

# 石家庄野生荆条花挥发油的化学成分

张书锋<sup>1\*</sup>, 董庆峰<sup>2</sup>, 胡聪<sup>1</sup>, 郝勇<sup>1</sup>, 屈磊<sup>1</sup>, 连佳芳<sup>1</sup>

(1. 白求恩医务士官学校药学教研室, 石家庄 050081; 2. 中国药科大学药学教研室, 南京 210009)

**[摘要]** 目的: 分析石家庄野生荆条花挥发油的化学成分。方法: 用水蒸馏法提取挥发油并用气相色谱-质谱法分析。Thermo TR-5MS(30 m × 0.25 mm, 0.25 μm), 升温程序[从 40 °C (1 min) 以 8 °C·min<sup>-1</sup> 升至 200 °C (5 min), 再以 10 °C·min<sup>-1</sup> 升至 250 °C·min<sup>-1</sup> (2 min)], 进样口温度 250 °C, 载气氮, 流量 1.0 mL·min<sup>-1</sup>。进样方式不分流, 离子源 EI, 电子能量 70 eV, 离子源温度 250 °C, 质量范围 *m/z* 50~400, NIST 质谱数据库检索。结果: 鉴定出 20 种成分, 占挥发油总量的 68.6%。结论: 挥发油的主要成分为 β-丁香烯 (30.6%)、β-水芹烯 (8.4%) 和桉油精 (1,8-桉叶素) (7.5%)。该挥发油可作为 β-丁香烯的良好来源。

**[关键词]** 荆条; 马鞭草科; 挥发油; 气相色谱-质谱; β-丁香烯

**[中图分类号]** R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2013)23-0151-03

**[doi]** 10.11653/syfy2013230151

## Chemical Composition of Flower Volatile Oil of Wild *Vitex negundo* var. *heterophylla* from Shijiazhuang

ZHANG Shu-feng<sup>1\*</sup>, DONG Qing-feng<sup>2</sup>, HU Cong<sup>1</sup>, HAO Yong<sup>1</sup>, QU Lei<sup>1</sup>, LIAN Jia-fang<sup>1</sup>

(1. Department of Pharmacy, Bethune Medical Noncommissioned Officer Academy, Shijiazhuang 050081, China; 2. Department of Pharmacognosy, China Pharmaceutical University, Nanjing 210009, China)

**[Abstract]** **Objective:** To analyze the chemical composition of the flower volatile oil of wild *Vitex negundo* L. var. *heterophylla* from Shijiazhuang. **Method:** The volatile oil was extracted by hydrodistillation and analyzed by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). **Result:** Twenty constituents representing 68.6% of the total volatile oil were identified. **Conclusion:** The major components of the volatile oil were β-caryophyllene (30.6%), β-phellandrene (8.4%) and eucalyptol (1, 8-cineole) (7.5%). The volatile oil can serve as a good source of β-caryophyllene.

**[Key words]** *Vitex negundo* var. *heterophylla*; Verbenaceae; volatile oil; GC-MS; β-caryophyllene

牡荆属为马鞭草科植物, 约 250 种, 我国有 14 种、7 变种、3 变型<sup>[1]</sup>, 对该属的黄荆和蔓荆研究较多, 从中发现黄酮类、萜类、木脂素类、甾醇类、蒽类、挥发油等成分, 其中黄酮类可用于延缓衰老、防治心血管疾病等, 而对该属其他植物研究较多<sup>[2]</sup>。荆条 *Vitex negundo* L. var. *heterophylla* (Franch.) Rehd. 为牡荆属落叶灌木, 分布于辽宁、河北、山西、山东、

河南、陕西、甘肃、江苏、安徽、江西、湖南、贵州、四川等省, 日本也有分布。其茎叶能治久痢; 果实为清凉性镇静、镇痛药; 根可驱蛲虫; 花、枝叶可提取芳香油<sup>[1]</sup>。荆条叶挥发油用于治疗慢性气管炎, 并能显著增强小鼠腹膜巨噬细胞的吞噬作用<sup>[3]</sup>。荆条叶<sup>[4-8]</sup>、茎<sup>[6-8]</sup>、叶-花序<sup>[9]</sup>和果实<sup>[10]</sup>挥发油的化学成分已有报道, 并可用高速逆流色谱法分离、纯化其叶挥发油的主要成分 β-丁香烯<sup>[11]</sup>, 但未见荆条花挥发油化学成分的文献报道。本研究分析石家庄野生荆条花挥发油的化学成分, 为其开发利用提供依据。

### 1 材料和方法

**1.1 植物材料** 荆条花于 2010 年 6 月采自石家庄

**[收稿日期]** 20130204 (006)

**[基金项目]** 全军医学科技“十二五”科研项目 (CWS11J305)

**[通讯作者]** \* 张书锋, 博士, 副教授, 从事中草药资源、成分与药理研究, Tel: 0311-87977499, E-mail: sfzhangbmmc@yeah.net

西部山区野生荆条植株,并经笔者鉴定。

**1.2 仪器** 挥发油测定器;Thermo Fisher DSQII 气相色谱-质谱联用仪(赛默飞世尔科技)。

**1.3 挥发油提取** 按《中国药典》甲法水蒸馏 5 h 提取新鲜荆条花的挥发油<sup>[12]</sup>,并用无水硫酸钠干燥,密封,4 ℃ 贮存。

**1.4 气相色谱-质谱法分析** Thermo TR-5MS(30 m × 0.25 mm,0.25 μm),升温程序[从 40 ℃ (1 min) 以 8 ℃ · min<sup>-1</sup> 升至 200 ℃ (5 min),再以 10 ℃ · min<sup>-1</sup> 升至 250 ℃ · min<sup>-1</sup> (2 min)],进样口温度 250 ℃,载气氮,流量 1.0 mL · min<sup>-1</sup>。进样方式不分流,离子源 EI,电子能量 70 eV,离子源温度 250 ℃,质量范围 *m/z* 50 ~ 400,NIST 质谱数据库检索。用峰面积归一法计算各成分的相对含量。

## 2 结果

荆条新鲜花的挥发油呈淡黄色,含量为 0.2%。总离子流图见图 1。共鉴定出 20 种成分,占挥发油

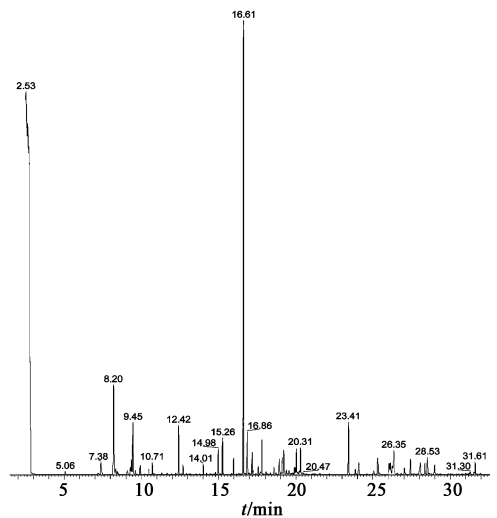


图 1 荆条花挥发油总离子流

总量的 68.6% (表 1)。单萜类成分占 40.9%,倍半萜类成分占 25.2%。挥发油的主要成分为 β-丁香烯 (30.6%)、β-水芹烯 (8.4%) 和桉油精 (7.5%)。

表 1 荆条花挥发油的化学成分

化合物	分子式	<i>t<sub>R</sub></i> /min	相对含量/%
1 <i>R</i> -α-pinene 1 <i>R</i> -α-蒎烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	7.38	1.3
sabinene 香桉烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	8.20	8.4
limonene 柠檬烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	9.35	1.2
eucalyptol 桉油精	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	9.45	7.5
α-terpinene α-松油烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	9.92	0.6
γ-terpinene γ-松油烯	C <sub>10</sub> H <sub>16</sub>	10.47	0.4
β-linabol β-芳樟醇	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	10.71	0.7
terpinene-4-ol 松油烯-4-醇	C <sub>10</sub> H <sub>18</sub> O	12.42	2.8
2-isopropenyl-5-methyl-4-hexenyl acetate 2-异丙烯基-5-甲基-4-己烯醋酸酯	C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O <sub>2</sub>	14.01	0.5
elixene 甘香烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	14.98	1.4
terpinyl acetate 萜品醋酸酯	C <sub>12</sub> H <sub>20</sub> O	15.26	2.0
β-elemene β-榄香烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	15.98	1.0
β-caryophyllene β-丁香烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	16.61	30.6
β-farnesene β-金合欢烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	16.86	2.3
aromadendrene 香橙烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub>	17.18	1.3
elemol 榄香醇	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	18.58	0.6
spathulenol 匙叶桉油烯醇	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	19.12	1.0
caryophyllene oxide 氧化丁香烯	C <sub>15</sub> H <sub>24</sub> O	19.23	1.9
agarospirol 沉香螺萜醇	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	20.04	1.4
β-eudesmol β-桉叶醇	C <sub>15</sub> H <sub>26</sub> O	20.31	1.7

## 3 讨论

以前研究表明,荆条叶、茎、叶-花序和果实挥发油的化学成分不同(表 2)。β-丁香烯、香桉烯和桉

油精(1,8-桉叶素)以前曾发现于不同地区荆条叶或茎的挥发油中,而且叶或茎挥发油的最主要成分为 β-丁香烯<sup>[4-8]</sup>,但其果实挥发油的最主要成分为 β-榄

香烯<sup>[10]</sup>。北京荆条叶和茎挥发油的主要成分 $\beta$ -甲基-紫罗兰酮<sup>[7]</sup>在本研究中没有发现,而石家庄荆条花挥发油的主要成分 $\beta$ -水芹烯在以前研究的叶<sup>[4-8]</sup>、茎<sup>[6-7]</sup>、叶-花序<sup>[9]</sup>和果实<sup>[10]</sup>挥发油的主要成分中没有报道。

$\beta$ -丁香烯具有抗炎、抗菌、抗氧化、抗癌和局部麻醉作用<sup>[13]</sup>,应用于化妆品并作为食品添加剂<sup>[14]</sup>调节炎症和其他病理生理过程<sup>[15]</sup>。石家庄野生荆条资源极其丰富,其花挥发油可作为 $\beta$ -丁香烯的良好来源,以满足食品、化妆品和制药工业日益增长的需求。

表2 不同地区荆条挥发油的主要成分及含量

植物部分	主要成分及含量(%)	地区
叶	$\beta$ -丁香烯(37.6)、香桉烯(12.6)、1,8-桉叶素(7.1) <sup>[4]</sup>	北京
叶	$\beta$ -丁香烯(48.7)、 $\beta$ -金合欢烯(15.5) <sup>[5]</sup>	河南
叶	$\beta$ -丁香烯(38.8)、香桉烯(9.8)、 $\beta$ -金合欢烯(5.7) <sup>[6]</sup>	北京
叶	$\beta$ -丁香烯(44.2)、 $\beta$ -甲基-紫罗兰酮(14.2)、 $\beta$ -金合欢烯(8.6) <sup>[7]</sup>	北京
叶	$\beta$ -丁香烯(34.4)、香桉烯(7.0)、反- $\beta$ -金合欢烯(5.4) <sup>[8]</sup>	北京
茎	$\beta$ -丁香烯(31.8)、 $\beta$ -金合欢烯(5.5)、香桉烯(5.1) <sup>[6]</sup>	北京
茎	$\beta$ -丁香烯(47.2)、 $\beta$ -金合欢烯(10.6)、 $\beta$ -甲基-紫罗兰酮(8.7) <sup>[7]</sup>	北京
叶-花序	$\alpha$ -侧柏烯、 $\alpha$ -蒎烯、 $\alpha$ -松油烯、1,8-桉叶素、4-松油烯醇 <sup>[9]</sup>	北京
果实	$\beta$ -榄香烯(28.0)、芳樟醇(12.4)、贝壳杉烯(12.0)、 $\delta$ -榄香烯(10.5)、异冰片基醋酸酯(9.0) <sup>[10]</sup>	陕西

## [参考文献]

- [1] 中国科学院《中国植物志》编辑委员会. 中国植物志. 第65卷[M]. 北京:科学出版社,1982:131,145.
- [2] 周燕,何蓉蓉,邱峰,等. 牡荆属植物的研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志,2010,16(17):229.
- [3] 杨守业,何伟,钱春风,等. 黄荆、荆条和牡荆挥发油对小白鼠腹腔巨噬细胞吞噬活力影响的研究[J]. 中国中药杂志,1981,6(4):34.
- [4] 潘炯光,徐植灵,樊菊芬. 牡荆、荆条、黄荆和蔓荆叶挥发油的GC-MS分析[J]. 中国中药杂志,1989,14(6):37.
- [5] 王发松,任三香,杨得坡,等. 荆条叶挥发油的气相色谱-质谱分析[J]. 质谱分析,2004,25(1):61.
- [6] 谢建春,孙保国,余敏. 芳香植物荆条叶、枝的挥发性成分分析[J]. 食品与发酵工业,2005,31(7):100.
- [7] 谢建春,孙保国,郑福平,等. 荆条叶、枝超临界萃取物挥发性化学成分分析[J]. 食品科学,2005,26(8):281.
- [8] 谢建春,孙保国,王小波. 荆条油制备、分析及在食用香精配方中的应用[J]. 食品研究与开发,2006,27(1):89.
- [9] 孙丽艳,王守宗,杨炳才. 荆条精油成份研究简报

[J]. 林业实用技术,1990(2):30.

- [10] 刘相博,曹恒,田光辉. 野生荆条籽中挥发油成分的研究[J]. 氨基酸与生物资源,2010,32(1):75.
- [11] Xie J C, Wang S B, Sun B G, et al. Preparative separation and purification of  $\beta$ -caryophyllene from leaf oil of *Vitex negundo* L. var. *heterophylla* (Franch.) Rehd. by high-speed counter-current chromatography [J]. J Liq Chromatogr R T,2018,31(17):2621.
- [12] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典. 一部[S]. 北京:中国医药科技出版社,2000:附录63.
- [13] Legault J, Pichette A. Potentiating effect of beta-caryophyllene on anticancer activity of alpha-humulene, isocaryophyllene and paclitaxel [J]. J Pharm Pharmacol,2007,59(12):1643.
- [14] Sköld M, Karlberg A T, Matura M, et al. The fragrance chemical beta-caryophyllene-air oxidation and skin sensitization [J]. Food Chem Toxicol, 2006, 44(4):538.
- [15] Gertsch J, Leonti M, Raduner S, et al. Beta-caryophyllene is a dietary cannabinoid [J]. Proc Natl Acad Sci USA,2008,105(26):9099.

[责任编辑 邹晓翠]