

GC-MS 分析干花豆叶挥发油成分*

Analysis of the Chemical Constituent of Volatile Oil from Leaves of *Fordia cauliflora* Hemsl. By GC-MS

刘金磊¹, 刘真一¹, 苏涛², 李典鹏^{1**}

LIU Jin-lei¹, LIU Zhen-yi¹, SU Tao², LI Dian-peng¹

(1. 广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所, 广西桂林 541006; 2. 桂林益佰漓江制药有限公司, 广西桂林 541001)

(1. Guangxi Institute of Botany, Guangxi Zhuang Autonomous Region and the Chinese Academy of Science, Guilin, Guangxi, 541006, China; 2. Guilin Yibai Lijiang Pharmaceutical Co., Ltd., Guilin, Guangxi, 541001, China)

摘要: 用水蒸气蒸馏法提取干花豆 (*Fordia cauliflora* Hemsl.) 叶中的挥发油, 用气相色谱-质谱联用技术 (GC-MS) 分析挥发油成分。结果从干花豆叶挥发油中分离出 28 个组分, 首次鉴定其中的 22 种成分。干花豆叶挥发油的主要成分为: 4-乙炔基愈创木酚 (22.4%)、甘菊烷烃 (16.1%)、2-甲基-6-羟基喹啉 (8.1%)、2,5,5,8a-四甲基-3,4,4a,5,6,8a-四氢-2H-1-苯并吡喃 (7.5%)、3,4-二甲氧基苯乙烯 (3.3%)、杜烯 (3.2%)、香橙烯 (3.2%)。

关键词: 干花豆 挥发油 气质联用 成分分析

中图分类号: O657.7 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2012)01-0074-03

Abstract: The volatile oil from the leaves of *Fordia cauliflora* Hemsl. was extracted by hydro-distillation method and the constituents were analysed with capillary gas chromatography and GC-MS-DS. 28 compounds were obtained and 22 of them were first identified from this plant. Phenol, 4-ethenyl-2-methoxy (22.4%), ζ -Gurjunene (16.1%) were the major chemical constituents of volatile oil from the leaves of *Fordia cauliflora* Hemsl. .

Key words: *Fordia cauliflora* Hemsl., volatile oil, GC-MS, constituent analysis

干花豆 (*Fordia cauliflora* Hemsl.) 又名水罗伞, 为豆科蝶形花亚科干花豆属植物, 分布于广西的桂南等地, 是广西壮族的传统用药; 其性辛、平, 味甘、微酸, 无毒, 具有宁神、活血散瘀、消肿止痛、润肺化痰等功效, 主要用于治疗中风偏瘫、小儿智力低下及老年痴呆症等, 同时对于治疗脑外伤、小儿疳积、产后及病后虚弱、产妇身体复元、跌打肿痛、骨折、风湿关节肿痛等病症疗效明显^[1~3]。药理研究表明, 其提取液可以提高小鼠的短时性和长时性记忆保存率; 学龄前儿童服用其提取液半年至 1 年后, 智商有不同程度的

提高^[4~6]。干花豆叶挥发油化学成分未见文献报道。本文通过气相色谱-质谱联用技术 (GC-MS) 鉴定干花豆叶挥发油成分, 为进一步开发利用干花豆叶及筛选其活性成分提供参考。

1 实验部分

1.1 材料与仪器

干花豆新鲜叶 2011 年 5 月采自广西植物研究所植物园, 经广西植物研究所分类室鉴定为干花豆的叶子, 凭证标本保存于广西植物研究所标本馆 (GXIB); 所用的无水乙醚、无水硫酸钠均为分析纯级; 所用仪器有 7890A/5975C 型 GC-MS 联用仪 (美国 Agilent 公司生产) 和 R-114 型旋转蒸发器 (瑞士 Buchi 公司生产)。

1.2 实验方法

1.2.1 挥发油的提取

称取新鲜干花豆叶 1 kg, 切碎, 用水蒸气蒸馏法

收稿日期: 2011-10-17

修回日期: 2011-11-08

作者简介: 刘金磊 (1980-), 男, 助理研究员, 主要从事植物化学方面的研究。

* 桂林市科学研究与技术开发项目 (合同编号: 20110107-2) 和广西植物研究所科学研究基金项目 (合同编号: 桂植业 09034) 资助。

** 通信作者。

提取挥发油,向蒸出液加入无水乙醚进行萃取,向萃取液加入无水硫酸钠进行干燥后,用旋转蒸发器减压回收挥发油,然后加入适量正己烷溶解,再用 0.45 μm 微孔滤膜过滤,取滤液用于 GC-MS 分析。

1.2.2 气相色谱-质谱联用分析条件

GC 条件:色谱柱为 HP-5MS 5% Phenyl-Methyl Siloxane (30 m \times 0.25 mm \times 0.25 μm) 弹性石英毛细管柱。升温程序:起始柱温 70 $^{\circ}\text{C}$,保持 3 min 后,以 1 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 速率升到 100 $^{\circ}\text{C}$,然后以 2 $^{\circ}\text{C}/\text{min}$ 速率升到 180 $^{\circ}\text{C}$;汽化室温度 250 $^{\circ}\text{C}$;FID 检测器温度 280 $^{\circ}\text{C}$,载气是体积分数为 99.999% 的高纯氦气;载气流量:3 ml/min;进样量 1.0 μl ,分流进样,分流比为 30:1。

MS 条件:电离方式 EI;电子能量 70 eV;传输线温度 250 $^{\circ}\text{C}$;离子源温度 230 $^{\circ}\text{C}$;四极杆温度 150 $^{\circ}\text{C}$;质量范围 35~450 amu。

1.2.3 分析方法

取 1.0 μl 挥发油的正己烷溶液,采用 GC-MS 分析,所得的质谱图通过 Agilent Chemstation 化学工作站 NIST05a.L 质谱数据库检索,并与标准谱图对照,鉴定各组分。采用峰面积归一化法计算各化学成分在挥发油中的相对含量。

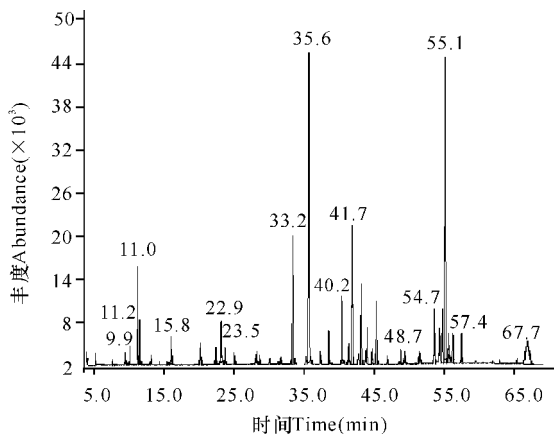


图 1 样品的总离子流 (TIC)

Fig. 1 Total ion current (TIC) of the sample

2 结果与分析

从 1kg 新鲜干花豆中提取到 2ml 淡黄色、具有特殊浓郁气味、透明的油状液体,鲜叶中挥发油含量为 0.16%。进行 GC-MS 测试,测得干花豆叶中挥发油的总离子流(图 1)。从挥发油中分离出 28 个组分,确认了其中的 22 种成分,占挥发油总量的 92.19%。分析结果表明,干花豆叶挥发油的主要化学成分有:4-乙炔基愈创木酚(22.4%)、甘菊烷烃(16.1%)、2-甲基-6-羟基喹啉(8.1%)、2,5,5,8a-四甲基-3,4,4a,5,6,8a-四氢-2H-1-苯并吡喃(7.5%)、

3,4-二甲氧基苯乙烯(3.3%)、杜烯(3.2%)、香橙烯(3.2%)(表 1)。经过文献检索发现,所得到的 22 种成分均为首次从干花豆叶中鉴定出来。

表 1 干花豆叶挥发油成分的 GC-MS 分析

Table 1 Analysis of chemical constituent of volatile oil from leaves of *Fordia cauliflora* Hemsl.

序号 No.	化合物 Compound	分子量 Molecular weight	保留时间 Retention time (min)	百分含量 Relative content (%)
1	小茴香烯 Fenchene	136	9.98	0.53
2	杜烯 Durool	134	11.03	3.23
3	水芹烯 Phellandrene	136	11.29	1.57
4	桉叶醇 Eucalyptol	154	11.39	1.67
5	甲基丙烯基甲醇 Methyl propenyl carbinol	86	15.84	1.45
6	异戊烯醇 E-1-methoxy-2-butene	86	22.2	1.37
7	异丙基环己烯酮 Cryptone	138	22.9	2.44
8	甲基环乙烯 1-methylcyclohexene	96	23.5	1.17
9	2,5,5,8a-四甲基-3,4,4a,5,6,8a-四氢-2H-1-苯并吡喃 2H-1-Benzopyran, 3,4,4a,5,6,8a-tetramethyl-, (2a,4a,8 ad)-	194	33.30	7.54
10	4-乙炔基愈创木酚 Phenol, 4-ethenyl-2-methoxy	150	35.6	22.4
11	降冰片烯 Norbornene	94	38.5	1.68
12	3,4-二甲氧基苯乙烯 3,4-Dimethoxystyrene	164	40.2	3.31
13	2-甲基-6-羟基喹啉 2-Methyl-6-hydroxyquinoline	159	41.8	8.14
14	1-甲基环乙烯 1-Methylcyclohexene	96	43.1	4.51
15	香橙烯 1H-Cycloprop [e] azulene, decahydro-1,1,7-trimethyl-4-methylene-, (1aR,4aR,7R,7aR,7bS)	204	45.2	3.26
16	5-异丙醇-1,2-二甲基,环乙烯-2-烯醇 5-isopropenyl-1,2-dimethylcyclohex-2-enol	166	53.6	2.69
17	甘菊烷烃 c-Gurjunene	204	55.2	16.1
18	蓝桉醇 1H-Cycloprop [e] azulene-4-ol, decahydro-1,1,4,7-tetramethyl-, (1aR,4R,4aR,7R,7aS,7bS)-	222	55.6	1.55

续表 1

Continue table 1

序号 No.	化合物 Compound	分子量 Molecular weight	保留时间 Retention time(min)	百分含量 Relative content (%)
19	苯乙酮 3-Acetylanisole	150	56.3	1.27
20	1,2-二甲基-3,5-二乙 烯环己烷 1,2-Dimethyl-3,5-divi- nylcyclohexane	164	57.4	1.52
21	豆甾醇 Stigmasterol	412	67.1	2.06
22	羽扇醇 Lupeol	426	68.7	2.73

3 结论

通过毛细管气相色谱和气相色谱-质谱分析,首次鉴定干花豆叶挥发油中的 22 种成分,占挥发油总量的 92.19%。挥发油中最主要成分 4-乙炔基愈创木酚(又名 4-乙炔基-2-甲氧基-苯酚),是无色或淡黄色油状液体,具有发酵香气并略带甜味,微带酚的气息,是决定酒类、茶叶、咖啡、酱油等的品位及质量的香味的主要成分之一,同时还是用于医药、合成日用品、香精等的不可多得的高档香料之一,是国酒茅台的香味的主要成分之一^[7],其天然品主要存在于酒类

发酵物的挥发物中;挥发油中的另一个主要成分甘菊烷烃,是化妆品中重要的香味物质,具有抗炎、抗过敏及杀菌的作用,对皮肤的保湿及增加皮肤细胞的活性具有较好功效。

参考文献:

- [1] 广西卫生厅. 广西本草选编(下册)[M]. 南宁: 广西人民出版社, 1974: 1622.
- [2] 广西卫生厅. 广西中药志[M]. 第 2 辑. 南宁: 广西人民出版社, 1963: 227.
- [3] 《全国中草药汇编》编写组. 全国中草药汇编(下册)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1978: 769.
- [4] 顾正余, 刘建瓴, 张朝纯. 干花豆对小鼠记忆力的影响[J]. 南京铁道医学院学报, 1993, 12(2): 84-86.
- [5] 吴植强, 周智, 陈邦树, 等. 水罗伞提取物的抗衰老作用及急性毒性研究[J]. 广西中医学院学报, 2003, 6(2): 37-40.
- [6] 汤祖青, 陈邦树, 周智, 等. 水罗伞多种提取物的抗炎作用研究[J]. 中国民族民间医药杂志, 2003, 63: 223-223.
- [7] 崔云前, 曹小红, 王春玲, 等. 发酵行业 4-乙炔基愈创木酚和 4-乙基愈创木酚研究进展[J]. 中国酿造, 2009, 205(4): 14-17.

(责任编辑: 陈小玲)

电脑视觉技术可以控制植物生长基因

电脑视觉技术通常是指如何使机器“看”的科学,就是用摄像镜头和电脑代替人的眼睛和大脑,对特殊目标和镜像进行观察、测量和分析。如采用延时摄影技术可以获取不同于普通摄影拍摄到的影像,这一技术经常用于科幻电影和观察日出日落与花开花落等生活现象。而现在这项技术已被赋予更大的科研职能,在研究控制植物生长发育的基因性状方面发挥着作用。

在美国科学家的植物生理学实验室里,一些摄像头正对着许多笼罩在红色光线下的培养皿。这些器皿中种植着玉米的种子,它们在最理想的红色光线下生长。镜头正在拍摄农作物如何在最理想状态下发育和茁壮成长。镜头拍摄到的影像信息被输入电脑之后,植物根部细胞生长率以及根尖部的角度和弯曲度等都可以根据一定的运算法则得到精确计算和描述。这样通过使用这种电脑视觉和机器视觉技术来跟踪植物生长和发育过程,可以使人们清楚地观察到控制植物根部发育的基因。这些数据对于进一步研究植物生长发育的规律和改良作物品种具有非常重要的意义。

(据科学网)