

邱安冬,武世华,陈玉琼,等.不同做形方式对湖北条形绿茶品质的影响[J].华中农业大学学报,2021,40(6):195-202.

DOI:10.13300/j.cnki.hnlkxb.2021.06.024

不同做形方式对湖北条形绿茶品质的影响

邱安冬^{1,2},武世华³,陈玉琼^{1,2},余志^{1,2},张德^{1,2},倪德江^{1,2}

1.华中农业大学园艺林学学院,武汉 430070; 2.农业农村部华中都市农业重点实验室,武汉 430070;

3.红安县老君眉茶场,红安 438400

摘要 采用来自湖北宣恩的鄂茶10号嫩芽材料,按照不同的做形方式(烘条、理条、滚条、搓条)和理条叶含水量(含水量40%、37%、33%、30%)加工成干茶,采用感官评价和理化测定对茶叶的外形和主要成分进行分析,探究不同做形方式对茶叶品质的影响,从而得出条形名优绿茶的最适做形方式。结果显示,不同做形方式影响茶叶形状品质,理条与搓条做形评分都显著高于烘条和滚条做形处理,不同做形方式对于干茶和茶汤色泽影响显著。综合各项因素,理条做形外形条索紧结优美,综合品质最好。随着理条叶含水量的降低,茶叶条索变得紧直,香气浓度提高,但干茶和叶底绿色度和润度明显下降,色泽变暗;叶绿素总量和叶绿素a含量显著下降,氨基酸含量增加,茶多酚、可溶性糖和叶绿素b含量变化不明显。综合感官评价和理化指标分析,理条做形以理条后叶子含水量在33%~37%为宜。

关键词 理条;含水量;感官评价;绿茶;做形方式

中图分类号 TS 272.51 **文献标识码** A **文章编号** 1000-2421(2021)06-0195-08

条形茶是我国名优绿茶生产的主要茶类之一,产地分布广泛,品类和数量较多,比如黄山毛峰茶、古丈毛尖、湖北龙峰茶等^[1-2]。其外形条索紧细微曲,呈条状,白毫显露,汤色黄绿明亮,香气清高,滋味鲜爽回甘,叶底绿明。条形茶的基本加工工序为:摊放、杀青、揉捻、做形、干燥,其中做形是影响形状的关键工序^[3]。条形名优绿茶主要有4种做形方式:烘条(烘培)、理条(理条机理条)、滚条(炒干机滚炒)、搓条(搓团),代表名茶分别有竹溪龙峰茶、鹤峰翠泉绿茶、婺源茗眉、蒙顶甘露等。

目前,有关条形名优绿茶做形工艺的研究较少,工艺标准也不统一。有的仅揉捻做形然后直接烘干,有的揉捻后炒干做形干燥,有的揉捻后适当理条再干燥。不同做形工艺及参数对条形茶外形和内质品质都有较大影响。梁名志等^[4]研究发现,使用往复式理条机对大叶毛尖型名优绿茶做形时,投叶量过多会使湿热作用加重,茶叶颜色黄暗,香气有闷味,投叶量少虽然能够保证色泽,但茶条欠紧直;陈义^[5]研究信阳毛尖理条工艺发现,理条温度对品质影响最大,温度低时蒸发的水分不能及时挥发,产生

水闷味,同时茶叶中的叶绿素和多酚等物质会被进一步氧化,理条温度过高则不利于外形品质的形成,还会产生高火味;孙玉玲^[6]研究认为搓条造形是形成遵义毛峰独特外形的关键工序,搓条过早茶叶容易成团,搓条过干会使毫毛磨损,峰苗搓断;唐海燕^[7]在研究云南大叶种鲜叶制作条形名优绿茶时,采用多次揉捻加烘焙的做形方法,加工的曲条形绿茶条索紧细匀整,颇具美感,香气带有浓郁的花果香。

针对我国条形茶制作中存在不同做形方式导致品质差异的问题,本研究以湖北宣恩产区的相同茶鲜叶原料为试验材料,经过杀青和揉捻工序,比较烘条、理条、滚条、搓条4种做形方式对条形茶品质的影响,探究湖北条形绿茶的最适做形方式,为高品质绿茶生产提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料

茶鲜叶由湖北宣恩伍台昌臣茶叶有限公司提供,品种为鄂茶10号,嫩度为芽茶(单芽占90%,一

收稿日期:2021-07-21

基金项目:国家重点研发计划(2018YFD0700505);湖北省水利厅丹江口库区丹江口市茶叶加工提质增效关键技术研究及示范(HB-SLKJTG202002)

邱安冬, E-mail: 493097069@qq.com

通信作者:倪德江, E-mail: nidj@mail.hzau.edu.cn

芽一叶初展 10%), 采样时间为 2019 年 4 月 8 日。

1.2 试验工艺

1) 鲜叶采回后进行摊放, 摊放厚度 2~3 cm, 时间 6~7 h, 温度 23~28 °C, 湿度 63%~72%, 鲜叶经摊放后含水量在 68%~72%。

2) 杀青在 80-A 型电磁滚筒杀青机(浙江省衢州市绿峰茶机有限公司)进行, 一区温度 240 °C, 二区温度 215 °C, 三区温度 205 °C, 茶叶含水量 58%~62%。

3) 杀青叶冷却回潮 2~3 h 后进行揉捻, 揉捻在 6CR-40 型茶叶揉捻机(浙江省衢州市绿峰茶机有限公司)进行, 揉捻时间约 40 min(不加压揉捻 20 min, 轻压揉捻 20 min)。

4) 初干在 DF-7 型热风整形平台(浙江省衢州市绿峰茶机有限公司)进行, 温度 65 °C 左右, 茶叶含水量约 40%。

5) 回潮叶按不同做形方式进行处理: ①烘条, 在 DF-7 型热风整形平台上进行烘焙, 温度 65 °C 左右, 时间 1 h, 茶叶含水量 32%~35%; ②理条, 在 6CLZ-80 型名优茶理条机(浙江省衢州市绿峰茶机有限公司)进行, 温度 190 °C, 投叶量 1.5 kg, 理条时间 5 min, 茶叶含水量 32%~35%; ③滚条, 在 6CCF-110 型八角瓶式炒干机(浙江省衢州市绿峰茶机有限公司)进行滚炒, 温度 70 °C, 时间约 6 min, 茶叶含水量 32%~35%; ④搓条, 在 DF-7 型热风整形平台(浙江省衢州市绿峰茶机有限公司)上手工搓团, 温度 65 °C, 时间约 6 min, 茶叶含水量 32%~35%。

6) 上述做形结束后的茶叶经过摊凉回潮 1 h, 然后在 DF-7 型热风整形平台上干燥, 温度 65 °C 左右, 先烘焙 1 h, 再摊凉回潮 1 h, 最后烘至足干, 茶叶含水量 5% 左右。每种处理进行 3 次重复试验。

1.3 不同理条叶的含水量试验

茶鲜叶采回后按照本文“1.2”方法进行杀青和揉捻。初干在 DF-7 型热风整形平台上进行, 温度 65 °C 左右, 茶叶含水量约为 45%~47%; 回潮叶在 6CLZ-80 型名优茶理条机中理条, 投叶量 1.5 kg, 理条叶含水量分别为 40%(实测 39.5%)、37%(实测 35.9%)、33%(实测 33.5%) 和 30%(实测 31.8%); 理条结束后摊凉回潮 1 h, 最后烘至足干, 茶叶含水量 5% 左右。每种处理进行 3 次重复试验。

1.4 茶叶品质分析方法

干茶及茶汤色泽测定采用色差计法, 选用 Lab 表色系统, 照明几何条件为 0/d, 标准照明体为

D65, 视场为 10°。L* 表示明亮度, a* 表示红绿色调, b* 表示黄蓝色调, b*/a* 表明色泽中的绿色度占比。测量用茶粉样品需过筛(筛孔孔径 0.425 mm)。测量用茶汤冲泡方法参照 GB/T 23776—2018《茶叶感官审评方法》, 待茶汤冷却至室温后检测。单项审评满分为 100 分, 加权评分按照外形条索 20%、色泽 10%、汤色 10%、香气 25%、滋味 25%、叶底 10% 计算感官品质总分。

茶叶感官品质分析参照 GB/T 23776—2018《茶叶感官审评方法》进行。水分测定采用 GB/T 8304—2013《茶水分测定》中的 120 °C 烘干法; 氨基酸含量测定采用茚三酮比色法(GB/T 8314—2013《茶游离氨基酸总量的测定》); 可溶性糖含量测定采用蒽酮硫酸比色法^[8]; 茶多酚含量测定采用福林酚比色法(GB/T 8313—2018《茶叶中茶多酚和儿茶素类含量的检测方法》); 叶绿素含量测定采用混合液法^[9]。

1.5 数据统计与分析

每组试验重复 3 次, 试验结果以“平均值±标准差”表示。采用 SPSS V.18.0 统计软件对测定结果先进行单因素同质性测试, 若 P 值大于 0.05, 则继续进行单因素方差分析, 并进行 LSD 多重比较, P<0.05 为差异显著, P<0.01 为差异极显著。

2 结果与分析

2.1 做形方式对条形绿茶感官品质的影响

做形方式对条形茶感官品质的影响见表 1。从外形条索看, 烘条处理的茶样条索紧结度略差, 而理条、滚条和搓条处理的茶样条索都比较紧结。从色泽看, 烘条处理的茶样绿色度和润度较好, 而理条、滚条和搓条处理的茶样绿色度和润度差一些, 为尚绿润(表 1), 4 种处理方式对外形白毫的影响差异较小。从汤色品质来看, 汤色类型均为黄绿尚明, 但是黄色程度从低到高依次为搓条、滚条、烘条、理条; 汤色评分结果表明理条与滚条和搓条处理差异显著(P<0.05), 搓条和滚条差异不显著(P>0.05)。从香气品质看, 香气类型均为清香, 但是滚条处理的香气闷气略重, 评分值显著低于其他 3 种处理(P<0.05), 理条、烘条、搓条 3 种处理间差异不显著(P>0.05)。从滋味品质看, 滋味类型为浓醇, 但滚条处理闷味略重, 评分值显著低于其他 3 种处理; 搓条处理茶样滋味鲜度优于其他 3 种处理, 分值最高(86.0 分)。从叶底品质看, 烘条处理的茶叶叶底

绿色度最好,其次是搓条处理,再次是滚条和理条处理,搓条和滚条、烘条处理间评分值差异不显著($P>0.05$),但烘条与滚条,理条与烘条、滚条处理间差异显著($P<0.05$)。从感官审评总分来看,分值大小依次为搓条(86.6) $>$ 理条(86.2) $>$ 烘条(85.7) $>$ 滚条(84.6)。统计分析表明,搓条处理与其他处理间差异显著($P<0.05$),滚条处理与其他处理间分值差异显著($P<0.05$),但理条与烘条处理间差异不显著($P>0.05$)。根据不同做形方式下绿茶审评结果的方差分析结果,茶叶香气和汤色的 F 值分别为5.624、6.42,二者均大于4.07($F_{0.05}(3,8)=4.07$)且小于7.59($F_{0.01}(3,8)=7.59$);外形、干茶色泽、滋味和叶底的 F 值均大于7.59。由此可知,做形方式对茶叶香气和汤色影响显著,对茶叶外形、干茶色泽、滋味及叶底影响极显著。

2.2 做形方式对条形绿茶色度的影响

不同做形方式下绿茶色度测定结果见表2。从干茶 L^* 值看,理条茶样干茶 L^* 值最低,显著低于滚条和烘条,说明理条会降低干茶亮度;搓条、滚条、烘条处理间干茶 L^* 值无显著差异($P>0.05$)。从干茶 a^* 值看,做形方式对干茶绿色度影响较大,烘条茶样干茶 a^* 值最低,绿色度最高;其次是理条、滚条、搓条,4种处理均存在显著差异($P<0.05$)。从干茶 b^*/a^* 值看,烘条和理条处理值最大,说明干茶绿色占比较大,且显著高于搓条和滚条处理。从茶汤 L^* 值看,烘条和理条茶样汤色的明亮度较好,烘条处理茶汤的最高;其次是理条、搓条和滚条,烘条处理显著高于搓条和滚条处理。从 a^* 值来看,烘条和搓条处理茶汤的绿色度最好,显著高于滚条和理条处理。但从 b^*/a^* 值来看,烘条和理条处理茶汤的 b^*/a^* 值更大,汤色中绿色占比相对更多。综合干茶及茶汤色度值测定结果,烘条茶样干茶和茶汤的色泽品质都较好,干茶绿润度高,茶汤明亮显绿。

根据样品色度值的方差分析结果,干茶的 L^* 、 a^* 、 b^* 分别为89.89、25.57、124.63,茶汤的 L^* 、 a^* 、 b^* 分别为7.89、27.45、13.15,均大于7.59($F_{0.01}(3,8)=7.59$)。由此可知,做形方式对干茶和茶汤 L^* 、 a^* 、 b^* 均有极显著影响。

2.3 做形方式对条形绿茶主要品质成分的影响

由表3可知,经过滚条的茶样可溶性糖含量最高,为5.31%,高出理条样品1.02个百分点,其次是

烘条样品,达到4.80%,理条样品的可溶性糖含量最低,推测茶叶经过滚条可能有利于可溶性糖的积累。烘条样品中叶绿素a和叶绿素总量均最高,显著高于其他3种处理($P<0.05$),这与感官审评中烘条茶样的绿色度和润度结果相吻合。

根据不同做形方式下茶叶主要品质成分含量的方差分析结果,所得茶叶中多酚和氨基酸的 F 值分别为1.781和2.116,均小于4.07($F_{0.05}(3,8)=4.07$);茶叶中的可溶性糖和叶绿素总量的 F 值分别为15.261和8.345,均大于7.59($F_{0.01}(3,8)=7.59$)。由此可知,做形方式对茶叶中多酚和氨基酸含量的影响不显著,对可溶性糖和叶绿素总量的影响极显著。

2.4 理条叶含水量对条形绿茶感官品质的影响

从上述分析可知,毛火叶经过理条、滚条、搓条后外形条索的紧结度显著改善,但对外形色泽有一定影响,综合品质以搓条处理的条形茶最好,其次是理条处理。鉴于湖北条形茶多数是理条处理的实际情况,笔者又对不同理条叶的含水量进行对比研究。不同理条叶含水量的条形茶感官审评结果如表4所示。随着理条含水量的降低,干茶外形条索紧结度提高,均匀度更好,尤其是含水量低于40%后效果明显。统计分析表明,含水量37%、33%处理间外形条索评分值差异不显著($P>0.05$)。但从色泽品质看,随着理条叶含水量的降低,茶叶绿色度和润度下降,尤其是含水量低于33%时其暗度增加,但40%、37%、33%处理间色泽评分值差异不显著($P>0.05$)。汤色品质分析结果表明,含水量在33%~45%时,汤色变化不显著,但含水量低于33%后汤色黄色度加深,评分值显著低于其他处理($P<0.05$)。从表4可见,除含水量40%的理条处理茶叶香气评分值略低外,其他处理间香气差异不显著($P>0.05$)。滋味品质评价结果表明,滋味类型表现为浓醇,含水量40%茶样略带鲜味,评分值显著高于其他处理($P<0.05$)。统计分析结果显示含水量40%、37%处理间以及33%、30%处理间分值差异不显著($P>0.05$)。叶底色泽的变化与干茶色泽变化一致,也表现为随着理条含水量的降低,茶叶绿色度下降,尤其是含水量低于37%后其暗度明显增加,但37%与33%处理间色泽得分差异不显著($P>0.05$)。从综合得分来看,随着理条叶含水量的降低,分值呈现先增后减的趋势,峰值出现在含水量

表 1 不同做形方式下绿茶的审评结果
Table 1 Sensory evaluation for green tea produced by different shaping method

做形方式 Shaping methods	外形茶素 Appearance		色泽 Color		汤色 Liquor color		香气 Aroma		滋味 Taste		叶底 Infused leaf		总分 Total score
	感官评价 Sensory evaluation	评分 Total score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	
理条 Carding	条索紧结, 匀齐 Tightly, neat, uniform	88.2 ± 0.3Aa	尚绿润, 带白毫 Green embellish, pekoe	88.5 ± 0.5Bb	黄绿尚明 Yellow, green, clear	85.2 ± 0.4a	清香 Refreshing fragrance	浓醇 Rich, mellow	85.0 ± 0.5Ab	细嫩匀整, 尚绿 Tender, neat, uniform, green	88.3 ± 0.2Cc	86.2 ± 0.5ABab	
烘条 Baking	条状, 尚紧结, 尚匀齐 Strip, tightly, neat, uniform	84.5 ± 0.5Cc	绿润, 带白毫 Green embellish, pekoe	90.5 ± 0.5Aa	黄绿尚明 Yellow, green, clear	84.7 ± 0.3ab	清香 Refreshing fragrance	浓醇 Rich, mellow	83.5 ± 0.6Bc	细嫩匀整, 绿明 Tender, neat, uniform, green, bright	90.7 ± 0.3Aa	85.7 ± 0.3BCb	
滚条 Rolling	条索紧结, 匀齐 Tightly, neat, uniform	87.0 ± 0.5Bb	尚绿润, 带白毫 Green embellish, pekoe	86.5 ± 0.5Cc	黄绿尚明 Yellow, green, clear	84.3 ± 0.4bc	清香, 略闷 Refreshing fragrance, stuffy	浓醇略带闷味 Rich, mellow, stuffy	82.3 ± 0.3Bd	细嫩匀整, 尚绿明 Tender, neat, uniform, green, bright	88.7 ± 0.3BCbc	85.0 ± 0.3Cc	
搓条 Rubbing	条索略曲, 条索紧结, 匀齐 Curved, tightly, neat, uniform	87.5 ± 0.4ABab	尚绿润, 带白毫 Green embellish, pekoe	88.7 ± 0.4Bb	黄绿尚明 Yellow, green, clear	83.8 ± 0.5c	清香较高 Refreshing fragrance	浓醇尚鲜 Rich, mellow, fresh	86.0 ± 0.6Aa	细嫩匀整, 尚绿明 Tender, neat, uniform, green, bright	89.2 ± 0.4Bb	86.6 ± 0.3Aa	

注: 同列有不同标记字母的即为差异显著, 小写字母表示显著水平 ($P < 0.05$), 大写字母表示极显著水平 ($P < 0.01$)。下同。Note: Those with different marker letters in the same column are significant, lower case letters indicate significant levels ($P < 0.05$) and upper case letters indicate extremely significant levels ($P < 0.01$). The same as below.

表 2 不同做形方式下绿茶的色度值
Table 3 Color index of green tea produced by different shaping method

样品 Samples	色度 Color index	搓条 Rubbing		滚条 Rolling		烘条 Baking		理条 Carding	
		L^*	a^*	b^*	b^*/a^*	L^*	a^*	b^*	b^*/a^*
茶汤 Tea soup	L^*	51.50 ± 0.35Bbc	50.62 ± 0.32Bc	53.85 ± 0.77Aa	52.46 ± 1.45ABab				
	a^*	-5.68 ± 0.94Cc	-5.32 ± 0.66Bb	-5.79 ± 0.90Cc	-5.13 ± 0.40Aa				
	b^*	16.97 ± 0.33Aa	13.19 ± 1.54Bb	12.20 ± 0.11Bc	11.54 ± 1.70Bc				
	b^*/a^*	-2.99 ± 0.22c	-2.48 ± 0.13b	-2.10 ± 0.11a	-2.25 ± 0.08a				
干茶 Dry tea	L^*	61.59 ± 0.03Aab	62.80 ± 0.13Ba	62.16 ± 0.30Ca	60.68 ± 0.03Db				
	a^*	-2.37 ± 0.11Aa	-2.81 ± 0.16Ab	-3.52 ± 0.25Bc	-3.34 ± 0.17Bd				
	b^*	28.03 ± 0.10Bab	27.02 ± 0.12Cb	28.40 ± 0.08Aa	28.27 ± 0.09ABa				
	b^*/a^*	-11.83 ± 0.12d	-9.62 ± 0.10c	-7.97 ± 0.17a	-8.46 ± 0.24b				

表 3 不同做形方式下绿茶的主要品质成分含量
Table 3 Contents of main components of green tea produced by different shaping method

成分 Components	搓条 Rubbing		滚条 Rolling		烘条 Baking		理条 Carding	
	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score
多酚 Polyphenol		24.580±0.620a		24.320±0.120a		24.940±0.730a		24.960±0.430a
氨基酸 Amino acid		3.570±0.180a		3.880±0.180a		3.730±0.150a		3.600±0.160a
可溶性糖 Soluble sugar		4.500±0.110Bbc		5.310±0.280Aa		4.800±0.220ABb		4.290±0.130Bc
叶绿素 a Chlorophyll a		0.160±0.001Bb		0.160±0.003Bb		0.170±0.001Aa		0.160±0.002Bb
叶绿素 b Chlorophyll b		0.065±0.010a		0.065±0.030a		0.068±0.000a		0.066±0.010a
叶绿素总量 Total chlorophyll		0.225±0.002Bb		0.225±0.006Bb		0.238±0.003Aa		0.226±0.003Bb

表 4 不同理条叶含水量条形绿茶的审评结果
Table 4 Sensory evaluation for green tea produced by carding leaves with different moisture content

含水量/% Water content	外形条索 Appearance		色泽 Color		汤色 Liquor color		香气 Aroma		滋味 Taste		叶底 Infused leaf		总分 Total score
	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	感官评价 Sensory evaluation	评分 Score	
45	尚紧结, 尚匀齐 Tightly, neat, uniform	82.2± 0.8Cd	绿润, 带白毫 Green embellish, pekoe	90.5± 0.3Aa	黄绿尚明 Yellow, green, clear	84.7± 0.7a	清香 Refreshing fragrance	85.3± 0.4ab	浓醇 Rich, mellow	83.5± 0.3Bb	细嫩匀整, 绿明 Tender, neat, uniform, green, bright	88.7± 0.2Aa	85.0± 0.1Bb
40	尚紧结, 匀齐 Tightly, neat, uniform	84.8± 0.8Bc	尚绿润, 带白毫 Green embellish, pekoe	89.2± 0.4Bb	黄绿尚明 Yellow, green, clear	85.2± 0.4a	清香 Refreshing fragrance	84.7± 0.4b	浓醇尚鲜 Rich, mellow, fresh	85.0± 0.5Aa	细嫩匀整, 尚绿 Tender, neat, uniform, green	87.3± 0.3Bb	85.5± 0.3ABa
37	尚紧结, 匀齐 Tightly, neat, uniform	86± 0.4ABb	尚绿润, 带白毫 Green embellish, pekoe	89.0± 0.3Bb	黄绿尚明 Yellow, green, clear	84.8± 0.3a	清香 Refreshing fragrance	85.8± 0.2a	浓醇 Rich, mellow	84.8± 0.2Aa	细嫩匀整, 尚绿, 略暗 Tender, neat, uniform, green, dark	86.0± 0.3Cc	85.8± 0.3Aa
33	紧结, 较直, 匀齐 Tightly, straight, neat, uniform	86.9± 0.3Aab	尚绿, 带白毫 Green, pekoe	88.8± 0.5Bb	黄绿尚明 Yellow, green, clear	85.2± 0.3a	清香较高 Refreshing fragrance	85.5± 0.3a	浓醇 Rich, mellow	83.7± 0.4Bb	细嫩匀整, 尚绿, 略暗 Tender, neat, uniform, green, dark	86.0± 0.2Cc	85.7± 0.2Aa
30	紧结较直, 匀齐 Tightly, straight, neat, uniform	87.2± 0.6Aa	尚绿略暗, 带白毫 Green, dark, pekoe	85.0± 0.5Cc	黄绿尚明 Yellow, green, clear	83.8± 0.0b	清香较高 Refreshing fragrance	85.8± 0.4a	浓醇 Rich, mellow	83.5± 0.3Bb	细嫩匀整, 尚绿, 略暗 Tender, neat, uniform, green, dark	84.0± 0.1Dd	85.1± 0.1Bb

37%,但含水量33%~37%分值差异不显著,说明理条叶含水量控制在33%~37%比较适宜。

从不同理条叶含水量对条形绿茶审评结果影响的方差分析结果来看,茶叶香气和汤色的 F 值分别为5.090和5.928,均大于3.48($F_{0.05}(4,10)=3.48$),但小于5.99($F_{0.01}(4,10)=5.99$);茶叶干茶外形、干茶色泽、滋味以及叶底的 F 值分别为36.310、76.25、12.98、144.167,均大于5.99($F_{0.01}(4,10)=5.99$)。由此可知,不同理条叶含水量对茶叶的香气和汤色影响显著,对茶叶的干茶外形、干茶色泽、滋味以及叶底影响极显著。

2.5 理条叶含水量对条形绿茶色度值的影响

表5中干茶色泽分析结果表明,未理条处理的样品明亮度和绿色度值最高,但随着理条含水量的降低而显著下降。含水量从45%下降到30%的过程中, L^* 值从62.16降至58.86,降低了5.3个百分点; a^* 值也不断增大,从-3.52增大至-2.18,表明绿色度不断降低; b^*/a^* 值不断减小,表明干茶色泽中的绿色度占比在不断降低。茶汤色度的变化趋势和干茶相同,随着理条叶含水量的降低, L^* 值下降, a^* 值增加, b^*/a^* 值减小,表明茶汤色泽逐渐变暗、变黄。从方差分析结果来看,干茶的 L^* 、 a^* 、 b^* 的 F 值分别为4.10、34.65、71.05。茶汤的 L^* 、 a^* 、 b^* 的 F 值分别为3.66、68.75、11.62($F_{0.05}(4,10)=$

3.48, $F_{0.01}(4,10)=5.99$)。由此可知,不同理条叶含水量对干茶和茶汤的 L^* 值有显著影响,对干茶和茶汤 a^* 和 b^* 值有极显著影响。

2.6 理条叶含水量对条形绿茶主要品质成分的影响

理条叶含水量对绿茶主要品质成分的影响如表6所示。随着理条叶含水量的降低,游离氨基酸含量呈现出上升趋势,但含水量45%、40%、37%、33%处理间以及含水量40%、37%、33%、30%处理间差异不显著($P>0.05$)。不同理条叶含水量处理的茶叶间,多酚、可溶性糖及叶绿素b含量差异不显著($P>0.05$)。叶绿素a和叶绿素总量除理条叶含水量37%、30%间差异不显著($P>0.05$),其他处理间差异显著($P<0.05$)。叶绿素含量对比分析表明,随着理条叶含水量的下降,叶绿素a和叶绿素总量呈下降趋势,表明理条不利于茶叶中叶绿素的保留,理条过度会使干茶绿度下降。

根据不同理条含水量下绿茶主要品质成分方差分析结果,多酚、氨基酸、可溶性糖以及叶绿素总量的 F 值分别为0.819、3.829、1.025、31.137,只有叶绿素总量的 F 值大于5.99,其他均低于3.48($F_{0.05}(4,10)=3.48$, $F_{0.01}(4,10)=5.99$)。由此可知,理条含水量对茶多酚、可溶性糖、叶绿素b含量影响不显著,但对氨基酸、叶绿素a含量影响显著。

表5 不同理条叶含水量下绿茶的色度值

Table 5 Color index of green tea produced by carding leaves with different moisture content

样品 Samples	色度 Color index	含水量/% Moisture content				
		45	40	37	33	30
茶汤 Tea soup	L^*	54.09±0.64Aa	52.46±1.45ABb	52.62±1.04ABb	51.45±0.45Bbc	51.46±1.01Bc
	a^*	-8.79±0.09Ce	-8.13±1.04Cd	-6.51±0.59Bc	-3.70±0.17Ab	-2.98±0.12Aa
	b^*	12.20±0.11Bbc	11.54±1.7Bc	15.31±0.21Aa	15.30±0.52Aa	11.02±1.62Bc
	b^*/a^*	-1.39±0.11a	-1.42±0.15a	-2.35±0.17b	-4.14±0.21c	-3.70±0.33c
干茶 Dry tea	L	62.16±0.30Aa	60.68±0.03Bc	60.83±0.35Bc	61.25±0.03Bbc	58.86±0.53Cd
	a^*	-3.52±0.25Cd	-3.34±0.17Cd	-2.79±0.14Bc	-2.58±0.08ABb	-2.18±0.11Aa
	b^*	28.40±0.08Aa	28.27±0.09ABa	27.54±0.13Cbc	28.16±0.01Ba	27.40±0.11Cc
	b^*/a^*	-8.07±0.15a	-8.46±0.19b	-9.87±0.26c	-10.91±0.11d	-12.57±0.35e

表6 不同理条叶含水量下绿茶主要品质成分含量

Table 6 Contents of main components of green tea produced by carding leaves with different moisture content

成分 Components	含水量/% Moisture content				
	45	40	37	33	30
多酚 Polyphenol	24.940±0.730a	24.770±0.570a	24.340±0.430a	24.670±0.460a	24.650±0.120a
氨基酸 Amino acid	3.730±0.150a	3.800±0.060ab	3.900±0.090ab	3.800±0.090ab	3.930±0.110b
可溶性糖 Soluble sugar	4.800±0.220a	4.640±0.060a	4.650±0.060a	4.500±0.130	4.630±0.300a
叶绿素 a Chlorophyll a	0.180±0.003Aa	0.170±0.003Bb	0.160±0.020Cc	0.160±0.002Cc	0.150±0.001Dd
叶绿素 b Chlorophyll b	0.065±0.001a	0.066±0.003a	0.065±0.001a	0.068±0.002a	0.065±0.001a
叶绿素总量 Total chlorophyll	0.245±0.003Aa	0.236±0.006Bb	0.225±0.003Cc	0.228±0.020Cc	0.215±0.020Dd

3 讨论

做形方式对条形茶外形和内质均产生显著影响。烘条方式是揉捻叶经过初干后进行烘干处理,期间茶条基本不受外力的作用,在热作用下自然收缩,基本保持揉捻条状的品质。由于烘干过程透气性良好,色泽绿色度和润度保持较好。理条方式是在理条机中进行,茶叶随锅槽快速往复运动,受到左右方向的冲击力,使得芽叶收紧并变直,同时在热作用下茶叶逐渐失水定型,形成较直的条状^[10]。期间由于茶条与锅槽的作用力以及较差的透气性,叶绿素破坏较多,绿色度和润度受到影响,茶条色泽暗度会增加。搓条方式是在整形平台上模拟曲毫炒干机的原理做形,加之期间茶叶透气性良好,不仅茶条条索紧结微曲,而且色泽绿色度保持较好^[11]。滚条方式是在滚筒式炒锅中进行,茶叶在滚筒中不断翻滚摩擦,将条索滚紧。但由于滚炒过程锅壁的作用以及茶叶透气性欠佳,叶绿素破坏严重,色泽绿色度和润度都受到较大影响。但滚条在炒干机中进行的,炒干机中茶叶接触面的温度较高,且滚炒更加均匀,能够促使内含物质均匀转化,这可能是滚条茶样中可溶性糖积累较多的原因。在4种方式中,烘条茶样相较于其他3种做形方式的条形茶色泽更加绿润,因为烘条更有利于叶绿素的保留。影响干茶色泽的主要物质是叶绿素,搓条、理条、滚条这3种处理在加热条件下做形会导致叶绿素大量被破坏,因为在揉捻之后叶细胞破碎,茶叶中叶绿素大量暴露,导致在做形过程中受到湿和热的作用或者与其他物质发生反应,导致脱镁、裂解或者非酶促褐变,叶绿素含量降低,通过方差分析也证实做形方式对叶绿素含量影响极为显著。

理条叶含水量对条形茶外形条索和色泽也会产生极显著的影响。本研究结果表明,随着理条叶含水量的降低,茶叶条索从尚紧结、尚匀齐向紧结匀齐转变,同时色泽品质降低,从绿润转变为尚绿略暗。主要是理条过程中长时间的高温和氧化对叶绿素造成破坏,理条叶含水量越低,理条程度越大,时间越长,对叶绿素的损耗也越多,导致茶叶色泽失绿,暗度增加。但理条程度的增加也会使茶条更紧。理条过程中温度是相同的,理条后茶叶含水量越低,其理条时间就越长。在此过程中,因为高温促进蛋白质水解,蛋白质水解为氨基酸又需要消耗水,所以理条叶含水量越低,其转化生成的氨基酸含量可能就越

高。因此,随着理条叶含水量的降低,游离氨基酸含量呈现出上升趋势。结合外形和内质要求,湖北条形绿茶适宜的理条程度为含水量33%~37%。

总之,4种做形方式对条形绿茶品质影响较大,在品质成分上主要影响可溶性糖和叶绿素含量。感官审评结果表明:搓条(86.6)>理条(86.2)>烘条(85.7)>滚条(84.6),但理条做形相较于搓条更适合机械化加工。理条叶含水量对条形茶外形条索和色泽影响较大,理条叶含水量越低,茶条越紧结,色泽绿润度也随之降低,结合外形和内质要求,制作湖北条形绿茶适宜的理条叶含水量在33%~37%。

参考文献 References

- [1] 程书祥,张锡悦.名茶——信阳“毛尖”[J].中国茶叶,1979,1(2):33. CHENG S X, ZHANG X Y. Famous tea: Xinyang “Maojian” [J]. China tea, 1979, 1(2): 33 (in Chinese).
- [2] 罗凡,王云,杜晓.不同茶树品种的条形名茶适制性研究[J].西南农业学报,2007,20(6):1277-1282. LUO F, WANG Y, DU X. Study on the processing suitability for long-shape tea of different tea plant varieties [J]. Southwest China journal of agricultural sciences, 2007, 20(6): 1277-1282 (in Chinese with English abstract).
- [3] 徐裕国.揉捻对条形绿茶外形及品质的影响[J].贵州茶叶,2000(3):28-29. XU Y G. Effect of rolling on shape and quality of strip green tea [J]. Guizhou tea, 2000(3): 28-29 (in Chinese).
- [4] 梁名志,浦绍柳,王琳.大叶茶毛尖型名优绿茶做形及干燥技术研究[J].中国茶叶加工,2001(1):19-21. LIANG M Z, PU S L, WANG L. Study on shaping and drying technology of Maojian famous green tea with large leaves [J]. China tea processing, 2001(1): 19-21 (in Chinese).
- [5] 陈义.机制信阳毛尖秋茶加工工艺研究[J].河南农业科学,2016,45(3):148-151. CHEN Y. Study on machine-processing technology of autumn Xinyangmaojian tea [J]. Journal of Henan agricultural sciences, 2016, 45(3): 148-151 (in Chinese with English abstract).
- [6] 孙玉玲.名茶遵义毛峰简介[J].贵州茶叶,2018(3):48-49. SUN Y L. Introduction of famous tea Zunyi Maofeng [J]. Guizhou tea, 2018, 46(3): 48-49 (in Chinese).
- [7] 唐海燕.梯田秀峰茶加工工艺的研究[D].武汉:华中农业大学,2006. TANG H Y. Study on processing technology of terrace Xiufeng tea [D]. Wuhan: Huazhong Agricultural University, 2006 (in Chinese with English abstract).
- [8] 陈春英.外源蔗糖对红茶品质的影响及检测方法研究[D].福州:福建农林大学,2015. CHEN C Y. Effect of exogenous sugars on the quality of black tea and test method of research [D].

- Fuzhou; Fujian Agriculture and Forestry University, 2015 (in Chinese with English abstract).
- [9] 沈伟其.测定水稻叶片叶绿素含量的混合液提取法[J].植物生理学通讯, 1988, 24(3): 62-64. SHEN W Q. Extraction of mixed solution for determination of chlorophyll content in rice leaf blade[J]. Plant physiology communications, 1988, 24(3): 62-64 (in Chinese).
- [10] 罗红玉, 钟应富, 吴全, 等. 茶叶振动理条机研究进展与发展趋势分析[J]. 南方农业, 2015, 9(16): 73-76. LUO H Y, ZHONG Y F, WU Q, et al. Research progress and development trend of tea vibrating slitter [J]. South China agriculture, 2015, 9(16): 73-76 (in Chinese).
- [11] 雷该翔. 羊楼洞翠毫茶机制工艺初探[J]. 中国茶叶加工, 2014(4): 48-50. LEI G X. Preliminary study on machine processing techniques of Yangloudong Cuihao tea [J]. China tea processing, 2014(4): 48-50 (in Chinese with English abstract).

Effects of shaping methods on quality of strip famous green tea of Hubei Province

QIU Andong^{1,2}, WU Shihua³, CHEN Yuqiong^{1,2}, YU Zhi^{1,2}, ZHANG De^{1,2}, NI Dejiang^{1,2}

1. College of Horticulture & Forestry Sciences, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China;

2. Ministry of Agriculture and Rural Affairs Key Laboratory of Urban Agriculture in Central China, Wuhan 430070, China;

3. Hongan Laojunmei Tea Farm, Hongan 438400, China

Abstract Tender buds of E'cha NO.10 from Xuanen County, Hubei Province were processed into dry tea according to different shaping methods including baking, carding, rolling and rubbing and carding leaves with different moisture content of 40%, 37%, 33% and 30%. The tea quality including appearance and components of main liquor quality was analyzed by sensory evaluation and physical-chemical test to study the effects of shaping methods on the tea quality and obtain the optimal shaping method of strip famous green tea. Results showed that the shape quality of tea was affected by different shaping methods. The scores of carding and rubbing were significantly higher than that of baking and rolling. Different shaping methods had important effects on the color of dry tea and tea soup. Taking various factors into consideration, the shape of tea by carding was tight and beautiful, and the overall quality was the best. With the decrease of moisture content of carding leaves, the strip of tea became tighter and the aroma concentration became higher. However, the green and luster of the dry tea and infused leaves decreased obviously, and the color became darker. The contents of total chlorophyll and chlorophyll a decreased significantly, while the contents of amino acids increased. The contents of tea polyphenols, soluble sugar and chlorophyll b did not change significantly. Combined with tea sensory evaluation and physicochemical index, the leaves with moisture content of 33%-37% after carding were the best.

Keywords carding; water content; sensory evaluation; green tea; shaping method

(责任编辑:赵琳琳)