References:

- [1] Jiangsu New Medical College. *Dictionary of Chinese Materia Medica* (中藥大辭典) [M]. Shanghai: Shanghai People's Publishing House, 1977.
- [2] Sun J, Shen J H, Zhu M H, et al. Experimental study on therapeutic function of "Carcinoma Eliminating Injection" on cell of human gastric carcinoma [J]. *Acta Univ Tradit Med Shanghai* (上海中醫藥大學學報), 2000, 14(2): 41.
- [3] Sun J, Shen J H, Zhu M H, et al. Clinical study on "Cancer Elimination Injection" by intervention therapy through hepatic artery in metastatic liver cancer [J]. *Shanghai J Tradit Chin Med* (上海中醫藥雜誌), 2000, 34(1): 14.
- [4] Hongkong Science and Technology University and Biotechnology Research Institute. *Traditional Chinese Medicine Research and Development* (中藥研究與開發綜述) [D]. Beijing: Science Press, 2000.
- [5] Chen J J, Zhang Z X, Zhou J. New C₂₁ steroidal glycosides from *Marsdenia tenacissima* [J]. *Acta Bot Yunnan* (雲南植物研究), 1999, 21(3): 369.
- [6] Xu B, Xu J H. *Advancement about Anticancer Drugs and Tumor Chemical Therapy* [M]. Beijing: Science Press, 2001.
- [7] Kobayashi H, Namikoshi M, Yoshimoto T, et al. A screening method for antimetabolic and antifungal substances using conidia of *Pyricularia oryzae*, modification and application to tropical marine fungi [J]. *J Antibiot*, 1996, 49(9): 873.
- [8] Xing W X. Study on the active constituents of *Marsdenia tenacissima* [A]. *Paper for Doctor's of Second Military Medical University* (第二軍醫大學博士論文集) [D]. Shanghai: Second Military Medical University, 2000, 26-72.
- [9] Luo H S, Luo D H. *Immunopharmacology and Clinic of Chinese Materia Medica* (中藥免疫藥理與臨床) [M]. Beijing: Beijing Medical University and Peking Union Medical College United Press, 1999.

无花果叶化学成分的研究 ——无花果叶挥发油的研究

赵萍, 周海梅, 吴云骥*

(河南科技大学, 河南 洛阳 471003)

无花果 *Ficus carica* L. 又名映日果、密果, 为桑科落叶灌木或小乔木^[1]。是人类最早栽培的古老果树树种。无花果树为药食同源果品植物, 原产于亚热带, 现在我国南北各省均有栽培, 主要分布于新疆、江苏、浙江、福建、山东、上海、四川、陕西、甘肃、江西、广东、河南等省, 庭院栽种居多。近几年经过优良品种的研究推广, 已由庭院栽种推向了大面积种植, 逐渐发展成为园林化。无花果的多种营养与药用价值已被人们广泛接受。据《圣经》、《神农本草经》记载: 无花果具有健胃清肠、消肿解毒、治肠痢、便秘、痔疮、喉痛等功效; 叶子也可以治痔疮、肿毒、心痛^[1]; 现代医学研究表明: 无花果的果实与叶子的提取物具有显著的抗癌疗效^[2~5], 无花果叶还可用于防治农业病虫害, 对棉蚜虫的杀虫率可达 80%, 无花果叶的祛避作用及特殊的香气引人关注, 但其香气成分未见报道。本文用 GC-MS 计算机连用技术对无花果叶挥发油的成分进行了检测研究。

1 实验部分

1.1 仪器、材料与试剂

HP 6890/5873N 气相色谱联用仪(安捷伦科技有限公司出口)。2003 年 6 月采集的当年新鲜无花果

叶, 经洛阳市陆生植物研究所王忠东教授鉴定为 *F. carica* L.。醋酸乙酯、无水硫酸钠均为市售分析纯。

1.2 挥发油的提取: 无花果叶 5 kg, 用水蒸气蒸馏法提取。油水经醋酸乙酯萃取, 无水硫酸钠处理后, 过滤得到淡黄色挥发油。

1.3 挥发油成分分析: 在 HP 6890/5973 GC-MS 联用仪上进行。

GC-MS 工作条件: 色谱柱为 HP-5MS(30 m × 0.25 mm × 0.25 μm) 弹性石英毛细管柱; 柱流量: 0.8 mL/min; 载气: 高纯 He 气; 进样方式: 分流进样; 分流比: 50:1; 进样口温度: 250 °C; 柱温: 初温 50 °C, 以 4 °C/min 的速率升温到 250 °C(14 min), 然后保持至完成分析。GC/MS 接口温度 290 °C, EI 源(70 eV), EM 电压 1 247 V, 质量扫描范围 29~400 amu, 溶剂延迟 3.0 min, 进样量 0.5 μL。

2 结果与讨论

用水蒸气蒸馏法提取无花果叶挥发油, 得率为 0.56%。

用 GC-MS 对无花果叶挥发油化学成分进行分析, 通过 HP, MSD 化学工作站检索 NIST98 标准质谱图库和 WILEY 质谱图库, 并结合有关文献人工

* 收稿日期: 2004-04-02

基金项目: 河南科技大学科研基金 200122

作者简介: 赵萍, 女, 河南科技大学化工与制药学院高级工程师, 从事分析化学、仪器分析和天然产物课程的教学与科研工作。

图谱解析鉴定。峰面积相对含量分析是通过 HP MSD 化学工作站数据处理系统,按峰面积归一化法进行。共有 20 个峰,检出 19 种化学成分(如表 1 所示),已鉴定成分的总含量占挥发油成分的 94%。

表 1 无花果叶挥发油成分及相对含量

Table 1 Volatile oil and constituents in *F. carica* leaves

峰号	化学成分	体积分数/%
1	α -bulnesene	0.221
2	橙花叔醇	0.61
3	顺-a-檀香萜醇	0.61
4	a-反-佛手柑	1.04
5	同 3 号	1.68
6	e-反-epi- β -檀香醇	0.83
7	β -檀香醇	1.09
8	檀香醇	6.20
9	顺- β -檀香醇	2.56
10	未检	1.35
11	补骨脂素	44.83
12	棕榈酸异丙酯	2.03
13	佛手内酯	5.62
14	isophytol	2.58
15	植醇	7.05
16	油酸乙酯	0.57
17	二十三烷	0.33
18	二十五烷	1.42
19	二十七烷	4.67
20	三十烷	1.41

由分析结果看出,无花果叶挥发油中主要含有酯和醇类,主要成分是香豆素类,其次是檀香萜醇类。叶子的香气是由檀香萜醇类化合物产生的。香豆素类是以游离形或糖苷形在植物界分布广泛的一类化合物,含有内酯环。它的生理活性与临床用途是多方面的,香豆素类的药物具有抗菌,扩张冠状动脉,抗凝血及催眠镇静作用,抵抗霉菌的作用较强而持久^[6]。无花果叶的挥发油中香豆素占 51.46%,其中补骨脂素(属呋喃香豆素)占 44.83%,佛手柑和佛手内酯占 6.66%(属吡喃香豆素)呋喃香豆素和吡喃香豆素都可以治疗皮肤病,新疆民医将浸泡无花果叶子的水和压榨的无花果果实汁涂抹在皮肤

上,对治疗牛皮癣和白癜风等皮肤病效果甚佳。补骨脂素是一种光敏性较好的物质,能促进人体黑色素的形成,对治疗白癜风效果显著^[7]。此外,香豆素还有许多其他活性成分的报道,例如某些香豆素的衍生物能麻痹小动物,对鱼类和许多昆虫有显著的毒性,特别是呋喃香豆素类因具有较强的亲脂性杀虫作用更强,可作为捕渔和杀虫的药物使用^[6]。四川农村用无花果叶捣碎加水榨汁用于杀虫,灭杀棉蚜虫达 80%^[8]。萜醇类化合物是存在于植物界的具有多方面生物活性的一类化合物,是某些药物的有效成分,具有镇痉,抗病毒,驱虫等作用。无花果叶挥发油中的植醇可作为合成维生素 K₁ 和维生素 E 的原料。无花果全身都是宝,果实具有较高的营养与药用价值,叶子也可药用。目前对根、茎、叶的研究比较活跃,开发利用无花果植物资源前景广阔。通过对无花果叶挥发油有效成分的分析、鉴定和含量测定,对开发、利用无花果植物资源提供了科学依据。

References:

- [1] Jiangsu New Medical College. *Dictionary of Chinese Materia Medica* (中药大辞典) [M]. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 1986.
- [2] Mao X W, Chen Y D, Yang L, et al. Preparation and acute toxicity of water soluble component from fig leaf [J]. *Chem Ind Forest Prod* (林产化工通讯), 1999, 33(3): 11-13.
- [3] Yin W P, Chen H M, Zhao P, et al. A new coumarin compound with anticancer activity [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1997, 28(1): 3-4.
- [4] Yin W P, Chen H M, Zhao P, et al. Studies on the structures and antitumor activities of two new compounds isolated from fig (*Ficus carica*) [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1998, 29(8): 505-507.
- [5] Peng B, Miao M S, Fang X Y, et al. Progress in the study of fig [J]. *Henan Tradit Chin Med* (河南中医), 2002, 22(6): 84-85.
- [6] Lin Q S. *Chemistry of Chinese Traditional Herbal Drugs* (中草药成分化学) [M]. Beijing: Science Press, 1977.
- [7] Mant D A. Extracts psoralen in *F. carica* [J]. *Chem World* (化学世界), 2002, (8): 444.
- [8] Gong K Y. *Record of Chinese Informal Pesticide* (中国土农药志) [M]. Beijing: Science Press, 1959.

保 护 环 境 造 福 人 类