

# 紫花冷蒿挥发油成分的研究

邵 贇<sup>1</sup>, 赵晓辉<sup>1,2</sup>, 梅丽娟<sup>1</sup>, 陶燕铎<sup>\*1</sup>

(1. 中国科学院西北高原生物研究所, 西宁 810008; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100039)

**摘 要:** 采用水蒸气蒸馏法提取, 运用气相色谱-质谱联用法对香叶蒿挥发油化学成分进行了分析, 用气相色谱面积归一化法测定了各成分的质量分数。结果鉴定出 72 个化合物, 主要成分为樟脑 (33.136%), 桉树脑 (23.419%), 6-甲基-2-乙烯基-1,3-庚二烯醛 (8.414%), 孟烯醇 (3.819%), 桥环萜烯酮 (3.276%), 茨烯 (2.454%), 1R-蒎烯 (1.917%), 去甲基丁香酚 (1.550%), -松油醇 (1.449%), 冰片 (1.674%), -香叶烯 (1.165%), 百里香酚 (0.329%) 等。研究表明紫花冷蒿挥发油主要为单萜及其氧化衍生物。其挥发油成分的研究为挖掘其药用及食品香料工业的应用价值提供了科学依据。

**关键词:** 气相色谱-质谱; 挥发油; 紫花冷蒿

中图分类号: O657.7 文献标识码: A 文章编号: 1000-0720(2008)05-038-04

紫花冷蒿 (var. *atropurpurea* Pamp), 为菊科蒿属多年生草本植物, 主要分布于新疆、甘肃、内蒙及青海, 在青海的格尔木、都兰、同德、贵南互助等地<sup>[1]</sup>。它是冷蒿的一个变种, 植株呈小半灌木, 矮小, 花紫红色。目前国内外对紫花冷蒿的化学成分研究尚未见报道, 在古代香料植物中的挥发油就被用于制药, 食品, 香料业<sup>[2]</sup>。为挖掘紫花冷蒿的药用及食品香料工业应用价值, 本文通过水蒸气蒸馏法提取出紫花冷蒿挥发油, 采用气相色谱-质谱-数据库 (GC-MS-DS) 联用技术, 分析鉴定了其挥发油的化学成分, 并用气相色谱面积归一化法测定了各成分的质量分数; 在此基础上对照文献资料对其药效进行了初步分析。

## 1 实验部分

### 1.1 仪器与材料

HP6890 型气相色谱仪, GC6890N/MSD5973N 联用仪 (美国惠普公司)。紫花冷蒿 (地上部分) 于 2006 年 8 月中旬采自青海海西大柴旦, 经中科院西北高原生物研究所梅丽娟副研究员鉴定为菊科蒿属紫花冷蒿 (var. *atropurpurea* Pamp)。

### 1.2 挥发油的提取

鲜采紫花冷蒿地上部分洗净后粉碎, 用水蒸气蒸馏法提取出挥发油, 所得挥发油以无水硫酸钠干燥, 得淡黄色透明液体, 具有特殊的香气, 得油率约为 0.27%。

### 1.3 气质分析条件

气相色谱条件: GC 汽化室温度 250, 美国 J&W. HP-5 (30 m × 0.25 mm × 0.25 μm) 弹性石英毛细管柱, 以 4 /min 的升温速率由 80 程序升温至 290, 恒温 30 min, 载气为 99.999% 高纯氦。

质谱条件: MSD 离子源为 EI 源, 离子源温度 230, 电子能量 70 eV; 使用美国 NIST02L 谱库。

## 2 结果与讨论

### 2.1 结果

紫花冷蒿挥发油成分复杂, 将总离子流色谱图中的各峰经质谱扫描后得质谱图, 利用美国 NIST02L 谱库并人工谱图解析, 鉴定出 72 个化合物, 其色谱-质谱总离子流图见图 1。各成分的质量分数按峰面积归一法计算得到, 结果见表 1。结果表明细叶亚菊挥发油以单萜及其氧化衍生物为

\* 收稿日期: 2006-12-06; 修订日期: 2007-03-01

基金项目: 中国科学院知识创新领域前沿 (CILY2002-9) 项目资助

作者简介: 邵 贇 (1962-), 女, 副研究员; E-mail: hizhaoxh@163.com

主, 质量分数高达 97.1%。细叶亚菊挥发油主要成分为樟脑(33.136%), 桉树脑(23.419%), 乙烯基-1,3-庚二烯醛(8.414%), 孟烯醇(3.819%), 桥环萜烯酮(3.276%), 莜烯(2.454%), 6-甲基-2-

1R- -蒎烯(1.917%), 去甲基丁香酚(1.550%), -松油醇(1.449%), 冰片(1.674%), -香叶烯(1.165%), 百里香酚(0.329%), 异冰片(0.184%)等。

表 1 紫花冷蒿挥发油的化学成分及其质量分数

Tab. 1 Composition and percentage of the essential oil of var. atropurpurea Pamp

峰号	分子式	相对分子质量	化合物名称	匹配率/ %	w/ %	R. T.
1	C <sub>9</sub> H <sub>14</sub>	122	异丁基-环戊二烯-1,3	91	0.062	3.654
2	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	桥环萜烯	94	0.138	5.425
3	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	桥环萜烯	91	0.089	5.563
4	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	1R- -蒎烯	96	1.917	5.793
5	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	莜烯	96	2.454	6.273
6	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	134	桥环萜烯	49	0.020	6.383
7	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	106	苯甲醛	97	0.034	6.591
8	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	-非兰烯	91	0.204	6.980
9	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	-蒎烯	94	0.395	7.077
10	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O	128	1-辛烯-醇-3	72	0.073	7.234
11	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	-香叶烯	90	1.165	7.563
12	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	-非兰烯	91	0.077	7.986
13	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	萹烯-4	96	0.856	8.410
14	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub>	134	1-甲基-3-异丙基苯	95	0.506	8.687
15	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	桉树脑	98	23.419	9.090
16	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	顺-罗勒烯	94	0.084	9.166
17	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	反-罗勒烯	97	0.062	9.493
18	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	水芹烯	94	1.279	9.882
19	C <sub>10</sub> H <sub>4</sub> O	150	4-异丁基苯酚	59	0.698	10.020
20	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	顺-萜品醇	94	0.803	10.159
21	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	136	孟二烯	86	0.542	10.881
22	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	150	桥环萜烯酮(樟脑烯)	59	3.276	11.478
23	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	孟烯醇	92	0.129	12.054
24	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	孟烯醇	90	0.658	12.346
25	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	152	樟脑	97	33.136	13.228
26	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	异冰片(龙脑)	90	0.039	13.394
27	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	150	-蒎烯-酮-3	90	0.383	13.575
28	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	冰片(龙脑)	83	1.674	13.728
29	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	2,2,4-三甲基-1-乙醇基环戊烯	91	0.174	13.866
30	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	152	桥环萜烯酮	96	0.103	13.970
31	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	孟烯醇	95	3.819	14.193
32	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	-松油醇	91	1.449	14.609
33	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	152	桃金娘醇	96	0.337	14.748
34	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	异冰片(龙脑)	86	0.184	14.991
35	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	孟烯醇	68	0.213	15.158

36	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	150	-蒎烯-酮-2	97	0.316	15.192
37	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	154	1-甲基-1-乙醇基-3-异丙基环丁烷	87	1.332	15.435
38	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	152	D-宁烯醇	98	0.177	15.546
39	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	150	去甲基丁香酚	64	1.550	16.296
40	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	150	葛缕酮	97	0.159	16.393
41	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	152	孟烯酮	96	0.272	16.727
42	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	150	宁烯酮	50	1.761	17.393
43	C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	196	乙酸-桥环萜酯	99	0.151	17.775
44	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	150	百里香酚	90	0.329	18.136
45	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	166	乙醇基-乙苯醚	45	0.176	18.920
46	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	-榄香烯	90	0.212	19.469
47	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub> O	152	孟烯酮	93	0.073	19.615
48	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	150	6-甲基-2-乙炔基-1,3-庚二烯(1,3)醛	74	0.615	19.969
49	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	164	丁子香酚	96	0.152	20.177
50	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	古巴烯	95	0.101	20.746
51	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	150	6-甲基-2-乙炔基-1,3-庚二烯醛	83	8.414	21.558
52	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	1-甲基-5-亚甲基-8-异丙基-十环二烯-1,6	86	0.548	22.190
53	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	异荜茄澄烯	95	0.113	22.468
54	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	杜松二烯	91	0.048	22.926
55	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	三甲基-甲撑基-十氢环丙奥	97	0.037	23.433
56	C <sub>11</sub> H <sub>18</sub>	150	金刚烷	72	0.159	23.801
57	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	杜松二烯	93	0.543	24.078
58	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	桉叶油二烯	99	0.449	24.238
59	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	单环倍半萜烯	93	0.143	24.495
60	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O <sub>2</sub>	238	异戊酸-桥环萜酯	90	0.074	24.870
61	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	杜松二烯	97	0.026	25.335
62	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	204	单环萜烯	80	0.017	25.897
63	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	236	2-甲基-2-乙炔基-5-异辛烯酮基四氢呋喃	81	0.108	26.515
64	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	236	2-甲基-2-乙炔基-5-异辛烯酮基四氢呋喃	90	0.031	26.716
65	C <sub>15</sub> H <sub>22</sub> O	218	长松香芹酮	27	0.027	26.876
66	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	220	斯巴醇	93	0.089	26.946
67	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	220	氧化石竹烯	91	0.130	27.091
68	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	236	2-甲基-2-乙炔基-5-异辛烯酮基四氢呋喃	94	0.280	27.202
69	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	222	喇叭醇	90	0.014	27.681
70	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	222	桉叶油烯醇	91	0.666	29.035
71	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	220	氧化香树烯	50	0.154	32.194
72	C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O	268	降姥蛟酮-2	93	0.009	34.145

## 2.2 讨论

本文报道的紫花冷蒿挥发油化学成分与文献<sup>[3]</sup>报道的内蒙古冷蒿挥发油主要成分有很大差异。蒙古冷蒿含量较大的成分为(+/-)-1,7,7-三甲基二环[2,2,1]庚-2-酮(10.31%),桉树脑

(10.05%),龙脑(8.23%),4-甲基-1-(1-甲基乙基)-3-环己烯基-1-醇(4.93%),3,7-二甲基-1,6-辛二烯基-3-醇(4.59%)等。而紫花冷蒿的主要成分为樟脑(33.136%),桉树脑(23.419%),乙炔基-1,3-庚二烯醛(8.414%),孟烯醇(3.819%),桥环

蒎烯酮(3.276 %), 莰烯(2.454 %), 6-甲基-2-1R- -蒎烯(1.917 %), 去甲基丁香酚(1.550 %)。两者的成分差异与种属有关,也可能是生长环境等造成的。

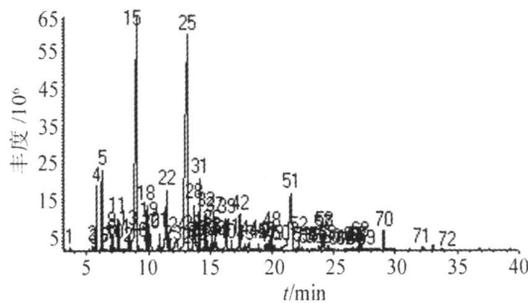


图 1 紫花冷蒿挥发油气相色谱-质谱总离子流图

Fig. 1 Total ion current chromatogram of the essential oil of var. atropurpurea Pamp.

紫花冷蒿挥发油中含量较高的宁烯酮, 孟烯醇两种化合物相关药效作用的文献尚少见报道, 对其应用价值有待于进一步研究。桉树脑传统上常被用于食品添加剂, 香料剂; 由于其止咳作用也经常用于制药业。前人研究表明桉树脑具有抗菌和抗肿瘤活性<sup>[4,5]</sup>; 此外桉树脑还具有抗感染, 镇痛, 和保肝护胃的作用<sup>[6]</sup>。樟脑的抑菌活性也都有报道<sup>[4,7]</sup>。此外莰烯<sup>[8]</sup>, -蒎烯<sup>[9]</sup>, 冰片<sup>[10]</sup>百里香酚和 -松油醇<sup>[11]</sup>的抗菌活性文献也做了详细的报道。紫花冷蒿挥发油中樟脑和桉树脑的质量分数超过 50 %, 而且含有其他多种药用活性成分,

紫花冷蒿在青海分布广泛, 资源丰富, 可作为医药工业和食品香料工业的原料来开采; 本文对其挥发油成分的鉴定及分析为有效的开发利用此植物资源提供了科学依据。

### 参考文献

- [1] 青海植物志编辑委员会. 青海植物志. 西宁: 青海人民出版社, 1996. 383
- [2] Heath H B, Source book of flavours. Westport: Avi, 1981. 890
- [3] 杨利青, 李增春, 肖德华等. 内蒙古民族大学学报(自然科学版), 2006, 21(3): 276
- [4] Pattnaik S, Subramanyam V R, Bapaji M *et al.* Microbios, 1997, 89: 39
- [5] Moteki H, Hibasami H, Yamada Y *et al.* Oncol Lett, 2002, 9: 757
- [6] Santos F A, Rao V S N. Phytother Res, 2000, 14: 240
- [7] Tzakou O, Pitarokili D, Chinou I B *et al.* Planta Medica, 2001, 67: 81
- [8] Josphat C Matasyoh, Joyce J Kiplimo, Nicholas M Karubi *et al.* Food Chemistry, 2007, 101: 1183
- [9] Dorman H J D, Deans S G. J Appl Microbiol, 2000, 88: 308
- [10] Tabanca N, Kirimer N, Demirci B *et al.* Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2001, 49: 4300
- [11] Cosentino S, Tuberoso C I G, Pisano B *et al.* Letters in Applied Microbiology, 1999, 29: 130

### GC-MS analyses of the essential oil from var. atropurpurea Pamp

SHAO Yun<sup>1</sup>, ZHAO Xiao-hui<sup>1,2</sup>, MEI Li-juan<sup>1</sup> and TAO Yan-duo<sup>\*1</sup> (1. Northwest Institute of Plateau Biology, CAS, Xining 810008; 2. Graduate University of Chinese Academy of Sciences, Beijing 100039), Fenxi Shiyanshi, 2008, 27(5): 38~41

**Abstract:** The essential oil of var. atropurpurea Pamp cultivated in Qinghai were analyzed by GC-MS. 72 compounds were determined and the major constituents of the oil of var. atropurpurea Pamp were Camphor (33.136 %), Eucalyptol (23.419 %), 3,5-Heptadienal, 2-ethylidene-6-methyl- (8.414 %), Menthenol (3.819 %), Camphene (2.454 %), 1,7,7-Trimethylbicyclo [2.2.1] hept-5-en-2-one (3.276 %), -Pinene (1.917 %), Demethyl, eguennol (1.550 %), -terpineol (1.449 %), Borneol (1.674 %), -Myrcene (1.165 %), Thymol (0.329 %), et al. This study indicated the the essential oil was dominated by monoterpenes and oxygenated monoterpenes. The chemical constituents of the essential oil from var. atropurpurea Pamp are prolific, and some of them are used for medicine and spice. Therefore, var. atropurpurea Pamp has the good value in exploitation potential.

**Key words:** GC-MS; Essential oil; Var. atropurpurea Pamp