

议食品安全管理部门对水产品物流中批发环节高度重视严格监管,治理市场环境,加强对销售人员食品安全意识的培训,把好“病从口入”这一关。

参考文献

- [1] 王秀茹. 预防医学微生物学及检验技术[M]. 北京:人民卫生出版社,2002:337-356.
- [2] 聂青和. 感染性腹泻病[M]. 北京:人民卫生出版社,2000:365-459.
- [3] 肖东楼. 霍乱防治手册 6 版[M]. 北京:人民卫生出版社,2013:91-92.
- [4] 中华人民共和国卫生部,中国国家标准化管理委员会. GB/T 4789.7—2013 食品安全国家标准 食品微生物学检验 副溶血性弧菌检验[S]. 北京:中国标准出版社,2013.
- [5] 曲梅,张新,刘桂荣,等. 北京市副溶血性弧菌病原学和分子流行病学特征分析[J]. 中华流行病学杂志,2011,32(12):1255-1258.
- [6] 张海龙,李苑,姚相杰,等. 2010—2011 年深圳市宝安区诺如病毒的分子特征分析[J]. 国际病毒学杂志,2013,20(3):118-122.
- [7] 张海龙,李苑,赵德坚,等. 深圳市腹泻患者肠道腺病毒感染的分

- 子流行病学特征[J]. 国际病毒学杂志,2014,21(2):71-75.
- [8] 严寒秋,李伟红,高志勇,等. 2011 年北京地区婴幼儿病毒性腹泻病原学研究[J]. 中国病原生物学杂志,2014,9(10):919-921.
- [9] 黄芳,邓瑛,曲梅,等. 2010 年北京市感染性腹泻病原学监测分析[J]. 中华预防医学杂志,2011,45(9):820-824.
- [10] 黄亮,蔡俊鹏,陈小红,等. 应用蛭弧菌清除牡蛎中潜在致病弧菌的研究[J]. 现代食品科技,2010,26(3):225-230.
- [11] 陈洪友,屠丽红,陈敏,等. 贝类水产中副溶血性弧菌菌型分布研究[J]. 疾病监测,2014,29(7):522-527.
- [12] Naic G B, Ramamurthy T, Bhattacharya S K, et al. Global dissemination of *Vibrio parahaemolyticus* serotype O3:K6 and its serovariants[J]. Clin Microbiol Rev,2007,20(1):39-48.
- [13] Serichantalergs O, Bhuiyan N A, Nair G B, et al. The dominance of pandemic serovars of *Vibrio parahaemolyticus* in expatriates and sporadic cases of diarrhoea in Thailand, and a new emergent serovars (O3:K46) with traits[J]. J Med Microbiology,2007,56(5):608-613.
- [14] 陈洪友,盛跃颖,宋元君,等. 上海地区副溶血性弧菌大流行菌株及分子特征研究[J]. 中国食品卫生杂志,2014,26(1):5-9.

调查研究

原料淀粉中铝残留量的调查分析

解魁¹,张正尧²,张丁¹,付鹏钰¹,李永利¹

(1. 河南省疾病预防控制中心,河南 郑州 450016; 2. 周口市疾病预防控制中心,河南 周口 466000)

摘要:目的 了解我国原料淀粉中铝含量,为制定和完善淀粉制品的铝限量标准提供科学依据。方法 随机抽取 6 类 229 份原料淀粉样品,按 GB/T 5009.182—2003《面制食品中铝的测定》处理样品,检测铝含量并进行分析。结果 原料淀粉中铝含量范围为 ND~190.43 mg/kg,中位数为 18.14 mg/kg,平均含量达到 36.04 mg/kg,多数处于较低水平。不同种类的原料淀粉中铝含量差异有统计学意义($P < 0.05$),其中甘薯淀粉中的铝含量远高于其他原料淀粉,其含量平均值达到 69.52 mg/kg,其中最大值为 190.43 mg/kg。结论 甘薯是富铝作物,建议加强对甘薯类淀粉制品的特殊监管。本研究初步了解了 6 类原料淀粉中的铝残留量,为制定和完善铝本底含量值标准提供依据。

关键词:铝;原料淀粉;残留量;甘薯;食品安全;违法添加;食品添加剂

中图分类号:R155;O614 文献标志码:A 文章编号:1004-8456(2015)06-0649-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2015.06.011

Investigation and analysis of aluminum content in raw starch

XIE Kui, ZHANG Zheng-yao, ZHANG Ding, FU Peng-yu, LI Yong-li

(Henan Center for Disease Control and Prevention, Henan Zhengzhou 450016, China)

Abstract: Objective The background value of aluminum in raw starch was investigated to provide the basis for formulating and improving relevant standards of starch products. **Methods** Six types of 229 raw starch were collected randomly, and aluminum was analyzed according to the national standard GB/T 5009.182-2003. **Results** The concentration of aluminum ranged in ND-190.43 mg/kg, most of which were low. The median value was 18.14 mg/kg and

the average was 36.04 mg/kg. Aluminum content in sweet potato starch seemed to be significantly higher than other samples ($P < 0.05$), and the average content and maximum value was respectively 69.52 and 190.43 mg/kg. **Conclusion** The sweet potato was rich in aluminum, and it was necessary to strengthen the supervision upon those products. This research provided the basis for understanding the background value of aluminum.

Key words: Aluminum; raw starch; residual level; sweet potato; food safety; illegal to add; food additives

WHO/FAO曾多次对膳食中的铝进行安全评价,并于1989年将铝确定为食品污染物^[1]。食物中的铝可能来源于天然本底含量、烘焙过程中使用的含铝添加剂以及食物加工和存储过程与含铝容器的接触等^[2]。研究表明^[3-4],铝在一定剂量下具有神经毒性、生殖毒性、发育毒性,过量摄入铝会影响儿童的智力发育,并与软骨病和骨质疏松的发生相关。也有部分研究提示过量摄入铝与老年性痴呆的发生存在一定相关^[4-5]。我国GB/T 23587—2009《粉条》^[6]标准规定,铝含量应符合GB 2762—2005《食品中污染物限量》的要求,但现行的GB 2762—2012《食品中污染物限量》^[7]已经把铝从该标准中取消。GB 2760—2011《食品添加剂使用标准》^[8]中允许硅铝酸钠作为抗结剂在淀粉及淀粉类制品中按生产需要适量使用,而作为膨松剂、稳定剂的硫酸铝钾(钾明矾)、硫酸铝铵(铵明矾)的允许使用范围不包括湿粉皮、粉条/粉丝等淀粉制品。2014年7月,国家卫生和计划生育委员会等5部门正式撤销酸性磷酸铝钠、硅铝酸钠和辛烯基琥珀酸铝淀粉等作为食品添加剂,小麦粉及其制品(除油炸面制品、面糊、裹粉、煎炸粉外)生产中不得使用硫酸铝钾和硫酸铝铵^[9]。国家卫生和计划生育委员会于2015年1月发布第1号公告,允许粉丝、粉条中使用硫酸铝钾(又名钾明矾)、硫酸铝铵(又名铵明矾)作为膨松剂,铝的残留量应 ≤ 200 mg/kg(干样品,以Al计)。本文拟对淀粉制品加工中使用的原料淀粉进行铝残留量调查,全面了解原料淀粉中铝残留量现状,对淀粉制品中铝残留量相关标准的制定提供数据支撑。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 样品来源

2014年3~5月,随机抽取河南及其周边省市的商场、超市、农贸市场、加工点以及网络平台等所销售的保质期内的玉米、小麦、马铃薯、甘薯、木薯、绿豆等原料淀粉样品229份。

1.1.2 主要仪器与试剂

UV-1800紫外-可见分光光度计(日本岛津);硝酸、高氯酸均为优级纯,铝标准溶液[100 μ g/ml, GBW(E)080179,国家标准物质中心]。

1.2 方法

1.2.1 样品前处理

粉碎后的样品称取约1.000 0 g于25 ml中,加入10 ml硝酸-高氯酸(5:1, V/V)混合液,置电热板上加热消化液至无色透明,出现大量高氯酸烟雾后,加入0.25 ml硫酸;适当升高加热温度除去高氯酸,加10 ml水,加热至沸腾,定容至25 ml。同时做两个试剂空白。具体操作按照方法GB/T 5009.182—2003《面制品中铝的测定》^[10]进行。

1.2.2 样品检测

取50 ml比色管7支,分别加入1 μ g/ml铝标准使用溶液0、0.50、1.00、2.00、3.00、4.00、5.00 ml,加纯水至25 ml。向各管滴加1滴1.0 g/L对硝基酚溶液,混匀,滴加氨水(1:6, V/V)至浅黄色,加0.5 mol/L硝酸溶液至黄色消失,再多加2滴。加3.0 ml 1 g/L铬天青S溶液,混匀后加1.0 ml乳化剂OP(3:100, V/V)、2.0 ml 3 g/L溴化十六烷基吡啶溶液、3.0 ml 乙二胺四乙酸缓冲液(pH = 6.7~7.0),加纯水稀释至50 ml,混匀,放置30 min。于620 nm波长处,用2 cm比色皿以试剂空白为参比,测量吸光度。绘制标准曲线,从曲线上查出试样管中铝的质量,计算得出样品中铝的含量。

1.3 统计学分析

采用Excel 2007进行数据的基本处理,采用SPSS 17.0进行非参数检验等统计分析,未检出数据用1/2检出限(LOD)来表示,即1.0 mg/kg,经统计分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同种类原料淀粉样品检测结果

根据原料淀粉样品的类别将抽检的淀粉样品分成玉米、小麦、马铃薯、甘薯、木薯和绿豆淀粉6类。此次抽检的229份原料淀粉中,铝的总检出率为99.13%(227/229),各类原料淀粉的铝含量范围为ND~190.43 mg/kg,中位数为18.14 mg/kg,平均含量为36.04 mg/kg。中位数略低于平均值,表明原料淀粉中铝本底含量处于较低水平。

经Kruskal-Wallis多样本非参数检验,不同种类的原料淀粉中铝本底含量差异有统计学意义($P < 0.05$)。6类原料淀粉的铝含量均值以甘薯原料淀粉的铝含量为最高,最大值为190.43 mg/kg,中位

数为 72.68 mg/kg,平均值为 69.52 mg/kg,高于各类淀粉铝含量的中位数和均值,表明甘薯易富集铝,甘薯淀粉中铝本底含量处于较高水平,而其他类别的原料淀粉铝含量均值从高到底分别为马铃薯

薯淀粉、绿豆淀粉、木薯淀粉、小麦淀粉和玉米淀粉,除小麦淀粉的铝含量中位数和均值较为接近外,其他类别的原料淀粉铝含量中位数均低于平均值。见表 1。

表 1 不同类型原料淀粉中铝的含量($\bar{x} \pm s$)

Table 1 Content of aluminum in different types of raw materials

淀粉类别	检出率/%	铝含量/(mg/kg)			
		均值	中位数	四分位数间距	含量范围
玉米淀粉	98.50(66/67)	12.01 ± 7.89	10.68	(6.38, 15.58)	ND ~ 38.73
小麦淀粉	100.00(14/14)	13.57 ± 2.44	13.88	(12.16, 15.33)	7.16 ~ 16.48
马铃薯淀粉	100.00(22/22)	25.73 ± 19.82	18.80	(12.88, 33.73)	5.11 ~ 83.92
甘薯淀粉	98.86(87/88)	69.52 ± 40.87	72.69	(30.83, 97.47)	ND ~ 190.43
木薯淀粉	100.00(27/27)	14.77 ± 13.51	9.85	(5.06, 21.48)	2.67 ~ 62.84
绿豆淀粉	100.00(11/11)	15.91 ± 12.52	14.12	(6.09, 22.06)	2.13 ~ 40.83
合计	99.13(227/229)	36.04 ± 37.90	8.14	(9.78, 51.50)	ND ~ 190.43

注:ND 表示未检出

2.2 不同采样地点原料淀粉样品检测结果

由表 2 可见,不同采样点的原料淀粉样品铝检出率均在 90% 以上,经 Kruskal-Wallis 多样本非参数检验,不同采样点的原料淀粉中铝含量差异有统计学意义($P < 0.05$)。其中以加工点的原料淀粉中铝含量为

最高,平均值为 93.51 mg/kg,中位数为 93.15 mg/kg,中位数和均值较为接近,高于其他采样地点的铝含量。目前没有直接的证据能够排除加工点违法添加或加工过程带入因素致使铝含量较高,所以不做本底含量的估计,而只呈现铝残留量。

表 2 不同采样点的原料淀粉铝含量($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Raw starch content of raw materials at different sampling points

采样地点	检出率/%	铝含量/(mg/kg)			
		均值	中位数	四分位数间距	含量范围
超市	100.00(105/105)	20.07 ± 18.67	14.26	(7.89, 26.11)	0.31 ~ 97.73
农贸市场	91.67(11/12)	28.14 ± 27.06	20.74	(8.49, 44.18)	ND ~ 92.35
加工点	98.00(49/50)	93.51 ± 33.60	93.15	(74.71, 111.13)	ND ~ 190.43
网络平台	100.00(62/62)	18.25 ± 15.97	14.12	(8.93, 23.54)	2.13 ~ 89.88

注:ND 表示未检出

3 小结

食品中铝的主要来源为各种食品中天然存在的铝、食品加工过程中使用的含铝添加剂以及加工过程中含铝用具中迁移出的铝等,研究显示^[5],高浓度的铝暴露与记忆和认知障碍有关联。本次调查选择了可能违法添加铝的淀粉制品的原料为调查对象。采样地区主要为产原料淀粉的河南省各市区。

本次调查结果表明,甘薯淀粉中的铝含量高于其他原料淀粉,其含量平均值为 69.52 mg/kg,其中最大值为 190.43 mg/kg,表明甘薯类淀粉易富集铝,这可能与该类作物本身的特性有关。这与刘文涵^[11]报道的甘薯中铝含量较高(190.8 mg/kg)的结论较为一致。从不同采样点调查的数据来看,不同采样点检测值之间存在差异,加工点的原料淀粉铝含量最高,达到 93.51 mg/kg,这可能是由于该采样点的原料淀粉中有较多的甘薯类淀粉导致。本次调查的原料淀粉中,均有不同程度的铝检出,初步

了解了原料淀粉中的铝含量,为今后制定原料淀粉中铝本底含量值提供了数据支撑,也为完善淀粉类制品中铝限量标准提供了依据。

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:WHO Technical Report Series, 1989:776.
- [2] 蒋琦,黄琼,张永慧.膳食铝暴露评估研究现状[J]. 中国食品卫生杂志, 2013, 25(1):102-106.
- [3] Cabuş N, Emin O O, Tufan A C, et al. A histological study of toxic effects of aluminium sulfate on rat hippocampus[J]. Biotech Histochem, 2014, 90(2):1-8.
- [4] Peto M V. Aluminium and iron in humans: bioaccumulation, pathology, and removal[J]. Rejuvenation Research, 2010, 13(5):589-598.
- [5] Bitra V R, Rapaka D, Mathala N, et al. Effect of wheat grass powder on aluminum induced alzheimer's disease in Wistar rats[J]. Asian Pacific Journal of Tropical Medicine, 2014 (Supple7):278-281.
- [6] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准

- 化管理委员会. GB/T 23587—2009 粉条[S]. 北京:中国标准出版社,2009.
- [7] 中华人民共和国卫生部. GB 2762—2012 食品中污染物限量[S]. 北京:中国标准出版社,2012.
- [8] 中华人民共和国卫生部. GB 2760—2011 食品添加剂使用标准[S]. 北京:中国标准出版社,2011.
- [9] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会. 国家卫生计生委等5部门关于调整含铝食品添加剂使用规定的公告[Z]. 2014.
- [10] 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 面制品中铝的测定[S]. 北京:中国标准出版社,2004.
- [11] 刘文涵. 甘薯中微量铝的分光光度法测定[J]. 光谱实验室, 2003,20(3):411-414.

调查研究

日本香川地区荷斯坦牛乳与娟姗牛乳营养成分的比较

王任¹, Shigeru Hayakawa², 周明昊¹, 罗金文¹

(1. 浙江省食品药品检验研究院, 浙江 杭州 310052; 2. 香川大学农学部, 日本 香川 760-8521)

摘要:目的 比较日本香川地区荷斯坦和娟姗牛乳中乳清蛋白的总蛋白质含量, 乳过氧化物酶(LPO)和乳铁蛋白的一些基本性质。方法 以荷斯坦和娟姗牛乳为对象, 经酸沉淀除酪蛋白后, 通过离心, SP-Sepharose 离子交换层析分离纯化得到乳过氧化物酶和乳铁蛋白, 利用考马斯亮蓝定量、SDS-PAGE 定性、ABTS 检测乳过氧化物酶活性、最后通过基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱(MALDI-TOF-MS)确认分子量。结果 娟姗牛乳中乳清蛋白的总蛋白质和乳过氧化物酶含量均高于荷斯坦中乳清蛋白中的总蛋白质和乳过氧化物酶含量。娟姗乳清蛋白中的乳过氧化物酶活性(0.870 5 U/ml)高于荷斯坦乳清蛋白中的乳过氧化物酶活性(0.758 9 U/ml)。娟姗乳清蛋白中的乳过氧化物酶和乳铁蛋白分子量分别为 786 48.154 和 831 23.538 kDa, 荷斯坦乳清蛋白中的乳过氧化物酶和乳铁蛋白分子量分别为 777 64.841 和 827 65.494 kDa。结论 对于乳酪行业, 当考虑养殖奶牛品种生产乳酪时又想最大限度利用需要处理的乳清蛋白和乳铁蛋白的时候, 相比于荷斯坦奶牛, 娟姗奶牛是更好的选择。

关键词: 乳过氧化物酶; 乳铁蛋白; 乳清蛋白; 十二烷基磺酸钠; 聚丙烯酰胺凝胶电泳; 基质辅助激光解吸电离飞行时间质谱; 酶活性; 日本; 香川; 荷斯坦奶牛; 娟姗奶牛; 牛乳

中图分类号: R155.5; S823 文献标志码: A 文章编号: 1004-8456(2015)06-0652-06

DOI: 10.13590/j.cjfh.2015.06.012

Comparison of total protein and some nutrients of lactoperoxidase, lactoferrin between Jersey and Holstein whey from Kagawa district in Japan

WANG Ren, Shigeru Hayakawa, ZHOU Ming-hao, LUO Jin-wen

(Zhejiang Institute for Drug Control, Zhejiang Hangzhou 310052, China)

Abstract: Objective Comparing total protein and some nutrients of lactoperoxidase (LPO) and lactoferrin (LF) between Jersey and Holstein whey from Kagawa district in Japan. **Methods** Lactoperoxidase and lactoferrin were purified from Jersey and Holstein whey after acid precipitation, centrifugation and SP-Sepharose ion-exchange chromatography. Use Coomassie brilliant blue to confirm content, SDS-PAGE electrophoresis to confirm quantity, ABTS to confirm lactoperoxidase activity and MALDI-TOF-MS to confirm molecular weight. **Results** Total protein and lactoperoxidase content of Jersey whey were higher than Holstein whey. Lactoperoxidase activity (0.870 5 U/ml) of Jersey whey was higher than lactoperoxidase (0.758 9 U/ml) of holstein whey. Molecular weight of lactoperoxidase and lactoferrin from Jersey whey was 786 48.154 and 831 23.538 kDa respectively. Molecular weight of lactoperoxidase and lactoferrin from Holstein whey was 777 64.841 and 827 65.494 kDa respectively. **Conclusion** When considering the cheese production as well as whey protein and lactoferrin, Jersey is a better choice than Holstein for the cheese industry.

Key words: Lactoperoxidase; lactoferrin; whey; sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis; matrix-assisted laser desorption/ionization time of flight mass spectrometry; enzymatic activity; Japan; Kagawa; Holstein cow; Jersey cow; milk