

三种鳗鲡肌肉无机元素组成分析

林国荣¹ 闵志勇¹ 吴志强²

(1. 莆田高等专科学校资环系, 福建 莆田 351100; 2. 厦门大学海洋与环境开放实验室, 福建 厦门 361005)

〔摘要〕 采用电感耦合等离子体发射光谱仪对花鳗鲡、欧洲鳗鲡和日本鳗鲡肌肉无机元素组成进行测定。结果证明: 花鳗鲡肌肉中 Ca 含量最高, P 含量次之; 而欧洲鳗鲡和日本鳗鲡肌肉中 P 含量最高, Ca 含量次之; 三种鳗鲡肌肉中 Na Mg K 含量相近。花鳗鲡肌肉中常量元素和某些微量元素 (Zn Fe Mn) 的含量高于欧洲鳗鲡和日本鳗鲡。可认为花鳗鲡在无机元素营养方面优于另二种鳗鲡。在花鳗鲡人工配合饲料中, 无机元素用量应高于另二种鳗鲡, 尤其是 Ca P Zn 和 Fe。

〔关键词〕 鳗鲡; 无机元素; 营养

〔中图分类号〕 S965. 223

鳗鲡属 (*Anguilla*) 鱼类生活史复杂、独特。近几年, 因其栖息、生长和繁殖环境不断恶化, 自然资源已日趋枯竭。然而, 鳗鲡肉味鲜美, 市场价格较高, 因此, 鳗鱼养殖业得到了较快发展。目前, 福建主要的鳗鱼养殖对象是花鳗鲡 (*A. marmorata*)、欧洲鳗鲡 (*A. anguilla*) 和日本鳗鲡 (*A. japonica*)。随着水产动物集约化养殖业的发展和无机元素生物效应逐渐为人们所认识, 有关水产动物肌肉无机元素组成及含量的研究报道较多, 但国家二类重点保护动物——花鳗鲡肌肉无机元素组成的分析尚未见报道。为科学评价花鳗鲡肌肉营养价值, 更好地开发利用鳗鲡资源及为花鳗鲡的人工养殖的饲料配制提供科学依据, 作者测定了三种鳗鲡肌肉无机元素含量并进行了比较。

1 材料和方法

1.1 样品的采集和处理

1996年11月在莆田鳗鱼养殖场取得鲜活材料, 带回实验室后进行常规生物学测定 (见表1), 然后用蒸馏水冲去表面粘液, 取出鱼体中段背部肌肉, 粉碎机磨碎, 置 80℃ 恒温箱中烘干 2 小时, 干样冷却后再次碾碎, 保存于干燥器中备用。^{〔1〕}

表 1 采样记录

项目	体长 (cm)	体重 (g)	性别	养殖时间	采样地点
花鳗	36.50	127.32	性腺未分化	25月	莆田仙游榜头养殖场
种类 欧鳗	39.15	156.26	雌	18月	莆田仙游榜头养殖场
日本鳗	40.30	160.10	雌	18月	莆田仙游榜头养殖场

〔收稿日期〕 1999-09-06

1.2 样品的消化和测试

准确称取 1g 干肌粉入消化管中,加少量水湿润,加入 15ml HNO_3 , 2ml HClO_4 (优级纯),浸泡半小时,在 350°C 炉温上加热,将混合液加热至近无色,用 0.5N HNO_3 定容转移到 50ml 容量瓶中待测定^[1]

测试样品采用电感耦合等离子体发射光谱法(ICP-AES)。每个样本采集四次数据,取其平均值,另外又平行测定了样品空白,混合标准贮备液,配制成为各种浓度,同时测定并制成标准曲线。根据样品所测得的强度值在标准曲线上求的相对应的各种元素的含量^[1]

2 结果与讨论

2.1 结果

花鳗鲡、欧洲鳗鲡和日本鳗鲡样品无机元素含量的测定结果(见表 2) 表 2 中的 P K Na Mg Ca 为常量元素,其余为微量元素,微量元素中 Cd Pb 为有毒元素 表中“ND”表示仪器未检测到(not detected)

表 2 三种鳗鲡肌肉中无机元素的含量 (mg/kg)

种类	花鳗鲡	欧洲鳗鲡	日本鳗鲡
P	5984.7262	3594.0824	3320.5738
K	198.7187	170.1982	196.3461
Na	1649.2784	934.6184	1079.0924
Mg	755.825	384.7504	402.9550
Ca	6511.2775	1740.2207	1464.4615
Zn	78.3764	49.3454	40.5439
元素	Fe	ND	ND
	Mn	1.7272	1.0909
	Al	3.4206	ND
	Cu	ND	ND
	Ni	8.3010	ND
	Co	ND	ND
	Pb	21.6538	ND

2.2 讨论

2.2.1 三种鳗鲡中,常量元素含量高低:花鳗鲡 $\text{Ca} > \text{P} > \text{Na} > \text{Mg} > \text{K}$,欧洲鳗鲡 $\text{P} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{Mg} > \text{K}$,日本鳗鲡 $\text{P} > \text{Ca} > \text{Na} > \text{Mg} > \text{K}$;微量元素含量高低:花鳗鲡 $\text{Zn} > \text{Fe} > \text{Al} > \text{Mn}$, Cd Pb Cu Ni Co 未检测出,欧洲鳗鲡 $\text{Zn} > \text{Pb} > \text{Ni} > \text{Al} > \text{Mn}$, Fe Cu Co 和 Cd 未检测出,日本鳗鲡 $\text{Zn} > \text{Mn}$, Fe Al Cu Ni Co Cd 和 Pb 未检测出。

2.2.2 花鳗鲡中常量元素 P K Na Mg Ca 的含量均在三种鳗鲡之首,较为丰富,其肌肉中元素含量较突出的是 Ca,是欧洲鳗鲡的 3.74 倍,是日本鳗鲡的 4.45 倍;P 约为欧洲鳗鲡的 1.4 倍,是日本鳗鲡的 1.8 倍。Ca P 是骨骼等硬组织的重要成份,是人体生长和代谢的重要物质。由此可认为花鳗鲡的常量元素营养高于另二种鳗鲡。^[2]

2.2.3 花鳗鲡中微量元素 Zn Fe Mn Al 的含量均在三种鳗鲡之首,尤其是 Zn Fe Zn 是人

体必需微量元素之一,对处于生长发育中的儿童尤为重要。Fe也是人体必需的微量元素,若长期缺乏会产生营养性贫血。可见花鳗鲡在微量元素的营养方面也优于另二种鳗鲡。^{[2][3][4]}

2.2.4 由上可知,花鳗鲡肌肉中无机元素含量均高于另二种鳗鲡。对花鳗鲡人工配合饲料所需的无机元素应高于另二种鳗鲡,尤其是Ca P Zn Fe^[5]

2.2.5 另据实验结果可看出三种鳗鲡中,花鳗鲡肌肉中Fe含量较高,而另二种鳗鲡几乎没检出,微量元素Fe在配合饲料中是否对三种鳗鲡具有同等重要作用应进一步探讨。还有,除欧洲鳗鲡有少量Pb外,另二种鳗鲡均不含有毒元素Cd Pb,是否可认为欧洲鳗鲡对Pb的蓄积能力比另二种鳗鲡强,也应探讨。^[6]

〔参考文献〕

- [1]高淑英,邹栋梁.湄洲湾生物体内重金属含量及其评价〔J〕.海洋环境科学.1994,13(1):39~45
- [2]王夔主编.生命科学中的微量元素〔M〕.北京:中国计量出版社,1992.
- [3]山县登著.乔志清等译.微量元素与人体健康〔M〕.北京:地质出版社,1987.
- [4]Brzezinska, A., etal. Trace metal in some organisms from the Southern Baltic〔J〕. Oceanology, 1984, (18).
- [5]胡坚主编.动物饲养学〔M〕.吉林科学技术出版社,1993.
- [6]Bowen, H. J. M. Environmental chemistry of the elements〔M〕. London Academic Press, 1979.

〔责任编辑 宋国强〕