

DOI: 10.13652/j.issn.1003-5788.2019.06.035

夏季茶鲜叶加工花香型绿茶工艺技术研究

Study on the processing of flower-scented green tea with
fresh tea leaves in summer

贺麟^{1,2} 李宗琼^{1,2} 张拓^{1,2}

HE Lin^{1,2} LI Zong-qiong^{1,2} ZHANG Tuo^{1,2}

梁壮仙^{1,2} 朱静静^{1,2} 肖文军^{1,2,3}

LIANG Zhuang-xian^{1,2} ZHU Jing-jing^{1,2} XIAO Wen-jun^{1,2,3}

(1. 湖南农业大学茶学教育部重点实验室, 湖南长沙 410128; 2. 湖南农业大学国家植物功能成分利用工程技术研究中心, 湖南长沙 410128; 3. 湖南省植物功能成分利用协同创新中心, 湖南长沙 410128)

(1. Key Lab of Tea Science of Ministry of Education, Hunan Agricultural University, Changsha, Hunan 410128, China; 2. National Research Center of Engineering Technology for Utilization of Botanical Functional Ingredients, Changsha, Hunan 410128, China; 3. Hunan Collaborative Innovation Center for Utilization of Botanical Functional Ingredients, Changsha, Hunan 410128, China)

摘要:以茶树品种碧香早的夏季一芽一叶茶鲜叶为原料, 在传统绿茶加工工艺基础上, 将“做青(晒青、晾青、摇青、静置)”工艺技术融入其摊放工序中, 通过感官审评及滋味、香气品质成分分析, 优化夏季茶鲜叶加工花香型绿茶的“做青”工艺技术。结果表明, 采用晒青 5 min、晾青 0.5 h、晒青 5 min、晾青 0.5 h、10 r/min 摇青 10 转, 静置 1 h、15 r/min 摇青 60 转为最佳“做青”工艺, 加工出的夏季绿茶花香显露, 滋味醇正, 苦涩味降低, 水浸出物、氨基酸、可溶性糖含量分别比传统工艺绿茶增加了 1.29%, 11.08%, 10.50%, 而茶多酚、儿茶素含量、酚氨比、酯型儿茶素/简单儿茶素则分别降低了 6.05%, 2.35%, 15.38%, 19.15%; 同时新增了苯甲醇、柏木醇、 α -合欢烯、柠檬醛等花香成分, 且香草醇、橙花醇的相对含量高于传统工艺绿茶; 说明在传统绿茶加工的摊放工序中融入“做青”工艺技术, 可加工出具有花香品质的夏季绿茶。

关键词:茶叶加工; 夏季绿茶; 做青; 花香绿茶; 香气品质; 滋味品质

Abstract: In this study, fresh tea leaves with one bud and one leaf in summer of BiXiangZao were used as raw materials. The rotation (sun withering, cooling, rotating, spreading) were inte-

基金项目:国家重点研发计划(编号:2017YFD0400803); 湖南省科技重大专项(编号:2017NK1020)

作者简介:贺麟, 女, 湖南农业大学在读硕士研究生。

通信作者:肖文军(1969—), 男, 湖南农业大学教授, 博导。

Email: xiaowenjun88@sina.com

收稿日期:2018-11-28

grated into the spreading process on the basis of traditional green tea processing technology. Through sensory evaluation, analysis of flavor and aroma quality components, the technology of “rotation” for making flower-scented green tea with leaves in summer was optimized and screened. The results showed that the summer green tea processed by the “rotation” technology of sun withering for 5 min, spreading for 0.5 h, sun withering for 5 min, spreading for 0.5 h, rotating 10 r at rotation speed of 10 r/min, spreading for 1 h and rotating 60 r at rotation speed of 15 r/min had a pleasant floral fragrance, a mellow taste and a lower bitterness and astringency. Compared with green tea made from traditional technology, the contents of water extract, amino acid and soluble sugar increased by 1.29%, 11.08% and 10.50%, respectively. While the contents of tea polyphenols, catechins, phenol-ammonia ratio, and the ratio of ester catechin to simple catechin decreased by 6.05%, 2.35%, 15.38% and 19.15% separately. Besides, benzyl alcohol, cedar alcohol, alpha-leucocene, citral and other floral components were added, and the relative content of vanilla alcohol and orange alcohol was also higher than that of traditional green tea. Which indicating that the flower-scented summer green tea can be processed by integrating the technology of “rotation” scientifically into the spreading process of traditional green tea processing.

Keywords: tea processing; summer green tea; rotating; flower-scented green tea; aroma quality; taste quality

根据茶树生育特性及采制时间, 春茶、夏茶和秋茶的

产量比例大致为 4 : 3 : 3^[1]。夏秋季节光照强、气温高,茶树体内碳代谢旺盛,而氮代谢相对较低,茶鲜叶中茶多酚、花青素等含量较高,而氨基酸含量较低,使得加工成的绿茶存在苦涩味重、鲜爽度差、茶香淡薄等品质缺陷^[2],导致大多茶企和茶农不采或极少采夏秋茶,每年有 30%~40%的夏秋茶原料被浪费^[3]。为提高夏茶利用率并改善其品质,当前的技术措施主要有:选择酚/氮比值低的茶树品种鲜叶原料,通过栽培技术调节茶多酚、氨基酸等品质成分的含量及其比值,通过加工工艺促进香气、滋味等品质成分的转化^[4-5]。前两种方法直接降低鲜叶原料的酚氮比,但加工方法仍然参照传统工艺,通过环境调节对鲜叶原料酚氮比影响不大,品质提升空间有限;而加工技术决定着茶叶中主要品质成分的形成与转化,直接关系到成茶的品质。通过引进做青工艺、添加外源酶等新型加工技术可促进酯型儿茶素的降解,从而有效降低夏茶苦涩味。

大量研究^[6-9]表明,乌龙茶加工中的“做青”工艺可激发特定香气品质成分的酶促反应和热化学反应,促进花香品质的形成,但将其应用于夏季绿茶尤其是花香型绿茶的加工,尚需进一步探索。当前相关研究主要集中在单一的摊放或摇青工艺对花香型绿茶的影响^[10-12],忽略了做青过程中晒青、晾青、摇青、静置的相互影响,以及花香品质成分的形成机制分析。

本研究拟根据乌龙茶“做青”工艺技术产生花香的原理,以茶树品种碧香早夏季一芽一叶为原料,在传统绿茶加工的摊放工序中融入“做青(晒青、晾青、摇青、静置)”工艺技术,并通过感官品质及滋味、香气品质成分分析,优化筛选利用夏季茶鲜叶加工花香型绿茶的工艺技术,以期对夏茶资源利用、夏季绿茶加工工艺改进及品质改善提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

茶树品种碧香早夏季一芽一叶茶鲜叶:采摘于湖南农业大学长安茶场实践教学基地。

儿茶素标准品:上海同田生物技术有限公司;

碳酸氢二钠、碳酸二氢钾、水合茚三酮、谷氨酸、碳酸钠、福林酚、甲醇、没食子酸、萘酚试剂、浓硫酸、无水葡萄

糖、N,N-二甲基甲酰胺、冰醋酸、乙醚、氧化镁等;分析纯,国药集团化学试剂有限公司。

1.2 仪器与设备

龙井锅:6CDC-65 型,宁波北仑电器开关厂;

摇青机:6CWL-90 型,福建佳友茶叶机械智能科技有限公司;

分光光度计:722E 型,上海光谱仪器有限公司;

高效液相色谱仪:LC-20A 型,日本岛津公司;

SDE 蒸馏萃取装置:XH-SDE-01 型,上海玻璃仪器厂;

气质联用色谱仪:GCMS-QP2010 型,日本岛津公司。

1.3 方法

1.3.1 茶样加工

(1) 传统绿茶茶样加工:参照文献^[13]的方法进行,具体工艺参数及取样如下:鲜叶→摊放(4 h)→杀青(300 °C,2~3 min)→揉捻(20 min)→二青(120 °C)→三青(90 °C)→足干(70~80 °C),选取鲜叶样(简称 XY)、摊放结束样(称筒 QTF)、杀青结束样(简称 QSQ)、二青结束样(简称 QRQ)、足干结束样(简称 QZG)进行分析。

(2) 花香型绿茶茶样加工:以上述传统绿茶加工工艺为基础,在其摊放工序中融入“做青(晒青、晾青、摇青、静置)”工艺技术,保持其他工艺及参数不变,即采用鲜叶→摊放→做青→杀青→揉捻→二青→三青→足干的工艺技术。

1.3.2 最佳工艺条件优化

(1) 晒青及晾青工艺:选择 3 种不同晒青、晾青工艺处理(表 1),观察各工艺过程中叶质、叶相及香气变化,选取摊放 2 h 后的摊放样品(简称 HTF)和最优晒青、晾青样品(简称 HSL)进行分析。

(2) 摇青及静置工艺:以上述 1.3.2(1)中最优晒青、晾青工艺为基础,对摇青转数及次数设置 6 个处理(表 2),观

表 1 不同晒青及晾青工艺处理

Table 1 Different sun withering and cooling processing

工艺	摊放/h	晒青/min	晾青/h	晒青/min	晾青/h
工艺 1	2	3	0.5	3	0.5
工艺 2	2	5	0.5	5	0.5
工艺 3	2	7	0.5	7	0.5

表 2 不同摇青及静置工艺处理

Table 2 Different rotating and spreading processing

工艺	摊放/h	晒青、晾青	一次摇青	静置/h	二次摇青
工艺 4	2	最优	15 r/min 摇 60 转	1	/
工艺 5	2	最优	15 r/min 摇 70 转	1	/
工艺 6	2	最优	15 r/min 摇 80 转	1	/
工艺 7	2	最优	10 r/min 摇 10 转	1	15 r/min 摇 50 转
工艺 8	2	最优	10 r/min 摇 10 转	1	15 r/min 摇 60 转
工艺 9	2	最优	10 r/min 摇 10 转	1	15 r/min 摇 70 转

察各工艺过程中的叶质、叶相及香气变化,选取最优静置或摇青结束工艺样品(简称 HYQ)进行分析。

(3) 最优晒青与晾青、摇青与静置工艺组合:在最优晒青与晾青、摇青与静置工艺基础上,采用与传统绿茶加工相同的杀青、揉捻、二青、三青、足干的工艺及参数,参照 1.3.1 中传统绿茶茶样加工工艺进行,将摊放 2 h 后的茶鲜叶加工成绿茶成品,并选取花香绿茶加工的杀青结束样(简称 HSQ)、二青结束样(简称 HRQ)、足干结束样(简称 HZG)进行叶质、叶相及香气变化分析。

1.3.3 样品固定 采用冷冻干燥固样法^[14]。

1.3.4 茶样感官审评 参照茶叶感官审评方法 GB/T 23776—2009、茶叶取样 GB/T 8302—2013、生活饮用水卫生标准 GB 5749—2006、茶叶感官审评术语 GB/T 14487—2017 执行,评语法与评分法相结合,总分 100 分,其中外形、汤色、香气、滋味、叶底分别占比 25%,10%,25%,30%,10%。

1.3.5 品质成分检测

(1) 水浸出物:参照 GB/T 8305—2013 进行。

(2) 氨基酸:参照 GB/T 8314—2013 进行。

(3) 茶多酚:参照 GB/T 8313—2008 进行。

(4) 可溶性糖:蒽酮比色法^[15]。

(5) 儿茶素:高效液相色谱法,参照 GB/T 8313—2008,修改如下:色谱柱 ECOSIL C18,4.6 mm×150 mm,5 μm,C/N EC181546,S/N 417501-11;流动相 A 超纯水,流动相 B 为 N,N-二甲基甲酰胺:甲醇:冰醋酸=39.5:2:1.5,柱温 30 ℃,检测波长 278 nm,流速 1 mL/min,进样体积 10 μL。

(6) 香气化合物:SDE 蒸馏萃取技术结合 GC-MS 技术,参照文献[16]并略作修改,色谱柱 CD-WAS(30 m×0.25 mm,0.25 μm);流速 1 mL/min;升温程序:初始温度 50 ℃,保持 4 min,以 6 ℃/min 升温至 200 ℃,保持 10 min,再以 8 ℃/min 升温至 240 ℃,保持 15 min;离子源温度 200 ℃;质荷比扫描范围 45~500。

2 结果与分析

2.1 做青工艺对摊放叶叶质、叶相及香气的影响

表 3 表明,随着晒青、晾青时间的延长,叶色由亮变暗,香气由淡转浓,叶质由硬变软。根据鲜叶摊放适度标准,工艺 2 较工艺 1、3 的晒青、晾青效果更佳;工艺 1 叶质较鲜活,但香气欠浓;工艺 3 略微过度,叶质过软,弹性不足。因此,晒青及晾青处理宜采用工艺 2。

摊放叶按工艺 4、5、6 进行摇青,花香显露,但工艺 6 未静置就发生了红变。相比之下,工艺 5 摇青后花香比工艺 4 更浓郁,且摇青后未出现红变,静置后才出现红变。因此,工艺 5 较为合适。工艺 7、8、9 进行 2 次摇青,花香效果明显,结合花香及叶相变化综合考虑,工艺 8 摇

表 3 做青工艺对摊放叶叶质、叶相及香气的影响

Table 3 Effect of different ration processing on spreading leaf quality, leaf phase and aroma

工艺技术	叶质、叶相及香气变化
工艺 1	叶色变暗,微清香,叶较鲜活
工艺 2	叶色变暗,清香显露,叶质较软
工艺 3	叶色暗绿,清香浓,叶质过软,弹性不足
工艺 4	花香显较浓郁,未红,静置后有偶有红边红梗
工艺 5	花香显浓郁,未变红,静置后少许红边红梗
工艺 6	花香浓郁偶有红边,静置后有红边红脉红梗
工艺 7	花香显露,较浓郁,未变红
工艺 8	花香显露,浓郁,未变红
工艺 9	花香显露,浓郁,少许红边红脉

青后花香浓郁且未红变,效果最优,为最优做青工艺。

2.2 做青工艺对茶样香气和滋味感官品质的影响

由表 4 可知,HYQ 茶样带花香,香气评分为所有茶样中最高,且其 HSQ 茶样、HRQ 茶样、HZG 茶样的香气、滋味品质均分别优于对应传统工艺 QSQ 茶样、QRQ 茶样、QZG 茶样品质。

表 5 显示,HZG 茶样与 QZG 茶样相比,品质更佳,HZG 茶样在香气和滋味上均优于 QZG 茶样,且综合评分高于 QZG 茶样,具体表现为香气由清香稍低转变为清香带花香,滋味由尚醇转为较醇。说明从感官审评的角度来看,做青工艺有利于形成愉悦的花香,且滋味得到醇化。

2.3 做青工艺对茶样主要滋味品质成分的影响

由表 6 可知,HZG 的水浸出物、可溶性糖、游离氨基酸含量均高于 QZG,而茶多酚含量则低于 QZG。HZG 水浸物含量为 44.06%、氨基酸为 3.71%、可溶性糖为

表 4 做青工艺对茶样香气和滋味感官品质的影响

Table 4 Effect of different ration processing on aroma and taste of tea samples

样品	香气	滋味
XY	青草气	较鲜醇
QTF	带清香,稍青	鲜醇
QSQ	栗香,稍青	醇和
QRQ	清香	醇和
QZG	清香稍低	尚醇和
HTF	带清香低,青气	醇带鲜
HSL	清香稍低	鲜尚醇
HYQ	清香带花香	鲜尚醇
HSQ	栗香稍青	醇厚
HRQ	栗香带花香	较醇厚
HZG	清香带花香	较醇

表 5 花香型绿茶与传统绿茶成品综合感官品质比较

Table 5 Comparison of comprehensive sensory quality of HZG and QZG

样品	外形	汤色	香气	滋味	叶底	综合评分
QZG	紧结深绿润	浅绿亮	清香稍低	尚醇	嫩绿匀	86.85
HZG	紧结较绿润	浅黄绿亮	清香带花香	较醇	嫩黄绿匀	88.40

表 6 做青工艺对茶样常规品质成分的影响

Table 6 Effect of different roration processing on conventional quality components of tea samples

样品	水浸出物/%	茶多酚/%	氨基酸/%	可溶性糖/%	酚氨比
XY	46.04	27.95	3.91	6.18	7.15
QTF	44.25	26.01	3.75	6.36	6.94
QSQ	43.87	25.93	3.29	6.46	7.88
QRQ	42.77	25.82	2.96	5.65	8.72
QZG	43.50	25.61	3.34	4.76	7.67
HTF	44.66	26.63	3.77	6.39	7.06
HSL	43.42	26.82	3.70	6.34	7.25
HYQ	43.25	25.97	3.76	6.47	6.91
HSQ	43.00	25.74	3.60	6.56	7.15
HRQ	43.33	25.18	3.16	6.27	7.97
HZG	44.06	24.06	3.71	5.26	6.49

5.26%，分别比 QZG 增加 1.29%，11.08%，10.50%；茶多酚含量为 24.06%、酚氨比为 6.49，分别比 QZG 减少了 6.05%，15.38%，其主要由于叶片经过摇青，边缘组织受损，促使底物与酶接触，酶促氧化反应、水解反应加速，茶多酚被氧化，部分蛋白质、淀粉等物质被水解，从而导致水浸出物、可溶性糖、氨基酸含量增加，多酚含量下降^[17]。绿茶滋味物质的构成主要为苦涩味物质茶多酚、鲜味物质氨基酸及甜味物质可溶性糖等^[18]。酚氨比在很大程度

上可反映绿茶品质优劣，酚氨比值(即多酚与氨基酸含量的相对比值)较低者，绿茶苦涩滋味较轻。

表 7 表明，儿茶素总量随着绿茶加工过程的进行而逐渐减少。经过摊放工艺后，传统工艺绿茶的儿茶素总量由 22.26%下降至 20.15%，降幅为 9.48%；在加工花香型绿茶过程中，做青后儿茶素含量由鲜叶的 22.26%下降至 18.75%，降幅为 15.77%，说明花香型绿茶在杀青工艺前儿茶素降低幅度大于传统工艺绿茶，进而导致 HSQ、HRQ、HZG 茶样儿茶素总量低于传统工艺绿茶。从儿茶素单体在加工过程中的变化来看，传统工艺绿茶简单儿茶素 EGC、EC 含量比花香型绿茶低，酯型儿茶素 EGCG、ECG 含量及酯型儿茶素/简单儿茶素的比值则比花香型绿茶高。HZG 儿茶素总量比 QZG 减少了 2.35%，酯型儿茶素总量比 QZG 减少了 6.84%，而酯型/简单儿茶素的比值则下降了 19.15%。研究^[19-20]表明，酯型儿茶素收敛性强，苦涩味重，而简单儿茶素的收敛性、苦涩味较弱，酯型儿茶素/简单儿茶素的比值是评价茶汤苦涩味程度的指标，其比值越低，苦涩味越轻，滋味越好。茶鲜叶经过做青工艺，叶细胞受损，增大了细胞质与酶的接触，促进了酯型儿茶素的降解，酯型儿茶素/简单儿茶素比值降低，进而减轻了夏季绿茶的苦涩味^[21]。

2.4 做青工艺对茶样主要香气品质成分的影响

表 8 表明，茶样中挥发性香气成分主要有 40 种，分别为醇类、醛类、酮类、酚类、烯炔类化合物、酯类化合物。HYQ 芳香物质总含量比 XY 主要增加了 12.00%，在花

表 7 做青工艺对茶样中儿茶素含量的影响

Table 7 Effect of different rotation processing on catechins in tea samples

样品	EGC/%	C/%	GCG/%	EC/%	EGCG/%	ECG/%	儿茶素总量/%	酯型/简单	酯型/总量
XY	5.63	1.04	3.12	0.60	12.60	2.40	22.26	2.49	67.35
QTF	5.59	1.13	1.51	0.77	10.41	2.24	20.15	1.89	62.80
QSQ	3.96	0.73	2.56	0.58	10.35	2.36	17.98	2.90	70.68
QRQ	3.52	0.62	2.74	0.71	9.79	2.79	17.42	3.16	72.19
QZG	3.70	1.16	1.61	0.71	9.14	2.32	17.03	2.35	67.26
HTF	5.43	0.65	2.19	0.66	12.15	2.08	20.97	2.44	67.89
HSL	3.98	0.69	1.54	0.71	11.26	2.80	19.44	2.90	72.35
HYQ	4.36	0.72	2.26	0.60	10.43	2.64	18.75	2.70	69.70
HSQ	4.22	0.61	2.23	0.71	10.00	2.21	17.75	2.61	68.83
HRQ	4.05	0.29	1.21	0.79	9.84	2.46	17.42	2.63	70.60
HZG	4.43	0.87	1.34	0.90	8.48	1.94	16.63	1.90	62.66

香型绿茶做青过程中,香气物质主要增加了9种,相对含量明显增加的组分有呋喃甲醇、乙醛、 β -紫罗酮(紫罗兰香)、丁香烯,相对含量明显减少的组分有青叶醇(青草气)、1-戊烯-3-醇、 α -萜澄茄醇、香榧醇、3-戊烯-2-酮等。萜

烯糖苷是重要的香气前体,在做青过程中,叶细胞的机械损伤促进了以糖苷形式存在萜烯糖苷等物质的水解,以及具有花香的高沸点萜烯醇类物质的释放;同时 β -胡萝卜素降解,产生具有紫罗兰香的 β -紫罗酮,而青叶醇、

表 8 做青工艺对茶样主要香气品质成分的影响

Table 8 Effect of different rotation processing on aroma compound in tea samples

化合物类别	气化合物名称	保留时间/ min	相对含量/%				
			XY	QTF	HYQ	QZG	HZG
	青叶醇	11.817	9.20	3.23	0.95	/	/
	顺-2-戊烯-1-醇	10.275	/	/	2.74	/	/
	顺-2-己烯-1-醇	10.283	1.27	/	/	/	/
	1-戊醇	8.625	3.81	5.87	4.41	6.03	5.12
	1-戊烯-3-醇	6.333	2.41	4.01	/	2.17	2.56
	3-己烯-1-醇	11.817	/	/	0.85	/	/
	呋喃甲醇	13.158	/	/	4.37	3.71	5.58
	正己醇	11.142	/	/	1.38	1.05	2.43
醇类	2,2,6-三甲基-6-乙基四氢-2H-呋喃-3-醇	19.650	1.14	5.52	/	/	/
	芳樟醇	15.492	8.60	10.99	7.93	10.53	10.34
	α -松油醇	18.425	1.98	1.70	/	1.13	2.04
	橙花醇	21.305	/	/	/	0.39	0.52
	喇叭茶醇	25.100	0.95	/	2.22	2.37	0.78
	α -萜澄茄醇	22.042	10.38	11.99	8.43	12.95	12.48
	柏木醇	25.758		/	/	/	0.47
	橙花叔醇	24.617	2.02	1.73	1.29	3.41	0.93
	香榧醇	19.736	19.25	16.74	12.93	14.83	12.38
	苯甲醇	23.774	0.64	0.46	0.35	/	2.32
	香草醇	35.500	1.37	1.67	1.44	1.21	2.03
	己醛	4.500	/	7.49	10.28	5.31	3.60
	庚醛	7.008	4.10	6.09	6.49	7.57	5.74
醛类	正辛醛	9.608	/	/	1.45	/	/
	壬醛	12.108	2.94	4.43	5.03	5.29	3.45
	苯甲醛	14.683	/	/	0.95	0.55	1.35
	β -环柠檬醛	18.799	/	/	/	/	0.64
	3-戊烯-2-酮	5.408	6.11	8.62	4.16	4.00	4.25
	2,3-辛二酮	10.442	2.55	2.92	4.45	2.84	2.20
酮类	4(2,2,6-三甲基-1-1,2-环氧环己基)-3-丁烯-2-酮	22.732	/	/	1.02	/	/
	β -紫罗酮	22.808	1.09	2.59	1.55	1.29	0.83
	α -衣兰油烯	19.125	0.78	/	/	/	0.64
	2-茨烯	14.975	/	/	1.95	1.34	/
	丁香烯	19.512	/	/	3.52	/	/
烯烃类	杜松烯	19.733	5.49	/	5.38	4.77	1.28
	二氧化萜二烯	19.992	/	/	0.97	1.14	/
	卡拉烯	21.033	0.94	1.93	0.86	1.18	0.93
	α -萜澄茄油烯	20.192	1.12	1.27	0.86	0.81	12.00
	α -合欢烯	29.017	/	/	/	/	0.59
酯类	(Z)-丁酸-3-己烯酯	16.733	2.10	2.74	2.85	2.28	1.15

1-戊烯-3-醇等低沸点具有强烈刺鼻气味的组分挥发、转化,从而使得高沸点的花果香成分显露^[22]。

由表 8 可知,HZG 茶样的主要香气成分总含量比 QZG 茶样增加了 3.28%,其中醇类、酮类、烯烃类成分含量分别增加了 0.33%,47.37%,67.10%,而醛类、酚类、酯类成分含量则分别下降了 21.05%,49.52%,49.56%。与 QZG 相比,HZG 新增了苯甲醇(苹果香)、柏木醇(木香)、 α -合欢烯(铃兰类花香)、柠檬醛(果香)等香气成分,且香草醇(玫瑰香)、橙花醇(玫瑰香)相对含量也高于传统工艺绿茶。主要归因于晒青可促使低沸点不良气味成分充分释逸,高沸点香气成分不断释放,香气品质的化学组成得到改善,同时摇青可促使叶细胞受损,加速水解反应,促进萜烯糖苷水解,形成一系列水解产物为花香型绿茶香气的发展提供了先质条件^[23]。结合感官审评结果,与 QZG 相比,HZG 香气表现为清香带花香,说明做青工艺可激发特定香气品质成分的酶促反应和热化学反应,促进花香品质的形成。

3 结论

研究表明,采用晒青 5 min、晾青 0.5 h、晒青 5 min、晾青 0.5 h、10 r/min 摇青 10 转、静置 1 h、15 r/min 摇青 60 转的“做青”工艺技术,加工出的夏季绿茶在感官品质上花香显露,滋味醇正,苦涩味降低;在滋味品质成分上,水浸出物、氨基酸、可溶性糖含量分别比传统工艺绿茶增加了 1.29%,11.08%,10.50%,而茶多酚、儿茶素含量、酚氨比、酯型儿茶素/简单儿茶素则分别降低了 6.05%,2.35%,15.38%,19.15%;同时在香气品质成分上,新增了苯甲醇、柏木醇、 α -合欢烯、柠檬醛等花香成分,且香草醇、橙花醇相对含量也高于传统工艺绿茶。

在传统绿茶加工的摊放工序中科学融入“做青”工艺技术,不仅降低了茶多酚、酯型儿茶素等苦涩味物质含量,增加了氨基酸、可溶性糖等鲜味和甜味物质含量,且可激发特定香气品质成分的酶促反应和热化学反应,促进花香品质的形成,说明在传统绿茶加工的摊放工序中融入“做青”工艺技术,可加工出具有花香品质的夏季绿茶。但传统绿茶加工过程中的杀青、揉捻、干燥工艺涉及到酶促作用、热物理化学作用,与香气品质的形成与发展同样密切相关。因此,如何在后续杀青、揉捻、干燥工艺中最大限度地保留或发展花香品质优势^[25],尚需进一步探究。

参考文献

[1] 黎小萍,陈华玲,李洪波,等.关于夏秋茶提质增效的思考[J].蚕桑茶叶通讯,2010(6):20-25.
[2] 师大亮,郭敏明.提高夏秋名优绿茶品质的技术措施[J].浙江农业科学,2006(6):710-711.
[3] 何小庆.夏秋茶资源开发利用现状及发展对策[J].现代农业

科技,2011(16):361-362.

[4] 刘淑娟,杨拥军,钟兴刚,等.降低夏秋茶苦涩味的加工技术研究进展[J].茶叶科学技术,2014(2):1-3.
[5] 石旭平,曹挥华,聂樟清,等.花香型绿茶加工技术研究初报[J].江苏农业科学,2015,43(10):347-349.
[6] 林智,尹军峰,吴剑民,等.出口炒青绿茶品质提升加工技术研究[J].食品科学,2006,27(3):161-165.
[7] 钟应富,李中林,袁林颖,等.杀青方式对秋季绿名茶品质的影响[J].西南农业学报,2008,21(5):1385-1387.
[8] 徐文平,李大祥,宛晓春.茶叶中 AMP 的苦味掩盖效果评价及其含量的测定方法[J].安徽农业大学学报,2010,37(4):682-687.
[9] 宛晓春,李大祥,张正竹,等.茶叶生物化学研究进展[J].茶叶科学,2015,35(1):1-10.
[10] 王登良,张灵枝,毛明辉,等.不同光波晒青对单枞茶品质的影响[J].食品与生物技术学报,2006,25(2):56-59.
[11] 王小云,杨春,谭少波,等.乌龙花香型绿茶加工技术初探[J].广西农学报,2008,23(4):47-48,76.
[12] 游小妹,陈常颂,林郑和,等.花香型绿茶的研究进展及品质特征[J].福建茶叶,2015,37(2):7-8.
[13] 孙慕芳,郭桂义,张洁.蒸青绿茶和炒青信阳毛尖绿茶香气品质的 GC-MS 分析[J].食品科学,2014,35(12):151-155.
[14] 郑琳,龚自明,高士伟,等.不同干燥方式对速溶青砖茶中儿茶素含量及香气成分的影响[J].湖北农业科学,2017,56(13):2485-2488.
[15] 李晓旭,李家政.优化萜酮比色法测定甜玉米中可溶性糖的含量[J].保鲜与加工,2013,13(4):24-27.
[16] 汪琦,赵贵福,张续周,等.4个茶树品种与季节对绿茶香气成分特征的影响[J].食品科学,2016,37(20):102-107.
[17] 张磊,吴民亿,杨如兴.不同加工工艺对白茶品质的影响初报[J].茶叶科学技术,2010(3):20-23.
[18] 张英娜,陈根生,刘阳,等.烘青绿茶苦涩味及其滋味贡献物质分析[J].茶叶科学,2015,35(4):377-383.
[19] 施兆鹏,刘仲华.夏茶苦涩味化学实质的数学模型探讨[J].茶叶科学,1987,7(2):7-12.
[20] 施兆鹏,陈国本,曾秋霞,等.夏茶苦涩味的形成与内质成分的关系[J].茶叶科学,1984(1):61-62.
[21] 刘淑娟,杨拥军,钟兴刚,等.引进晒青、摇青工艺降低夏秋红茶苦涩味的研究[J].江西农业学报,2014,26(6):102-105.
[22] 刘蕾,龚淑英,王辉.做青过程中酶学及香气变化研究进展[J].茶叶,2008,34(4):208-212.
[23] 王力,林智,吕海鹏,等.茶叶香气影响因子的研究进展[J].食品科学,2010,31(15):293-298.
[24] 杨贤强,沈生荣.炒青绿茶香气形成机理初探[J].茶叶,1988(3):30-34,43.