

秦巴山区养殖大鲵中微量元素的含量及食用安全评价

田强兵, 任惠丽, 杨元昊 (陕西省水产研究所, 陕西西安 710086)

摘要 [目的]了解秦巴山区养殖大鲵微量元素的营养价值以及食用安全状况。[方法]运用检测仪器分析了秦巴山区养殖大鲵肌肉中微量元素锌、硒、铜、铅、镉、砷、汞的含量水平,并对微量元素的营养价值和金属元素食用安全情况进行了评价。[结果]秦巴山区养殖大鲵肌肉中人体必需微量元素锌含量最高,其次为硒和铜,有毒金属元素铅、镉、砷、汞不同程度检出,但均处于无污染水平。[结论]可以认定秦巴山区养殖大鲵能够满足人体每天所需的锌和硒摄入,是人体必需微量元素的良好来源,具有较高的食用价值,可以安全食用。

关键词 秦巴山区;大鲵;微量元素

中图分类号 S94 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2017)14-0066-02

Determination of Microelements in *Megalobatrachus davidianus* Muscle and Edible Safety Evaluation in Qinba Mountainous Area TIAN Qiang-bing, REN Hui-li, YANG Yuan-hao (Shaanxi Fisheries Institute, Xi'an, Shaanxi 710086)

Abstract [Objective] To study nutritional value of traceelements in *Megalobatrachus davidianus* muscle from Qinba mountainous area and edible safety status. [Method] The inspection instrument was used to determine the content level of microelements (Zn, Se, Cu, Pb, Cd, As and Hg) in *M. davidianus* muscle in Qinba mountainous area, and the nutritional value and edible security situation of microelements were evaluated. [Result] Results showed that the content of Zn which is the essential microelement is in the highest level in *M. davidianus* muscle in Qinba mountainous area, followed by Se and Cu, toxic metals Pb, Cd, As and Hg were checked out with different levels, but all of them were in no pollution levels. [Conclusion] We can identify *M. davidianus* from Qinba mountainous area can satisfy the human body requirements for Zn and Se intake every day, and is a good source of essential microelement with high edible value, meanwhile is safe to eat.

Key words Qinba mountainous area; *Megalobatrachus davidianus*; Microelement

大鲵,俗称“娃娃鱼”、大山椒鱼,是世界上现存最大的也是最珍贵的两栖动物,是农业产业化和特色农业重点开发及野生动物基因保护品种。大鲵在我国除西藏、内蒙古、台湾未见报道外,其余省区都有分布,主要产于长江、黄河及珠江中上游支流的山间溪流中。秦巴山区是长江最大支流汉水上游的秦岭大巴山及其毗邻地区,是中国大鲵原产地五大自然集中分布区域之一。大鲵营养价值非常高,目前对大鲵肌肉中不饱和脂肪酸、氨基酸等营养成分的分析多有研究^[1-5],但对秦巴山区养殖大鲵肌肉中微量元素锌、硒、铜、铅、镉、砷、汞的报道较少。笔者通过分析微量元素在秦巴山区养殖大鲵肌肉中的含量水平,以了解秦巴山区养殖大鲵微量元素的营养价值以及食用安全状况。

1 材料与方法

1.1 材料 供试材料为在秦巴山区(汉中、安康、宝鸡等地)采集养殖的子二代以上的大鲵。

1.2 样品制备和分析 根据水产品抽样规范 GB/T30891—2014,取新鲜大鲵可食肌肉组织,匀浆后,供微量元素分析用。样品经硝酸-高氯酸消化后,以硼氢化钾为还原剂,以氩气为载气,采用原子荧光光谱仪检测汞、砷和硒;硝酸-高氯酸消化鱼样,采用原子吸收石墨炉法测定铜、铅、镉,采用原子吸收火焰法测定锌。测定过程中使用粉状盲样(黄鱼粉)及平行双样进行质量控制,其中平行双样的相对偏差均小于15%,粉状盲样测定值均达到允许误差。

1.3 数据处理和评价方法 采用 Excel 2007 进行数据的整

理及统计分析,大鲵食用安全评价采用单项质量指数法进行评价。

单项质量指数法:其公式为 $P_i = C_i/S_i$ (式中, P_i 为第 i 项污染因子的质量分指数, C_i 为第 i 项污染因子的检测数据, S_i 为第 i 项污染因子的评价标准值),对水产品中的重金属含量水平进行评价。一般认为, $P_i \leq 1.0$,符合生物质量,可以安全食用; $P_i > 1.0$,生物质量超标,不能安全食用^[6]。

2 结果与分析

2.1 大鲵中微量元素含量及变化范围 由表1可知,秦巴山区养殖大鲵的肌肉中微量元素平均含量由大到小依次为锌、硒、铜、汞、铅、砷、镉。所检7种微量元素均不同程度检出,检出率大小顺序为锌=汞>硒>铅>铜>镉>砷,所有样品均检出锌和汞,检出率最高为100%,其次为硒检出率,为80.95%。从变异系数来看,锌的变异系数最小,为26%;硒、铜、汞、砷、镉、铅变异系数较大,镉的变异系数在7种重金属中最大,达到346%。说明大鲵肌肉中含量最高的锌在秦巴山区养殖大鲵的肌肉中个体差异不大;而含量低、毒性大的镉元素在不同地区、不同个体间则表现出较大差异。

2.2 大鲵中微量元素的营养价值 微量元素是人体必需的营养物质,表2为中国营养学会推荐的成人膳食营养素参考摄入量(简称DRIs)。表2中AI是适宜摄入量,RNI是推荐摄入量,UL是可耐受最高摄入量。

从表1和表2可以看出,普通的1kg大鲵的可食部分完全可以满足人体每天所需的锌和硒微量元素,提供部分微量铜元素,而完全不用担心超过每日可耐受最高摄入量。因此可以认定,秦巴山区养殖的子二代大鲵是微量元素锌、硒、铜的良好来源。

2.3 大鲵中重金属的食用安全评价 采用中华人民共和国农业部2012年11月13日发布的《食品安全国家标准 食品

基金项目 陕西省水利科技计划项目(2013SLKJ-36,2015SLKJ-22)。

作者简介 田强兵(1979—),男,陕西周至人,高级工程师,从事渔业生态环境和水产品质量安全研究。

收稿日期 2017-03-17

中污染物限量》(GB2762—2012)标准中规定的铅、镉、汞、砷限量,以单因子污染指数法,对秦巴山区养殖的子二代大鲵

表 1 秦巴山区养殖大鲵微量元素锌、硒、铜、铅、镉、砷和汞含量统计($n=63$)

Table 1 Statistics of the content of microelements (Zn, Se, Cu, Pb, Cd, As and Hg) in *M. davidianus* in Qinba mountainous area ($n=63$)

重金属 Heavy metals	检出限 Detection limits//mg/kg(FW)	含量范围 Content range//mg/kg(FW)	平均值 Mean mg/kg(FW)	变异系数 Variation coefficient//%	检出率 Detection rate//%
硒 Se	0.02	<0.020 ~0.458	0.135 0	82	80.95
锌 Zn	0.4	6.41 ~25.15	10.980 0	26	100
铜 Cu	0.1	<0.1 ~0.414	0.128 0	84	38.10
汞 Hg	0.000 15	0.008 0 ~0.264 5	0.067 1	80	100
砷 As	0.01	<0.01 ~0.026 8	0.007 1	64	20.63
镉 Cd	0.000 1	<0.000 1 ~0.031 5	0.001 6	346	28.57
铅 Pb	0.005	<0.005 ~0.047 2	0.012 9	93	57.14

表 2 成人膳食营养素参考摄入量

Table 2 DRIs of adult people mg

DRIs	锌 Zn		硒 Se	铜 Cu
	男 Male	女 Female		
AI 或 RNI	15.0	11.5	0.050	2.0
UL	45.0	37.0	0.100	8.0

结果表明,大鲵肌肉中铅、镉、汞和砷平均含量远低于

我国水产品重金属限量标准,生物质量指数小于 1.0,无污染,可以安全食用。

3 讨论

大鲵具有较高食用价值和药用价值^[7-8],在关注大鲵肌肉中必需的蛋白质氨基酸等营养成分的同时,也要分析其体内微量元素的含量水平和安全性评价。根据 1990 年联合国粮农组织、国际原子能机构、世界卫生组织 3 个国际组织的

表 3 大鲵重金属污染的评价

Table 3 Contamination assessment of heavy metals in *M. davidianus*

元素 Element	含量 Content mg/kg	限量标准 Limited standard mg/kg	生物质量指数 Biological quality index	污染程度 Contamination degree
铅 Pb	0.012 9	0.50	0.025 8	无污染
镉 Cd	0.001 6	0.10	0.016 0	无污染
汞 Hg	0.067 1	1.00	0.067 1	无污染
砷 As	0.007 1	0.10	0.071 0	无污染

专家委员会对必需微量元素重新界定的定义和生物学分类,认为锌、硒、铜是人体所必需的微量营养元素,铅、镉、汞、砷等微量金属元素具有潜在的毒性,但在低剂量时,可能是具有人体必需功能的元素^[9]。因此微量元素在人体内的含量虽然不多,但却与人的生存和健康息息相关,对人的生命健康起至关重要的作用。它们的摄入过量、不足、不平衡或缺乏都会不同程度地引起人体生理的异常或发生疾病危害人类健康。通过对大鲵体内残留的锌、硒、铜、铅、镉、汞、砷 7 种微量元素的监测分析,发现人体所必需的锌、硒、铜作为生物必需的微量元素在大鲵体内已被吸收,且含量较高,通过食用大鲵可以满足人类对微量元素锌、硒、铜的需要。秦巴山区的渔业水域多属生态保护区,渔业水质状况优良^[10],加之大鲵养殖条件高于普通的渔业养殖,且大鲵体内富含金属硫蛋白,能有效清除有害自由基和解离重金属中毒,并将之排出体外,从而实现解毒功能^[11],所以具有潜在毒性的微量元素铅、镉、汞、砷在大鲵肌肉中虽不同程度检出,但都处于无污染水平,可以安全食用。

参考文献

- [1] 王立新,郑尧,艾闰,等. 中国大鲵肌肉、尾脂营养成分分析与评价[J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版),2011,39(2):67-74.
- [2] 黄世英,郭文韬,杨志伟,等. 人工养殖大鲵肉营养成分分析[J]. 时珍国医国药,2009,20(5):1023-1024.
- [3] 刘绍,刘卉琳,周月华,等. 中国大鲵营养成分的分析[J]. 营养学报,2010,32(2):198-200.
- [4] 李林强,谷林森. 中国大鲵肌肉内脂肪酸组成及其抗氧化研究[J]. 食品工业科技,2010,31(1):364-366.
- [5] 刘绍,刘卉琳,周治德,等. 饲养中国大鲵肝脏与肌肉中几种重要脂肪酸的测定与分析[J]. 食品与机械,2009,25(3):21-22,26.
- [6] 崔毅,幸福言,马绍赛,等. 乳山湾贝类体中重金属含量及其评价研究[J]. 海洋水产研究,1997,18(2):46-54.
- [7] 李莉,王锡昌,刘源. 中国养殖大鲵的食用、药用价值及其开发利用研究进展[J]. 食品工业科技,2012,33(9):454-458.
- [8] 张神虎. 大鲵药用价值及人工养殖[J]. 广西农业生物科学,2001,20(4):309-310.
- [9] 孟览. 微量元素与人体健康[R]. 苏州:中国营养学会微量元素营养学会,2001.
- [10] 田强兵,任惠丽,问思恩. 陕西水产种质资源及水生生物保护区渔业环境评价[J]. 河北渔业,2013(12):15-17.
- [11] 于福刚. 金属硫蛋白生物学特性及功能浅析[J]. 科技资讯,2007(16):2.