

梵净山翠峰茶挥发性赋香成分分析

余正文¹, 张 来², 杨占南³, 张红霞²

(1. 贵州师范大学 生命科学学院, 贵州 贵阳 550001; 2. 安顺学院 化学与生物农学系, 贵州 安顺 561000;

3. 贵州师范大学 贵州省山地环境信息系统与生态环境保护重点实验室, 贵州 贵阳 550001)

摘 要:采用顶空-固相微萃取法从梵净山翠峰茶叶中提取挥发性成分, 用气相色谱-质谱法分析其组成成份。结果表明:从一级及特级茶叶中分别鉴定了相对含量大于 0.50% 的化合物 40 个; 主要挥发性成分有壬醛(9.11%)、十一醛(6.17%)、戊醇(4.75%)、1-辛烯-3-醇(4.18%)、2,3-辛二酮(3.64%)、1-辛醇(3.14%)、雪松醇(3.13%)、芳樟醇(2.96%)、辛醛(2.59%)、己醛(2.53%)。脂肪醛、脂肪醇及脂肪酮是梵净山翠峰茶的主要赋香成分。

关键词:固相微萃取; 气相色谱-质谱法; 挥发性成分; 梵净山翠峰茶叶

中图分类号:S 571.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2011)21-0042-03

茶叶之所以深受人们欢迎, 源于其独特的风味, 其中之一便是优雅的香气。茶的香气是茶青原料在制茶过程中进行复杂的生化反应而产生的挥发性成分。不同的制茶品种、加工工艺, 其成品茶中香气组分、呈香

物质的百分含量都有较大差异, 使得各类茶具有各自的香气特征。每一种茶叶的茶香都是其所含的不同芳香物质以不同浓度组合的综合表现。茶叶香气是茶叶品质评价的重要因素之一, 因此, 历来受到茶叶研究者的注重^[1]。茶叶的香气提取方法较多, 主要有: 常压水蒸气蒸馏并同时萃取法(SDE)、顶空分析法(HSA)、减压蒸馏萃取法(VDE)、超临界流体萃取法(SFE)、柱吸附-溶剂洗脱法、固相微萃取法(SPME)^[2], 其中固相微萃取法由于具有制备简单、使用快速等优点而迅速地发展起来, 已被用于茶叶挥发性成分的提取^[3-8]。梵净山翠峰茶 2005 年获国家地理标志产品保护, 2009 年及 2010 年分别被评为“贵州十大名茶”、“贵州五大名茶”。王岚等对其茶多酚含量进行了分析^[9]。有关梵

第一作者简介:余正文(1973-), 男, 博士, 副教授, 现主要从事植物生物代谢组学研究工作。E-mail: yuzhengwen5257@yahoo.com.cn。

责任作者:张来(1977-), 男, 博士, 副教授, 现主要从事植物生物技术与代谢组学研究工作。E-mail: zhanglai1977725@126.com。

基金项目:国家自然科学基金资助项目(31060056); 贵州省科技基金资助项目(黔科合 J 字[2009]2096 号); 贵州省科技创新人才团队建设资助项目(黔科合人才团队[2009]4007 号)。

收稿日期:2011-08-10

Preliminary Research on Pruning in Winter and Summer of Bisexual Flower Cultivars of Wild Downy Grapein Guangxi Province

ZOU Yu^{1,2}, WU Dai-dong^{1,2}, GUI Jie¹, LIN Gui-mei^{1,2}, MU Hai-fei¹, OU Kun-peng¹

(1. Bio-technology Research Institute, Guangxi Academy of Agricultural Sciences, Nanning, Guangxi 530007; 2. Guangxi Plant Tissue Culture Limited Company, Nanning, Guangxi 530007)

Abstract: Taking 3~4 years old bisexual cultivars(‘Yeniang No. 2’) of wild downy grape as materials, the pruning in winter and summer were conducted. The results showed that the trimming method of double layer with GAN shape was not suitable for this cultivar, owing to apical shoots with dominating sprout and growth. As for the 2~3 years old young trees, the method of pruning middle to long stems with more than seven buds was favorable in winter; The ratio of the remaining spikes of fruiting stems to the leaves of the plant was preferable as 1 to 1.5~2.5, with 50% of fruition rate in production. As for the over 4 years old trees, the method of pruning short to middle stems with 3~6 buds was favorable in winter; the ratio of fruit to leaves remained was better as 1 to 3 in summer, with 30% of fruition rate. The fruition rate could reach up to 30%, if the auxiliary buds disbudded with one leaf remained before flowering, and had all the auxiliary buds remained

Key words: wild downy grape; bisexual flower cultivars; pruning in winter; pruning in summer; fruition rate

净山翠峰茶挥发性赋香成分的研究尚未见文献报道。现采用固相微萃取-气相色谱-质谱法对梵净山翠峰茶的挥发性成分进行了分析,旨在为梵净山翠峰茶的品质评价提供理论依据,同时为制定贵州绿茶香气质量控制标准奠定基础。

1 材料与方法

1.1 试验材料

茶叶样品由印江自治县净团茶叶有限公司提供,茶叶等级为一级。仪器:气质联用仪 QP2010(日本岛津公司),顶空固相微萃取 HS-SPME 装置(美国 Supelco 公司);100 μm 聚乙烯二甲硅基氧烷萃取头(PDMS)(美国 Supelco 公司);10 mL 顶空瓶。

1.2 试验方法

1.2.1 供试品制备 在 10 mL 顶空瓶中加入 1.000 g 干燥茶叶样品,加入 2 mL 70℃ 热水,使用 PDMS 100 μm 萃取头,萃取温度为 70℃、萃取时间为 50 min。

1.2.2 样品分析 气相色谱条件:弹性石英毛细管色谱柱(HP-5ms,30 m \times 0.25 mm \times 0.25 μm)。升温程序:初始温度 35℃ 保持 2 min,以 4℃/min 至 200℃,保持 5 min,以 15℃/min 至 240℃,保持 5 min。载气:氦气;流速:0.90 mL/min;进样口温度:200℃。质谱条件:离子源为:EI;电离电压:70 eV;离子源温度 240℃;溶剂延迟时间:2 min;质谱范围:40~350 U。运用质谱数据库 NslT147 标准谱库进行化合物检索。

2 结果与分析

由图 1 可知,从梵净山翠峰茶中分离出相对含量大于 0.50% 的化合物 43 个,鉴定了其中的 40 个;主要挥发性成分有壬醛(9.11%)、十一醛(6.17%)、戊醇(4.75%)、1-辛烯-3-醇(4.18%)、2,3-辛二酮(3.64%)、1-辛醇(3.14%)、雪松醇(3.13%)、芳樟醇(2.96%)、辛醛(2.59%)、己醛(2.53%)。

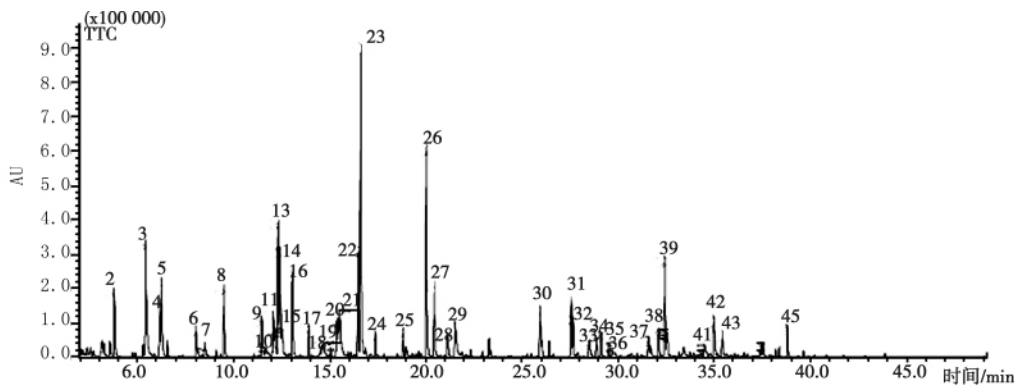


图 1 梵净山翠峰茶的总离子流色谱图

表 1 梵净山翠峰茶叶中挥发性成分

保留时间/min	化合物名称	相对百分含量/%	保留时间/min	化合物名称	相对百分含量/%
3.792	Pentanal(戊醛)	2.11	16.614	Nonanal(壬醛)	9.11
5.431	1-Pentanol(戊醇)	4.75	17.367	4-methyl-Octane(4-甲基-辛烷)	0.64
6.157	4-methyl-3-Penten-2-one [4-甲基-3-戊烯-2-酮]	1.69	18.825	Decanal(癸醛)	0.72
6.248	Hexanal(己醛)	2.53	20.027	Undecanal(十一醛)	6.17
8.036	(Z)-3-Hexen-1-ol[(Z)-3-己烯-1-醇]	1.26	20.428	3,4-dihydroxy-3,4-dimethyl-2,5-Hexanedione (3,4-二甲基-3,4-二羟基-2,5-己二酮)	2.26
8.514	1-Hexanol(1-己烯醇)	0.56	21.136	2,7-Octanedione(2,7-辛二酮)	0.78
9.504	Heptanal(庚醛)	2.04	21.535	Lemonol(牻牛儿醇)	2.01
11.465	(2Z)-2-Heptenal[(2Z)-2-庚烯醛]	1.39	25.945	Jasmone(茉莉酮)	1.81
11.671	Benzaldehyde(苯甲醛)	0.65	27.564	(E)-6,10-dimethyl-5,9-Undecadien-2-one [(E)-6,10-二甲基-5,9-十一烯-2-酮]	1.79
12.067	(2E)-3,5,5-Trimethyl-2-hexene [(2E)-3,5,5-三甲基-2-己烯]	1.42	27.668	β -Farnesene(β -法呢烯)	1.11
12.144	1-Octen-3-ol(1-辛烯-3-醇)	1.02	28.487	1-Dodecanol(正十二醇)	0.95
12.305	Matsutake alcohol(1-辛烯-3-醇)	4.18	28.880	(E)-3-Tetradecene[(E)-十四碳-3-烯]	0.60
12.431	2,3-Octanedione(2,3-辛二酮)	3.64	29.118	4,6-Dimethyldodecane(4,6-二甲基-十二烷)	0.67
12.545	2-Amylfuran(2-戊基呋喃)	1.22	32.108	2,6,11-Trimethyldodecane (2,6,11-三甲基十二烷)	0.83
13.070	Octanal(辛醛)	2.59	32.446	Cedrol(雪松醇)	3.13
13.910	D-Limonene(D-柠檬烯)	0.72	32.561	Pentadecanal(十五醛)	0.90
14.563	Benzyl allyl ether(烯丙基苄醚)	0.75	34.496	1-Pentadecanol(1-十五醇)	0.73
15.399	(2Z)-2-Octen-1-ol[(2Z)-2-辛烯-1-醇]	1.73	34.976	Hexadecane(十六烷)	2.01
15.526	1-Octanol(1-辛醇)	3.14	35.433	Hexadecanal(十六醛)	0.95
16.462	Linalool(芳樟醇)	2.96	38.813	Diisobutyl phthalate(邻苯二甲酸二异丁酯)	1.05

由表 1 可知,脂肪醛类、脂肪醇类、脂肪酮类、芳香醛类及萜烯类化合物是梵净山翠峰茶的主要挥发性成分,其中壬醛的相对百分含量高达 9.11%。高明星等^[10]认为,壬醛具有强烈的油脂气味和甜橙气息,其稀乙醇溶液有香草醛和香调,可用作食品添加剂,也可用于调制玫瑰、橙花、香紫罗兰、香味等香精。十一醛的含量仅次于壬醛,为 6.17%,该化合物具有玫瑰香、花香、水果香和甜橙的香气,可用作花香香精抽变调剂和化妆品、皂用香精中。WANG L F 等认为^[4],己醛、反式-2-己烯醛、苯甲醛、苯乙醛、反,反-2,4-庚二烯醛、顺,反-2,4-庚二烯醛、6-甲基-5-庚烯-2-酮、3,5-辛二烯-2-酮、芳樟醇、苯乙腈、水杨酸甲酯、香叶醇及吲哚是绿茶的 13 个主要香气成分。在梵净山翠峰茶中含有己醛、苯甲醛,它们共占挥发性成分总量的 3.18%;尽管梵净山翠峰茶属于绿茶范畴,但其赋香成分与其它绿茶有显著差异。由表 2 可知,脂肪醛有 11 种,含量占 29.16%;其次是脂肪醇,共 8 种,含量占 17.30%;酮类 7 种,占 12.99%;单萜醇 2 种,含量占 4.97%;倍半萜醇仅 1 种,含量占 3.13%。

表 2 梵净山翠峰茶叶香气类型的比较

香气类型	组分数量/种	相对百分含量/%	香气类型	组分数量/种	相对百分含量/%
脂肪醛	11	29.16	酮类	7	12.99
脂肪醇	8	17.30	烯烃	4	3.85
单萜醇	2	4.97	烷烃	4	4.15
倍半萜醇	1	3.13	酯类	1	1.05

3 结论

从一级及特级茶叶中分别鉴定了相对含量大于 0.50% 的化合物 40 个;主要挥发性成分有壬醛(9.11%)、十一醛(6.17%)、戊醇(4.75%)、1-辛烯-3-醇(4.18%)、2,3-辛二酮(3.64%)、1-辛醇(3.14%)、雪松醇(3.13%)、芳樟醇(2.96%)、辛醛(2.59%)、己醛(2.53%)。脂肪醛、脂肪醇及脂肪酮是梵净山翠峰茶的主要赋香成分。

参考文献

- [1] 孙其富,梁月荣. 茶饮料香气研究进展和增香技术探讨[J]. 茶叶, 2003,29(4):184-191.
- [2] 郑鹏程,方世辉. 茶叶香精油的提取制备方法[J]. 中国茶叶加工, 2008(2):39-41.
- [3] 詹家芬,陆舍铭,孟昭宇,等. 固相微萃取/加速溶剂萃取-气相色谱-质谱法分析青山绿水茶叶的挥发性成分[J]. 色谱, 2008,26(3):301-305.
- [4] Wang L F, Lee J Y, Chung J O, et al. Discrimination of teas with different degrees of fermentation by SPME-GC analysis of the characteristic volatile flavour compounds[J]. Food Chemistry, 2008,109:196-206.
- [5] 刘晓慧,张丽霞,王日为,等. 顶空固相微萃取-气相色谱-质谱联用法分析黄茶香气成分[J]. 食品科学, 2010,31(16):239-243.
- [6] 刘拉平,史亚歌,张瑞,等. 午子绿茶香气物质固相微萃取 GC-MS 分析[J]. 西北植物学报, 2007,27(2):371-376.
- [7] 代毅,须海荣. 采用 SPME-GC-MS 联用技术对龙井茶香气成分的测定分析[J]. 茶叶, 2008,34(2):85-88.
- [8] 叶乃兴,杨广,郑乃辉,等. 烘青茶坯香气成分的 SPME/GC2MS 分析[J]. 福建农林大学学报(自然科学版), 2006,35(2):165-167.
- [9] 王岚,沈正雄,樊均德. 梵净山翠峰茶叶多酚含量测定[J]. 铜仁学院学报, 2010,12(5):133-134.
- [10] 高明星,王晓宁,龚龔,等. 顶空气相色谱-质谱法对涂层织物中芳香剂壬醛的检测[J]. 分析仪器, 2011(1):32-35.

Analysis of the Characteristic Volatile Compounds of Fanjingshan ‘Cuifeng’ Tea

YU Zheng-wen¹, ZHANG Lai², YANG Zhan-nan³, ZHANG Hong-xia²

(1. College of Life Sciences, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001; 2. Department of Chemistry and Bio-agronomy, Anshun University, Anshun, Guizhou 561000; 3. Key Laboratory for Information System of Mountainous Area and Protection of Ecological Environment of Guizhou Province, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001)

Abstract: The volatile components of Fanjingshan ‘Cuifeng’ tea were extracted using solid phase microextraction (SPME), and then were identified by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS). The results showed that fifty compounds were identified from Fanjingshan ‘Cuifeng’ tea. The main constituents of Fangjingshan ‘Cuifeng’ tea were Nonanal(9.11%), Undecanal(6.17%), 1-Pentanol(4.75%), Matsutake alcohol(4.18%), 2,3-Octanedione(3.64%), 1-Octanol(3.14%), Cedrol(3.13%), Linalool(2.96%), Octanal(2.59%), Hexanal(2.53%).

Key words: solid phase microextraction (SPME); gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS); volatile components; Fanjingshan ‘Cuifeng’ tea