

福建樟树叶油的化学成分及其含量分析

张国防, 陈存及

(福建农林大学, 福建 福州 350002)

Analysis on chemical components and their contents of essential oil from *Cinnamomum camphora* leaf in Fujian Province ZHANG Guo-fang, CHEN Cun-ji (Fujian Agriculture and Forestry University, Fuzhou 350002, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2006, 15(4): 69-70

Abstract: Based on 329 samples from 28 counties of Fujian Province, components of essential oil were analyzed by GC-MS. The results showed that there was higher content of essential oil in *Cinnamomum camphora* (L.) Presl leaf from Fujian Province (mean content 1.084%). 58 compounds were identified and their relative contents were determined by normalization method of areas. 58 compounds represented 96.909% of total peak areas. Its main compounds included linalool (43.732%), camphora (14.431%), 1,8-cineole (10.457%), saffrole (7.079%), α -terpineol (2.570%), and β -phellandrene (2.231%), etc. These constituents represented 80.5% of total peak areas.

关键词: 樟树; 叶油; GC-MS; 化学组成

Key words: *Cinnamomum camphora* (L.) Presl; leaf oil; GC-MS; chemical constitute

中图分类号: Q813.4 文献标识码: A 文章编号: 1004-0978(2006)04-0069-02

樟树 [*Cinnamomum camphora* (L.) Presl] 叶油中的许多化学成分有广泛而重要的用途^[1]。有研究表明, 由于长期受个体发育、系统发育、生殖隔离及生态环境的作用, 樟树不同种群和个体之间精油的化学成分差异较大^[2], 有必要对樟树不同居群和不同个体精油的化学成分及其含量进行系统的研究。作者以分布在福建省内的樟树为调查对象, 利用 GC-MS 法系统测定福建樟树叶油的化学成分及其含量, 为樟树叶油化学成分的挖掘、开发利用和樟树的良种选育提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 材料

樟树叶于 2004 年 7 月 6 日至 10 日每天上午 9 时至 11 时采自福建的福安、浦城、建瓯、建阳、邵武、宁德、罗源、福州、屏南、尤溪、闽清、顺昌、沙县、三明、明溪、清流、福清、永泰、德化、永安、漳平、龙岩、连城、武平、上杭、泉州、厦门和漳州。所选样树最小控制距离大于树高的 5 倍; 每县(市)随机抽取 10~20 株 10~50 年生的樟树, 按不同方位及上、中、下不同层次分别采收樟叶进行混合, 各称取 100 g 作为樟树叶油提取和测定的样品。共采集 329 份样品, 随采随蒸馏。

1.2 方法

1.2.1 精油提取 采用水蒸气蒸馏法提取。称取 100 g 鲜叶, 剪碎后放入蒸馏瓶内, 加沸水 200 mL, 加热 60 min 后, 收集精油, 并测定得油率。

1.2.2 气相色谱条件 GC112 型气相色谱仪, SE-30 弹性石英毛细管柱 (30 m \times 0.25 mm)。程序升温: 100 $^{\circ}$ C (1 min) \rightarrow 10 $^{\circ}$ C \cdot min $^{-1}$ \rightarrow 230 $^{\circ}$ C (30 min) \rightarrow 60 $^{\circ}$ C, 汽化室温度

250 $^{\circ}$ C, 氢火焰检测器温度 250 $^{\circ}$ C; 载气为氮气, 流速度 30 mL \cdot min $^{-1}$, 尾吹 5 mL \cdot min $^{-1}$, H₂ 流速 40 mL \cdot min $^{-1}$, 空气流速 300 mL \cdot min $^{-1}$; 进样量 0.1 μ L, 灵敏度 8。采用峰面积归一化法对 329 份精油的化学成分含量进行计算。

1.2.3 GC-MS 测定方法 色谱条件: 2000R 3800 型气相色谱仪, CP-Sil8 CB 石英毛细管柱 (30 m \times 0.25 mm \times 0.25 μ m), 进样口温度 280 $^{\circ}$ C; 柱温 50 $^{\circ}$ C 保持 2 min, 以 3 $^{\circ}$ C \cdot min $^{-1}$ 升至 120 $^{\circ}$ C 并保持 3 min, 再以 20 $^{\circ}$ C \cdot min $^{-1}$ 升至 260 $^{\circ}$ C 并保持 10 min, 共运行 45 min; 载气为氮气, 流速 0.5 mL \cdot min $^{-1}$, 进样量 0.2 μ L, 分流比 10:1。

质谱条件: Saturn 2000 质谱检测器, EI-MS, 离子源温度 180 $^{\circ}$ C, 接口温度 260 $^{\circ}$ C, 倍增器电压 1 800 V, 发射电流 15 μ A, 扫描范围 40~650 m \cdot z $^{-1}$ 。

1.2.4 化学成分鉴定与含量计算 利用 Saturn 及 NIST 谱库对质谱图进行检索并参考相关质谱资料^[3,4]对精油的化学成分进行鉴定。各成分的含量均为 329 份样品的平均值。

2 结果和分析

对 329 份樟树叶油的得率进行分析, 发现其变异系数高达 66.67%, 得油率差异较大。将 329 份气相色谱数据的平均值作为精油得率, 其平均得油率为 1.084%。

利用 GC-MS 法对福建樟树叶混合精油的化学成分进行测定, 总离子图共显示出 64 个峰, 经质谱库检索与标准谱

收稿日期: 2006-08-15

基金资助: 福建省林业厅重大种苗攻关项目 (200306)

作者简介: 张国防 (1966-), 男, 福建莆田人, 博士, 副教授, 主要从事森林培育、经济林栽培及森林防火等方面的研究工作。

图对照分析, 鉴定出58个成分, 占叶油总相对含量的96.909%。各成分的相对含量见表1。结果表明, 福建樟树叶油中相对含量较高的化学成分有芳樟醇(43.732%)、樟脑(14.431%)、1,8-桉叶油素(10.457%)、黄樟油素(7.079%)、 α -松油醇(2.570%)和 β -水芹烯(2.231%)

等, 共占叶精油化学成分总含量的80.5%。

芳樟醇含量较高是福建樟树叶油的主要特点。芳樟醇是当今世界上用途最广、用量最大的香料, 全球年需求量2.8万吨。因此, 在福建省发展樟树种植, 并进一步开发利用其叶油提取芳樟醇的市场前景非常广阔。

表1 福建樟树叶油的化学成分及其含量

Table 1 Compound and content of essential oil in *Cinnamomum camphora* (L.) Presl leaf from Fujian Province

保留时间/min Retention time	化合物 Compound	分子式 Formula	相对含量/% Relative content	保留时间/min Retention time	化合物 Compound	分子式 Formula	相对含量/% Relative content
2.030	acetone	C ₃ H ₆ O	0.359	14.292	γ -terpinene	C ₁₀ H ₁₆	0.012
2.079	deutero acetone	C ₃ H ₅ DO	0.063	14.903	cis-linalool oxide	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	0.115
2.374	2-pentene	C ₅ H ₁₀	0.129	15.551	α -terpinene	C ₁₀ H ₁₆	0.080
2.676	2,4-hexadiene	C ₆ H ₁₀	0.038	15.658	trans-linalool oxide	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	0.148
2.762	cyclopentene, 1-methyl-	C ₆ H ₁₀	0.032	16.391	linalool	C ₁₀ H ₁₈ O	43.732
3.496	1-penten-3-ol, 3-methyl-	C ₆ H ₁₂ O	0.010	16.494	hotrienol	C ₁₀ H ₁₆ O	0.007
3.754	2-pentanone, 4-methyl-	C ₆ H ₁₂ O	0.162	17.553	alloocimene	C ₁₀ H ₁₆	0.168
3.194	2,4-pentanedione	C ₅ H ₈ O ₂	0.045	17.634	2,6-dimethyl-1,3,5,7-octatetraene	C ₁₀ H ₁₄	0.155
4.320	1,3-cyclopentadiene, 5-methyl-	C ₆ H ₈	0.085	18.550	4-methyl-3-decen-2-ol	C ₁₁ H ₂₂ O	0.162
4.635	furan, 2,3-dihydro-4-methyl-	C ₅ H ₈ O	0.014	18.616	camphora	C ₁₀ H ₁₆ O	14.431
4.848	3-penten-2-one, 4-methyl-	C ₆ H ₁₀ O	0.152	19.613	epoxylinolol	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	0.802
6.397	3-hexen-1-ol	C ₆ H ₁₂ O	0.089	19.731	borneol	C ₁₀ H ₁₈ O	0.985
8.629	α -thujene	C ₁₀ H ₁₆	0.214	19.850	linalool, Z-pyranic acid	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	0.058
8.927	α -pinene	C ₁₀ H ₁₆	1.111	20.059	4-terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	1.333
9.255	4,4-dimethyl-2-pentynal	C ₇ H ₁₀ O	0.015	20.519	3-hexenyl butyrate	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	0.183
9.594	camphene	C ₁₀ H ₁₆	0.265	20.779	α -terpineol	C ₁₀ H ₁₈ O	2.570
9.763	3,6-octadiene-1-ol	C ₈ H ₁₄ O	0.095	21.895	4-methyl-3-penten-2-hexanone	C ₆ H ₁₀ O	0.074
10.513	β -phellandrene	C ₁₀ H ₁₆	2.231	22.159	nerol	C ₁₀ H ₁₈ O	0.474
10.727	sabinene	C ₁₀ H ₁₆	0.154	22.373	trans-sabinene hydrate	C ₁₀ H ₁₈ O	0.130
11.212	β -pinene	C ₁₀ H ₁₆	0.637	23.350	trans-geraniol	C ₁₀ H ₁₈ O	0.770
11.268	(-)- β -pinene	C ₁₀ H ₁₆	0.181	23.865	α -citral	C ₁₀ H ₁₈ O	0.298
11.953	1,3,8-para-menthatriene	C ₁₀ H ₁₄	0.099	24.405	1,7-octadiene-3,6-diol, 2,6-dimethyl-	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	0.536
12.424	α -terpinene	C ₁₀ H ₁₆	0.132	25.119	safrole	C ₁₀ H ₁₀ O ₂	7.079
12.790	p-cymene	C ₁₀ H ₁₄	0.237	30.198	trans-caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	0.290
12.968	dl-limonene	C ₁₀ H ₁₆	0.281	30.892	α -humulene	C ₁₅ H ₂₄	0.678
13.146	1,8-cineole	C ₁₀ H ₁₈ O	10.457	32.527	spathulenol	C ₁₅ H ₂₄ O	1.814
13.570	2(3H)-furanone, 5-ethenyldihydro-5-methyl-	C ₇ H ₁₀ O ₂	0.018	32.59	cis- α -santalol	C ₁₅ H ₂₄ O	0.597
13.280	cis-ocimene	C ₁₀ H ₁₆	0.318	34.506	nerolidol	C ₁₅ H ₂₆ O	0.811
13.761	trans-ocimene	C ₁₀ H ₁₆	0.215	34.716	soeugenol	C ₁₀ H ₁₂ O ₂	0.579
				合计 Total			96.909

参考文献:

- [1] 朱亮锋. 我国樟属精油资源研究近况[J]. 植物资源与环境, 1994, 3(2): 51-55.
- [2] 张国防, 陈存及, 赵刚. 樟树叶油地理变异的研究[J]. 植物资源与环境学报, 2006, 15(1): 22-25.
- [3] Heller S R. NIH/EPA/Mass Spectral Merce Data Bade[M].

Washington: U. S. A. Government Printing Office, 1978. 80-237.

- [4] Yukawa Y, Sho I. Spectral Atlas of Terpenes and the Related Compounds[M]. Tokyo: Hirokawa Publishing Company. Inc, 1973. 26-209.