

## 调查研究

## 云南普洱茶铜含量现状研究

宁蓬勃 郭抗抗 王晶钰 张彦明

(西北农林科技大学动物医学院, 陕西 杨凌 712100)

**摘要:**目的 了解云南普洱茶中铜含量的质量安全状况。方法 采集云南普洱茶主产地的 150份普洱茶样品, 采用原子吸收光谱法进行检测。结果 样品中铜含量为 12.1~22.9 mg/kg DW, 普洱茶铜含量在各主产地区之间、在生熟茶工艺之间, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。结论 普洱生茶和熟茶不同的工艺特点确会引起终产品中铜含量的差异, 但所有样品中铜含量均未超出国家最大限量标准 60 mg/kg DW, 不会造成铜污染。

**关键词:**普洱茶; 铜; 质量安全

**中图分类号:** O614.121; TS272.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-8456(2010)01-0057-03

## Study on Copper Contents of Pu'er Tea in Yunnan Province

N NG Peng-bo, GUO Kang-kang, WANG Jing-yu, ZHANG Yan-ming

(College of Veterinary Medicine, Northwest A &amp; F University, Shanxi Yangling 712100, China)

**Abstract: Objective** To investigate the quality and safety of copper in Chinese Pu'er tea **Method** One hundred and fifty Chinese Pu'er tea samples were collected from five regions of Yunnan province, including 13 main origin of Pu'er tea. The copper content was analyzed according to the National Standard method GB/T 5009.13—2003. **Results** The copper contents were in the range of 12.1~22.9 mg/kg DW in all samples. The copper contents of Pu'er tea were varied both by different regions (Xishuangbanna, Simao, Lincang, Baoshan and Dali) of Yunnan province and by different preparation methods (raw tea or prepared tea) from the same origin. However, the safety was not affected. **Conclusion** The copper content in Chinese Pu'er tea was in good quality and safe.

**Key words:** Pu'er Tea; Copper; Quality Safe

铜是茶叶中含有的对人体必需的 8 种微量元素之一, 必需从食物获得。根据中国营养学会制定的“中国居民膳食营养参考摄入量”, 成人每日适宜摄入铜为 2 mg/d。虽然铜为人体所必需, 但人体对铜的需求量与中毒量十分接近。铜过量会引起肝脏损伤; 铜堆积于中枢神经系统可造成继发的失语、震颤、人格改变和认知障碍等神经精神症状。茶作为全球最广泛的饮品, 重金属污染问题受到学者广泛关注<sup>[1-3]</sup>。近年来普洱茶产业快速发展, 虽有学者对国内绿茶等茶叶的金属富集情况进行相关调查研究<sup>[2,3]</sup>, 但有关普洱茶中铜金属的研究却鲜有报道。本研究首次大规模对列为云南地理标志产品<sup>[4]</sup>的普洱茶的铜含量进行测定, 以此了解我国云南普洱茶铜含量的质量安全现状。

## 1 材料与方法

## 1.1 材料

本研究总计 150 个样本, 采自云南省的普洱茶主要生产基地, 包括西双版纳、普洱、临沧、保山和大理 5 个地区的西双版纳普洱茶研究所、大益茶厂、黎明茶厂、五一茶厂、帕卡、龙生、勐库戎氏、上茶茶艺公司、龙润集团、清凉山茶厂、黄梨坡、大理南涧茶厂和大理南涧黑龙潭共 13 个生产基地。每个生产基地遴选 2~4 种, 合计 30 种代表性产品, 其中生茶和熟茶各半。每种产品随机抽取 5 个样本。质控参考品为国家茶叶标准物 (GBW 07605)。

## 1.2 方法

采用 GB/T 5009.13—2003《食品中铜的测定》原子吸收光谱法中的火焰原子化法, 委托西北农林科技大学测试中心进行检测。检测仪器为: Solar M6 型原子吸收分光光度计 (美国热电公司)。工作参数为: 灯电流 5.0 mA, 特征波长 324.8 nm, 光谱通带 0.5 nm, 乙炔流量 1.5 L/min。方法检出限为 1.0 mg/kg。

## 2 结果

## 2.1 云南省普洱茶中铜含量

收稿日期: 2009-06-20

基金项目: 国家科技支撑计划课题 (2007BAD58B05-3)

作者简介: 宁蓬勃 男 实验师 研究方向为食品安全与生物技术

E-mail: tommy0627@163.com

通信作者: 张彦明 男 教授

本次研究采集的全部样品中,所测铜的含量为 12.1 ~ 22.9 mg/kg DW (干重) (表 1),平均值为 16.5 mg/kg DW。西双版纳、保山、普洱、临沧、大理普洱茶铜含量平均值分别为 18.2、16.8、16.6、15.8、15.2 mg/kg DW,按照我国无公害茶叶铜限量 60 mg/kg DW 的质量标准进行考核<sup>[5]</sup>,本次云南省普洱茶各主产区样品铜含量均远低于该质量标准。

表 1 云南省西双版纳、临沧、大理、保山、普洱 5 个地区普洱茶样品铜含量 (mg/kg DW)

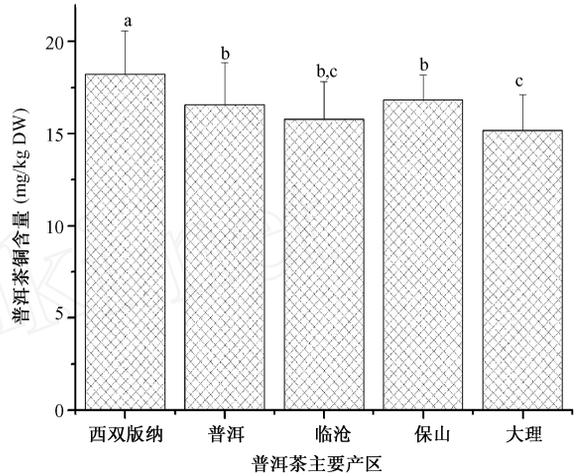
地区	种类	普洱茶样品铜含量				
		1	2	3	4	5
西双版纳州	生茶	17.3	15.8	16.0	16.2	17.1
		16.4	16.3	17.0	16.6	16.8
		15.6	15.5	14.9	15.1	15.9
	熟茶	22.9	22.1	22.2	21.8	22.1
		19.0	19.4	18.5	18.4	18.9
		20.0	20.3	19.3	19.5	19.1
临沧市	生茶	12.8	12.6	13.0	12.9	12.9
		15.7	15.3	15.4	14.8	15.6
		17.7	18.4	18.6	18.1	17.5
	熟茶	16.9	17.0	17.3	16.4	16.7
		17.3	19.5	17.6	17.5	17.0
		13.5	13.5	13.6	14.2	13.9
大理州	生茶	12.3	12.3	12.1	12.1	12.3
		13.3	12.6	12.9	13.2	15.8
		15.0	15.1	14.8	15.0	15.5
	熟茶	16.5	16.0	16.9	17.0	16.4
		16.3	16.2	16.0	15.5	16.3
		18.5	17.5	17.7	17.8	16.9
保山市	生茶	15.6	15.3	15.5	15.7	-
		16.5	15.1	16.2	16.2	15.7
		16.1	15.8	15.4	15.2	15.2
	熟茶	20.2	18.4	19.5	18.0	17.9
		18.1	18.2	17.8	17.7	17.8
		16.8	17.0	17.2	17.2	16.7
普洱市	生茶	12.7	12.3	12.3	13.2	12.9
		15.6	14.9	15.8	15.6	14.8
		15.8	16.2	16.8	16.9	16.7
	熟茶	17.4	17.5	17.0	16.7	16.3
		19.3	19.2	18.7	19.2	19.4
		17.4	19.8	18.8	19.2	18.9

注：“-”为未检。

### 2.2 云南省不同茶叶主产区的普洱茶铜含量比较分析

地理位置和环境不同,所在地区土壤和空气中的重金属对茶叶富集影响也不同,这将会导致茶叶中铜含量存在地区性差异。对云南省西双版纳、普洱、临沧、保山、大理 5 个地区各自的铜含量进行平行比较,采用 SPSS11.5 进行单因素方差分析,与临沧、大理、普洱、保山 4 个地区相比,西双版纳的普洱茶铜含量高于这 4 地区,差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ );普洱、临沧、保山 3 个地区普洱茶铜含量在一个水平;大理地区普洱茶铜含量最低 (图 1)。

虽然云南省这 5 个地区之间的普洱茶铜含量存在差异,但是进一步分别考察这 5 个地区的熟茶和生茶样品的铜含量均远低于我国无公害茶叶铜限量 60 mg/kg DW 的质量标准。因此,这种统计学上的增高,尚不能评判西双版纳的普洱茶的铜污染情况,目前我国云南 5 个普洱茶主产地均未受到铜金属的污染。



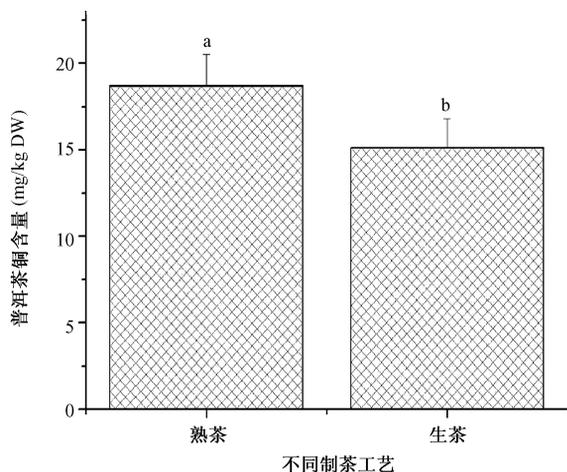
注: a表示与普洱、临沧、保山、大理 4 地区比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); b表示与西双版纳、大理 2 地区比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); c表示与西双版纳、普洱、保山 3 地区比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

图 1 云南省不同茶叶主产地区的普洱茶铜含量的比较

### 2.3 普洱生茶和熟茶铜含量比较分析

普洱生茶是用云南大叶种茶树鲜叶为原料,经杀青、揉捻、日光干燥、蒸压成型等工艺制成;普洱熟茶则是以云南大叶种晒青茶为原料,采用特定工艺、经后发酵加工而成<sup>[6]</sup>。两种茶叶在工艺上区别很大,因此对云南省西双版纳、普洱、临沧、保山、大理 5 个地区 13 个代表性生产基地的普洱茶熟茶和生茶进行铜含量的比较分析。研究结果显示,熟茶样品中铜含量平均值为 18.7 mg/kg DW,生茶样品铜含量平均值为 15.1 mg/kg DW,但差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。熟茶和生茶的样品平均铜含量均远低于我国无公害茶叶铜限量 60 mg/kg DW 的质量标准 (图 2)。

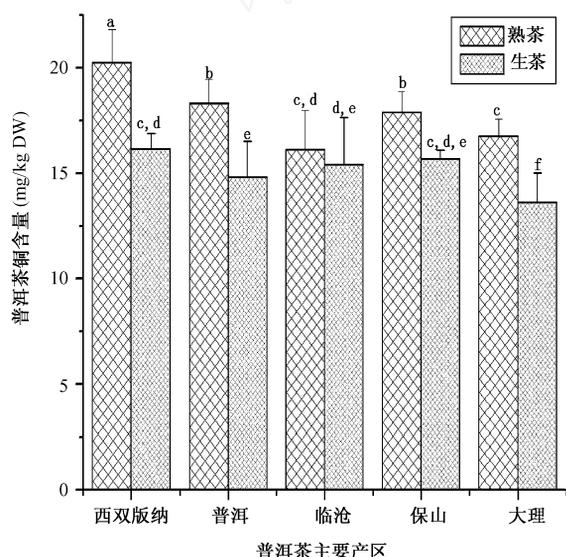
普洱茶加工工艺的不同,必然对设备的要求也不相同<sup>[7]</sup>。励建荣等<sup>[8]</sup>研究认为茶叶在生产和包装过程中存在较为严重的重金属污染。潘文毅<sup>[9]</sup>在对乌龙茶鲜叶、毛茶及初制加工等主要工序样品的铅含量分析研究中证实了乌龙茶初制加工过程存在严重的铅污染。那么对于铅之外的另一种重金属——铜,在普洱茶生茶和熟茶中含量差异显著,是否因两种不同的加工过程中铜的污染所致?进一步对云南省西双版纳、普洱、临沧、保山、大理每一地区



注: a, b表示熟茶与生茶比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

图 2 云南省普洱茶生茶和熟茶铜含量比较

的普洱茶熟茶和生茶分别进行铜含量的比较分析。研究结果显示, 5个地区的熟茶样品铜含量平均值均高于生茶样品铜含量平均值(图 3)。



注: a表示西双版纳熟茶与生茶及其他地区普洱茶比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); b, e表示普洱、保山 2 地区熟茶与生茶比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); c, f表示大理地区熟茶与生茶比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); d表示临沧地区熟茶铜含量虽高于生茶, 但无统计学意义; b, c, d, e同时分别表示在部分地区之间的差异无统计学意义。

图 3 云南省 5 地区普洱茶熟茶和生茶的铜含量比较

本研究中每组熟茶和对应的生茶均来自相同的产地, 熟茶和生茶原料来源相同, 每个产地中普洱熟茶和生茶的铜含量均不同, 可见其受工艺影响很

大。熟茶最主要的工艺特点是要经过后发酵, 后发酵过程中与铜络合的酶和卟啉类有机物发生分解导致铜游离。因此, 普洱熟茶和生茶不同的加工工艺, 确会引起终产品中铜离子含量的差异, 但现行的工艺不会造成铜污染。

### 3 讨论

我国云南地区自然环境得天独厚, 具有生产普洱茶的独特环境优势, 本次调查研究结果表明, 云南地区普洱茶铜的质量安全控制在较理想的水平。对相同来源的普洱生茶和熟茶进行对比研究得出, 由于普洱熟茶存在后发酵的生化工艺特点, 确会造成普洱生茶和普洱熟茶终产品铜含量的差异, 但目前这两种工艺不会引起铜污染。结合茶叶须浸泡饮用无需吞服的特点和人群每日的茶品饮用习惯, 普洱生茶和普洱熟茶均为适宜的保健饮品, 可以适当地补充铜等微量元素, 且不会产生影响人体健康的铜金属富集毒害作用。

近年来鲜有大规模的单一品种的茶叶铜含量专项调查, 本研究针对普洱茶作为云南特有的地理性标志产品的特点, 采集覆盖云南普洱茶主产区的大量样品, 研究结果具有代表性, 可供有关部门参考。

### 参考文献

- [1] SHEN Fwu-ming, CHEN Hong-wen. Element composition of tea leaves and tea infusions and its impact on health [J]. Bull Environ Contam Toxicol, 2008, 80: 300-304.
- [2] QN F, CHEN W. Lead and copper levels in tea samples marketed in Beijing, China [J]. Bull Environ Contam Toxicol, 2007, 78: 128-131.
- [3] 庄晓娟, 杨宏伟, 庄明. 六种茶叶中微量元素含量的调查及分析 [J]. 内蒙古大学学报 (自然科学版), 2006 (2): 237-240.
- [4] 云南省质量技术监督局. 普洱茶 (DB53/103—2006) [S].
- [5] 中华人民共和国农业部. 无公害食品 茶叶 (NY 5017—2001) [S].
- [6] 云南省质量技术监督局. 普洱茶生产技术规程 (DB53/T 172—2006) [S].
- [7] 云南省质量技术监督局. 普洱茶加工技术规程 (DB53/T 173—2006) [S].
- [8] 励建荣, 陆海霞, 季静冰. 浙江省部分地区绿茶中重金属含量的调查和研究 [J]. 中国食品学报, 2004, 4 (1): 87-91.
- [9] 潘文毅. 乌龙茶初制加工对茶叶铅污染的研究报告 [J]. 福建茶叶, 2002 (3): 9-10.