

高香绿茶的香气成分分析

吴春兰, 陈江明, 黄亚辉

(华南农业大学园艺学院, 广东广州 510642)

摘要: 经过晒青、摊放、摇青的高香绿茶样, 生化成分含量均高于普通绿茶对照样; 在香气分析中, 高香绿茶的香气种类比普通绿茶多, 酯类和酚类物质分别比普通茶样的高 10.8% 和 3.44%, 这些香气成分的形成构成了高香绿茶的香型特征。

关键字: 高香绿茶; 生化成分; 香气成分

文章编号: 1673-9078(2012)5-579-582

Analysis of Aroma Constituents of High-fragrant Green Tea

WU Chun-lan, CHEN Jiang-ming, HUANG Ya-hui

(College of Horticulture, South China Agricultural University, Guangzhou 510642, China)

Abstract: High-fragrant green tea is a new kind of green tea added with withering and fermentation. It was found that the biochemical component contents and aroma of high-fragrant green tea were higher than that of common green tea. Flavor, esters and phenols of high-fragrant green tea were 10.8% and 3.44% higher respectively than those of ordinary green tea. Those aroma components accounted for the characteristics of high-fragrant green tea flavor.

Key words: high-fragrant green tea; biochemical component; aroma constituent

绿茶是我国的主要茶类, 消费需求量每年呈增长态势。而乌龙茶消费市场, 特别是清香型乌龙茶消费也迅速增长, 乌龙茶的醇、香鲜明的香气特点越来越受到消费者的青睐。香气因子是反映茶叶品质优劣的重要标准之一^[1~3], 而香气也是名优绿茶的重要衡量指标之一。研究表明^[4]除了鲜叶中为数不多的成分外, 茶叶香气大部分是在加工过程中产生的, 而乌龙茶的晒青, 摇青, 凉青工序能促使鲜叶内芳香物质, 氨基酸, 茶多酚, 糖类物质间在酶的作用下发生一系列生化, 理化反应而生成独特的天然的花果香, 密香, 兰香等特点香气。近年来, 很多学者利用加工工艺使绿茶增香^[5~10]。本研究在最大程度保持绿茶的滋味、汤色等特征的前提下, 合理利用乌龙茶加工工艺, 提高绿茶的香气与其持久性, 以期达到提高绿茶品质, 解决绿茶香气低、短问题的目的。

1 材料与方法

1.1 实验材料

鲜叶采自广东省广州市华南农业大学茶园金萱品种, 采摘鲜叶标准为一芽二、三叶, 采摘时间为 2009 年 5 月和 2009 年 10 月。

收稿日期: 2011-02-21

基金项目: 广东省重点科技攻关项目 (2009B020201013)

作者简介: 吴春兰, 硕士研究生

通讯作者: 黄亚辉

1.2 主要仪器设备

BS224S 电子分析天平, 梅特勒-托利多仪器有限公司; DHG-101 电热鼓风恒温干燥箱, 上海跃进医疗器械厂; DK-8D 电热恒温水浴锅, 余姚市亚星仪器仪表有限公司; SHZ-D 型循环水式真空泵, 河南省巩义市英谷予华仪器厂; UV-2100 型紫外可见分光光度计, 尤尼克(上海)仪器有限公司; FZ102 微型植物试样粉碎机, 河北省黄骅市中兴仪器有限公司; 旋转蒸发器, 上海亚荣生化仪器厂; SDE 蒸馏萃取仪器, 定制; MS-GC 仪器, 美国 Finnigan。

1.3 实验方法

1.3.1 高香绿茶加工

茶样加工工艺:

鲜叶→晒青(室外日光晒青)→摊放(室内摊青)→摇青→杀青→揉捻→干燥

根据晒青、摊放和摇青的时间长短分别对茶样进行不同处理(表1), 从感官审评结果中筛选最佳工艺进行高香绿茶的加工, 以相同杀青、揉捻、干燥的条件加工对照样普通绿茶, 并按照绿茶的感官审评方法对各茶样进行感官品质审评。

1.3.2 化学成分分析

茶样常规生化成分的测定^[11]方法如下: 水分: GB/T 8304-2002; 水浸出物: GB/T8305-2002; 茶多酚: GB/T 8313-2002; 游离氨基酸总量: GB/T8314-2002; 咖啡碱: GB/T 8312-2002。

表1 不同茶样加工工艺

Table 1 Processing technology of sample teas

处理	晒青时间/min	摊放时间/h	摇青时间/min
1	10	2	2
2	10	4	4
3	10	6	8
4	25	2	4
5	25	4	8
6	25	6	2
7	40	2	8
8	40	4	2
9	40	6	4

1.3.3 香气成分分析

1.3.3.1 茶叶香气的 SDE 法^[12]提取

用电子天枰称取 20 g 茶样加入 2000 mL 圆底烧瓶中, 量筒量取 450 mL 沸腾去离子水, 倒入 2000 mL 圆底烧瓶中, 接在 SDE 装置的一端, 用电热帽加热保持茶叶微沸。量取 50 mL 乙醚, 将乙醚倒入 250 mL 萃取瓶中, 配置浓度为 200 ppm 的癸酸乙酯, 吸取 0.2 mL 癸酸乙酯加入萃取瓶中作为内标, 快速将萃取瓶接在端口的另一端, 保持水浴锅恒温箱 45 °C, 使乙醚持续沸腾状态, 回流萃取 1 h。

称取 5 g 无水硫酸钠, 加入乙醚萃取液中, 用封口

纸密封, 放在 4 °C 条件的冰箱里, 静置一夜。取出静置的乙醚萃取液, 过滤除去乙醚萃取液中的无水硫酸钠。再旋转蒸发除去滤液中的乙醚。待 250 mL 烧瓶中的物质剩下 2 mL 左右液体时, 停止旋转蒸发。将浓缩液放入冰箱低温保存, 待测。

1.3.3.2 香气物质的 GC-MS 检测

检测设备采用美国Finnigan TRACE2000气相色谱-质谱联用仪。环境条件: 25 °C, 湿度60%。柱HP-1 30 m×0.25 mm, 柱初温50 °C, 保持1 min, 然后以3 °C/min 的速率升至120 °C, 保持2 min, 再以5 °C/min的速率升至180 °C, 保持10 min。进样口230 °C。载气为 He(99.99%), 流速1.0 mL/min。EI离子源, 电子能量70 eV, 广电倍增管电压350 V。质量扫描范围35~335 amu。

将各色谱峰对应的质谱图进行人工解析及计算机检索(质谱图用 NIST 谱库搜索), 记录其可能物质的 CAS 编号, 再参考有关文献, 确定香气的化学成分。同时采用峰面积归一化定量, 组分峰面积除以总峰面积得到各香气物质组分的相对含量; 结合保留时间、质谱、实际成分和保留指数等参数对部分组分进一步确定。

2 结果与分析

2.1 感官品质分析

表2 样茶感官审评

Table 2 Sensory evaluation of sample teas

编号	干茶外形	香气	汤色	滋味	叶底
1	墨绿紧结, 稍暗欠润	纯正, 持久	黄亮, 透彻	醇和, 平和	柔软, 黄绿
2	墨绿紧结, 稍暗欠润	纯正, 香稍低	绿黄, 尚亮	醇和, 平和	柔软, 黄绿, 匀
3	墨绿紧结, 欠润	稍有高火味, 纯正	黄亮, 稍浑浊	平和, 稍粗	嫩匀, 绿黄, 稍有红边
4	墨绿, 稍润	纯正, 香稍低	绿黄, 尚亮	醇和, 平正	柔软, 黄绿, 匀
5	墨绿稍润, 紧结	平正, 清香	黄绿, 明亮	鲜浓, 回甘	柔软, 明亮, 匀, 黄绿有红边
6	墨绿紧结, 稍暗	平正, 香气低	绿黄, 尚亮	鲜醇, 平正	柔软, 黄绿,
7	墨绿稍暗, 尚润	纯正, 持久	黄亮	平正	嫩匀, 有红边, 黄绿色
8	翠绿油润, 紧结	纯正, 持久	绿黄, 尚亮	平正, 稍涩	绿黄, 嫩匀
9	翠绿尚润, 紧结	稍有高火味	黄亮	有高火味, 稍苦	嫩黄, 黄绿, 稍有褐色

表3 高香绿茶感官审评

Table 3 Sensory evaluation of high-aroma green tea

茶样	外形	香气	汤色	滋味	叶底
高香绿茶	条索紧结, 翠绿显毫	奶香	黄绿尚亮	浓厚, 鲜爽	红边尚绿, 叶质软
普通绿茶	松散, 翠绿	高火味, 豆香	绿亮	甘醇, 高火味	绿亮, 叶质柔软

从感官审评结果(表2)来看, 处理5所制茶样既有绿茶所具有的滋味和汤色, 又带有乌龙茶清香的特点, 因此, 高香绿茶的制作采用处理5的加工方式:

鲜叶→晒青25 min→摊放4 h→摇青8 min→杀青2 min→揉捻10 min→干燥30 min

从表3, 普通绿茶与高香绿茶审评结果可看出, 同品种的茶叶在不同的加工工艺处理过后所得的绿茶在滋味、外形、汤色、香气上都有较大的差异。主要表现为, 在滋味上高香绿茶保留了绿茶的鲜爽、浓醇、回甘, 但是香气上除了传统炒青绿茶的豆香外, 还有金萱制作乌龙茶时特有的奶香与兰花香, 说明利用轻度的乌龙茶发酵工序制作绿茶, 可使其香气的改变与提高。

2.2 化学成分分析

表4 高香绿茶主要成分含量 %

Table 4 Mainly component content of high-fragrant green tea					
茶样	含水量	水浸出物	茶多酚	氨基酸	咖啡碱
高香绿茶	3.67±0.11	38.55±0.19	30.56±0.07	1.14±0.03	4.11±0.04
普通绿茶	3.06±0.13	37.09±0.14	30.00±0.09	1.01±0.02	3.81±0.06

从分析结果(表 4)可知, 高香绿茶的水浸出物为 38.55%, 茶多酚 30.56%, 氨基酸 1.14%, 咖啡碱 4.11%, 均比普通绿茶高, 且与感官审评结果一致, 说明高香绿茶的品质较好。

2.3 香气物质分析

2.3.1 各茶样的香气成分总离子流色谱图

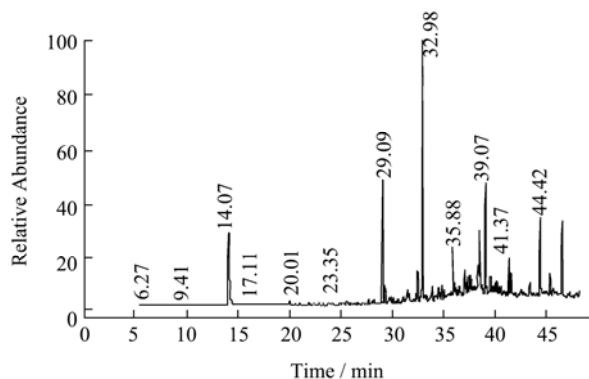


图1 高香绿茶香气物质总离子流色谱图

Fig.1 The relative abundance of aromatic constituents of high-fragrant green tea

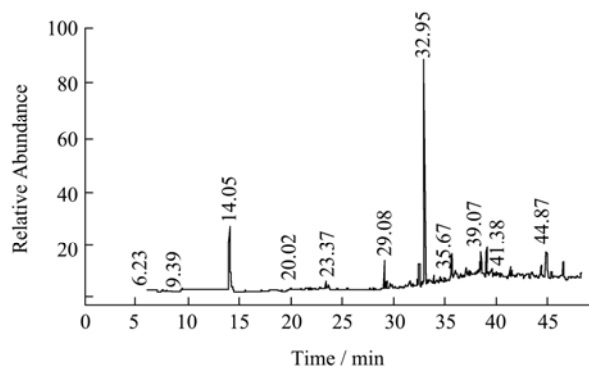


图2 普通绿茶香气物质总离子流色谱图

Fig.2 The relative abundance of aromatic constituents of ordinary green tea

2.3.2 各茶样香气成分及其含量

表5 样茶香气成分与相对含量 %

Table 5 The aromatic constituents and their relative content of sample teas				
编号	香气成分	分子式	高香绿茶	普通绿茶
1	邻二甲苯	C ₈ H ₁₀	0.2	/
2	未知物	C ₆ H ₈ O	0.05	/

3	二乙基二硫	C ₄ H ₁₀ S ₂	0.04	/
4	苯甲醛	C ₇ H ₆ O	0.08	0.56
5	辛醇	C ₈ H ₁₈ O	7.53	11.4
6	2-甲基十一烷	C ₁₂ H ₂₆	0.1	/
7	3-甲基十一烷	C ₁₂ H ₂₆	0.04	/
8	未知物	C ₁₀ H ₈	0.04	/
9	十二烷	C ₁₂ H ₂₆	0.2	0.33
10	2,6-二甲基十一烷	C ₁₃ H ₂₈	0.06	/
11	十四烷	C ₁₄ H ₃₀	1.92	1.19
12	2-甲基十四烷	C ₁₅ H ₃₂	0.41	0.44
13	十五烷	C ₁₅ H ₃₂	0.79	/
14	十三烷	C ₁₃ H ₂₈	0.44	/
15	二十烷	C ₂₀ H ₄₂	3.02	16.97
16	十四烷	C ₁₄ H ₃₀	0.57	0.09
17	癸酸乙酯	C ₁₂ H ₂₄ O ₂	6.51	4.38
18	十二醛	C ₁₂ H ₂₄ O	0.27	0.79
19	正十九烷	C ₁₉ H ₄₀	1.93	1.05
20	2,6,10,14-四甲基十七烷	C ₂₁ H ₄₄	3.86	1.46
21	2-甲基十四烷	C ₁₅ H ₃₂	0.18	/
22	3-甲基十四烷	C ₁₅ H ₃₂	0.04	/
23	十七烷	C ₁₇ H ₃₆	0.63	4.76
24	2,6-二叔丁基对甲基苯酚	C ₁₅ H ₂₄ O	17.29	17.19
25	月桂酸甲酯	C ₁₃ H ₂₆ O ₂	3.08	4.65
26	3-甲基十五烷	C ₁₆ H ₃₄	1.40	1.0
27	邻苯二甲酸二异丁酯	C ₁₆ H ₂₂ O ₄	0.92	/
28	3-甲基十四烷	C ₁₅ H ₃₂	/	/
29	蒎	C ₁₃ H ₁₀	0.11	/
30	十六烷	C ₁₆ H ₃₄	1.93	1.81
31	十八烷	C ₁₈ H ₃₈	2.34	/
32	十四酸甲酯	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	4.89	2.39
33	蒎	C ₁₄ H ₁₀	0.45	/
34	植烷	C ₂₀ H ₄₂	2.13	3.42
35	未知物	C ₁₆ H ₃₂ O	5.32	/
36	十六酸甲酯	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	6.17	/
37	2,4-己二烯醛	C ₆ H ₈ O	/	0.1
38	蒎	C ₁₀ H ₈	/	0.04
39	乙二醇苯醚	C ₈ H ₁₀ O ₂	/	0.7
40	二十二烷	C ₂₂ H ₄₆	/	0.15
41	正十三烷	C ₁₃ H ₂₈	/	0.53
42	正二十七烷	C ₂₇ H ₅₆	/	1.99
43	正二十一烷	C ₂₁ H ₄₄	/	5.35
44	十六醇	C ₁₆ H ₃₄ O	/	2.12
45	十六酸甲酯	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	/	2.22

2.3.3 各茶叶香气成分的分析

从高香绿茶样中共检出32种香气成分, 其中包括

19中烷烃、4种酯、2种醛、1种醇、1种酚、1种含硫化物及3种未知化合物。在鉴定的香气成分中含量较高的前10种化合物主要由辛醇、二十烷、正十九烷、2,6,10,14-四甲基十七烷、2,6-二叔丁基对甲基苯酚、月桂酸甲酯、十六烷、十八烷、十四酸甲酯、十六酸甲酯等构成,相对含量总和为79.06%。

从普通绿茶样中共检出26种香气成分,其中包括16中烷烃、3种酯、3种醛、2种醇、1种酚及1种醚。在鉴定的香气成分中含量较高的前10种化合物主要由辛醇、二十烷、十七烷、2,6-二叔丁基对甲基苯酚、月桂酸甲酯、十四酸甲酯、正二十七烷、正二十一烷、十六醇、十六酸甲酯等构成,相对含量总和为84.14%。

高香绿茶茶样与普通绿茶茶样的香气成分中,有18种成分是二者共有的。但其中高香绿茶样的十四烷、正十九烷、2,6,10,14-四甲基十七烷、十四酸甲酯、十六酸甲酯明显高于普通绿茶样,而普通绿茶样的辛醇、二十烷、十二醛、十七烷、月桂酸甲酯均明显比高香绿茶样高。

2.3.4 样茶香气组分的比较

将高香绿茶和普通绿茶茶样的香气成分进行分类分析,结果见图3,由图3可知两茶样的香气成分在烷烃、酯、酚类上含量均很高,其次是醇类和醛类物质。高香绿茶样的酯类和酚类物质分别比普通茶样的高10.8%和3.44%。

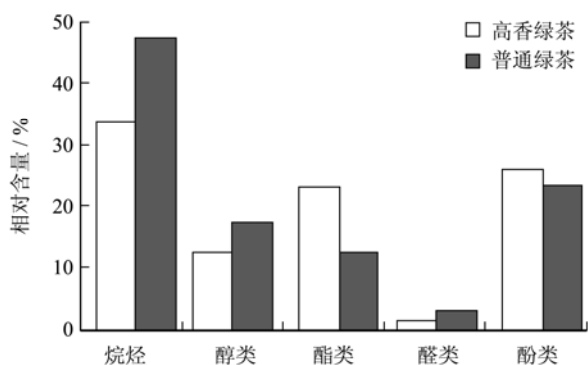


图3 茶样香气组分

Fig.3 Comparison of aromatic components of sample teas

2.3.5 茶样的特征香气成分

在本项研究中,将一种样茶具有而其他样茶没有,或者一种样茶大量含有而其他样茶含量很低的香气物质视为这种茶叶的特征香气成分。比较两种样茶总的香气成分,两者特有的典型成分分别为:

高香绿茶:二乙基二硫(0.04%)、2-甲基十一烷(0.1%)、3-甲基十一(0.04%)、2,6二甲基十一烷(0.06%)、十五烷(0.79%)、十三烷(0.44%)、2-甲基十四烷(0.18%)、3-甲基十四烷(0.04%)、邻苯二甲酸二异丁酯(0.92%)、芴(0.11%)、十八烷(2.34%)、蒽(0.45%)。

普通绿茶:2,4-己二烯醛(0.1%)、萘(0.04%)、乙二醇苯醚(0.7%)、二十二烷(0.15%)、正十三烷(0.53%)、正二十七烷(1.99%)、正二十一烷(5.35%)、十六醇(2.12%)。

3 结论

经过晒青、摊放、摇青的高香绿茶样,在生化成分含量上都高出常规处理的普通绿茶对照样,但相差不大。然而在香气上却表现有较大差异,出现了金萱品种制作乌龙茶时所特有的奶香与兰花香。分析两种不同的茶样香气成分可知,高香绿茶样的香气成分总含量虽比普通绿茶样的稍低,但香气种类比普通绿茶对照样的多,且特有的香气成分多。高香绿茶香气成分中酯类和酚类物质分别比普通茶样的高10.8%和3.44%,这些物质的形成使绿茶在通过引进轻发酵的乌龙茶工序后香气更高,构成了高香绿茶的香型特征。因此,把清香型乌龙茶加工工艺运用到绿茶的加工上来,有利于提高绿茶的香气,加工出高香绿茶。

参考文献

- [1] 于欣洋,岳文杰,李金辉,等.茶叶香气研究进展[J].茶叶科学技术,2008,3:9-13
- [2] 任洪涛,周斌,夏凯国,等.不同级别普洱生茶香气成分比较分析[J].现代食品科技,2010,9
- [3] 曾贞,吴娟,黄亚辉.富含 γ -氨基丁酸绿茶的香气成分研究[J].现代食品科技,2011,27(11):1398-1402
- [4] 朱旺升,倪德江.加工工艺与名优绿茶香气形成的相关性研究进展[J].蚕桑茶叶通讯,2005,1:28-29
- [5] 倪德江,陈玉琼,周继荣,等.名优茶增香工艺研究[J].华中农业大学学报,2001,3:289-293
- [6] 周春明,杨坚,龚正礼.高香绿茶的香气成分分析[J].中国茶叶加工,2005,2:37-39
- [7] 谢前途,林平,张丽香.平阳高香绿茶加工技术研究[J].中国茶叶加工,2006,3:18-19
- [8] 王灵均,匡新.高香绿茶工艺的研究[J].茶叶通讯,2007,1:24-25
- [9] 王小云,杨春,谭少波.乌龙花香型绿茶加工技术初探[J].广西农学报,2008,4:47-48
- [10] 郭丽,谭俊峰,王力.花香型绿茶加工工艺的研究[J].浙江农业科学,2009,5: 946-948
- [11] 钟萝.茶叶品质理化分析[M].上海:上海科学技术出版社,1989
- [12] 商业部茶叶畜产局、商业部杭州茶叶加工研究所编著.茶叶品质理化分析[M].上海:上海科学技术出版社,1989