

# 市面上几种常见面制品中铝污染状况调查及其预防

## Flour products of aluminum pollution condition and application of spectrophotometry technology

张榕欣

ZHANG Rong-xin

(茂名职业技术学院, 广东 茂名 525000)

(Maoming Polytechnic, Maoming, Guangdong 525000, China)

**摘要:**了解市面上几种常见面制品中铝污染状况,研究导致铝污染的原因,为相关部门制定防范政策和居民合理膳食提供依据。随机抽取中部某城市各大超市、面包店、餐饮店中的面制品干点、零食等多种食品进行铝污染检测。通过相关试验对比及分析发现,当前社会上流通的面制品中,饼干类和方便面类食品铝含量满足国家标准要求,糕点类食品有 50% 超标,油炸类食品无一满足国家标准要求,其超标现象严重达到了 2~3 倍。该中部某城市常见面制品铝污染现象严重,建议采取多方面措施保障食品安全。

**关键词:**面制品;铝污染;食品安全

**Abstract:** To understand the aluminum content of several common flour foods on the market, search the influence aluminum pollution causes, prevention policies for relevant departments and residents provides the basis for reasonable diet. A random sample of a central city in the major supermarkets, bakeries, restaurants do flour products, snacks and other food testing aluminum pollution. By comparison with relevant test and analysis; Circulate on the current social flour products, biscuits and instant noodles food aluminum content meet the national standard requirements, pastry food have a 50% overweight, Fried foods are all meet the requirements of national standards, the phenomenon of excessive seriously to the 2~3 times. The aluminum content of flour foods in the city of central is serious, and suggest take various measures to guarantee food safety.

**Keywords:** flour foods; aluminum pollution; food safety

铝元素是人体健康非必要元素,能在人体中慢性蓄积并产生毒性作用<sup>[1]</sup>。研究<sup>[2]</sup>表明,长期摄入过多铝元素会对人体健康造成极大的生理和病理危害。在面制品制作加工过程中,通常需要加入一定数量的膨松剂,而膨松剂大都是由

包含铝元素的添加剂组成<sup>[3]</sup>。WHO 和 FAO 于 1989 年正式将铝确定为食品污染物并加以控制,2011 年 WHO 最新修订铝每周容许摄入量为 2 mg。食用含铝添加剂的面制食品是人体摄入铝的主要来源之一<sup>[4]</sup>,包括油条、糕点、挂面、粉丝、方便面等经过烘烤、加工类面点。因此,如何准确测定食品中的铝元素含量,为人们正常饮食生活习惯提供科学合理的指导,就显得十分重要<sup>[5]</sup>。为了解市面上几种常见面制品中铝污染状况,研究导致铝污染的原因,本研究拟对中部某城市各大超市、面包店、餐饮店中的面制品干点、零食等多种食品进行抽检,分析铝污染状况,并提出针对性预防措施。

## 1 材料与方 法

### 1.1 材料来源

随机抽取中部某城市各大超市、面包店、餐饮店中的面制品干点、零食等多种食品。样品的采样时间为 2015 年 1 月到 2015 年 6 月。为方便数据分析,将采样面点进行编号排表,见表 1。

### 1.2 检测方法

食品中铝元素含量的测定,采用铬天青 S 分光光度法,按照 GB 2760-2011《食品添加剂使用标准》中推荐的 100 mg(干样品,以 Al 计)作为合格标准值为评价依据。

### 1.3 试剂与仪器

三氯化铁、高氯酸、乙酸钠溶液:分析纯,天津市化学试剂供销公司;

铬天青 S 溶液:国药集团化学试剂有限公司;

抗坏血酸:分析纯,天津市福晨化学试剂厂;

可见分光光度计:722 型,上海菁华仪器有限公司;

pH 计:pH3210 型,德国 WTW 公司;

电子天平:JA2003 型,上海菁华仪器有限公司。

### 1.4 统计方法

数据利用 Excel 2003 进行统计分析,计算样品中铝含量的最值、平均数及超标率,比较采用  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**作者简介:**张榕欣(1967—),女,茂名职业技术学院讲师。

E-mail: zhang\_zzzz@126.com

**收稿日期:**2015-11-14

表1 面点采样编号表  
Table 1 Pastry sample number table

| 样品    | 品牌          |             |             |             |             |
|-------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|       | X           | Y           | Z           | W           | T           |
| 方便面 A | AX1、AX2、AX3 | AY1、AY2、AY3 | AZ1、AZ2、AZ3 | AW1、AW2、AW3 | AT1、AT2、AT3 |
| 糕点 B  | BX1、BX2、BX3 | BY1、BY2、BY3 | BZ1、BZ2、BZ3 | BW1、BW2、BW3 | BT1、BT2、BT3 |
| 饼干 C  | CX1、CX2、CX3 | CY1、CY2、CY3 | CZ1、CZ2、CZ3 | CW1、CW2、CW3 | CT1、CT2、CT3 |
| 油炸类 D | DX1、DX2、DX3 | DY1、DY2、DY3 | DZ1、DZ2、DZ3 | DW1、DW2、DW3 | DT1、DT2、DT3 |

## 2 结果与分析

### 2.1 方便面中铝含量测定结果

由表2可知:在所检测方便面中铝含量最大值为23.9 mg/kg,最小值为8.6 mg/kg,均值为15.3 mg/kg,均满足GB 15202—2003《面制食品中铝限量卫生标准》的规范要求。主要原因是方便面通常是定型包装食品,生产厂家正规,对含铝食品添加剂添加管理较严格。

表2 方便面中铝含量测定值

Table 2 Determination of aluminum content values for different brands of instant noodles mg/kg

| 品牌 | 铝含量测定值 |      |      |
|----|--------|------|------|
|    | A1     | A2   | A3   |
| X  | 11.7   | 12.8 | 12.3 |
| Y  | 14.3   | 15.5 | 14.9 |
| Z  | 9.1    | 8.6  | 8.6  |
| W  | 17.6   | 17.1 | 18.1 |
| T  | 22.9   | 22.9 | 23.9 |

### 2.2 糕点中铝含量测定结果

由表3可知,在所检测糕点中铝含量最大值为152.6 mg/kg,最小值为39.9 mg/kg。其中很多品牌的铝含量大大超出了GB 15202—2003《面制食品中铝限量卫生标准》中100 mg/kg规范要求,抽检合格率仅为50%。主要原因是糕点通常是现做现卖的散装食品,糕点制作过程中使用了含铝膨松剂(如明矾,主要成分硫酸铝钾)或发酵粉(如铝泡打粉,主要成分硫酸铝钾)造成铝含量超标。中国GB 2760—2014《食品添加剂使用标准》规定,从2014年7月1日起,油条、馒头、糕点等加工过程中禁用硫酸铝钾和硫酸铝铵,可采用新型无铝复合膨松剂或酵母替代含铝添加剂。

表3 糕点类食品中铝含量测定值

Table 3 Determination of aluminum content values for different pastry brands mg/kg

| 品牌 | 铝含量测定值 |       |       |
|----|--------|-------|-------|
|    | B1     | B2    | B3    |
| X  | 98.3   | 111.2 | 108.5 |
| Y  | 139.7  | 135.6 | 151.2 |
| Z  | 49.4   | 88.7  | 78.8  |
| W  | 39.9   | 56.7  | 56.5  |
| T  | 152.6  | 120.1 | 45.7  |

### 2.3 饼干中铝含量测定结果

由表4可知,所检测饼干中铝含量最大值为50.2 mg/kg,最小值为4.8 mg/kg,均满足GB 15202—2003《面制食品中铝限量卫生标准》规范要求,抽检合格率为100%。饼干厂家在生产中对铝含量检测较为严格。

表4 饼干中铝含量测定值

Table 4 Determination of the value of different aluminum biscuit brands mg/kg

| 品牌 | 铝含量测定值 |      |      |
|----|--------|------|------|
|    | C1     | C2   | C3   |
| X  | 10.5   | 6.8  | 4.8  |
| Y  | 13.2   | 11.2 | 15.6 |
| Z  | 20.5   | 50.2 | 8.9  |
| W  | 8.8    | 28.7 | 9.7  |
| T  | 25.7   | 18.7 | 10.8 |

### 2.4 油炸食品中铝含量测定结果

由表5可知,在所检测的油炸类食品中铝含量最大值为540.8 mg/kg,最小值为256.4 mg/kg,其铝含量数据大大超出了GB 15202—2003《面制食品中铝限量卫生标准》中100 mg/kg的规范要求,抽检合格率为0%。其中油条、麻花等样品铝含量超过国家规定标准的2~3倍,属于严重超标。主要原因是油炸类食品通常是现做现卖的散装食品,为降低成本,加工者会加入含铝的膨松剂。油炸食品制作过程中也会使用明矾膨松剂增加食品酥脆口感,根据中国GB 2760—2014《食品添加剂使用标准》规定,油条等油炸食品制作过程中禁用含铝添加剂,可采用不含铝添加剂替代。

## 3 结论与对策

从上述糕点、饼干、方便面、油炸类食品抽检数据结果中

表5 油炸食品中铝含量测定值

Table 5 Determination of the value of different aluminum frying brands mg/kg

| 品牌 | 铝含量测定值 |       |       |
|----|--------|-------|-------|
|    | D1     | D2    | D3    |
| X  | 462.5  | 540.8 | 299.8 |
| Y  | 510.5  | 425.6 | 286.5 |
| Z  | 380.7  | 256.4 | 423.7 |
| W  | 289.4  | 421.5 | 356.8 |
| T  | 354.1  | 325.4 | 425.8 |

(下转第50页)

体指标等问题还未见探讨,这将是今后需要进一步研究的问题。

### 参考文献

- [1] 车有荣. 低盐固态发酵酱油生产工艺的改进研究[J]. 中国酿造, 2002(6): 40-46.
- [2] 鲁肇元, 魏克强. 酿造酱油高盐稀态发酵工艺综述[J]. 中国调味品, 2006(1): 28-31.
- [3] 张宗舟, 陈志梅. 固态无盐和低盐混合发酵工艺的微生物区系分析[J]. 中国酿造, 2006(7): 42-43.
- [4] Wei Quan-zeng, Wang Hong-bin, Chen Zhi-xin, et al. Profiling of dynamic changes in the microbial community during the soy sauce fermentation process[J]. Appl. Microbiol. Biotechnol., 2013, 97(20): 9 111-9 119.
- [5] 赵谋明, 蔡宇, 冯云子, 等. HS—SPME—GC—MS/O 联用分析酱油中的香气活性化合物[J]. 现代食品科技, 2014, 30(11): 204-212.
- [6] 张妍, 范志军. 高盐稀态发酵酱油生产工艺及危害分析[J]. 中国调味品, 2008, 33(4): 67-70.
- [7] Fumio N, Kazuya H, Takeji M. Antagonism between osmophilic lactic acid bacteria and yeasts in brine fermentation of soy sauce[J]. Applied and Environmental Microbiology, 1980, 40(3): 452-457.
- [8] 张小丽, 蒋予箭, 李锋. 导致酱油胀袋微生物的分离与鉴定[J]. 食品与发酵工业, 2014, 40(7): 51-55.
- [9] 郭天文, 叶红. 解决酱油货架期涨袋, 爆瓶的探讨[J]. 中国酿造, 2010(3): 138.

- [10] 尚丽娟. 酱油制曲过程污染的危害与防治[J]. 中国调味品, 2012, 37(10): 38-40.
- [11] Andreas Degenhardt, Peter Winterhalter. Isolation and purification of isoflavones from soy flour by high-speed countercurrent chromatography[J]. Eur. Food Res. Technol., 2001, 213(4): 277-280.
- [12] 沈萍, 陈向东. 微生物学实验[M]. 4 版. 北京: 高等教育出版社, 2007: 241.
- [13] Zhu Qiang-long, Liu Shi, Gao Peng, et al. High-throughput sequencing technology and its application[J]. Journal of Northeast Agricultural University (English Edition), 2014, 21(3): 84-96.
- [14] 鲜乔, 张拥军. 几丁质酶产生菌黑木耳破壁的筛选及鉴定[J]. 食品与机械, 2009, 27(5): 38-41.
- [15] 包启安. 酱油科学与酿造技术[M]. 北京: 中国轻工业出版社, 2011: 399-404.
- [16] 布坎南, 吉本斯. 伯杰细菌鉴定手册[M]. 中国科学院微生物研究所伯杰细菌鉴定手册翻译组, 译. 8 版. 北京: 科学出版社, 1984: 735-739.
- [17] 王莉, 林琳, 汪地强, 等. 应用 HS—GC—MS 法分析白酒中的双乙酰[J]. 酿酒科技, 2014(8): 91-93.
- [18] 李梅生, 赵宜江, 张艳, 等. 陶瓷微滤膜处理生酱油的工艺研究[J]. 食品与机械, 2007, 23(1): 120-122.
- [19] 中国国家标准化管理委员会. GB 18186—2000 酿造酱油[S]. 北京: 中国标准出版社, 2000.
- [20] 中国国家标准化管理委员会. GB 2717—2003 酱油卫生标准[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.

(上接第 45 页)

可以看出,当前社会上流通的方便面食品、饼干食品中铝含量满足国家规定要求,可以食用;糕点类食品中有一半以上的品牌铝含量超标,不满足国家规定要求,食用时需注意品牌选择;而油炸类食品中铝含量严重超标,社会上流通的该类食品没有一种达到国家标准。数据分析显示差异有统计学意义,因此建议在日常生活中尽量少吃油炸类食物。油炸类食品严重超标主要原因是该类食品在制作过程中,添加大量的铝添加剂,因此铝含量较高<sup>[6-8]</sup>。

综上所述,市面上常见面制品不满足国家对铝含量的控制要求<sup>[9]</sup>。为减少日常食品中铝元素摄入对人体的危害,建议采取以下措施:① 家用厨具尽量不用或者少用铝制厨具;② 在选择日常食品中尽量避免购买油炸类、糕点类等铝含量超标的食品;③ 对于食品生产企业在面制品生产过程中,要改进其生产工艺,使用新型无铝添加剂;④ 对于食品监管部门,加强对社会上销售面制品进行铝元素含量检测,对超标严重的食品采取停止销售、罚款、吊销营业执照等多种处罚措施<sup>[10]</sup>。

### 参考文献

- [1] 石建军. 食品中铝的测定及食源铝污染的初步研究[D]. 重庆: 西南大学, 2010: 13-17.

- [2] 辛健康, 汪运珊, 冷攀梅. 抗酸铝微生物的分离与初步鉴定[J]. 六盘水师范高等专科学校学报, 2007, 19(3): 19-21.
- [3] 黄兆勇, 唐振柱, 宋悦华, 等. 面制食品中铝含量监测及人群暴露量评估[J]. 实用预防医学, 2009, 16(6): 1 764-1 765.
- [4] Moore P B, Day J P, Taylor G A, et al. Absorption of aluminum-26 in alzheimer's disease, measured using accelerator mass spectrometry[J]. Dementia & Geriatric Cognitive Disorders, 2000, 11(2): 66-69.
- [5] 李秀娟, 王丽, 刘召金, 等. 食品中铝含量测定的研究进展[J]. 广东化工, 2012, 39(14): 76-77.
- [6] 张梦晗, 陈宏, 封丽, 等. 食品中磷酸盐检测技术研究进展[J]. 食品工业科技, 2015, 36(19): 395-399.
- [7] 赵小青. 流动注射荧光法测定食品和饮料中甲醛的研究[D]. 陕西: 陕西师范大学, 2007: 23-25.
- [8] 梁俊杰, 姜海娟, 苏惠琴, 等. 面制食品中铝的测定方法及危害因素探讨[J]. 中国卫生检验杂志, 2010, 20(9): 2 345-2 346.
- [9] 邵笑梅, 张启华. 食源性铝的摄入及其安全性探讨[J]. 检验检疫学刊, 2011(5): 69-71.
- [10] Lian Hong-zhen, Bi Shu-ping, Chen Yi-jun, et al. Direct determination of aluminum in drinking and natural waters as 8-hydroxyquinoline chelate by RP—HPLC[J]. Journal of Liquid Chromatography & Related Technologies, 2001, 24(2): 215-228.