

广西樟树不同部位鲜、干品挥发油成分的 GC-MS 分析

韦乃球, 李耀华*, 何俏明, 刘雯露, 颜宏玉

(广西中药药效研究重点实验室, 广西中医药大学, 南宁 530001)

[摘要] 目的:对广西樟树不同部位鲜、干品的挥发油成分进行分析比较。方法:采用水蒸气蒸馏法分别提取广西樟树叶、枝、根鲜和干品的挥发油成分,通过气相色谱-质谱联用(GC-MS)法对这3个部位鲜、干品挥发油的化学成分进行对比研究,并用面积归一化法获得各化合物的相对含量。结果:从广西樟树新鲜叶、枝和根中分别鉴定出17,27,14个成分,分别占挥发油总量的85.13%,72.94%,99.74%;从广西樟树阴干叶、枝和根中分别鉴定出15,32,18个成分,分别占挥发油总量的75.44%,70.82%,97.73%。结论:广西樟树不同部位鲜、干品的挥发油化学成分组成并非完全一致,各成分含量也存在一定差异,该研究结果为广西樟树的质量标准制定及进一步开发利用提供了科学依据。

[关键词] 广西樟树; 不同部位鲜、干品; 挥发油; 气相色谱-质谱联用

[中图分类号] R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)23-0125-04

[doi] 10.11653/syfy2013230125

[网络出版地址] <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20130924.1435.003.html>

[网络出版时间] 2013-09-24 14:35

GC-MS Analysis of the Volatile Oil Components in Different Parts of Fresh and Dry Guangxi Camphora

WEI Nai-qiu, LI Yao-hua*, HE Qiao-ming, LIU Wen-lu, YAN Hong-yu

(Guangxi Key Laboratory of Efficacy Study on Chinese Materia Medica,
Guangxi University of Chinese Medicine, Nanning 530001, China)

[Abstract] **Objective:** To compare and analyze the volatile oil components of Guangxi camphora in different parts between fresh and dry herbs. **Method:** The volatile oil components were extracted by steam distillation from the leaf, branch, root of fresh and dry Guangxi camphora, and the chemical components of abstracted volatile oil was tested by GC-MS, the relative content of components was computed by area normalization method. **Result:** 17, 27, 14 components were identified from fresh leaf, branch, root of Guangxi camphora, which accounting for 85.13%, 72.94%, 99.74% of the total volatile oil. 15, 32, 18 components were identified from dry leaf, branch, root of Guangxi camphora, which accounting for 75.44%, 70.82%, 97.73% of the total volatile oil. **Conclusion:** Volatile oil components were different, which provide scientific basis for formulating quality standard of Guangxi camphora and further development.

[Key words] Guangxi camphora; different part; fresh and dry herb; volatile oil; GC-MS

[收稿日期] 20130413(012)

[基金项目] 广西科技基础条件平台建设项目(10-046-04)

[第一作者] 韦乃球,医学硕士,讲师,从事中药基础与理论研究, Tel:13977163405, E-mail:593164965@qq.com

[通讯作者] *李耀华,理学硕士,讲师,从事中药及天然药物质量分析研究, Tel:0771-2219867, E-mail:yaohuali@163.com

樟树是樟科樟属常绿高大乔木植物^[1],又名香樟、芳樟、乌樟等,主要分布在我国长江流域以南及台湾、海南、福建、广西、广东等地^[2]。樟树中含有丰富的挥发性精油,其具有止痛、抗菌、抗痉挛、利尿、退烧、升高血压、杀虫、驱虫、治疗创伤等作用^[3]。

樟树挥发油的分离分析大多是对单一部位的挥发油进行^[4-10],并未有对樟树不同器官挥发油成

分的对比研究报告。樟树新鲜树叶、枝条和树根均具有浓郁的芳香气味,但植物材料在采集、晒干、储藏等过程中挥发性强的成分往往会丢失。因此,为全面了解广西樟树不同部位鲜、干品的挥发油成分,本实验以分布在广西的樟树为调查对象,采用水蒸气蒸馏法提取新鲜和阴干的广西樟树叶、枝、根挥发油,利用 GC-MS 对挥发油的化学成分进行分析,为广西樟树的质量标准研究及其质量控制提供理论依据。

1 材料

材料于 2012 年 11 月上旬采自广西南宁老虎岭,经广西中医药大学郭敏副教授鉴定为樟树 *Cinnamomum camphora* (L.) Presl,将其叶、枝、根分开,各部位鲜品直接粉碎,干品则阴干后粉碎。乙酸乙酯、无水硫酸钠(分析纯,上海化学试剂公司)。

6890N-5973N 型气相色谱-质谱联用仪, G1701DAMSD 化学工作站(美国安捷伦科技有限公司),HDM2000 型调温恒温电热套(江苏省常州市华普达仪器有限公司),CG-16W 型高速微量离心机(北京医用离心机厂)。

2 方法与结果

2.1 挥发油的提取^[11] 分别称取广西樟树叶 50 g,枝 100 g,根 100 g(干品为鲜品晾干而成),置磨口挥发油提取装置中,用水蒸气蒸馏法提取,蒸馏时间 6 h,取油层用 1 mL 乙酸乙酯萃取,无水硫酸钠脱水后备用。

2.2 气相色谱-质谱联用分析条件^[12]

2.2.1 气相色谱条件 HP-5MS 毛细管柱(0.25 μm \times 0.25 mm \times 30 m),进样口温度 250 $^{\circ}\text{C}$,载气为高纯 He,分流比为 20:1,进样量 0.4 μL ,程序升温,初始温度 80 $^{\circ}\text{C}$,保持 3 min,以 6 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ 升至 100 $^{\circ}\text{C}$,保持 1 min,以 20 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ 升至 140 $^{\circ}\text{C}$,保持 1 min,以 2 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ 升至 160 $^{\circ}\text{C}$,保持 1 min,再以 20 $^{\circ}\text{C} \cdot \text{min}^{-1}$ 升至 220 $^{\circ}\text{C}$,保持 1 min。

2.2.2 质谱条件 质谱接口温度 280 $^{\circ}\text{C}$,电离方式 EI(70 eV),离子源温度 230 $^{\circ}\text{C}$,四极杆温度 150 $^{\circ}\text{C}$,质量扫描范围(m/z) 50 ~ 450,扫描间歇每秒 2.94 次,溶剂延时 3 min。

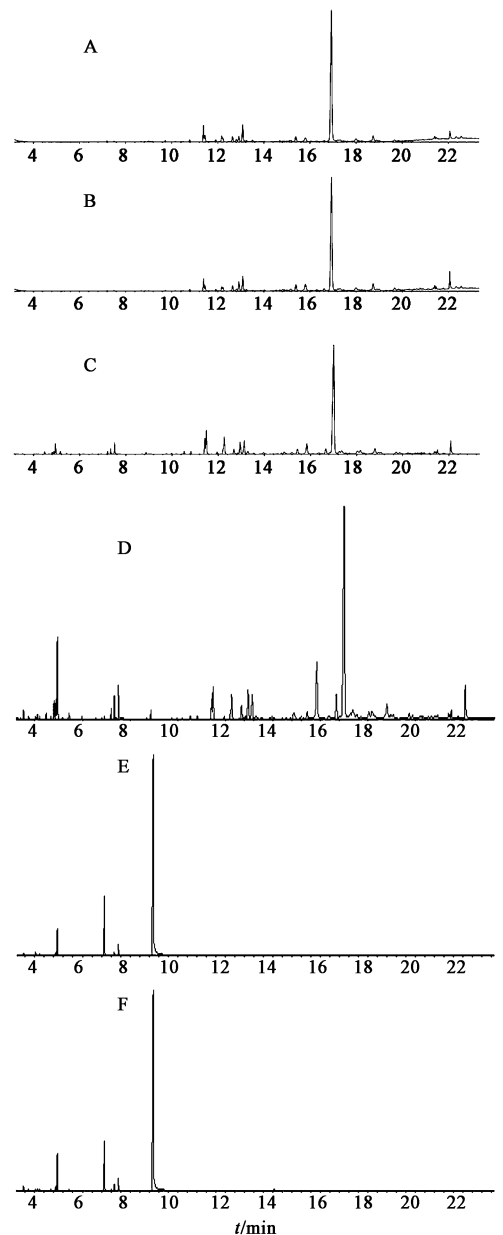
2.3 测量方法 按 2.2 的测定条件对广西樟树不同部位鲜、干品挥发油化学成分进行分析。

2.4 数据处理 所得的色谱和质谱信息经数据处理系统与谱库(Nist 08.1)检索和解析,并用峰面积归一法测定了各化学成分在挥发油中的相对百分含量。

3 结果

3.1 广西樟树各部位挥发油含量比较分析 通过水蒸气蒸馏法分别得到广西樟树叶、枝、根鲜和干品 6 种具有清香气味的淡黄色挥发油,得油量为鲜叶 1.60 mL,干 1.36 mL,鲜枝 0.40 mL,干枝 0.37 mL,鲜根 1.10 mL,干根 0.99 mL。

3.2 广西樟树各部位挥发油成分比较分析 按上述条件对广西樟树各部位鲜、干品挥发油成分进行分析,不同部位鲜、干品挥发油的总离子流图见图 1,成分鉴定结果见表 1。



A. 鲜叶; B. 干叶; C. 鲜枝; D. 干枝; E. 鲜根; F. 干根

图 1 广西樟树挥发油气质分析总离子流

表 1 广西樟树叶、枝、根鲜和干品挥发油成分与相对含量 (>0.1%的组分)

No.	化合物	分子式	相对 分子质量	t_R /min	相对含量/%					
					鲜叶	干叶	鲜根	干根	鲜枝	干枝
1	3-侧柏烯 3-thujene	C ₁₀ H ₁₆	136	3.42	-	-	-	0.13	-	-
2	α -蒎烯 α -pinene	C ₁₀ H ₁₆	136	3.53	-	-	0.42	0.94	-	0.49
3	樟脑萜 camphene	C ₁₀ H ₁₆	136	3.74	-	-	0.22	0.35	-	0.21
4	β -水芹烯 β -phellandrene	C ₁₀ H ₁₆	136	4.03	-	-	0.73	0.50	-	0.18
5	β -蒎烯 β -pinene	C ₁₀ H ₁₆	136	4.11	-	-	0.33	0.49	-	0.35
6	β -月桂烯 β -myrcene	C ₁₀ H ₁₆	136	4.21	-	-	0.35	0.45	-	0.18
7	α -水芹烯 α -phellandrene	C ₁₀ H ₁₆	136	4.48	-	-	-	0.15	0.39	0.42
8	萜品烯 terpinene	C ₁₀ H ₁₆	136	4.67	-	-	-	0.29	-	0.17
9	邻异丙基甲苯 <i>o</i> -cymene	C ₁₀ H ₁₄	134	4.81	-	-	-	0.23	0.35	1.30
10	右旋萜二烯 <i>d</i> -limonene	C ₁₀ H ₁₆	136	4.88	-	-	0.99	1.11	0.49	1.43
11	桉油精 eucalyptol	C ₁₀ H ₁₈ O	154	4.95	-	-	6.69	8.43	1.82	5.69
12	顺式罗勒烯 <i>cis</i> -ocimene	C ₁₀ H ₁₆	136	5.16	-	-	-	-	0.53	0.16
13	τ -萜品烯 τ -terpinene	C ₁₀ H ₁₆	136	5.44	-	-	0.16	0.49	0.17	0.47
14	(+)-4-萜烯 (+)-4-carene	C ₁₀ H ₁₆	136	5.98	-	-	-	0.18	-	0.17
15	樟脑 camphor	C ₁₀ H ₁₆ O	168	6.92	-	-	11.01	9.16	-	0.16
16	龙脑 borneol	C ₁₀ H ₁₈ O	154	7.21	-	-	-	-	0.38	0.60
17	4-萜品醇 4-terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	154	7.34	-	-	0.66	1.32	0.67	1.33
18	α -萜品醇 α -terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	154	7.51	-	-	2.15	2.24	1.66	2.22
19	醋酸冰片酯 bornyl acetate	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	196	8.88	-	-	-	-	0.32	0.56
20	黄樟脑 safrole	C ₁₀ H ₁₀ O ₂	196	8.98	-	-	74.82	71.83	-	-
21	δ -榄香烯 δ -elemene	C ₁₅ H ₂₄	204	9.72	0.27	-	-	-	-	-
22	2-萜烯 2-carene	C ₁₀ H ₁₆	136	9.75	-	-	-	-	0.14	-
23	α -葑烯 α -cubebene	C ₁₅ H ₂₄	204	9.98	-	-	-	-	0.19	-
24	古巴烯 copaene	C ₁₅ H ₂₄	204	10.53	-	-	-	-	0.53	0.32
25	β -榄香烯 β -elemene	C ₁₅ H ₂₄	204	10.82	0.51	0.43	-	-	0.60	0.30
26	檀香萜 santalene	C ₁₅ H ₂₄	204	11.40	-	-	0.16	-	-	-
27	石竹烯 caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	204	11.49	1.01	0.84	-	-	4.93	3.08
28	(-)-马兜铃烯 (-)-aristolene	C ₁₅ H ₂₄	204	11.95	0.62	0.48	-	-	0.47	0.28
29	τ -衣兰油烯 τ -muurolene	C ₁₅ H ₂₄	204	12.17	1.10	0.62	-	-	-	-
30	α -石竹烯 α -caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	204	12.27	0.30	0.41	-	-	4.88	3.03
31	β -vativrene	C ₁₅ H ₂₄	204	12.64	1.65	1.76	-	-	-	-
32	α -衣兰油烯 α -muurolene	C ₁₅ H ₂₄	204	12.86	0.71	0.48	-	-	0.37	0.43
33	(\pm)-杜松烯 (\pm)-cadinene	C ₁₅ H ₂₄	204	13.13	6.25	5.23	-	-	3.50	2.80
34	τ -蛇床烯 τ -selinene	C ₁₅ H ₂₄	204	13.29	0.29	0.29	-	-	1.03	0.76
35	δ -杜松烯 δ -cadinene	C ₁₅ H ₂₄	204	13.55	0.47	-	-	-	0.39	0.33
36	β -杜松烯 β -cadinene	C ₁₅ H ₂₄	204	13.98	-	-	-	-	0.74	0.64
37	肉豆蔻醚 myristicin	C ₁₁ H ₁₂ O ₃	192	14.06	-	-	1.05	1.44	-	-
38	榄香醇 elemol	C ₁₅ H ₂₆ O	222	14.74	0.39	0.35	-	-	0.29	-
39	三甲基对苯二酚 trimethylhydro-quinone	C ₉ H ₁₂ O ₂	152	15.44	2.16	2.70	-	-	1.70	1.01
40	环氧石竹烯 caryophyllene-oxide	C ₁₅ H ₂₄ O	220	15.84	1.76	3.56	-	-	4.02	8.30
41	4-乙酰基-1-甲基环己烯 4-acetyl-1-methylcyclohexene	C ₉ H ₁₄ O	138	16.61	0.41	0.80	-	-	-	-
42	6-芹子烯-4-醇 selina-6-en-4-ol	C ₁₅ H ₂₆ O	222	17.01	65.85	55.98	-	-	41.29	32.29
43	α -杜松醇 α -cadinol	C ₁₅ H ₂₆ O	222	18.00	1.38	1.51	-	-	1.09	1.16

注:“-”表示未测出。

3.2.1 叶挥发油的化学成分 广西樟树鲜叶中共鉴定出 17 个化合物,占总挥发油的 85.13%,主要成分(相对峰面积,5%)为(±)-杜松烯(6.25%)、6-芹子烯-4-醇(65.85%);干叶中鉴定出 15 个成分,占总挥发油的 75.44%,主要成分(相对峰面积 >5%)为(±)-杜松烯(5.23%)、6-芹子烯-4-醇(55.98%)。

3.2.2 枝挥发油的化学成分 广西樟树鲜枝中共鉴定出 27 个化合物,占总挥发油的 72.94%,主要成分(相对峰面积 >5%)为 6-芹子烯-4-醇(41.29%);广西樟树干枝中共鉴定出 32 个化合物,占总挥发油的 70.82%,主要成分(相对峰面积 >5%)为 6-芹子烯-4-醇(32.29%)。

3.2.3 根挥发油的化学成分 广西樟树鲜根中共鉴定出 14 个化合物,占总挥发油的 99.74%,主要成分(相对峰面积大于 5%)为桉油精(6.69%)、樟脑(11.01%)、黄樟脑(74.82%);广西樟树干根中共鉴定出 18 个化合物,占总挥发油的 97.73%,主要成分(相对峰面积 >5%)为桉油精(8.43%)、樟脑(9.16%)、黄樟脑(71.83%)。

4 讨论

本文对广西樟树不同器官鲜、干品的挥发油成分进行对比研究,实验结果表明广西樟树的鲜叶、干叶、鲜枝、干枝、鲜根、干根挥发油组分主要为萜类化合物,分别占挥发油总峰面积的 82.17%,72.74%,68.75%,62.26%,92%,91.49%。此研究结果与相关报道的数据有些区别,这可能是由于产地、生长环境以及实验条件不同所引起。

广西樟树鲜叶与干叶有 15 种共有成分,有 2 种在干叶挥发油中并没有的化合物在干叶中被检出;广西樟树鲜枝与干枝有 24 种共有成分,有 8 种在鲜枝挥发油中并没有的化合物却在干枝中被检出,有 3 种化合物在其干枝中未检出;广西樟树鲜根与干根有 13 种共有成分,有 5 种在鲜根挥发油中并没有的化合物却在干根中被检出,有 1 种化合物在其干根中未检出。鲜品挥发油中并没有的化合物却在干品中被检出,可能是干燥过程中原化学成分经氧化等反应衍生而成;有些化合物在其干品中未检出,可

能是鲜品在干燥的过程中挥发性成分挥发或转化成其他的化合物。

可见,广西樟树鲜叶、干叶、鲜枝、干枝、鲜根、干根的挥发油组分并非完全一致,各成分含量也存在一定差异。通过对广西樟树不同部位鲜、干品挥发油的对比研究,为广西樟树的质量标准研究制定及其挥发油资源的综合利用提供科学理论依据。

[参考文献]

- [1] 郑万钧. 中国树木志[M]. 北京:中国林业出版社, 1983:736.
- [2] 《中国植物志》编委会. 中国植物志. 第 31 卷[M]. 北京:科学出版社,1982:182.
- [3] 李飞. 中国樟树精油资源与开发利用[M]. 北京:中国林业出版社,2000.
- [4] 李振华,温强,戴小英,等. 樟树资源利用现状与展望[J]. 江西林业科技,2007(6):30.
- [5] 王玮琴,殷红,王莉霞,等. 樟树挥发油含量及成分在不同时间和生长环境中的变化[J]. 中华中医药学刊,2012,30(5):1140.
- [6] 张国防,陈存及,陈志平,等. 福建省樟树叶精油的主成分分析及其化学型[J]. 植物资源与环境学报, 2008,17(1):24.
- [7] 吴学文,熊艳,游奎一. 樟树叶挥发性成分研究[J]. 广西植物,2011,31(1):139.
- [8] 周翔,莫建光,谢一兴,等. 广西芳樟醇型樟树精油成分的 GC-MS 研究[J]. 食品科技,2011,36(1):282.
- [9] Chen H, Dai G, Zhao J, et al. Removal of copper (II) ions by a biosorbent-cinnamomum camphora leaves powder [J]. J Hazard Mater, 2010, 177 (1/3):228.
- [10] Imai S, Ogawa K. Quantitative analysis of carbon balance in the reproductive organs and leaves of *Cinnamomum camphora* (L) Presl [J]. J Plant Res, 2009,122(4):429.
- [11] 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:附录 63.
- [12] 潘为高,李勇,朱小勇,等. 剑叶耳草挥发油的 GC-MS 分析[J]. 中国实验方剂学杂志,2012,18(16):308.

[责任编辑 顾雪竹]