

吉林省代用茶中铅含量检测分析及限量标准建议

刘斌¹, 吴桐^{1,2}, 刘文竹^{1,2}, 王伟¹, 戴欣^{1,2}, 郭金萍^{1,2}, 何伟¹, 李媛媛^{1*}

(1. 吉林省食品检验所, 长春 130103; 2. 吉林省安信食品技术服务有限责任公司, 长春 130033)

摘要: **目的** 测定吉林省特色代用茶中铅含量, 并对地方特色代用茶中铅限量标准的设定提出建议。**方法** 在吉林省流通领域购买代用茶样品 69 份, 采用微波消解法对样品进行处理, 用石墨炉原子吸收光谱法测定样品中的铅含量。**结果** 在本次检测的 69 份代用茶样品中, 铅检出率为 82.6%, 所有样品中铅的含量均低于 5.0 mg/kg。**结论** 目前吉林省不同种类代用茶中铅含量都不高, 但是仍然需要尽快修订铅含量限量标准, 便于质量安全监管。**关键词:** 吉林省; 代用茶; 铅; 标准

Detection and analysis of lead content in tea substitutes in Jilin province and suggestions on limit standard

LIU Bin¹, WU Tong^{1,2}, LIU Wen-Zhu^{1,2}, WANG Wei, DAI Xin^{1,2}, GUO Jin-Ping^{1,2},
HE Wei¹, LI Yuan-Yuan^{1*}

(1. Jilin Institute for Food Control, Changchun 130103, China; 2. Jilin Anxin Food Technology Services Limited Company, Changchun 130033, China)

ABSTRACT: Objective To determine the lead content in the tea substitutes in Jilin province, and put forward suggestions on the setting of the lead limit standard for local specialty substitute tea. **Methods** Sixty-nine substitute tea samples were purchased in the markets in Jilin province, and the samples were processed by microwave digestion. The lead contents in the samples were determined by graphite furnace atomic absorption spectrometry (GF-AAS). **Results** In the 69 tea samples, the positive lead detection rate was 82.6%, and the lead content in all samples was less than 5.0 mg/kg. **Conclusion** At present, the lead content in different types of tea substitutes in Jilin province is not high, but it is still necessary to revise the lead content limit standard as soon as possible to facilitate quality and safety supervision. **KEY WORDS:** Jilin province; tea substitutes; lead; standard

1 引言

代用茶是指采用除茶以外, 以由国家行政主管部门公布的可用于食品的植物芽叶、花及花蕾、果(实)、根茎等为原料, 经加工制作、采用类似茶叶冲泡(浸泡或煮)的方式, 供人们饮用的产品^[1]。代用茶种类丰富, 根据原料的不同, 产品分为叶类、花类、果(实)类、根茎类和混合类代用茶。

随着人们对养生保健和个性化的追求, 吉林省代用

茶作为地方特色农副产品越来越受消费者关注, 但由于工农业的快速发展, 空气、水、土壤受到不同程度的污染, 代用茶在种植过程中存在重金属富集, 给消费者健康可能带来一定威胁, 因此代用茶的质量状况引起了人们的关注^[2-4]。尽管现行有效的食品安全标准、有关的行业标准及食品安全地方标准对代用茶中铅作出了限量要求^[1,5-7], 但存在对同一品种代用茶评价标准不一致及强制标准对代用茶种类缺少指标限量的情况。总体来说, 代用茶作为“三新”食品, 其重金属污染状况及基础含量水平的调查较为

*通讯作者: 李媛媛, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为营养与食品安全。E-mail: 40446685@qq.com

*Corresponding author: LI Yuan-Yuan, Ph.D, Senior Engineer, Jilin Institute for Food Control, No. 2366, Yiju Street, Gaoxin District, Changchun 130103, China. E-mail: 40446685@qq.com

匮乏。目前,尚未见吉林省代用茶铅含量进行调查报道。为了解吉林省代用茶中铅含量基本情况,本研究采用石墨炉原子吸收光谱法对2017~2018年吉林省流通领域69份代用茶中的铅含量进行检测,将结果进行汇总分析,以期对吉林省代用茶质量安全风险交流提供科学依据。

2 材料与方 法

2.1 仪器与试剂

PinAAcle900T 原子吸收光谱仪及空心阴极灯(铅灯)(新加坡 Perkin Elmer 公司); CPA1245 型电子分析天平(德国 Sartorius 公司); EG20Aplus 微控数显电热板(美国 LabTech 公司); Milli-QA10 型纯水仪(美国 Millipore 公司); MARS6 微波消解仪(美国 CEM 公司)。

铅标准溶液(GSB G 62071-90)(1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$, 国家钢铁材料测试中心钢铁研究总院); 生物成分分析标准物质-绿茶 GBW10052(GSB-30)(中国地质科学院地球物理地球化学勘查研究所)。

硝酸(优级纯, 德国 Merck 公司); 基体改进剂: 20g/L 磷酸二氢铵(优级纯, 国药试剂集团有限公司); 实验室用水为超纯水。

2.2 实验方法

2.2.1 溶液配制

铅标准中间液(1000 $\mu\text{g}/\text{L}$)配制: 准确吸取铅标准溶液(1000 $\mu\text{g}/\text{mL}$) 1.00 mL 于 1000 mL 容量瓶, 加硝酸溶液(5:95, V:V)至刻度, 混匀。

铅标准使用溶液配制: 分别准确吸取 1000 $\mu\text{g}/\text{L}$ 铅标准中间液 0、0.50、1.00、2.00、3.00 和 4.00 mL 于 100 mL 容量瓶中, 加硝酸溶液(5:95, V:V)至刻度, 混匀。此铅标准系列溶液的质量浓度分别为 0、5.0、10.0、20.0、30.0 和 40.0 $\mu\text{g}/\text{L}$ 。

硝酸溶液(5:95, V:V): 量取 5.0 mL 硝酸, 缓慢加入到 950 mL 水中, 混匀。

2.2.2 样品采集

1) 采样和试样制备

于 2017~2018 年随机在吉林省长春市、珲春市、通化市、白山市、公主岭市、延吉市、长白山管委会、安图县、抚松县等地区的大型商超、药店及茶叶市场采集地方特色代用茶样品, 共采集 69 份, 主要种类为蒲公英根茶、蒲公英叶茶、人参茶、人参叶茶、人参花茶、五加茶、大麦茶、枸杞、玉米须茶等。其中果(实)类代用茶 17 个, 根茎类代用茶 41 个, 叶类代用茶 11 个。

将样品粉碎后, 过 0.4 mm 孔径的分析筛, 混匀, 装入自封袋中, 避光, 备用。

2) 样品处理

参照 GB 5009.12-2017《食品安全国家标准 食品中铅的测定》^[8]准确称取 0.5 g 代用茶样品, 加入硝酸 10.0 mL, 按照微波消解的操作步骤消解试样, 消解条件为从室温升

至 100 $^{\circ}\text{C}$ 用 5 min, 保持 10 min; 从 100 $^{\circ}\text{C}$ 升至 150 $^{\circ}\text{C}$ 用 5 min, 保持 15 min; 从 150 $^{\circ}\text{C}$ 升至 180 $^{\circ}\text{C}$ 用 3 min, 保持 30 min。冷却后取出消解罐, 在电热板上于 140~160 $^{\circ}\text{C}$ 赶酸至 1 mL 左右, 消解罐放冷后, 将消化液转移至 10 mL 容量瓶中, 用少量水洗涤消解罐 2~3 次, 合并洗涤液于容量瓶中并用水定容至刻度, 混匀备用。

2.2.3 样品测试条件

PinAAcle900T 原子吸收光谱仪石墨炉分析参数设定条件为, 波长: 283.3 nm; 狭缝: 0.7 nm; 扣背景方式: 塞曼; 干燥: 110~130 $^{\circ}\text{C}$; 灰化: 850 $^{\circ}\text{C}$; 原子化: 1600 $^{\circ}\text{C}$ 。石墨炉自动进样器可自动配置标准曲线, 设置基体改进剂 20 g/L 磷酸二氢铵进样体积 5 μL 。取样品试样和试剂空白液各 10 μL , 测得其吸光值。

3 结果与分析

3.1 代用茶中铅含量的检测结果

食品中铅限量标准的制定一般考虑食品地理环境及食品中铅实际含量水平, 我国代用茶品种具有地方特色, 各省市各地区的代用茶品种繁多, 但各类代用茶铅含量或铅污染实际情况, 缺乏系统监测。为完善代用茶污染物标准制定, 开展代用茶中铅含量检测工作。

参照 GB 5009.12 对根茎类、果(实)类、花类共 69 份代用茶中铅进行分析检测, 平行测定均值结果如表 1 所示。每批样品平行测定时, 同时测定生物成分分析标准物质绿茶 GBW10052(GSB-30), 其铅的结果在允许范围内。

由检测结果可知, 在本次检测 69 份代用茶样品中, 铅检出率为 82.6%, 所有样品铅含量均低于 5 mg/kg。根茎类 41 份, 其中 6 份样品铅含量未检出, 铅检出率为 85.4%, 铅的平均含量为 0.241 mg/kg; 果实类 17 份, 其中 5 份样品铅含量未检出, 铅检出率为 70.6%, 铅的平均含量为 0.204 mg/kg; 花类 11 份, 其中 1 份样品铅含量未检出, 铅检出率为 90.9%, 铅的平均含量为 0.183 mg/kg。

对不同种类代用茶中铅含量进行比较分析, 可以看出不同类含量差异不大, 其平均含量高低顺序表现为, 花类<果实类<根茎类。每类代用茶中铅含量的离散程度较大, 这可能与样品种类及来源有关, 样品中铅含量可能不是受单一主要因素影响, 如产地土壤、种植环境和水、原料成熟度及包装等随机因素都可能影响铅含量^[9-13]。

3.2 代用茶限量标准的建议

吉林省生产的代用茶基本上执行地方标准 DBS 22/032-2014《吉林省食品安全地方标准 代用茶》^[5]或各自企业标准, 有的企业标准规定其产品铅的限量值, 但各个企业标准的指标限量或不尽相同, 或缺失。如蒲公英根茶有的企业制定的铅限值 0.99 mg/kg, 有的企业制定的铅限量 0.2 mg/kg; 有的人参茶企业制定铅限量 0.4 mg/kg, 有的人参类茶企业制定铅限量 0.5 mg/kg。

表 1 代用茶中铅含量
Table 1 Result of lead residues in tea substitutes

样品类别	含量/(mg/kg)						mean±s
根茎类	0.075	0.200	0.290	/	0.067	0.240	0.241±0.290
	/	0.080	0.150	0.091	/	0.180	
	0.074	/	0.160	0.180	0.091	0.074	
	0.067	0.180	0.160	0.180	/	0.091	
	0.270	0.480	0.320	0.096	0.430	0.670	
	0.241	0.541	0.701	1.082	1.205	0.851	
果实类	0.094	0.027	0.240	0.027	/		0.204±0.270
	0.050	/	0.160	0.400	0.024	/	
	/	0.190	0.067	0.310	/	0.074	
花类	0.140	/	0.800	0.400	0.850		0.183±0.182
	0.480	0.240	0.091	0.061	0.052	0.112	
	0.076	0.034	0.482	/	0.380		

注: /表示未检出。

但大多数代用茶企业标准和地方标准 DBS22/032 将污染物限值又溯源到国家强制性标准 GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》^[6]。而国家标准 GB 2762-2017 在设置铅限量的食品种类主要为茶叶、干菊花和苦丁茶。目前在吉林省流通领域市场上较为流行的代用茶品种繁多, 主要有蒲公英根茶、蒲公英叶茶、人参茶、人参叶茶、人参花茶、五加茶、大麦茶、枸杞、玉米须茶等。尽管行业标准 NY/T 2140-2015《绿色食品 代用茶》^[7]、GH/T 1091-2014《代用茶》^[1]规定铅限量在 5.0 mg/kg, 由于其未纳入食品安全标准。这些吉林省代用茶产品面临铅限值没有判定标准可依。由于企业标准没有产品明示标准及质量要求, 铅检验项目无法判定, 这个问题在 2018 年国家监督抽检监测凸显出来。

另外, 现行有效的代用茶污染物限量有国家强制性标准 GB 2762-2017《食品安全国家标准 食品中污染物限量》中铅的限量为茶叶 5.0 mg/kg、苦丁茶 2.0 mg/kg、干菊花 5.0 mg/kg; 供销合作行业标准 GH/T 1091-2014《代用茶》中规定叶类、花类、果(实)类、根茎类及混合类代用茶中铅的限量为 5.0 mg/kg。但这 2 个标准存在矛盾地方, 如代用茶中苦丁茶铅的限量要求不一致, 那么检验机构在对苦丁茶中铅限量进行判定时, 应参照国家强制标准, 正确使用限量标准对产品进行有效公正评价格外重要^[14-16]。

就整个代用茶行业而言, 代用茶标准缺乏整合。建议生产企业依据所在区域的特点, 建立相应的限值作为产品明示标准。或者地方管理部门整合各类代用茶标准, 梳理指标, 取长补短, 汇总适合各类代用茶产品的限量标准, 便于代用茶质量的监督管理。

4 结 论

采用原子吸收光谱法对近 2 年吉林省流通领域代用茶中铅含量进行分析检测, 结果表明代用茶质量安全较好, 出现铅含量超标情况很少, 各种类代用茶铅含量差异不大, 但为了更好地监管代用茶质量, 建议掌握现有的代用茶标准及摸清各类别代用茶铅的残留量, 整理分析, 统一地方标准, 更利于吉林省代用茶行业发展。

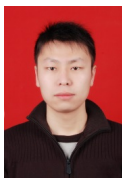
参考文献

- [1] GH/T 1091-2014 代用茶[S].
GH/T 1091-2014 Substitute tea [S].
- [2] 袁鹏, 杨瑞春, 张利峰, 等. 郑州市售代用茶中 7 种重金属含量污染状况调查[J]. 中国卫生检验杂志, 2018, (20): 2519-2521.
Yuan P, Yang RC, Zhang LF, et al. Investigation of 7 elemental pollution in substitutional tea commercially available in Zhengzhou [J]. Chin J Health Lab Technol, 2018, (20): 2519-2521
- [3] 许凌. 我国茶叶质量安全分析及提升研究[D]. 杭州: 浙江农林大学, 2018.
Xu L. Quality safety analysis and improvement research in Chinese tea [D]. Hangzhou: Zhejiang A&F University, 2018.
- [4] 马蓓蓓, 杨财平, 杨小波. 2017 年湖北省市售苦丁茶中 31 种元素含量调查[J]. 公共卫生与预防医学, 2018, 29(3): 107-109.
Ma BB, Yang CP, Yang XB. Content of 31 elements in commercially available bitter tea in Hubei province [J]. Publ Health Prev Med, 2018, 29(3): 107-109
- [5] DBS 22/032-2014 食品安全地方标准 代用茶[S].
DBS 22/032-2014 Local food safety standards-substitute tea [S].
- [6] 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-Standard for contaminant limit in food [S].
- [7] NY/T 2140-2015 绿色食品 代用茶[S].
NY/T 2140-2015 Green food-Herbal tea [S].
- [8] GB 5009.12-2017 食品安全国家标准 食品中铅的测定[S].
GB 5009.12-2017 National food safety standard-Determination of lead in foods [S].
- [9] 吴龙, 张力群, 龚立科, 等. 茶叶及代用茶中多种元素检测结果分析[J]. 中国卫生检验杂志, 2017, 27(7): 1025-1028.
Wu L, Zhang LQ, Gong LK, *et al.* Analysis of multielements in teas and tea substitutes [J]. *Chin J Health Lab Technol*, 2017, 27(7): 1025-1028.
- [10] 陈瑞鸿. 2015 年上半年我国茶及其相关制品质量安全监督概况与不合格项目研究[J]. 中国茶叶加工, 2015, (5): 14-19.
Chen RH. Research on tea and related products quality and safety supervision in china in the first half year of 2015 [J]. *China Tea Proc*, 2015, (5): 14-19.
- [11] 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, 2015, 40(3): 32-36.
Yang WQ, Yang C, Duan XY. Investigation and analysis on the content of lead in Yunan tea [J]. *J Kunming Univ*, 2015, 40(3): 32-36.
- [12] 郑书华, 蔡萍. 电感耦合等离子体光谱法测定茶叶中的多种微量元素[J]. 分析仪器, 2018, (5): 40-42.
Zheng SH, Cai P. Determination of trace elements in tea by ICP-MS [J]. *Anal Instrum*, 2018, (5): 40-42.
- [13] 罗晓霞, 刘力荣, 陈敏剑, 等. 重金属铬、镉、铅、汞的检测方法对比及其限量总结[J]. 聚氯乙烯, 2017, 45(11): 31-34.
Luo XX, Liu LR, Chen MJ, *et al.* Comparative analysis on detection methods for cadmium, chromium, lead and mercury and summary on their limits [J]. *Polyviny Chlorid*, 2017, 45(11): 31-34.
- [14] 高海燕, 许凌. 解析我国代用茶标准限量及其符合性[J]. 广东茶业, 2018, (20): 13-16.
Gao HY, Xu L. Analysis and study of limit in substitute tea [J]. *Guangdong Tea*, 2018, (20): 13-16.
- [15] 徐奕鼎, 王宏树. 茶叶铅残留限量标准的分析与思考[J]. 福建茶叶, 2004, (3): 37-38.
Xu YD, Wang HS. Analysis and thinking on lead limit standard of tea [J]. *Fujian Tea*, 2004, (3): 37-38.
- [16] 邵懿, 王君, 吴永宁. 国内外食品中铅限量标准现状与趋势研究[J]. 食品安全质量检测学报, 2014, 5(1): 294-299.
Shao Y, Wang J, Wu YN. Study on current situation and development trends of domestic and foreign lead maximum level standards in food [J]. *J Food Saf Qual*, 2014, 5(1): 294-299.

(责任编辑: 陈雨薇)

作者简介



刘斌, 高级工程师, 主要研究方向为食品质量与安全。
E-mail: liuibn130000@163.com



李媛媛, 高级工程师, 主要研究方向为营养与食品安全。
E-mail: 40446685@qq.com