

四川主栽茶树品种的黑茶适制性研究

熊元元, 张娟, 唐晓波, 张厅, 王小萍, 李春华, 王云*

(四川省农业科学院茶叶研究所, 四川成都 610066)

摘要 [目的]为四川黑茶适制品种筛选和提供高品质适制良种提供参考依据。[方法]对4个四川主栽茶树品种进行了黑茶适制性评价和氟含量测定。[结果]四川中小叶群体种感官审评得分最高,其次为名山131,均显著优于福鼎大白和福选9号($P < 0.05$)。不同茶树品种生化成分与感官审评结果相关性分析表明,感官审评结果与可溶性糖含量呈显著正相关,与咖啡碱、氨基酸呈显著负相关;水浸出物和茶多酚与感官审评的相关性较低。4个参试品种的氟含量差异较大,且差异显著($P < 0.05$),均低于砖茶氟含量国家标准(GB 19965—2005)规定的300 mg/kg。[结论]相对于其他参试品种,四川中小叶群体种和名山131为优质、低氟黑茶适制品种。

关键词 茶树品种;黑茶;氟;适制性;筛选

中图分类号 TS 272 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2020)09-0197-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2020.09.054



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on the Processing Suitability of Sichuan Tea Cultivars for Dark Tea

XIONG Yuan-yuan, ZHANG Juan, TANG Xiao-bo et al (Tea Research Institute of Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu, Sichuan 610066)

Abstract [Objective] To provide reference basis of processing suitability for dark tea manufacture in Sichuan. [Method] The processing suitability and fluorine content of 4 tea cultivars widely-cultivated in Sichuan Province for dark tea were investigated. [Result] The sensory evaluation of dark tea from Lobular group in Sichuan was the highest, and that of Mingshan 131 was the next, which was significantly higher than that of the other 2 tea cultivars ($P < 0.05$). The correlation analysis between the main chemical components and their corresponding sensory evaluation of different tea cultivars showed that the soluble sugar content was significantly positively correlated with sensory evaluation results, but it was significantly negatively correlated with caffeine content and amino acids content. The contents of water extracts and tea polyphenols had lower correlations with sensory evaluations. The difference of fluorine content was significant among the four tested cultivars ($P < 0.05$), which were all lower than 300 mg/kg (GB 19965—2005). [Conclusion] Lobular group in Sichuan and Mingshan 131 compared with 2 other tea varieties had high quality and low fluorine for dark tea manufacture in Sichuan.

Key words Tea cultivars; Dark tea; Fluorine; Processing suitability; Screening

黑茶属于后发酵茶,是我国特有的茶类,按产地分主要有四川边茶、湖南茯砖、广西六堡茶、湖北青砖、云南普洱等^[1]。黑茶具有降脂解腻的功效,是少数民族同胞的生活必需品。近年来,随着对黑茶缓解高血脂、防治糖尿病、减肥等功能的深入研究,黑茶的保健功效已得到广大消费者的认可,我国饮用黑茶的人群也在逐渐增加,且远销日本、俄罗斯、韩国等国家^[2-3]。四川黑茶具有悠久的加工历史,是边销茶的主要种类之一,主要产品类型有康砖、金尖、茯砖、方包等,目前黑茶已成为四川茶产业的重要组成部分^[4]。

氟是人体必需的微量元素之一,适量的氟对骨骼和牙齿的形成具有促进作用,但过量摄入氟可引起氟中毒,产生氟斑牙、氟骨症等病症^[5-6]。茶树是一种富集氟素的植物,尤其是成熟叶片对氟的富集作用极强,砖茶氟含量国家标准(GB 19965—2005)限定低于300 mg/kg为安全。研究表明,不同茶树品种对氟的富集作用有显著差异,且品种是影响茶叶品质的关键因素之一^[7-9]。因此,选育优质、低氟的茶树品种对于提高四川黑茶品质至关重要,但关于四川黑茶适制品种选育和筛选方面鲜有报道。笔者以四川主栽茶树品种为研究对象,进行黑茶适制性研究,旨在为四川黑茶适制品种

筛选和提供高品质适制良种提供参考依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料 试验材料为四川省雅安市名山区主栽的福鼎大白茶、名山131、福选9号、四川中小叶群体种,在秋季采摘一芽四五叶按照传统加工方法分别制成蒸青样和黑毛茶。

1.2 试验方法

1.2.1 主要生化成分检测及感官审评。水浸出物含量采用GB/T 8305—2013《茶水浸出物测定》中的方法测定;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》中的福林酚法测定;游离氨基酸总量含量采用GB/T 8314—2013《茶游离氨基酸总量测定》中的茚三酮比色法测定;咖啡碱含量采用GB/T 8312—2013《茶咖啡碱测定》测定;可溶性糖含量采用蒽酮比色法测定^[10];粗纤维含量测定参照GB/T 8310—2013进行;黑毛茶感官审评参照GB/T 23776—2009进行。

1.2.2 数据统计与分析。试验数据使用Excel 2007软件整理后,采用DPS 7.05软件进行品种间感官审评、生化成分差异显著性及相关性分析。

2 结果与分析

2.1 不同茶树品种黑毛茶感官审评结果 对4个参试品种的黑毛茶进行了感官审评,并对感官审评结果进行了比较。由表1可知,感官审评得分最高的是四川中小叶群体种(82.64分),依次为名山131(79.72分)、福选9号(79.64分)、福鼎大白(74.00分)。采用DPS 7.05软件对4个参试品种的感官审评结果进行了差异显著性分析,结果表明四川中小

基金项目 四川省科技创新苗子工程培育项目(2018038);国家现代农业(茶)产业体系绿茶加工岗位项目(CARS-23);四川省科技计划资助项目(2018RZ0049);四川省科技厅应用基础项目(2019YJ0600)。

作者简介 熊元元(1991—),女,四川遂宁人,研究实习员,硕士,从事茶叶加工研究。*通信作者,研究员,从事茶叶加工、栽培和育种研究。

收稿日期 2019-11-18;修回日期 2019-12-06

叶群体种、名山131与福选9号、福鼎大白的感官审评结果存在显著差异($P<0.05$),主要差异体现在滋味上。四川中

小叶群体种、名山131的感官审评结果显著优于其他2个品种($P<0.05$),具有较好的黑茶适制性。

表1 4个参试品种黑毛茶的感官审评得分

Table 1 Sensory evaluation score of 4 tea cultivars for dark tea

品种名称 Cultivar name	外形(20分) Shape	汤色(15分) Soup color	香气(25分) Aroma	滋味(30分) Taste	叶底(10分) Leaf bottom	总分 Total score
福鼎大白 Fuding Dabai	15.20±0.72 a	10.82±0.59 a	22.51±1.49 a	21.02±0.00 b	7.55±0.73 a	74.00±3.02 b
名山131 Mingshan 131	15.05±1.80 a	10.79±0.30 a	23.27±1.16 a	24.39±0.39 a	6.03±0.47 a	79.72±1.48 ab
福选9号 Fuxuan No.9	13.26±0.00 a	11.44±1.55 a	24.53±0.00 a	21.41±0.23 b	6.96±0.71 a	79.64±1.44 b
四川中小叶群体种 Lobular group in Sichuan	15.61±2.97 a	13.54±0.93 a	24.89±1.46 a	25.27±0.39 a	7.82±0.81 a	82.64±3.05 a

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)

Note: Different letters in the same column indicated significant differences($P<0.05$)

2.2 不同茶树品种主要生化成分与感官审评的相关性 茶叶鲜叶生化品质成分含量与茶叶品质有着密切的关系,也是茶叶品种适制性的重要参考依据。对4个参试品种蒸青样的水浸出物、咖啡碱、粗纤维、可溶性糖、茶多酚、氨基酸含量6个指标进行了测定(表2),水浸出物含量为35.26%(名山131)~49.17%(四川中小叶群体种)、咖啡碱含量为1.94%(名山131)~3.02%(福鼎大白)、粗纤维含量为14.50%(福选9号)~17.46%(福鼎大白)、可溶性糖含量为3.90%(福鼎大白)~5.04%(名山131)、茶多酚含量为10.08%(福选9号)~14.97%(四川中小叶群体种)、氨基酸含量为1.94%

(名山131)~3.02%(福鼎大白)。同时,采用DPS 7.05软件对这6个指标进行了差异显著性分析,并与4个参试品种的感官审评得分进行了相关性分析(表3)。结果表明:水浸出物、可溶性糖、茶多酚含量与感官审评得分呈正相关,相关系数依次为0.09、0.63和0.29,其中名山131、四川中小叶群体种的可溶性糖和茶多酚含量均显著高于其他2个参试品种;咖啡碱、粗纤维、氨基酸含量与感官审评得分呈负相关,相关系数依次为-0.77、-0.38和-0.85,其中名山131、福选9号、四川中小叶群体种的咖啡碱、粗纤维、氨基酸含量均显著低于福鼎大白($P<0.05$)。

表2 4个参试茶树品种蒸青样主要生化成分含量

Table 2 The content of main chemical components in steamed samples of 4 tested tea cultivars

品种名称 Cultivar name	水浸出物含量 Water extractable content	咖啡碱含量 Caffeine content	粗纤维含量 Crude fiber content	可溶性糖含量 Soluble sugar content	茶多酚含量 Tea polyphenol content	氨基酸总量 Total amount of amino acids
福鼎大白 Fuding Dabai	47.10±3.12 a	3.02±0.02 a	17.46±0.08 a	3.90±0.53 b	13.69±0.17 ab	3.02±0.02 a
名山131 Mingshan 131	35.26±1.73 b	1.94±0.17 b	15.68±0.07 b	5.04±0.07 a	13.88±2.58 a	1.94±0.17 b
福选9号 Fuxuan No.9	40.13±7.81 ab	2.34±0.35 b	14.50±0.05 c	3.91±0.00 b	10.08±0.55 b	2.34±0.35 b
四川中小叶群体种 Lobular group in Sichuan	49.17±0.50 a	2.38±0.32 b	16.38±0.07 b	4.16±0.23 b	14.97±0.11 a	2.38±0.32 b

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)

Note: Different letters in the same column indicated significant differences($P<0.05$)

表3 黑毛茶感官审评得分与生化成分含量的相关系数

Table 3 Correlation coefficients between the main chemical components and corresponding sensory evaluation of semi-dark tea samples of 4 tested tea cultivars

指标 Index	水浸出物含量 Water extractable content	咖啡碱含量 Caffeine content	粗纤维含量 Crude fiber content	可溶性糖含量 Soluble sugar content	茶多酚含量 Tea polyphenol content	氨基酸总量 Total amount of amino acids	审评总分 Total sensory score
水浸出物含量 Water extractable content	1.00						
咖啡碱含量 Caffeine content	0.53	1.00					
粗纤维含量 Crude fiber content	0.04	0.55	1.00				
可溶性糖含量 Soluble sugar content	-0.64	-0.98**	-0.61	1.00			
茶多酚含量 Tea polyphenol content	0.25	0.13	0.77	-0.30	1.00		
氨基酸总量 Total amount of amino acids	0.42	0.99**	0.50	-0.94*	0.01	1.00	
审评总分 Total sensory score	0.09	-0.77	-0.38	0.63	0.29	-0.85	1.00

注:*和**分别表示在0.05、0.01水平上显著相关

Note: * and ** indicated significant correlation at the 0.05 and 0.01 levels, respectively

2.3 不同茶树品种氟含量测定结果 茶树是一种富集氟素的植物,并能将氟积累于茶树细胞组织中,特别是茶树叶片对氟的富集作用极强。由于人体摄入过多氟可能会引起氟中毒,我国相关标准限定边销茶含氟量低于300 mg/kg为安

全。考虑到氟对黑茶安全性评价的影响,该研究对4个参试品种一芽四五叶蒸青样进行了氟含量测定,结果见表4。由表4可知,4个参试品种的氟含量均低于300 mg/kg,氟含量分别为福鼎大白(163.70 mg/kg)、名山131(253.46 mg/kg)、福

选 9 号(166.69 mg/kg)、四川中小叶群体种(271.17 mg/kg)。在 0.05 水平上,4 个参试品种的氟含量差异达到显著水平。

表 4 4 个参试茶树品种蒸青样的氟含量

Table 4 Contents of fluorine in steamed samples of the 4 tea cultivars

样品编号 Sample serial number	品种名称 Cultivar name	蒸青样氟含量 Fluorine content in steamed samples//mg/kg	黑毛茶氟含量 Fluorine content in semi- dark tea samples//mg/kg	减幅 Decreasing amplitude %	排序 Ranking
1	福鼎大白	163.70±0.07 d	132.41±0.78 c	19.11	4
2	名山 131	253.46±2.36 b	213.83±9.26 b	15.64	2
3	福选 9 号	166.69±0.71 c	133.27±0.72 c	20.05	3
4	四川中小叶群体种	271.17±2.63 a	246.93±3.95 a	8.94	1

注:同列不同小写字母表示差异显著($P<0.05$)

Note: Different letters in the same column indicated significant differences($P<0.05$)

3 讨论与结论

鲜叶原料的生化特征决定着品种的适制性,研究不同茶树品种生化特征与制茶品质的相关性,不仅可以为新品种鉴定提供参考依据,而且可以为品种适制性研究提供化学依据。李伟等^[11]研究表明鲜叶的水浸出物、咖啡碱、茶多酚、可溶性糖等指标对黑茶感官品质的影响较大。杨阳等^[12]对 8 个茶树品种的黑茶适制性进行了研究,结果表明夏、秋季咖啡碱、水浸出物、还原性糖含量与感官审评呈正相关,粗纤维与感官审评呈负相关。相关系数反映了变量之间的相关程度,相关系数一般分为 3 级: $|r|<0.4$ 为低度线性相关, $0.4\leq|r|<0.7$ 为显著相关, $0.7\leq|r|<1$ 为高度线性相关,所以鲜叶生化成分可作为黑茶适制品种筛选的参考指标^[13]。该研究中可溶性糖含量与感官审评结果呈显著正相关,与咖啡碱、氨基酸含量呈高度线性负相关,而水浸出物和茶多酚与感官审评的相关性较低。该研究采用的筛选指标中,咖啡碱和氨基酸含量与李伟等^[11]研究结果相一致,其余指标与杨阳等^[12]研究结果相一致。综合前人的研究结果,笔者认为可溶性糖、咖啡碱、氨基酸、粗纤维含量与黑茶感官品质具有较强相关性,因此可作为黑茶适制品种筛选的主要参考指标。该研究中生化成分测定结果表明,四川中小叶群体种和名山 131 的可溶性糖含量相对较高,而咖啡碱含量相对较低,且感官审评得分排序靠前,所以四川中小叶群体种和名山 131 具有较好的黑茶适制性。

周宇等^[14]研究表明茶树叶片对氟的富集作用极强,且老叶对氟的富集能力远大于嫩叶,而黑茶要求原料为具有一定成熟度的新梢,所以部分黑茶存在氟含量超标的风险。李兰英等^[7]、李丽霞^[15]、阮建云等^[16]研究结果表明,不同茶树

品种鲜叶聚氟能力存在显著差异,品种是决定鲜叶含氟量的主要因素之一。该研究中 4 个参试品种一芽四五叶氟含量差异显著,且均低于砖茶氟含量国家标准(GB 19965—2005)规定的 300 mg/kg。综上所述,四川中小叶群体种和名山 131 相对其他参试品种而言,为优质、低氟黑茶适制品种。

参考文献

- [1] 杨新河,吕碧玉,毛清黎,等. 黑茶渥堆研究进展[J]. 广东农业科学, 2014,41(14):95-99.
- [2] 王茹茹,肖孟超,李大祥,等. 黑茶品质特征及其健康功效研究进展[J]. 茶叶科学, 2018,38(2):113-124.
- [3] 付润华. 四川黑茶发展现状与展望[J]. 四川农业科技, 2016(5):47-48.
- [4] 邹瑶,齐桂年. 四川黑茶的研究进展及展望[C]//中国科学技术协会. 第十五届中国科协年会第 20 分会场:科技创新与茶产业发展论坛论文集. 北京:《中国学术期刊(光盘版)》电子杂志社, 2013:1-5.
- [5] 萧力争,刘仲华. 黑茶中的氟及低氟黑茶的研究进展[J]. 茶叶通讯, 2007(4):9-11,14.
- [6] CAO J, BAI X X, ZHAO Y, et al. The relationship of fluosis and brick tea drinking in Chinese Tibetans[J]. Environment health perspectives, 1996, 104(12):1340-1343.
- [7] 李兰英,王云,尧渝,等. 低氟砖茶加工工艺及品质研究[J]. 农业科学与技术, 英文版, 2017,18(9):1680-1685.
- [8] 齐桂年. 低氟砖茶研制及生产工艺研究[J]. 中国科技奖励, 2008(4):28.
- [9] 杨培迪,何春雷,刘振,等. 砖茶中氟及水溶性成分浸出规律的研究[J]. 茶叶通讯, 2011,38(3):14-18.
- [10] 黄意欢. 茶学实验技术[M]. 北京:中国农业出版社, 1995.
- [11] 李伟,齐桂年,邹瑶,等. 四川黑茶渥堆过程中感官品质的变化及影响因素研究[J]. 华南农业大学学报, 2015,36(5):125-129.
- [12] 杨阳,刘振,杨培迪,等. 8 个茶树品种的黑茶适制性研究[J]. 茶叶学报, 2015,56(1):39-44.
- [13] 胡德华. 统计学原理[M]. 北京:清华大学出版社, 2009:106-107.
- [14] 周宇,刘声传,梁远发,等. 同一生境不同茶树品种对氟的吸收累积特征[J]. 西南农业学报, 2012,25(6):2157-2161.
- [15] 李丽霞. 茶树吸收富集氟的特性及初步调控研究[D]. 雅安:四川农业大学, 2008.
- [16] 阮建云,杨亚军,马立锋. 茶叶氟研究进展:累积特性、含量及安全性评价[J]. 茶叶科学, 2007(1):1-7.

(上接第 192 页)

- [18] 辛义周,聂金娥,马传江. 清炒法对木瓜中齐墩果酸和熊果酸的含量影响[J]. 中国现代中药, 2018,20(3):328-331
- [19] JYOTI M A, NAM K W, JANG W S, et al. Antimycobacterial activity of methanolic plant extract of *Artemisia capillaris* containing ursolic acid and hydroquinone against *Mycobacterium tuberculosis*[J]. Journal of infection and chemotherapy, 2016,22(4):200-208.

- [20] MAHLO S M, ELOFF J N. Acetone leaf extracts of *Bretonia salicina* (Rubiaceae) and ursolic acid protect oranges against infection by *Penicillium* species[J]. South African journal of botany, 2014,93:48-53.
- [21] 陈静,沙芮,丁洁,等. HPLC 法测定药食同源降脂片中熊果酸和齐墩果酸的含量[J]. 食品工业, 2018,39(7):292-295.
- [22] 方开泰,马长兴. 正交与均匀试验设计[M]. 北京:科学出版社, 2001:231-238.