

吉林省部分地区食品中铅、镉污染状况分析

王 岙¹ 白 梅² 崔 勇²

(1. 吉林大学环境与资源学院,吉林 长春 130026; 2. 吉林省卫生监测检验中心,吉林 长春 130062)

摘 要:通过监测吉林省 2001~2004 年 6 个地区食品中铅、镉含量,了解铅、镉的污染状况,并提出铅、镉可能的污染来源。按照国家标准方法 GB/T5009 对样品进行前处理,采用石墨炉原子吸收光谱法检测铅、镉含量。2001 年~2004 年共监测 13 类 917 份食品中铅、镉含量,铅超标率为 9.49%,镉超标率在 6.24%。结果显示目前食品中铅、镉污染不严重,但由于各类食品中铅、镉都有检出,说明存在不同程度的积累,对人体健康存在潜在的威胁。

关键词:铅;镉;食品污染

Situation of Lead and Cadmium Contamination in Foods in Jilin Province during the Period 2001~2004

WANG Ao, BAI Mei, CUI Yong

(College of Environment and Resources, Jilin University, Jilin Changchun 130026, China)

Abstract: Through monitoring content of lead and cadmium in foods of six cities in Jilin Province, situation of lead and cadmium pollution and their possible sources was realized. Pb and Cd contents in foods were determined by graphite furnace atomic absorption spectrometry after pre-treatment according to national standard method. 917 samples of 13 kinds of foodstuffs were monitored during the period from 2001 to 2004. it was found that Pb in 9.49% of samples and Cd in 6.24% of samples were over standard. Results showed that pollution of lead and cadmium in Jilin not very serious during that period. However, lead and cadmium detected in all kinds of foodstuffs suggest accumulation and potential harmful impact on human health may be existing.

Key word: Lead; Cadmium; Food Contamination

的管理是仪器设备校准管理的重要环节。

2.3 加强使用授权管理 仪器设备管理强调的是过程控制,对仪器设备实行使用授权管理可以将操作细则落实在仪器设备使用过程中,使管理责任落实到人。使用授权管理实际上是对人的管理,通过高素质的专业人员对仪器设备实施规范化、科学化管理。通过专业技术培训,让操作人员了解仪器设备管理程序和主要管理内容,熟知仪器设备操作细则,熟练掌握所用仪器的操作技能,保证技术人员的专业知识更新与技术发展同步,为仪器的管理提供必要的资源条件保证。

只有经过技术培训合格的人员才有资格获得实验室相关负责人授予的仪器设备使用授权。获得使用授权的人员承担着仪器的维护保养、检定校准、检测质量保证、使用安全的责任。

2.4 规范管理记录档案 规范管理记录档案要从设计科学、合理的记录格式做起。记录格式的可操作性是记录能否贯彻、持续和完善的关键。在设计记录格式之前,应综合各方人员意见,尤其是使用者的建议。使制定出的记录格式既满足 ISO/IEC 17025 要求,又相对方便、简洁、易于操作。既体现

统一,又兼顾个性,有助于提高重复性工作的效率,有助于提醒和规范操作人员执行操作细则。

2.5 加强培训重视监督效果 在仪器设备管理中出现的管理规定和方法落实不到位等问题,与监督环节薄弱,监督走过场有直接关系。监督人员与操作人员对监督目的的认识不统一是导致监督不力的直接原因。要使监督有效果,首先应该配备一定数量的专业技术水平较高,责任心强的监督管理人员。其次将专业技术培训制度化,通过培训宣传贯彻仪器设备管理规定,引导相关人员对监督目的取得共识,消除监督者与被监督者之间的对立情绪,充分认识监督工作对事不对人。通过培训介绍仪器设备管理方法和相关专业理论知识,保证相关人员对仪器的管理能力与仪器的技术发展同步。

参考文献

- [1] 黄玉环,刘鸿洲,陈丽虹. 实验室仪器管理与维护的初探[J]. 实验室研究与探索,2004,23(12):90-91.
- [2] ISO/IEC 17025:2005. 检测和校准实验室认可准则[Z].

[收稿日期:2006-02-25]

中图分类号:R194.2;R-33 文献标识码:C 文章编号:1004-8456(2006)03-0237-03

作者简介:王岙 女 硕士生

重金属是主要的环境污染物质,对人体健康的危害严重、影响周期长,环境一旦受重金属污染,治理难度大、费用高。曾有报道金属铅和汞对婴幼儿可造成神经系统损伤,铅对学龄前儿童免疫系统有影响^[1],接触镉也可导致肾脏疾患,镉接触能引起工人血清性激素水平的变化,对人体健康产生危害^[2,3],重金属污染控制已成为当务之急。本文对辽宁省6个地区的食品中铅、镉含量进行监测分析,旨在了解铅、镉的污染情况,提出相应的预防措施,以保护人民的身体健康。

1 材料和方法

1.1 样品来源

为准确了解居民日常消费的食品中重金属的污染状况,在2001年~2004年间,连续4年选择具有代表性的市、县,分别于每年8月、9月随机抽检各类食品,样品主要来源于吉林市、长春市、四平市、辽源市、大安市、德惠市的大型超市、集贸市场,采集市售具有代表性、典型性和适时性的样品,共采集了13类,917件食品,其中鲜蛋30件、鲜奶46件、熟肉制品40件、鲜肉109件、蔬菜91件、水果80件、粮食295件、饮料22件、豆腐12件、鱼类90件、奶粉12件、猪肾70件、皮蛋20件。样品采集后置于阴凉处,必要时冷冻或冷藏保存。

1.2 样品种类

蔬菜类 包括菠菜、卷心菜、生菜、花菜、茄子、黄瓜、青椒、韭菜、白菜、豆角等。

肉类 包括牛肉、猪肉、羊肉、鸡肉。

水果类 包括苹果、梨、海棠、桔子、香蕉。

粮食类 包括大米、面粉、黄豆、红豆、绿豆。

除此之外,还有鱼类、鲜蛋、鲜奶、熟肉制品、饮料、豆制品、奶粉、猪肾、皮蛋,共计13类产品。

1.3 样品的处理

液体、半流体食品充分混匀后再取样。

散装粮食和固体食品自每批食品的上中下不同部位分别采样,混合后按四分法对角取样,再进行混合后取样。

肉类、内脏、鱼类等食品去掉非可食部分混合取样。

瓶装食品或其它小包装食品根据批号随机采样。

样品处理的具体方法如下:

蔬菜水果类 去除黄、烂叶等非可食部分,用清水洗涤干净,自然晾干后取可食部分约200g磨碎成匀浆后取样。

肉类(包括内脏) 去除骨、筋、膜、管等,取约

200g样品,于食品加工机制成匀浆后取样。

粮食类 取约200g样品于粉碎机中粉碎后取样。

鱼类 去除头、内脏、鳞等非可食部分,取鱼肉约250g,于食品加工机磨碎制成匀浆后取样。

蛋类 取5~8枚蛋,去壳后搅匀或混匀后取样。

奶类、饮料类 摇匀后直接取样。

其它类 于食品加工机磨碎混匀后取样。

1.4 试剂与仪器

硝酸+高氯酸(4+1)、磷酸二氢铵溶液(20g/L)、磷酸铵溶液(20g/L)。

调温电热板、日本岛津AA-6701F型原子吸收光谱仪。

1.5 检测方法

铅、镉测定按国家标准方法GB/T 5009.12、13进行,采用硝酸-高氯酸湿法消化,用石墨炉原子吸收法测定,仪器参考条件见表1。

表1 检测仪器的参考条件

项目	Pb	Cd
波长(nm)	283.3	228.8
狭缝(nm)	0.5	0.5
灯电流(mA)	10	8
干燥温度/时间(/s)	120/30	120/30
灰化温度/时间(/s)	350/35	350/20
原子化温度/时间(/s)	1800/3	1800/3
背景校正	氘灯	氘灯

1.6 评价标准

以《中华人民共和国食品卫生标准》作为评价标准,按照卫生统计学方法对数据进行处理。

1.7 分析质量保证

检测实验室经卫生部质量控制考核,成绩合格,每次检测时同时检测国家标准物质。

2 结果和讨论

2.1 2001年~2004年辽宁省6个地区部分食品中铅、镉含量监测结果

2001年共监测8类食品,均检出铅、镉,除粮食中未检出镉超标样品外,其它种类食品均有超标样品,其中镉超标12件,超标率为5.77%,铅超标43件,超标率为19.5%。我国熟肉制品标准中没有铅和镉的标准值,但从检测结果中可以看出,镉检出的最大值为0.134mg/kg,铅的最大值为1.18mg/kg,说明这类产品存在重金属污染。鲜蛋、鲜肉中铅、镉含量较高,尤其是肉类产品中铅超标率高达26.8%。从表2可见,镉的水平鲜肉低于熟肉,推测在熟肉制品的加工、包装、运输中可能存在重金属污染。铅的

水平鲜肉高于熟肉,原材料受污染的可能性较大。污染可能主要来自于喂养动物的饲料。曾有报道饲

料中铅含量超标是引起肉食品中铅污染的一个重要环节^[4]。

表 2 2001 年铅、镉监测结果

元素	样品类别	样品份数	含量范围	中位数	平均值	标准差	标准限值	超标份数
Cd	鲜蛋	10	0.003 ~ 0.116	0.008	0.022	0.035	0.05	1
	鲜奶	3	0.015 ~ 0.031	0.027	0.024	0.008	—	—
	熟肉	36	0.003 ~ 0.134	0.042	0.044	0.030	—	—
	鲜肉	52	0.003 ~ 0.110	0.019	0.040	0.028	0.1	1
	蔬菜	40	0.003 ~ 0.120	0.022	0.027	0.025	0.05	6
	水果	27	0.003 ~ 0.052	0.017	0.019	0.013	0.03	4
	大米	30	0.003 ~ 0.170	0.022	0.032	0.035	0.2	0
	饮料	10	0.003 ~ 0.009	0.003	0.003	0.003	—	—
Pb	鲜蛋	10	0.025 ~ 0.340	0.154	0.156	0.116	0.2	5
	鲜奶	3	0.025 ~ 0.095	0.045	0.057	0.034	0.05	1
	熟肉	40	0.025 ~ 1.180	0.120	0.219	0.260	—	—
	鲜肉	56	0.025 ~ 1.340	0.210	0.326	0.318	0.5	15
	蔬菜	41	0.025 ~ 0.940	0.120	0.232	0.269	0.2	6
	水果	30	0.025 ~ 0.460	0.092	0.138	0.121	0.2	9
	大米	30	0.025 ~ 2.580	0.160	0.230	0.502	0.4	7
	饮料	10	0.025 ~ 0.360	0.031	0.076	0.103	—	—

注:“—”表明无标准值,所以也无超标值。

2002 年检测的产品中增加了豆制品和鱼类,镉无豆制品国家标准,但检出的结果较高,最大值为 0.299 mg/kg。而豆制品中的铅虽然未超过国家标准,但检出的最大值为 0.597 mg/kg。鱼类产品仅检出一份超标样品,但铅、镉检出率较高分别检出 12 件、11 件,检出率分别为 55%、60%,说明重金属在

鱼体有一定富集。粮食产品中镉平均含量(0.030 mg/kg)基本与 2001 年结果(0.032 mg/kg)持平,但镉超标的件数由 0 增加到 12 件,均为大米、面粉以外的杂粮;铅检测结果无论从均值还是从超标件数上都有下降的趋势,结果见表 3。

表 3 2002 年铅、镉监测结果

元素	样品类别	样品份数	含量范围	中位数	平均值	标准差	标准限值	超标份数
Cd	大米	20	0.003 ~ 0.166	0.005	0.026	0.043	0.2	0
	面粉	12	0.003 ~ 0.047	0.006	0.024	0.013	0.1	0
	杂粮	71	0.003 ~ 0.293	0.014	0.039	0.057	0.05	12
	豆腐	12	0.003 ~ 0.299	0.032	0.060	0.087	—	—
	蔬菜	20	0.003 ~ 0.061	0.010	0.016	0.016	0.05	1
	水果	20	0.003 ~ 0.026	0.005	0.010	0.008	0.03	0
	鲜肉	24	0.003 ~ 0.057	0.005	0.031	0.015	0.1	0
	鱼类	20	0.003 ~ 0.033	0.004	0.009	0.008	0.1	0
	鲜蛋	20	0.003 ~ 0.101	0.006	0.027	0.035	0.05	4
	奶粉	12	0.003 ~ 0.025	0.006	0.009	0.008	—	—
	鲜奶	15	0.003 ~ 0.096	0.005	0.014	0.024	—	—
Pb	粮食	44	0.025 ~ 2.010	0.032	0.159	0.342	0.4	4
	豆类	40	0.025 ~ 0.354	0.025	0.064	0.072	0.8	0
	薯类	19	0.025 ~ 1.210	0.025	0.123	0.295	0.4	2
	豆腐	12	0.025 ~ 0.597	0.034	0.117	0.178	1.0	0
	蔬菜	20	0.025 ~ 0.271	0.025	0.047	0.059	0.2	1
	水果	20	0.025 ~ 0.172	0.025	0.048	0.048	0.2	0
	鲜肉	23	0.025 ~ 0.933	0.025	0.207	0.216	0.5	2
	鱼类	20	0.025 ~ 1.160	0.068	0.145	0.262	0.5	1
	鲜蛋	20	0.025 ~ 0.698	0.025	0.078	0.152	0.2	2
	奶粉	12	0.025 ~ 0.188	0.025	0.056	0.052	—	—
	鲜奶	15	0.025 ~ 0.180	0.025	0.059	0.045	0.05	5

注:“—”表明无标准值,所以也无超标值。

从 2003 年检测结果可以看出,猪肾中镉的污染较严重,检出率高达 100%,均值 0.32 mg/kg,最大值 1.02 mg/kg。镉进入机体后与金属硫蛋白结合,由血液带到各脏器,最后经肾小球进入肾小管而排出体外或被吸收,因而镉主要蓄积在肾脏,人食用了被镉

污染的肾脏,又会在人体蓄积,对人体造成危害,但我国目前还没有肾脏中镉限量值的规定。另一污染较重的产品是皮蛋,皮蛋中铅检出率为 100%,而且未注明是传统工艺,所以评价标准按照 0.5 mg/kg 来衡量,均超过国家标准。结果见表 4。

表 4 2003 年铅、镉监测结果

								mg/kg
元素	样品类别	样品份数	含量范围	中位数	平均值	标准差	标准限值	超标份数
Cd	大米	36	0.003 ~ 0.310	0.022	0.049	0.066	0.2	2
	鱼类	30	0.003 ~ 0.540	0.039	0.086	0.116	0.1	8
	猪肾	30	0.015 ~ 1.020	0.300	0.320	0.233	—	—
Pb	粮食	30	0.025 ~ 0.460	0.070	0.098	0.101	0.4	2
	豆类	32	0.025 ~ 1.760	0.052	0.166	0.329	0.8	2
	鱼类	30	0.025 ~ 0.290	0.071	0.084	0.099	0.5	0
	猪肾	30	0.025 ~ 0.250	0.075	0.086	0.065	—	—
	鲜奶	20	0.025 ~ 0.082	0.025	0.032	0.021	0.05	2
	皮蛋	10	0.57 ~ 6.640	1.200	1.740	1.770	0.5	10

注:“—”表明无标准值,所以也无超标值。

2004 年的监测结果,从总的趋势看铅、镉含量呈下降趋势,但鱼类、猪肾中的铅含量,肉类、猪肾中

镉含量有上升的趋势,尤其猪肾中铅、镉含量较高。结果见表 5。

表 5 2004 年铅、镉监测结果

								mg/kg
元素	样品类别	样品份数	含量范围	中位数	平均值	标准差	标准限值	超标份数
Cd	大米	30	0.003 ~ 0.139	0.003	0.019	0.031	0.2	0
	面粉	20	0.003 ~ 0.070	0.003	0.010	0.018	0.1	0
	杂粮	50	0.003 ~ 0.035	0.003	0.005	0.006	0.05	0
	鱼类	40	0.003 ~ 0.026	0.003	0.004	0.004	0.1	0
	猪肾	40	0.034 ~ 1.940	0.230	0.480	0.566	—	—
	鲜奶	8	0.003 ~ 0.010	0.003	0.004	0.002	—	—
	皮蛋	10	0.034 ~ 0.500	0.120	0.170	0.148	—	—
	蔬菜	30	0.003 ~ 0.095	0.003	0.015	0.020	0.05	1
	鲜肉	30	0.003 ~ 0.390	0.087	0.103	0.090	0.1	5
	水果	30	0.003 ~ 0.250	0.082	0.028	0.050	0.03	8
	果汁	12	0.004 ~ 0.068	0.018	0.024	0.019	—	—
	Pb	粮食	50	0.025 ~ 1.480	0.025	0.109	0.261	0.4
豆类		50	0.025 ~ 1.090	0.025	0.068	0.167	0.8	1
鱼类		40	0.025 ~ 9.590	0.025	0.300	1.490	0.5	1
猪肾		40	0.025 ~ 1.470	0.025	0.124	0.258	—	—
鲜奶		8	0.025 ~ 0.062	0.025	0.028	0.017	0.05	1
皮蛋		10	0.025 ~ 0.430	0.280	0.240	0.162	0.5	0
蔬菜		30	0.025 ~ 0.160	0.025	0.034	0.038	0.2	0
鲜肉		30	0.025 ~ 0.550	0.025	0.079	0.137	0.5	2
水果		30	0.025 ~ 0.840	0.025	0.118	0.221	0.2	5
果汁		12	0.025 ~ 0.140	0.025	0.049	0.039	—	—

注:“—”表明无标准值,所以也无超标值。

从 4 年的监测结果看,总的趋势铅、镉含量呈下降趋势,但水果中铅含量却有上升的趋势,虽然未超过国家标准,但存在潜在的铅污染;水果中镉含量也有上升趋势,其平均值(0.028 mg/kg)已接近国家标准

限值(0.03 mg/kg);肉类产品中镉含量(0.103 mg/kg)上升较快,已超过了国家标准限值(0.1 mg/kg)。

2.2 同类食品中不同产品铅、镉监测结果 结果见表 6、7、8。

表 6 粮食监测结果($\bar{x} \pm s$)

mg/kg

项目	大米	玉米	面粉	豆类
Cd	0.041 \pm 0.047	0.006 \pm 0.007	0.010 \pm 0.016	0.012 \pm 0.028
Pb	0.193 \pm 0.310	0.043 \pm 0.033	0.224 \pm 0.453	0.090 \pm 0.133

表 7 肉类监测结果($\bar{x} \pm s$)

mg/kg

项目	猪肉	牛肉	羊肉	鸡肉
Cd	0.045 \pm 0.036	0.038 \pm 0.065	0.064 \pm 0.059	0.086 \pm 0.103
Pb	0.163 \pm 0.279	0.082 \pm 0.068	0.370 \pm 0.507	0.201 \pm 0.219

表 8 各地区铅、镉监测结果($\bar{x} \pm s$)

mg/kg

元素	项目	粮食	蔬菜	水果	肉类
Cd	吉林	0.046 \pm 0.055	0.025 \pm 0.025	0.023 \pm 0.042	0.074 \pm 0.084
	长春	0.027 \pm 0.023	0.025 \pm 0.015	0.018 \pm 0.018	0.075 \pm 0.099
	四平	0.023 \pm 0.022	0.011 \pm 0.010	0.016 \pm 0.027	0.098 \pm 0.070
	辽源	0.023 \pm 0.025	0.009 \pm 0.006	0.032 \pm 0.101	0.052 \pm 0.048
	大安	0.020 \pm 0.014	0.033 \pm 0.023	0.019 \pm 0.007	0.016 \pm 0.020
	德惠	0.042 \pm 0.049	0.009 \pm 0.003	0.008 \pm 0.008	0.031 \pm 0.024
Pb	吉林	0.260 \pm 0.415	0.163 \pm 0.231	0.111 \pm 0.186	0.254 \pm 0.151
	长春	0.149 \pm 0.189	0.135 \pm 0.168	0.068 \pm 0.087	0.321 \pm 0.307
	四平	0.058 \pm 0.047	0.046 \pm 0.007	0.133 \pm 0.318	0.063 \pm 0.011
	辽源	0.149 \pm 0.394	0.040 \pm 0.022	0.113 \pm 0.155	0.058 \pm 0.009
	大安	0.152 \pm 0.231	0.184 \pm 0.234	0.126 \pm 0.154	0.267 \pm 0.445
	德惠	0.080 \pm 0.042	0.059 \pm 0.027	0.054 \pm 0.083	0.258 \pm 0.293

结果表明,不同种类的食品,不同采样地点的样品中铅、镉含量有较大差异;不同粮食中镉的残留水平相当;而铅的残留水平呈面粉 > 大米 > 玉米和豆类;在肉类产品中,镉残留水平为鸡肉 > 羊肉 > 猪肉 > 牛肉,铅的残留水平羊肉 > 鸡肉 > 猪肉 > 牛肉。

2.4 铅、镉的超标情况

结果见表 9。

表 9 铅、镉的超标情况

mg/kg

项目	总样品数	平均值 \pm 标准差	超标数	超标率(%)
Pb	917	0.187 \pm 0.399	87	9.49
cd	850	0.069 \pm 0.176	53	6.24

铅、镉的污染状况相当,但铅的超标率要高于镉的超标率,各地区产品均有超标,但主要集中在工业

比较发达,交通便利的地区。

参考文献

- [1] 孙鹏,赵正言,李荣,等.环境铅暴露对学龄前儿童免疫系统的影响[J].环境与健康杂志. 2002,19(2):99-101.
- [2] 李继强,陈锡永,唐意佳,等.环境镉污染及其对人群健康影响的研究[J].中国公共卫生. 2001,17(3):196-198.
- [3] 曾祥斌,金泰虞,孔庆瑚,等.镉接触工人血清性激素水平的变化[J].中华预防医学杂志. 2002,36(4):258-260.
- [4] 王彦波,许梓荣.饲料中重金属铅的毒害机理与控制[J].饲料博览. 2005,(1):31-32.

[收稿日期:2006-03-06]

中图分类号:R15;O614.433;O614.242

文献标识码:C

文章编号:1004-8456(2006)03-0239-05