

# HS-SPEM-GC-MS法分析黔产葎草花干品和鲜品挥发性成分<sup>Δ</sup>

靳风云\*, 赵留存, 章 誉, 吴家红, 彭小冰(贵阳中医学院实验中心, 贵阳 550002)

中图分类号 R284.1;R284.2 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)31-2931-04  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.31.19

**摘要** 目的:对黔产葎草鲜品和干品雄花、雌花挥发性化学成分进行分析与比较。方法:采用固相微萃取技术提取样品挥发性化学成分,用气相色谱-质谱联用技术对挥发油进行分析鉴定,以峰面积归一化法计算各组分的质量分数。结果:在葎草鲜品雄花、雌花和干品雄花、雌花中分别鉴定出55、41、51、32个组分,分别占挥发油总峰面积的96.432%、97.034%、95.193%和68.896%。其中,鲜品与干品中质量分数较大的共同化学成分为 $\beta$ -石竹烯、(*E*)- $\beta$ -金合欢烯;质量分数差异较大的化学成分为 $\beta$ -石竹烯(鲜品:49.370%,干品:76.029%)、 $\beta$ -月桂烯(鲜品:15.100%,干品:2.360%)、 $\beta$ -榄香烯(鲜品:9.847%,干品:3.095%)。结论:黔产葎草花雄花中挥发油化学成分多于雌花,鲜品多于干品。

**关键词** 葎草花;挥发性化学成分;顶空固相微萃取;气相色谱-质谱联用技术

## Analysis of Volatile Chemical Constituents of Dried and Fresh *Humulus scandens* in Guizhou by HS-SPME-GC-MS

JIN Feng-yun, ZHAO Liu-cun, ZHANG Yu, WU Jia-hong, PENG Xiao-bing (Experiment Center, Guiyang College of TCM, Guiyang 550002, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To analyze and compare the volatile chemical constituents in male flower and female flower of dried and fresh *Humulus scandens* in Guizhou province. METHODS: The volatile constituents were extracted by head-space solid-phase microextraction (HS-SPEM), and analyzed and identified by GC-MS. Relative mass fraction was calculated with peak area normalization method. RESULTS: 55 volatile constituents in the fresh male flowers, 41 in the fresh female flowers, 51 in dried male flowers and 32 in dried female flowers of *H. scandens* were separated and identified, accounting for 96.432%, 97.034%, 95.193% and 68.896% of the total peak areas, respectively. Chemical components in both fresh and dried flowers took up the high proportion, as  $\beta$ -caryophyllene, (*E*)- $\beta$ -farnesene. There were great differences in contents of chemical components, as  $\beta$ -caryophyllene (fresh flower 49.370%, dried flower 76.029%),  $\beta$ -myrcene (fresh flower 15.100%, dried flower 2.360%) and  $\beta$ -elemene (fresh flower 9.847%, dried flower 3.095%). CONCLUSIONS: The male flowers of *H. scandens* contain more volatile oil than female flower, and fresh flower contain more than dried flower.

**KEYWORDS** *Humulus scandens*; Volatile chemical constituents; HS-SPEM; GC-MS

葎草花为桑科植物葎草 *Humulus scandens* (Lour.) Merr. 的干燥雌性花穗, 秋季采收, 除去枝叶, 干燥而得。葎草花为贵州省少数民族用药, 收载于《贵州省中药材、民族药材质量标准》。其味甘、苦, 性寒, 归肺、肾经, 具有清热解毒、利水消肿的功效, 用于治疗肺癆咳嗽、潮热、肺热咳嗽、小便不利<sup>[1]</sup>。文献报道, 葎草含有黄酮类、萜类、挥发油类、甾体等化合物<sup>[2-4]</sup>。杨再波等<sup>[5]</sup>从黔南地区所产葎草花中分离出103个组分。目前, 尚未见对葎草花雌、雄性花的挥发性成分分别分析的报道。固相微萃取(Solid-phase microextraction, SPME)技术是一种新型的无溶剂样品预处理技术, 该技术集采样、萃取、浓缩于一体, 大大提高了对挥发性化学成分的检测能力<sup>[6-7]</sup>。本试验采用磁力搅拌辅助顶空 SPME(HS-SPEM)法提取葎草干品和鲜品雄花、雌花4个部位的挥发性化学成分, 并应用气相色

谱-质谱(GC-MS)联用技术对其进行定性和定量分析, 为进一步开发和综合利用葎草植物资源奠定理论基础。

## 1 材料

### 1.1 仪器

6890/5973型GC-MS仪(美国HP公司); 手动SPME装置、100  $\mu$ m PDMS/DVB萃取纤维头(美国Supelco公司); GM-AGHST磁力搅拌器、温度传感器(德国IKA公司)。

### 1.2 药材

葎草于2011年10月采于贵阳市蟠桃宫山脚下, 经贵阳中医学院药学院生药教研室魏升华副教授鉴定为桑科葎草属植物葎草 *H. scandens* (Lour.) Merr. 的全草。

## 2 方法

### 2.1 挥发性成分的提取

将葎草干品雄花、雌花分别粉碎并过五号筛, 鲜品雄花、雌花分别剪碎。将萃取纤维头置于GC进样口, 于250  $^{\circ}$ C条件下活化30 min。分别取适量的葎草干品和鲜品雄花、雌花约

<sup>Δ</sup> 基金项目: 贵州省科技计划课题(No. 黔科合中药字[2011] LKZ 7051号)

\* 教授, 硕士研究生导师。研究方向: 中药质量控制与新药开发。E-mail: jinfengyun01@163.com

1 g,置于15 ml样品瓶中,加盖封口,插入装有萃取纤维头的手动进样器,用磁力搅拌速度为1 100 r/min的磁力搅拌器加热,并保持在70 ℃,顶空萃取30 min。最后将萃取纤维头取出并插入GC-MS仪,于250 ℃解吸5 min,进行GC-MS测定。

## 2.2 葎草挥发性成分的测定

2.2.1 GC条件 色谱柱:HP 5-MS石英弹性毛细管柱(30 m×0.25 mm,0.25 μm);载气:He(99.999%);流速:1.0 ml/min;进样口温度:250 ℃;进样量:1 μl;不分流。色谱柱初始温度为50 ℃,保持1 min,然后以5 ℃/min升温至210 ℃,保持5 min。

2.2.2 MS条件 电离方式:电轰击电离(EI)源;电子能量:70 eV;离子源温度:230 ℃;四极杆温度:150 ℃;传输线温度:280 ℃;质量扫描范围:40~550 amu;电子倍增器电压:1 294 V。

2.2.3 分析方法 用峰面积归一化法计算各组分的质量分数,利用AMDIS32挥发油谱库、NIST98.L MS数据库进行计算机检索对比,并进行人工图谱解析,得出化合物结构。

## 3 结果与分析

按“2.2”项下方法,得到鲜品和干品雄花、雌花部位挥发油的GC-MS分析总离子流图,见图1。在葎草鲜品雄花、雌花和干品雄花、雌花中分别鉴定出55、41、51、32个组分,分别占挥发油总峰面积的96.432%、97.034%、95.193%、68.896%,详见

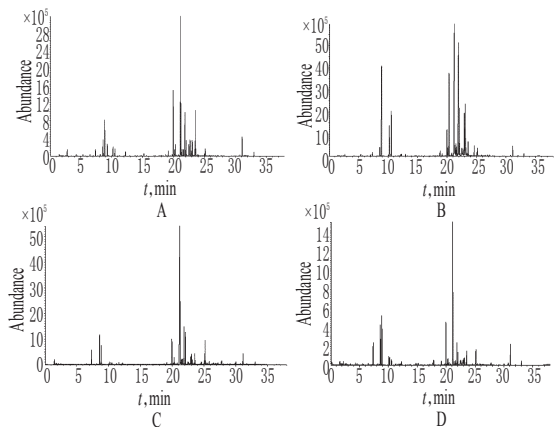


图1 葎草鲜品、干品雄花和雌花中挥发性成分的总离子流图  
A.葎草鲜品雌花;B.葎草鲜品雄花;C.葎草干品雄花;D.葎草干品雌花  
Fig 4 TIC of volatile constituents in the male flowers and female flowers of fresh and dried *H. scandens*

A. the female flowers of fresh *H. scandens*; B. the male flowers of fresh *H. scandens*; C. the male flowers of dried *H. scandens*; D. the female flowers of dried *H. scandens*

表1。

表1 葎草鲜品、干品雄花和雌花中挥发性化学成分及其质量分数

Tab 1 Volatile chemical constituents of the male flowers and female flowers of fresh and dried *H. scandens* and relative mass fraction

序号	保留时间, min	化学成分	分子式	质量分数			
				鲜品雄花, %	鲜品雌花, %	干品雄花, %	干品雌花, %
1	1.703 2	丙酮 Acetone	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O	0.007	-	0.048	-
2	1.937 2	异丁醛 Propanal	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O	0.009	0.010	0.028	-
3	2.076 0	冰醋酸 Acetic acid	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>	-	0.019	0.009	0.034
4	2.411 6	异戊醛 Butanal	C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> O	0.027	0.071	0.089	-
5	3.252 7	1-戊醛 1-Pentanal	C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> O	-	-	0.005	-
6	4.258 6	己醛 Hexanal	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O	0.030	0.233	0.069	0.082
7	5.707 1	正己醇 1-Hexanol	C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> O	0.015	-	-	-
8	6.495 6	庚醛 Heptanal	C <sub>7</sub> H <sub>14</sub> O	0.016	0.088	0.050	-
9	6.922 0	2,3-二甲基吡嗪 2,3-Dimethylpyrazine	C <sub>6</sub> H <sub>8</sub> N <sub>2</sub>	-	-	0.022	-
10	7.362 4	$\alpha$ -蒎烯 $\alpha$ -Pinene	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.260	1.882	2.036	1.020
11	8.164 0	苯甲醛 Benzaldehyde	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	0.030	0.212	0.071	0.588
12	8.453 5	桉烯 Sabinene	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.029	0.048	0.039	-
13	8.603 4	$\beta$ -蒎烯 $\beta$ -Pinene	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	2.580	2.230	4.000	4.630
14	8.636 0	1-辛烯-3-醇 1-Octen-3-ol	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O	0.121	0.331	-	-
15	8.739 8	6-甲基-5-庚烯-2-酮 6-Methyl-5-hepten-2-one	C <sub>8</sub> H <sub>14</sub> O	0.036	-	0.077	-
16	8.877 6	$\beta$ -月桂烯 $\beta$ -Myrcene	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	10.300	4.800	2.360	-
17	8.913 9	1,7-二甲基-7-(4-甲基-3-戊烯基)-三环[2.2.1.0(2,6)]庚烷 Tricyclo[2.2.1.0(2,6)]heptane, 1,7-dimethyl-7-(4-methyl-3-pentenyl)	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.704	-	-	-
18	9.283 9	辛醛 Octanal	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O	0.038	-	0.051	-
19	10.070 9	柠檬烯 Limonene	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.066	0.085	0.331	0.412
20	10.138 9	$\alpha$ -水芹烯 $\alpha$ -Phellandrene	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.016	0.027	-	-
21	10.224 6	反式-罗勒烯 Trans-ocimene	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	1.950	1.170	2.360	0.396
22	10.558 9	3-蒎烯 3-Carene	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	3.739	0.883	0.194	0.264
23	11.158 9	苯乙酮 Acetophenone	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O	-	-	0.009	-
24	11.272 7	甲酸辛酯 Octyl formate	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	-	-	0.007	-
25	11.647 6	2,3,5,6-四甲基吡嗪 Pyrazine, tetramethyl-	C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> N <sub>2</sub>	-	-	0.232	-
26	11.724 3	4-蒎烯 4-Carene	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.012	-	0.013	-
27	11.775 6	顺- $\alpha$ , $\alpha$ -5-三甲基-5-乙烯基四氢吡喃-2-甲醇 cis- $\alpha$ , $\alpha$ ,5-Trimethyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-methanol	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	-	-	0.035	-
28	12.153 9	芳樟醇 Linalool	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0.087	-	0.092	-
29	12.268 0	天然壬醛 Nonanal	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O	0.222	0.543	0.396	0.750
30	12.955 9	松油烯 Terpinene	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.122	0.045	-	-
31	13.895 2	(E)-2-壬烯醛 (E)-2-Nonenal	C <sub>9</sub> H <sub>16</sub> O	-	0.036	-	-

续表1  
Continued tab 1

序号	保留时间, min	化学成分	分子式	质量分数			
				鲜品雄花, %	鲜品雌花, %	干品雄花, %	干品雌花, %
32	14.227 4	正庚醇 1-Heptanol	C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> O	0.005	-	-	-
33	14.781 0	壬醇 1-Nonanol	C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> O	0.007	-	-	0.913
34	15.077 0	2,3-二氢-2,2,6-三甲基苯甲醛 2,3-Dihydro-2,2,6-trimethylbenzaldehyde	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	-	-	-	0.144
35	15.212 4	壬醛 Decanal	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O	0.031	0.302	0.044	-
36	15.651 6	$\beta$ -环柠檬醛 $\beta$ -Cyclocitral	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0.023	-	-	-
37	16.965 0	(E)-3,7-二甲基-2,6-辛二烯醛 (E)-2,6-Octadienal-3,7-dimethyl	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	0.014	-	-	-
38	17.604 2	正癸醇 1-Decanol	C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> O	-	-	-	0.191
39	17.643 8	2-十一酮 2-Undecanone	C <sub>11</sub> H <sub>22</sub> O	0.026	-	0.018	-
40	17.845 6	十三烷 Tridecane	C <sub>13</sub> H <sub>28</sub>	-	-	0.042	0.537
41	17.867 0	2-甲基萘 2-Methylnaphthalene	C <sub>11</sub> H <sub>10</sub>	0.013	-	0.022	0.070
42	18.074 1	十一醛 Undecanal	C <sub>11</sub> H <sub>22</sub> O	0.012	0.095	-	-
43	18.213 5	马兜铃烯(-) Aristolene	C <sub>13</sub> H <sub>24</sub>	0.010	0.135	0.077	-
44	19.171 6	$\alpha$ -萜荜烯 $\alpha$ -Cubebene	C <sub>13</sub> H <sub>24</sub>	1.334	0.707	0.231	0.543
45	19.313 1	丁香酚 Eugenol	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	-	-	-	-
46	19.965 6	可巴烯 Copaene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	2.073	13.590	3.565	7.310
47	20.119 0	$\beta$ -榄香烯 $\beta$ -Elemene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	8.247	1.600	1.157	1.938
48	20.534 9	十四烷 Tetradecane	C <sub>14</sub> H <sub>30</sub>	-	-	0.070	0.386
49	20.811 0	氟羟香豆素 Fluorine hydroxyl coumarin	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0.461	0.298	0.164	-
50	21.202 6	$\beta$ -石竹烯 Caryophyllene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	22.700	26.670	48.329	27.700
51	21.322 1	1,6-二甲基萘 1,6-Dimethyl naphthalene	C <sub>12</sub> H <sub>12</sub>	0.004	1.950	-	-
52	21.334 1	丙酮醛缩二甲醇 Pyruvic aldehyde dimethyl acetal	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0.527	1.600	0.196	0.487
53	21.505 4	愈创木烯 Guaiene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0.751	-	1.561	-
54	21.624 0	巴伦西亚橘烯 Valencia orange vinyl	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0.085	-	0.769	1.090
55	21.796 5	白菖烯 Calarene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	-	-	0.349	0.412
56	21.874 3	(E)- $\beta$ -金合欢烯 (E)- $\beta$ -Farnesene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	6.810	6.500	4.970	3.860
57	21.925 7	香树烯 Alloaromadendrene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	12.470	2.677	0.816	0.802
58	22.067 0	$\alpha$ -石竹烯 $\alpha$ -Caryophyllene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	3.775	5.790	4.389	2.330
59	22.561 2	$\beta$ -紫罗兰酮 $\beta$ -Ionone	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	0.215	0.125	0.604	0.800
60	22.721 0	吉马烯D Germacrene D	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0.913	2.280	-	-
61	22.943 0	$\beta$ -悉林烯 $\beta$ -Selinene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	6.890	1.240	1.070	1.817
62	23.068 6	杜松烯 Cadinene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	-	0.375	-	-
63	23.070 5	(+)- $\gamma$ -古芸烯 (+)- $\gamma$ -Gurjunene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	3.740	6.610	4.648	1.330
64	23.140 1	2,6-二叔丁基对甲酚 Butylated hydroxytoluene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	-	-	-	2.060
65	23.349 2	十一醛 Undecanal	C <sub>11</sub> H <sub>22</sub> O	-	0.073	-	-
66	23.471 1	白菖烯 Calarene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	0.290	1.960	-	-
67	23.502 0	正十五烷 Pentadecane	C <sub>15</sub> H <sub>32</sub>	0.219	-	-	-
68	23.565 9	$\delta$ -杜松烯 $\delta$ -Cadinene	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	1.816	6.770	3.154	3.648
69	24.385 1	丁酸叶醇酯 Geranyl butyrate	C <sub>14</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	0.018	0.135	-	-
70	25.172 5	环氧石竹烯 Caryophyllene oxide	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	2.400	2.839	4.966	2.130
71	25.451 9	十六烷 Hexadecane	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	-	-	0.493	-
72	27.734 4	十七烷 Heptadecane	C <sub>17</sub> H <sub>36</sub>	0.125	-	0.823	-
73	29.897 5	十三烷 Tridecane	C <sub>13</sub> H <sub>28</sub>	0.010	-	-	-
74	29.898 1	十一烷 Undecane	C <sub>11</sub> H <sub>24</sub>	-	-	-	0.222
75	31.962 7	十二烷 Dodecane	C <sub>12</sub> H <sub>26</sub>	-	-	0.043	-
总计				96.432	97.034	95.193	68.896

注：“-”表示无该成分

note:“-” means does not contain the component

由表1可知,鲜品雄、雌花中均含有的主要成分有(E)- $\beta$ -金合欢烯和 $\beta$ -石竹烯,且质量分数相差不大,但从雌花中分离出的挥发油成分较雄花少。干品雄、雌花中均含有的主要成分有 $\beta$ -蒎烯、 $\beta$ -石竹烯、(E)- $\beta$ -金合欢烯和 $\delta$ -杜松烯,且质量分数相差不大,但从雌花中分离出的挥发油成分较雄花少。鲜品与干品比较,其共有的主要成分有 $\beta$ -石竹烯、(E)- $\beta$ -金合欢烯;质量分数差异较大的化学成分为 $\beta$ -石竹烯(鲜品:

49.370%,干品:76.029%)、 $\beta$ -月桂烯(鲜品,15.100%,干品:2.360%)、 $\beta$ -榄香烯(鲜品:9.847%,干品:3.095%)。

#### 4 讨论

本试验前期在确定葎草中挥发性成分时考察了3种方法。首先,用传统提取挥发油的水蒸气蒸馏法进行提取,经过多次试验均未能提取出挥发油。殷献华等<sup>[8]</sup>用此方法提取挥发油的出油率仅为0.045%,且投料量太大,不适宜于实验室操

# 牛蒡根药材的质量标准研究<sup>Δ</sup>

田荣\*,隋忠国,曹玉,韩彦骏,王春波,仲伟珍<sup>#</sup>(青岛大学医学院,山东青岛 266071)

中图分类号 R284.1;R284.2 文献标志码 A 文章编号 1001-0408(2014)31-2934-03  
DOI 10.6039/j.issn.1001-0408.2014.31.20

**摘要** 目的:建立牛蒡根药材的质量标准。方法:采用薄层色谱(TLC)法对牛蒡根中的齐墩果酸进行定性鉴别;对药材的水分、总灰分、浸出物进行测定。采用高效液相色谱(HPLC)法测定牛蒡根药材中绿原酸的含量:色谱柱为Alltima C<sub>18</sub>(250 mm×4.6 mm, 5 μm),流动相为乙腈-0.4%磷酸水溶液(13:87, V/V),流速为1 ml/min,柱温为30 ℃,检测波长为327 nm。结果:TLC鉴别中,供试品在对照品、对照药材色谱相应位置上显示相同颜色的荧光斑点;对药材水分、总灰分、浸出物含量进行了限定;绿原酸进样量在0.140 8~1.056 0 μg范围内与峰面积积分值呈良好的线性关系( $r=0.999 9$ ),平均加样回收率为99.48%(RSD=1.34%,  $n=6$ )。结论:该方法专属性强,能准确进行定性和定量检测,可用于牛蒡根药材的质量控制。

**关键词** 牛蒡根;绿原酸;薄层色谱法;高效液相色谱法;质量标准

## Study on Quality Standard of *Arctium lappa*

TIAN Rong, SUI Zhong-guo, CAO Yu, HAN Yan-tao, WANG Chun-bo, ZHONG Wei-zhen (Medical College of Qingdao University, Shandong Qingdao 266071, China)

**ABSTRACT** OBJECTIVE: To investigate the quality standard of *Arctium lappa*. METHODS: TLC was used to qualitatively identify oleanolic acid in *A. lappa*. The contents of moisture, total ash, extract were determined. HPLC was used to determine the content of chlorogenic acid in *A. lappa*. The determination was performed on Alltima C<sub>18</sub>(250 mm×4.6 mm, 5 μm) column with mobile phase consisted of acetonitrile-0.4% phosphoric acid (13:87, V/V) at the flow rate of 1 ml/min. The detection wavelength was set at 327 nm, and column temperature was 30 ℃. RESULTS: The test samples had same color TLC spots to substance control and reference substance on the same position. The contents of moisture, total ash and extract in *A. lappa* were defined. The linear range of chlorogenic acid were 0.140 8-1.056 0 μg ( $r=0.999 9$ ) with an average recovery of 99.48% (RSD=1.34%,  $n=6$ ). CONCLUSIONS: The method is specific and can be used for qualitative detection and quantitative detection. It also can be used for the quality control of *A. lappa*.

**KEYWORDS** *Arctium lappa*; Chlorogenic acid; TLC; HPLC; Quality standard

作。同样,参照文献<sup>[8]</sup>用石油醚浸渍法进行提取,分离出挥发性物质较少,且所得物质沸点均在200 ℃以上,低沸点物质几乎没有,原因可能是采用冷凝回流浓缩时低沸点物质已被挥发掉。另外,所得峰中含大量溶剂中杂质形成的杂质峰,对试验结果造成干扰。SPME技术对挥发油提取较充分,所以最终选择本方法提取葎草花中的挥发油成分。

本试验从贵阳地区葎草鲜品雄、雌花和干品雄、雌花挥发油中分别分离并鉴定出55、41、51、32个组分。结果显示,雄花与雌花相比,雄花中挥发油成分比雌花多;干品与鲜品相比,成分相差不大,但鲜品略多。《贵州省中药材、民族药材质量标准》<sup>[1]</sup>是以雌性花穗入药,贵州民间用药以葎草全草花或是雌、雄性花穗混合入药,不同药用部位化学成分有何差异,是否对药效有影响均有待进一步研究与分析。

## 参考文献

<sup>Δ</sup> 基金项目:山东省科技发展计划项目(No.2010GNC10924);青岛市民生计划项目(No.13-1-3-99-nsh)

\* 硕士研究生。研究方向:天然药物化学。E-mail: 1528062097@qq.com

<sup>#</sup> 通信作者:高级实验师,硕士。研究方向:抗衰老药物、心血管药理。电话:0532-83780062。E-mail: shdzwz@126.com

- [1] 贵州省药品监督管理局.贵州省中药材、民族药材质量标准[S].2003年版.贵阳:贵州科技出版社,2003:358.
- [2] 何顺志,徐文芬.贵州中草药资源研究[M].贵阳:贵州科技出版社,2007:2 291.
- [3] 尹海波,王颖,郑太坤,等.中国葎草属植物的研究进展[J].辽宁中医学院学报,2001,3(1):602.
- [4] 陈伟光,盛静.葎草叶总黄酮的测定及最佳采收期研究[J].中草药,2008,39(1):1 202.
- [5] 杨再波,毛海立,龙成梅,等.微波辅助顶空固相微萃取法分析葎草[J].精细化工,2010,27(11):1 064.
- [6] 石磊,王金梅,康文艺.HS-SPME-GC-MS分析2种木兰属植物的挥发性成分[J].中国中药杂志,2008,33(12):1 429.
- [7] 康文艺,王金梅,姬志强,等.迎春挥发性成分HS-SPME-GC-MS分析[J].天然产物研究与开发,2009,21(1):84.
- [8] 殷献华,李天磊,潘卫东,等.葎草挥发性化学成分分析及其抑菌作用研究[J].山地农业生物学报,2010,29(5):415.

(收稿日期:2013-07-21 修回日期:2013-09-11)