

# 舞草挥发性成分的气相色谱/质谱分析

赵莉<sup>1,2</sup>, 王刚<sup>3</sup>, 刘稳<sup>2</sup>, 姚舜<sup>2</sup>, 宋航<sup>2,\*</sup>

(1. 绵阳师范学院, 四川绵阳 621000; 2. 四川大学, 四川成都 610000;

3. 遵义医学院, 四川遵义 563000)

**摘要:**目的: 分析舞草挥发油的化学成分。方法: 采用微波萃取法从舞草中提取挥发油; 用气相色谱-质谱法对其化学成分进行分离鉴定; 用归一化法测定其相对含量。结果: 分离出 70 个峰, 其中鉴定了 42 种成分, 占挥发油色谱峰面积的 89.03%。结论: 舞草挥发油的主要成分为 1,3-二(3-苯氧基苯氧基)苯、植酮、棕榈酸、二十二烷等, 百分含量依次为: 37.70%、6.60%、21.61%、6.73%。

**关键词:** 舞草, 挥发油, 气相色谱-质谱

## Analysis of *Codariocalyx motorius* by gas chromatography-mass spectroscopy

ZHAO Li<sup>1,2</sup>, WANG Gang<sup>3</sup>, LIU Wen<sup>2</sup>, YAO Shun<sup>2</sup>, SONG Hang<sup>2,\*</sup>

(1. Mianyang Normal University, Mianyang 621000, China;

2. Sichuan University, Chengdu 610000, China;

3. Zunyi Medical University, Zunyi 563000, China)

**Abstract:** Objective: To analyze the main chemical constituents of the essential oil from *Codariocalyx motorius*. Methods: The essential oil was extracted from *Codariocalyx motorius* by microwave extraction. The components of the essential oil were separated and identified by GC-MS. The relative content of each component was determined by area normalization. Results: 70 peaks were separated and 42 of them were identified, representing about 89.03% of the total content. Conclusions: The main chemical constituents of the essential oil from *Codariocalyx motorius* were m-bis(m-phenoxyphenoxy) benzene (37.70%), fitone (6.60%), Palmitic acid (21.61%) and n-docosane (6.73%).

**Key words:** *Codariocalyx motorius*; essential oil; GC-MS

中图分类号: TS207.3

文献标识码: A

文章编号: 1002-0306(2014)07-0276-03

舞草为豆科舞草属植物舞草(*Codariocalyx motorius* (Houtt.) Ohashi)的枝条及叶<sup>[1]</sup>, 别名情人草、接骨草、红母鸡药、风流草等<sup>[2]</sup>。主要分布于福建、江西、广东、广西、贵州、云南及台湾等地区。除观赏价值之外, 舞草还具有药用保健价值, 全株均可入药。据《本草纲目》记载, 该草具有去瘀生新、舒筋活络之功效。在民间用于治疗神经衰弱、胎动不安、小儿疳积、跌打肿痛、骨折、风湿腰痛、精神病、狂犬咬伤等症<sup>[3]</sup>。舞草全草化学成分已有研究, 舞草乙醇提取物中分离得到 10 个化合物, 鉴别结构分别为(-)-表儿茶素(1, (-)-epi-catechin)、木栓酮(2, friedelin)、 $\beta$ -谷甾醇(3,  $\beta$ -sitosterol)、槲皮素(4, quercetin)、水杨酸(5, salicylic acid)、桑黄素(6, mor-in)、芹菜素(7, apigenin)、木犀草素(8, luteolin)、芹菜素 7-O- $\beta$ -D-葡萄糖苷(9, apigenin 7-O-D-glu-coside)和胡

萝卜苷(10, daucosterol)<sup>[4]</sup>, 也有 HPLC 测定舞草中成分的报道<sup>[5]</sup>, 挥发油的化学成分尚未见报道。中药及食品中的挥发性成分可以通过 GC/MS 分析其中的挥发油<sup>[6-8]</sup>, 本文通过微波萃取法提取挥发油<sup>[9]</sup>, 用气相色谱-质谱仪对其进行分离鉴定, 以面积归一化法计算各峰的相对含量, 以期为其进一步研究和全面开发提供基础。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与仪器

舞草样品于 2012 年 4 月采购自广西靖西地区, 经遵义医学院药学院杨建文老师鉴定为锦葵科植物 *Hibiscus manihot* L. 干燥的种子。正己烷、无水硫酸钠均为分析纯。

HP 6890/HP 5973NGC-MS 联用仪 美国惠普公司; XH-100A 微波萃取器 北京祥鹤科技公司; R-210 型旋转薄膜蒸发仪 瑞士 Buchi 公司。

### 1.2 实验方法

1.2.1 样品制备 称取舞草干品 100g, 粉碎置于挥发油提取器中, 加水适量, 浸泡过夜, 微波辐射时间 4h, 微波功率 700W, 微波萃取 2 次, 舞草挥发油得油

收稿日期: 2013-11-13 \* 通讯联系人

作者简介: 赵莉(1965-), 女, 硕士研究生, 讲师, 研究方向: 微生物与生化药物。

基金项目: 国家自然科学基金(81102344)。

率为 0.76% (V/W), 提取的挥发油用适量正己烷溶解, 经无水硫酸钠干燥后得无色油状物, 具有芳香气味。

1.2.2 GC-MS 分析条件 气相色谱条件: HP-5MS (30m × 0.25mm × 0.25 μm) 弹性石英毛细管柱; 采用程序升温: 50℃ 保持 5min, 以 7℃ · min<sup>-1</sup> 升至 200℃, 恒温 10min, 又以 3℃ · min<sup>-1</sup> 升至 250℃, 恒温 20min; 气化室温度 260℃; 载气为高纯氦气 (99.999%); 载气流量 1.0mL · min<sup>-1</sup>; 进样量 1 μL (正己烷溶液); 分流比 20:1。

质谱条件: 离子源为 EI 源; 离子源温度 230℃; 四极杆温度 150℃; 电子能量 70eV; 发射电流 34.6 μA; 倍增器电压 1994kV; 接口温度 250℃; 溶剂延迟 4 min; 质量范围 10 ~ 550amu。

按照上述实验条件进样 1 μL。

## 2 结果与讨论

按 1.2.2 条件进样, 分离出 70 种成分, 结果见图 1, 通过 HPMSD 化学工作站检索 Nist05 标准质谱图库和 WILLEY 质谱图库, 并结合有关文献进行人工

图谱解析<sup>[10-12]</sup>, 分离鉴定出 42 个化合物, 参比相似度都能达到 90% 以上, 占总峰面积的 89.03%。通过 HPMSD 化学工作站数据处理系统, 按照峰面积归一化法进行计算, 求得各化学成分的相对含量。图 1 为舞草挥发油的总离子流图, 通过化学成分分析结果见表 1。

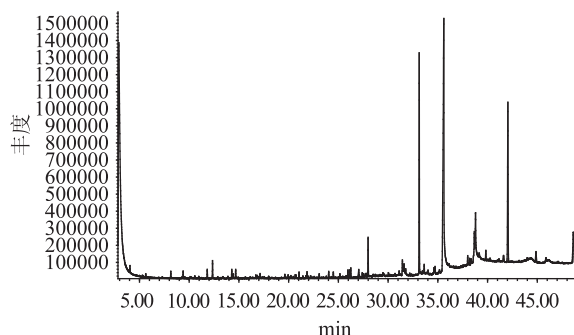


图 1 舞草挥发油的总离子流图

Fig.1 Chromatogram of essential oils constituents from *Codariocalyx motorius*

表 1 舞草挥发油的化学成分分析结果

Table 1 Components and relative content of *Codariocalyx motorius* essential oil

编号	化合物	相对保留时间	分子式	相对含量 (%)
1	1,3-二(3-苯氧基苯氧基)苯	2.928	C <sub>30</sub> H <sub>22</sub> O <sub>4</sub>	37.70
2	苯甲醛	9.390	C <sub>7</sub> H <sub>6</sub> O	0.22
3	双戊烯	11.816	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	0.25
4	苯乙醛	12.346	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O	0.5
5	芳樟醇	14.283	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0.24
6	1,2,3-三硫环戊烷	14.680	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> S <sub>3</sub>	0.24
7	4-萜烯醇	16.708	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0.09
8	辛酸	16.851	C <sub>8</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	0.12
9	α-松油醇	17.126	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0.15
10	壬酸	19.623	C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	0.08
11	黄樟素	19.96	C <sub>10</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	0.10
12	百里酚	20.225	C <sub>10</sub> H <sub>14</sub> O	0.07
13	4-乙烯基-2-甲氧基苯酚	20.673	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>2</sub>	0.12
14	1,1,6-三甲基-1,2-二氢萘	21.744	C <sub>13</sub> H <sub>16</sub>	0.09
15	丁香酚	21.856	C <sub>10</sub> H <sub>12</sub> O <sub>2</sub>	0.21
16	正癸酸	22.212	C <sub>10</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	0.08
17	甲基丁香酚	23.079	C <sub>11</sub> H <sub>14</sub> O <sub>2</sub>	0.12
18	丹皮酚	24.027	C <sub>9</sub> H <sub>10</sub> O <sub>3</sub>	0.21
19	β-紫罗酮	25.158	C <sub>13</sub> H <sub>20</sub> O	0.15
20	二氢猕猴桃内酯	26.249	C <sub>11</sub> H <sub>16</sub> O <sub>2</sub>	0.34
21	月桂酸	27.054	C <sub>12</sub> H <sub>24</sub> O <sub>2</sub>	0.43
22	石竹素	27.543	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	0.13
23	酞酸二乙酯	27.747	C <sub>12</sub> H <sub>14</sub> O <sub>4</sub>	0.12
24	正十六烷	27.798	C <sub>16</sub> H <sub>34</sub>	0.12
25	柏木脑	27.991	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	1.25
26	正十八烷	30.040	C <sub>18</sub> H <sub>38</sub>	0.11
27	肉豆蔻酸	31.447	C <sub>14</sub> H <sub>28</sub> O <sub>2</sub>	0.58
28	1,4,4a,5,6,7,8,8a-八氢-2,5,5,8a-四甲基-1-萘甲醇	31.600	C <sub>15</sub> H <sub>23</sub> O	0.97
29	蒎	31.773	C <sub>14</sub> H <sub>10</sub>	0.28
30	植酮	33.128	C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O	6.60

续表

编号	化合物	相对保留时间	分子式	相对含量(%)
31	棕榈酸	35.605	C <sub>16</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	21.61
32	硬脂酸	36.145	C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O <sub>2</sub>	0.49
33	正二十一烷	38.000	C <sub>21</sub> H <sub>44</sub>	0.46
34	1-(乙烯基氧基)十六烷	38.102	C <sub>18</sub> H <sub>36</sub> O	0.24
35	19,21-环氧-15,16-二甲氧基-1-乙酰基-17-羟基它勃宁	38.337	C <sub>23</sub> H <sub>30</sub> N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.82
36	亚油酸	38.673	C <sub>18</sub> H <sub>32</sub> O <sub>2</sub>	2.54
37	2,6,10,14-四甲基十八烷	39.835	C <sub>22</sub> H <sub>46</sub>	0.81
38	14-β-别孕烷	41.15	C <sub>21</sub> H <sub>36</sub>	0.17
39	二十二烷	42.047	C <sub>22</sub> H <sub>46</sub>	6.73
40	Z-14-正二十九烷	44.024	C <sub>29</sub> H <sub>60</sub>	0.4
41	正十八烷	44.88	C <sub>18</sub> H <sub>38</sub>	0.64
42	二十五烷	48.621	C <sub>25</sub> H <sub>52</sub>	2.45

从舞草中分离出 70 个色谱峰,鉴定了 42 种化合物的结构,占挥发油总量的 89.03%。挥发油中酯类、酸类、烃类、酮类含量较高,分别为 38.17%、25.93%、12.99%、6.75%。其他含量相对较低的成分有醛类(0.72%)、醇类(2.70%)、酚类(0.73%)、酯类(1.28%)。

### 3 结论

结合微波提取加热均匀效率高的特点<sup>[13]</sup>,本实验研究运用微波辅助提取舞草中的有效成分,首次通过 GC-MS 检测其中的挥发油成分,而其中峰面积较高的物质有 1,3-二(3-苯氧基苯氧基)苯(37.70%)、植酮(6.6%)、棕榈酸(21.61%)、二十二烷(6.73%)。舞草挥发油含有多种具有生物活性的化学成分,其不饱和脂肪酸棕榈酸、亚油酸具有多种生理功能,能降低血中胆固醇和甘油三酯,调节心脏功能,降低血液黏稠度,防止动脉硬化,改善血液循环,提高脑细胞的活性,增强记忆力和思维能力,增强人体防御系统的功能等<sup>[14]</sup>。本实验对扩大其资源开发与利用具有一定的科学意义。

### 参考文献

- [1] 中国科学院植物研究所.中国高等植物图鉴[M].第二册.北京:科学出版社,1972.454.
- [2] 国家中医药管理局中华本草编委会.中华本草.第四册.第11卷[M].上海:科学出版社,1999.447.
- [10] E·邦巴德里,B·盖贝塔花椒的提取物,含有它们的药物和化妆品制剂:中国,CN1308541A[P].2001-8.
- [11] Chen I S,Chen T L,Chang Y L,et al.Chemical constituents and biological activities of Zanthoxylum integrifoliolum[J].J Nat Prod,1999,62(6):833-837.
- [12] 曹继全,徐伟昌,李春荣.高温高压水煮制取花椒麻味素的方法:中国,CN1305742A[P].2001-8.
- [13] 刘雄.花椒风味物质的提取与分离技术的研究[D].重庆:西南农业大学,2003.
- [14] Quanbo Xio,Dawen Shi,Hirofumi,et al.Alkyl amides from PericarPs of Zanthoxylum[J].Phytochemistry,1997,46(6):1123

[3] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会.中国植物志.第4卷[M].北京:科学出版社,1995:59.

[4] 王勇,王英,王国才.舞草的化学成分[J].中国天然药物,2007,5(5):357-359.

[5] 潘力,廖厚知.HPLC 测定舞草中木犀草素的含量[J].中国实验方剂学杂志,2012,18(17):145-147.

[6] 盛龙生,许宏琪,彭建.质谱法及联用技术在药物分析中的初步应用[J].西北药学杂志,1992,7(1):1-4.

[7] 刘志彬,杨超.榆荚仁提取物中挥发油的提取及其化学成分的 GC-MS 分析[J].食品工业科技,2013,34(2):227-282.

[8] 甘秀海,赵超,赵阳.栀子花精油化学成分及抗氧化作用的研究[J].食品工业科技,2013,34(1):77-84.

[9] 刘川生,王平,王立飞.微波萃取技术在天然药物提取中的研究进展[J].中国天然药物,2003,1(3):187-192.

[10] 陈耀祖,涂亚平著.有机质谱原理及应用[M].北京:科学出版社,2001:55.

[11] 孟令芝,何永炳编著.有机波谱分析[M].武汉:武汉大学出版社,1997:78.

[12] 任淑清,孙长海,方洪壮.紫苏梗挥发油的 GC-MS 定性分析[J].中国药房,2008,9(3):683-688.

[13] 陈小婕,阴文娅.植物中花青素提取方法探讨[J].食品工业科技,2013,34(2):395-399.

[14] 王萍,张银波,江木兰.多不饱和脂肪酸的研究进展[J].中国油脂,2008,33(5):42-44.

-1126.

[15] 孙晓明,金敬宏,张卫明,等.利用超临界流体技术分离花椒麻味成分的工艺:中国,CN1488289A[P].2004-4.

[16] 刘雄,阚建全,付陈梅,等.花椒麻味成分的提取与分离技术[J].食品与发酵工业,2004,30(9):113-115.

[17] 毕君,赵京献,王春荣,等.国内外花椒研究概况[J].经济林研究,2002,20(1):46-48.

[18] 路纯明,张小麟,赵英杰,等.花椒乙醚萃取物的成分分析[J].郑州粮食学院学报,1996,17(4):70-73.

[19] 赵兴红,李兆琳,陈宁,等.花椒挥发油化学成分研究[J].兰州大学学报:自然科学版,1992,28(4):74-77.