

# 杀青程度对炒青茶品质的影响

刘跃云, 王春梅, 曾旭, 熊红兵, 曾泽彬, 陈叙生\* (宜宾市农业科学院, 四川宜宾 644000)

**摘要** [目的]选择较优的茶叶杀青程度,以指导茶叶生产。[方法]采用不同的杀青程度对炒青茶进行处理,分析处理后的茶中化学成分含量及感官品质。[结果]重杀青处理的茶样外形、汤色、叶底、香气、滋味等均呈现更好的品质,内含物质较多,氨基酸总量和氨基酸组分均较多。[结论]重杀青有利于茶叶品质的提升。

**关键词** 杀青;含水量;品质

中图分类号 S509.2 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)12-0089-03

## Effect of Fixing Degrees on the Quality of Roasted Green Tea

LIU Yue-yun, WANG Chun-mei, ZENG Xu, CHEN Xu-sheng\* et al (Yibin Academy of Agricultural Sciences, Yibin, Sichuan 644600)

**Abstract** [Objective] The optimal fixation degree was selected to guide tea production. [Method] We dealt with roasted green tea in different degrees of fixing to analyze chemical composition content and sensory quality after treatment. [Result] The result was that the tea-like appearance, soup color, leaf bottom, aroma, taste and so on of heavy degree of fixing showed a better quality, contained more substances, a amino acids and amino acid composition were abundant. [Conclusion] Heavy degree of fixing can enhance the quality of roasted green tea.

**Key words** Tea fixation; Water content; Quality

炒青是绿茶的主要茶类之一,四川宜宾的“屏山炒青”为区域公共品牌。“屏山炒青”产于四川省屏山县境内,生态优良、土壤富硒,独特的生态条件形成了其“板栗香高长、爽醇耐冲泡、汤绿叶底鲜”的特殊风格,历来受到各界人士好评。中国工程院院士陈宗懋称“我国茶品质最好当数‘屏山炒青’”。“屏山炒青”现有的加工工艺形成了其特有的汤色、香气和滋味,也造成了外形色不绿、叶底不完整的问题。笔者研究了“屏山炒青”杀青程度对其品质的影响,以期提升“屏山炒青”外形的匀整度和美观度,为“屏山炒青”名优绿茶生产提供参考依据。

## 1 材料与方

**1.1 材料** 鲜叶采用春末的福选九号,一芽二叶为主,三叶为辅,工艺为鲜叶经摊放槽摊放 8~9 h,90 型滚筒杀青机杀青,充分回潮后进 55 型揉捻机揉捻 1 h,2 次进链板式烘干机烘至含水量约 15%,瓶式炒干机辉锅到含水量 8% 出锅,多功能提香机提香至足干。

主要仪器:JT-60 卤素快速水分测定仪;日立公司 L-8900 型氨基酸分析仪(amino acid analyzer,AAA);日本岛津 LC-20A 型高效液相色谱仪;三恩驰 NR10QC 色差仪;上海路达实验仪器有限公司 CF-1 茶叶筛分机。

## 1.2 方法

**1.2.1 杀青程度设计。**控制杀青温度和杀青时间,使得杀青后含水量保持在约 58% (记为 A,中杀青)、61% (记为 B,中杀青)、64% (记为 C,轻杀青)。

**1.2.2 茶叶感官审评方法。**送农业部茶叶质量监督检验测试中心审评,参照 GB/T 23776—2009 茶叶干挂审评方法进行感官密码审评。

**1.2.3 常规生化成分分析。**茶多酚含量采用 GB/T 8313—

2008 茶叶中茶多酚和儿茶素类含量的检测方法测定;水浸出物含量采用 GB/T 8305—2013 茶水浸出物测定;氨基酸总量采用 GB/T 8314—2013 茶游离氨基酸含量的方法测定。

**1.2.4 儿茶素成分和咖啡碱成分分析。**儿茶素对照品购于成都普瑞法科技开发有限公司,咖啡碱对照品购于上海阿拉丁生化科技股份有限公司,纯度均 $\geq 98\%$ 。准确称取 0.2 g (精确到 0.000 1 g) 均匀磨碎的干茶粉于 10 mL 离心管中,加入在 70 °C 中预热过的 70% 甲醇溶液 5 mL,用玻璃棒搅拌均匀,立即移入 70 °C 水浴中,浸提 10 min (隔 5 min 搅拌 1 次),浸提后冷却至室温,3 500 r/min 转速下离心 10 min,将上清液转移至 10 mL 容量瓶。残渣再用 5 mL 的 70% 甲醇溶液浸提 1 次,重复以上操作。合并提取液定容至 10 mL,摇匀,过 0.45  $\mu\text{m}$  膜,待测。

CAPCELL PAK C<sub>18</sub> 分析柱(4.6 mm $\times$ 250 mm,5 mL, Agilent Technology, USA),柱温设置为 35 °C,梯度洗脱,流动相条件:A 相为纯甲醇(色谱级),B 相为 0.2% 的冰乙酸。梯度条件:0~25 min, B 相由 18% 到 25%;25~30 min, B 相由 25% 到 35%;30~45 min, B 相由 35% 到 18%;然后 B 相保持 18% 2 min。流动相流速为 0.9 mL/min,进样量为 10  $\mu\text{L}$ ,紫外检测波长为 278 nm。

对照品标准曲线制作:用超纯水将对照品溶解为 5 个浓度,各浓度测定 3 次。通过标准物的峰面积与对应的对照品浓度绘制标准曲线。

**1.2.5 氨基酸含量的检测。**称取 3 g (精确至 0.001 g) 茶粉于 500 mL 锥形瓶中,加沸蒸馏水 450 mL,立即转入沸水浴中,浸提 45 min (每隔 10 min 摇动 1 次),浸提完毕后趁热减压过滤,残渣用少量热蒸馏水洗涤 2~3 次。将滤液转入 500 mL 容量瓶中,冷却后用水定容至刻度,摇匀,过 0.22  $\mu\text{m}$  水相微孔滤膜后即可上机测定。

色谱柱(分离柱):4.6 mm $\times$ 60 mm,柱温 57 °C;反应柱(除氨柱):4.6 mm $\times$ 40 mm,柱温 135 °C;茚三酮缓冲液流速 0.40 mL/min;茚三酮溶液流速 0.35 mL/min;检测波长:440

**作者简介** 刘跃云(1985—),女,四川威远人,农艺师,硕士,从事制茶工程与贸易研究。\*通讯作者,高级农艺师,从事制茶工程与贸易研究。

**收稿日期** 2017-02-27

nm(脯氨酸)和570 nm(其他氨基酸);进样量 20  $\mu$ L;分析时间 32 min。采用外标法测定样品溶液中各氨基酸含量。

茚三酮缓冲液(buffer)和茚三酮试剂供应商(同一供应商)为日本和光纯药工业株式会社,PH-1、PH-2、PH-3、PH-4、PH-RG试剂从西宝生物科技(上海)股份有限公司购买,茶氨酸(纯度 $\geq 98\%$ )(Lot#SLBQ9851V)和氨基酸混标(Lot#SLBQ8286V)从Sigma-Aldrich购买。

**1.2.6 色泽。**色差仪测定干茶的L、a、b值。

**1.2.7 碎茶率。**碎茶率根据GB/T 831—2013茶粉末和碎茶含量测定方法进行测定。

**1.2.8 数据分析。**数据结果采用DPS 7.5版本进行统计分析。

## 2 结果与分析

**2.1 试验茶样的感官审评结果** 从表1中可以看出,杀青程度重的炒青茶感官审评总分(86.5分)高于杀青程度中等的茶样(83.0分),高于轻杀青的茶样(79.1分),可见杀青程度重的处理较好;尤其是重杀青处理的茶样,其香气、滋味和叶底单项评分都优于中杀青和轻杀青。此外,从表1还可以看出,重杀青的茶样外形尚紧、略卷曲,汤色黄深、明,香气较清高、带栗香,滋味醇、较甘,叶底软、绿明,品质最优;而随着杀青后水分的增加,干茶由黄绿转为黄绿起灰;香气由较清高转为尚高;叶底由软、绿明转为较软、黄绿。因此,在该研究中,重杀青对改善炒青茶外形、香气、滋味、叶底等感官品质的效果最好。

表1 不同杀青程度干茶审评结果

Table 1 Evaluation results of dry tea with different degree of fixation

杀青程度 Fixing degree	外形 Appearance(25%)		汤色 Soup color(10%)		香气 Aroma (25%)		滋味 Taste(30%)		叶底 Leaf bottom(10%)		总分 Total score
	评语 Comment	评分 Score	评语 Comment	评分 Score	评语 Comment	评分 Score	评语 Comment	评分 Score	评语 Comment	评分 Score	
A	尚紧、略卷曲、带梗、黄绿	78	黄深、明	88	较清高、有栗香	91	醇、较甘	88	软、绿明	84	86.5
B	粗实、略卷曲、带梗、黄绿稍起灰	78	绿、较明	86	较高爽、略有栗香	90	尚浓、略涩	80	尚软、尚绿	78	83.0
C	尚粗实、卷曲、黄绿稍起灰	76	黄深、明	84	尚高、微有火工	81	尚浓、略涩	78	较软、黄绿	78	79.1

**2.2 生化成分分析** 不同杀青程度对炒青茶主要化学成分的影响如表2所示。3种处理的茶样中咖啡碱含量重杀青的高于中杀青和轻杀青,茶多酚没有显著差异,氨基酸总量重杀青极显著高于中杀青和轻杀青,水浸出物含量重杀青的茶样显著高于中杀青和轻杀青。茶叶中水浸出物含量越多表明茶叶内含物质越丰富,由表2可以看出,重杀青的茶样中

内含物质最丰富,可能与重杀青释放的化学物质较多有关系;且重杀青茶样中氨基酸含量较高,在茶多酚含量没有明显差异的情况下,氨基酸含量越高其滋味越鲜爽醇和<sup>[1]</sup>,此结果与审评滋味得分相吻合。在该研究中,重杀青的茶样其内含物质较丰富,效果较好。

**2.3 儿茶素含量分析** 儿茶素构成了茶多酚的主体,占茶

表2 不同杀青程度对炒青茶主要化学成分的影响

Table 2 Effects of different fixing degree on main chemical constituents of roasted green tea

杀青程度 Fixing degree	咖啡碱 Caffeine	茶多酚 Tea polyphenols	氨基酸总量 Total amino acids	水浸出物 Water extract
A	3.94	16.54 $\pm$ 0.07 Aa	3.40 $\pm$ 0.13 Aa	43.02 $\pm$ 0.02 Aa
B	3.12	17.81 $\pm$ 0.15 Aa	2.12 $\pm$ 0.06 Bb	40.84 $\pm$ 0.38 Ab
C	3.13	17.39 $\pm$ 0.21 Aa	2.46 $\pm$ 0.12 Bb	40.34 $\pm$ 0.13 Ab

注:数据为平均值 $\pm$ 标准误,不同大、小写字母分别表示在0.01和0.05水平上差异显著

Note: Data are mean  $\pm$  standard error, different capital letters, lowercases stand for significant difference at 0.01 and 0.05 level, respectively

多酚总量的70%~80%,占茶叶干重的12%~24%,是决定茶叶品质的重要化学成分之一<sup>[2]</sup>。不同杀青程度对炒青茶儿茶素成分的影响如表3所示。杀青越重,酯型儿茶素含量多;中等程度杀青,非酯型儿茶素含量较高。

表3 不同杀青程度对炒青茶儿茶素成分的影响

Table 3 Effects of different fixing degree on catechin of roasted green tea

杀青程度 Fixing degree	tea mg/g					
	EGC	C	EC	EGCG	GCG	ECC
A	6.815	2.100	6.808	108.340	2.113	25.379
B	14.218	1.395	10.872	101.937	1.481	23.653
C	11.919	1.839	8.792	100.512	1.449	22.880

**2.4 氨基酸组分分析** 氨基酸是茶叶的重要品质化学成分

之一,是构成茶汤鲜爽度的重要物质,一般认为,氨基酸含量越高,茶汤的苦涩味越低。不同杀青程度对炒青茶氨基酸组分的影响如表4所示。杀青程度重,各种氨基酸的降解多,除了天冬氨酸、苏氨酸、异亮氨酸外,其他的氨基酸均为杀青程度重的较多。重杀青促进了氨基酸的降解从而导致氨基酸含量大幅度增加。

**2.5 色泽** 色差计基本原理是运用等色差表色系即亨特L、a、b颜色表示法。L值表示亮度;a为正值时表示红的程度,负值时表示绿的程度;b为正值时表示黄的程度,负值时表示蓝的程度<sup>[3]</sup>。茶叶色泽分析与茶叶品质相关性高,能综合反映茶叶的品质水平。对绿茶来说,L值越大,茶汤明亮度越好;-a值越大,汤色越绿;b值越大,汤色越黄;-a/b值小,茶汤黄色程度高且暗<sup>[4]</sup>。严俊等<sup>[5]</sup>在运用色彩色差计在茶

表 4 不同杀青程度对炒青茶氨基酸组分的影响

Table 4 Effects of different fixing degree on amino acid composition of roasted green tea

杀青程度 Fixing degree	天冬氨酸 Aspartic acid	茶氨酸 Theanine	苏氨酸 Threonine	丝氨酸 Serine	谷氨酸 Glutamic acid	甘氨酸 Glycine	丙氨酸 Alanine	胱氨酸 Cystine	缬氨酸 Valine
A	0.203	1.197	0.025	0.106	0.314	0.007	0.044	0.018	0.093
B	0.226	0.771	0.017	0.064	0.275	0.004	0.032	0.011	0.033
C	0.213	0.928	0.027	0.058	0.245	0.004	0.025	0.011	0.037
杀青程度 Fixing degree	蛋氨酸 Methionine	异亮氨酸 Ile	亮氨酸 Leucine	酪氨酸 Tyrosine	苯丙氨酸 Phenylalanine	赖氨酸 Lysine	组氨酸 Histidine	精氨酸 Arginine	脯氨酸 Proline
A	0.008	0.050	0.056	0.034	0.120	0.108	0.079	0.106	0.268
B	0.001	0.016	0.023	0.025	0.087	0.078	0.073	0.047	0.254
C	0.008	0.013	0.016	0.018	0.043	0.020	0.016	0.076	0.237

叶测色技术所做的工作为茶叶色泽的数量化测定奠定了坚实的基础。这种茶叶色泽的数量化技术具可比性而且重复性好,建立的与品质关系的模型也可靠<sup>[6]</sup>。不同杀青程度对茶叶色泽的影响见表 5,3 种处理的  $-a/b$  值差距较大,其中杀青程度最重的干茶颜色较绿,其次为杀青程度中等的,再次为杀青程度较轻的。研究表明,杀青程度较重能促进叶绿素从叶绿体中解放出来,促成干茶较绿的特点。

表 5 不同杀青程度对茶叶色泽的影响

Table 5 Effects of different fixing degree on leaf color of tea

杀青程度 Fixing degree	<i>L</i>	<i>a</i>	<i>b</i>	$-a/b$
A	27.66	1.99	6.18	-0.32
B	23.60	4.80	4.52	-1.06
C	15.65	11.31	1.85	-6.11

**2.6 碎茶率** 碎茶和粉末量与后续精制工序得率关系较大,碎茶和粉末含量较高,精制得率较低,碎茶和粉末含量较低,精制得率较高,降低其碎茶率将提高茶叶效益,减少损耗。不同杀青程度 A、B、C 条件下茶叶碎末茶率依次为 3.45%、3.21%、3.72%。由此看出,不同的杀青程度其碎末茶的比例差距不大。该研究表明,杀青程度对茶叶碎茶率的影响不大。

### 3 结论与讨论

该研究表明,重杀青处理的茶样外形尚紧、略卷曲,汤色黄深、明,香气较清高、带栗香,滋味醇、较甘,叶底软、绿明,品质最优。随着杀青后在制品水分的增加,干茶由黄绿转为黄绿起灰;香气由较清高转为尚高;叶底由软、绿明转为较软、黄绿;滋味由醇、较甘转为尚浓、略涩。究其原因,可能是重杀青高温长时状态下,其内含物质充分降解和转化,低沸点的芳香物质挥发殆尽,具高香的高沸点芳香物质充分显露,形成了茶样较优的外形、汤色、香气和叶底。

重杀青的茶样中水浸出物含量高,内含物质最丰富,且重杀青氨基酸含量较高。杀青程度重,酯型儿茶素含量多;中等程度杀青,非酯型儿茶素含量较高。杀青程度重,除了天冬氨酸、苏氨酸、异亮氨酸外,其他各种氨基酸的降解多。原因可能是高温长时间的重杀青促进了内含物质的释放,特别是氨基酸的降解。

由该研究得知,杀青程度重,在杀青后摊凉散热,充分回潮的基础上进入后续工序,其干茶的色泽更绿。为了得到较优的干茶色泽,重杀青是更好的选择。

杀青程度对干茶断碎率并没有太大的影响。杀青的下一步工序充分回潮保证了断碎率不会很高,预计烘干及辉锅 2 个减少在制品水分的工序对断碎率影响较大,需下一步继续开展研究。

鲜叶通过高温杀青,酶遭到破坏,制止了酶促作用,同时改变叶绿素的存在形式,使得叶绿素从叶绿体中解放出来;除去青草气,散发良好香气;促进了内含物质茶多酚、氨基酸等的降解和转化。重杀青处理的茶样外形、汤色、叶底、香气、滋味等均呈现更好的品质,内含物质较多,氨基酸总量和氨基酸组分均较多,重杀青有利于茶叶品质的提升。应该注意,重杀青时要严格掌握程度,在制品不能因杀青过头而出现焦香或苦涩味。杀青后摊凉并充分回潮,在保证茶样颜色的同时严格控制其断碎率。

### 参考文献

- [1] 宛晓春. 茶叶生物化学[M]. 北京:中国农业出版社,2003.
- [2] 杨贤强,王岳飞,陈留记. 茶多酚化学[M]. 上海:上海科学技术出版社,2003.
- [3] 王文杰. 茶叶色泽研究概况及其前景[J]. 福建茶叶,2003(4):31-32.
- [4] 张坚强. 绿茶干茶色泽评价方法与提升技术研究[D]. 北京:中国农业科学院,2014.
- [5] 严俊,林刚. 测色技术在茶叶色泽及品质评价中的应用研究:(二)茶叶色泽的测定[J]. 茶叶通报,1995,17(2):1-3.
- [6] 何斌,孙仁,曾秋霞,等. 有关炒青色泽形成的几个问题的探讨[J]. 中国茶叶,1982(5):2-4.