

文章编号: 1673-9868(2009)11-0053-04

# 糯米香茶香气化合物的组分研究<sup>①</sup>

李维莉<sup>1</sup>, 马银海<sup>1</sup>, 张亚平<sup>1</sup>, 高妹<sup>2</sup>, 方娟<sup>2</sup>

1. 昆明学院 天然产物研究所, 昆明 650031; 2. 昆明学院 化学系, 昆明 650031

**摘要:** 用同时蒸馏萃取法提取云南特产糯米香茶的挥发油, 并用气相色谱-质谱联用仪对糯米香茶挥发油的化学成分进行了分离和鉴定, 分离并鉴定出 46 个组分, 占峰面积的 97.68%, 并用峰面积归一化法测定了各成分的质量分数. 主要香气化合物有: 4-萜烯(2.65%)、香叶醇(2.44%)、芳樟醇(8.70%)、2-甲基丙酸-1-(1,1-二甲乙基)-2-甲基-1,3-丙二酯(6.48%)、二苯胺(14.82%)、7 $\alpha$ -甲基-1-乙基八氢茛(2.67%)、棕榈酸(11.62%)、亚油酸(10.97%)、叶绿醇(6.53%)、油酸(4.92%).

**关键词:** 糯米香茶; 挥发油; 组分

**中图分类号:** TS201.2

**文献标识码:** A

糯米香 *Semnostachya menglaensis* H. P. Tsui 为爵床科马蓝属植物, 主要分布于云南西双版纳沟谷中, 是一种多年生草本植物, 叶子呈三角形, 深绿色, 对节生长. 糯米香的鲜叶香气不浓, 但是晒干后, 就会发出一股浓郁的糯米香味, 因而得名糯米香茶, 也有人叫它糯香叶. 泡出来的茶水有一股糯米香味, 清香、可口, 是傣家待客的最佳饮料, 具有清凉解毒作用, 能治疗小儿疳积和妇女白带等疾病<sup>[1]</sup>, 其挥发油成分未见报道.

本文采用同时蒸馏萃取法<sup>[2]</sup>对云南特产的糯米香茶的挥发性香气化合物进行提取, 同时采用气相色谱-质谱联用法分离并鉴定其挥发性化学成分, 并用气相色谱面积归一化法测定了各组分的相对质量分数, 为研究糯米香茶香气成分组成特点, 找出其特征香气成分, 进一步开发糯米香资源, 促进糯米香在农业、食品等领域中的应用, 提供了科学依据和指导.

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

实验材料为云南昆明天品茶叶有限责任公司生产的糯米香茶.

### 1.2 实验方法

#### 1.2.1 香气化合物的提取

以乙醚为溶剂, 采用同时蒸馏萃取法(SDE法)萃取茶样中的挥发性香气化合物, 加入无水硫酸钠, 冰箱中脱水干燥 24 h, 过滤滤液用旋转蒸发器在低于 45 °C 减压浓缩至 0.3~0.5 mL, 得香气化合物浓缩液, 供 GC-MS 分析.

#### 1.2.2 GC-MS 分析

采用 Hewlett Packard 公司 HP7890-5975MSD 气质联用仪.

气相色谱条件: 色谱柱 HP190915-433 石英毛细管柱(30 m×0.25 mm×0.25  $\mu$ m), 程序升温: 60 °C

① 收稿日期: 2008-11-05

作者简介: 李维莉(1974-), 女, 云南腾冲人, 副教授, 主要从事天然产物研究与开发.

(保持 5 min)→180 °C(保持 5 min), 升温速率: 3 °C/min; 载气: He; 载气流量: 0.8 mL/min; 柱前压力: 40.1 kPa 分流比 30: 1; 进样口温度: 220 °C, 进样量 1  $\mu$ L.

质谱条件: 电子能量: 70 eV, 电离方式 EI, 离子阱温度: 230 °C, 扫描质量范围: 40~50amu, 溶剂延滞时间: 3.00 min, 扫描方式: scan.

### 1.2.3 定性定量分析

通过计算机检索标准图谱数据库(NIST98)及相对保留时间与文献值<sup>[3]</sup>对照相结合进行定性, 根据各组分色谱峰面积与内标峰面积之比进行定量.

## 2 结果与分析

对糯米香茶的挥发油进行 GC-MS 分析, 从总离子流图可以看出, 基线的位置有些偏离, 可能由于样品的流出时间过长所致, 对测定结果影响不大(图 1).

启动 HP7890MS 化学工作站, 利用 NIST98 质谱库对色谱峰进行检索, 根据质谱数据、相对保留时间和有关参考文献<sup>[4]</sup>鉴定的糯米香茶挥发油的化学成分名称见表 1.

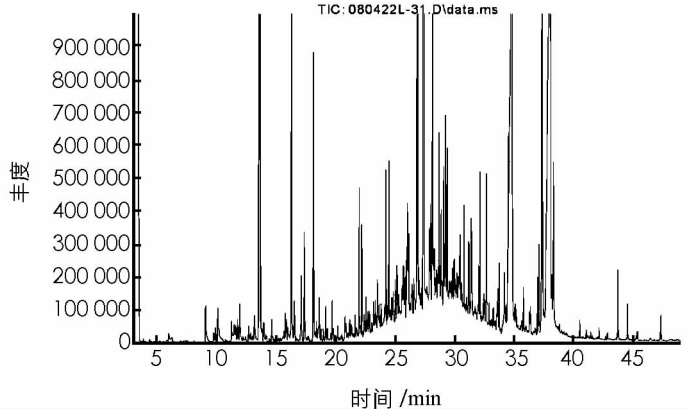


图 1 糯米香茶挥发油的总离子流图

表 1 糯米香茶挥发性香气化合物

峰号	保留时间 $t_R$ /min	化合物名称	分子式	分子量 $M$	相对含量 /%
1	11.979	1, 3, 5-Octatriene, 3, 7-dimethyl-, (Z)-3, 7-二甲基-1, 3, 6-辛三烯	$C_{10}H_{16}$	136	0.32
2	13.695	1, 6-Octadien-3-ol, 3, 7-dimethyl-芳樟醇	$C_{10}H_{18}O$	154	8.70
3	13.775	(E) 1, 5, 7-Octatrien-3-ol, 3, 7-dimethyl 脱氢芳樟醇	$C_{10}H_{16}O$	152	0.34
4	16.356	(+)-4-Carene4-葑烯	$C_{10}H_{16}$	136	2.65
5	17.140	Benzofuran, 2, 3-dihydro-2, 3-二氢苯并呋喃	$C_8H_8O$	120	0.59
6	17.415	2, 6-Octadien-1-ol, 3, 7-dimethyl-, (Z)-橙花醇	$C_{10}H_{18}O$	154	0.83
7	18.187	2, 6-Octadien-1-ol, 3, 7-dimethyl-, (E)-香叶醇	$C_{10}H_{18}O$	154	2.44
8	19.772	Ethanone, 1-(3-methoxyphenyl)-3-甲氧基苯乙酮	$C_9H_{10}O_2$	150	0.21
9	22.015	Tetradecane 十四烷	$C_{14}H_{30}$	198	0.84
10	22.250	1, 4-Methanoazulene, decahydro-4, 8, 8-trimethyl-9-methylene-, [1S-(1.alpha., 3a.beta., 4.alpha., 8a.beta.)]长叶烯	$C_{15}H_{24}$	204	0.75
11	22.610	Cyclohexane-1-methanol, 3, 3-dimethyl-2-(3-methyl-1, 3-butadienyl)-3, 3-二甲基-2-(3-甲基-1, 3-丁间二烯基)-1-甲羟基环己烷	$C_{14}H_{22}O$	206	0.32
12	23.560	Decahydro-4, 4, 8, 9, 10-pentamethylnaphthalene 十氢-4, 4, 8, 9, 10-五甲基萘	$C_{11}H_{28}$	160	0.41
13	24.252	3-Buten-2-one, 4-(2, 6, 6-trimethyl-1-cyclohexen-1-yl)- $\beta$ -紫罗兰酮	$C_{13}H_{20}O$	192	1.06
14	24.515	Pentadecane 十五烷	$C_{15}H_{32}$	212	1.52
15	25.734	n-Nonylcyclohexane 正壬基环己烷	$C_{15}H_{30}$	210	0.44
16	26.026	Naphthalene, 1, 6, 7-trimethyl-1, 6, 7-三甲基萘	$C_{13}H_{20}$	176	0.33
17	26.083	1, 6, 10-Dodecatrien-3-ol, 3, 7, 11-trimethyl-橙花叔醇	$C_{15}H_{26}O$	222	1.04
18	26.615	Naphthalene, 1, 4, 5-trimethyl-1, 4, 5-三甲基萘	$C_{13}H_{20}$	176	0.41
19	26.913	Propanoic acid, 2-methyl-, 1-(1, 1-dimethylethyl)-2-methyl-1, 3-propanediyl ester2-甲基丙酸-1-(1, 1-二甲乙基)-2-甲基-1, 3-丙二醇酯	$C_{16}H_{30}O_4$	286	6.48
20	27.514	Benzenamine, N-phenyl-二苯胺	$C_{12}H_{11}N$	169	14.82

续表 1

峰号	保留时间 $t_R$ /min	化合物名称	分子式	分子量 $M$	相对含量 /%
21	27.914	Naphthalene, 1, 2, 3, 4, 4a, 5, 6, 8a-octahydro-4a, 8-dimethyl-2-(1-methylethylidene)-1, 2, 3, 4, 4a, 5, 6, 8a-八氢化-4a, 8-二甲基-2-(1-甲基乙炔基)-萘	$C_{15}H_{24}$	204	0.41
22	27.994	Bacchotricuneatin C 二萜	$C_{20}H_{22}O_5$	342	0.84
23	28.189	1H-Indene, 1-ethylideneoctahydro-7a-methyl-, (1E, 3a.alpha., 7a.beta.)7a-甲基-1-乙炔基八氢茛	$C_{12}H_{20}$	164	2.67
24	28.755	1, 1'-Biphenyl, 2, 2', 5, 5'-tetramethyl-2, 2', 5, 5'-四甲基联苯	$C_{16}H_{18}$	210	1.23
25	28.899	(4-Acetylphenyl)phenylmethane4-乙酰苯基苯甲烷	$C_{15}H_{14}O$	210	0.79
26	29.122	Heptadecane 正十七烷	$C_{17}H_{36}$	240	0.89
27	29.259	Pentadecane, 2, 6, 10, 14-tetramethyl2, 6, 10, 14-四甲基十五烷	$C_{19}H_{40}$	268	1.83
28	29.413	2-(p-Tolylmethyl)-p-xylene2-对二甲基对二甲苯	$C_{16}H_{18}$	210	1.22
29	30.003	2-Allyl-4-methylpheno 1 2-烯丙基-4-甲基苯酚	$C_{10}H_{12}O$	148	0.36
30	30.833	Anthracene 蒽	$C_{14}H_{10}$	178	0.71
31	31.445	Hexadecane, 2, 6, 10, 14-tetramethyl-2, 6, 10, 14-四甲基-十六烷	$C_{20}H_{42}$	282	0.90
32	32.051	Bicyclo[3.1.1]heptane, 2, 6, 6-trimethyl-(1.alpha., 2.beta., 5.alpha.) 蒎烷	$C_{10}H_{18}$	138	0.37
33	32.194	2-Pentadecanone, 6, 10, 14-trimethyl6, 10, 14-三甲基-2-十五烷酮	$C_{18}H_{36}O$	268	0.88
34	32.704	1, 2-Benzenedicarboxylic acid, bis(2-methylpropyl) ester 邻苯二甲酸二异丁酯	$C_{16}H_{22}O_4$	278	0.91
35	33.676	5, 9, 13-Pentadecatrien-2-one, 6, 10, 14-trimethyl-, (E, E)-6, 10, 14-三甲基-十五碳-5, 9, 13-三烯-2-酮	$C_{18}H_{30}O$	262	0.30
36	34.220	1-Hexadecen-3-ol, 3, 5, 11, 15-tetramethyl-3, 5, 11, 15-四甲基-1-十六碳烯-3-醇	$C_{20}H_{40}O$	296	0.18
37	34.546	1, 2-Benzenedicarboxylic acid, butyl-2-methylpropyl ester 邻苯二甲酸丁基-2-异丁酯	$C_{20}H_{40}O$	296	1.78
38	34.884	n-Hexadecanoic acid 棕榈酸	$C_{16}H_{32}O_2$	256	11.62
39	35.811	1, 6, 10-Dodecatrien-3-ol, 3, 7, 11-trimethyl-橙花叔醇	$C_{15}H_{26}O$	222	0.26
40	36.978	10, 13-Octadecadienoic acid, methyl ester10, 13-十八碳二烯酸甲酯	$C_{19}H_{34}O_2$	294	0.34
41	37.104	9, 12, 15-Octadecatrienoic acid, methyl ester, (Z, Z, Z)-(Z, Z, Z)-9, 12, 15-十八碳三烯酸甲酯	$C_{19}H_{32}O_2$	292	0.61
42	37.396	Phytol 叶绿醇	$C_{20}H_{40}O$	296	6.53
43	37.974	9, 12-Octadecadienoic acid(Z, Z)-亚油酸	$C_{18}H_{32}O_2$	280	10.97
44	38.065	Oleic Acid 油酸	$C_{18}H_{34}O_2$	282	4.92
45	38.334	Octadecanoic acid 硬脂酸	$C_{18}H_{36}O_2$	284	1.25
46	43.736	Pentacosane 二十五烷	$C_{25}H_{52}$	252	0.41

从糯米香茶中鉴定出 46 个成分, 主要的成分有 4-萜烯(2.65%)、香叶醇(2.44%)、芳樟醇(8.70%)、2-甲基丙酸-1-(1, 1-二甲乙基)-2-甲基-1, 3-丙二酯(6.48%)、二苯胺(14.82%)、7a-甲基-1-乙炔基八氢茛(2.67%)、棕榈酸(11.62%)、亚油酸(10.97%)、叶绿醇(6.53%)、油酸(4.92%)。

其中含量较高的二苯胺具有降血糖的功效<sup>[5]</sup>, 棕榈酸和亚油酸是人类生活必须的脂肪酸。

### 3 讨 论

食品及茶叶的挥发油中含有很多成分, 但并不是所有这些化合物都对产品感官香气质量有作用, 由于实验条件的限制, 本文是采用挥发油中化合物的相对含量确定主体香气化合物。通过对糯米香茶香气成分

的分析研究,为其资源的广泛利用提供了参考.

#### 参考文献:

- [1] 马伟光,陈春燕. 云南民族民间医药研究的新进展 [J]. 云南中医学院学报, 1993, 16(1): 36-41.
- [2] 侯冬岩,朱永强. 两种方法提取芦荟花中挥发性化学成分的气相色谱-质谱分析 [J]. 质谱学报, 2003, 24(7): 456-459.
- [3] 濮荷娟,郭雯飞,骆少君. 珠兰花茶香气的化学组成 [J]. 茶叶科学, 1991, 11(1): 59-61.
- [4] 朱亮锋,陆碧瑶,李宝灵,等. 芳香植物及其化学成分 [M]. 海口:海南出版社, 1993.
- [5] 周振欣. 茶叶对人体健康的作用 [J]. 茶叶机械杂志, 2001, (2): 38-39.

## Study on the Constituents of Volatile Oils of Nuomi-Scented Tea

LI Wei-li<sup>1</sup>, MA Yin-hai<sup>2</sup>, ZHANG Ya-ping<sup>1</sup>,  
GAO Mei<sup>2</sup>, FANG Juan<sup>2</sup>

1. Natural Products Research Institute, Kunming University, Kunming 650031, China;

2. Department of Chemistry, Kunming University, Kunming 650031, China

**Abstract:** The volatile oils of Nuomi-scented tea in Yunnan were extracted with simultaneous steam distillation extract (SDE) and their components were analyzed and identified with GC-MS. Forty-six constituents were identified from the volatile oils, and their relative contents were 97.68% of the total area of the peaks. The relative contents of the constituents were determined by the area normalization method. The key constituents identified were (+)-4-carene(2.65%), 2,6-octadien-1-ol, 3,7-dimethyl-, (E) (2.44%), 1,6-octadien-3-ol, 3,7-dimethyl(8.70%), propanoic acid 2-methyl-, 1-(1,1-dimethylethyl)-2-methyl-1,3-propanediyl ester (6.48%), benzenamine, N-phenyl (14.82%), 1H-In-dene, 1-ethylideneoctahydro-7a-methyl-, (1E, 3a.alpha., 7a.beta.) (2.67%), n-hexadecanoic acid (11.62%), 9,12-octadecadienoic acid(Z, Z) (10.97%), phytol (6.53%) and oleic acid (4.92%).

**Key words:** nuomi-scented tea; volatile oil; constituent

责任编辑 潘春燕