

2013~2015年广州市售普洱茶铅残留状况分析

余超*, 李迎月, 何洁仪, 刘于飞, 陈坤才

(广州市疾病预防控制中心, 广州 510440)

摘要: **目的** 掌握广州市售普洱茶铅残留状况, 为开展普洱茶铅风险评估积累基础数据, 为普洱茶监管提供参考。**方法** 2013~2015年, 在广州市区域范围内批发市场、零售店、餐饮单位、超市以及网店5类场所采集418份样品, 按照2013年《国家食品污染和有害因素风险工作手册》食品中铅、镉、铜测定电感耦合等离子体质谱法标准操作程序进行铅残留量测定。**结果** 所有样品铅残留量均未超标, 检测结果范围是0.06~4.74 mg/kg, 中位数为0.47 mg/kg, 均值为0.56 mg/kg, P_{95} 1.26 mg/kg, 检测结果处于0~1.0 mg/kg之间样品占比91.38%, 处于1.0~2.0 mg/kg之间样品占比6.70%, 处于2.0~3.0 mg/kg之间样品占比1.20%, 处于3.0~4.0 mg/kg之间样品占比0.48%, 处于4.0~5.0 mg/kg之间样品占比0.24%; 其中, 铅残留量介于2.0~5.0 mg/kg的共占比1.92%。**结论** 广州市5类销售场所来源普洱茶铅残留量较低, 未发现铅超标样品, 居民正常饮用普洱茶铅暴露风险小。

关键词: 广州; 普洱茶; 铅; 残留量

Analysis of the lead residues of pu'er teas from 2013–2015 in Guangzhou city

YU Chao*, LI Ying-Yue, HE Jie-Yi, LIU Yu-Fei, CHEN Kun-Cai

(Guangzhou Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 510440, China)

ABSTRACT: Objective To explore the status of lead residues in pu'er tea sold in Guangzhou and accumulate basic data for the risk assessment, to provide reference for supervision of pu'er tea. **Methods** A total of 418 pu'er tea samples were collected from wholesale markets, retail stores, catering units, super markets and online sellers in Guangzhou from 2013–2015. The concentrations of the lead in the samples were determined by ICP-MS standard operating procedure in accordance with 2013 *National Handbook on Risks of Food Pollution and Hazardous Factors*. **Results** The lead residues in all samples were not exceeded the standard. The detection results ranged from 0.06 mg/kg to 4.74 mg/kg, with the median of 0.47 mg/kg, the mean of 0.56 mg/kg and P_{95} 1.26 mg/kg. The percentage of samples in the range of 0.0–1.0 mg/kg was 91.38%, 1.0–2.0 mg/kg was 6.70%, 2.0–3.0 mg/kg was 1.20%, 3.0–4.0 mg/kg was 0.48%, 4.0–5.0 mg/kg was 0.24%. Among them, 1.92% of the lead residues ranged from 2.0 mg/kg to 5.0 mg/kg. **Conclusion** The lead residues in pu'er tea from five types of sales places in Guangzhou are relatively low. There is no samples exceeding the lead standard, and the risk of lead exposure of residents to normal drinking pu'er tea is small.

KEY WORDS: Guangzhou; pu'er tea; lead; residue

基金项目: 广州市医药卫生科技项目(20161A010055)

Fund: Supported by Guangzhou Medical and Health Science and Technology Project (20161A010055)

*通讯作者: 余超, 副主任医师, 主要研究方向为食品安全标准与风险监测。E-mail: 375839262@qq.com

*Corresponding author: YU Chao, Associate Professor, Guangzhou Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 510440, China. E-mail: 375839262@qq.com

1 引言

广东是全国最大的茶叶消费省份, 人均茶叶消费量居全国首位, 普洱茶消费量占据全国 7 成, 以广州、东莞为代表的珠三角地区城市为普洱茶主要消费地。茶叶中铅残留问题是当前消费者关注的焦点, 四川省食品药品监督管理局 2016 年一项抽检结果显示, 一批次茶叶铅含量为 330 mg/kg, 超过标准值 66 倍^[1], 引起了消费者的广泛关注^[2], 湖南省食品质量监督检验研究院检出 3 批次 2017 年生产的茅岩莓茶铅项目超标^[3]。非职业接触人群体内铅主要来源于食物, 铅通过食物链富集后被人体吸收, 进而影响造血系统、神经系统和肾脏^[4,5]。我国茶叶中有害重金属残留问题主要是铅超标, 其中以紧压茶的铅含量相对较高^[6], 茶叶中重金属铅的污染来源主要为土壤的污染、化肥的使用、茶叶生长环境中大气污染等, 且茶树本身对铅的吸收特性较强, 造成茶叶中铅含量的绝对值相对较高^[7]。因此, 对茶叶中铅残留情况开展监测与风险评估具有重要意义。

为掌握广州市售普洱茶铅残留状况, 了解普洱茶铅残留分布情况, 本文于 2013~2015 年对广州市 5 类销售场所来源普洱茶样品开展铅残留监测, 以期对广州市售普洱茶饮用安全风险评估提供数据支持。

2 材料与方法

2.1 样品来源

采集批发市场、零售店、餐饮单位、超市、网店 5 类场所的普洱茶样品, 包括不同类别(熟茶和生茶)、不同形态(饼茶、散茶、砖茶、沱茶)、不同年份的普洱茶样品。

2.2 采样方法

以普通顾客购买方式在广州市 8 个区采集 418 份普洱茶样品。其中批发市场采集 156 份, 零售店采集 88 份, 餐饮单位采集 61 份, 超市采集 58 份, 网店采集 55 份。

2.3 检验方法

使用 Agilent 7700 Series 电感耦合等离子体质谱仪, 依据 2013 年《国家食品污染和有害因素风险工作手册》^[8], 采用电

感耦合等离子体质谱法(inductively coupled plasma mass spectrometry, ICP-MS)对普洱茶进行铅残留量检测。

2.4 评价方法

依据 GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》^[9]进行评价, 检测结果大于 5.0 mg/kg 判定为超标。

2.5 实验室质量控制

检验方法参照相应国家工作手册, 在重复性条件下获得的 2 次独立测定结果的绝对差值不超过算术平均值的 20%。标准物质与样品按相同方法同时进行消解, 每批样品至少分析 1 个标准物质, 若测定的标准物质结果落在给定范围之外, 则所测结果视为无效, 需重新检测。

2.6 统计分析

通过 Microsoft Excel 表汇总数据, 使用 SPSS 13.0 统计软件进行数据处理。在描述普洱茶铅残留分布情况时, 使用残留量范围(最低检测值~最高检测值)、中位数(检测值从高到低按顺序排列, 位次居中的数值)、均值(检测值的平均水平)、 P_{95} (百分位数, 表示检测值小于 P_{95} 数值的占比 95%)等统计指标描述。在分析普洱茶样品铅残留量分布特征时, 根据监测结果将铅残留量划分为 ≤ 1.0 mg/kg、 $>1.0 \sim \leq 2.0$ mg/kg、 $>2.0 \sim \leq 3.0$ mg/kg、 $>3.0 \sim \leq 4.0$ mg/kg、 $>4.0 \sim \leq 5.0$ mg/kg 共 5 个区间范围进行分析。

3 结果与分析

3.1 广州市售普洱茶铅残留状况

对 418 份样品进行检测, 未发现超标样品, 检测结果范围 0.06~4.74 mg/kg, 中位数为 0.47 mg/kg, 均值为 0.56 mg/kg, P_{95} 为 1.26 mg/kg(见表 1)。

3.2 广州市售普洱茶中铅残留量分布范围

铅残留量 ≤ 1.0 mg/kg 的占 91.38%, $>1.0 \sim \leq 2.0$ mg/kg 的占 6.70%, $>2.0 \sim \leq 3.0$ mg/kg 的占 1.20%, $>3.0 \sim \leq 4.0$ mg/kg 的占 0.48%, $>4.0 \sim \leq 5.0$ mg/kg 的占 0.24%。其中, 残留量范围介于 2.0~5.0 mg/kg 的占 1.92%(见表 2)。

表 1 2013~2015 年广州市售普洱茶铅残留状况分析表
Table 1 Analysis of lead residues in Pu'er tea from 2013 to 2015 in Guangzhou

项目	样品数/份	残留量范围/(mg/kg)	中位数/(mg/kg)	均值/(mg/kg)	P_{95} /(mg/kg)
类别	生茶	112	0.06~1.15	0.27	0.3004
	熟茶	306	0.06~4.74	0.53	0.6575
	饼茶	203	0.06~3.13	0.41	0.4784
形态	散茶	165	0.17~3.96	0.50	0.6177
	砖/沱茶	50	0.15~4.74	0.56	0.7252

续表 1

项目	样品数/份	残留量范围/(mg/kg)	中位数/(mg/kg)	均值/(mg/kg)	P_{95} /(mg/kg)
超级市场	58	0.06~1.20	0.46	0.4721	0.9225
批发市场	156	0.10~3.13	0.43	0.5276	1.3600
零售店	88	0.06~2.29	0.46	0.5178	1.1940
餐饮单位	61	0.26~3.96	0.63	0.7687	2.1180
网店	55	0.11~4.74	0.48	0.5947	1.2920
≤5 年	182	0.06~1.42	0.43	0.4552	1.1192
>5 年	90	0.15~4.74	0.47	0.6221	1.8045
不详	146	0.14~3.96	0.52	0.6576	1.6020
合计	418	0.06~4.74	0.47	0.5618	1.2605

表 2 2013~2015 年广州市售普洱茶铅残留量分布范围
Table 2 Distribution of lead residues in Pu'er tea from 2013 to 2015 in Guangzhou

因素	样品数/份	≤1.0 mg/kg		>1.0~≤2.0 mg/kg		>2.0~≤3.0 mg/kg		>3.0~≤4.0 mg/kg		>4.0~≤5.0 mg/kg		
		份数	占比/%	份数	占比/%	份数	占比/%	份数	占比/%	份数	占比/%	
类别	生茶	112	111	99.11	1	0.89	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	熟茶	306	271	88.56	27	8.82	5	1.63	2	0.66	1	0.33
	饼茶	203	187	92.12	15	7.39	0	0.00	1	0.49	0	0.00
形态	散茶	165	152	92.12	9	5.45	3	1.82	1	0.61	0	0.00
	砖沱茶	50	43	86.00	4	8.00	2	2.00	0	0.00	1	1.00
采样场所	超级市场	58	56	96.55	2	3.45	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	批发市场	156	140	89.74	14	8.97	1	0.64	1	0.64	0	0.00
	零售店	88	82	93.18	5	5.68	1	1.14	0	0.00	0	0.00
	餐饮单位	61	54	88.52	3	4.92	3	4.92	1	1.64	0	0.00
	网店	55	50	90.91	4	7.27	0	0.00	0	0.00	1	1.82
年份	≤5 年	182	171	93.96	11	6.04	0	0.00	0	0.00	0	0.00
	>5 年	90	80	88.89	7	7.78	1	1.11	1	1.11	1	1.11
	不详	146	131	89.73	10	6.85	4	2.74	1	0.68	0	0.00
	合计	418	382	91.38	28	6.70	5	1.20	2	0.48	1	0.24

4 结论与讨论

本次开展的普洱茶铅残留专项监测, 所得监测结果能够较好地代表广州市售普洱茶铅残留整体状况, 一是监测样品数量较多, 样本量的确定参考了统计学中常用样本量计算公式^[10], 监测采样考虑的影响因素包括类别、形态、场所、年份等, 每一种影响因素采集的样品量均超过 30 份, 符合统计分析的最小样本量要求。二是使用了《国家食品安全风险监测工作手册》规定的 ICP-MS 法检测茶叶中铅含量, 该方法灵敏度高、准确性好^[7,11], 已被列入 2017 年实施的 GB 5009.12《食品安全国家标准 食品中铅的测定》中的标准检测方法。三是本次监测设置的质量控制程序确保了检测结果的稳定可靠。

对 418 份普洱茶样品监测结果显示, 广州市售普洱茶中铅残留量较低, 大部分茶叶样品铅残留量低于 1 mg/kg, 占比为 91.38%。铅残留量平均值为 0.56 mg/kg, 低于高海荣^[12]的研究结果, 但高于古树普洱茶的铅含量值^[13], 主要原因是茶叶样品的选择不同, 如熟茶、砖沱茶样品占比较高, 可能就会导致铅残留量均值较高, 古树茶生长在山中, 不施加化肥, 土壤污染程度低, 蓄积的铅也会相对较少。我国现行食品安全国家标准规定茶叶铅限量为 5.0 mg/kg^[9], 本次监测未发现铅残留超标样品。农业部制定的有机茶铅限量值为 2.0 mg/kg^[14], 本次监测普洱散茶中铅残留量介于 2.0~5.0 mg/kg 的样品占比 1.92%, 与杨婉秋、徐丹先等的监测结果相似^[15,16]。茶叶浸泡试验结果显示, 茶叶中铅溶出到茶汤的比例较低, 其中紧压茶的总浸出率为 23.3%^[17]。由于普洱茶铅本底含量低, 且茶叶经冲泡后铅浸入茶汤的量很小, 加上茶叶不属于居民经膳食暴露于铅的主要食品品种^[18], 正常饮用普洱茶带来的铅暴露风险很小。本文对 2013~2015 年广州市 5 类销售场所来源普洱茶样品进行铅残留监测, 为广州市售普洱茶饮用安全风险评估提供数据支持。

参考文献

- [1] 周伟. 21 批次食品抽检不合格 1 批次茶叶重金属铅超标 66 倍[N]. 四川日报, 2016-12-20(14).
Zhou W. 21 batches of unqualified food sampling 1 batch of tea heavy metal lead exceeded the standard 66 times [N]. Sichuan Daily, 2016-12-20(14).
- [2] 张亮. 四川抽检“信阳毛尖”铅超标 66 倍 假冒产品让咱信阳茶“躺枪”[N]. 东方今报, 2016-12-21(14).
Zhang L. Sichuan sample inspection "Xinyang Maojian" lead exceeded 66 times the standard of counterfeit products to let our Xinyang tea "lie gun" [N]. Oriental Today, 2016-12-21(14).
- [3] 李姝. 3 批次茅岩莓茶铅超标被罚款[N]. 潇湘晨报, 2018-04-21(4).
Li S. 3 batches of Mao Yan berry tea were fined for exceeding the lead standard [N]. Xiaoxiang Morning Herald, 2018-04-21(4).
- [4] 孙长颢, 凌文华, 黄国伟. 营养与食品卫生学[M]. 北京: 人民卫生出版社(第 7 版), 2012.
Sun CH, Ling WH, Huang GW. Nutrition and food hygiene [M]. Beijing: People's Health Publishing House (7), 2012.
- [5] 曹秀珍, 曾婧. 我国食品中铅污染状况及其危害[J]. 公共卫生与预防医学, 2014, 25(6): 77-79.
Cao XZ, Zeng J. Lead pollution in food and its harm in China [J]. J Pub Health and Prev Med, 2014, 25(6): 77-79.
- [6] 段仁周, 张久谦. 影响茶叶安全性的主要因素研究进展[J]. 河南农业科学, 2008, 12(7): 60-62, 78.
Duan RZ, Zhang JQ. Research progress of major influencing factors to tea safety [J]. J Henan Agr Sci, 2008, 12(7): 60-62, 78.
- [7] 向素雯, 刘素纯. 茶叶中重金属铅、镉的研究进展[J]. 食品工业科技, 2015, (15): 386-389.
Xiang SW, Liu SC. Research progress in heavy metal of lead and cadmium in tea [J]. Sci Technol Food Ind, 2015(15): 286-289.
- [8] 杨大进, 李宁. 2013 年国家食品污染和有害因素风险工作手册[M]. 北京: 中国质检出版社、中国标准出版社, 2012.
Yang DJ, Li N. 2013 National food pollution and hazardous factor risk manual [M]. Beijing: China Quality Inspection Press, China Standards Publishing House, 2012.
- [9] GB 2762-2017 食品安全国家标准 食品中污染物限量[S].
GB 2762-2017 National food safety standard-Standards for the contaminant limit in food [S].
- [10] 方积乾, 孙振球. 卫生统计学(第 5 版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2005.
Fang JQ, Sun ZQ. Health statistics (5th Ed) [M]. Beijing: People's Health Publishing House, 2005.
- [11] 毕学瑞. 用电感耦合等离子体发射光谱-质谱仪测定茶叶中的稀土和铅元素[J]. 科技创新与应用, 2014, (4): 33-34.
Bi XR. Determination of rare earth and lead in tea by inductively coupled plasma emission spectrometry-mass spectrometry [J]. Innov Appl Sci Technol, 2014, (4): 33-34.
- [12] 高海荣. 武夷岩茶中稀土、铅、铬含量调查研究[J]. 质量技术监督研究, 2013, (2): 20-22.
Gao HR. Investigation and study on the contents of rare earth, lead and chromium in Wuyi rock tea [J]. Qual Tech Superv Res, 2013(2): 20-22.
- [13] 姜东华, 罗悦萌, 杨喆涵, 等. 云南省景迈山古茶林普洱茶产品质量分析[J]. 食品研究与开发, 2018, 39(6): 128-134.
Jiang DH, Luo YM, Yang ZH, et al. Product quality analysis of Jing-mai ancient mountain Pu'er tea in Yunnan province [J]. Food Res Dev, 2018, 39(6): 128-134.
- [14] NY 5196-2002 有机茶[S].
NY 5196-2002 Organic tea [S].
- [15] 杨婉秋, 杨冲, 段晓艳. 云南茶叶中铅含量的调查及检测分析[J]. 昆明学院学报, 2018, 40(3): 32-36.
Yang WQ, Yang C, Duan XY. Investigation and analysis on the content of lead in Yunnan tea [J]. J Kunming Univ, 2018, 40(3): 32-36.
- [16] 徐丹先, 袁珩, 杨萍. 昆明市售云南普洱茶中铅残留现状调查分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2018, 28(15): 1881-1883.
Xu DX, Yuan Y, Yang P. Investigation and analysis of lead residual in commercially available Pu'er tea in Kunming [J]. Chin J Health Lab Technol, 2018, 28(15): 1881-1883.
- [17] 陈利燕, 刘新, 刘汀. 紧压茶中铅的浸出规律研究[J]. 中国茶叶加工,

2010, (4): 10–12.

Chen LY, Liu X, Liu T. Study on leaching rule of lead in compacted tea [J].
Chin Tea Process, 2010, (4): 10–12.

- [18] 蒋立新, 杨梅, 谢思柔, 等. 深圳市居民膳食中铅暴露水平评估[J]. 职业与健康, 2017, 33(11): 1496–1499.

Jiang LX, Yang M, Xie SR, *et al.* Assessment on level of dietary lead exposure of residents in Shenzhen city [J]. Occup Health, 2017, 33(11): 1496–1499.

(责任编辑: 于梦娇)

作者简介



余 超, 副主任医师, 主要研究方向
为食品安全标准与风险监测。

E-mail: 375839262@qq.com