

DOI:CNKI:11-3495/R. 20110303. 1346. 000

## 鲜、干品芭蕉根挥发油化学成分的 GC-MS 分析

王祥培, 许士娜, 吴红梅, 靳风云  
(贵阳中医学院, 贵阳 550002)

**[摘要]** 目的:分析比较新鲜和干燥芭蕉根挥发油的化学成分,为芭蕉根的开发利用提供参考。方法:采用水蒸汽蒸馏法分别提取来自同一植株的干、鲜品芭蕉根的挥发油,通过气相色谱-质谱联用法分析和鉴定化学成分。结果:鲜品芭蕉根挥发油中鉴定出36种成分,占总量的76.28%;而干品芭蕉根挥发油中鉴定出32种成分,占总量的81.78%。结论:两者的共有成分中,含量较高的是十五醛、角鲨烯和正庚醛,其在鲜品芭蕉根中的相对含量分别为19.60%,11.46%,8.69%,而在干品芭蕉根中则为17.37%,8.87%,5.07%。其他化学成分及其含量存在差异。

**[关键词]** 芭蕉根;挥发油;气相色谱-质谱法

**[中图分类号]** R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2011)08-0082-04

## Study on Chemical Components of Essential Oils from Fresh and Dry Rhizoma Musae by Gas Chromatography-Mass Spectrometry

WANG Xiang-pei, XU Shi-na, WU Hong-mei, JIN Feng-yun  
(Guiyang College of Traditional Chinese Medicine, Guiyang 550002, China)

**[Abstract]** **Objective:** To analyze and compare the chemical constituents of the volatile oil from fresh and dried Rhizoma Musae. **Method:** Essential oils obtained by hydrodistillation from fresh and dried Rhizoma Musae which came from the same plant, was analyzed by GC-MS. **Result:** Thirty-six compounds were characterized, representing 76.28% of the fresh Rhizoma Musae volatile oil, whereas in the dried Rhizoma Musae oil, only 32 compounds were characterized, representing 81.78%. **Conclusion:** Among them, the majority were pentadecanal, squalene and heptenal. Their relative content was 19.60%, 11.46%, 8.69% in fresh Rhizoma Musae oils and 17.37%, 8.87%, 5.07% from dried Rhizoma Musae, respectively. The relative contents of other chemical constituents were different.

**[Key words]** Rhizoma Musae; essential oil; gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS)

芭蕉根为芭蕉科植物芭蕉 *Musa basjoo* Sied. et Zucc. 的新鲜或干燥根茎<sup>[1-2]</sup>,具有清热解毒、止渴利尿之功效,主治天行热病、消渴、烦闷、水肿、黄疸及痈肿疮疔等<sup>[2]</sup>。芭蕉根作为药用历史悠久,也是民

族常用药材。芭蕉根含有皂苷、多糖、香豆素、蒽醌、黄酮等化学成分<sup>[3-6]</sup>,具有镇痛抗炎、抗菌等多种药理活性<sup>[7-9]</sup>。文献记载<sup>[1,10]</sup>芭蕉根鲜品与干品在主治及临床应用方面有一定的差异,但他们间的差异是否由于其化学组成造成,目前未见研究报道。因此,本文对鲜品与干品芭蕉根挥发油中化学组成及其主成分的质量分数进行分析研究。

### 1 材料

GC-MS-QP2010(日本岛津公司)气相色谱-质谱联用仪。芭蕉根药材采自贵州省贵阳市,经贵阳中医学院生药实验室王祥培副教授鉴定为芭蕉科植

**[收稿日期]** 20101202(011)

**[基金项目]** 国家自然科学基金(30860387)

**[第一作者]** 王祥培,博士,副教授,从事中药及民族药的品种品质与资源开发的研究, E-mail: 709521748@qq.com

**[网络出版时间]** 2011-03-03 13:46

物芭蕉 *M. basjoo* 新鲜根茎。

## 2 方法

**2.1 供试品的制备** 取切碎的芭蕉根药材 2 000 g (芭蕉根鲜品 2 000 g; 芭蕉根干品为其鲜品 2 000 g 经晾干而成), 放入 5 000 mL 的圆底烧瓶中, 加入适量的水浸泡过夜 (30 h), 加入 4 mL 正己烷, 加热提取 6.5 h, 得到有特殊气味的油状液体约 3.5 mL (含正己烷), 经无水硫酸钠干燥脱水, 得供试品。

**2.2 气相色谱-质谱条件** HP-5MS5% Phenyl Methyl Siloxane (0.25  $\mu\text{m}$   $\times$  0.25 mm  $\times$  30 mm) 弹性石英毛细管柱, 柱温 50  $^{\circ}\text{C}$  (保留 2 min), 以 5  $^{\circ}\text{C} \cdot$

$\text{min}^{-1}$  升温至 280  $^{\circ}\text{C}$ , 保持 2 min, 汽化室温度 250  $^{\circ}\text{C}$ , 载气为高纯 He (99.999%), 柱前压 7.62 psi, 载气流量 1.0  $\text{mL} \cdot \text{min}^{-1}$ , 进样量 1  $\mu\text{L}$  (正己烷溶液), 分流比 40:1; 离子源为 EI 源, 离子源温度 230  $^{\circ}\text{C}$ , 四极杆温度 150  $^{\circ}\text{C}$ , 电子能量 70 eV, 发射电流 34.6  $\mu\text{A}$ , 倍增器电压 2 185 V, 接口温度 280  $^{\circ}\text{C}$ , 溶剂延迟 4.5 min, 质量扫描范围  $m/z$  10 ~ 500。

## 3 结果与讨论

按峰面积归一化法进行计算求得各化学成分在挥发油中的相对含量。通过 HPMSD 化学工作站, 结合 Nist2005 标准质谱图库和 WILEY275 质谱图库进行检索, 确认各化合物。结果见表 1。

表 1 芭蕉根鲜品、晾干品挥发油化学成分

峰号	$t_{\text{R}}/\text{min}$	化合物	分子式	相对分子质量	质量分数/%	
					鲜品	干品
1	4.51	hexanal 正己醛	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$	100	7.59	5.38
2	5.77	<i>E</i> -2-hexanal 青叶醛	$\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}$	98	0.46	0.33
3	6.22	1-hexanol 正己醇	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$	102	-	0.38
4	6.75	2-heptanone 甲基正戊基甲酮	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$	114	1.50	0.95
5	7.00	<i>Z</i> -4-heptenal ( <i>Z</i> )-4-庚烯醛	$\text{C}_6\text{H}_{14}\text{O}$	112	3.10	1.20
6	7.04	heptenal 水芹醛	$\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$	114	8.69	5.07
7	8.77	benzaldehyde 苯甲醛	$\text{C}_7\text{H}_6\text{O}$	106	1.11	0.62
8	9.70	2-pentyl-furan 2-正戊基呋喃	$\text{C}_9\text{H}_{14}\text{O}$	138	1.46	0.75
9	10.03	octanal 辛醛	$\text{C}_8\text{H}_{16}\text{O}$	128	0.25	-
10	10.30	( <i>E,E</i> )-2,4-heptadienal ( <i>E,E</i> )-2,4-庚二烯醛	$\text{C}_7\text{H}_{10}\text{O}$	110	0.13	-
11	10.87	2-ethylhexanol 2-乙基己醇	$\text{C}_8\text{H}_{18}\text{O}$	130	0.41	-
12	12.75	2-nonanone 2-壬酮	$\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}$	142	-	0.52
13	13.03	linalool <i>L</i> 芳樟醇	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$	154	-	1.32
14	13.11	nonanal 壬醛	$\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}$	142	0.69	1.62
15	14.75	( <i>E</i> )-2-nonenal ( <i>E</i> )-壬烯醛	$\text{C}_9\text{H}_{16}\text{O}$	140	0.45	0.73
16	15.58	<i>m</i> -ethylcumene <i>m</i> -乙基异丙苯	$\text{C}_{11}\text{H}_{16}$	148	1.65	-
17	15.74	1- $\alpha$ -terpineol $\alpha$ -松油烯醇	$\text{C}_{10}\text{H}_{18}\text{O}$	154	-	0.72
18	16.10	decanal 癸醛	$\text{C}_{10}\text{H}_{20}\text{O}$	156	-	1.45
19	17.10	( <i>E</i> )-ocimene <i>E</i> -罗勒烯酮	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$	150	0.42	-
20	18.61	$\alpha$ -methylnaphthalene 1-甲基萘	$\text{C}_{11}\text{H}_{10}$	142	0.23	-
21	19.91	piperitenone 胡椒烯酮	$\text{C}_{10}\text{H}_{14}\text{O}$	150	0.41	-
22	20.11	$\alpha$ -cubebene $\alpha$ -葎澄茄油烯	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	0.33	-
23	20.83	$\alpha$ -copaene $\alpha$ -古芭烯	$\text{C}_{15}\text{H}_{24}$	204	0.17	-
24	21.35	tetradecane 正十四烷	$\text{C}_{14}\text{H}_{30}$	198	0.14	-
25	22.73	( <i>E</i> )-geranylacetone 香叶基丙酮	$\text{C}_{13}\text{H}_{22}\text{O}$	194	-	0.75
26	22.79	2-tridecanone 2-十三烷酮	$\text{C}_{13}\text{H}_{26}\text{O}$	198	-	0.53

续表 1

峰号	$t_R$ /min	化合物名称	分子式	相对分子质量	相对含量/%	
					鲜品	干品
27	24.26	ional	$C_{15}H_{24}O$	220	0.45	-
28	24.55	calamenene 菖蒲烯	$C_{15}H_{22}$	202	0.53	-
29	26.48	$\alpha$ -cedrol $\alpha$ -雪松醇	$C_{15}H_{26}O$	222	1.04	0.68
30	26.54	tetradecanal 十四碳醛	$C_{14}H_{28}O$	212	1.49	1.71
31	26.87	10-epi- $\gamma$ -eudesmol 10-表- $\gamma$ -桉叶醇	$C_{15}H_{26}O$	222	0.58	-
32	27.42	$\gamma$ -cadinene $\gamma$ -杜松烯	$C_{15}H_{24}$	204	0.66	-
33	27.61	calarene 白菖油萜	$C_{15}H_{24}$	204	1.01	0.82
34	28.84	pentadecanal 十五醛	$C_{15}H_{30}O$	226	19.60	17.37
35	30.20	1-pentadecene 1-十五碳烯	$C_{15}H_{30}$	210	0.84	1.61
36	30.34	phenanthrene 菲	$C_{14}H_{10}$	178	-	1.41
37	30.99	hexadecanal 棕榈醛	$C_{16}H_{32}O$	240	0.98	1.01
38	32.59	methyl linolenate 亚麻酸甲酯	$C_{19}H_{32}O_2$	292	-	4.91
39	33.06	17-octadecenal 17-十八碳烯醛	$C_{18}H_{34}O$	266	1.57	-
40	33.08	( <i>E,E</i> )-farnesylacetone <i>E-E</i> 金合欢基丙酮	$C_{18}H_{30}O$	262	-	3.56
41	33.97	palmitic acid 棕榈酸	$C_{16}H_{32}O_2$	256	2.25	8.88
42	35.76	methyl ester 7,10,13-hexadecatrienoic acid 十六碳三烯酸甲酯	$C_{17}H_{28}O_2$	264	-	1.46
43	36.76	phytol 植物醇	$C_{20}H_{40}O$	296	2.76	5.02
44	39.98	tricosane 二十三烷	$C_{23}H_{48}$	324	0.54	0.80
45	41.63	tetracosane 二十四烷	$C_{24}H_{50}$	338	0.56	0.56
46	43.21	pentacosane 二十五烷	$C_{25}H_{52}$	352	0.77	0.79
47	48.06	squalene 角鲨烯	$C_{30}H_{50}$	410	11.46	8.87

鲜品芭蕉根挥发油中的 57 种化合物有 36 种被鉴定。干品挥发油中的 56 种化合物鉴定出 32 种。其中 21 种是共有成分,含量较高的是十五醛、角鲨烯和正庚醛。其在鲜品中的相对含量分别为 19.60%, 11.46%, 8.69%, 而在干品中则为 17.37%, 8.87%, 5.07%。

芭蕉根鲜品中有 15 种化合物在其干品中未检出。例如 17-十八碳烯醛、*m*-乙基异丙苯和  $\gamma$ -杜松烯。可能是鲜品芭蕉根在干燥的过程中挥发性成分挥发,或转化成其他的化合物。

11 种鲜品挥发油中并没有的化合物却在干品挥发油中被检测出。如十六碳三烯酸甲酯、*E-E* 金合欢基丙酮、亚麻酸甲酯。可能是干燥过程中原化学成分经氧化等反应衍生而成。

鲜、干品芭蕉根药材取自同一植株,可以避免产地、采集时间等外在因素对药材挥发油化学成分的影响<sup>[11-12]</sup>。结果表明,鲜品与干品芭蕉根在挥发油的化学组成及其相对含量上有较为明显的差异。文献报道<sup>[13-14]</sup>,不同批次的干品芭蕉根药材的化学指纹图谱相似度较好,但鲜、干品芭蕉根药材化学指纹图谱的相似度差异明显。所以芭蕉根鲜、干品在临

床使用上区别对待具有一定的科学依据。

干品芭蕉根挥发油中某些脂肪酸类成分的相对含量增加,如棕榈酸,在鲜品挥发油中的含量只有 2.25%,在干品挥发油中却高达 8.88%。现代研究证明棕榈酸能够抑制胰岛素转录合成,对胰岛细胞具有脂毒性<sup>[15]</sup>。从而进一步揭示出,古代用鲜品芭蕉根治疗消渴症<sup>[10]</sup>,具有一定的合理性。

本文的芭蕉根药材在提取 6.5 h 后,将药渣再提取 1 h,收集其提取液,用气相色谱-质谱联用仪进行分析测试,未检出色谱峰,说明本文所提取 6.5 h 后,挥发油提取基本完全。

#### [参考文献]

- [1] 贵州省药品监督管理局. 贵州省中药材、民族药材质量标准[S]. 贵阳:贵州科技出版社,2003:346.
- [2] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草. 第 23 卷. 第 8 分册[M]. 上海:上海科学技术出版社,1999:582.
- [3] 孙宜春,王祥培,靳风云,等. 芭蕉根有效成分的初步研究[J]. 时珍国医国药,2009,20(2):360.
- [4] 王祥培,孙宜春,靳风云,等. 不同产地和采收期芭蕉根中多糖的含量测定[J]. 华西药学杂志,2010,25(2):175.

## 开口箭脂肪酸成分气相色谱-质谱分析

王慧娜, 赵桦\*

(陕西理工学院生物科学与工程学院, 陕西 汉中 723000)

**[摘要]** 目的: 采用索氏提取法分别提取产自秦巴山区陕西汉中留坝和南郑两地的开口箭根茎中脂溶性成分。方法: 经  $\text{BF}_3\text{-CH}_3\text{OH}$  甲脂化处理后用气相色谱-质谱联用技术(GC-MS)分离和鉴定其成分, 利用归一化法测定其各个成分的质量分数。结果: 从产自秦岭南坡留坝的开口箭根茎中共分离鉴定出 29 种脂肪酸, 主要种类有: 正十六烷酸(42.815%), 亚油酸(11.386%), 反-油酸(6.378%), 8,10-二甲氧基-十八烷酸(6.355%), 正十八烷酸(4.18%), 9,10,12-三甲氧基-十八烷酸(3.724%)等。从产自巴山北坡南郑的开口箭根茎中共鉴定出 31 种脂肪酸, 主要种类有: 正十六烷酸(32.404%), 亚油酸(10.144%), 正二十六烷酸(5.466%), 8,10-二甲氧基-十八烷酸(5.418%), 反-油酸(4.675%), 正十八烷酸(4.664%), 9,10,12-三甲氧基-十八烷酸(4.638%), 9,11,13-三甲氧基-十八烷酸(4.422%), 正二十二烷酸(4.234%)等。结论: 秦巴山区产开口箭根茎中有多种重要脂肪酸, 具有较高的营养保健价值, 具有进一步开发利用的价值。

**[关键词]** 开口箭; 脂肪酸; 气相色谱-质谱

**[中图分类号]** R284.1 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1005-9903(2011)08-0085-04

### Analysis Fatty Acid Compositions of *Tupistra chinensis* by GC-MS

WANG Hui-na, ZHAO Hua\*

(Biological Science and Engineering College, Shaanxi University of Technology, Hanzhong 723000, China)

**[Abstract]** **Objective:** The fatty acid components from the rhizome of *Tupistra chinensis* produced in

**[收稿日期]** 20101212(001)

**[基金项目]** 陕西省教育厅重点实验室科学研究计划项目(2010JS047); 陕西省重点学科专项(2010JS047)

**[第一作者]** 王慧娜, 在读硕士研究生, 从事药用植物研究工作, Tel: 13468688319, E-mail: wanghuina2883@163.com

**[通讯作者]** \* 赵桦, 硕士, 教授, 从事药用植物研究, Tel: 0916-2641574, E-mail: zhaohuahz@163.com

- [5] 陈晓兰, 王祥培, 孙宜春, 等. 贵州不同产地、不同采收期芭蕉根中总皂苷含量分析[J]. 时珍国医国药, 2009, 20(8): 1850.
- [6] 张倩, 康文艺. 芭蕉根活性成分研究[J]. 中国中药杂志, 2010, 35(18): 2424.
- [7] 张倩, 常星, 康文艺. 芭蕉的  $\alpha$ -葡萄糖苷酶抑制活性[J]. 食品工业科技, 2010, 31(2): 125.
- [8] 魏金凤, 张倩, 赵琳, 等. 苗药芭蕉体外抗菌活性研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(17): 67.
- [9] 钱海兵, 孙宜春, 黄婕, 等. 芭蕉根不同提取物的抗炎镇痛作用研究[J]. 时珍国医国药, 2010, 21(4): 780.
- [10] 李时珍. 本草纲目[M]. 赤峰: 内蒙古科学技术出版社, 2004: 30.
- [11] 袁焱, 陈超, 鞠海, 等. 不同产地野菊花挥发油化学成分比较研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2009, 15(11): 31.
- [12] 郝俊杰, 王祥培, 李雨生, 等. 桃枝挥发油化学成分的 GC-MS 分析[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(16): 45.
- [13] 王祥培, 孙宜春, 靳风云, 等. 芭蕉根 HPLC 指纹图谱鉴别研究[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(12): 30.
- [14] 《中医药创新与发展》编委会. 中医药创新与发展——中药资源的可持续利用和保护[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 2010: 335.
- [15] 张丽, 高聆, 梁军, 等. 棕榈酸对胰岛的脂毒性及非诺贝特的保护作用[J]. 中华内分泌代谢杂志, 2005(2): 155.

[责任编辑 邹晓翠]

网络出版地址: <http://www.cnki.net/kcms/detail/11.3495.R.20110303.1346.000.html>