

不同加工工艺对丹参红茶品质影响

倪帆呈 李金贵 谭成 张陈 周炎花 温庆东
温庆东漳州科技职业学院 福建漳州 363202

摘要: 以丹参叶为主要原料, 研究了两种丹参红茶(丹参叶加工红茶及丹参复合红茶)的研究不同加工工艺即: 萎凋、揉捻、发酵、干燥对两款茶品质的影响。通过对两种茶的感官审评以及对丹参叶红茶主要成分的测定, 对其影响品质的因素进行分析和探讨。综合分析: 丹参叶红茶和丹参复合红茶品质均较好。丹参叶红茶: 经萎凋8 h、萎凋温度34℃、干燥温度85℃品质更优。复合型红茶: 萎凋和发酵阶段加入丹参叶浓缩汁均有利于提升茶叶品质; 添加丹参会提升茶厚度和甜度, 强化果甜香。此研究表明丹参叶有较大的应用前景, 为后续丹参叶资源开发提供参考。

关键词: 丹参叶; 工艺; 红茶; 品质

Effects of different processing techniques on the quality of salvia miltiorrhiza black tea

Fancheng Ni, Jinggui Li, Cheng Tan, Chen Zhang, Yanhua Zhou, Qingdong Wen
Zhangzhou Science and Technology Vocational College, Zhangzhou, Fujian, 363202

Abstract: Using salvia miltiorrhiza leaves as the main raw material, two kinds of salvia miltiorrhiza black tea (salvia miltiorrhiza leaves processing black tea and salvia miltiorrhiza compound black tea) were studied. Through sensory evaluation of two kinds of tea and determination of main components of salvia miltiorrhiza leaf black tea, the factors affecting its quality were analyzed and discussed. Comprehensive analysis: salvia miltiorrhiza leaf black tea and salvia miltiorrhiza compound black tea have better quality. Salvia miltiorrhiza leaf black tea: after withering for 8 h, withering temperature 34 °C, drying temperature 85 °C, the quality is better. Compound black tea: adding concentrated juice of salvia miltiorrhiza leaves in withering and fermentation stages is beneficial to improve the quality of tea; The addition of salvia miltiorrhiza will enhance the thickness and sweetness of tea and enhance the fruit sweetness. This study showed that salvia miltiorrhiza leaves had a great application prospect, and provided reference for the subsequent development of salvia miltiorrhiza leaves.

Keywords: Salvia miltiorrhiza leaves; Craft; Black tea; Quality

丹参通常以根部为其药用部位^[1], 作为传统中药材, 在心脑血管治疗^[2]方面有良好功效, 其次在调经^[3]、安神、活血、助眠、凉血等方面也有很好的效果。

丹参叶作为地上非药用部分, 临床方面主用于扁平疣^[4]和冠心病^[5]的治疗, 其他方面较少。具有抗氧化、抗炎^[6]、降血糖、预防乳腺癌、改善慢性肾功能损伤、

脑梗死保护、护神经等^[7]作用。其主要成分有黄酮类、酚酸类、皂苷类、糖苷类、香豆素类和微量元素等^[8-9], 丹参叶具有较大的药用潜力。

在民间, 将丹参叶晒干作为代茶饮, 具有较好的保健效果。贾士军等^[10]通过研究不同工艺, 尤其是杀青方式对丹参叶化学成分的影响, 发现丹参叶茶的抗氧化能力大于丹参叶及根; 刘丽莉等^[11]通过热风干燥和真空冷冻干燥工艺进行优化, 结果表明真空冷冻干燥对丹酚酸B和叶绿素的保留量最大, 为其最优干燥方式。丹参叶的保健饮料; 丹参叶红茶、丹参叶保健茶、复合保健茶、茶叶糕、组合物等产品均有报道。但目前, 丹参叶

基金项目: 福建省教育厅科技项目“丹参红茶加工工艺的研究”(JAT191646)

作者简介: 倪帆呈(1988~), 女, 硕士, 讲师, 研究方向为茶叶化学与品质, E-mail: 781994040@qq.com。

红茶相关研究, 仍较少。以期本研究, 能为今后丹参叶资源的开发提供一定的参考。

一、材料与方法

1. 材料

丹参经河南省方城县药材基地移植于漳州科技职业学院茶园, 以其一芽三叶、四叶鲜叶为原料。试验2021年11月—2022年4月于校茶叶生产加工省级实训基地进行。

茶叶采自于校茶园, 以金萱品种为主, 采其一芽二叶或三叶为原料。

丹参叶粉、丹参根粉: 将根、叶进行自然晾晒至干, 粉碎, 过60目筛, 收藏备用。

药品: 芦丁、盐酸、碱式醋酸铅、 $AlCl_3$ 、磷酸盐缓冲液、茚三酮等。

2. 设备

揉捻机(浙江省富阳茶叶机械总厂产), 红茶发酵机JY-6CFJ-100、茶叶烘焙机6CHZ-9B(福建佳友机械公司产), 紫外分光光度计UV-2550(日本岛津仪器有限公司产)等。

3. 试验设计

借鉴红茶加工工艺, 对丹参叶进行加工, 工艺如表1所示:

表1 丹参红茶不同工艺流程

Table 1 Flowchart of *Salvia miltiorrhiza* Bge black tea

加工茶类	工艺流程
丹参叶红茶	丹参叶→萎凋→揉捻→发酵→初烘(110℃ 5min)→烘干
丹参复合红茶	茶叶→萎凋→揉捻→发酵→初烘(110℃ 5min)→烘干 (丹参粉或丹参浓缩汁添加于揉捻、发酵和烘干环节)

以萎凋时间、发酵温度、发酵湿度、干燥温度等作为对丹参叶红茶的考察因素。

揉捻条件标准以“轻、重、轻”原则, 机械加压30 min, 基本成条。除考察因素外, 其他条件——发酵条件: 湿度90%, 时间4 h。萎凋条件: 室内萎凋、16-18℃不同处理具体参数如下表2所示:

丹参复合红茶, 其中红茶的工艺为室外萎凋4 h、23-26℃; 发酵条件: 温度34℃、湿度90%、时间4 h; 丹参根(或叶)浓缩汁制备: 丹参粉50 g、水50 g于100 mL锥形瓶, 水浴100℃浸提4 h, 抽滤, 定容至50 mL。

此工艺环节主要考察: 丹参添加环节、加入方式(粉、浓缩汁)、因素、烘干时间、丹参配量(丹参与茶叶的质量百分比)等因素对丹参复合红茶的影响。以红

茶作为对照组, 不同处理具体参数如下表3所示:

表2 丹参叶红茶不同处理的具体参数

Table 2 Parameters of *Salvia miltiorrhiza* Bge. leaf black tea

处理	萎凋时间/h	发酵温度/℃	干燥温度/℃
1	4	34	80
2	8	34	80
3	12	34	80
4	8	30	80
5	8	28	80
6	8	34	85
7	8	34	90
CK	自然晒干		

表3 丹参复合红茶不同处理的具体参数

Table 3 Parameters of *Salvia miltiorrhiza* Bge.

compound black tea

处理	萎凋	发酵	干燥	烘干温度/℃	丹参配量
1	丹参叶粉	/	/	80	10%
2	/	丹参叶粉	/	80	10%
3	/	/	丹参叶粉	80	10%
4	丹参叶浓缩汁	/	/	80	10%
5	/	丹参叶浓缩汁	/	80	10%
6	/	/	丹参叶浓缩汁	80	10%
7	丹参根浓缩汁	/	/	80	10%
8	/	丹参根浓缩汁	/	80	10%
9	/	/	丹参根浓缩汁	80	10%
10	/	丹参叶浓缩汁	/	84	10%
11	/	丹参叶浓缩汁	/	80	15%
12	/	丹参叶浓缩汁	/	80	5%
CK	红茶				

4. 分析方法

4.1 感官审评

参照《茶叶感官审评方法》(GB/T 23776-2018) 红茶审评方法进行。由三名一级评茶师对茶样进行密码审评。采用评语与评分结合加权评分法, 对茶叶的外形和内质(汤色、香气、滋味、叶底)进行评定, 满分为100分。

4.2 检测方法

水浸出物参照《茶水浸出物测定》(GB/T 8305-2013); 总酚酸测定参照王翔等福林酚^[12]方法进行; 游离氨基酸参照谭建宁等^[13]方法; 可溶性总糖(蒽酮比色法); 总黄酮测定, $AlCl_3$ -KAc法^[14]。

4.3 标准曲线

参照分别以没食子酸、茶氨酸、标准葡萄糖、芦丁为标准品, 参照 1.4.2 制作各成分标准曲线, 如表 4 所示。

表 4 各成分的线性回归方程及线性范围

Table 4 Linear regression equation and linear range of each component

成分	线性方程	R ²	线性范围 (μg/mL)
总酚酸	C=264.3675 *A -3.6605	0.9983	0-400
总游离氨基酸	C=0.4510 *A -0.0253	0.9945	0-600
总糖	C=159.0672 *A -0.7982	0.9998	0-200
总黄酮	C=1.2636 *A +0.0009	0.9994	0-600

5. 数据处理

采用 IBM SPSS Statistics 26 和 WPS 软件进行数据处理和分析。

二、结果与分析

1. 丹参叶红茶感官审评

经过开汤审评, 丹参叶红茶审评结果如表 5 所示。

表 5 不同处理丹参叶红茶感官审评

Table 5 Sensory evaluation on Salvia miltiorrhiza Bge. leaf black tea made by various processing technologies

处理	感官品质					评分
	外形	香气	汤色	滋味	叶底	
1	条索尚紧、色泽黄褐尚润	青气	金黄	醇和、滑口	尚软 尚红	81.4 ± 0.46 De
2	条索尚紧、色泽黄褐尚润	甜香持久	深金黄	醇厚、爽滑	较软 尚红	88.63 ± 0.25 Aa
3	条索尚紧、色泽黄褐尚润	甜香 有闷味	深金黄	尚醇厚 有闷感	较软 尚红	78.17 ± 0.21 Ef
4	条索尚紧、色泽黄褐尚润	青气	金黄	醇滑、甜	较软 尚红	83.73 ± 0.47 Cc
5	条索尚紧、色泽黄褐尚润	青气浓	金黄	醇爽 尚甜	较软 尚红	78.83 ± 0.4 Ef
6	条索尚紧、色泽褐尚润	甜香持久	深金黄	醇尚厚	较软 尚红	84.87 ± 0.59 Bb
7	条索较紧、色泽褐尚润	甜香持久	深金黄	醇尚厚	尚软 尚红	82.37 ± 0.4 Dd
CK	朵型、色泽绿褐尚润	青气	浅金黄	青、醇稍涩	尚软 绿褐	76.07 ± 0.59 Fg

注: 显著性测定为 LSD 法, 相同字母表示差异不显著, 字母不同表示达 5% (小写字母)、1% (大写字母) 显著水平。下同。

表 6 不同处理丹参叶红茶主要成分的影响

Table 6 Effect of processing technologies on the active components of Salvia miltiorrhiza Bge. leaf black tea

处理成分	水浸出物	总酚酸	总游离氨基酸	总糖	总黄酮
1	35.04 ± 0.08 Ee	19.98 ± 0.12 Bb	0.49 ± 0.04 Dd	10.24 ± 0.11 Dd	2.73 ± 0.05 Dd
2	37.11 ± 0.12 Bb	16.43 ± 0.07 De	0.87 ± 0.05 Bb	14.06 ± 0.06 Aa	3.37 ± 0.06 Aa
3	37.07 ± 0.1 Bb	14.73 ± 0.08 Eg	0.49 ± 0.04 Dd	10.31 ± 0.07 Dd	2.27 ± 0.04 Ff
4	36.64 ± 0.06 CDe	18.24 ± 0.07 Cd	0.89 ± 0.03 Bb	12.55 ± 0.05 Bb	2.93 ± 0.08 Cc
5	36.45 ± 0.12 Dd	18.43 ± 0.07 Cc	0.75 ± 0.06 Cc	12.45 ± 0.05 Bb	2.69 ± 0.05 Dd
6	36.67 ± 0.06 Cc	16.31 ± 0.03 Def	0.32 ± 0.05 Ee	11.94 ± 0.08 Cc	2.27 ± 0.04 Ff
7	36.48 ± 0.02 CDcd	16.24 ± 0.07 Df	0.29 ± 0.04 Ee	8.05 ± 0.08 Ff	2.55 ± 0.05 Ee
CK	37.44 ± 0.06 Aa	28.54 ± 0.13 Aa	1.93 ± 0.08 Aa	9.05 ± 0.06 Ee	3.2 ± 0.04 Bb

由表 5 可以看出, 整体品质较直接晒干有明显的提升。

不同处理的审评得分 2>6>4>7>1>5>3>CK。处理 1、2 和 3 即不同萎凋时间 (4、8、12 h), 茶叶审评得分 8 h>4 h>12 h。处理 2、4 和 5 即不同发酵温度 (34、30、28℃), 茶叶审评得分 34℃>30℃>28℃。处理 2、6 和 7 即不同烘干温度 (80、85、95℃), 茶叶审评得分 80℃>85℃>95℃。即处理 2, 萎凋时间 8 h, 发酵温度 34℃, 烘干温度 80℃ 时, 品质较优。处理 3 和 5 间无差异, 长时萎凋和低温发酵都不利于茶叶品质的提升。

低温发酵对香气和滋味都有明显影响。丹参叶在揉捻过程中, 青臭气较重, 低温烘干不利于此类香气的挥发, 也不利于酚类物质的氧化。同时, 高温烘干对于茶叶条索紧结度有一定的影响。

2. 丹参叶红茶内含成分

通过 1.4.2 的方法, 对丹参叶红茶主要成分进行检测, 以自然晒干丹参叶作为对照, 进行成分比较分析, 结果见表 6。

由表6可知, CK即自然晒干茶样与其他处理间差异极显著。其中, 总酚酸、水浸出物、总游离氨基酸含量最高。表明, 丹参叶红茶发酵与传统方式相比, 主要化学成分间有明显的变化。

由处理1、2和3可以看出萎凋时间(4、8、12 h)对于各成分的影响, 总酚酸、总黄酮间差异显著。萎凋时间的延长过程中, 样品中的多酚类物质发生一定的氧化, 糖类的水解反应也在进行。8 h在当时温度环境下, 比较合适。而其他季节, 因温湿度的不同, 情况可能会有所不同。

由处理2、4和5, 可看出发酵温度(34、30、28℃)对于各成分的影响。处理2除游离氨基酸外, 其他成分与4、5间差异显著。而4、5间大部分物质差异不显著。2的

水浸出物含量较高, 较低温发酵对丹参叶红茶品质不利, 适度发酵会提高其滋味甜度。34℃是较适宜的发酵温度。

由2和6、7, 可看出烘干温度(80、85、95℃)对各成分的影响。对总糖和总黄酮含量间有显著差异, 其中处理2即烘干温度80℃时两者含量最高。可能与过度降低水分含量, 部分多糖或苷类物质发生分解, 使结构发生变化, 因此含量间有明显变化^[15]。而高温烘干不止会影响化学成分, 也影响外形, 提升紧结度。由于发酵后时, 叶片整体含水率较大, 而高温烘干, 强度较大, 水分排除速度快, 收缩会比较明显^[16]。

3. 丹参复合红茶感官审评

将参照表3工艺制作的丹参复合红茶样品进行开汤审评。得出结果如表7所示。

表7 不同处理丹参叶复合红茶感官审评

Table 7 Sensory evaluation on *Salvia miltiorrhiza* Bge. leaf black tea made by various processing technologies

处理	感官品质					评分
	外形	香气	汤色	滋味	叶底	
1	褐色、尚紧结、略有金毫	有花果香、丹参香	红、尚清	醇厚带甜	尚红亮	86.37 ± 0.25 Fe
2	褐色、尚紧结、略有金毫	有花香、带青	浅红、尚清	鲜甜	尚红亮	85.25 ± 0.39 Ge
3	褐色、尚紧结、略有金毫	花香、带青	浅橙、尚清	鲜爽	尚红亮	85.88 ± 0.24 FGe
4	条索紧结、色泽乌润、有金毫	花果香、参香显	橙黄	醇厚、鲜、有参味	尚红亮	91.62 ± 0.31 ABa
5	条索紧结、色泽乌润、有金毫	花果香、带参香、带甜	橙黄	醇厚、鲜、有参味	尚红亮	89.53 ± 0.37 Ccd
6	条索紧结、色泽乌润、有金毫	花果香	橙黄	鲜醇、厚	尚红亮	88.27 ± 0.58 Ed
7	条索紧结、色泽乌润、有金毫	花果香	橙黄	鲜醇、厚	尚红亮	89.43 ± 0.77 CDcd
8	条索紧结、色泽乌润、有金毫	花果香、带参香	橙黄	鲜醇、厚	尚红亮	91.95 ± 0.31 Aa
9	条索紧结、色泽乌润、有金毫	花果香	橙黄	鲜醇、厚	尚红亮	88.98 ± 0.69 CDEcd
10	条索紧结、色泽乌润、有金毫	花果香、带参香	橙黄	鲜醇、厚	尚红亮	89.75 ± 0.31 Cbc
11	条索紧结、色泽乌润、有金毫	花果香、参香显	橙黄	鲜醇、厚	尚红亮	90.92 ± 0.55 Bab
12	条索紧结、色泽乌润、有金毫	花果香	橙红亮	鲜厚带甜	尚红亮	88.47 ± 0.42 DEcd
CK	条索紧结、色泽乌润、有金毫	花香	橙红亮	鲜醇	尚红亮	88.72 ± 0.35 CDEcd

经检验, 除添加丹参粉外, 与CK组红茶相比, 其他不同处理的复合红茶外形间差异较小。

由表7中1、2和3可知, 直接添加丹参粉方法, 对茶叶品质的影响不利且对工艺和设备要求较高。但此法可降低丹参的添加成本, 大规模生产中, 需要综合考量。

由4、5、6与7、8、9两组对照可知, 丹参叶浓缩汁和丹参根浓缩汁加入工艺环节对品质影响。叶和根浓缩汁的加入结果差异并不明显。表明丹参叶在制作复合型红茶方面, 是可以替代丹参根的, 从而可以降低成本, 实现丹参资源的最大化利用和经济效益的提升。通过在揉捻和发酵环节添加丹参, 均可有效提升品质, 得到较

为优质的丹参复合红茶。

由5、11和12(即丹参叶浓缩汁配量)对比可知, 丹参15%丹参叶浓缩汁配量, 评分略高。5%的配量, 丹参味较弱, 15%浓度高, 参味重, 评分略高。茶汁在揉捻或发酵期待与丹参汁液间进行适当的反应, 此反应量是有限的, 故丹参量的增加, 对复合红茶的影响是有限的。

由5和10的对比, 可知80℃和84℃烘干差异不明显, 可在此范围内进行加工。但对于复合型红茶后期贮藏过程中的影响, 需要进行下一步的研究验证。

丹参的加入会增加茶汤的厚度、果甜感以及影响汤

的颜色及明亮度。丹参粉的加入会影响复合红茶外形的紧结度和润度, 以及汤色。

三、结论与讨论

通过两种丹参红茶——红叶茶和复合型红茶的研究, 以及对丹参叶红茶主要内含成分的测定, 结果表明:

①丹参叶酚氨比较高, 较适宜作红茶, 实验结果与此推测是一致的。且较传统晒干法, 丹参叶红茶在风格口味方面有较大提升, 甜感和滑口感以及回甜方面更加明显。烘干温度对茶条紧结度有一定影响。

②经对丹参叶红茶中的主要成分——水浸出物、总酚酸、总游离氨基酸、总糖以总黄酮的测定, 表明丹参叶红茶具有较高的药用价值。

③经7种处理对比, 丹参叶红茶在萎凋时间8 h, 发酵温度34℃, 烘干温度80℃时, 品质较优。

④以丹参与红茶为原料, 制作丹参复合红茶经审评后, 得分较高。有助于提升丹参的经济价值。丹参叶复合红茶, 较丹参根复合红茶, 性价比, 操作简便, 适于推广。在揉捻和发酵环节添加丹参, 效果更好。

丹参叶作其非药用部分, 开发潜力较大, 目前相关研究较多。后续可进行丹参红茶抗氧化研究及丹参叶与茶鲜叶共同发酵制作复合红茶的研究等工作。丹参叶代茶饮或保健饮料等方面研究较少, 期待更多相关研究。

参考文献:

- [1]中国药典.一部[S].2015: 70.
- [2]胡骏, 陈恒文, 廖江铨, 等.基于网络药理学探讨丹参通络方治疗冠心病血瘀证的机制[J].世界科学技术-中医药现代化, 2020, 22(11): 3853-3860.
- [3]唐士平, 王燕.丹参药理作用研究进展[J].养生保健指南, 2018(17): 317.
- [4]马世香, 刘晓晨, 刘爱兰.鲜丹参叶外擦治疗扁平疣26例[J].中国民间疗法, 2003, 11(1): 30-30.
- [5]钟晓凤.丹参和白花丹参叶的化学成分药理研究及临床应用[J].中外健康文摘, 2012(31): 413-414.
- [6]Chen X, Yu J, Zhong B, et al. Pharmacological activities of dihydrotanshinone I, a natural product from *Salvia miltiorrhiza* Bunge[J]. Pharmacological Research, 2019, 145: 104254.
- [7]蔡红蝶.丹参茎叶对慢性肾功能损伤的改善作用及机制研究[D].江苏: 南京中医药大学, 2017.
- [8]Tang H, Song P, Li J, et al. Effect of *Salvia miltiorrhiza* on acetylcholinesterase: Enzyme kinetics and interaction mechanism merging with molecular docking analysis[J]. International Journal of Biological Macromolecules, 2019, 135:303-313.
- [9]史国玉, 郭庆梅, 周凤琴.丹参叶的化学成分研究[J].山西大学学报(自然科学版), 2015, 38(4): 692-695.
- [10]贾士军.丹参叶茶加工工艺及其抗氧化性能研究[D].山东: 山东农业大学, 2012.
- [11]刘丽莉, 王焕, 任广跃, 等.丹参叶绿茶的保质干燥技术研究[J].干燥技术与设备, 2013(6): 42-49.
- [12]王翔, 彭胜, 彭密军.杜仲叶总多酚超声波-微波辅助提取及其抗氧化活性研究[J].林产化学与工业, 2018, 38(5): 85-92.
- [13]谭建宁, 杜成智, 梁臣艳, 等.龙脑叶总游离氨基酸含量测定[J].南方农业学报, 2016, 47(4): 645-649.
- [14]徐兰英, 金丽, 许引, 等.分光光度法检测昆仑雪菊总黄酮络合显色体系适应性研究[J].食品工业科技, 2020, 41(13): 247-252.
- [15]范小平, 王雅君, 邹子爵, 等.食品物料的收缩变形特性及其对干燥过程的影响[J].食品工业, 2018, 39(9): 227-231.
- [16]何佳奇, 郑敏霞, 何晓其.干燥方法和储藏环境对南方红豆杉总多糖含量的影响[J].中国中医药科技, 2018, 25(2): 227-229.