

广州黄沙和顺德南海两地桂花鱼的 MG 检出率 80%,说明广州市的桂花鱼产业链中使用 MG 的情况有所改善。相对于桂花鱼的高检出率,鲢鱼、鳙鱼及罗非鱼的检出率则相对较低,鲫鱼、鲤鱼、乌鳢等 6 种鱼类则未检出,这可能与本次抽样调查每个品种检测样品的数量有限,个别品种数量较少有关,故检出率和检出品种不一定完全有代表性;也可能与养殖者根据鱼种之间生活习性的差异及适应性强弱不同而投放药物量存在差异等因素有关,桂花鱼属于抗病力弱、抗逆性差的鱼类,投放药物量大,而鲫鱼、鲤鱼及乌鳢等是适应性强、对环境的忍耐力及生命力均很强的鱼类,投放药物量少,具体原因有待于进一步调查研究。

参考文献

- [1] 卢迈新,黄漳翰,肖学铮,等.美洲鳎对几种药物的敏感性研究[J].淡水渔业,2000,30(5):28-29.
- [2] 侯瑜琼,朱伟杰.孔雀石绿对 Fas/Fas-L 诱导的小鼠睾丸生精细胞凋亡的影响[J].生殖与避孕,2006,26(12):706-711.
- [3] 万译文,洪波,曾春芳,等.水产品中孔雀石绿残留的研究进展[J].水产科技情报,2010,37(4):191-197.
- [4] 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 19857—2005 水产品中孔雀石绿和结晶紫残留量的测定[S].北京:中国标准出版社,2005.
- [5] 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.
- [6] 胡萍,赵鹏,余少文,等.高效液相色谱法监测市售水产品中孔雀石绿[J].深圳大学学报:理工版,2012,29(1):61-65.
- [7] 华永有,邱文倩,周亮,等.市售淡水鱼中孔雀石绿及其代谢物残留量的调查研究[J].中国食品卫生杂志,2011,23(6):563-566.
- [8] 王丽玲,冯翠霞,胡尔萍,等.珠海市餐厅池养水产品及池水中孔雀石绿残留量的调查[J].中国卫生检验杂志,2007,17(9):1687-1689.
- [9] 邵生文,闻胜,王艳,等.湖北省淡水鱼中孔雀石绿、结晶紫监测结果分析[J].公共卫生与预防医学,2011,22(2):49-50.
- [10] 彭升友,张垒.宁波市淡水鱼及蟹类水产品孔雀石绿监测分析[J].海峡预防医学杂志,2008,14(6):60-61.
- [11] 傅武胜,郑奎城,邱文倩,等.养殖鱼孔雀石绿及其代谢物残留量的调查与溯源[J].食品安全质量检测学报 2013,4(1):176-182.

风险监控

舟山市市售不同种类海产品中重金属污染现状

何佳璐¹,张乾通²,陈艳¹

(1. 浙江省舟山市疾病预防控制中心 浙江省海产品健康危害因素关键技术研究重点实验室, 浙江 舟山 316021; 2. 浙江省舟山市急救指挥中心, 浙江 舟山 316021)

摘要:目的 了解舟山市市售海水鱼类、软体类、甲壳类等海产品中铅、镉、甲基汞的残留现状并进行比较评价。方法 选择舟山市所辖四县(区)内具有代表性农贸市场,购买海水鱼类、软体类和甲壳类 3 大类海产品共分别采集 48 种 864 份、17 种 306 份、9 种 162 份,测定铅、镉、甲基汞含量;3 种海产品中重金属含量的比较采用单因素方差分析,选用 Dunnett T3 法进行组间比较。采用重金属单因子污染指数法和重金属含量综合评价指数法进行污染状况评价。结果 海水鱼类铅、镉和甲基汞平均含量分别为 0.166 7、0.008 3、0.031 3 mg/kg,软体类铅、镉和甲基汞平均含量分别为 0.145 1、0.055 9、0.009 1 mg/kg;甲壳类铅、镉和甲基汞平均含量分别为 0.063 6、0.053 7、0.015 4 mg/kg。结论 舟山市的海产品总体处在清洁水平,仅极个别海水鱼类样品和甲壳类样品分别存在铅、镉和铅超标。

关键词:海产品;重金属;铅;镉;甲基汞;食品污染物

中图分类号:R155;O614.43⁺3;O614.24⁺2 文献标志码:A 文章编号:1004-8456(2015)01-0081-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2015.01.021

Status for heavy metal contamination in different kinds of seafood from Zhoushan City

HE Jia-lu, ZHANG Qian-tong, CHEN Yan

(Zhejiang Provincial Key Laboratory of Health Risk Factors for Seafood, Center for Disease Prevention and Control of Zhoushan, Zhejiang Zhoushan 316021, China)

Abstract: Objective To understand the status of lead, cadmium and methylmercury residue in seafood collected from Zhoushan City, meanwhile, make comparisons and evaluation. **Methods** The lead, cadmium and methylmercury residues in sea fish, mollusks and shellfish from Zhoushan City were detected using single variance analysis. **Results** The average content of lead, cadmium and methylmercury in sea fish were 0.166 7, 0.008 3 and 0.031 3 mg/kg, 0.145 1, 0.055 9 and 0.009 1 mg/kg in mollusks, and 0.063 6, 0.053 7 and 0.015 4 mg/kg in shellfish. The content of lead in sea fish was higher than that of the mollusks and shellfish, the content of cadmium in mollusks was higher than that of the shellfish and sea fish, the content of methylmercury in sea fish was higher than that of the shellfish and mollusks, and the differences were all significant ($P < 0.05$). **Conclusion** Overall seafood of Zhoushan were qualified, only a few sea fish and shellfish samples exceeded the lead and cadmium limits.

Key words: Seafood; heavy metal; lead; cadmium; methylmercury; food contaminant

铅、镉与甲基汞是食品重金属污染中的主要污染物^[1],舟山市市售海产品监测数据显示,2007—2010年海产品存在一定的重金属污染^[2],同时,与舟山市毗邻的宁波市市售海产品重金属污染情况也不容乐观^[3]。本文通过对舟山市近3年市售海产品中重金属的含量进行监测,分析不同海产品重金属污染状况并进行了综合分析评价。

1 材料与方 法

1.1 材 料

1.1.1 样品采集

2010—2012年,选择舟山市所辖四县(区)内具有代表性农贸市场,购买海水鱼类、软体类和甲壳类3大类海产品共分别采集48种864份、17种306份、9种162份,所购品种尽量覆盖舟山市常见海产品,进行铅(Pb)、镉(Cd)和甲基汞(CH₃Hg)检测。

1.1.2 主要仪器与试剂

原子吸收光谱仪(ICE3500,美国 Thermo),形态分析仪(SA-20,北京吉天仪器有限公司),盐酸、硝酸(MOS级),乙腈(高效液相色谱级)。

1.2 方 法

1.2.1 样品检测

铅和镉检测方法根据GB 5009.12—2010《食品中铅的测定》^[4]和GB/T 5009.15—2003《食品中镉的测定》^[5],均采用石墨炉原子吸收光谱法;甲基汞检测参照本实验室自行制定的甲基汞测定方法,采用液相-原子荧光联用法^[6]。

1.2.2 评价标准

依据食品安全国家标准GB 2762—2012《食品中污染物限量》^[7]进行评价。铅(以Pb计):≤0.5 mg/kg(海水鱼类、甲壳类),≤1.5 mg/kg(软体类);镉(以Cd计):≤0.1 mg/kg(海水鱼类),≤0.5 mg/kg(甲壳类),≤2.0 mg/kg(软体类);甲基汞(以Hg计):≤0.5 mg/kg(海水鱼类、甲壳类、软体类)评价,未再将肉食性鱼类按照≤1.0 mg/kg予以细分。

1.2.3 安全性评价

安全性评价(单因子污染指数法):计算公式: $P_i = C_i/C_0$,式中 P_i :第*i*种重金属污染指数值; C_i :第*i*种重金属实测值; C_0 :第*i*种重金属标准限量值。

评价标准^[8]: $P_i < 1$:尚清洁; $1 \leq P_i < 2$:轻度污染; $2 \leq P_i < 3$:中度污染; $P_i \geq 3$:重度污染。

重金属残留评价(金属含量综合评价指数法)^[9]:金属污染指数 X_{MPI} 的计算公式: $X_{MPI} = \sqrt[n]{C_1 \times C_2 \times C_3 \times \dots \times C_n}$,其中, C_n 表示样品中每种污染因子的浓度,以综合评价所检测3种重金属在不同生物体残留水平。

1.3 统计学分析

将检测数据输入Excel 2003并使用SPSS 17.0软件进行统计分析,不同种类海产品重金属含量比较采用单因素方差分析,并选用Dunnnett T3法进行组间比较,以 $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 基本情况

1 332份海产品中铅含量在0.019 9~0.554 1 mg/kg之间,其均值为0.149 2 mg/kg,中位数为0.134 7 mg/kg,超标率为0.23%(3/1 332);镉含量在0.000 2~0.327 1 mg/kg之间,其均值为0.024 8 mg/kg,中位数为0.011 0 mg/kg,超标率为0.15%(2/1 332);甲基汞含量在0~0.300 0 mg/kg之间,其均值为0.024 3 mg/kg,中位数为0.018 4 mg/kg,均未超标。

2.2 不同种类海产品中铅、镉和甲基汞含量分析

海水鱼类、软体类以及甲壳类分别检测样品864份、306份和162份。海水鱼类铅、镉和甲基汞平均含量分别为0.166 7、0.008 3、0.031 3 mg/kg,其中铅、镉存在超标样品,超标率分别为0.12%和0.23%,无甲基汞超标样品;软体类铅、镉和甲基汞平均含量分别为0.145 1、0.055 9、0.009 1 mg/kg;甲壳类铅、镉和甲基汞平均含量分别为0.063 6、0.053 7、0.015 4 mg/kg,其中铅存在超标样品,超标率为1.23%,详见表1。

表1 舟山市不同种类海产品中铅、镉、甲基汞含量

Table 1 Lead, cadmium and methylmercury residue in different kinds of seafood of Zhoushan City

金属	类别	数量/份	含量范围/(mg/kg)	平均值/(mg/kg)	中位数/(mg/kg)	超标率/%
铅	海水鱼类	864	0.025 2~0.531 9	0.166 7 ^c	0.146 5	0.12(1/864)
	软体类	306	0.045 8~0.380 1	0.145 1 ^b	0.139 4	0.00(0/306)
	甲壳类	162	0.019 9~0.554 1	0.063 6 ^a	0.056 3	1.23(2/162)
镉	海水鱼类	864	0.000 2~0.184 0	0.008 3 ^a	0.005 9	0.23(2/864)
	软体类	306	0.003 3~0.327 1	0.055 9 ^c	0.029 8	0.00(0/306)
	甲壳类	162	0.013 8~0.132 8	0.053 7 ^b	0.051 6	0.00(0/162)
甲基汞	海水鱼类	864	ND~0.300 0	0.031 3 ^c	0.024 8	0.00(0/864)
	软体类	306	ND~0.037 8	0.009 1 ^a	0.008 5	0.00(0/306)
	甲壳类	162	ND~0.041 8	0.015 4 ^b	0.013 5	0.00(0/162)

注:ND为低于检出限;a、b、c为同一金属不同种类组间比较,不同字母间表示差异有统计意义($P < 0.05$)

不同种类海产品间铅、镉和甲基汞含量比较,选用单因素方差分析,结果表明不同种类海产品的铅、镉和甲基汞含量不同($F = 126.436、238.307、119.639, P < 0.001$)。经Levene方差齐性检验,尚不能认为铅、镉、甲基汞含量在3种海产品间方差相同($P < 0.01$),故用Dunnett T3进行组间比较,结果表明,Pb(海水鱼类) > Pb(软体类) > Pb(甲壳类),Cd(软体类) > Cd(甲壳类) > Cd(海水鱼类),甲基汞(海水鱼类) > 甲基汞(甲壳类) > Pb(软体类),差异均有统计学意义($P < 0.001$)。

2.3 不同种类海产品中3种重金属评价

2.3.1 单因子污染指数法

根据重金属单因子污染指数法和评价标准对不同种类海产品中铅、镉、甲基汞的污染情况进行计算和评价。3种海产品体内铅、镉和甲基汞的单项污染指数均值 < 1,说明铅、镉和甲基汞均尚清洁。 \bar{P}_i (Pb):海水鱼类(0.33) > 软体类(0.15) > 甲壳类(0.13); \bar{P}_i (Cd):甲壳类(0.11) > 海水鱼类(0.083) > 软体类(0.056); \bar{P}_i (甲基汞):海水鱼类(0.063) > 甲壳类(0.031) > 软体类(0.018)。见表2。

表2 单因子污染指数法评价不同种类海产品重金属污染分布

Table 2 Method of single factor pollution index to evaluate the distribution of heavy metal pollution in different kinds of seafood

重金属	种类	数量/份	C_0 /(mg/kg)	\bar{P}_i	清洁/%	轻度污染/%	中/重度污染/%
铅	海水鱼类	864	0.5	0.333 3	99.88	0.12	0.00
	软体类	306	1.0	0.145 1	100.00	0.00	0.00
	甲壳类	162	0.5	0.127 1	98.77	1.23	0.00
镉	海水鱼类	864	0.1	0.083 2	99.77	0.23	0.00
	软体类	306	1.0	0.055 9	100.00	0.00	0.00
	甲壳类	162	0.5	0.107 5	100.00	0.00	0.00
甲基汞	海水鱼类	864	0.5	0.062 7	100.00	0.00	0.00
	软体类	306	0.5	0.018 0	100.00	0.00	0.00
	甲壳类	162	0.5	0.030 7	100.00	0.00	0.00

2.3.2 重金属含量综合分析

根据金属含量综合评价指数法对不同种类海产品中铅、镉、甲基汞污染情况进行计算, \bar{X}_{MPI} :甲壳类(0.033 3) > 海水鱼类(0.031 8) > 软体类(0.027 2),甲壳类综合评价指数最高。

3 讨论

本次调查发现舟山市市售海水鱼类、软体类、甲壳类受铅、镉、甲基汞超标状况总体较低,其中仅海水鱼类、甲壳类存在少量铅、镉轻度超标,而软体类中铅、镉、甲基汞均不存在超标情况。舟山市市售海产品铅、镉、甲基汞超标率低于大连^[10],大连海水鱼、贝类(软体类)铅超标率远高于舟山市。舟山市与宁波毗邻,海产品海域相近,但2012年宁波^[3]市售海产品中铅、镉超标率高于舟山市,主要为软

体类和藻类铅、镉污染。而本研究未监测海藻类产品重金属水平,根据历年监测结果,海藻类中铅、镉含量较高,这有可能是本次监测舟山市市售海产品铅、镉污染低于宁波的原因。舟山市市售海产品铅、镉超标率低于江苏南通^[11],而与海口市^[12]铅、镉污染较接近,说明舟山市市售海产品(除海藻类外)重金属超标水平与海南、宁波接近,受污染程度较低。值得注意的是,本研究属长期连续大样品量监测,样品量远高于其他研究,结果显示,舟山市市售海水鱼类、软体类、甲壳类的铅、镉、甲基汞污染水平总体较低。

本研究中2010—2012年监测显示,海水鱼类和甲壳类中存在铅超标现象,超标率分别为0.12%(1/864)和1.23%(2/162),这与2007—2010年基本相同^[2];而镉含量在海水鱼中存在超

标,超标率为0.23%(2/864),这与2007—2010年^[2]不同。2007—2010年镉污染在软体类中存在超标,2010—2012年转变为在海水鱼中超标,这与海口市结果一样^[12]。从海产品中铅、镉、甲基汞含量来看,仅仅海水鱼类中铅含量均值、中位数2010—2012年高于2007—2010年水平,而其他海产品中铅、镉、甲基汞含量均值、中位数均低于2007—2010年水平,这说明舟山市海产品绝大多数重金属污染逐渐减轻,而海水鱼中铅污染状况却在恶化,这应引起有关方面的重视。

对1332份海产品样品监测铅、镉、甲基汞含量,检出5份超标,总检出率为0.38%(5/1332),其中海水鱼类铅超标1份,甲壳类铅超标2份,以及海水鱼镉超标2份。单因子污染指数法评价表明,海产品铅、镉、甲基汞重金属污染水平较低,总体处于清洁水平,个别超标份数含量也在卫生标准临界值附近,属轻度污染且所占比例极低。舟山市不同种类海产品中铅、镉、甲基汞含量综合分析评价表明,甲壳类综合污染指数水平最高,而软体类综合污染指数最低,且3种海产品铅、镉、甲基汞含量综合污染指数在0.03左右,均低于铅、镉、甲基汞的最低标准限值(0.1)。说明在这3种海产品中甲壳类受铅、镉、甲基汞等综合可能性最大,软体类最低。监测结果表明,舟山市的海产品总体处在清洁水平,仅极个别海水鱼类样品和甲壳类样品分别存在

铅、镉和铅超标。

参考文献

- [1] 叶峻. 食品重金属污染及其防止措施[J]. 公共卫生与预防医学, 2010, 21(3): 54-56.
- [2] 王建跃, 王玉超, 楼江红. 舟山渔场主要海产品重金属污染现状分析与评价[J]. 中华流行病学杂志, 2012, 33(10): 1001-1004.
- [3] 高志杰, 汪嫒娜, 郑海波, 等. 宁波市2012年市售海产品中重金属铅、汞、镉、铬污染状况分析[J]. 中国食品卫生杂志, 2014, 26(1): 76-78.
- [4] 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会. GB 5009.12—2010 食品中铅的测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2010.
- [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 5009.15—2003 食品中镉的测定[S]. 北京: 中国标准出版社, 2003.
- [6] 陈雪昌, 梅光明, 张小军, 等. 高效液相色谱-原子荧光法测定水产品中甲基汞含量[J]. 食品科学, 2012, 33(4): 234-237.
- [7] 中华人民共和国卫生部, 中国国家标准化管理委员会. GB 2762—2012 食品中污染物限量[S]. 北京: 中国标准出版社, 2012.
- [8] 叶文虎, 李胜基. 环境质量评价学[M]. 北京: 高等教育出版社, 1994: 67.
- [9] Yap C K, Ismail A. Background concentrations of Cd, Cu, Pb and Zn in the green-lipped mussel *Perna viridis* (Linnaeus) from Peninsular Malaysia [J]. Baseline Marine Pollution Bulletin, 2003, 46(8): 1043-1048.
- [10] 宋晓昀, 李瑞, 张磊, 等. 大连市售海产品铅、镉污染状况分析与评价[J]. 实用预防医学, 2013, 20(12): 1474-1475.
- [11] 许滋宁. 南通市售水产品重金属污染调查[J]. 环境与健康杂志, 2012, 29(12): 1073-1073.
- [12] 吴杏珊, 王竹天, 杨杰, 等. 海口市美兰区海鱼铅含量检测分析[J]. 中国公共卫生, 2010, 26(6): 782-782.

· 公告 ·

关于批准番茄籽油等9种新食品原料的公告

2014年第20号

根据《中华人民共和国食品安全法》和《新食品原料安全性审查管理办法》的规定,现批准番茄籽油、枇杷叶、阿拉伯半乳糖、湖北海棠(茶海棠)叶、竹叶黄酮、燕麦β-葡聚糖、清酒乳杆菌、产丙酸丙酸杆菌为新食品原料;调整原卫生部2008年第12号公告批准低聚木糖的来源、食用量和生产工艺要求。生产经营上述食品应当符合有关法律、法规、标准规定。

特此公告。

附件:番茄籽油等9种新食品原料.docx

(相关链接:<http://www.nhfpc.gov.cn/sps/s3585/201412/5ecadb810d5d4f1eac12a3d6c9f7f6bc.shtml>)

国家卫生计生委

二〇一四年十二月十九日