

佛手挥发油的化学成分

金晓玲, 徐丽珊, 郑孝华

(浙江师范大学 生物系, 浙江 金华 321004)

摘要: 用色谱-质谱-计算机联用法对佛手挥发油的化学成分和相对含量进行了系统分析, 得到 67 种组分, 鉴定出 31 个组分, 主要组分是柠檬烯 (48.4%)、1-甲基-2-(1-甲基)-苯 (30.8%)。

关键词: 佛手; 挥发油; 气相色谱-质谱

中图分类号: Q946.85; Q949.752.7 文献标识码: A 文章编号: 1004-4957(2000)04-0071-03

佛手 (bergamot) 又称佛手柑, 为芸香科 (Rutaceae) 柑桔属植物佛手 (*Citrus medica* L. Var. *Sarcodactylis* (Noot.) Swingle) 的果实。佛手是桔属香橼的变种。成熟佛手其味辛、苦, 性温, 具有舒肝和胃、行气止痛、祛湿化痰等功效^[1]。它还能与多种中药配伍, 治疗肝郁气滞、肝胃不和、咳嗽痰多等疾病, 是传统的名贵中药。佛手的品种有广佛手、川佛手、建佛手和金佛手, 其中以产自金华的金佛手品质最为优良。佛手的表皮含有较多的挥发油^[2], 其挥发油的主要成分, 早期的一些文献有过记载^[3], 但对其全组分及相对含量没有详细报道。本文用水蒸气蒸馏得佛手挥发油, 对其色谱条件和主要组成进行了研究, 为佛手资源的进一步开发利用提供实验依据。

1 实验部分

1.1 仪器和药品

美国 Finnigan Voyager 气相色谱-质谱联用仪。无水硫酸钠为分析纯; 金华佛手由罗店金佛手开发公司提供。

1.2 挥发油的提取

称取 500 g 新鲜金华佛手, 切碎, 置于二口烧瓶中, 侧口斜插玻璃导管引入水蒸气, 中心口用蒸馏头与冷凝管连接, 水蒸气蒸馏 2 h。馏出液分去水层后, 用无水硫酸钠干燥, 得无色透明的佛手精油 4.5 g, 收率为 0.9%。

于室温 21 °C 测得的精油折光率为 1.472, 沸点为 172 °C, 密度 ρ 为 0.846 g/cm³。

1.3 佛手挥发油的分析条件

色谱条件: DB-S 石英毛细管色谱柱 30 m × 0.25 mm × 0.25 μ m; 载气 He, 流量 1 mL/min; 色谱柱初始温度 50 °C, 保持 10 min, 以 5 °C/min 升温速率升至 250 °C, 最后保持 3 min; 汽化温度 280 °C; 分流比 20:1。进样量 0.1 μ L。

质谱条件: EI 电离源, 电离能量 70 eV; 离子源温度 200 °C; 倍增器电压 400 V; 传输线温度 250 °C; 质量范围 41~450 u; 分辨率 1 250; 扫描时间 0.5 s。

2 结果与讨论

用上述条件对佛手挥发油进行分离, 共分离得 67 种组分, 总离子流图见图 1。各组分经质谱计算机谱库 (NIST/EPA/NIH) 检索, 检出 31 种组分, 如表 1 所示。

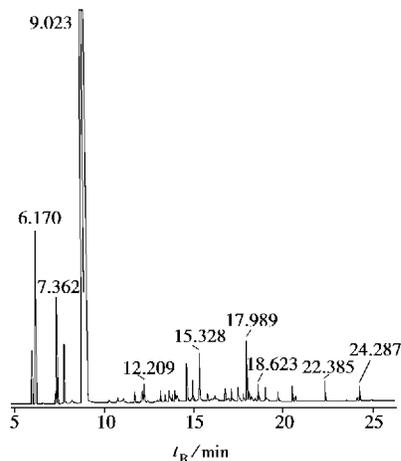


图 1 佛手挥发油总离子流图
Fig. 1 TIC for essential oil from bergamot

收稿日期: 1999-11-04; 修订日期: 2000-04-07
作者简介: 金晓玲 (1963-), 女, 浙江东阳人, 副教授。

表 1 金华佛手挥发油的化学成分及相对含量

Table 1 The chemical components and their relative content in essential oil of bergamot

Peak No	Reliability to standard MS	t_r / min	Formula	Relative molecular mass	Compound	Relative content %
1	987	5.969	C ₁₀ H ₁₆	136	Bicyclo[3.1.0]hex-2-ene, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-(2-甲基-5-(1-甲基)-二环[3.1.0]己-2-烯)	1.355
2	964	6.170	C ₁₀ H ₁₆	136	α -Pinene(α -蒎烯)	4.350
3	949	7.262	C ₁₀ H ₁₆	136	β -Phellandrene(β -非兰烯)	0.279
4	984	7.362	C ₁₀ H ₁₆	136	β -Pinene(β -蒎烯)	3.334
5	983	7.754	C ₁₀ H ₁₆	136	β -Myrcene(β -香叶烯)	1.485
6	976	8.822	C ₁₀ H ₁₄	134	Benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)-(1-甲基-2-(1-甲基)-苯)	30.809
7	978	9.023	C ₁₀ H ₁₆	136	<i>d</i> -Limonene(<i>d</i> -柠檬烯)	48.419
8	960	11.683	C ₈ H ₁₀ O	122	Phenylethylalcohol(苯乙醇)	0.256
9	963	12.117	C ₁₀ H ₁₆ O	152	<i>trans</i> - <i>p</i> -2,8-Menthadien-1-ol(2,8-反-二烯-1-醇)	0.249
10	780	12.209	C ₁₀ H ₁₆ O	152	Bicyclo[3.3.1]non-2-en-9-ol, 9-methyl-(9-甲基-二环[3.3.1]壬-2-烯-9-醇)	0.446
11	881	13.126	C ₁₀ H ₁₆ O	152	1 <i>H</i> -Inden-1-one, 2,3,4,5,6,7-hexahydro-(六氢茚酮)	0.321
12	798	13.385	C ₉ H ₁₂ O	136	3-Cyclohexen-1-ol, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-(<i>R</i>)-(<i>R</i>)-(4-甲基-1-(1-甲基)-3-环己烯醇)	0.248
13	862	13.610	C ₁₀ H ₁₄ O	150	Benzenemethanol, α , α , 4-trimethyl-(α , α , 4-三甲基-苯甲醇)	0.282
14	931	13.677	C ₁₃ H ₂₂ O ₂	210	Linalylpropanoate(丙酸里哪酯)	0.116
15	907	13.944	C ₁₀ H ₁₆	136	Spino[2.4]heptane, 1,5-dimethyl-6-methylene-(1,5-二甲基-6-亚甲基螺[2.4]庚烷)	0.296
16	980	14.611	C ₁₀ H ₁₈ O	154	γ -Terpineol(γ -松油醇)	0.898
17	882	14.945	C ₁₀ H ₁₆ O	152	<i>cis</i> -2-Cyclohexen-1-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-(顺)-(2-甲基-5-(1-甲基乙基)-环己烯醇)	0.434
18	983	15.328	C ₁₀ H ₁₆ O	152	<i>trans</i> -2-Cyclohexen-1-ol, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-(反)-(2-甲基-5-(1-甲基乙基)-环己烯醇)	1.103
19	963	15.779	C ₁₀ H ₁₄ O	150	2-Cyclohexen-1-one, 2-methyl-5-(1-methylethyl)-(2-甲基-5-(1-甲基乙基)-环己烯酮)	0.167
20	977	16.763	C ₁₉ H ₂₃ O ₂ N ₂	273	1,6-Octadien-3-ol, 3,7-dimethyl-, 2-aminobenzoate(3,7-二甲基-2-氨基苯甲酸-1,6-辛二烯-3-醇酯)	0.406
21	843	17.113	C ₉ H ₁₆ O	140	7-Octen-2-one, 6-methyl(6-甲基-7-辛烯-2-酮)	0.366
22	812	17.480	C ₁₂ H ₂₀	164	1, <i>Z</i> -5, <i>E</i> -7-Dodecatriene(1, <i>Z</i> -5, <i>E</i> -7-十二碳三烯)	0.375
23	841	17.789	C ₁₂ H ₂₀ O ₂	196	3-Cyclohexene-1-methanol, α , α , 4-trimethylacetate(α , α , 4-三甲基-1-甲醇-3-环己烯乙酸酯)	0.205
24	870	17.989	C ₁₀ H ₁₈ O ₂	170	1-Hydroxylinalool(1-羟基沉香醇)	1.450
25	876	18.114	C ₁₀ H ₁₄ O	150	Benzenemethanol, ar, α , trimethyl(三甲苯甲醇)	0.192
26	850	18.623	C ₁₂ H ₂₄ O	184	Undecanal, 2-methyl(2-甲基十一烷醛)	0.390
27	811	19.040	C ₁₅ H ₂₂ O	218	2,6,9,11-Dodecatetraenal, 2,6,10-trimethyl-(<i>E</i> , <i>E</i> , <i>E</i>)((<i>E</i> , <i>E</i> , <i>E</i>)-2,6,10-三甲基-2,6,9,11-四烯十二醛)	0.318
28	732	19.724	C ₁₀ H ₁₆ O	152	Bicyclo[3.3.1]non-2-en-9-ol, 9-methyl-(9-甲基-二环[3.3.1]壬-2-烯-9-醇)	0.229
29	859	20.558	C ₁₅ H ₂₄	204	Bicyclo[3.1.1]hept-2-ene, 2,6-dimethyl-6(4-methyl-3-pentenyl)-(罗汉柏烯)	0.367
30	953	22.385	C ₁₅ H ₂₄	204	Cyclohexene, 1-methyl(5-methyl-1-methylene-4-hexenyl)-(1-甲基(5-甲基-1-亚甲基-4-己烯基)-环己烯)	0.477
31	941	24.287	C ₁₅ H ₂₄ O	220	Caryophyllene oxide(氧化石竹烯)	0.364

从以上结果可以看出: 柠檬烯(*d*-limonene)和 1-甲基-2-(1-甲基)-苯(benzene, 1-methyl-2-(1-methylethyl)-)是主要的组分。前者相对含量为 48.4%, 后者为 30.8%。芳樟醇含量较低, 乙酸芳樟酯不存在。这一结论和 1981 年 Schenk 等^[4]报道佛手油的主要成分是芳樟醇及乙酸芳樟酯有区别, Schenk 等报道佛手油含芳樟醇和酯的总含量为 44.7%; 另外与陈家华等^[4]报道的佛手果头香挥发油的主成分为柠檬烯和萜烯也有区别。

参考文献:

- [1] 五浴生. 中药药理与应用[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1981. 537~ 538
 [2] 金晓玲. 金华佛手营养成分的分析[J]. 浙江师范大学学报, 1998(4): 86.
 [3] 江苏新医学院. 中药大辞典: 上册[M]. 上海: 上海科技出版社, 1986. 1141.
 [4] 陈家华, 林祖铭, 金 声, 等. 佛手果头香挥发油的化学成分研究[J]. 北京大学学报, 1989(2): 205.

Chemical Compositions of Essential Oil from Bergamot

JIN Xiao_ling, XU Li_shan, ZHENG Xiao_hua

(Department of Biology, Zhejiang Normal University, Jinhua 321004, China)

Abstract: The chemical compositions and their relative contents in essential oil from bergamot were analyzed by GC- MS. Sixty_seven compounds were isolated and thirty_one of them identified. The main components are *d*_limonene(48.4%) and 1_methyl_2_(1_methylethyl) benzene(30.8%).

Keywords: Bergamot; Essential oil; GC- MS

2000 重庆国际质量控制技术与分析测试仪器 展览会暨技术交流会

时间: 2000年 10月 17- 20日 地点: 重庆会议展览中心

主办机构 重庆市科学技术协会 中国国际贸促会重庆分会 重庆市光谱学会
 协办支持 重庆市无损检测学会 重庆市工业自动化仪表研究所 重庆市自动化与仪器仪表学会

展品范围

- * 无损检测设备
- * 无损检测附件
- * 计量测试设备
- * 材料力学实验设备
- * 化学分析仪器
- * 化学分析用附件
- * 磨损、腐蚀试验设备
- * 生产过程质量监控设备
- * 物理测试仪器
- * 物理测试用附件
- * 与上述仪器相关图书及刊物

竭诚欢迎各级政府机关、行业学会、协会、大中专院校、科研院所、企业实验室等质检技术与分析测试仪器应用单位的科研技术人员和管理技术人员以及分析测试仪器和相关设备的生产、经营厂商参加此次会议。

参加本次会议技术讲座请联系

重庆市光谱学会 夏之宁先生 电 话: 023- 65106615 62800980
 地 址: 重庆大学环境与化学工学院 Email: znxia@cqu.edu.cn

参加本次展览会请联系

大会秘书处 罗 杰先生 电 话: 023- 62925344 传 真: 023- 62800980
 华南办: 020- 38680226 李 娜小姐