

饲养中国大鲵肌肉中 6 种微量元素的 火焰原子吸收光谱测定^①

苏鲁明 王锡昌^② 叶伏林

(上海海洋大学食品学院 上海市浦东新区沪城环路 999 号 201306)

摘 要 采用火焰原子吸收光谱法测定了养殖大鲵肌肉中 Fe、Cu、Mn、Zn、Ca、Mg 6 种微量元素。实验结果表明: 养殖大鲵肌肉中的 6 种微量元素含量从高到低依次为 Ca> Mg> Zn> Fe> Mn> Cu, RSD≤2.53%, 方法加标回收率为 96.3%—105.0%。

关键词 火焰原子吸收光谱法; 中国大鲵; 微量元素

中图分类号: O657.31

文献标识码: B

文章编号: 1004-8138(2011)02-0850-03

1 引言

中国大鲵(*Andrias davidianus*) 简称大鲵, 隶属于两栖纲、有尾目、隐腮鲵科、大鲵属, 俗称“娃娃鱼”, 是我国特有的珍稀名贵特产, 目前野生大鲵数量极少, 属国家二级保护动物。传统医学认为, 大鲵性甘平、味淡, 有补气、养血、益智、滋补、强壮之功能。据《本草纲目》记载: “鲵鱼, 食之已痴疾”, “性甘淡, 能截疟”。西医临床实际观察后认为: 食用大鲵肉可以聪明益智、延缓衰老、提高造血和免疫功能, 对预防心脑血管疾病、恶性贫血和恶性肿瘤有良好的作用^[1,2]。

现代医学研究表明: 微量元素与人体正常的新陈代谢、健康发育有着密切的关系, 在防病治病、延缓机体衰老方面有着重要的作用^[3]。目前, 对大鲵的研究主要集中在生态调查、形态解剖、人工繁殖等方面^[4,5], 因此准确分析测定大鲵肌肉中微量元素的分布规律和含量, 有助于揭示大鲵的药用和食用价值。本文采用火焰原子吸收光谱法对陕西汉中地区饲养大鲵肌肉中的 6 种微量元素进行了测定, 旨在为大鲵资源的进一步开发利用提供科学依据。

2 实验部分

2.1 实验材料

实验大鲵取自陕西省汉中城固县养殖户, 随机取商品大鲵 2 尾, 平均重量 1.18kg。

2.2 主要仪器和试剂

TAS-990F 型原子吸收分光光度计(北京普析通用仪器有限责任公司); Fe、Cu、Mn、Zn、Ca、Mg 空心阴极灯(北京威格拉斯仪器有限公司); Fe、Cu、Mn、Zn、Ca、Mg 标准溶液 1000μg/mL(国家标准物质研究中心); EHD 智能电热消解仪(上海笛柏实验设备有限公司); 硝酸、高氯酸为分析纯。实验用水为去离子水。

① 上海市重点学科建设项目资助(T1102)

② 联系人, 电话: (021) 65711426; 手机: (0) 15692173223; E-mail: godsu@126.com

作者简介: 苏鲁明(1986—), 男, 浙江省嵊州市人, 硕士研究生, 研究方向为食品营养与卫生。

收稿日期: 2010-06-23; 接受日期: 2010-08-04

2.3 样品处理

大鲵杀死后取肉, 去离子水冲洗, 晾干, 用刀切成小块, 再用组织匀浆机搅匀, 冷冻备用。

湿法消解: 称取肌肉样品 2g(准确至 0. 0001g), 置于消解管中, 分别加入 20. 0mL HNO₃ 和 HClO₄ 混合液(V/V= 4 : 1), 盖上表面皿, 加热消解后用去离子水稀释至一定浓度后定容于 50mL 容量瓶。同时做样品空白。

3 结果与讨论

3.1 仪器工作条件

通过实验得到 6 种待测元素的仪器工作条件, 并进行了优化选择, 最佳工作条件见表 1。

表 1 原子吸收分光光度计工作条件

元素	波长 (nm)	光谱通带 (nm)	工作灯电流 (mA)	燃气流 (mL / min)	燃烧器高度 (mm)
Fe	248. 4	0. 2	4. 0	1700	8. 0
Cu	324. 8	2. 0	2. 0	1700	5. 0
Mn	279. 5	0. 2	2. 0	1700	6. 0
Zn	213. 9	2. 0	2. 0	1200	5. 0
Ca	422. 7	0. 4	3. 0	1700	6. 0
Mg	285. 2	0. 4	2. 0	1500	6. 0

3.2 校准曲线方程及相关系数

分别用元素标准液(1000μg/ mL) 逐级稀释成标准系列溶液, 标准回归方程及相关系数见表 2。

表 2 标准回归方程及相关系数

元素	标准回归方程	相关系数 <i>r</i>
Fe	$A= 0. 1431C+ 0. 0122$	0. 9977
Cu	$A= 0. 2088C+ 0. 0037$	0. 9992
Mn	$A= 0. 1782C+ 0. 0079$	0. 9991
Zn	$A= 0. 3996C+ 0. 0026$	0. 9985
Ca	$A= 0. 0357C+ 0. 0022$	0. 9970
Mg	$A= 0. 1881C+ 0. 0193$	0. 9976

3.3 样品测定

样品平行测定 4 次, 得到 6 种元素的平均含量, 如表 3 所示。

表 3 湿法消解测得元素含量

元素	Fe	Cu	Mn	Zn	Ca	Mg
含量(μg/ g)	21. 9±0. 30	1. 62±0. 04	5. 37±0. 09	32. 66±0. 29	53. 48±1. 28	45. 72±0. 27

注: $\bar{x} \pm SD$, $n= 4$ 。

3.4 精密度、加标回收率实验

样品中各元素平行测定 4 次, 同时做加标回收率实验, 得到平行样品之间的相对标准偏差(RSD) 及加标回收率, 结果见表 4。

4 结论

实验采用火焰原子吸收分光光度法测定养殖大鲵肌肉中 Fe、Cu、Mn、Zn、Ca、Mg 的含量, 取得了满意的结果, 各元素的含量顺序为 Ca> Mg> Zn> Fe> Mn> Cu, 回收率在 96. 3%—105. 0% 之间, 测定方法准确度及精密度良好, 操作简单, 方便快捷, 结果可靠。

表 4 测定方法的精密度及回收率实验

元素	样品均值 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	标准加入量 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	加标测定值 ($\mu\text{g}/\text{mL}$)	加标回收率 ($n=4, \%$)	RSD ($n=4, \%$)
Fe	1.07	0.40	1.46	97.5	1.36
Cu	0.32	0.20	0.53	105.0	2.53
Mn	1.07	1.00	2.12	105.0	1.65
Zn	1.31	0.40	1.72	102.5	0.89
Ca	2.12	0.80	2.89	96.3	2.41
Mg	1.83	0.40	2.22	97.5	0.60

参考文献

[1] 张神虎. 大鲵的药用价值及人工养殖[J]. 广西农业生物科学, 2001, 20(4): 309—310.
[2] 杨玉凤. 大鲵的药用价值及人工养殖[J]. 北京农业, 2004, (1): 28.
[3] Lippard S J, Berg J M. 生物无机化学原理[M]. 席振峰, 姚光庆, 项斯芬等译. 北京: 北京大学出版社, 2000. 2.
[4] 章克家, 王小明, 吴巍等. 大鲵保护生物学及其研究进展[J]. 生物多样性, 2002, 10(3): 291.
[5] 陈云祥, 吴仲春, 白洪清. 无公害商品大鲵工厂化流水养殖关键技术[J]. 中国水产, 2006, (11): 44.

Determination of Six Trace Elements in *Andrias davidianus* by FAAS

SU Lu-Ming WANG Xi-Chang YE Fu-Lin

(College of Food Science and Technology, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, P. R. China)

Abstract The amounts of Fe, Cu, Mn, Zn, Ca, Mg in *Andrias davidianus* were determined by flame atomic absorption spectrophotometry (FAAS). The contents of above-mentioned six trace elements decreased in sequence followed by $\text{Ca} > \text{Mg} > \text{Zn} > \text{Fe} > \text{Mn} > \text{Cu}$. The RSD is all smaller than 2.53%. The addition standard recovery is in the range of 96.3%—105.0% for all elements.

Key words Flame Atomic Absorption Spectrometry; *Andrias davidianus*; Trace Elements

1980多种核心期刊从12400多种中文期刊中脱颖而出

北京高校图书馆期刊工作研究会最新评选结果汇编
北京大学图书馆馆长朱强等主编
北京大学出版社出版

各学科5500多位专家参加了审查工作, 评议指标高达80种

《中文核心期刊要目总览》(2008)
化学/晶体学类核心期刊一览表

序号	刊名	序号	刊名	序号	刊名
1	高等学校化学学报	10	分析测试学报	19	化学试剂
2	分析化学	11	化学通报	20	功能高分子学报
3	化学学报	12	分子科学学报	21	光谱实验室
4	催化学报	13	分析科学学报	22	合成化学
5	无机化学学报	14	中国科学(辑), 化学	23	人工晶体学报
6	物理化学学报	15	化学进展	24	影像科学与光化学
7	有机化学	16	理化检验(化学分册)	25	计算机与应用化学
8	分析实验室	17	分子催化	26	核化学与放射化学
9	色谱	18	化学研究与应用		