

圆瓣姜花根茎挥发油的化学成分

纳 智

(中国科学院西双版纳热带植物园, 云南 勐腊 666303)

摘要: 利用水蒸汽蒸馏法提取圆瓣姜花根茎挥发油, 运用毛细管气相色谱-质谱联用法对挥发油进行了分析, 分离出 60 个峰, 鉴定了其中的 51 种成分, 所鉴定成分占挥发油总量的 97.32%, 其主要化学成分为单萜及倍半萜类化合物。

关键词: 圆瓣姜花; 化学成分; 挥发油; 气相色谱-质谱联用

中图分类号: Q946

文献标识码: A

文章编号: 1005-3395(2006)05-0417-04

Chemical Constituents of the Volatile Oil from the Rhizome of *Hedychium forrestii* Diels

NA Zhi

(Xishuangbanna Tropical Botanical Garden, the Chinese Academy of Sciences, Mengla 666303, China)

Abstract: The volatile oil from the rhizome of *Hedychium forrestii* Diels was extracted by steam distillation and analyzed by capillary gas chromatography-mass spectrometry. Sixty peaks were obtained, of which 51 compounds were identified, accounting for 97.32% of the total oil. Monoterpenoids and sesquiterpenoids consisted of a large number of chemical components in the volatile oil.

Key words: *Hedychium forrestii* Diels; Chemical constituents; Volatile oil; GC-MS

圆瓣姜花(*Hedychium forrestii* Diels)为姜科姜花属多年生草本植物, 主要分布在我国西藏、四川、云南、贵州和广西等省区^[1]。本属多种植物在民间是治病良药, 如草果药(*Hedychium spicatum*)的根茎又名土良姜, 可温胃散寒, 主治气痛、胃痛和腹痛; 姜花(*Hedychium coronarium*)的根茎又名土羌活, 具有除风散寒, 解表发汗, 治头痛、身痛、风湿等药效^[2]。圆瓣姜花根茎是云南西双版纳地区傣族群众民间常用药物, 其性辛、苦、温, 有祛风散寒、敛气止汗之效, 治虚弱自汗、胃气寒痛、消化不良、风寒痹痛^[3]。近年来, 从圆瓣姜花根茎分离得到体外对人口腔鳞状细胞癌细胞株(KB)具有细胞毒活性的半日花烷型二萜及一些单萜化合物^[4-6], 但至今未见有关其挥发油成分的报道。本文采用水蒸汽蒸馏法提取了云南西双版纳地区圆瓣姜花根茎的挥发油, 利用

气相色谱-质谱联用技术对其化学成分进行了分析, 以期为进一步研究圆瓣姜花根茎药理活性与挥发性成分的关系, 以及开发利用圆瓣姜花药用资源奠定基础。

1 材料和方法

挥发油的提取 圆瓣姜花(*Hedychium forrestii*)根茎于 2005 年 9 月采自中国科学院西双版纳热带植物园。干燥后粉碎, 取 150 g 用同时蒸馏-萃取装置蒸馏 4 h, 乙醚萃取液经无水硫酸钠干燥, 挥干乙醚后得到有特殊气味的黄色挥发油, 得油率为 0.67% (W/W)。

仪器与分析条件 仪器为美国 Thermo Electron 公司 Finnigan Trace DSQ 气相色谱-质谱联用仪。色谱条件: 色谱柱为 DB-5MS 石英毛细管

柱 (30 m×0.25 mm×0.25 μm)。柱温采用程序升温, 从 40℃ 开始, 以 4℃ min⁻¹ 升至 200℃, 然后以 8℃ min⁻¹ 升至 270℃, 保持 10 min。汽化室温度 230℃, 载气为高纯氦气, 载气流速 1.0 ml min⁻¹, 进样量 0.4 μl (挥发油乙醚稀释液), 分流比 50:1。质谱条件: 离子源为 EI 源, 电离能量 70 eV, 离子源温度 200℃, 传输线温度 250℃, 电子倍增管电压 1 281 V, 发射电流 100 μA, 扫描范围 35–500 amu, 溶剂延迟 2.50 min。

2 结果和讨论

(1) 按上述条件对圆瓣姜花根茎挥发油进行 GC-MS 分析, 分离出 60 个峰, 总离子流图见图 1。各色谱峰经计算机检索 NIST 02 标准质谱图库, 并辅助以人工解析, 文献对照^[7-8], 确认了其中的 51 个成分。用峰面积归一化法计算出各成分在挥发油中的相对含量, 结果见表 1。

(2) 从表 1 可见, 圆瓣姜花根茎挥发油成分复

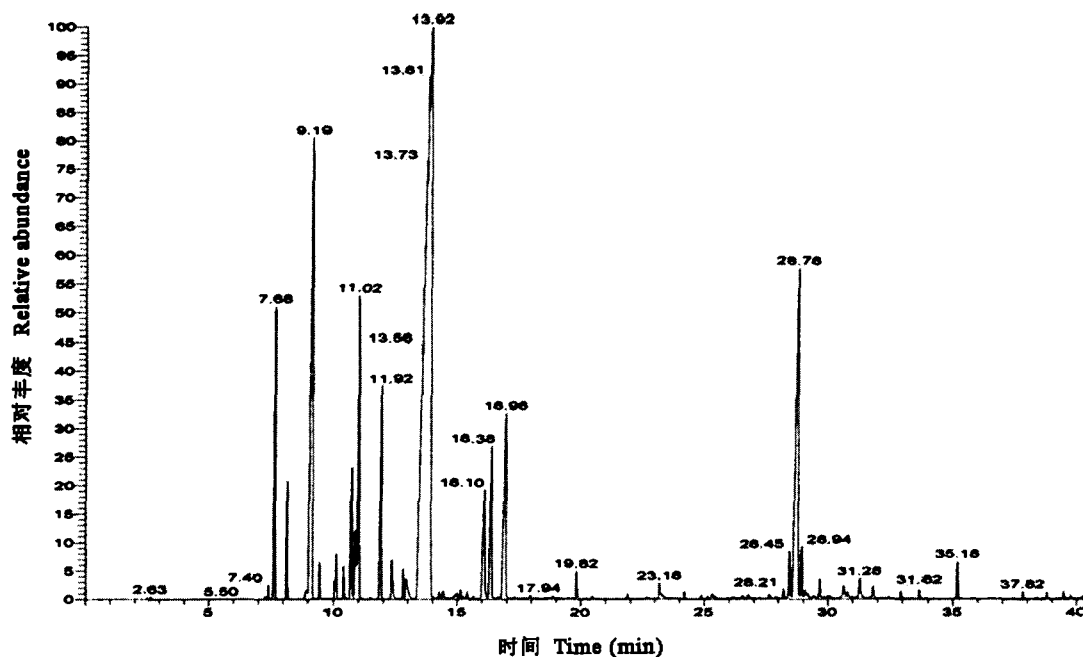


图 1 圆瓣姜花根茎挥发油的气相色谱 - 质谱总离子流图

Fig. 1 Total ion current chromatogram of the volatile oil from the rhizome of *H. forrestii*

表 1 圆瓣姜花根茎挥发油的化学成分

Table 1 Chemical constituents of the volatile oil from rhizome of *Hedychium forrestii*

编号 No.	保留时间 Retention time (min)	化合物 Compound	分子式 Molecular formular	相对含量 Relative content (%)
1	7.28	三环烯 Tricyclene	C ₁₀ H ₁₆	0.04
2	7.40	α-崖柏烯 α-Thujene	C ₁₀ H ₁₆	0.20
3	7.68	α-蒎烯 α-Pinene	C ₁₀ H ₁₆	5.21
4	8.16	莜烯 Camphene	C ₁₀ H ₁₆	1.57
5	8.93	桉烯 Sabinene	C ₁₀ H ₁₆	0.13
6	9.19	β-蒎烯 β-Pinene	C ₁₀ H ₁₆	12.72
7	9.49	β-月桂烯 β-Myrcene	C ₁₀ H ₁₆	0.46
8	10.04	α-水芹烯 α-Phellandrene	C ₁₀ H ₁₆	0.25
9	10.10	3-薷烯 3-Carene	C ₁₀ H ₁₆	0.56
10	10.41	α-松油烯 α-Terpinene	C ₁₀ H ₁₆	0.44

续表 1(Continued)

编号 No.	保留时间 Retention time (min)	化合物 Compound	分子式 Molecular formular	相对含量 Relative content (%)
11	10.73	对-聚伞花素 <i>p</i> -Cymene	C ₁₀ H ₁₄	2.89
12	10.88	柠檬烯 Limonene	C ₁₀ H ₁₆	1.54
13	11.02	桉叶油素 Eucalyptol	C ₁₀ H ₁₈ O	5.94
14	11.92	τ -松油烯 τ -Terpinene	C ₁₀ H ₁₆	4.17
15	12.36	顺式芳樟醇 <i>cis</i> -linalool oxide	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	0.82
16	12.81	异松油烯 Terpinolene	C ₁₀ H ₁₆	0.40
17	12.93	反式芳樟醇氧化物 <i>trans</i> -Linalool oxide	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	0.59
18	13.92	芳樟醇 Linalool	C ₁₀ H ₁₈ O	34.21
19	13.95	顺式水合桉烯 <i>cis</i> -Sabinene hydrate	C ₁₀ H ₁₈ O	0.06
20	14.27	小茴香醇 Fenchol	C ₁₀ H ₁₈ O	0.09
21	14.42	反式水合桉烯 <i>trans</i> -Sabinene hydrate	C ₁₀ H ₁₈ O	0.16
22	14.87	1R-(+)-Norinone	C ₉ H ₁₄ O	0.04
23	14.93	反式-(-)-松香芹醇 <i>trans</i> -(-)-Pinocarveol	C ₁₀ H ₁₆ O	0.06
24	14.99	顺式-1-甲基-4-异丙基-2-环己烯-1-醇 <i>cis</i> -1-Methyl-4-(1-methylethyl)-2-cyclohexen-1-ol	C ₁₀ H ₁₈ O	0.07
25	15.13	樟脑 Camphor	C ₁₀ H ₁₆ O	0.16
26	15.65	松香芹酮 Pinocarvone	C ₁₀ H ₁₄ O	0.05
27	16.10	冰片 Borneol	C ₁₀ H ₁₈ O	2.93
28	16.38	4-松油醇 4-Terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	3.60
29	16.65	对-聚伞花素-8-醇 <i>p</i> -Cymen-8-ol	C ₁₀ H ₁₄ O	0.05
30	16.96	α -松油醇 α -Terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	5.06
31	17.94	香茅醇 Citronellol	C ₁₀ H ₂₀ O	0.08
32	19.82	乙酸冰片酯 Bornyl acetate	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	0.43
33	21.89	乙酸 α -松油醇酯 α -Terpinyl acetate	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	0.08
34	23.18	肉桂酸甲酯 Cinnamic acid methyl ester	C ₁₀ H ₁₀ O ₂	0.38
35	24.19	石竹烯 Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	0.12
36	24.89	马兜铃烯 Aristolene	C ₁₅ H ₂₄	0.07
37	25.13	β -愈创烯 β -Guaiene	C ₁₅ H ₂₄	0.04
38	25.32	α -石竹烯 α -Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	0.11
39	26.56	大根香叶烯 B Germacrene B	C ₁₅ H ₂₄	0.05
40	26.79	δ -杜松烯 δ -Cadinene	C ₁₅ H ₂₄	0.09
41	28.21	榄香醇 Elemol	C ₁₅ H ₂₆ O	0.16
42	28.78	(\pm)-反式-橙花叔醇 (\pm)- <i>trans</i> -Nerolidol	C ₁₅ H ₂₆ O	9.35
43	29.07	(-)-匙叶桉油烯醇 (-)-Spathulenol	C ₁₅ H ₂₄ O	0.18
44	29.18	石竹烯氧化物 Caryophyllene oxide	C ₁₅ H ₂₄ O	0.08
45	29.42	库贝醇 Cubenol	C ₁₅ H ₂₆ O	0.08
46	29.67	顺式澳白檀醇 <i>cis</i> -Lanceol	C ₁₅ H ₂₄ O	0.32
47	30.62	τ -桉叶油醇 τ -Eudesmol	C ₁₅ H ₂₆ O	0.30
48	31.28	α -桉叶油醇 α -Eudesmol	C ₁₅ H ₂₆ O	0.43

续表 1(Continued)

编号 No.	保留时间 Retention time (min)	化合物 Compound	分子式 Molecular formular	相对含量 Relative content (%)
49	31.82	长叶烯醛 Longifolenaldehyde	C ₁₅ H ₂₄ O	0.24
50	33.69	马兜铃烯环氧化物 Aristolene epoxide	C ₁₅ H ₂₄ O	0.16
51	39.46	3,7,11,15-四甲基-1,6(反),10(反),14-十六碳四烯-3-醇 <i>E,E</i> -3,7,11,15-Tetramethyl-1,6,10,14-hexadecatetraen-3-ol	C ₂₀ H ₃₄ O	0.06

杂, 已鉴定出的 51 种化合物的含量占挥发油总量的 97.32%, 主要为萜烯及其含氧衍生物以及少量芳香族和酯类化合物。其中萜类化合物占总挥发油的 93.41%, 包括 28 个单萜 (总含量 81.57%), 16 个倍半萜 (总含量 11.78%) 和 1 个二萜 (含量 0.06%)。挥发油中相对含量较高的成分依次为芳樟醇 (34.21%)、 β -蒎烯 (12.72%)、 (\pm) -反式-橙花叔醇 (9.35%)、桉叶油素 (5.94%)、 α -蒎烯 (5.21%) 和 α -松油醇 (5.06%) 等。

(3) 萜类化合物是存在于自然界的具有多种生物活性的一类化合物。其中芳樟醇具有抗菌、抗真菌、抗病毒和镇静作用; β -蒎烯具有抗炎、祛痰和抗真菌作用; 桉叶油素具有解热、抗炎、抗菌、平喘和镇痛作用; α -蒎烯具有镇咳、祛痰、抗真菌作用; α -松油醇具有较强的平喘作用; 4-松油醇具有显著的平喘作用; 冰片具有发汗、兴奋、镇痉、驱虫和腐蚀作用; 柠檬烯具有镇咳、祛痰、抗真菌作用^[9]。可以看出, 圆瓣姜花根茎祛风散寒、敛气止汗之效与其挥发油中含有上述活性成分是密切相关的, 但是其作用机理以及作用程度尚有待于深入研究。

(4) 挥发油中含量最高的成分芳樟醇是一种重要的香料和有机合成化学工业的原料。芳樟醇广泛应用于配制各种花香型香精, 少量用于食用香精中, 同时又是合成维生素 A 和 E 的主要原料。通过对圆瓣姜花根茎挥发油化学成分和含量的分析, 将为创制中成药新品种、开发天然香料和综合利用等方面提供科学依据。

致谢 中国科学院西双版纳热带植物园动植物关系组提

供 GC-MS 测试, 特此致谢。

参考文献

- [1] Delectis Florae Reipublicae Popularis Sinicae, Agendae Academiae Sinicae Edita (中国科学院中国植物志编辑委员会). Florae Reipublicae Popularis Sinicae, Tomus 16(2) [M]. Beijing: Science Press, 1981. 30-31.(in Chinese)
- [2] Jiangsu New Medical College (江苏新医学院). Dictionary of Traditional Chinese Medicine, Vol. 1 [M]. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 1977. 89-90.(in Chinese)
- [3] Yunnan Medicinal Materials Company(云南省药材公司). List of Traditional Chinese Medicine Resources in Yunnan [M]. Beijing: Science Press, 1993. 660-661.(in Chinese)
- [4] Zhao Q(赵庆), Hao X J(郝小江), Chen Y Z(陈耀祖), et al. Studies on diterpenoid constituents of *Hedychium forrestii* and their cytotoxicity activity [J]. Acta Pharm Sin(药学报), 1995, 30(2): 119-122.(in Chinese)
- [5] Zhao Q(赵庆), Ye X W(叶晓雯), Chen L Y(陈凌云), et al. Studies on monoterpenoid constituents of *Hedychium forrestii* [J]. J Yunnan Coll Trad Chin Med(云南中医学院学报), 2004, 27(1): 35-37.(in Chinese)
- [6] Liu L J(刘丽娟), Guo W C(郭万成), Peng Q L(彭勤龙), et al. Studies on chemical constituents of *Hedychium forrestii* Diels [J]. Acta Sci Nat Univ Sunyatseni(中山大学学报自然科学版), 2004, 43(5):58-60.(in Chinese)
- [7] Cong P Z(丛浦珠), Su K M(苏克曼). Handbook of Analytical Chemistry, Vol. 9 [M]. 2nd ed. Beijing: Chemical Industry Press, 2000. 840-905.(in Chinese)
- [8] Masada Y. Analysis of Essential Oil by Gas Chromatography and Mass Spectrometry [M]. New York: John Wiley and Sons Inc., 1976. 31-72.
- [9] Jiang J W(江纪武), Xiao Q X(肖庆祥). Handbook of Active Components in Phytomedicine [M]. Beijing: People's Medicinal Publishing House, 1986. 135-1031.(in Chinese)