

## 长春花种子油脂肪酸成分的 GC-MS 分析

牛卉颖, 杨磊, 张琳, 李晓薇, 刘玉, 祖元刚

(东北林业大学 森林植物生态学教育部重点实验室, 黑龙江 哈尔滨 150040)

**摘要:** 旨在建立长春花 *Catharanthus roseus* 种子脂肪酸成分的检测方法。采用正己烷提取长春花种子油, 然后将油样甲酯化, 以气相色谱-质谱(GC-MS)联用技术测定其中的组分。从分离出的 9 个峰中确认了 5 种组分, 采用峰面积归一法计算各组分的相对百分含量, 所鉴定的组分占总峰面积的 99.91%。主要脂肪酸油酸(C<sub>19</sub>H<sub>36</sub>O<sub>2</sub>)、亚油酸(C<sub>19</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>)、棕榈酸(C<sub>17</sub>H<sub>34</sub>O<sub>2</sub>)和花生酸(C<sub>21</sub>H<sub>42</sub>O<sub>2</sub>)的相对含量分别是 73.92%, 16.93%, 5.58% 和 3.40%。表 1 参 12

**关键词:** 植物学; 长春花; 种子油; 脂肪酸; 气相色谱-质谱法

**中图分类号:** Q946.81; S718.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1000-5692(2008)02-0259-03

### Analysis of the fatty acid composition in *Catharanthus roseus* seed oil by gas chromatography-mass spectrometry

NIU Hui-ying, YANG Lei, ZHANG Lin, LI Xiao-wei, LIU Yu, ZU Yuan-gang

(Key Laboratory of Forest Plant Ecology, Ministry of Education, Northeast Forestry University, Harbin 150040, Heilongjiang, China)

**Abstract:** *Catharanthus roseus* seed oil was extracted with n-Hexane, then esterified with potassium hydroxide and methanol. After esterification, the oil was analyzed by gas chromatography-mass spectrum (GC-MS). 9 peaks were separated and 5 peaks were identified, the compounds were quantitatively determined by normalization method, and the identified compounds accounted for 99.91% of total GC peak areas. The contents of the main fatty acids, namely, oleic acid, linoleic acid, palmitic acid, arachidic acid relative contents were respectively 73.92%, 16.93%, 5.58% and 3.40%. [Ch, 1 tab. 12 ref.]

**Key words:** botany; *Catharanthus roseus*; seed oil; fatty acid; GC-MS

长春花 *Catharanthus roseus* 是夹竹桃科 Apocynaceae 的一种重要药用植物, 原产于非洲马达加斯加岛西印度一带的热带森林地区, 早在宋代以前就传入我国。长春花植株中含有 130 种以上的萜类吲哚生物碱(TIAs)<sup>[1,2]</sup>, 地上和地下组织生物碱的组成有很大不同<sup>[3,4]</sup>。地下部分以萝巴新碱(阿玛碱)和蛇根碱为主, 它们是控制和治疗高血压及其他类型心血管疾病的重要药物<sup>[5,6]</sup>; 地上部分尤其是叶片中含有的长春新碱、长春碱, 具有抗肿瘤活性, 为癌症治疗的一线药物<sup>[7,8]</sup>, 用于治疗乳腺癌、膀胱癌、肺癌、淋巴瘤和白血病等多种癌症<sup>[9-11]</sup>。长春花结种量大, 除用于繁殖外, 尚未见其他利用报道。本文通过对长春花种子脂肪酸的气相色谱-质谱法(GC-MS)分析, 探讨长春花种子的利用途径。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料

长春花种子于 2006 年 10 月采自浙江省富阳市, 经东北林业大学森林植物生态学教育部重点实验

收稿日期: 2007-04-22; 修回日期: 2007-06-05

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目(2006BAD18B04); 国家林业局重点科学技术研究资助项目(2006-58)

作者简介: 牛卉颖, 硕士研究生, 从事天然产物的提取分离和应用研究。E-mail: 7tiao@163.com。通信作者: 祖元刚, 教授, 博士, 从事植物化学和植物药研究与开发。E-mail: zygorl@vip.hl.cn

室聂绍荃教授鉴定, 确认它为夹竹桃科长春花属长春花植物的种子。

## 1.2 方法

1.2.1 材料处理方法 长春花种子经阴干、脱皮和筛选, 然后粉碎过 80 目分样筛, 制得实验样品。

1.2.2 脂肪的抽提 称取一定量实验样品, 放入锥形瓶中, 按料液质量比 1:10 加入正己烷, 置于水浴振荡器常温下振摇 24 h, 过滤, 滤饼再按料液质量比 1:8 加入正己烷, 置于水浴振荡器常温下振摇 24 h, 过滤, 合并滤液减压回收正己烷。收集的脂肪在  $4\,000\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$  条件下离心 10 min 制得黄色透明的长春花种子油, 收率为 25.8%。

1.2.3 脂肪酸甲酯化 准确称取 200 mg 长春花种子油, 加入  $0.6\text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  氢氧化钾-甲醇溶液和正己烷各 4 mL, 溶液振荡摇匀, 于  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  水浴加热反应 30 min, 加入 10 mL 蒸馏水, 静置分层。取正己烷层进行 GC-MS 检测。

1.2.4 GC-MS 分析条件 分析仪器: 气相色谱-质谱(GC8000/MSD VG PLATFORM)联用仪。气相色谱条件: GC 汽化室温度  $280\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 美国 J&W. DB-5MS (30 m  $\times$  0.25 mm  $\times$  0.25  $\mu\text{m}$ ) 弹性石英毛细管柱,  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  恒温 5 min, 以  $10\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{min}^{-1}$  的升温速率由  $60\text{ }^{\circ}\text{C}$  升温至  $200\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 恒温 1 min; 再以  $6\text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{min}^{-1}$  的升温速率升温至  $280\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 恒温 10 min。载气为 99.999% 高纯氮, 载气流量  $1\text{ mL}\cdot\text{min}^{-1}$ , 进样量 0.8  $\mu\text{L}$ , 分流比 20:1。质谱条件: 离子源为 EI 源, 离子源温度  $180\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 电子能量 70 eV, 倍增电压 550 V, 接口温度  $280\text{ }^{\circ}\text{C}$ , 溶剂延迟 3 min, 质量范围 50 ~ 500 u。

## 2 结果与分析

按上述实验条件, 对长春花种子油实验样品进行了 GC-MS 分析。化合物的定量按峰面积归一化法计算各峰面积的相对百分含量。成分分析是根据 GC-MS 联用所得质谱信息, 经计算机检索美国 NIST 标准质谱图库、人工解析及查对有关资料, 确认了其中的 5 种脂肪酸成分, 结果见表 1。

表 1 长春花种子油脂肪酸成分分析结果

Table 1 Result of fatty acid composition in *Catharanthus roseus* seed oil

序号	分子式	分子量	化学组分	保留时间/min	相对百分量/%
1	$\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$	270	十六碳酸(棕榈酸)	19.92	5.58
2	$\text{C}_{19}\text{H}_{34}\text{O}_2$	294	十八碳二烯酸(亚油酸)	22.03	16.93
3	$\text{C}_{19}\text{H}_{36}\text{O}_2$	296	十八碳烯酸(油酸)	22.20	73.92
4	$\text{C}_{21}\text{H}_{42}\text{O}_2$	326	二十碳酸(花生酸)	22.53	3.40
5	$\text{C}_{25}\text{H}_{50}\text{O}_2$	382	木焦油酸	26.25	0.09

由表 1 可以看出, 已鉴定的 5 种脂肪酸占长春花种子油总量的 99.91%。长春花种子油中主要的脂肪酸是油酸(73.92%)、亚油酸(16.93%)、棕榈酸(5.58%)和花生酸(3.40%)。还含木焦油酸等微量脂肪酸。

长春花种子出油率 25.8%, 长春花种子油中不饱和脂肪酸含量占种子油总量的 90.85%, 尤其是油酸含量高达 73.92%。油酸可以降低血液中总胆固醇和有害胆固醇, 与多不饱和脂肪酸最大的不同是, 在降低总胆固醇和有害胆固醇同时, 却不降低有益胆固醇。同时, 油酸和亚油酸易于被人体吸收, 还具有降低人体血清胆固醇和甘油三酯及软化血管、防止血栓形成等作用<sup>[12]</sup>。课题组对长春花全株各部位的生物碱含量进行了研究, 发现长春花种子中不含生物碱类成分, 尤其不含具有细胞毒作用的抗肿瘤生物碱成分(另文发表), 因此利用长春花种子中的不饱和脂肪酸成分作为功能食品添加剂是可行的。

## 3 结论

通过对长春花种子油中脂肪酸的 GC-MS 检测, 确定了长春花种子油中的 5 种脂肪酸及其相对含

量。表明长春花种子油中主要的脂肪酸是亚油酸、油酸、棕榈酸和花生酸, 不饱和脂肪酸含量占种子油总量的 90.85%, 其中油酸含量高达 73.92%, 种子出油率为 25.8%, 说明长春花种子油有很好的利用价值。

#### 参考文献:

- [1] UNIYAL G C, BALA S, MATHUR A K, *et al.* Symmetry C18 column: a better choice for the analysis of indole alkaloids of *Catharanthus roseus* [J]. *Phytochem Anal*, 2001, **12** (3): 206–210.
- [2] VAN DER HEIJDEN R, JACOBS D I, SNOEIJER W, *et al.* The *Catharanthus* alkaloids: pharmacognosy and biotechnology [J]. *Curr Med Chem*, 2004, **11** (5): 607–628.
- [3] MISHRA P, KUMAR S. Emergence of periwinkle *Catharanthus roseus* as a model system for molecular biology of alkaloids: phytochemistry, pharmacology, plant biology and in vivo and in vitro cultivation [J]. *J Med Aromat Plant Sci*, 2000, **22** (17): 306–337.
- [4] SHUKLA A K, SHASANY A K, KHANUJA S P S. Isolation of poly (A) + mRNA for downstream reactions from some medicinal and aromatic plants [J]. *Indian J Exp Biol*, 2005, **43** (2): 197–201.
- [5] SVOBODA G H, BLAKE D A. *The Phytochemistry and Pharmacology of Catharanthus roseus* (L) G. Don [M]. New York: Marcel Dekker, 1975: 45–83.
- [6] NEUSS N. *The Spectrum of Biological Activities of Indole Alkaloids* [M]. London: Academic Press, 1980: 293–313.
- [7] BARTHE L, RIBET J P, PÉLISSOU M, *et al.* Optimization of the separation of *Vinca alkaloids* by non-aqueous capillary electrophoresis [J]. *J Chromatogr A*, 2002, **968**: 241–250.
- [8] 张琳. 长春花 HPLC 指纹图谱的建立及长春瑞宾合成纯化研究[D]. 哈尔滨: 东北林业大学, 2006: 67–89.
- [9] RAMIREZ J, OGAN K, RATAIN M J. Determination of *Vinca alkaloids* in human plasma by liquid chromatography/atmospheric pressure chemical ionization mass spectrometry [J]. *Cancer Chemother Pharmacol*, 1997, **39**: 286–290.
- [10] TABAKOVIC I, GUNIC E, JURANIC I. Anodic fragmentation of catharanthine and coupling with vindoline formation of anhydrovinblastine [J]. *Org Chem*, 1997, **62**: 947–953.
- [11] FAVRETTO D, PIOVAN A, CAPPELLETTI E M. Electrospray ionization mass spectra and collision induced mass spectra of anti-tumour *Catharanthus alkaloids* [J]. *Rapid Commun Mass Spectrom*, 1998, **12**: 982–984.
- [12] FITZPATRICK K, SCARTH R. Improving the health and nutritional value of seed oils [M]//PBI. *Bulletin January*. Saskatoon: NRC-CRC, 1998: 15–19.