

缺萼枫香叶挥发油的化学成分研究

陈海珊, 赵志国, 梁小燕, 蒋巧媛, 蒋小华

(广西壮族自治区 广西植物研究所, 广西子桂林 541006)
中国 科学院

摘 要: 以水蒸气蒸馏法提取缺萼枫香叶中的挥发油, 首次以气相色谱—质谱联用技术对其化学成分进行分离、鉴定, 共分离出 44 个成分, 鉴定了其中的 29 个成分, 占挥发油总量的 81.04%, 主要成分为 *n*-棕榈酸 (27.03%) 和 9,12,15-十八酸 (13.35%)。

关键词: 缺萼枫香; 挥发油; 气相色谱—质谱

中图分类号: Q946 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-3142(2009)01-0136-03

Studies on chemical constituents of volatile oil from *Liquidambar acalcyna*

CHEN Hai-Shan, ZHAO Zhi-Guo, LIANG Xiao-Yan,
JIANG Qiao-Yuan, JIANG Xiao-Hua

(Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and the Chinese Academy of Sciences, Guilin 541006, China)

Abstract: The volatile oil was extracted from the leaf of *Liquidambar acalcyna* by steam distillation. The chemical constituents of volatile oil were analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) for the first time. 44 compounds were separated and 29 compounds were identified, which accounted for 81.04%. The main compositions are *n*-Hexadecanoic acid (27.03%) and 9,12,15-Octadecatrienoic acid (13.35%).

Key words: *Liquidambar acalcyna*; volatile oil; GC-MS

缺萼枫香 (*Liquidambar acalcyna*) 为金缕梅科 (Hamamelidaceae) 枫香树属 (*Liquidambar*) 植物, 分布于广西、四川、贵州、广东、江西、安徽、湖北、江苏及浙江等地海拔 600 m 以上的常绿林里。本属植物在我国有 2 种 1 变种, 广西均产 (广西植物志, 2005)。国内外对本属植物枫香 (*L. formosana*) 的叶、果等部位的化学成分以及药理研究较多 (Munekisa 等, 1984; 李春等, 2002; 蔡亚玲等, 2005), 其中有的研究报道介绍了枫香中的乙酸乙酯提取物具有抑菌、镇痛、抗炎和减轻紫外线照射引起的自由基损伤等生物学功效 (肖伟洪等, 2007)。枫香的果实为中药路路通, 其中的活性成分路路通酸对小鼠足跖肿胀和醋酸致小鼠疼痛有一定的抗炎镇痛作用

(刘婷等, 2006), 然而同属植物缺萼枫香的化学成分却研究得很少, 仅有关于黄酮类成分的报道 (陈友地等, 1991)。本文采用气相色谱—质谱联用 (GC-MS) 方法对缺萼枫香叶的挥发性成分进行了研究, 共分离出 44 个成分, 鉴定了其中的 29 个, 这些成分都是首次从该植物中获得。本研究可为将来开发利用这一植物资源提供参考。

1 仪器和材料

1.1 仪器

美国 Agilent 7890A-5975C 型气相色谱—质谱联用仪。

收稿日期: 2008-08-25 修回日期: 2008-10-22

基金项目: 广西自然科学基金 (桂科基 0148090) [Supported by Natural Science Foundation of Guangxi (0448090)]

作者简介: 陈海珊 (1970-), 男, 广西桂林市人, 副研究员, 主要从事天然产物化学的研究。

1.2 材料

1.2.1 原料 缺萼枫香叶采自广西猫儿山海拔约 1 300 m 处林中,经广西植物研究所植物分类研究室刘演研究员鉴定为缺萼枫香(*L. acalycina*)。

1.2.2 试剂 实验所用试剂均为分析纯。

2 方法

2.1 挥发油的提取

将缺萼枫香叶阴干后粉碎,称取 100 g 于 2 000 mL 圆底烧瓶中,加入 10 倍量水浸泡,水蒸气蒸馏 6 h,收集蒸馏冷凝液,分液收集挥发油部分,经无水硫酸钠干燥 12 h 后得浅黄色挥发油,具有特殊的芳香气味。取少量挥发油用氯仿稀释备用。

2.2 气相色谱-质谱分析条件

气相色谱条件:HP-5MS 毛细管柱(30 m×250

μm×0.25 μm);柱温:起始柱温 100 ℃,然后以 6 ℃/min 升温,至 150 ℃时保留 5 min,升温至 280 ℃保留 1 min;进样器温度:310 ℃;载气:He;分流比:2:1;进样量:1 μL。

质谱条件:EI 离子源;温度:280 ℃;电离电压:70 eV;扫描质量范围 50.0~500.0 amu(m/z);NIST05a 谱库。

3 结果与讨论

缺萼枫香叶中挥发油经上述条件分离得到 44 个组分,其总离子流图(图 1),经质谱计算机数据系统检索标准谱库,对色谱峰加以确认,取与标准谱图匹配度大于 90%的组分,鉴定了缺萼枫香挥发油中的化学成分 29 个,占挥发油总组分的 81.04% (表 1)。

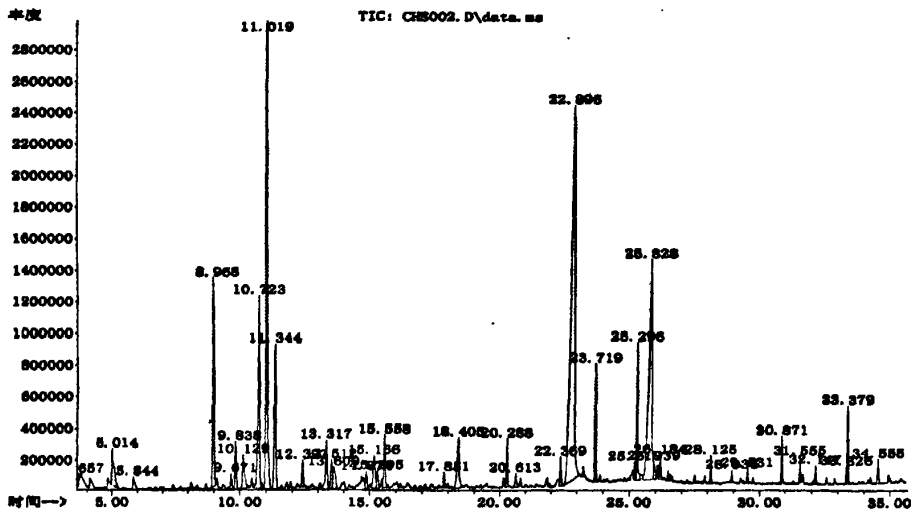


图 1 缺萼枫香挥发油的 GC/MS 总离子流图
Fig.1 GC/MS total ion chromatogram of volatile oil from *Liquidambar acalycina*

表 1 缺萼枫香挥发油的化学成分
Table 1 Chemical constituents of volatile oil from *Liquidambar acalycina*

峰号 Peak No.	保留时间 Retention time(min)	化合物 Compound	分子式 Molecular formula	分子量 Molecular weight	相对含量 Relative content(%)	匹配度(%) Matching degree
1	5.014	3-Cyclohexene-1-methanol, α, α4-trimethyl-	C ₁₀ H ₁₈ O	154	1.53	90
2	8.968	Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	204	5.28	99
3	9.671	α-Caryophyllene	C ₁₅ H ₂₄	204	0.40	97
4	9.838	Aromadendrene	C ₁₅ H ₂₄	204	1.24	99
5	10.129	Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-	C ₁₅ H ₂₄	204	1.39	99
6	10.723	Naphthalene, 1,2,4a,5,6,8a-hexahydro-4,7-dimethyl-1-(1-methylethyl)-	C ₁₅ H ₂₄	204	6.25	97

续表 1 Continue table 1

峰号	保留时间	化合物	分子式	分子量	相对含量	匹配度(%)
Peak No.	Retention time(min)	Compound	Molecular formula	Molecular weight	Relative content(%)	Matching degree
7	11.019	未鉴定			13.15	59
8	11.344	Naphthalene, 1,2,3,4-tetrahydro-1,6-dimethyl-4-(1-methylethyl)-, (1S-cis)-	C ₁₅ H ₂₂	202	4.35	96
9	12.397	Nerolidol 2	C ₁₅ H ₂₆ O	222	0.72	91
10	13.317	Naphthalene, decahydro-4a-methyl-1-methylene-7-(1-methylethenyl)-, [4aR-(4aα,7a,8aβ)]-	C ₁₅ H ₂₄	204	1.80	95
11	13.512	Diethyl Phthalate	C ₁₂ H ₁₄ O ₄	222	0.91	97
12	13.600	Azulene, 1,2,3,3a,4,5,6,7-octahydro-1,4-dimethyl-7-(1-methylethenyl)-, [1R-(1α,3aβ,4α,7β)]-	C ₁₅ H ₂₄	204	1.06	91
13	14.874	Naphthalene, 2,3,4,4a,5,6-hexahydro-1,4a-dimethyl-7-(1-methylethyl)-	C ₁₅ H ₂₄	204	0.52	97
14	15.166	τ-Murolol	C ₁₅ H ₂₆ O	222	1.29	99
15	15.295	Copaene	C ₁₅ H ₂₄	204	0.49	93
16	15.558	α-Cadinol	C ₁₅ H ₂₆ O	222	1.64	98
17	18.405	Tetradecanoic acid	C ₁₄ H ₂₈ O ₂	228	2.14	98
18	20.288	2-Pentadecanone, 6,10,14-trimethyl-	C ₁₈ H ₃₆ O	268	1.03	91
19	20.614	Pentadecanoic acid	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	242	0.44	93
20	22.369	Isophytol	C ₂₀ H ₄₀ O	296	0.65	91
21	22.895	n-Hexadecanoic acid	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	296	27.03	99
22	23.719	1H-Naphtho[2,1-b]pyran, 3-ethenyldecahydro-3,4a,7,7,10a-pentamethyl-, [3R-(3α,4aβ,6aa,10aβ,10ba)]-	C ₂₀ H ₃₄ O	290	2.30	90
23	25.296	Phytol	C ₂₀ H ₄₀ O	296	2.55	91
24	25.828	9,12,15-Octadecatrienoic acid, (Z,Z,Z)-	C ₁₈ H ₃₀ O ₂	278	13.35	99
25	25.939	3-Eicosene, (E)-	C ₂₀ H ₄₀	280	0.55	91
26	26.184	9,12,15-Octadecatrienoic acid, ethyl ester, (Z,Z,Z)-	C ₂₀ H ₃₄ O ₂	306	0.55	99
27	28.936	4,8,12,16-Tetramethylheptadecan-4-olide	C ₂₁ H ₄₀ O ₂	324	0.23	92
28	29.531	Sulfurous acid, dodecyl 2-propyl ester	C ₁₅ H ₃₂ O ₃ S	292	0.27	91
29	31.555	1,2-Benzenedicarboxylic acid, mono(2-ethylhexyl) ester	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	278	0.51	90
30	34.555	Sulfurous acid, butyl dodecyl ester	C ₁₆ H ₃₄ O ₃ S	306	0.56	91

缺萼枫香叶中挥发油的主要成分是 21 号峰的棕榈酸(27.03%),其次是 24 号峰的 9,12,15-十八酸(13.35%),峰号为 7 的成分相对含量达 13.15%(表 1),经质谱计算机数据系统分析显示该峰的纯度很好,但检索标准谱库其对应的化合物匹配度仅为 59%,说明本机标准谱库中并没有收录该化合物的质谱数据,也可能是一个新的化合物,有待进一步研究确定。姜志宏等(1991)报道枫香叶的挥发油成分主要为 4-松油醇(27.17%); $\Delta^1(2)$,8-孟二烯(9.39%),以及 β -石竹烯(7.06%)和伞形花酮(6.82%)为主要成分。本研究显示缺萼枫香叶挥发油与枫香叶挥发油的成分含量有较大差别,这可能与不同种和不同的生长环境等因素有关。

参考文献:

广西植物志(第 2 卷)[M]. 2005. 南宁:广西科学技术出版社
姜志宏,周荣汉. 1991. 枫香叶挥发油化学成分研究[J]. 中药材,14(8):34-35
Cai YL(蔡亚玲),Ruan JL(阮金兰). 2005. Studies on the chemi-

cal constituents from the leaf of *Liquidambar formosana* Hance (枫叶化学成分的研究)[J]. *J Chin Med Mat* (中药材),28(4):294-295
Chen YD(陈友地),Hu ZD(胡志东),Gu Y(顾嫒). 1991. Study on chemical composition of flavonoids and terpenes in *Liquidambar*(枫香属植物黄酮类及萜类化合物研究)[J]. *Chemistry and Industry of Forest Products* (林产化学与工业),11(2):157-164
Li C(李春),Shun YR(孙玉茹),Shun YF(孙有富). 2002. Chemical composition of *Fructus liquidambaris*——lulutong(中药路路通化学成分的研究)[J]. *Acta Pharm Sin* (药学报),37(4):263-266
刘婷,孙玉茹,秦彩玲, et al. 2006. 路路通酸的抗炎镇痛作用[J]. *Chin J Experim Trad Med Form* (中国实验方剂学杂志),12(12):45-47
Munehisa A,Masaki H,Miya S, et al. 1984. Constituents of *Liquidambar formosana* (Hamamelidaceae) [J]. *Shoyakugaku Zasshi*,38(3):216-220
Xiao WH(肖伟洪),Yang CH(杨春华),Xu QL(徐秋林), et al. 2005. Experimental study of protection animals skin of three wild Hamamelidaceae plants extract(3 种金缕梅科植物提取物对动物皮肤防护研究)[J]. *China Surfactant Detergent & Cosmetics* (日用化学工业),35(1):27-29

缺萼枫香叶挥发油的化学成分研究

作者: [陈海珊](#), [赵志国](#), [梁小燕](#), [蒋巧媛](#), [蒋小华](#), [CHEN Hai-Shan](#), [ZHAO Zhi-Guo](#),
[LIANG Xiao-Yan](#), [JIANG Qiao-Yuan](#), [JIANG Xiao-Hua](#)
作者单位: [广西壮族自治区, 中国科学院, 广西植物研究所, 广西子桂林, 541006](#)
刊名: [广西植物](#) 
英文刊名: [GUIHAI](#)
年, 卷(期): 2009, 29(1)
被引用次数: 4次

参考文献(8条)

1. [广西植物志](#) 2005
2. [姜志宏;周荣汉](#) 枫香叶挥发油化学成分研究 1991(08)
3. [蔡亚玲, 阮金兰](#) 枫叶化学成分的研究[期刊论文]-[中药材](#) 2005(4)
4. [陈友地;胡志东;顾姻](#) 枫香属植物黄酮类及菇类化合物研究 1991(02)
5. [李春, 孙玉茹, 孙有富](#) 中药路路通化学成分的研究[期刊论文]-[药学报](#) 2002(4)
6. [刘婷, 孙玉茹, 秦彩玲, 武桂兰, 张毅, 李兰芳, 张东, 李东成](#) 路路通酸的抗炎镇痛作用[期刊论文]-[中国实验方剂学杂志](#) 2006(12)
7. [Munehisa A;Masaku H;Miya S](#) Constituents of Liquidambar formosana(Hamamelidaceae) 1984(03)
8. [肖伟洪, 杨春华, 徐秋林, 吴玉萍](#) 3种金缕梅科植物提取物对动物皮肤防护研究[期刊论文]-[日用化学工业](#) 2005(1)

本文读者也读过(10条)

1. [刘志林, 倪士峰, 刘惠, 骆蓉芳, 吴一飞, 李智选](#) 枫香成分及其生物学活性研究进展[期刊论文]-[西北药学杂志](#) 2009, 24(6)
2. [梁焕明, 陈天德](#) 苦丁茶嫁接试验[期刊论文]-[中学生物学](#)2001, 17(2)
3. [梁英荣](#) 成年油茶嫁接山茶花技术[期刊论文]-[特种经济动植物](#)2006, 9(2)
4. [雷海民, 毕葳, 李强, 柏冬, 林文翰, LEI Hai-ming, BI Wei, LI Qiang, BAI Dong, LIN Wen-han](#) 栲树中一新化合物[期刊论文]-[天然产物研究与开发](#)2007, 19(5)
5. [杜忠, 曾彦, 李秋凤, DU Zhong, ZENG Yan, LI Qiu-feng](#) 油茶嫁接山茶花的技术[期刊论文]-[广西林业科学](#) 2008, 37(3)
6. [蔡艳萍](#) 法国冬青在园林绿化中的应用浅析[期刊论文]-[江苏林业科技](#)2002, 29(6)
7. [杨玉凤, 李小玲, 刘剑霞, 胡泉](#) 快速育茶花新法:油茶嫁接山茶花[期刊论文]-[农村实用技术](#)2006(7)
8. [陈利军, 陈月华, 史洪中, 刘红敏, 崔光华, CHEN Li-jun, CHEN Yue-hua, SHI Hong-zhong, LIU Hong-min, CUI Guang-hua](#) 黄连木果实挥发油化学成分GC-MS分析[期刊论文]-[信阳农业高等专科学校学报](#)2009, 19(1)
9. [方灵元, 曾朝晖](#) 法国冬青在城市绿化建设中的应用[期刊论文]-[现代农业科技](#)2009(15)
10. [王良衍](#) 小果冬青栽培技术[期刊论文]-[林业实用技术](#)2004(12)

引证文献(3条)

1. [窦全丽, 张仁波, 张素英, 何林](#) 滇黔金腰、大叶金腰和锈毛金腰挥发油的化学成分[期刊论文]-[广西植物](#) 2010(05)
2. [窦全丽, 张仁波, 肖仲久, 李风华](#) 小婆婆纳挥发油的化学成分的研究[期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2010(32)
3. [张仁波, 窦全丽](#) 疏花婆婆纳中挥发油的化学成分分析[期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2010(09)

