

四川黑茶加工过程中感官品质和化学成分的变化

陈应娟, 齐桂年*, 陈盛相, 陈智雄
(四川农业大学园艺学院茶学系, 四川 雅安 625014)

摘 要: 以四川黑茶大生产工艺中的茶样为研究对象, 系统地研究四川黑茶加工过程中感官品质及内含成分的变化情况。结果表明: 茶样的游离氨基酸、茶多酚、儿茶素、茶红素、可溶性糖、粗纤维、原果胶的含量在加工过程中均减少, 其中原果胶含量降幅较大, 为66.50%; 水浸出物、咖啡碱、茶黄素、茶褐素、水溶性果胶的含量则增加, 其中茶褐素含量增幅较大, 为194.29%; 感官审评结果可知, 四川黑茶成品样的感官品质次于蒸压样, 表明四川黑茶仍需一定时间的后发酵过程来完成其品质的最终转化; 从渥堆不同层次来看, 堆表的水浸出物、咖啡碱、游离氨基酸、茶多酚、儿茶素、茶黄素、茶红素、茶褐素含量变化幅度较大, 堆中的粗纤维、原果胶、水溶性果胶含量变化幅度较大。渥堆过程随着翻堆的进行, 堆表、堆中、堆底的茶坯重新调换位置, 进行渥堆, 最终使渥堆均匀, 实现了四川黑茶品质的转化。

关键词: 四川黑茶; 加工; 品质; 成分

Changes in Sensory Quality and Chemical Composition of Sichuan Brick Tea during Processing

CHEN Ying-juan, QI Gui-nian*, CHEN Sheng-xiang, CHEN Zhi-xiong
(Department of Tea Science, College of Horticulture, Sichuan Agricultural University, Ya'an 625014, China)

Abstract: This study was conducted to systematically investigate changes in sensory quality and chemical composition of Sichuan brick tea during processing. The contents of free amino acids, tea polyphenols, catechins, soluble sugar, crude fiber and protopectin (by up to 66.50%) revealed a decreasing trend during the processing of Sichuan brick tea, while opposite results were observed for the contents of water extracts, caffeine, theaflavins (TF), theabrowns (TB, by up to 194.29%) and water-soluble pectin. The sensory quality of finished Sichuan brick tea was found to be just inferior to that of steamed compressed tea sample, indicating that post-fermentation was necessary for the final transformation of tea quality. The contents of water extract, caffeine, free amino acids, tea polyphenols, catechins, TF, TR and TB in the upper stratum of pile fermentation were greatly changed, while great changes in the contents of crude fiber, protopectin and water soluble pectin were observed for the middle stratum of pile fermentation. As the pile fermentation proceeded, the upper, middle and lower strata exchanged their places to make a well-distributed fermentation finally, thus resulting in quality transformation of Sichuan brick tea.

Key words: Sichuan brick tea; processing; quality; components

中图分类号: S571.1

文献标识码: A

文章编号: 1002-6630(2012)23-0055-05

茶叶作为我国最丰富的天然药物和保健食品资源之一, 具有广阔的开发前景, 其他茶类无论作为饮料还是食品添加剂, 都有无数替代品, 唯有中国的边销茶是中国少数民族的生活必需品, 有“宁可三日无粮, 不可一日无茶”之说, 任何物品都不能替代茶叶的地位和作用。四川黑茶已有上千年的生产历史, 比起源16世纪的湖南安化黑茶还要早, 其品质方面的研究, 一直为茶学界所关注^[1-4]。探讨其品质形成, 旨在对四川黑茶品质风

味形成的实质获得进一步的认识, 进而可以为四川黑茶加工工艺的改进及品质的稳定提供一定的实验依据, 这对提高四川黑茶品质不无裨益。

1 材料与方法

1.1 材料

四川黑茶由四川雅安吉祥茶叶公司提供。

收稿日期: 2011-07-02

基金项目: “十一五”国家科技支撑计划项目(2009GJF00047); 四川省科技厅科技成果转化专项(12CGZHZX0579)

作者简介: 陈应娟(1986—), 女, 硕士研究生, 研究方向为茶叶精深加工技术。E-mail: chenying861012@163.com

*通信作者: 齐桂年(1956—), 男, 教授, 博士, 研究方向为茶叶精深加工。E-mail: guinian5612@sina.com

1.2 方法

1.2.1 取样方法

四川黑茶主要加工工艺：鲜叶→杀青→揉捻→渥堆→蒸压→干燥(成品茶)。

按照四川黑茶的生产工艺，在其生产过程中，参照茶叶检验标准取样方法，在同一批原料中分别取鲜叶样(以一芽5~6叶及单叶为主)、杀青样、揉捻样、渥堆样(每次在堆表(离堆表5cm处)、堆中(离堆表40cm处，此即为堆中最高温度处)、堆底(离堆底5cm处)分别取样，取每次翻堆前的样品，一共翻堆4次)、蒸压样(未配料)、干燥样(成品样)，重复2次取样。

1.2.2 指标测定

感官品质：密码审评法；茶水浸出物含量测定：采用GB/T8305—2002《茶水浸出物测定》；茶多酚含量测定：采用GB/T 8313—2002《茶多酚测定》；儿茶素含量测定：香荚兰素比色法；游离氨基酸含量测定：采用GB/T 8314—2002《茶游离氨基酸总量测定》；咖啡碱含量测定：采用GB/T 8312—1987《茶咖啡碱测定》；可溶性糖含量测定：蒽酮比色法；茶黄素、茶红素、茶褐素含量测定：系统分析法；原果胶和水溶性果胶含量测定：沉淀法；纤维素含量测定：采用GB 8310—2002《茶粗纤维测定》。

2 结果与分析

2.1 四川黑茶加工过程中感官品质的变化

四川黑茶以粗老的鲜叶原料为基础，经过杀青、揉捻、渥堆、蒸压、干燥等工序形成了四川黑茶特有的品质特征，渥堆是其品质形成的关键工序。四川黑茶加工过程中感官品质的变化见表1。

表1 四川黑茶加工过程中感官品质的变化
Table 1 Change in sensory quality of Sichuan brick tea during processing

样品	香气	滋味	汤色	叶底
鲜叶	稍有青闷气	平淡	黄绿稍暗	黄绿
杀青叶	低闷	稍涩	黄偏暗	偏黄
揉捻叶	低	醇正稍涩	黄偏暗	偏黄
1次	堆表	显霉味	纯正	橙红尚亮
	堆中	略陈香	纯和略苦	橙红明亮
	堆底	粗老味	纯正稍苦	黄暗
2次	堆表	稍显霉味	纯和尚苦	橙红明亮
	堆中	显陈香	纯甜	红褐
	堆底	粗老味	纯和略涩	橙红尚亮
3次	堆表	稍显霉味	醇正	红橙明亮
	堆中	陈香	甜醇	红褐尚亮
	堆底	稍显陈香	醇正微涩	橙红明亮
4次	堆表	略有霉味	醇和	红浓明亮
	堆中	陈香	醇和	红浓明亮
	堆底	陈香	醇和微涩	红褐
蒸压样	陈香显著	醇和回甘	红浓明亮	褐色
成品样	陈香明显	醇和	红浓明亮	褐色

由表1可知，从鲜叶原料到蒸压样，黑茶的香气由稍有青闷气转化为陈香，滋味由平淡转化为陈醇回甘，汤色由黄绿转化为红浓明亮，叶底由黄绿转化为褐色。这些变化主要是由于渥堆过程中经微生物、酶、湿热、氧化等综合作用，使茶叶内含物质发生了一系列复杂的变化，每次翻堆苦涩味逐渐减轻，滋味变得越来越醇和，最终形成了四川黑茶特有的色、香、味品质。渥堆过程黑茶的品质转化最为激烈，其中，堆中由于适度的湿热及微生物作用而使品质转化最好，堆表由于大量的微生物滋生而使干茶色泽灰褐、香气略有霉味，品质次之，堆底物质转化最慢。感官审评结果还表明，蒸压样的感官品质最好，成品样的感官品质次于蒸压样。

2.2 四川黑茶加工过程中水浸出物含量的变化

水浸出物是茶汤中的主要呈味性物质，其含量的高低反映了茶叶中可溶性物质的多少，标志着茶汤的厚薄、滋味的浓强程度，从而在一定程度上反映茶叶品质的优劣。四川黑茶加工过程中水浸出物含量的变化如图1所示。

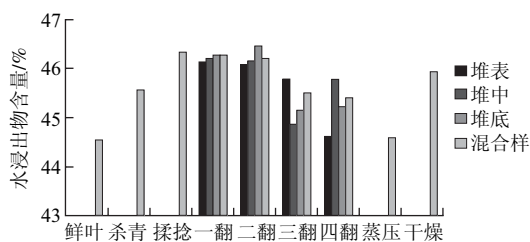


图1 四川黑茶加工过程中水浸出物含量的变化

Fig.1 Change in water extract content in Sichuan brick tea during processing

由图1可知，四川黑茶渥堆过程水浸出物含量是减少的，但在整个加工过程中是增加的，从鲜叶时的44.54%增至成品时的45.94%，增幅为3.14%。其含量的变化主要取决于茶叶内含物质发生的一系列变化，如水不溶性纤维素在纤维素酶的作用下降解为可溶性碳水化合物等，从而使水浸物含量上升。从渥堆不同层次来看，堆表降幅最大。

2.3 四川黑茶加工过程中咖啡碱含量的变化

茶叶中嘌呤碱有咖啡碱、茶碱、可可碱，是构成茶汤滋味的重要物质，其中以咖啡碱含量最多，与黑茶品质呈正相关^[5]。四川黑茶加工过程中咖啡碱含量的变化如图2所示。

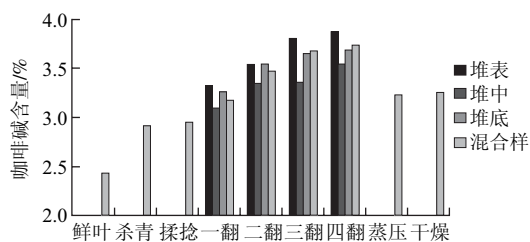


图2 四川黑茶加工过程中咖啡碱含量的变化

Fig.2 Change in caffeine content in Sichuan brick tea during processing

由图2可知,四川黑茶加工过程中咖啡碱含量是增加的,从鲜叶时的2.44%增至成品样时的3.26%,增幅为33.6%,渥堆工序是咖啡碱含量增加较多的阶段,增幅较大为53.28%。从渥堆不同层次来看,堆表增幅最大,为31.08%,堆底次之。

2.4 四川黑茶加工过程中游离氨基酸含量的变化

氨基酸既是茶叶的呈味物质,又是茶叶香气的重要基质^[6]。四川黑茶加工过程中游离氨基酸含量的变化如图3所示。

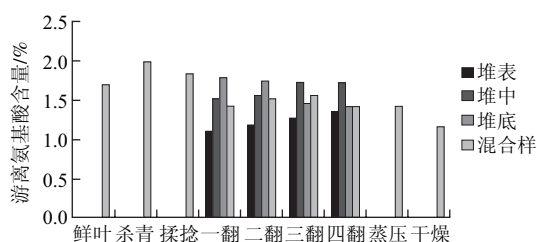


图3 四川黑茶加工过程中游离氨基酸含量的变化

Fig.3 Change in free amino acid content in Sichuan brick tea during processing

由图3可知,加工过程中游离氨基酸含量是减少的,从鲜叶时的1.70%减少到成品时的1.16%,降幅为31.76%。鲜叶经过杀青工序游离氨基酸含量呈增加之势,渥堆过程则是减少的,一翻是游离氨基酸含量下降最多的阶段。从渥堆不同层次来看,堆表变化幅度最大,减少最多。

2.5 四川黑茶加工过程中茶多酚含量的变化

茶多酚是有关茶叶品质的重要活性成分,也是茶汤苦涩味的主要呈味物质,且具有很强的刺激性作用,与品质的相关系数高达0.875^[7-8]。黑茶加工过程中多酚类物质含量的变化对其品质的形成具有非常重要的作用,因此研究四川黑茶加工过程中多酚类物质含量的变化规律具有极其重要的意义。四川黑茶加工过程中茶多酚含量的变化如图4所示。

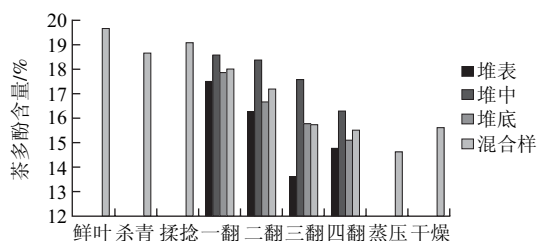


图4 四川黑茶加工过程中茶多酚含量的变化

Fig.4 Change in tea polyphenol content in Sichuan brick tea during processing

由图4可知,四川黑茶加工过程中茶多酚含量呈减少的趋势。茶多酚是一类收敛性和苦涩味较重的物质,其含量减少,有利于形成黑茶滋味醇和的风味。茶多

酚从鲜叶时的19.67%减少到成品时的15.62%,降幅为20.59%。鲜叶经过高温杀青而使多酚氧化酶等酶类的酶促作用受到抑制,阻止了多酚类物质的氧化,使其减少量仅为5.08%;渥堆工序茶多酚在微生物分泌的胞外酶及湿热作用下继续氧化降解而使其含量继续减少,相比揉捻叶减少了18.73%。从渥堆不同层次来看,堆表、堆中、堆底均呈下降趋势,堆表降幅最大。

2.6 四川黑茶加工过程中儿茶素含量的变化

儿茶素是多酚类物质的主要成分。酯型儿茶素具有强烈收敛性,苦涩味较重;而非酯型儿茶素收敛性较弱,味醇和不苦涩,是构成茶汤滋味的重要物质。四川黑茶加工过程中儿茶素含量的变化如图5所示。

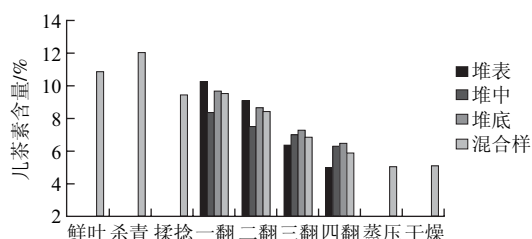


图5 四川黑茶加工过程中儿茶素含量的变化

Fig.5 Change in catechins content in Sichuan brick tea during processing

由图5可知,加工过程中儿茶素含量是减少的,从鲜叶的10.09%减少到成品时的5.13%,降幅为49.16%。渥堆工序是儿茶素含量减少最多的阶段,降幅为37.62%。从渥堆不同层次来看,堆表变化幅度较大,下降最多。

2.7 四川黑茶加工过程中茶黄素、茶红素、茶褐素含量的变化

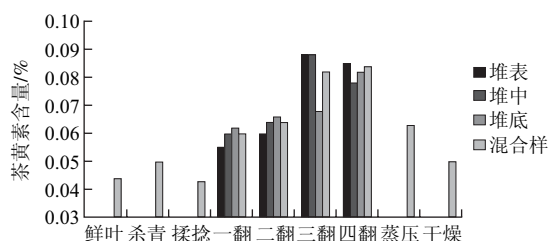


图6 四川黑茶加工过程中茶黄素含量的变化

Fig.6 Change in TF content in Sichuan brick tea during processing

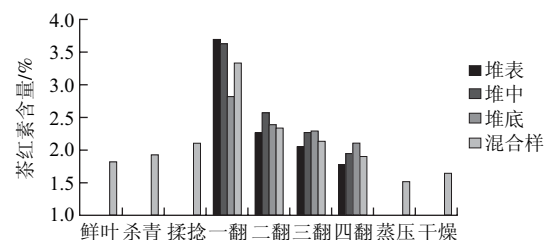


图7 四川黑茶加工过程中茶红素含量的变化

Fig.7 Change in TR content in Sichuan brick tea during processing

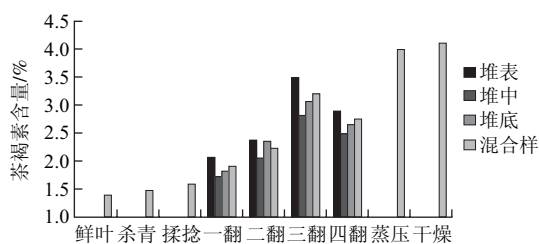


图8 四川黑茶加工过程中茶褐素含量的变化

Fig.8 Change in TB content in Sichuan brick tea during processing

茶黄素、茶红素、茶褐素是黑茶中多酚类物质的主要水溶性氧化产物,也是构成茶汤色泽及滋味的重要物质。四川黑茶加工过程中茶黄素、茶红素和茶褐素含量的变化如图6~8所示。四川黑茶加工过程中茶黄素、茶红素变化不大,茶褐素变化最为明显,增幅194.29%。鲜叶经过杀青工序,多酚类物质氧化较少,茶黄素、茶红素、茶褐素增加较小;渥堆过程茶红素随翻堆次数的增加而呈先增后减之势,降幅为9.48%,茶黄素、茶褐素则呈增加趋势,尤其是茶褐素增幅较大,为72.5%,这主要是由于黑茶渥堆时间长,茶多酚氧化程度深,茶黄素、茶红素进一步氧化聚合成茶褐素的缘故。从翻堆不同层次来看,均是上层变化幅度较大,此研究结果与周斌星等^[9]研究结果一致,而且尤以上层茶褐素含量最高,说明上层茶色素氧化程度最深,这与上层茶坯直接和空气充分接触以及上层微生物的大量滋生有很大的关系。

2.8 四川黑茶加工过程中可溶性糖含量的变化

可溶性糖是茶汤中呈甜味的主要呈味性物质,能缓解茶汤中茶多酚物质的苦涩味以及咖啡碱的刺激性作用,这部分糖含量越高,茶汤滋味就越甘醇;可溶性糖还是形成茶叶香气的重要前体物质。四川黑茶加工过程中可溶性糖含量的变化如图9所示。

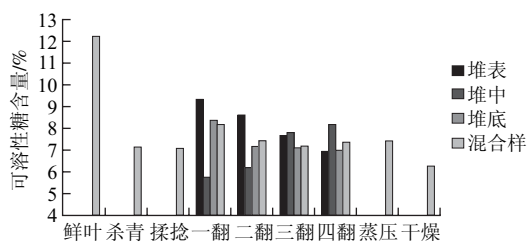


图9 四川黑茶加工过程中可溶性糖含量的变化

Fig.9 Change in soluble sugar content in Sichuan brick tea during processing

由图9可知,四川黑茶加工过程中可溶性糖含量是减少的,从鲜叶时的12.20%下降到成品时的6.29%,降幅为48.44%。鲜叶经过杀青可溶性糖含量下降较多,降幅为41.56%;而渥堆、蒸压工序的可溶性糖含量略呈上升趋势,增幅很小;干燥过程中糖与氨基酸等物质形成香气等成分,从而导致可溶性糖含量降低。从渥堆不同层次来看,堆表和堆底均呈先升后降趋势,堆中则呈先降后升趋势。

2.9 四川黑茶加工过程中粗纤维含量的变化

茶叶中的粗纤维包括纤维素、木质素等,纤维素在纤维素水解酶的作用下,先水解为纤维二糖,再被水解为葡萄糖。鲜叶中纤维素含量随着叶片成熟度的增加而增加,可将其作为鉴定鲜叶嫩度的指标。四川黑茶加工过程中粗纤维含量的变化如图10所示。

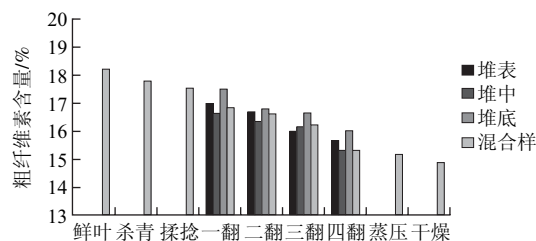


图10 四川黑茶加工过程中粗纤维含量的变化

Fig.10 Change in crude fiber content in Sichuan brick tea during processing

由图10可知,由于实验采用较老的一芽5~6叶及单叶为原料,粗纤维含量高达18.22%,为纤维素的分解提供了有利的条件。加工过程中粗纤维含量一直呈下降趋势,从鲜叶时的18.22%下降到成品时的14.90%,降幅为18.22%。鲜叶经过杀青工序,酶活性被抑制,粗纤维含量降幅较小,为2.47%;渥堆工序粗纤维通过微生物分泌的胞外纤维素酶使其含量一直呈下降的趋势,降幅较大为12.54%。据顾谦等^[10]研究,纤维素酶在普洱茶渥堆过程开始就呈现明显递增趋势,这与纤维素含量的减少相一致。从渥堆不同层次来看,堆中变化最大。

2.10 四川黑茶加工过程中果胶物质含量的变化

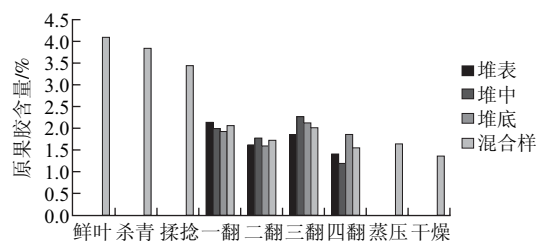


图11 四川黑茶加工过程中原果胶含量的变化

Fig.11 Change in protopectin content in Sichuan brick tea during processing

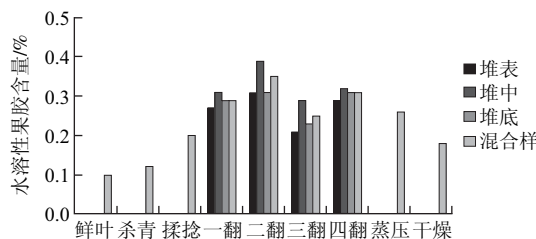


图12 四川黑茶加工过程中水溶性果胶含量的变化

Fig.12 Change in water soluble pectin content in Sichuan brick tea during processing

茶叶中的果胶物质具有黏稠性,而水溶性果胶可增加茶汤滋味,是形成茶汤味厚及浓稠的重要物质;果胶物质还能将相邻细胞黏合在一起,对形成茶条紧结的外形有一定作用。四川黑茶加工过程中原果胶、水溶性果胶含量的变化如图11~12所示。四川黑茶加工过程中原果胶和水溶性果胶含量均呈波动变化,但总体趋势是:加工过程中原果胶在果胶酶的作用下水解成水溶性果胶而使原果胶含量减少,降幅为66.50%,水溶性果胶增加,增幅为80.00%。从渥堆不同层次来看,原果胶和水溶性果胶均是堆中变化幅度最大。

3 讨论

3.1 四川黑茶加工过程中品质成分的变化规律

四川黑茶加工过程中,其内含成分发生了一系列复杂的反应。从总体趋势来看,游离氨基酸、茶多酚、儿茶素、可溶性糖、茶红素、粗纤维、原果胶的含量均呈减少的趋势,其中又以儿茶素、可溶性糖、原果胶含量减少较为明显;而水浸出物、咖啡碱、茶黄素、茶褐素、水溶性果胶的含量则均呈增加的趋势,其中又以茶褐素含量增加较为明显。加工过程中内含物质的综合变化,形成了四川黑茶色泽红褐、滋味醇厚、香气陈醇的品质特征。从感官审评可知,四川黑茶成品样的感官品质次于蒸压样,这可能是由于外界环境条件如温度、相对湿度等的改变,原有的一些微生物自溶,新的微生物难以繁殖,致使微生物数量减少,酶活性逐渐降低,化学成分变化速度减慢^[11-15],再加上成品样压制的太紧而使其后发酵作用缓慢,内含物质尚未完全转化好,因此四川黑茶仍需要一定时间的后发酵过程来完成其品质的最终转化。

3.2 四川黑茶渥堆工序不同层次变化的差异

四川黑茶渥堆过程中,堆表的水浸出物、咖啡碱、游离氨基酸、茶多酚、儿茶素、茶黄素、茶红素、茶褐素的含量变化幅度较大;堆中的粗纤维、原果胶、水溶性果胶含量变化幅度较大;可溶性糖含量上层和中层均呈波动性变化,上层呈先升后降趋势,中层则呈先降后

升的变化趋势。渥堆工序随着翻堆的进行,堆表、堆中、堆底的茶坯重新调换位置,进行渥堆,最终使渥堆均匀,实现了四川黑茶的品质转化。

四川黑茶已有上千年的历史,有着非常厚重的历史内涵和文化底蕴;另一方面四川黑茶还是关系到藏族同胞身体健康,关系到民族团结、国家统一的重要物资。因此,促进四川黑茶的健康发展不仅有着重要的经济意义,更有着重要的政治意义。但长期以来,四川黑茶加工理论在基础研究上做得不够,缺乏创新,再加上渥堆工序时间比较长,不同渥堆层次的内含成分转化不一,翻堆条件易使其品质转化不均匀等特点,可以在四川黑茶加工过程中采取增加渥堆设施,改进渥堆工艺,可以提高渥堆的均匀度及渥堆速度,有利于稳定四川黑茶的品质。

参考文献:

- [1] 陈椽.制茶学[M].2版.北京:中国农业出版社,1989:6-7;227.
- [2] 施兆鹏.茶叶加工学[M].北京:中国农业出版社,1997.
- [3] 中国茶叶学会.茶叶科学[M].杭州:中国农业科学院茶叶研究所出版,1991.
- [4] 李红兵.四川南路边茶[M].北京:中国方正出版社,2007,5.
- [5] 梁名志,孙荣琴.普洱茶品质化学研究进展[C]//蔡新主.云南省首届普洱茶国际研讨会论文集.昆明:云南科技出版社,2004:121-128.
- [6] 黄建琴.氨基酸在茶叶制造中的转化机理及对茶叶品质的影响[J].氨基酸杂志,1992(1):26-29.
- [7] 宛晓春.茶叶生物化学[M].北京:中国农业出版社,2003.
- [8] 何国藩,林月婵.普洱茶色素类物质及其在沱堆过程中的变化[J].中国茶叶,1987(4):6-7.
- [9] 周斌星,孔令波.普洱茶(熟茶)发酵过程中不同堆层主要生化成分的变化[J].江西农业学报,2010,22(7):63-68.
- [10] 顾谦,陆锦时.茶叶化学[M].合肥:中国科学技术大学出版社,2002:31.
- [11] 王增盛,谭湖伟,张莹.茯砖茶制造中主要含氮、含碳化合物的变化[J].茶叶科学,1991,11(增刊1):69-75.
- [12] 黄建安,刘仲华,施兆鹏.茯砖茶制造中主要酶类的变化[J].茶叶科学,1991,11(增刊1):82-87.
- [13] 罗龙新,吴小崇.云南普洱茶渥堆过程中生化成分的变化及其与品质形成的关系[J].茶叶科学,1998,18(1):53-60.
- [14] 杨伟丽.黑茶渥堆的理论研究[J].茶叶通讯,1985(3):14-19.
- [15] 金冬双,龚淑英.黑茶的微生物作用研究进展[J].茶叶,2007,33(4):203-207.