

调查研究

广州市 2008 年食品铅污染情况分析

余 超 何洁仪 李迎月 林晓华 谢朝军 周 琴 陈坤才  
(广州市疾病预防控制中心,广东 广州 510080)

**摘 要:**目的 探讨我市常见食品铅污染情况,为食品安全性评价和制定针对性措施提供科学依据。方法 采取分层抽样方法,在全市 9 个区餐饮企业、肉菜市场、零售店、超级市场、批发点等 6 类采样点,分阶段抽取 10 大类食品进行检测。结果 1 025 份样品检测,合格 940 份,合格率 91.71 %。蛋及蛋制品、粮食、奶及奶制品、水果、水产品、禽畜肉类均有部分样品超标。结论 我市主要食品铅含量整体超标情况不严重,但粮食类、水果、蛋及蛋制品等超标比例较高,需引起重视。  
**关键词:**食品污染;铅;蛋类;水果;肉制品

现数据共享,进而为我国食品污染物监测数据上传给国际组织,进行数据的比对交流起到促进作用。

参考文献

[1] CAC. 1993 Joint FAO/WHO Food Standards Programme Codex Alimentarius Commission Codex Alimentarius Volume 2 Pesticides Residues[S/EB/OL]. Rome ,1993 [ 2008 - 05 - 03 ]. <http://www.codexalimentarius.net/search/advancedsearch.do>.

[2] JAYNE D. IRELAND, ANDERS MOLLER. Review of International Food Classification and Description [J]. Journal of food composition and analysis, 2003 ,13:529-538.

[3] JAYNE D. IRELAND, ANDERS MOLLER. Review of International Food Classification and Description System for use in food composition databases [ EB/OL ]. (2006 - 03 - 17) [ 2008 - 05 - 03 ]. <http://www.eurofir.net>.

[4] CAC. Codex General Standard For contaminants And Toxins in Foods Codex Stan 193 - 1995 (Rev. 1 - 1997) [ S/OL ]. Rome ,1997[ 2008 - 05 - 03 ]. <http://www.codexalimentarius.net/search/advancedsearch.do>.

[5] 赵丹宇,郑云雁,李晓瑜. 食品添加剂与污染物[M]. 北京:中国标准出版社 2003 ,12.

[6] CAC. Codex General Standard for Food Additives Codex Stan 192 - 1995 [ S/OL ]. Rome , 1995 [ 2008 - 05 - 03 ]. <http://www.codexalimentarius.net/search/advancedsearch.do>.

[7] CAC. Codex food categorization for General Standard For Food Additives[S/OL]. Rome , (1997 - 10 - 11) [ 2008 - 05 - 03 ]. <http://legacy.library.ucsf.edu/tid/wmi50d00/pdf; jsessionid = C30472EAD136BC742F5A0991FBE3BCF>.

[8] WHO. GEMS/Food Regional Diets [ M ]. Geneva : world health Organization ,2003.

[9] WHO. Instruction for electronic submission of data on chemical

contaminants in food and diet[ EB/OL ]. Geneva , (2003 - 06) [ 2008 - 05 - 03 ]. <http://www.who.int/foodsafety/publications/chem/en/gemsmanual.pdf>.

[10] 中国标准出版社第一编辑室. 中国食品工业标准汇编 食品分类卷[M]. 北京:中国标准出版社,2005.

[11] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. GB/T 7635.1 - 2002 全国主要产品分类与代码[S]. 北京:中国标准出版社,2002.

[12] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会. GB 2763—2005 食品中农药最大残留限量[S]. 北京:中国标准出版社,2005.

[13] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会. GB 2760—2007 食品添加剂使用卫生标准[S]. 北京:中国标准出版社,2007.

[14] 杨月欣. 中国食物成分表[M]. 北京:北京大学医学出版社,2002.

[15] 杨月欣. 中国食物成分表[M]. 北京:北京大学医学出版社,2004.

[16] 食品伙伴网. 食品质量安全市场准入制度食品分类表[ Z/OL ]. (2006 - 09 - 08) [ 2008 - 05 - 03 ]. <http://www.foodmate.net/law/shipin/47260.html>.

[17] CAC. Pesticide residues in food [ EB/OL ]. [ 2008 - 05 - 03 ]. <http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest.q.e.jsp>.

[18] CAC. Veterinary Drug Residues in Food [ Z/OL ]. (2006 - 12 - 15) [ 2008 - 05 - 03 ]. <http://www.codexalimentarius.net/mrls/vetdrugs/jsp/vetd.q.e.jsp>.

[19] 全国食品添加剂标准化技术委员会. GB 12493—1990 食品添加剂的分类和代码[S]. 北京:中国标准出版社,1990.

[20] 食品伙伴网. 食品污染物分类[ Z/OL ]. (2005 - 10 - 28) [ 2008 - 05 - 03 ]. <http://www.foodmate.net/topic/113/13873.html>.

[ 收稿日期:2009 - 07 - 11 ]

中图分类号:X836;TS201.6 文献标识码:C 文章编号:1004 - 8456(2009)05 - 0454 - 07

作者简介:余 超 男 医师  
通讯作者:陈坤才 男 副主任医师

# Analysis on the Lead Contamination of Foods in Guangzhou City in 2008

YU Chao , HE Jie-yi , LI Ying-yue , LIN Xiao-hua , XIE Chao-jun , ZHOU Qin , CHEN Kun-cai

(Guangzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention , Guangdong Guangzhou 510080 , China)

**Abstract : Objective** To explore the situation of foods contaminated by lead and to provide basic data for assessing food safety and establishing relevant measures. **Methods** Stratified sampling was used to select 10 kinds of food from 9 districts in Guangzhou city in six types of sampling points , such as catering business , meat markets , retail stores , supermarkets and wholesale markets. **Results** Among the 1 025 samples selected , 940 samples were qualified , accounting for 91. 71 % . The lead content of soy products , tea , vegetables and cooked meat samples were all qualified , but that of part of egg and egg products , cereals , milk and milk products , fruits , aquatic products and meat samples were exceeding the standard upper limits. **Conclusion** As a whole , lead contamination in foods was not serious in Guangzhou city , but the situation of exceeding standard upper limits was still existed. More attention must be paid to the content of lead in fruits , egg and egg products. Supervision and surveillance for those products should be strengthened.

**Key words :** Food Contamination ; Lead ; Eggs ; Fruit ; Meat Products

食品安全关系到广大消费者的身体健康,受到了国家和地方各级政府的高度重视。重金属污染是影响食品安全的一个重要因素,主要包括铅、镉、砷、汞等的污染,它们半衰期较长,可通过食物链蓄积。

食物中铅经消化道吸收在体内蓄积到一定量后,可对人体产生各种急慢性毒性作用,如对生殖系统<sup>[1]</sup>、卟啉代谢系统、外周神经系统<sup>[2]</sup>产生毒害作用,对肾功能和机体免疫力产生不良影响。环境中铅含量与儿童血铅含量呈正相关<sup>[3]</sup>,环境铅暴露会影响儿童体格和智力发育<sup>[4]</sup>。鉴于铅的潜在危害,食品添加剂和污染物联合专家委员会(JECFA)1993年对铅每周允许摄入量进行了规定,限量为0.025 mg/(kg BW)。我国卫生部2000年组织开展的中国污染物监测及监测网工作也将铅列为初期阶段监测项目之一。

为系统全面掌握我市食品中铅污染状况,积累我市常见食品铅污染水平监测数据,为食品安全性评价和制定针对性措施提供可靠依据,于2008年对10大类共计1 025份样品进行铅检测,现将检测结果分析如下。

## 1 材料与方法

1.1 样品来源 依据卫生部制定的《食品污染物监测技术操作手册》和《关于实施广州市2008年食品污染物监测工作计划的通知》相关规定,采取分层随机抽样方法,在全市9个行政区域,以各自辖区内餐饮企业、超级市场、零售店、批发点、肉菜市场、加工场等为采样点,共采集10大类共计1 025份样品。采集的样品具有代表性、随机性。送市疾控中心检验的样品中鲜肉类、水产品必需采集新鲜样品,若提前采集的样品需在4~10℃温度下冷藏(不得冷

冻),保存时间不得超过一天。

1.2 检验方法 按照GB/T 5009.12—2003《食品中铅的测定》石墨炉原子吸收光谱法进行。

1.3 评价依据 GB 2762—2005 食品中污染物限量。

1.4 统计分析 采用spss data document建立数据库,使用SPSS 13.0统计软件进行数据处理分析。对不同采样点超标份数进行卡方检验,对食品监测结果均值与全国和广东省均值作t检验。

1.5 实验室质量控制 检验方法参照相应的国家标准,样品测定时附带测定国家一级标准物质,测定结果应在允许值范围内,要求实验室人员达到检测成分的加标回收率在80%~120%之间后再开始检验。每一个检测样品均需进行平行测定,平行测定结果应满足分析方法的误差要求,报告检测结果平均值。

## 2 结果与分析

2.1 不同样品的检测分析 对1 025份样品进行检测,合格940份,合格率91.71%;检出786份,检出率76.68%。监测结果见表1。豆制品、奶粉、茶叶、蔬菜、熟肉制品检测均合格,而蛋及蛋制品、粮食类、液态奶、水果、水产品、禽畜肉均存在不同程度超标,超标较严重的是粮食类,水果,蛋及蛋制品,超标率分别为19.00%,19.40%,10.70%。 $P_{90}$ 值高于国家标准的有皮蛋,豆类,谷类,面粉类,水果。谷类超标率达14.90%, $P_{90}$ 值是国家标准的1.1倍。皮蛋检出最高值达10.00 mg/kg,超出标准值(2.00 mg/kg)5倍。各类食品铅检出率范围在50%~100%之间。

2.2 不同采样地点的样品分析 对不同采样地点进行分析,餐饮企业采集样品检测合格率为

87.10%,主要超标样品为谷类和面粉类,超市的合格率为 91.64%,主要超标食品为鲜肉品和乳及乳制品,零售店合格率为 82.05%,主要超标食品为粮食类,批发点样品合格率为 94.37%,主要超标食品为蔬菜与水果,肉菜市场合格率为 92.84%,主要超

标食品为鲜肉品、蛋制品、水果、面粉类、藻类。加工场和蔬菜基地共采集 8 份样品,检测全部合格。对餐饮企业、超级市场、零售店、批发点、肉菜市场五类采样点超标份数作卡方检验, $\chi^2 = 7.423, P > 0.05$ ,五类采样点间超标率差异无统计学意义。

表 1 10 类食品铅污染监测概况

| 食品种类  |     | 检测份数 | 检出值(max <sup>a</sup> )<br>(mg/kg) | 中位数<br>(mg/kg) | P <sub>90</sub> <sup>b</sup><br>(mg/kg) | GB <sup>c</sup> 限定值<br>(mg/kg) | 检出率 <sup>d</sup><br>(%) | 超标率 <sup>e</sup><br>(%) |
|-------|-----|------|-----------------------------------|----------------|-----------------------------------------|--------------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 蛋及蛋制品 | 皮蛋  | 39   | 10.00                             | 0.094          | 4.83                                    | 2.0                            | 87.2                    | 12.8                    |
|       | 鲜蛋类 | 110  | 0.75                              | 0.028          | 0.19                                    | 0.2                            | 63.6                    | 10.0                    |
| 豆制品   |     | 62   | 0.77                              | 0.046          | 0.19                                    | 1.0                            | 59.7                    | 0                       |
| 粮食    | 豆类  | 37   | 0.28                              | 0.012          | 0.22                                    | 0.2                            | 54.1                    | 10.8                    |
|       | 谷类  | 47   | 1.27                              | 0.060          | 0.34                                    | 0.2                            | 68.1                    | 14.9                    |
|       | 面粉类 | 53   | 0.79                              | 0.130          | 0.28                                    | 0.2                            | 77.4                    | 28.3                    |
| 奶及奶制品 | 奶粉  | 16   | 0.36                              | 0.013          | 0.22                                    | 0.5                            | 50.0                    | 0                       |
|       | 液态奶 | 86   | 0.36                              | 0.010          | 0.05                                    | 0.05                           | 52.3                    | 9.6                     |
| 茶叶    |     | 20   | 4.51                              | 0.400          | 2.65                                    | 5.0                            | 90.0                    | 0                       |
| 蔬菜    | 叶菜类 | 41   | 0.21                              | 0.047          | 0.15                                    | 0.3                            | 70.7                    | 0                       |
|       | 根茎类 | 23   | 0.24                              | 0.041          | 0.18                                    | 0.3                            | 78.3                    | 0                       |
|       | 食用菌 | 27   | 1.71                              | 0.061          | 0.46                                    | 2.0                            | 85.2                    | 0                       |
| 水果    |     | 36   | 0.26                              | 0.032          | 0.14                                    | 0.1                            | 75.0                    | 19.4                    |
| 熟肉制品  |     | 25   | 0.29                              | 0.033          | 0.22                                    | 0.5                            | 100.0                   | 0                       |
| 水产品   | 贝类  | 36   | 9.66                              | 0.115          | 0.46                                    | 1.0                            | 91.7                    | 5.6                     |
|       | 鲜鱼  | 75   | 0.96                              | 0.098          | 0.37                                    | 0.5                            | 92.0                    | 4.0                     |
|       | 甲壳类 | 42   | 0.65                              | 0.051          | 0.41                                    | 0.5                            | 81.0                    | 2.4                     |
|       | 咸鱼  | 30   | 0.58                              | 0.027          | 0.23                                    | 0.5                            | 53.3                    | 3.3                     |
|       | 藻类  | 8    | 2.20                              | 0.870          | 2.20                                    | 1.0                            | 100.0                   | 50.0                    |
| 禽畜肉类  |     | 212  | 2.45                              | 0.032          | 0.16                                    | 0.2                            | 72.6                    | 7.5                     |

注:“a”为检测结果最大值;“b”为样本的第 90 百分位数;“c”为国家标准;“d”为检测值高于检出限的比例;“e”为检出值高于国家标准值比例。

不同类别采样地点中,加工场和蔬菜基地样品检出率最高,全部 8 份样品都有检出;餐饮单位检出率也高达 91.40%;最低为批发点,检出率为 59.15%。不同采样地点铅污染情况见表 2。

表 2 6 类采样地点铅检测超标情况

| 采样地点            | 采样份数 | 检出份数 | 检出率 (%) | 超标份数 | 超标率 (%) |
|-----------------|------|------|---------|------|---------|
| 餐饮企业            | 93   | 85   | 91.40   | 12   | 12.90   |
| 超级市场            | 311  | 231  | 74.28   | 26   | 8.36    |
| 零售店             | 39   | 30   | 76.92   | 7    | 17.95   |
| 批发点             | 71   | 42   | 59.15   | 4    | 5.63    |
| 肉菜市场            | 503  | 390  | 77.53   | 36   | 7.16    |
| 其他 <sup>a</sup> | 8    | 8    | 100     | 0    | 0       |
| 合计              | 1025 | 786  | 76.68   | 85   | 8.29    |

注:“a”为加工场和蔬菜基地。

2.3 不同时间采集样品检测结果分析 对所检样品按采样时间分组,其中一季度检测样品 12 份,超标 7 份。对二、三、四季度铅检出情况作卡方检验, $\chi^2 = 3.963, P > 0.05$ ,三个季度间样品铅检出情况无统计学差异。对铅超标情况进行分析, $\chi^2 = 1.266, P > 0.05$ ,三个季度间样品铅超标情况无统计

学差异。详见表 3。

2.4 监测结果与全国及广东省监测结果比较

广州市 08 年监测结果与全国 2001<sup>[5]</sup>年和广东省 2000 - 2005 年食品化学污染物网络监测结果<sup>[6]</sup>比较见表 4。粮食类均值高于全国和广东省 2000 - 2005 年监测均值。鲜肉类、鱼类高于广东省 2000 - 2005 年监测均值,鲜蛋、皮蛋、乳粉、叶菜类、鲜肉类等与 2001 年监测结果相近,均低于 2000 - 2005 年广东省监测平均含量,水果类监测结果与上述两种比较无差别。

表 3 不同时间采集样品铅检测超标情况

| 采样时间 | 采样份数 | 检出份数 | 检出率 (%) | 超标份数 | 超标率 (%) |
|------|------|------|---------|------|---------|
| 一季度  | 12   | 12   | 100     | 7    | 58.33   |
| 二季度  | 246  | 194  | 78.86   | 17   | 6.91    |
| 三季度  | 369  | 289  | 78.32   | 33   | 8.94    |
| 四季度  | 398  | 291  | 73.12   | 28   | 7.04    |

3 讨论与建议

3.1 我市主要食品铅污染情况 我市主要食品铅

表 4 广州市 9 类食品中铅监测均值与全国及广东省监测均值比较

| 监测品种 | 监测均值<br>(mg/kg) | 全国 2001 年均值<br>(mg/kg) | <i>t</i> | <i>P</i> | 广东省 2000 - 2005<br>年均值 (mg/kg) | <i>t</i> | <i>P</i> |
|------|-----------------|------------------------|----------|----------|--------------------------------|----------|----------|
| 粮食   | 0.129           | 0.094                  | - 3.014  | 0.005    | 0.083                          | - 2.114  | 0.042    |
| 鲜蛋   | 0.084           | 0.077                  | 0.641    | 0.523    | 0.179                          | - 6.971  | 0.000    |
| 皮蛋   | 0.919           | 1.191                  | - 0.838  | 0.407    | 9.400                          | - 25.995 | 0.000    |
| 乳粉   | 0.048           | 0.059                  | - 0.485  | 0.634    | -                              | -        | -        |
| 液态奶  | 0.026           | 0.030                  | - 0.885  | 0.379    | 0.101                          | - 15.309 | 0.000    |
| 叶菜类  | 0.061           | 0.069                  | - 0.948  | 0.349    | 0.160                          | - 11.869 | 0.000    |
| 鲜肉类  | 0.087           | 0.087                  | - 0.028  | 0.978    | 0.022                          | 4.215    | 0.000    |
| 鱼类   | 0.140           | 0.115                  | 1.64     | 0.105    | 0.096                          | 2.602    | 0.011    |
| 水果   | 0.055           | 0.041                  | 1.424    | 0.163    | 0.067                          | - 1.247  | 0.221    |

注：“-”表示无监测数据。

检测合格率为 91.71 % ,检出率 76.68 % ,食品中含铅较普遍。依据 GB 2762 —2005 国家标准,蛋及蛋制品、粮食类、液态奶、水果、水产品、禽畜肉存在一定程度超标。豆制品、奶粉、茶叶、蔬菜、熟肉制品等未检出超标样品。

蛋及蛋制品超标率 10.70 % ,其中皮蛋超标率 12.8 % ,皮蛋超标率远低于广东省六年统计平均结果<sup>[6]</sup> (超标率 51.2 % ) ,皮蛋铅污染主要是生产工艺中使用含铅的添加剂如黄丹粉 (含氧化铅) 等所致<sup>[7]</sup>。近几年我国加大了皮蛋生产企业的管理力度,对生产皮蛋的小加工场进行了清理,从本次监测结果看,收到了良好效果,超标率和铅平均含量均大幅下降。本次监测发现鲜蛋类铅污染超标问题严重,超标率 10.0 % ,可能与喂养鸡饲料中铅含量较高有关。

粮食类铅超标率 19.0 % ,其中谷类超标率 14.9 % ,*P*<sub>90</sub> 值是国家标准的 1.1 倍,远高于广东省六年监测结果 (4.9 % )<sup>[6]</sup> 和浙江省监测结果 (7.5 % )<sup>[10]</sup> ,面粉类超标率 28.3 % ,高于广东省六年监测结果 (4.0 % )<sup>[6]</sup> 和浙江省监测结果 (0 % )<sup>[10]</sup> ,粮食类铅污染来源主要是工业废水灌溉农田,工厂废气污染空气,企业废渣污染土壤和土壤铅自然本底值过高等<sup>[8]</sup>。

关于液态奶,水果,水产品铅污染原因目前缺少这方面的研究,水产品污染可能与水体污染有关。禽畜肉铅超标率 7.5 % ,主要由于畜牧养殖环境恶化,长期喂饲被重金属污染的水体及饲料,使重金属在禽畜体内蓄积所致<sup>[9]</sup>。

五类食品采样点铅污染情况经分析无统计学差别,可能是食品货源相似所致。

3.2 几点建议 政府进一步增大重视力度,各相关部门加强监测,加强管理,可建立多部门合作机

构,对监测不合格食品坚决予以清理。督促销售者对蔬菜等非定型包装食品建立食品进货溯源管理制度。加强对环境污染,特别是“工业三废”的治理,建立相关污染物排放标准,制定作物生产基地污染物本底限量值。在食品生产、加工环节引入 HACCP 制度。改进食品生产工艺过程,如加强无铅皮蛋产品及技术的推广。加强饲料加工行业的管理,阻止铅含量较高饲料流入市场,完善饲料重金属限量标准值的制定。

参考文献

[1] YIN Y, ZHANG T, DAI Y, et al. The effect of plasma lead on anembryonic pregnancy[J]. Ann N Y Acad Sci ,2008 ,1140 :184-189.

[2] OPLER M G, BUKA S L, GROEGER J, et al. Prenatal exposure to lead, delta-aminolevulinic acid, andschizophrenia : further evidence. Environ Health Perspect ,2008 ,116(11) :1586-1590.

[3] VELEA T, GHERGHE L, PREDICA V, et al. Heavy metal contamination in the vicinity of an industrial area near Bucharest[J]. Environ Sci Pollut Res Int ,2008 ,1220[ Epub ahead of print ].

[4] LEVIN R, BROWN M J, KASHTOCK M E, et al. Lead exposures in U. S. Children ,2008 : implications for prevention[J]. Environ Health Perspect ,2008 ,116(10) :1285-1293.

[5] 王茂起,王竹天,冉陆,等. 2000 - 2001 年中国食品污染物监测研究[J]. 中国食品卫生杂志,2003 ,32(4) :322-326.

[6] 邓峰,梁春穗,黄伟雄,等. 2000 - 2005 年广东省食品化学污染物网络监测与危害分析[J]. 中国食品卫生杂志,2007 ,19(1) :1-9.

[7] 覃志英,唐振柱,谢萍. 农产品中铅镉污染监测的研究进展[J]. 广西医学,2006 ,(28)9 :1403-1404.

[8] 谭铭雄,马林,林国桢,等. 广州市 1996 - 2002 年蔬菜污染监测与分析[J]. 中国热带医学,2005 ,5(2) :348-351.

[9] 邓凯杰,蒋立新,刘霞,等. 深圳市福田区 2006 年农产品重金属污染情况调查[J]. 海峡预防医学杂志,2007 ,13(5) :61.

[10] 沈向红,汤筠,应英,等. 浙江省部分食品中铅镉污染水平研究 [J]. 中国食品卫生杂志,2006 ,18(5) :413-417.

[收稿日期:2009 - 06 - 21]