

红厚壳挥发油化学成分

梅文莉, 曾艳波, 戴好富^①, 郑学勤

(中国热带农业科学院热带生物技术研究所 热带作物生物技术国家重点实验室, 海南 海口 571101)

Chemical constituents of the volatile oil from *Calophyllum inophyllum* Linn. MEI Wen-li, ZENG Yan-bo, DAI Hao-fu^①, ZHENG Xue-qin (State Key Laboratory of Tropical Crops Biotechnology, Institute of Tropical Bioscience and Biotechnology, Chinese Academy of Tropical Agriculture Sciences, Haikou 571101, China), *J. Plant Resour. & Environ.* 2006, 15(1): 74-75

Abstract: The volatile oil of *Calophyllum inophyllum* Linn. in twigs was extracted with the steam distillation and analysed by GC-MS. Twenty-six compounds were characterized. The major constituents were identified as δ -amorphene (14.63%), β -caryophyllene (13.13%), γ -cadinene (10.22%), α -caryophyllene (8.87%), α -farnesene (7.80%), etc.

关键词: 红厚壳; 挥发油; 化学成分; 气相色谱-质谱联用

Key words: *Calophyllum inophyllum* Linn.; volatile oil; chemical constituent; GC-MS

中图分类号: Q946.85 文献标识码: A 文章编号: 1004-0978(2006)01-0074-02

红厚壳(*Calophyllum inophyllum* Linn.), 又名海棠果、胡桐等, 为藤黄科(Guttiferae)红厚壳属(*Calophyllum* Linn.)植物, 主要分布于中国海南岛^[1]。其果实和种子富含油脂, 可制香料; 植株根系发达, 耐盐碱、抗风性强, 可以在贫瘠干旱的海滨、山地中生长, 具有良好的开发应用前景。在中国民间, 红厚壳被用作治疗眼病、外伤出血、风湿骨痛、跌打损伤等^[2]。红厚壳属于半红树植物, 可生长于海岸潮间带, 有时成为优势种, 但也能在陆地非盐渍土中生长^[3]。由于对其化学成分等没有进行过系统的科学研究, 其经济利用价值还没有被完全开发。

1993年, 美国宾夕法尼亚药物研究与开发中心的 Ptail 等^[4]从产自马来西亚的红厚壳中发现了香豆素类化合物 Inophyllums B 和 P, 这2个化合物具有明显的抗艾滋病病毒活性, 引起了人们对该植物进行化学成分研究的兴趣。中外学者已从红厚壳中分离鉴定了香豆素类、黄酮类、萜类等化合物^[5-8], 但其挥发油成分与含量的分析还未见报道。笔者用水蒸气蒸馏法从红厚壳枝条中提取出挥发油, 并用 GC-MS 方法, 对挥发油的成分及含量进行了定性定量分析, 以期红厚壳的开发利用提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 挥发油提取

1.1.1 材料 红厚壳枝条于2004年11月采自海南省文昌红树林保护站的海岸潮间带, 由该站梁勇鉴定。

1.1.2 提取方法 取自然风干的红厚壳细枝条400g, 砍断成小块, 粉碎后用常压水蒸汽蒸馏4h得精油, 经无水硫酸钠干燥后备用。

1.2 挥发油的分析鉴定

1.2.1 仪器 毛细管气相色谱-质谱联用仪(HP 6890/5973MSD, 美国 Hewlett-Packard 公司)。

1.2.2 检测条件 气相色谱条件: 石英毛细管柱 HP-FFAP (30 m × 0.25 mm, 0.25 μ m), 程序升温: 从60 $^{\circ}$ C开始, 以4 $^{\circ}$ C · min⁻¹升至150 $^{\circ}$ C, 再以6 $^{\circ}$ C · min⁻¹升至250 $^{\circ}$ C, 保持3 min。载气为 He₂, 柱流量 1.0 mL · min⁻¹, 进样口温度 250 $^{\circ}$ C, 分流比 80:1。

质谱条件: 接口温度 270 $^{\circ}$ C; EI 源; 电离电压 70 eV, 离子源温度 230 $^{\circ}$ C, 扫描范围 40~500 aum, 进样量 1.0 μ L。

NIST98 质谱数据库供检索使用。经色谱峰面积归一化法计算出各成分的相对含量。

2 结果和讨论

红厚壳枝条挥发油的成分及含量分析结果见表1。利用水蒸气蒸馏法提取红厚壳枝条的挥发油, 得油率为0.02%。从红厚壳挥发油中检测到29个化学成分, 鉴定了其中26个化合物, 占总含量的94.72%。红厚壳挥发油的主要成分为倍半萜类(包括降倍半萜)化合物, 共17种, 相对含量达到76.96%。其中含量最多的5种成分均为倍半萜, 分别为: δ -紫穗槐烯(14.63%)、 β -石竹烯(13.13%)、 γ -杜松烯(10.22%)、 α -石竹烯(8.87%)和 α -金合欢烯(7.80%),

收稿日期: 2005-08-01

基金项目: 中国热带农业科学院科技基金(RKY0421)

作者简介: 梅文莉(1974-), 女, 湖北黄石人, 博士, 副研究员, 主要从事天然产物化学研究。

^① 通讯作者 E-mail: hfdai2001@yahoo.com.cn

此外还有一些长链的醇、醛、酸等化合物。另外,还存在有比较少见的化合物9,12-十八二烯酰氯,含量为0.42%。在挥发油成分中出现氯化物,可能与所采集的红厚壳生长于海岸

潮间带的特殊生境有关。红厚壳挥发油成分的分析为将红厚壳作为香料植物深度开发利用提供了基础资料,有关红厚壳挥发油的生理活性还有待于进一步的研究。

表1 红厚壳枝条挥发油的成分及含量

Table 1 Constituents and contents of volatile oil from *Calophyllum inophyllum* Linn. twigs

化合物 Compound	保留时间/min Retention time	分子式 Molecular formula	相对含量/% Relative content
ylangene 依兰烯	10.00	C ₁₅ H ₂₄	1.71
copaene 玷吧烯	10.25	C ₁₅ H ₂₄	3.37
β-caryophyllene β-石竹烯	12.86	C ₁₅ H ₂₄	13.13
eremophilene 艾里莫酚烯	13.53	C ₁₅ H ₂₄	1.41
menthol 薄荷醇	13.97	C ₁₀ H ₂₀ O	2.95
α-caryophyllene α-石竹烯	14.71	C ₁₅ H ₂₄	8.87
γ-cadinene γ-杜松烯	15.28	C ₁₅ H ₂₄	10.22
α-cubebene α-萆澄茄油烯	15.95	C ₁₅ H ₂₄	3.33
α-amorphene α-紫穗槐烯	16.27	C ₁₅ H ₂₄	2.02
δ-amorphene δ-紫穗槐烯	17.10	C ₁₅ H ₂₄	14.63
calamenene 去氢白菖烯	18.93	C ₁₅ H ₂₂	1.85
3,4-dehydro-ionene 3,4-脱氢紫罗烯	20.95	C ₁₃ H ₁₆	1.22
caryophyllene oxide 氧化石竹烯	22.46	C ₁₅ H ₂₄ O	3.16
humulene epoxide II 环氧葎草烯 II	23.72	C ₁₅ H ₂₄ O	1.59
cedrene 雪松烯	24.29	C ₁₅ H ₂₄	0.91
hexadecanal 十六醛	25.84	C ₁₆ H ₃₂ O	6.68
α-cadinol α-杜松醇	27.05	C ₁₅ H ₂₆ O	1.02
α-farnesene α-金合欢烯	27.46	C ₁₅ H ₂₄	7.80
3(15),7(14)-caryophylladien-6-ol 3(15),7(14)-石竹烯二烯-6-醇	27.89	C ₁₅ H ₂₄ O	0.72
pentadecanal 十五醛	28.81	C ₁₅ H ₃₀ O	1.06
9-octadecenal 9-十八烯醛	29.05	C ₁₈ H ₃₄ O	0.96
1-pentadecanol 1-十五烷醇	29.12	C ₁₅ H ₃₂ O	2.44
9,17-octadecadienal 9,17-十八二烯醛	29.61	C ₁₈ H ₃₂ O	0.85
2-octadecadecen-1-ol 2-十八烯-1-醇	31.64	C ₁₈ H ₃₆ O	0.73
9,12-octadecadienoyl chloride 9,12-十八二烯酰氯	32.12	C ₁₈ H ₃₁ ClO	0.42
n-hexadecanoic acid 正十六烷酸	34.50	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	1.67

致谢: 本工作得到海南大学分析测试中心的大力支持。

参考文献:

- [1] 中国科学院华南植物研究所. 海南植物志(第二卷)[M]. 北京: 科学出版社, 1965. 56.
- [2] 阳辛凤, 方佳, 陶忠良. 海棠果的开发应用价值分析[J]. 中国野生植物资源, 2001, 20(6): 33-35.
- [3] 林鹏. 中国红树林研究进展[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2001, 40(2): 592-603.
- [4] Patil A D, Freyer A J, Eggleston D S, et al. The inophyllums, novel inhibitors of HIV-1 reverse transcriptase isolated from the Malaysian tree, *Calophyllum inophyllum* Linn. [J]. J Med Chem, 1993, 36(26): 4131-4138.
- [5] 韩长日, 宋小平, 陈光英. 红厚壳属植物化学成分及药理活性研究进展[J]. 有机化学, 2003, 23(2): 212-219.
- [6] Shen Y C, Hung M C, Wang L T, et al. Inocalophyllins A, B and their methyl esters from the seeds of *Calophyllum inophyllum* [J]. Chem Pharm Bull (Tokyo), 2003, 51(7): 802-806.
- [7] Yimjo M C, Azebaze A G, Nkengfack A E, et al. Antimicrobial and cytotoxic agents from *Calophyllum inophyllum* [J]. Phytochemistry, 2004, 65(20): 2789-2795.
- [8] Laure F, Herbet G, Faure R, et al. Structures of new seco-friedelane and friedelane acids from *Calophyllum inophyllum* of French Polynesia [J]. Magn Reson Chem, 2005, 43(1): 65-68.