藤的指纹图谱在峰高和峰面积上均有一定差异。其中图谱中 8 号峰(原儿茶酸)和 22 号峰(大黄酸)为大血藤所共有, 而鸡血藤图谱中不具有 22 号峰, 五香血藤图谱中 8 号峰和 22 号峰均不具有, 说明本文建立的指纹图谱专属性强, 可用于药材的鉴别。

通过系统聚类分析可以将不同市场购买的大血

开口箭 ISSR-PCR 实验反应体系条件的优化

李玥, 周天华, 赵桦*

(陕西理工学院陕西省资源生物重点实验室, 陕西 汉中 723000)

[摘要] 目的: 建立与优化药用植物开口箭 ISSR-PCR 实验反应体系。方法: 以开口箭 DNA 为材料, 分析了 Mg^{2+} , dNTP, 引物及 Taq DNA 聚合酶浓度对 ISSR-PCR 扩增结果的影响。结果: 确立了稳定的、可重复的开口箭 ISSR 最佳反应体系, 即在 10 μ L 的 PCR 反应体系中, 含 1 \times buffer, 2 U Taq DNA 聚合酶, 2 mmol \cdot L⁻¹ MgCl₂, 0.2 mmol \cdot L⁻¹ dNTP, 0.75 μ L 引物。结论: 从 80 条简单序列重复区间 (ISSR) 通用引物中筛选出了 16 条条带清晰稳定的引物, 设置了不同的引物退火温度, 为进一步进行开口箭的遗传多样性分析的研究奠定了基础。

[关键词] 开口箭; 简单序列重复区间; 反应体系

[中图分类号] R282 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)13-0149-05

[doi] 10.11653/syfy2013130149

Optimization for ISSR-PCR Reaction System of *Tupistra chinensis*

LI Yue, ZHOU Tian-hua, ZHAO Hua*

(Bio-Resources Key Laboratory of Shaanxi Province, Shaanxi University of Technology, Hanzhong 723000, China)

[Abstract] **Objective:** To establish the inter simple sequence repeat (ISSR) -PCR reaction system of

[收稿日期] 20121112(004)

[基金项目] 陕西省重点实验室项目(2010JS047); 陕西省重点学科专项建设资金(2012)

[第一作者] 李玥, 在读硕士, 从事植物生物多样性保护研究

[通讯作者] * 赵桦, 硕士, 教授, 从事植物资源保护与开发研究, Tel: 13572608158, E-mail: zhaohuahz@163.com

藤药材分为 3 类, 结合相似度评价结果说明市场上大血藤药材的质量存在一定的差异, 这可能跟大血藤药材的产地、采收时间和贮藏条件等因素相关。

[参考文献]

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[S]. 北京: 中国医药科技出版社, 2010.
- [2] 肖培根. 新编中药志[M]. 北京: 化学工业出版社, 2002: 682.
- [3] 崔承彬, 毛水春, 顾谦群, 等. 中药大血藤中酚类化学成分及其抗肿瘤活性[J]. 中国药物化学杂志, 2004, 14(6): 326.
- [4] 王宇歆, 李惠芳, 周静, 等. 大血藤有效部位含量测定及对腹腔感染细菌的抑制活性的研究[J]. 中成药, 2008, 30(8): 1230.
- [5] 吴宗群. 大血藤、鸡血藤的药用解惑[J]. 北京中医, 1999(5): 43.
- [6] 国家中药管理局《中华本草》编委会. 中华本草. 第 6

卷[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999: 918.

- [7] 陈智仙, 高文远, 刘岱琳, 等. 大血藤的化学成分研究[J]. 中草药, 2010, 41(6): 867.
- [8] 高玉琼, 赵德刚, 刘建华, 等. 大血藤挥发性成分研究[J]. 中成药, 2004, 26(10): 843.
- [9] 王祥培, 孙宜春, 靳风云, 等. 芭蕉根 HPLC 指纹图谱鉴别研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(12): 30.
- [10] 杨立勇, 王祥培, 李雨生, 等. 菝葜药材 HPLC 指纹图谱的鉴别[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(8): 104.
- [11] 邵林, 郭庆梅, 周凤琴, 等. 山东不同栽培品种金银花 HPLC 指纹图谱的比较[J]. 中国实验方剂学杂志, 2011, 17(19): 117.
- [12] 施伶俐, 桂双英, 周金凤. HPLC 法测定大血藤中红景天苷的含量[J]. 安徽医学, 2011, 15(4): 441.

[责任编辑 邹晓翠]