

(CH_3)₃N·自由基的产生, (CH_3)₃N·自由基参与氧化三甲胺分解生成甲醛和二甲胺。本次研究结果以鱿鱼丝、鱿鱼片、墨鱼干和章鱼干为主的软体动物干制品甲醛不合格率最高,可能与加工过程中加温干燥所致的失水及氧化三甲胺分解产生甲醛有关。全部样品中甲醛含量最高的为虾类干制品中的海米($n=11$, $\bar{x}=65.97$ mg/kg)。虾类干燥后甲醛值的升高是由于失水浓缩引起,所以在虾类干制品中检测到较高的甲醛可能是原料中含有甲醛^[4]。由于甲醛浸泡的水产品制成干制品后,产品具有外观漂亮,不易腐败变质,形态固定等优点^[6],一些不法分子为追求经济效益,常在干制品制作过程中添加甲醛。本次研究的虾类干制品中的海米样品甲醛含量为限量标准(30 mg/kg)的2倍多,其中甲醛含量最高的海米样品(483.26 mg/kg)为限量标准的16倍,推测可能与原料中含有甲醛或制作过程中人为添加甲醛有关。

检测了产自本地和外地(辽宁、山东、天津、江苏、上海、浙江、广西)共8个省市的干制水产品甲醛含量,经卡方检验,不同产地的各类干制品甲醛不合格率均无统计学差异,目前尚不能确定产地自

然条件对干制水产品甲醛含量存在影响。

将不同包装(密封包装、简易包装、散装)干制品的甲醛不合格率按种类(贝类干制品除外)分别进行多个独立样本非参数检验或卡方检验,差异均无统计学意义,根据以上结果,尚不能确定产品包装对干制水产品甲醛含量存在影响。

参考文献

- [1] 刘淑玲,周德庆. 水产品中甲醛的风险评估与限量标准研究[D]. 上海:中国海洋大学食品科学与工程学院,2010.
- [2] 郑斌,陈伟斌,徐晓林,等. 常见水产品中甲醛的天然含量及风险评估[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版),2007,26(1):6-11.
- [3] 韩宏伟,王茂起,倪方. 鱿鱼及其制品中甲醛本底值调查与评价[D]. 北京:中国疾病预防控制中心营养食品所,2008.
- [4] 申屠基康,钟惠英,朱励华,等. 鲜冻水产品及其加工品中甲醛含量状况调查[J]. 中国食品卫生杂志,2006,18(6):549-551.
- [5] 励建荣,曹科武,贾佳,等. 利用电子自旋共振(ESR)技术对秘鲁鱿鱼中甲醛生成非酶途径中相关自由基的研究[J]. 中国食品学报,2009,9(1):201-226.
- [6] 中华人民共和国农业部. NY5073—2001 无公害食品 水产品中有毒有害物质限量[S]. 北京:中国标准出版社,2001.

调查研究

2010年281份面制食品和淀粉类食品中铝残留量调查

胡贺文¹,陈秋丽¹,王玮琳²,郭英¹

(1. 吉林大学公共卫生学院营养与食品卫生教研室,吉林 长春 130021;

2. 吉林出入境检验检疫局,吉林 长春 130021)

摘要:目的 了解市售面制食品和淀粉类食品中铝残留状况。方法 采集吉林省长春市、吉林市、白城市、通化市、延吉市、四平市的食品商场、餐馆、集体食堂、集贸市场、早点摊位共281个食品加工点生产并销售的馒头、湿粉皮、粉条粉丝等样品,按GB/T 5009.182—2003《面制食品中铝的测定》方法检测,按GB 2762—2005《食品中污染物限量》进行评价。结果 检测的72份油条样品,铝检出率为98.6%,超标率为54.2%,最高检出值超过限量值的2倍;80份馒头样品,铝检出率为40.0%,超标率为10.0%,最高检出值为183.5 mg/kg;64份湿粉皮中铝检出率为43.8%,铝含量超过100 mg/kg的样品为16份,最高检出值为342.3 mg/kg;65份粉条粉丝样品,铝检出率为52.3%,铝含量超过100 mg/kg的样品为10份,最高检出值为179.6 mg/kg。结论 油条、馒头、湿粉皮、粉条粉丝中铝残留问题值得关注。

关键词:铝残留;面制食品;食品污染物;食品安全;监管

中图分类号:R155.5 **文献标识码:**C **文章编号:**1004-8456(2012)03-00-0

收稿日期:2012-02-28

作者简介:胡贺文 女 硕士 研究方向为食品安全与人体健康 E-mail:yg673@126.com

通信作者:郭英 女 教授 研究方向为营养与疾病及食物资源与安全 E-mail:yg673@126.com

Aluminum residues in 281 flour and starch food samples in 2010

Hu Hewen, Chen Qiuli, Wang Weilin, Guo Ying

(Department of Nutrition and Food Hygiene, College of Public Health, Jilin University,
Jilin Changchun 130021, China)

Abstract: Objective To understand the situation of aluminum residues in flour and starch food products. **Methods** Steamed bread, deep-fried dough sticks, fresh starch jelly sheet, and starch vermicelli samples were collected randomly from 281 processing places, including big and small food stores, restaurants, canteens, rural fairs, city markets and food stalls in Changchun, Jilin, Baicheng, Tonghua, Yanji and Siping Cities to detect aluminum residues according to the national standard GB/T 5009.182—2003 entitled Determination of Aluminum in Flour Products, and were evaluated by GB 2762—2005 Allowable Level of Pollutants in Food. **Results** Aluminum was detected in 98.6% of 72 deep-fried dough sticks, and the aluminum content of 54.2% of which was higher than the limits allowed by the state, and the highest aluminum content was two times of the upper limits. Aluminum was detected in 40.0% of 80 steamed bread samples, 10% was higher than the standard limits, and the highest aluminum content was 183.5 mg/kg. Aluminum was detected in 43.8% of 64 fresh jelly sheet samples, and the aluminum content in 16 samples was ≥ 100 mg/kg, with the highest aluminum content of 342.3 mg/kg. As for vermicelli, aluminum was detected in 52.3% of 65 samples, 10 of them were ≥ 100 mg/kg, and the highest aluminum content was 179.6 mg/kg. **Conclusion** The problem of aluminum residues in flour and starch food, such as deep-fried dough stick, steamed bread, starch vermicelli and fresh starch jelly sheet, deserved attention.

Key words: Aluminum residue; flour food; food contaminants; food safety; supervision and administration

WHO/FAO 于 1989 年将铝确定为食品污染物^[1], 2006 年 FAO/WHO 联合食品添加剂专家委员会再度评估铝的安全性后, 将铝的暂定每周耐受量由原来的 7 mg/kg BW 降低至 1 mg/kg BW 的水平。含铝的食品添加剂是人体暴露铝的主要途径之一。我国允许含铝的化学膨松剂硫酸铝钾(钾明矾)和硫酸铝铵(铵明矾)按生产需要适量使用于小麦粉及其制品^[2], 并制定了面制食品中铝的限量标准^[3]。明矾的允许使用范围不包括湿粉皮、粉条粉丝^[2], 我国卫生部于 2009 年进一步阐明了该要求^[4]。目前湿粉皮、粉条粉丝中的铝含量鲜见报道。本研究于 2010 年对吉林省的市售油条、馒头、湿粉皮、粉条粉丝共 281 份样品进行了铝含量检测与分析, 以期为食品中铝残留量的监控提供依据。

1 材料与方法

1.1 样品

2010 年 6—8 月, 采用分层抽样的方法, 从吉林省的长春、吉林、白城、通化、延吉、四平六个地区的食品商场、餐馆、集体食堂、集贸市场、早点摊位随机抽取油条、馒头、湿粉皮、粉条粉丝, 各地区的不同样品至少采集 10 份, 共采集油条 72 份, 馒头 80 份, 湿粉皮 64 份, 粉条粉丝 65 份, 总计 281 个食品加工地点制作并销售的样品 281 份。其中, 农贸市场的样品占 50%, 食品商场、餐馆及集体食堂的样品共占 50%。98% 的样品为无注册商标的自制产品。

1.2 检测方法

采用铬天青 S 比色法, 按 GB/T 5009.182—2003《面制食品中铝的测定》^[5] 进行检测, 每份样品均测定三次, 计算其平均值。

1.3 卫生学评价

按 GB 2762—2005《食品中污染物限量》^[3] 判定, 油条、馒头中铝含量(干重) ≤ 100 mg/kg 为合格。湿粉皮、粉条粉丝不属于 GB 2760—2010《食品添加剂使用卫生标准》中允许使用明矾的食品, 因而不作超标率判定。

1.4 数据处理及分析

对含铝样品数、铝检出率、铝含量范围、 ≥ 100 mg/kg 的不合格样品数、超标率等进行统计描述分析。

2 结果

由表 1 可见, 所测定的油条、馒头、湿粉皮、粉条粉丝样品均不同程度检出铝; 油条的铝检出率高达 98.6%; 油条、馒头均存在铝超标问题, 其中油条的铝超标率较高, 铝的最高检出值超过限量值的 2 倍。湿粉皮、粉条粉丝中铝的最高检出值分别达 342.3 和 179.6 mg/kg。

3 讨论

铝在毒理学上属于低毒性元素, 但长期过量暴露会对人体产生慢性危害。过量的铝可干扰神经系统的功能, 影响学习记忆能力, 并与老年痴呆密切相关。铝还可引起铝致骨软化、肝损伤、免疫力

表1 面制食品和淀粉类食品中铝残留量
Table 1 Aluminum residue in flour and starch food

食品类别	样品数	含铝样品数	铝检出率(%)	≥100 mg/kg 样品数	超标率(%)	含量范围(mg/kg)	中位数(mg/kg)
油条	72	71	98.6	39	54.2	ND ~ 235.6	113.4
馒头	80	32	40.0	8	10.0	ND ~ 183.5	0
湿粉皮	64	28	43.8	16	-	ND ~ 342.3	0
粉条粉丝	65	34	52.3	10	-	ND ~ 179.6	2.2

注:—不属于 GB 2760—2010 允许使用明矾的食品,不作判定;ND 未检出(检出限 0.5 μg)。

低下,引起胚胎发育不良等变化^[6-7],因而控制铝的暴露量显得十分必要。

研究显示,我国大部分日常食物中铝的本底含量并不高^[8-9]。人体的铝主要来自含铝食品添加剂。含铝的食品添加剂主要有膨松剂明矾和含铝复合膨松剂(如泡打粉)。明矾主要应用于油条的制作,泡打粉主要应用于馒头等蒸制面食品及面点的快速疏松。生产粉条粉丝、湿粉皮的传统工艺采用明矾增强产品韧性,而目前我国规定的明矾允许使用范围不包括湿粉皮、粉条粉丝^[2]。

检测结果显示,吉林省油条的铝超标率虽低于某些地区的测定结果^[9-11],但超标率仍较高,仅有1份油条未检出铝,表明目前油条制作中尚很少使用无铝膨松剂,而明矾的过量使用仍较为普遍。吉林省馒头的铝超标率低于一些研究报告^[9-11],部分样品中铝残留量较高与制作过程中使用含铝复合膨松剂有关。本次检测的64份湿粉皮、65份粉条粉丝中,均有40%以上检出铝,超过100 mg/kg的样品数分别占被检样品的25.0%和15.4%,主要与吉林省湿粉皮、粉条粉丝生产中仍较广泛使用明矾及滥用明矾有关。

蒸制面食品尤其馒头是我国大部分居民膳食的主要食物之一,油条、湿粉皮、粉条粉丝是许多居民喜食的食品。本调查显示,油条、馒头、湿粉皮、粉条粉丝样品均不同程度检出铝,且一些食品的铝含量较高,提示多种食品铝残留导致的铝重复暴露问题值得关注。建议:(1)加强食品卫生法律法规以及铝与人体健康关系的宣传教育,减少含铝膨松剂在使用过程中的随意性。提倡改良传统面制品的制作方法,采用干酵母、酵面发酵面制食品,或使用无铝复合膨松剂取代含铝复合膨松剂。(2)含铝食品添加剂除执行 GB 26687—2011《复配食品添加剂通则》^[12]规定的包装标识内容外,含铝复合膨松剂尚应严格执行 GB 25591—2010《食品添加剂复

合膨松剂》^[13]的要求,标示产品的铝含量。(3)研究无明矾湿粉皮、粉条粉丝的生产技术,生产无明矾湿粉皮、粉条粉丝。(4)加强对市售油条、馒头、湿粉皮、粉条粉丝中铝的检测与监管,杜绝铝超标食品进入市场。

参考文献

- [1] FAO/WHO. Evaluation of certain food additives and contaminants: Thirty-third Report of the joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives [R]. WHO Technical Report series, 1989; 776.
- [2] 中华人民共和国卫生部. GB 2760—2011 食品添加剂使用卫生标准[S]. 北京:中国标准出版社, 2011.
- [3] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会. GB 2762—2005 食品中污染物限量[S]. 北京:中国标准出版社, 2005.
- [4] 中华人民共和国卫生部. 卫办政法函[2009]508号. [S/OL] (2008-05-31) [2011-11-11]. <http://www.moh.gov.cn/public-files/business/htmlfiles/mohzcfgs/s6776/200906/41080.htm>.
- [5] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会. GB/T 5009.182—2003 面制食品中铝的测定[S]. 北京:中国标准出版社, 2003.
- [6] NAYAK P. Aluminum: Impacts and disease [J]. Environ Res 2002, 89: 101-115.
- [7] 白雪松, 杜鹃, 宋春梅. 铝与人体健康的研究进展[J]. 吉林医药学院学报, 2008, 29(6): 355-357.
- [8] 陈建军, 杨双喜, 杨庆荣, 等. 铝对人类健康的影响及相关食品安全问题研究进展[J]. 中国卫生检验杂志, 2007, 17(7): 1326-1329.
- [9] 吴丽明, 张慧敏, 黄薇, 等. 深圳市面制食品中铝含量监测结果[J]. 职业与健康, 2010, 26(19): 2202-2204.
- [10] 张晓燕, 左书梅, 王淑惠. 石家庄市售面点中铝含量监测与结果分析[J]. 医学动物防制, 2011, 27(6): 561-562.
- [11] 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): 1764-1765.
- [12] 中华人民共和国卫生部. GB 26687—2011 食品安全国家标准复配食品添加剂通则[S]. 北京:中国标准出版社, 2011.
- [13] 中华人民共和国卫生部. GB 25591—2010 食品安全国家标准食品添加剂 复合膨松剂[S]. 北京:中国标准出版社, 2010.