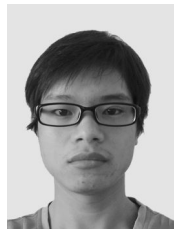


doi:10.3969/j.issn.0253-2417.2013.03.026

# 大果榕叶挥发油成分的 GC-MS 分析



SHAO Tai-ming

邵泰明<sup>1,2</sup>, 宋小平<sup>1,2\*</sup>, 陈光英<sup>1,2</sup>, 李小宝<sup>1,2</sup>,  
姚国贵<sup>2</sup>, 邓康英<sup>2</sup>, 黄凯丽<sup>2</sup>

(1. 海南师范大学 省部共建-热带药用植物化学教育部重点实验室, 海南 海口 571158;

2. 海南师范大学 化学与化工学院, 海南 海口 571158)

**摘要:** 研究大果榕叶挥发油的化学成分。采用水蒸气蒸馏法提取大果榕叶挥发油,用 GC-MS 对所提取的挥发油成分进行分离鉴定。从挥发油中鉴定出 28 种物质,占总成分的 91.27%,主要成分为:4-苜基吡啶(25.07%),酞酸二丁酯(17.26%),叶绿醇(11.58%),乙酸羽扇醇酯(9.20%),吲哚(9.16%)。大果榕叶挥发油中主要化学成分为 4-苜基吡啶。

**关键词:** 大果榕;挥发油;化学成分;气相色谱-质谱

中图分类号:TQ351;R284.1

文献标识码:A

文章编号:0253-2417(2013)03-0135-03

## Analysis of the Chemical Constituents of Volatile Oil from the Leaves of *Ficus auriculata* Lour by GC-MS

SHAO Tai-ming<sup>1,2</sup>, SONG Xiao-ping<sup>1,2</sup>, CHEN Guang-ying<sup>1,2</sup>, LI Xiao-bao<sup>1,2</sup>,  
YAO Guo-gui<sup>2</sup>, DENG Kang-ying<sup>2</sup>, HUANG Kai-li<sup>2</sup>

(1. Key Laboratory of Tropical Medicinal Plant Chemistry of Ministry of Education, Hainan Normal University, Haikou 571158, China; 2. College of Chemistry and Chemical Engineering, Hainan Normal University, Haikou 571158, China)

**Abstract:** The chemical constituents of the volatile oil from the leaves of *Ficus auriculata* Lour were studied. The volatile oil from the leaves of *F. auriculata* Lour was extracted by steam distillation. The components of the volatile oil were separated and identified by GC-MS. Twenty-eight components were identified from *F. auriculata* Lour. They accounted for 91.27% of the total peak area. The main components were 4-phenylmethyl-pyridine (25.07%), dibutyl phthalate (17.26%), phytol (11.58%), 3 $\beta$ -lup-20(29)-en-3-ol-acetate (9.20%) and indol (9.16%). The main component of volatile oil from the leaves of *Ficus auriculata* Lour is 4-phenylmethyl-pyridine.

**Key words:** *Ficus auriculata* Lour; volatile oil; chemical constituents; GC-MS

大果榕(*Ficus auriculata* Lour)别名木瓜榕,俗称大无花果,为桑科榕属植物,乔木,高4~10 m,叶宽卵形或近圆形,长15~36 cm、宽15~27 cm,分布于我国海南乐东、东方、保亭、陵水、儋县、临高、广东荷包岛,生于中海拔林谷中<sup>[1]</sup>。《南药园植物名录》记载大果榕的果具有祛风宣肺、补肾益精作用,主治肺热咳嗽、遗精、吐血<sup>[2]</sup>。研究表明:大果榕叶具有抗氧化、抗炎、抗糖尿病和保肝作用<sup>[3-4]</sup>;果实具有很强的抗菌活性<sup>[5]</sup>;大果榕隐头果中含有大量单萜和倍半萜类化合物<sup>[6]</sup>。目前还未见有对大果榕叶挥发油成分的分析报道,本研究采用 GC-MS 联用技术分析和鉴定挥发油的化学成分,为大果榕叶的质量控制和开发利用提供了科学依据。

## 1 实验

### 1.1 材料、仪器和试剂

大果榕叶于2012年2月采自海南省尖峰岭,经海南师范大学生命科学学院钟琼芯教授鉴定为大果

收稿日期:2012-05-06

基金项目:科技部973计划前期研究专项(2011Cb512010);国家自然科学基金资助项目(21166009,81160391)

作者简介:邵泰明(1985-),男,江西弋阳人,硕士生,研究方向为天然产物化学

\* 通讯作者:宋小平,硕士生导师,研究方向为天然产物化学和有机合成化学;E-mail:sxp628@126.com。

榕叶。其标本保存于海南师范大学热带药用植物化学省部共建教育部重点实验室。

Agilent 7890A/5975C-GC/MSD 气质联用仪,所用试剂均为市售分析纯试剂。

## 1.2 挥发油的提取

新鲜大果榕叶 1 000 g,剪碎,分 5 次用水蒸气蒸馏法提取,每次 200 g,提取 4 h,回流液再用无水乙醚萃取,萃取液加无水硫酸钠干燥,水浴蒸馏回收乙醚,最后得淡黄色油状物 5.32 g,得油率 0.53%,具有特殊气味,放冰箱保存。

## 1.3 分析条件

顶空进样条件:样品瓶温度 100 °C,定量环(1.0 mL)温度 110 °C,传输线温度 120 °C,气相平衡时间 5.5 min,样品平衡时间 7.0 min,样品瓶加压时间 6 s,定量环增量时间 30 s,样品环平衡时间 3 s,进样时间 60 s。

GC 条件:石英毛细管柱 HP-FFAP(30 m × 0.25 mm × 0.25 μm)程序升温,起始温度 40 °C,保持 1 min,以 5 °C/min 升温速率,升温到 200 °C 保持 5 min,再以 8 °C/min 升温速率,升温到 280 °C,然后保持至完成分析,载气为 He(99.99%),柱流量 1.0 mL/min,压力 28.8 kPa,进样口温度 250 °C,分流比 50:1。

MS 条件:EI 源,电子能量为 70 eV,接口温度为 280 °C,离子源温度为 230 °C,四级杆温度为 180 °C,溶剂延迟为 2.5 min,全扫描采集模式,质量范围  $m/z$  50~550 u,扫描间隔 0.50 s,倍增器电压 1 200 V。

## 2 结果与讨论

采用 GC-MS 联用仪分析大果榕叶挥发油的化学成分,经化学工作站数据处理系统和用面积归一化法从其总离子流图(图 1)中计算各组分含量,按各峰的质谱图经计算机质谱数据库检索,并按各峰的质谱裂片图与文献资料核对,确定了其中的 28 个组分,占总成分的 91.27%,结果见表 1。表 1 结果显示,大果榕叶挥发油主要为吡啶类、吡啶类、酯类、醇类化合物,其中 GC 含量较高的成分有 4-苄基吡啶(25.07%),酞酸二丁酯(17.26%),叶绿醇(11.58%),乙酸羽扇醇酯(9.20%),吡啶(9.16%)等,占总成分的 72.27%。

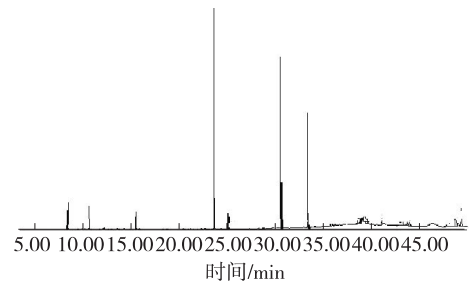


图 1 大果榕叶挥发油的总离子流图

Fig. 1 Total ion chromatogram of volatile oil from leaves of *Ficus auriculata* Lour

表 1 大果榕叶挥发油的化学成分

Table 1 Chemical constituents of volatileoil from leaves of *Ficus auriculata* Lour

编号 No.	保留时间/min retention time	化合物名称 compound name	相对分子 质量 $M_w$	分子式 molecular formula	GC 含量/% GC content
1	8.334	苯甲醇 benzyl alcohol	108.058	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> O	2.44
2	9.783	顺- $\alpha$ , $\alpha$ -5-三甲基-5-乙烯基四氢呋喃-2-甲醇 <i>cis</i> - $\alpha$ , $\alpha$ -5-trimethyl-5-ethenyltetrahydro-2-furanmethanol	170.131	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	0.20
3	10.083	芳樟醇 3,7-dimethyl-1,6-otadien-3-ol	154.136	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0.18
4	10.479	苯乙醇 linalool	122.073	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O	2.13
5	11.982	4-乙基苯酚 4-ethyl-phenol	122.073	C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> O	0.36
6	12.024	2,2,6-三甲基-6-乙烯基四氢吡喃-3-醇 6-ethenyltetrahydro-2,2,6-trimethyl-2H-pyran-3-ol	170.131	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O <sub>2</sub>	0.23
7	13.437	2,3-二氢苯并呋喃 2,3-dihydro benzofuran	120.058	C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> O	0.23
8	14.319	香叶醇 geraniol	154.136	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	0.29
9	15.453	吡啶 indole	117.058	C <sub>8</sub> H <sub>7</sub> N	9.16
10	22.556	烟叶酮 megastigmatrienone	190.136	C <sub>13</sub> H <sub>18</sub> O	0.19
11	23.535	4-苄基吡啶 4-phenylmethyl-pyridine	169.089	C <sub>12</sub> H <sub>11</sub> N	25.07

续表1

编号 No.	保留时间/min retention time	化合物名称 compound name	相对分子 质量 $M_w$	分子式 molecular formula	GC 含量/% GC content
12	24.321	$\alpha$ -毕橙茄醇 $\alpha$ -cadinol	222.198	$C_{15}H_{26}O$	0.30
13	28.22	6,10,14-三甲基-2-十五烷酮 6,10,14-trimethyl-2-pentadecanone	268.277	$C_{18}H_{36}O$	0.29
14	28.734	邻苯二甲酸丁辛酯 1,2-benzenedicarboxylic acid, butyloctyl ester	334.214	$C_{20}H_{30}O_4$	0.17
15	30.606	酞酸二丁酯 dibutyl phthalate	278.152	$C_{16}H_{22}O_4$	17.26
16	33.355	叶绿醇 phytol	296.308	$C_{20}H_{40}O$	11.58
17	36.115	1-溴二十二烷 1-bromodocosane	388.27	$C_{22}H_{45}Br$	0.49
18	38.586	二十八烷 octacosane	394.454	$C_{28}H_{58}$	0.80
19	39.19	$\beta$ -香树脂醇乙酸乙酯 $\beta$ -amyrin acetate	468.397	$C_{32}H_{52}O_2$	1.07
20	39.265	$\beta$ -香树精 $\beta$ -amyrin	426.72	$C_{30}H_{50}O$	0.13
21	39.656	二十九烷 nonacosane	408.47	$C_{29}H_{60}$	0.51
22	43.132	正十八烷 octadecane	254.297	$C_{18}H_{38}$	3.63
23	43.683	正三十烷 triacontane	422.485	$C_{30}H_{62}$	0.93
24	43.961	1-氯-二十七烷 1-chloro-heptacosane	414.399	$C_{27}H_{55}Cl$	1.32
25	46.181	$\beta$ -乳香酸 $\beta$ -boswellic acid	456.71	$C_{30}H_{48}O_3$	0.20
26	46.213	$\alpha$ -香树脂醇乙酸乙酯 $\alpha$ -amyrin acetate	468.397	$C_{32}H_{52}O_2$	0.01
27	48.433	乙酸羽扇醇酯 3 $\beta$ -lup-20(29)-en-3-ol-acetate	468.397	$C_{32}H_{52}O_2$	9.20
28	48.721	二十一烷 heneicosane	296.344	$C_{21}H_{44}$	2.88

上述化合物具有多方面的生物活性,取代苜基吡啶类化合物的季铵盐具有抑菌活性,酯类和醇类化合物具有抑菌、抗氧化等活性,乙酸羽扇醇酯具有抗肿瘤活性和降血糖作用。大果榕叶具有抗氧化、抗炎、抗糖尿病和保肝作用,果实具抗菌活性,由此推测大果榕叶挥发油成分可能具有抗氧化、抗炎、保肝、抗菌等活性。

### 3 结论

新鲜大果榕叶 1 000 g,剪碎,分 5 次用水蒸气蒸馏法提取 4 h,回流液再用无水乙醚萃取,萃取液加无水硫酸钠干燥,水浴蒸馏回收乙醚,最后得淡黄色油状物 5.32 g,GC 分析结果表明大果榕叶挥发油主要为吡啶类、酯类、醇类、吡啶类化合物,其中 GC 含量较高的成分有 4-苜基吡啶(25.07%),酞酸二丁酯(17.26%),叶绿醇(11.58%),乙酸羽扇醇酯(9.20%),吡啶(9.16%),占总成分的 72.27%。上述化合物具有多方面的生物活性,其在大果榕叶中的药效表现还有待于进一步研究。通过对大果榕叶挥发油成分的研究,为其化学成分的深入研究和海南南药资源的合理利用提供了参考依据。

#### 参考文献:

- [1] 吴德邻. 海南及广东沿海岛屿植物名录[M]. 北京:科学出版社,1994:119.
- [2] 中国医学科学院药用植物研究所海南分所编著. 南药园植物名录[M]. 北京:中国农业出版社,2007:150.
- [3] YIN X S, YOU K X, HUA B H, et al. Preliminary assessment of antioxidant activity of young edible leaves of seven *Ficus* species in the ethnic diet in Xishuangbanna, Southwest China[J]. Food Chemistry, 2011, 128 (4): 889-894.
- [4] AHLAM E F, RAWIA Z, SHERIF A. Phytochemical and pharmacological studies of *Ficus auriculata* Lour[J]. Journal of Natural Products (Gorakhpur, India), 2011, 4: 184-195.
- [5] SARLA S, SUBHASH C. *In vitro* antimicrobial activity, nutritional profile and phytochemical screening of wild edible fruit of Garhwal Himalaya (*Ficus auriculata*) [J]. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, 2012, 12(2): 61-64.
- [6] 李宗波, 杨培, 彭艳琼, 等. 木瓜榕隐头果传粉前后挥发性化合物构成及其变化规律[J]. 云南大学学报:自然科学版, 2012, 34(1): 90-98.