

不同理条处理对扁形红茶品质的影响

敖存 师大亮 牛小军 李红莉 崔宏春 赵芸*

(杭州市农业科学研究院, 浙江 杭州 310024)

摘要 为加工外形挺直光滑的扁形红茶,采用正交试验设计对萎凋叶加压理条过程中的投叶量、理条频率、时长等参数进行比较优化。结果表明,投叶量 100 g/槽,频率 185 次/min 不加压理条 35 min,频率 135 次/min 加压理条 18 min 制得扁形红茶品质最佳,其外形扁平、较挺直、乌褐较润,汤色红明,香气尚高甜,滋味浓醇,叶底嫩匀成朵,较红较亮。

关键词 理条;扁形红茶;品质

中图分类号:TS272.5⁺2;TS272.4

文献标识码:A

文章编号:0577-8921(2023)03-152-05

Effect of flattening treatments on the quality of flat shape black tea

AO Cun, SHI Daliang, NIU Xiaojun, LI Hongli, CUI Hongchun, ZHAO Yun*

(Hangzhou Academy of Agricultural Sciences, Hangzhou Zhejiang 310024)

Abstract In order to process flat shape black tea with straight and smooth appearance, orthogonal experimental design was used to optimize the parameters including leaf weight each processing, oscillation frequency, and flattening time. The results showed that the optimum process parameters were 100 g fresh leaf per slot, oscillation frequency of 185 times/min without pressure for 35 minutes, and oscillation frequency of 135 times/min with pressure for 18 minutes. The flat shape black tea processed with the optimized parameters had the best quality. Its appearance was flat and straight, with black brown color. The tea liquor color was red with bright lustre. The aroma was strong and sweet. The taste was strong with mellow. The infused leaves were tender and even, with bright red.

Key words straightening; flat black tea; quality

红茶分为小种红茶、工夫红茶和红碎茶。工夫红茶是我国主要的红茶品类,多为采用“萎凋→揉捻→发酵→干燥”工艺加工而成的条形红茶。随着同质化竞争的加剧,近年来,科技人员借鉴了名优绿茶做形工艺,开展了扁形、针形、珠形、勾曲形等不同造型的红茶产品开发^[1-4]。

细胞破碎效果直接影响着红茶发酵效果,从而决定了红茶品质的高低。在扁形红茶开发方面,多地开展了相关研究^[5-7]。多数工艺采用揉捻破碎茶叶细胞,再进行理条压扁做形制得扁形红茶。但萎

凋叶经揉捻后再压扁做形,会造成茶叶条索弯曲,呈现出虾皮条的外形,表面皱褶欠光滑,达不到挺直光滑的外形特点。而何卫中等^[8]则采用“鲜叶摊放→萎凋→加压理条→发酵→青锅→辉锅→提香”的工艺,通过加压理条来破碎细胞,结合压扁成形工艺,制得扁形红茶外形光滑扁平,提供了扁形红茶加工的新思路。理条加压破碎的效果受到多功能理条机摆动频率、投叶量和理条时长等参数的影响。因此,笔者采用正交试验设计对以上参数进行比较优化,从而获得有利于扁形红茶品质形成的最佳参数。

收稿日期:2023-06-05

基金项目:浙江省基础公益研究计划(LGN21C160009);杭州市农业与社会发展重点项目(202203A06)。

作者简介:敖存(1986年-),男,主要从事茶叶加工和品质分析相关研究。

* 通讯作者:yunzhaohao@sina.com

1 材料和方法

1.1 材料

试验品种为迎霜(一芽一叶到一芽二叶),采摘时间于2021年9月中旬,按照如下工艺:萎凋(厚度3 cm, 22 h) → 理条破碎细胞(参数详见试验设计) →

发酵(发酵机温度 35 °C, 95% RH, 4 h) → 压扁做形(全自动扁茶炒制机, 160 °C, 投叶量 100 g, 6 min) → 脱毫(扁茶辉锅机室温辉锅 30 min) → 足干(80 °C 烘 40 min) 加工扁形红茶。

1.2 试验设计

表1 理条工序正交试验设计

| 处理 | 不加压时频率(加压时频率) 次/min | 投叶量 g/槽 | 历时 min |
|----|---------------------|---------|-------------------------------|
| 1 | 135(135) | 100 | 10(不加压) + 6(加压) + 5(不加压) |
| 2 | 135(135) | 150 | [10(不加压) + 6(加压)]* 2 + 5(不加压) |
| 3 | 135(135) | 200 | [10(不加压) + 6(加压)]* 3 + 5(不加压) |
| 4 | 160(135) | 100 | [10(不加压) + 6(加压)]* 2 + 5(不加压) |
| 5 | 160(135) | 150 | [10(不加压) + 6(加压)]* 3 + 5(不加压) |
| 6 | 160(135) | 200 | 10(不加压) + 6(加压) + 5(不加压) |
| 7 | 185(135) | 100 | [10(不加压) + 6(加压)]* 3 + 5(不加压) |
| 8 | 185(135) | 150 | 10(不加压) + 6(加压) + 5(不加压) |
| 9 | 185(135) | 200 | [10(不加压) + 6(加压)]* 2 + 5(不加压) |

1.3 试剂和仪器

1.3.1 试剂 碳酸钠、碳酸氢钠、福林酚、磷酸氢二钠、没食子酸、谷氨酸、氯化亚锡、茚三酮、磷酸二氢钾、草酸、乙酸乙酯、正丁醇、乙醇(分析纯)、乙酸、乙腈(色谱纯)、标准品(咖啡碱、儿茶素, Sigma-Aldrich)、娃哈哈纯净水等。

1.3.2 设备与仪器 100ZD 全自动扁形茶炒制机(浙江恒峰)、萎凋槽、辉锅机、发酵机、烘焙提香机(浙江红五环)、恒温鼓风干燥箱、恒温水浴锅(上海精宏)、移液枪(Eppendorf)、万分之一天平(Sartorius BSA224S)、色差仪(HunterLab ColorQuest XE)、分光光度计(北京普析 TU-4901)、液相色谱仪(Waters 2695-2998)。

1.4 实验方法

1.4.1 感官审评 由国家一级评茶师按照 GB/T 23776—2018 对茶样进行审评,包括特征描述和得分。

1.4.2 理化成分检测 分别对茶样的感官审评茶汤和干茶中的主要营养成分浓度和干物率含量进行测定。水分测定采用快速法(GB/T 8304—2002);氨基酸测定采用茚三酮法(GB/T 8314—2013);茶多酚测定采用福林酚法(GB/T 8313—2008);水浸出物采用茶汤蒸干称量法(GB/T 8305—1987);儿茶素和咖啡碱测定采用液相色谱法^[9];茶色素测定采用系统分析法^[10]。

1.4.3 色差值测定 称 3.0 g 茶样于 150 mL 审评杯中,注满沸水 5 min 后过滤待测。以纯净水为对照,采用总透射法(1 cm 厚比色皿)测定 L、a、b 值。

并算出 Cab(色调彩度)、Sab(色彩饱和度)、b/a(色相)及 ΔE(与纯净水的色差)^[11]。

1.4.4 数据分析 以 SAS 软件采用 Tukey 法进行显著性比较。

2 结果与分析

2.1 感官品质

如表 2 所示,不同处理制得扁形红茶感官品质具有明显差异,处理 7 品质最佳,处理 6 品质最差,两者相差 5 分。理条频率小,茶条受力小,理条时间短,均造成细胞破碎不充分。投叶量大,均匀性较差,青张增多。随着理条频率、时间的增加和投叶量的减少,细胞破碎率增加,青张减少,色泽更匀,汤色更红,甜香更显。投叶量 100 g/槽,理条频率 185 次/min,总时长 53 min 制得扁形红茶品质最佳,干茶乌褐较润,无青张,汤色红明,香气尚高甜,滋味浓醇,略涩,叶底嫩匀成朵,较红较亮。

2.2 理化成分

对感官审评茶汤中的主要滋味成分浓度进行测定分析,详见表 3 和表 4。儿茶素、茶色素和水浸出物浓度差异较大,而咖啡碱浓度差异较小。理条频率越大、时间越长、投叶量越小,细胞破碎越充分,氨基酸、水浸出物、咖啡碱、茶色素等滋味成分溶出越多,而儿茶素氧化越充分,浓度越低。处理 7 茶汤中儿茶素浓度最低,氨基酸、茶多酚浓度最高,滋味浓醇,略涩。处理 6 茶汤中氨基酸和水浸出物浓度最低,而儿茶素浓度和酚氨比最高,细胞破碎不充分,滋味尚浓醇,略青涩。

表2 感官审评结果

| 处理 | 外形 | | 汤色 | | 香气 | | 滋味 | | 叶底 | | 总分 |
|----|----------------------|------|-------|------|------------|------|-----------|------|----------------|------|------|
| | 评语 | 评分 | 评语 | 评分 | 评语 | 评分 | 评语 | 评分 | 评语 | 评分 | |
| 1 | 扁平,较挺直,有毫,乌青,花杂,较润 | 80.5 | 较橙红明亮 | 90 | 尚清高,有甜香 | 86 | 较浓醇,略青,微涩 | 85 | 嫩匀成朵,花青,较亮 | 81 | 84.2 |
| 2 | 扁平,较挺直,有毫,尚乌褐,略花杂,较润 | 83 | 较橙红明亮 | 90.5 | 尚清高,有甜香,微闷 | 85.5 | 较浓醇,微涩 | 86 | 嫩匀成朵,多青,张,尚红较亮 | 83 | 85.3 |
| 3 | 扁平,较挺直,有毫,尚乌褐,略花杂,较润 | 84 | 橙红明亮 | 91.5 | 尚高甜,微闷 | 86.5 | 浓醇,略涩 | 86.5 | 嫩匀成朵,有青,张,尚红较亮 | 84 | 86.1 |
| 4 | 扁平,较挺直,有毫,乌褐,略花杂,较润 | 86 | 较红亮 | 92.5 | 尚高甜 | 87 | 浓醇,略涩 | 86.5 | 嫩匀成朵,略有青张,较红较亮 | 85.5 | 87.0 |
| 5 | 扁平,较挺直,有毫,乌褐,微有青张,较润 | 87 | 较红亮 | 93 | 尚高甜 | 87 | 浓醇,略涩 | 87 | 嫩匀成朵,微有青张,较红较亮 | 86.5 | 87.6 |
| 6 | 扁平,尚挺直,有毫,乌青,花杂,较润 | 80 | 尚橙红明亮 | 88 | 尚清高,略青 | 83 | 尚浓醇,略青涩 | 83 | 嫩匀成朵,花青,较亮 | 80 | 82.5 |
| 7 | 扁平,较挺直,有毫,乌褐,较润,稍碎 | 87 | 红明 | 93.5 | 尚高甜 | 87 | 浓醇,略涩 | 87 | 嫩匀成朵,较红,较亮 | 87 | 87.7 |
| 8 | 扁平,较挺直,有毫,尚乌褐,略花杂,较润 | 85 | 较橙红明亮 | 91 | 尚清高,有甜香,微闷 | 85.5 | 较浓醇,微青涩 | 85.5 | 嫩匀成朵,略有青张,较红较亮 | 85 | 85.9 |
| 9 | 扁平,尚挺直,有毫,乌褐,微有青张,较润 | 86.5 | 橙红明亮 | 91.5 | 尚高甜,微闷 | 86.5 | 浓醇,略涩 | 86.5 | 嫩匀成朵,微有青张,较红较亮 | 86.5 | 87.0 |

表3 各处理理化成分浓度(mg/mL)

| 处理 | 氨基酸 | 茶多酚 | 水浸出物 | 咖啡碱 | 酚氨比 | 儿茶素 | | |
|----|-----------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|--------------------|-----------------|------------------|
| | | | | | | 简单 | 复杂 | 总量 |
| 1 | 0.38 ± 0.01Cc | 0.65 ± 0.01ABab | 3.36 ± 0.11CDed | 0.51 ± 0.01Aab | 1.69 ± 0.02Aa | 0.12 ± 0.00ABa | 0.13 ± 0.01Aa | 0.25 ± 0.01Aa |
| 2 | 0.39 ± 0.01BCc | 0.65 ± 0.02ABab | 3.50 ± 0.13BCDbed | 0.51 ± 0.01Aab | 1.67 ± 0.02Aa | 0.12 ± 0.01ABCab | 0.10 ± 0.01Bb | 0.22 ± 0.01Bb |
| 3 | 0.40 ± 0.02BCbc | 0.64 ± 0.01ABCab | 3.63 ± 0.08ABCabc | 0.52 ± 0.01Aab | 1.61 ± 0.05ABa | 0.11 ± 0.00ABCdabc | 0.07 ± 0.00Cc | 0.19 ± 0.00Cc |
| 4 | 0.44 ± 0.01Aa | 0.65 ± 0.01ABab | 3.90 ± 0.05Aa | 0.55 ± 0.01Aa | 1.46 ± 0.05Cb | 0.10 ± 0.00CDEcd | 0.04 ± 0.00DEe | 0.15 ± 0.00DEde |
| 5 | 0.43 ± 0.01ABab | 0.64 ± 0.01ABCab | 3.70 ± 0.05ABCab | 0.53 ± 0.00Aab | 1.50 ± 0.02Cb | 0.11 ± 0.00BCDEbed | 0.04 ± 0.00EFef | 0.14 ± 0.00DEdef |
| 6 | 0.37 ± 0.01Cc | 0.62 ± 0.01BCbc | 3.18 ± 0.17Dd | 0.50 ± 0.02Ab | 1.69 ± 0.03Aa | 0.12 ± 0.01Aa | 0.13 ± 0.00Aa | 0.25 ± 0.01Aa |
| 7 | 0.45 ± 0.01Aa | 0.68 ± 0.01Aa | 3.87 ± 0.09ABa | 0.54 ± 0.01Aab | 1.52 ± 0.01BCb | 0.10 ± 0.00DEd | 0.03 ± 0.00Ff | 0.13 ± 0.01Eef |
| 8 | 0.40 ± 0.01BCbc | 0.59 ± 0.02Cc | 3.34 ± 0.05CDcd | 0.51 ± 0.01Aab | 1.48 ± 0.02Cb | 0.10 ± 0.00Ed | 0.06 ± 0.00Dd | 0.15 ± 0.01Dd |
| 9 | 0.43 ± 0.01ABab | 0.62 ± 0.02BCbc | 3.70 ± 0.18ABCab | 0.54 ± 0.02Aa | 1.44 ± 0.03Cb | 0.09 ± 0.00Ed | 0.03 ± 0.00Eef | 0.13 ± 0.00Eef |

注:同一列大写和小写字母分别表示在0.01和0.05水平的显著性,下同。

表4 各处理茶汤茶色素组成分析(μg/mL)

| 处理 | 茶黄素 | 茶红素 | 茶褐素 | 总量 | TR/TF |
|----|-------------------|--------------------|-----------------|------------------|--------------|
| 1 | 6.96 ± 0.45BCed | 101.3 ± 1.4BCbc | 185.3 ± 3.4EFde | 293.5 ± 2.4DEef | 14.6 ± 1.2Aa |
| 2 | 7.38 ± 0.31ABCbed | 106.7 ± 8.0ABCbc | 200.7 ± 3.6DEcd | 314.8 ± 4.9CDcd | 14.5 ± 1.3Aa |
| 3 | 7.50 ± 0.21ABCabc | 96.6 ± 2.3BCc | 197.3 ± 2.4DEFd | 301.4 ± 2.9Dde | 12.9 ± 0.2Aa |
| 4 | 7.74 ± 0.54ABabc | 118.4 ± 5.8ABab | 248.1 ± 6.2BCb | 374.3 ± 1.1Bb | 15.4 ± 1.7Aa |
| 5 | 7.98 ± 0.27ABab | 112.8 ± 11.9ABCabc | 253.0 ± 13.7ABb | 373.8 ± 3.9Bb | 14.2 ± 1.8Aa |
| 6 | 6.42 ± 0.21Cd | 94.3 ± 1.1Cc | 173.2 ± 12.1Fe | 273.9 ± 13.4Ef | 14.7 ± 0.3Aa |
| 7 | 8.40 ± 0.42Aa | 126.1 ± 7.3Aa | 276.4 ± 4.3Aa | 410.9 ± 5.4Aa | 15.0 ± 0.9Aa |
| 8 | 7.50 ± 0.27ABCabc | 101.9 ± 6.1BCbc | 207.1 ± 9.1DEcd | 316.4 ± 14.9CDcd | 13.6 ± 0.4Aa |
| 9 | 7.02 ± 0.18BCbed | 100.3 ± 7.6BCbc | 221.4 ± 6.9CDc | 328.8 ± 3.2Cc | 14.3 ± 1.3Aa |

表 5 各处理茶样理化成分含量(%)

| 处理 | 氨基酸 | 茶多酚 | 水浸出物 | 咖啡碱 | 酚氨比 | 儿茶素 | | |
|----|-----------------|------------------|-----------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|---------------|
| | | | | | | 简单 | 复杂 | 总量 |
| 1 | 4.00 ± 0.05ABab | 12.88 ± 0.11ABb | 40.55 ± 0.30Aa | 3.69 ± 0.11Aa | 3.22 ± 0.05Aab | 1.25 ± 0.06Bb | 3.08 ± 0.11Bb | 4.33 ± 0.17Bb |
| 2 | 3.96 ± 0.08ABab | 12.48 ± 0.07BCbc | 39.66 ± 0.35Aab | 3.78 ± 0.12Aa | 3.15 ± 0.06ABab | 1.12 ± 0.05Cc | 2.42 ± 0.05Cc | 3.54 ± 0.09Cc |
| 3 | 3.87 ± 0.03Bb | 12.07 ± 0.14Ccd | 39.24 ± 0.80Aab | 3.85 ± 0.06Aa | 3.12 ± 0.02ABbc | 1.05 ± 0.04CDcd | 2.03 ± 0.03Dd | 3.08 ± 0.04Dd |
| 4 | 3.94 ± 0.03ABab | 11.37 ± 0.03DEe | 38.45 ± 1.16Aab | 3.79 ± 0.01Aa | 2.88 ± 0.03Cd | 0.90 ± 0.03EF | 1.18 ± 0.01Ff | 2.08 ± 0.02Ff |
| 5 | 3.95 ± 0.05ABab | 11.38 ± 0.21DEe | 38.15 ± 1.61Ab | 3.79 ± 0.02Aa | 2.88 ± 0.03Cd | 0.86 ± 0.01Fef | 0.94 ± 0.02Gg | 1.80 ± 0.04Gg |
| 6 | 4.08 ± 0.05Aa | 13.45 ± 0.24Aa | 40.17 ± 0.63Aab | 3.86 ± 0.01Aa | 3.29 ± 0.07Aa | 1.47 ± 0.02Aa | 3.68 ± 0.01Aa | 5.15 ± 0.01Aa |
| 7 | 3.97 ± 0.06ABab | 11.10 ± 0.22Ee | 38.18 ± 0.97Aab | 3.71 ± 0.06Aa | 2.80 ± 0.07Cd | 0.79 ± 0.01Ff | 0.73 ± 0.04Hh | 1.52 ± 0.06Hh |
| 8 | 4.05 ± 0.04Aa | 11.97 ± 0.21CDd | 40.22 ± 0.40Aab | 3.78 ± 0.01Aa | 2.96 ± 0.08BCcd | 1.00 ± 0.04DEd | 1.65 ± 0.03Ee | 2.65 ± 0.01Ee |
| 9 | 3.99 ± 0.04ABab | 11.18 ± 0.22Ee | 38.98 ± 0.08Aab | 3.78 ± 0.03Aa | 2.80 ± 0.05Cd | 0.83 ± 0.01Fef | 0.95 ± 0.01Gg | 1.77 ± 0.02Gg |

由表 5 和表 6 可见,干茶中氨基酸、水浸出物、咖啡碱和各类茶色素干物率含量差异小于其冲泡茶汤中的浓度差异,而茶多酚含量差异大于其浓度差异。较高的细胞破碎率造成干茶中茶多酚含量减低,同时也会促进了其溶出,茶汤中浓度可能会增加,如处理 7 和处理 4。细胞破碎程度与干茶中酚氨比负相关,与茶色素含量成正比,酚氨比越高、茶

色素含量越低,破碎程度越弱。理条频率增大,茶多酚、儿茶素含量和酚氨比显著性减小,其他含量无显著性差异。酯型儿茶素减少速率快于非酯型儿茶素。投叶量越大,茶多酚、儿茶素、咖啡碱含量和酚氨比显著性增加。理条时间增长,除咖啡碱外,其他物质含量及酚氨比均显著性降低。

表 6 茶色素组分分析(%)

| 处理 | 茶黄素 | 茶红素 | 茶褐素 | 总量 | TR/TF |
|----|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|------------------|
| 1 | 0.13 ± 0.00Bb | 2.03 ± 0.05ABabc | 4.09 ± 0.06Ee | 6.24 ± 0.10Ed | 16.03 ± 0.07ABa |
| 2 | 0.13 ± 0.00ABab | 2.05 ± 0.06ABab | 4.43 ± 0.01Dd | 6.61 ± 0.04Dc | 15.62 ± 0.86ABab |
| 3 | 0.14 ± 0.00Aa | 2.02 ± 0.02ABbc | 4.64 ± 0.01BCc | 6.80 ± 0.01CDb | 13.98 ± 0.28Bb |
| 4 | 0.13 ± 0.00ABab | 2.15 ± 0.04Aab | 4.73 ± 0.02BCbc | 7.01 ± 0.01ABa | 16.23 ± 0.56Aa |
| 5 | 0.13 ± 0.00ABab | 2.11 ± 0.06Aab | 4.77 ± 0.04Bb | 7.02 ± 0.04ABa | 15.82 ± 0.74ABa |
| 6 | 0.12 ± 0.00Bb | 1.89 ± 0.03Bc | 4.03 ± 0.02Ee | 6.04 ± 0.04Ee | 15.52 ± 0.47ABab |
| 7 | 0.13 ± 0.00ABab | 2.19 ± 0.11Aa | 4.77 ± 0.07Bb | 7.09 ± 0.07Aa | 16.68 ± 1.04Aa |
| 8 | 0.13 ± 0.00ABab | 2.07 ± 0.06Aab | 4.63 ± 0.02Cc | 6.82 ± 0.07BCb | 16.03 ± 0.68ABa |
| 9 | 0.12 ± 0.00Bb | 1.89 ± 0.04Bc | 4.99 ± 0.03Aa | 7.00 ± 0.07ABCa | 15.20 ± 0.20ABab |

2.3 色差

从色差结果可见,茶汤中水浸出物浓度越高,亮度值越低。茶色素浓度越高,黄红色度值、彩色度和色差值均增加,汤色越红。理条频率和时长增加,亮

度值和色相显著降低,红、黄色度值、彩度、饱和度、色差值显著增加。投叶量增加,亮度值和色相显著增加,红、黄色度值、彩度、饱和度、色差值显著降低。

表 7 各处理茶汤色差分析

| 处理 | L | a | b | CAB | SAB | b/a | ΔE |
|----|----------------|----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| 1 | 85.4 ± 0.16ABb | 4.20 ± 0.15CDd | 59.1 ± 0.36Ee | 59.2 ± 0.37De | 0.69 ± 0.01Ce | 14.1 ± 0.44Bb | 61.0 ± 0.40Ce |
| 2 | 84.6 ± 0.21Bb | 5.31 ± 0.22Cd | 61.9 ± 0.67DEd | 62.1 ± 0.68CDd | 0.73 ± 0.01Cde | 11.7 ± 0.35BCDc | 64.0 ± 0.71Cd |
| 3 | 84.5 ± 0.22Bb | 5.31 ± 0.23Cd | 62.4 ± 0.50Dd | 62.7 ± 0.50Cd | 0.74 ± 0.01Cd | 11.8 ± 0.50BCc | 64.5 ± 0.49Cd |
| 4 | 82.3 ± 0.84Cc | 7.64 ± 0.95Bbc | 67.4 ± 2.06BCbc | 67.8 ± 2.15Bbc | 0.82 ± 0.03Bbc | 8.9 ± 0.86DEd | 70.1 ± 2.30Bbc |
| 5 | 81.8 ± 0.03Cc | 8.41 ± 0.06Bb | 69.1 ± 0.06Bb | 69.7 ± 0.06Bb | 0.85 ± 0.00Bb | 8.2 ± 0.06Ede | 72.0 ± 0.05Bb |
| 6 | 86.6 ± 0.35Aa | 2.94 ± 0.35De | 54.8 ± 1.03Ff | 54.9 ± 1.05Ef | 0.63 ± 0.01Df | 18.8 ± 1.90Aa | 56.5 ± 1.10Df |
| 7 | 79.4 ± 0.41Dd | 11.15 ± 0.52Aa | 73.3 ± 0.84Aa | 74.2 ± 0.91Aa | 0.93 ± 0.02Aa | 6.6 ± 0.23Ee | 77.0 ± 0.99Aa |
| 8 | 85.0 ± 0.28Bb | 4.55 ± 0.34Cd | 60.2 ± 0.98DEde | 60.4 ± 1.00CDde | 0.71 ± 0.01Cde | 13.3 ± 0.77Bbc | 62.2 ± 1.04Cde |
| 9 | 82.8 ± 0.09Cc | 7.15 ± 0.13Bc | 65.9 ± 0.05Cc | 66.3 ± 0.06Bc | 0.80 ± 0.00Bc | 9.2 ± 0.16CDEd | 68.5 ± 0.08Bc |

3 结论与讨论

利用多功能理条机结合加压棒对萎凋叶进行细胞破碎,采用正交试验设计对投叶量、理条频率和时长等参数进行比较优化,结果表明,随着理条频率和时长的增加、投叶量的减少,细胞破碎更为充分,青张减少,汤色更红,品质改善。投叶量 100 g/槽,频率 185 次/min 不加压理条 35 min,频率 135 次/min 加压理条 18 min 对萎凋叶的细胞破碎效果最好,制得扁形红茶扁平、较挺直、乌褐较润,汤色红明,香气尚高甜,滋味浓醇,叶底嫩匀成朵,较红较亮,品质最佳。

为了获得形状扁直的扁形红茶,需要能保持芽叶成朵的细胞破碎方式。加压理条破碎过程中,不仅挤压破碎了茶叶细胞,同时使茶条趋于紧直,利于干茶扁直条索的形成。但萎凋叶含水量太高易导致茶叶相互粘连,需要及时解块和严格控制萎凋叶含水量。理条破碎总历时较长,工效偏低,能否提高加压棒重量来提高破碎效果从而减少加压时间,值得进一步探讨。冻融破碎也能良好保持鲜叶自然形态,徐明珠^[6]研究认为冷冻最优参数为温度 -10 ℃ 时间 24 h。聂占一等^[12]研究表明,冷冻有利于改善传统红茶品质,冷冻结合揉捻进行细胞破碎更利于红茶品质的形成。如何结合理条破碎和冻

融破碎两种方式来提高工效有待今后做进一步深入研究。

参 考 文 献

- 1 李丽霞,罗学平,李清,赵先明,周守叙,黄立.扁形红茶造形工艺研究.南方农业,2015,9(25):64-67.
- 2 沈强,罗金龙,梁建祥,叶飞,刘盼盼,郑鹏程.针形红茶精揉做形工艺参数优化.贵州农业科学,2022,50(12):155-162.
- 3 罗学平,李丽霞,邹瑶,敬廷桃,赵先明.不同造形工艺对颗粒形红茶品质的影响.贵州农业科学,2016,44(2):152-155.
- 4 邱晓莹,朱国军,周继法.以羊岩红茶为例的勾曲形红茶加工工艺实践.中国茶叶加工,2018,(4):63-66.
- 5 高峻,姜林昆,董文汉,张亚萍,周斌星,蔡新.不同形状优质红茶清洁化机械加工工艺.茶叶,2010,36(2):111-114.
- 6 徐明珠.工夫红茶加工新工艺的研究.华中农业大学(硕士学位论文),2011.
- 7 师大亮,郭敏明.扁形红茶品质提升关键性加工技术研究.浙江农业科学,2014,(10):1592-1595.
- 8 何卫中,何伟东,郑生宏,缪叶晏子,严芳.扁形红茶加工工艺技术研究.安徽农业科学,2016,44(2):114-115.
- 9 敖存,黄海涛,毛宇骁,邵宗清,张乐,邬16.加工龙井茶的工艺.浙江农业科学,2022,63(2):334-337.
- 10 张正竹.茶叶生物化学实验教程.北京:中国农业出版社,2009.
- 11 陆建良,梁月荣,龚淑英,顾志雷,张凌云,徐月荣.茶汤色差与茶叶感官品质相关性研究.茶叶科学,2002,(1):57-61.
- 12 聂占一,严星,龙维民,周继荣.冷冻技术在红茶加工中的应用.湖北农业科学,2018,57(9):82-85.