

DOI: 10.19812/j.cnki.jfsq11-5956/ts.20240516001

不同冲泡条件对青砖茶茶汤品质的影响

王淑腾^{1,2}, 朱奥婕^{1,2}, 张又月^{1,2}, 倪德江^{1,2}, 陈玉琼^{1,2*}

(1. 华中农业大学, 果蔬园艺作物种质创新与利用全国重点实验室, 武汉 430070;

2. 华中农业大学园艺林学学院, 武汉 430070)

摘要: 目的 研究冲泡条件对青砖茶汤色、香、味品质及茶多酚、可溶性糖、游离氨基酸、咖啡碱的影响。

方法 采用单因素和正交试验方法, 通过感官审评和主要理化成分检测, 分析了冲泡条件对青砖茶汤感官品质和理化品质的影响。**结果** 单因素冲泡试验结果表明, 茶汤感官评分随茶水比例的增大而上升、随着冲泡次数增加而下降、随冲泡时间延长呈现出先上升后下降的趋势。茶汤红黄度与茶多酚、可溶性糖、咖啡碱浓度随冲泡时间延长而增大, 随茶水比增大、冲泡次数增多而减小, 明亮度呈现出相反的趋势。游离氨基酸浓度随冲泡时间延长呈现出先增大再减小的趋势, 在 5 min 时浓度最高。正交试验主效应分析结果表明, 茶水比对茶汤香气和汤色评分影响显著($P<0.05$), 冲泡时间对茶汤汤色评分影响显著($P<0.05$)。不同冲泡条件对青砖茶茶汤香气、汤色影响力均为茶水比>冲泡时间, 对滋味影响力为冲泡时间>茶水比; 青砖茶最佳冲泡条件为: 茶水比为 1:60 (g/mL)、沸水冲泡 5 min, 得到的茶汤香气、汤色和滋味的综合评分较高。**结论** 冲泡茶水比为 1:60 (g/mL)、沸水冲泡 5 min 时能更好展现青砖茶的色香味品质, 且冲泡次数不宜超过 3 次。

关键词: 青砖茶; 冲泡条件; 感官品质; 理化品质

Effects of different brewing conditions on quality of Qingzhuan tea soup

WANG Shu-Teng^{1,2}, ZHU Ao-Jie^{1,2}, ZHANG You-Yue^{1,2},
NI De-Jiang^{1,2}, CHEN Yu-Qiong^{1,2*}

(1. National Key Laboratory for Germplasm Innovation & Utilization of Horticultural Crops, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China; 2. College of Horticulture & Forestry Sciences, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China)

ABSTRACT: Objective To study the effects of tea brewing conditions on the quality of color, aroma, taste, and the content of tea polyphenols, soluble sugars, free amino acids, and caffeine of Qingzhuan tea soup. **Methods** Single-factor and orthogonal experimental methods were used to analyze the impact of brewing conditions on the sensory and physicochemical quality of Qingzhuan tea soup through sensory evaluation and detection of key physical and chemical components. **Results** Results from the single-factor brewing experiments indicated that sensory scores of the tea liquor increased with higher tea-to-water ratios, decreased with increasing brewing repetitions, and exhibited an initial rise followed by a decline with prolonged brewing time. The red and yellow color and the concentration of tea polyphenols, soluble sugars and caffeine of tea soup increased with prolonged brewing time and decreased with increasing tea-to-water ratio and brewing frequency, while the brightness showed the opposite trend. The concentration of free amino acids showed a trend of first increasing and then decreasing with the prolongation of brewing time, with the highest concentration at 5 minutes. The main effects analysis of orthogonal brewing experiments

*通信作者: 陈玉琼, 博士, 教授, 主要研究方向为茶叶加工与综合利用。E-mail: chenyl@mail.hzau.edu.cn

*Corresponding author: CHEN Yu-Qiong, Ph.D, Professor, College of Horticulture & Forestry Sciences, Huazhong Agricultural University, Wuhan 430070, China. E-mail: chenyl@mail.hzau.edu.cn

revealed that the tea-to-water ratio had a significant influence on the aroma and color scores of liquor ($P<0.05$), while brewing time had a significant influence on the color score ($P<0.05$). Different brewing conditions affect the aroma and color of Qingzhuan tea soup ranked as tea-to-water ratio > brewing duration, and affecting the taste of Qingzhuan tea soup ranked as brewing time>tea water ratio; The optimal brewing conditions were: A tea-to-water ratio of 1:60 (g/mL), brewing with boiling water for 5 minutes, resulting in tea soup with higher scores for aroma, liquor color and taste.

Conclusion Brewing tea with a tea-to-water ratio of 1:60 (g/mL) and boiling water for 5 minutes, can get better flavor and color qualities of Qingzhuan tea soup, and the number of brewing times shall not exceed 3.

KEY WORDS: Qingzhuan tea; brewing conditions; sensory quality; physicochemical quality

0 引言

青砖茶属黑茶类,主产于鄂南及鄂西南地区,加工工艺自明清发展至今已有六百多年的历史^[1]。因其具有降血脂、抗肥胖、保护心血管、增强机体抗氧化能力等多种保健功效^[2-5],日益受到消费者关注。如何科学冲泡青砖茶,使其色、香、味等感官品质及功效得到最大发挥,进而促进青砖茶消费,也越来越受到研究者的关注。

感官审评是评价茶叶综合品质最重要的方法,也是探究生活饮茶条件的重要评价手段^[6]。为了提高茶叶的品饮属性,许多研究者就不同茶类的冲泡条件开展了相应的探索。王彬等^[7]通过探究绿茶冲泡温度、茶水比和次数上限,评估茶叶的耐泡性。CAO 等^[8]分析了冲泡条件对铁观音品质的影响,分别为常饮茶和不常饮茶的消费者总结了不同的铁观音最佳冲泡条件。韩利艳^[9]探究了不同年份普洱生茶、熟茶的冲泡条件,提出熟茶茶水比为 1:20 (g/mL)、冲泡水温 90℃、冲泡时间 60 s 为最优冲泡条件,为科学品饮普洱茶提供了参考。

青砖茶主要销往内蒙古等西北少数民族地区,为了方便长途运输,其紧实程度较其他黑茶更高^[10],冲泡时品质成分溶出速度较慢。目前针对青砖茶的研究主要集中在原料选择、加工工艺和功能成分检测等环节^[11-13],关于其冲泡方法的研究较少,且大多从获取更多浸出物的角度开展。刘盼盼等^[14]对湖北青砖茶的感官审评方法进行了对比分析,认为针对紧压茶采用浸泡式煮泡法能更多地析出品质成分,获得更好的品饮体验。也有研究者对不同冲泡方式下青砖茶中氟元素的浸出进行了分析^[15],提出了有利于减少水溶性氟摄入量的冲泡方式。但针对如何优化冲泡参数,更好展现青砖茶品质风味的探究仍较少。因此,本研究探究青砖茶品饮的最适冲泡条件,以展现青砖茶茶汤的最佳品质,推动青砖茶消费具有积极意义。

1 材料与方法

1.1 材料与试剂

湖北青砖茶,由湖北长盛川茶业有限公司提供。

甲酸(色谱纯)、福林酚、无水碳酸钠、水合茛三酮、氯化亚锡(SnCl_2)、磷酸二氢钾(KH_2PO_4)、磷酸氢二钠

($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$)、浓硫酸、蒽酮、甲醇、等试剂(分析纯)(国药集团化学试剂有限公司)。

1.2 仪器与设备

DHG-9146A 电热恒温鼓风干燥箱(上海精宏实验设备有限公司); 722N 可见分光光度计(上海菁华科技仪器有限公司); CS-820N 型台式分光测色仪(上海精密仪器仪表有限公司); 1260 型高效液相色谱仪(美国安捷伦科技有限公司); AW220 型电子分析天平(感量 0.0001 g, 日本 Shimadzu 公司)。

1.3 实验方法

1.3.1 单因素冲泡实验

砖茶敲碎并混合均匀,按所设置茶水比,称取一定量茶叶,采用 150 mL 标准审评杯碗进行冲泡(统一用水量 150 mL),冲泡结束后,茶汤沥入 240 mL 审评碗中,对茶汤进行感官审评及理化分析。水为纯净水,每个实验重复 3 次。

不同茶水比实验设置:分别以茶水比 1:30 (5 g/150 mL)、1:40 (3.75 g/150 mL)、1:50 (3 g/150 mL)、1:60 (2.5 g/150 mL) 设置 4 个处理,冲泡温度为 100℃,冲泡时间为 2 min。

冲泡时间:分别为 2、5、8、10 min,茶水比为 1:60 (g/mL),温度为 100℃。

冲泡次数:冲泡次数分别为 1、2、3、4 次,茶水比为 1:60 (g/mL),温度为 100℃,时间 5 min。

1.3.2 正交实验

在单因素冲泡实验基础上,选取茶水比和冲泡时间进行 2 因素 3 水平正交实验,采用 $L_9(3^2)$ 正交表,各因素水平如表 1 所示。

表 1 正交实验冲泡条件因素水平表
Table 1 Horizontal table of factors for orthogonal experimental brewing conditions

水平	A: 茶水比(g/mL)	B: 冲泡时间/min
1	1:50	3
2	1:60	5
3	1:70	7

1.3.3 感官审评

参照 GB/T 23776—2018《茶叶感官审评方法》,由 4 名经过专业培训的审评人员采用盲评法进行感官审评,并

对各项进行定量打分。因外形、叶底与前期加工技术和原料有关,与冲泡参数相关性不高,故本实验感官审评中只考虑香气、汤色、滋味,其权数根据标准中的权数分配略作调整,分别设为 40%、15%、45%。评分标准见表 2。

表 2 青砖茶审评评分标准

Table 2 Evaluation and scoring criteria for Qingzhuan tea

评定指标	评分标准	感官评分/分	比例/%
香气	纯正,浓郁,持久	90~95	40
	纯正,较浓郁	85~89	
	纯正,尚浓郁	80~84	
	平正	75~79	
	不纯正,低	70~74	
汤色	红,明亮	90~95	15
	较/尚红,较明亮	85~89	
	橙红,尚明亮	80~84	
	橙黄,尚明亮	75~79	
	黄/褐,欠明亮,浑浊	70~74	
滋味	甜醇	90~95	45
	浓醇	85~89	
	尚浓(略苦涩,协调性相对较差)	80~84	
	醇和	75~79	
	平淡/低淡,苦涩	70~74	

1.3.4 茶汤色度值测定

采用台式分光测色仪检测,其中 L^* 代表明亮度,数值越大,茶汤越亮; a^* 表示红绿值,正值表示红色程度,数值越大,茶汤越红; b^* 表示黄蓝值,正值表示黄色程度,数值越大,茶汤越黄。每个样品重复测定 5 次。

1.3.5 理化成分测定

茶多酚浓度参照 GB/T 831—2018《茶叶中茶多酚和儿茶素类含量的检测方法》,采用福林酚比色法测定;游离氨基酸浓度参照 GB/T 8314—2013《茶 游离氨基酸总量的测定》,采用茚三酮比色法进行测定;茶汤可溶性糖浓度的测定采用蒽酮比色法^[16];茶汤咖啡碱浓度的测定参照 GB/T 8312—2013《茶 咖啡碱测定》,采用高效液相色谱法测定,以咖啡碱标准品外标法进行定性定量;茶叶水浸出物浓度参照 GB/T 8305—2013《茶 水浸出物测定》测定。

1.3.6 数据处理

实验结果表示为平均值±标准偏差;采用 Microsoft Excel 2016 及 IBM SPSS Statistics 26 软件进行数据分析,采用 Duncan 法进行显著性分析($P<0.05$)。

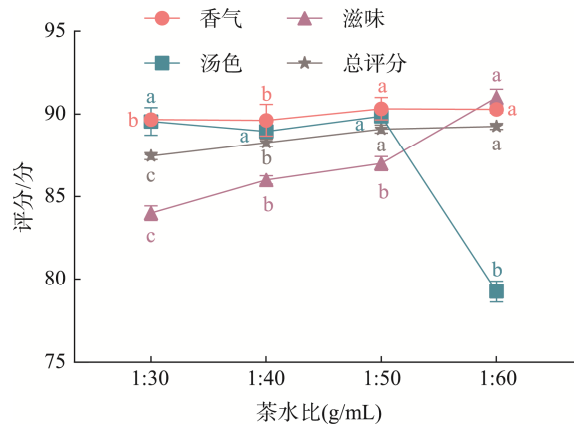
2 结果与分析

2.1 单因素冲泡实验结果分析

2.1.1 冲泡条件对青砖茶茶汤感官品质的影响

不同冲泡条件下,青砖茶茶汤感官品质审评结果如

图 1~3 所示。随着茶水比增加,茶汤的感官审评总分呈上升趋势,1:60 (g/mL)组与 1:50 (g/mL)组得分无显著差异,但均显著高于其他处理组;茶水比为 1:60 (g/mL)时滋味评分最高,香气评分以 1:50 (g/mL)、1:60 (g/mL)组最高。综合各项得分,以冲泡茶水比为 1:50 (g/mL)和 1:60 (g/mL)较好,均能较好地展现出青砖茶的风味品质(图 1)。



注: 同一指标不同小写字母表示各处理之间差异显著($P<0.05$),下同。

图1 不同茶水比冲泡处理下茶汤的感官品质评分($n=3$)

Fig.1 Sensory quality evaluation of tea soup under different tea to water ratio brewing treatments ($n=3$)

随冲泡时间延长,茶汤感官审评总分及汤色、滋味评分均呈现先上升后下降的趋势;冲泡时间为 5 min 时,各项评分最高;冲泡 5 min 与 2 min 的茶汤香气评分差异不显著,均优于其他处理。SUN 等^[17]研究发现茶汤冲泡超过一定时间后,一些香气物质的挥发会导致浓度降低,香气类型发生改变,青砖茶冲泡时间控制在 5 min 内能获得较好的香气体验。综上所述,冲泡时间为 5 min 时,茶汤综合品质最佳(图 2)。

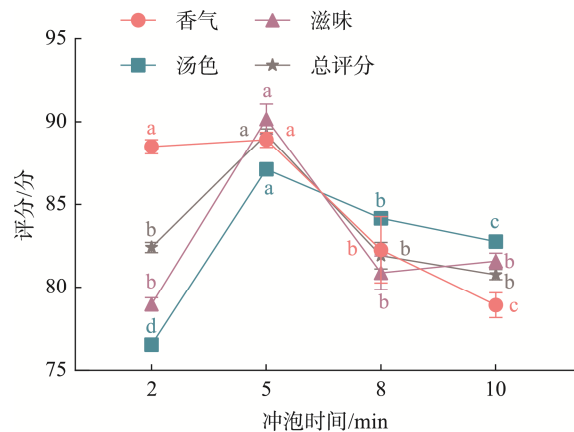


图2 不同冲泡时间处理下茶汤的感官品质评分($n=3$)

Fig.2 Sensory quality evaluation of tea soup under different brewing times ($n=3$)

随冲泡次数增加, 茶汤的各项感官审评得分均呈下降趋势; 冲泡次数为 1 次时, 茶汤各项评分显著高于其他各组, 冲泡次数为 2 次的茶汤次之; 冲泡 3 次的茶汤与冲泡 2 次相比, 香气和滋味评分无显著差异, 但汤色得分显著下降; 冲泡 4 次的茶汤各项评分均显著降低(图 3)。

2.1.2 冲泡条件对青砖茶茶汤理化品质的影响

不同冲泡条件下, 青砖茶茶汤色度值如表 3 所示。结果表明, 亮度值 L^* 随着茶水比增大而增大, 在茶水比为 1:60 (g/mL) 的 L^* 最大, 显著高于其他处理, 茶汤最明亮。随着茶水比增大, a^* 、 b^* 显著下降, 各处理间差异显著。黄红度值 b^*/a^* 随着茶水比增大而增大, 各处理间差异显著。因此, 茶水比为 1:30 (g/mL) 时, 茶汤颜色深红暗, 随茶水比增加, 茶汤逐渐浅淡, 黄色度和明亮度增加。随冲泡时间延长, 茶汤 L^* 逐渐下降, a^* 和 b^* 逐渐上升, b^*/a^* 逐渐下降, 说明茶汤明亮度下降, 红黄度度值上升, 茶汤逐渐变红暗。冲泡 8 min 与 10 min 的 L^* 、 b^* 和 b^*/a^* 无显著差异, 与 2 min 和 5 min 处理差异显著。随冲泡次数增加, L^* 显著上

升, a^* 和 b^* 显著下降, 茶汤变得浅淡明亮。

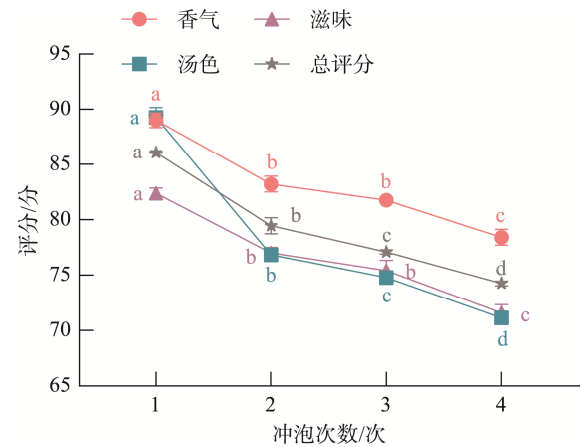


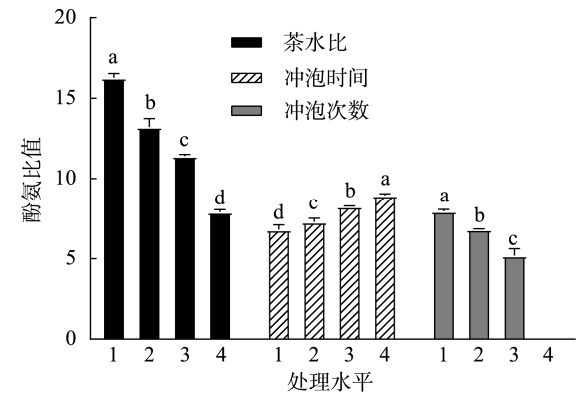
图3 不同冲泡次数处理下茶汤的感官品质评分(n=3)
Fig.3 Sensory quality score of tea soup under different brewing times (n=3)

表 3 不同冲泡条件下青砖茶茶汤色度值(n=3)
Table 3 Color values of Qingzhuan tea soup under different brewing conditions (n=3)

处理		L^*	a^*	b^*	b^*/a^*
茶水比 (g/mL)	1:30	71.26±0.97 ^d	18.61±0.91 ^a	67.37±1.44 ^a	3.63±0.10 ^d
	1:40	78.03±0.10 ^c	11.37±0.15 ^b	64.04±0.78 ^b	5.63±0.01 ^c
	1:50	81.78±0.66 ^b	8.30±0.51 ^c	53.73±0.78 ^c	6.49±0.18 ^b
	1:60	85.65±0.06 ^a	4.82±0.15 ^d	38.44±0.06 ^d	8.21±0.27 ^a
时间/min	2	83.80±0.30 ^a	4.00±0.19 ^d	35.46±1.01 ^c	8.88±0.18 ^a
	5	82.26±0.69 ^b	5.12±0.42 ^c	40.53±1.52 ^b	7.97±0.37 ^b
	8	80.11±0.12 ^c	6.62±0.02 ^b	46.53±0.07 ^a	7.03±0.01 ^c
	10	79.18±0.29 ^c	7.46±0.18 ^a	49.18±0.69 ^a	6.60±0.07 ^c
冲泡次数	1	84.63±0.47 ^d	5.03±0.22 ^a	39.51±1.13 ^a	7.87±0.14 ^c
	2	88.93±0.38 ^c	3.83±0.30 ^b	32.25±1.26 ^b	8.46±0.31 ^c
	3	93.24±0.67 ^b	1.58±0.29 ^c	20.81±1.87 ^c	13.44±1.18 ^b
	4	96.47±0.36 ^a	0.48±0.09 ^d	9.79±0.88 ^d	23.90±0.18 ^a

不同冲泡条件下茶汤酚氨比值结果见图 4。不同茶水比冲泡, 茶汤主要品质成分浓度如图 5 所示。水浸出物、茶多酚、游离氨基酸、咖啡碱浓度以及酚氨比值随茶水比增大而显著降低, 以茶水比 1:60 (g/mL) 处理最低。可溶性糖浓度随茶水比增大呈降低趋势, 但 1:50 (g/mL) 和 1:60 (g/mL) 处理间无显著差异。茶多酚、咖啡碱浓度及酚氨比过大均会导致茶汤呈现明显苦涩味^[18-19], 不利于茶汤的滋味品质。冲泡茶水比增加, 茶汤内含成分质量浓度和酚氨比降低, 滋味更醇和, 口感更好, 这与感官评分结果一致。

水浸出物、茶多酚、可溶性糖、咖啡碱浓度及酚氨比随冲泡时间延长呈升高趋势, 以冲泡 10 min 组最高, 其可溶性糖、茶多酚浓度和酚氨比显著高于其他处理, 水浸出物和咖啡碱浓度与冲泡 8 min 无显著差异, 但均显著高于其他处理组(图 4、6)。冲泡时间为 5 min 时, 游离氨基酸浓



注: 图中1、2、3、4处理水平分别代表茶水比的1:30、1:40、1:50、1:60 (g/mL), 冲泡时间2、5、8、10 min、冲泡次数1、2、3、4次。
图4 不同冲泡处理下茶汤的酚氨比(n=3)
Fig.4 Phenol-ammonia ratio of tea soup under different tea brewing conditions (n=3)

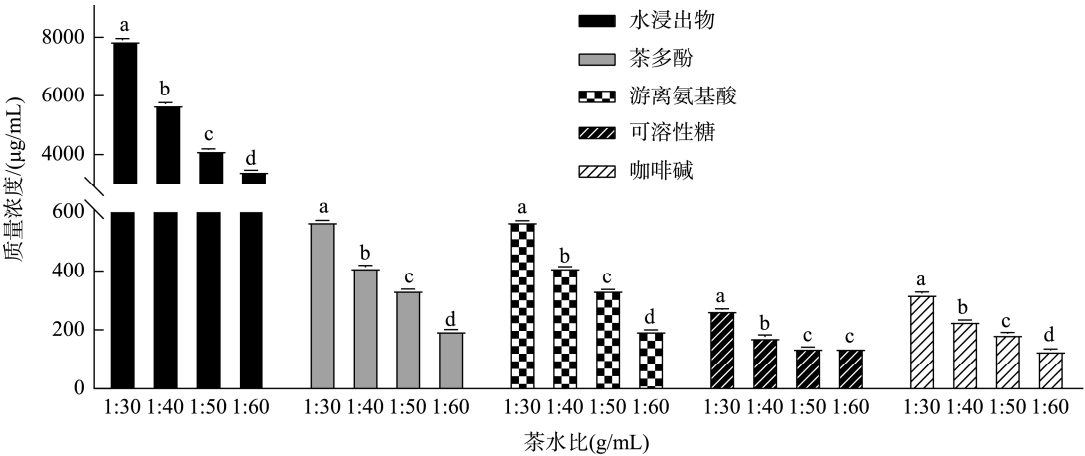


图5 不同茶水比冲泡处理下茶汤的理化指标(n=3)

Fig.5 Chemical compositions of tea soup under different tea to water ratio brewing treatments (n=3)

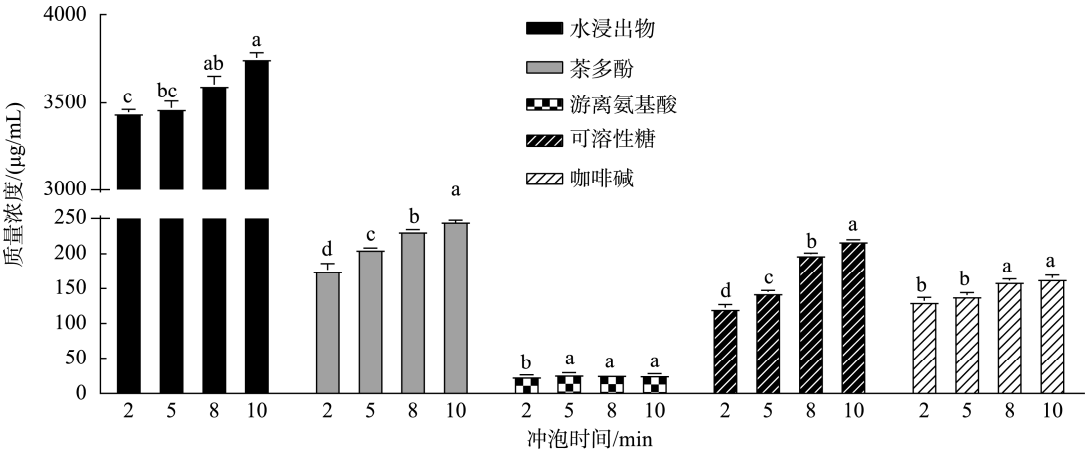


图6 不同冲泡时间处理下茶汤的理化指标(n=3)

Fig.6 Chemical compositions of tea soup under different brewing times (n=3)

度最高,显著高于冲泡 2 min,与其他 2 组间无显著差异。吕海鹏等^[20]研究发现游离氨基酸总量与普洱茶滋味品质得分的相关性最强,会使茶汤具有鲜爽味。在冲泡 5 min 时,茶

汤滋味感官得分最高,与游离氨基酸浓度的分析结果相符。如图 7 所示,前 3 次冲泡中,茶汤中水浸出物质量浓度随冲泡次数增加而显著降低,第 4 次冲泡与第 3 次冲泡

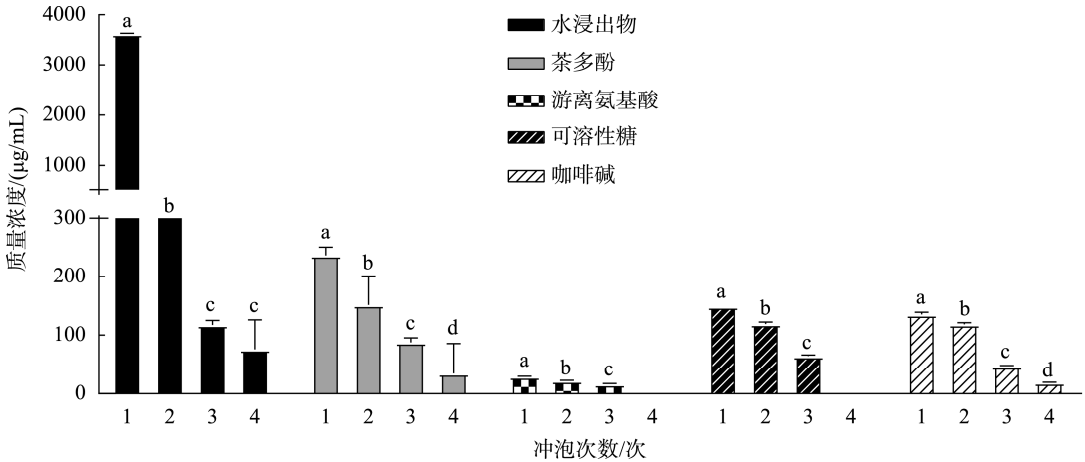


图7 不同冲泡次数处理下茶汤的理化指标(n=3)

Fig.7 Chemical compositions of tea soup under different brewing times (n=3)

间无显著差异。其余理化成分浓度均随冲泡次数增加而显著降低, 在第 4 次冲泡时, 茶汤内游离氨基酸及可溶性糖浓度过低, 未能检出, 此时茶汤内含物少, 滋味淡薄。因此, 在该条件下冲泡不宜超过 3 次。

2.2 正交实验分析

在单因素冲泡实验基础上, 以茶水比和冲泡时间 2 个因素为变量, 选取 3 个水平进行正交实验, 100℃沸水冲泡, 感官审评结果如表 4 所示。

各项指标评分主效应分析如表 5 所示。感官审评总分受

茶水比影响大于冲泡时间, 总分最高的冲泡参数组合为 A_2B_2 组合(实验编号 5), 即茶水比 1:60 (g/mL)时, 冲泡 5 min。

香气评分受冲泡茶水比影响大于冲泡时间, 最佳冲泡参数为 A_1B_2 组合(实验编号 2), 即茶水比 1:50 (g/mL)时, 冲泡 5 min。汤色评分也受冲泡茶水比影响大于冲泡时间, 最佳冲泡参数为 A_1B_3 组合(实验编号 3), 即为茶水比 1:50 (g/mL)时, 冲泡 7 min。滋味评分受冲泡时间影响大于茶水比, 最佳冲泡参数为 A_2B_2 组合(实验编号 5), 即为茶水比 1:60 (g/mL)时, 冲泡 5 min。

表 4 正交实验茶汤的感官品质评分(n=3)
Table 4 Sensory quality score of tea soup in orthogonal experiment (n=3)

实验编号	A: 茶水比 (g/mL)	B: 冲泡时间/ min	总评分	香气评分	汤色评分	滋味评分
1	1:50 (1)	3 (1)	84.20	84.93	84.20	82.07
2	1:50	5 (2)	84.49	88.97	86.63	79.80
3	1:50	7 (3)	83.42	87.51	87.77	78.92
4	1:60 (2)	3	83.83	86.13	81.83	82.43
5	1:60	5	86.36	87.33	84.67	85.83
6	1:60	7	82.91	85.42	83.33	80.55
7	1:70 (3)	3	81.03	80.94	81.47	81.00
8	1:70	5	82.49	82.69	82.70	81.92
9	1:70	7	83.86	83.38	84.33	80.38

表 5 感官品质评分主效应分析
Table 5 Main effect analysis of sensory quality score

	总评分		香气评分		汤色评分		滋味评分	
	茶水比	冲泡时间	茶水比	冲泡时间	茶水比	冲泡时间	茶水比	冲泡时间
K1	84.04	83.02	87.14	84.00	86.20	82.50	80.26	81.83
K2	84.37	84.45	86.29	86.33	83.28	84.67	82.94	82.52
K3	82.46	83.40	82.34	85.44	82.83	85.14	81.10	79.95
R	-1.58	0.38	-4.80	1.44	-3.37	2.64	0.84	-1.88
P	0.306	0.493	0.013	0.145	0.016	0.038	0.227	0.241

注: K 代表水平影响程度, K1、K2、K3 代表因素的 3 个水平; R 正负代表相关性, 不代表大小, 数值越大相关性越强; $P<0.05$ 为显著, $P<0.01$ 为极显著。

3 结论与讨论

茶汤滋味受各类呈味物质含量的影响, 各类呈味物质的适量适比及协同性决定了茶汤滋味品质^[21]。茶多酚、咖啡碱与茶汤苦涩味和浓强度密切相关, 其含量高, 茶汤滋味往往苦涩, 不利于滋味品质。可溶性糖和氨基酸与甜醇、鲜爽滋味直接相关^[22-23], 其含量高, 茶汤甜醇、鲜爽, 滋味品质较好。茶汤中这些滋味成分含量受冲泡茶水比、冲泡时间和冲泡次数的影响较大^[24-26]。本研究表明, 在单因素冲泡实验中, 茶汤咖啡碱、茶多酚浓度随着茶水比增大而减小, 茶水比 1:60 (g/mL)时最小, 显著低于其他处理, 酚氨比也最小, 茶汤滋味评分最高。随着冲泡时间延长,

茶多酚、可溶性糖浓度以及酚氨比增大, 冲泡时间 10 min 时最大, 显著高于其他处理。冲泡时间 10 min 时, 水浸出物浓度与冲泡 8 min 无显著差异, 但均显著高于其他处理组。冲泡时间为 5 min 时, 游离氨基酸的浓度达到了最大值, 咖啡碱含量较少, 酚氨比较小, 苦涩味弱, 滋味评分最高。茶汤中水浸出物浓度随冲泡次数增加而显著降低, 第 3 次冲泡的茶汤水浸出物含量极低, 第 4 次冲泡时, 茶汤中氨基酸和可溶性糖含量已难以检出。显然, 青砖茶冲泡到第 3 次以后, 茶汤滋味寡淡, 饮用价值低, 不宜再冲泡饮用。

茶汤色泽品质包括亮度和色度两方面, 受呈色物质种类及浓度的影响。黑茶茶汤主要呈色物质有茶黄素、茶

红素、茶褐素等茶多酚氧化聚合物, 以及黄酮醇及其苷类等^[27-28]。茶黄素、黄酮醇及其甙类大多为黄色, 茶红素色泽棕红, 茶褐素则色泽暗褐, 这些色素物质共同影响茶汤色泽^[29]。张厅等^[30]研究发现黑茶茶汤 L^* 与茶多酚、茶黄素、茶红素及黄酮醇苷总量呈极显著正相关, 与茶褐素含量呈极显著负相关, a^* 、 b^* 与各成分含量的相关性则表现出与 L^* 相反的结果。青砖茶属黑茶的一种, 要求茶汤红浓明亮, 或者橙红明亮。根据冲泡条件实验结果, 茶水比、冲泡时间对茶汤汤色影响显著, 茶水比增加, 茶汤亮度增加, 但色泽变浅; 冲泡时间增加, 茶汤颜色变深, 明亮度变暗, 因此, 冲泡条件适宜, 各类色素物质比例协调, 茶汤色泽品质才能最佳。根据单因素和正交实验结果, 冲泡茶水比 1:50 (g/mL), 冲泡 5~7 min, 汤色评分最高, 品质最好。

茶叶香气主要是一些挥发性气味物质在冲泡过程中受温度激发而释放出来, 也有一部分溶于茶汤, 构成茶汤的香气。已有研究表明, 青砖茶特征香气物质包括反-2,4-庚二烯醛、2-辛烯-1-醛、反,顺-2,6-壬二烯醛、壬醛、苯乙醛、 β -环柠檬醛、 β -紫罗酮、 α -紫罗酮、1,2,3-三甲氧基苯和 α -蒎品醇等^[31], 以醛酮类气味物质为主。这些气味物质大多沸点较高, 适宜用高温冲泡, 因此, 在实验过程中只采用沸水冲泡, 以保证青砖茶香气物质的释放。在沸水冲泡过程中, 挥发性气味物质会受到冲泡时间和茶水比的影响。在冲泡水温较高的情况下, 冲泡时间一方面影响香气浓度, 另一方面, 也会影响香气类型。本研究结果显示, 在沸水冲泡下, 青砖茶香气在短时间内就充分散发出来, 2 min 和 5 min 冲泡时间香气品质都较好, 超过 5 min 香气品质反下降。冲泡茶水比很大程度会影响香气浓度, 茶水比过低, 气味物质太浓, 可能会影响其愉悦度, 冲泡茶水比太大, 气味物质会得到稀释, 香气变淡, 因此, 适宜的冲泡茶水比有利于青砖茶愉悦的香气品质。结合单因素和正交实验结果, 茶水比 1:50 (g/mL), 以沸水冲泡 5 min, 香气评分最高, 品质最佳。

本研究考虑青砖茶使用较成熟的原料加工, 低温很难冲泡出茶的色香味, 生活品饮大多采用沸水冲泡甚至煮汁方式。因此, 本实验冲泡采用 100℃沸水, 未设置冲泡温度。影响茶叶风味展现的因素除茶水比、冲泡次数、冲泡时间外, 比如水质、冲泡容器大小及材质、器型等因素^[32-35]都可能影响茶汤的色香味, 这有待进一步研究。冲泡茶水比、冲泡时间和冲泡次数显著影响青砖茶汤色泽、香气和滋味。青砖茶品饮最佳冲泡条件为茶水比为 1:60 (g/mL), 冲泡 5 min, 冲泡不超过 3 次。

参考文献

- [1] 何建刚, 郭晓园, 陈学礼, 等. 湖北青砖茶产业现状及发展对策[J]. 现代农业科技, 2019, 744(10): 241-243.

- HE JG, GUO XY, CHEN XL, *et al.* Current situation and development strategies of Hubei Qingzhuan tea industry [J]. *Mod Agric Sci Technol*, 2019, 744(10): 241-243.
- [2] 陈玉琼, 张伟, 倪德江, 等. 湖北青砖茶辅助降血脂作用及其抗氧化效果[J]. *茶叶科学*, 2010, 30(2): 124-128.
CHEN YQ, ZHANG W, NI DJ, *et al.* Lipid-lowering and antioxidant effects of Hubei Qingzhuan tea [J]. *J Tea Sci*, 2010, 30(2): 124-128.
- [3] 许姗姗, 宁井铭, 姜浩, 等. 青砖茶品质与保健功效的研究进展[J]. *茶业通报*, 2017, 39(3): 108-111.
XU SS, NING JM, JIANG H, *et al.* Research progress on the quality and health benefits of Qingzhuan tea [J]. *Tea Bull*, 2017, 39(3): 108-111.
- [4] CHEN Y, XIE C, LEI Y, *et al.* Theabrownin from Qingzhuan tea prevents high-fat diet-induced MASLD via regulating intestinal microbiota [J]. *Biomed Pharmacoth*, 2024, 174: 116582.
- [5] 黄逢阳, 李浩, 冯玮, 等. 黑茶的抗肥胖功效及其作用机制研究进展[J]. *食品安全质量检测学报*, 2024, 15(4): 242-249.
HUANG FY, LI H, FENG W, *et al.* Research progress on the anti-obesity effects and mechanisms of dark tea [J]. *J. Food Saf Qual*, 2024, 15(4): 242-249.
- [6] 肖明葵, 庄映菁, 肖梦暄, 等. 中国茶叶感官审评的发展与溯源[J]. *茶业通报*, 2021, 43(2): 62-66.
XIAO MJ, ZHUANG YJ, XIAO MX, *et al.* Development and tracing of sensory evaluation of Chinese tea [J]. *Tea Bull*, 2021, 43(2): 62-66.
- [7] 王彬, 王蓉, 刘青如, 等. 适宜口感下的绿茶品饮冲泡技术研究[J]. *食品安全质量检测学报*, 2022, 13(12): 3850-3858.
WANG B, WANG R, LIU QR, *et al.* Research on brewing techniques for green tea with suitable taste [J]. *J Food Saf Qual*, 2022, 13(12): 3850-3858.
- [8] CAO QQ, WANG JQ, CHEN JX, *et al.* Optimization of brewing conditions for Tieguanyin oolong tea by quadratic orthogonal regression design [J]. *Npj Sci Food*, 2022, 6(1): 25.
- [9] 韩利艳. 普洱茶冲泡条件优化及茶汤品质研究[D]. 昆明: 云南农业大学, 2023.
HAN LY. Optimization of brewing conditions and quality of Pu'er tea [D]. Kunming: Yunnan Agricultural University, 2023.
- [10] 郑鹏程, 龚自明, 王胜鹏, 等. 青砖茶加工工艺及展望 [J]. *中国茶叶加工*, 2017(2): 46-49.
ZHENG PC, GONG ZM, WANG SP, *et al.* Processing technology and prospects of Qingzhuan tea [J]. *China Tea Process*, 2017(2): 46-49.
- [11] 殷雨心, 陈玉琼, 焦远方, 等. 不同茶树品种原料对青砖茶品质的影响[J]. *茶叶科学*, 2021, 41(1): 48-57.
YIN YX, CHEN YQ, JIAO YF, *et al.* Effects of raw materials from different tea varieties on the quality of Qingzhuan tea [J]. *J Tea Sci*, 2021, 41(1): 48-57.
- [12] 晏智, 殷雨心, 焦远方, 等. 青毛茶加工工艺对青砖茶品质的影响 [J]. *食品安全质量检测学报*, 2022, 13(6): 1919-1926.
YAN Z, YIN YX, JIAO YF, *et al.* Effects of Qingmao tea processing technology on the quality of Qingzhuan tea [J]. *J Food Saf Qual*, 2022, 13(6): 1919-1926.
- [13] FENG L, GAO S, LIU P, *et al.* Microbial diversity and characteristic quality formation of Qingzhuan tea as revealed by metagenomic and metabolomic analysis during pile fermentation [J]. *Foods*, 2023, 12(19): 3537.

- [14] 刘盼盼, 冯琳, 郑琳, 等. 青砖茶感官审评方法比较分析[J]. 食品科学, 2024, 45(4): 144–153.
LIU PP, FENG L, ZHENG L, *et al.* Comparative analysis of sensory evaluation methods for Qingzhuang tea [J]. Food Sci, 2024, 45(4): 144–153.
- [15] 刘盼盼, 郑鹏程, 龚自明, 等. 青砖茶中氟及其浸出特性研究[J]. 食品科技, 2018, 43(12): 90–94.
LIU PP, ZHENG PC, GONG ZM, *et al.* Study on fluorine and its leaching characteristics in Qingzhuang tea [J]. Food Sci Technol, 2018, 43(12): 90–94.
- [16] 张正竹. 茶叶生物化学实验教程[M]. 北京: 中国农业出版社, 2009.
ZHANG ZZ. Tea Biochemistry laboratory manual [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2009.
- [17] SUN L, DONG X, REN Y, *et al.* Profiling real-time aroma from green tea infusion during brewing [J]. Foods, 2022, 11(5): 684.
- [18] SHI Y, ZHANG SR, SUN K, *et al.* Characterization of bitter taste theacrine in Pu-erh tea [J]. J Food Compos Anal, 2022, 106: 104331.
- [19] 韦雅杰, 高彦祥. 茶汤滋味物质及其调控研究进展[J]. 食品研究与开发, 2022, 43(11): 189–197.
WEI YJ, GAO YX. Research progress on flavor substances and their regulation in tea soup [J]. Food Res Dev, 2022, 43(11): 189–197.
- [20] 吕海鹏, 张悦, 杨婷, 等. 普洱茶滋味品质化学成分分析[J]. 食品与发酵工业, 2016, 42(2): 178–183.
LV HP, ZHANG Y, YANG T, *et al.* Chemical composition analysis of taste and quality of Pu'er tea [J]. Food Ferment Ind, 2016, 42(2): 178–183.
- [21] 张翔, 陈学娟, 杜晓, 等. 蒙顶甘露茶滋味特征及主要呈味成分贡献率分析[J]. 云南大学学报(自然科学版), 2020, 42(4): 783–791.
ZHANG X, CHEN XJ, DU X, *et al.* Analysis of taste characteristics and main taste components contribution of Mengding Ganlu tea [J]. J Yunnan Univ (Nat Sci), 2020, 42(4): 783–791.
- [22] 周峰, 柯家平, 姜宗德, 等. 茶叶滋味成分研究进展[J]. 中国茶叶加工, 2023, (4): 15–21.
ZHOU F, KE JP, JIANG ZD, *et al.* Research progress on taste components of tea [J]. China Tea Process, 2023, (4): 15–21.
- [23] 周心如, 范苏行, 张田芳, 等. 晒青毛茶与普洱熟茶茶汤中的滋味物质比较[J]. 中国茶叶加工, 2023, (2): 56–61.
ZHOU XR, FAN SX, ZHANG TF, *et al.* Comparison of taste substances in Sun-Dried Maocha and Pu'er ripe tea [J]. China Tea Process, 2023, (2): 56–61.
- [24] 马静钰, 刘强, 孙云, 等. 不同冲泡条件对茶叶内含物浸出率影响的研究进展[J]. 中国茶叶, 2019, 41(5): 21–24.
MA JY, LIU Q, SUN Y, *et al.* Research progress on the effects of different brewing conditions on the extraction rate of tea components [J]. China Tea, 2019, 41(5): 21–24.
- [25] 生书晶, 陈思仪, 谢婕, 等. 冲泡时间对茶水中化学成分溶出及饮用安全性的影响[J]. 食品工业, 2023, 44(7): 177–180.
SHENG SJ, CHEN SY, XIE J, *et al.* Effects of brewing time on the dissolution of chemical components in tea and drinking safety [J]. Food Ind, 2023, 44(7): 177–180.
- [26] 李敏. 六堡茶冲泡水温实验探究[J]. 中国食品工业, 2023, (23): 102–105.
LI M. Experimental Study on brewing water temperature of Liubao tea [J]. China Food Ind, 2023, 3(23): 102–105.
- [27] 张芬, 温立香, 彭靖茹, 等. 六堡茶渥堆过程中主要生化成分和茶汤色泽变化及其相关性研究[J]. 食品科技, 2019, 44(2): 83–87.
ZHANG F, WEN LX, PENG JR, *et al.* Changes and correlation of main biochemical components and tea soup color during pile fermentation of Liubao tea [J]. Food Sci Technol, 2019, 44(2): 83–87.
- [28] 刘仲华, 王增盛, 黄建安, 等. 黑茶初制中主要色素物质的变化与色泽品质的形成[J]. 茶叶科学, 1991, 11(Z1): 34–41.
LIU ZH, WANG ZS, HUANG JAN, *et al.* Changes of main pigments and formation of color quality in primary processing of dark tea [J]. J Tea Sci, 1991, 11(Z1): 34–41.
- [29] 宛晓春主编. 茶叶生物化学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
WAN XC (Ed.). Tea biochemistry [M]. Beijing: China Agriculture Press, 2003.
- [30] 张厅, 刘晓, 熊元元, 等. 四川黑茶渥堆过程中主要品质成分和茶汤色泽变化及其相关性研究[J]. 食品与发酵工业, 2022, 48(9): 154–162.
ZHANG T, LIU X, XIONG YY, *et al.* Changes and correlation of main quality components and tea soup color during pile fermentation of Sichuan dark tea [J]. Food Ferment Ind, 2022, 48(9): 154–162.
- [31] 刘盼盼, 郑鹏程, 王胜鹏, 等. 青砖茶初制、渥堆过程中挥发性风味成分分析[J]. 食品与发酵工业, 2017, 43(12): 176–183.
LIU PP, ZHENG PC, WANG SP, *et al.* Analysis of volatile flavor components during primary processing and pile fermentation of Qingzhuang tea [J]. Food Ferment Ind, 2017, 43(12): 176–183.
- [32] 刘非, 赖凌凌, 张雪儿, 等. 不同冲泡条件对金骏眉感官品质的影响[J]. 茶叶学报, 2023, 64(4): 21–28.
LIU F, LAI LL, ZHANG XER, *et al.* Effects of different brewing conditions on the sensory quality of Jin Jun Mei [J]. J Tea Sci, 2023, 64(4): 21–28.
- [33] 李璇, 金思惠, 沈映斌, 等. 不同泥料紫砂壶对乌龙茶茶汤品质的影响[J]. 浙江大学学报(农业与生命科学版), 2021, 47(5): 577–588.
LI X, JIN ENH, SHEN YB, *et al.* Effects of different clay types of Zisha teapots on the quality of oolong tea [J]. J Zhejiang Univ (Agric Life Sci), 2021, 47(5): 577–588.
- [34] TAN HL, OJUKWU M, LEE LX, *et al.* Quality characteristics of green Tea's infusion as influenced by brands and types of brewing water [Z]. 2023.
- [35] MA YY, WANG JQ, GAO Y, *et al.* Effect of the type of brewing water on the sensory and physicochemical properties of light-scented and strong-scented Tieguanyin oolong teas [J]. Food Chem, 2024, 21: 101099.

(责任编辑: 韩晓红 于梦娇)

作者简介



王淑腾, 硕士研究生, 主要研究方向为茶叶加工利用。
E-mail: 568452499@qq.com



陈玉琼, 博士, 教授, 主要研究方向为茶叶加工与综合利用。
E-mail: chenjq@mail.hzau.edu.cn