

鄱阳湖南矶山自然保护区鲢、黄颡鱼和乌鳢的同工酶分析

吴文静¹, 吴志强^{1,2}, 胡茂林²

(1. 南昌大学生命科学学院, 江西 南昌 330031;

2. 南昌大学教育部鄱阳湖湖泊生态与生物资源利用实验室, 江西 南昌 330031)

摘要:采用聚丙烯酰胺凝胶电泳技术对鲢、黄颡鱼和乌鳢的肌肉、脑、心脏和肾4种组织的酯酶(EST)、乳酸脱氢酶(LDH)和苹果酸脱氢酶(MDH)进行了比较分析。结果显示, 鲢、黄颡鱼和乌鳢的4种组织中都存在EST、LDH和MDH同工酶, 它们有明显的组织特异性; 同种鱼的不同组织中存在不同的条带, 不同组织的酶活性也不同。EST在鲢和黄颡鱼4种组织中都有很高活性, 在乌鳢心脏中的活性最高。LDH和MDH在3种鱼肌肉和心脏的活性均明显高于脑和肾。

关键词:鄱阳湖; 鲢; 黄颡鱼; 乌鳢; 同工酶

中图分类号:Q55 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-3075(2009)01-0103-03

鄱阳湖是中国面积最大的淡水湖, 有着丰富的渔业资源。据资料记载(《鄱阳湖研究》编委会, 1988), 鄱阳湖共有鱼类21科122种。南矶山自然保护区地处鄱阳湖西南岸, 位于鄱阳湖的主湖区, 面积约1500 km², 内有丰富的渔业资源(胡茂林等, 2005; 胡茂林等, 2007; 廖小林等, 2005)。鲢鱼(*Silurus asotus*)、黄颡鱼(*Pseudobagrus fulvidraco*)和乌鳢(*Ophiocephalus argus*)是南矶山自然保护区的主要经济鱼类。有资料显示(胡茂林等, 2005), 鄱阳湖南矶山自然保护区有着丰富的鲢、黄颡鱼和乌鳢资源。其中, 鲢生物量为0.35 g/m², 相对丰度为1.34%; 黄颡鱼的生物量为1.41 g/m², 相对丰度为7.73%; 乌鳢的生物量为0.88 g/m², 相对丰度为1.42%。

本文以鄱阳湖南矶山自然保护区的鲢、黄颡鱼和乌鳢为材料, 对其不同组织的几种同工酶进行了初步的分析探讨, 目的在于为它们的遗传多样性分析提供可借鉴的同工酶图谱, 为鲢、黄颡鱼和乌鳢的种质标准和种质鉴定提供基础资料。

1 材料与方法

实验用鱼于2005年1月采自鄱阳湖南矶山自然保护区。

收稿日期: 2007-05-18

基金项目: 2005年南昌市科技局成果推广项目“鄱阳湖重要野生鱼类的种质资源生态库建设”。

通讯作者: 吴志强. E-mail: zqwu@ncu.edu.cn

作者简介: 吴文静, 1982年生, 女, 江西南昌人, 主要从事鱼类资源的研究。

活体解剖, 迅速取其肌肉、脑、心和肾4种组织, 匀浆, 4℃条件下离心2次, 取上清液, -20℃冰箱保存备用。电泳前按1:10加20%甘油-2%溴酚蓝为指示剂。采用聚丙烯酰胺凝胶电泳, 电泳和染色均参照何忠效等(1999)的方法。

同工酶的命名以向阳极方向泳动最快(或是各酶谱的相对迁移Rf最大)的编为1号, 以下各酶分别编为2号、3号、4号……

2 结果与分析

2.1 酯酶(EST)

3种鱼的酯酶凝胶电泳图谱见图1。

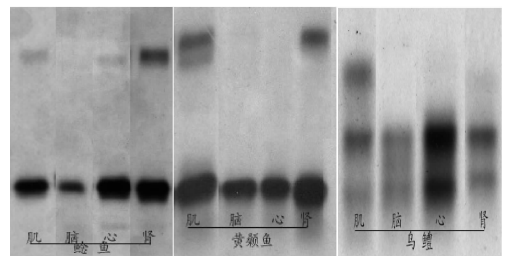


图1 鲢、黄颡鱼和乌鳢EST的凝胶电泳图谱

Fig. 1 PAGE pattern of EST in three fish species

酯酶是催化酯类化合物水解的酶系。在酶代谢和生物膜的结构方面发挥重要作用。多数鱼类的酯酶为单倍体, 但黄颡鱼的酯酶为二倍体。鲢体内存在4条酶带。在心脏中有特异的EST-1存在, 但它的活性很弱; 脑中只有EST-3; EST-3在各组织中都存在。黄颡鱼体内也存在4条酶带。肌肉的酶带最多, 有4条; 脑和心脏中都只有2条; EST-1和EST-2在各组织中都存在。乌鳢体内只检测出3条酶带。EST-1和EST-2在各组织中都存在。

3 种鱼体内各组织的酯酶均表现出较明显的组织特异性,且都有较强的酶活性。

2.2 乳酸脱氢酶 (LDH)

3 种鱼乳酸脱氢酶的凝胶电泳图谱见图 2。

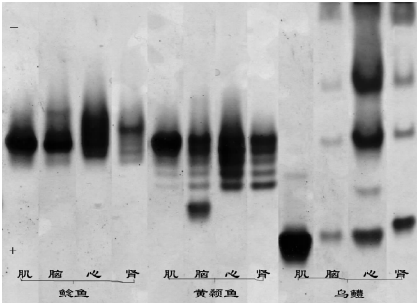


图 2 鲢、黄颡鱼和乌鳢 LDH 的凝胶电泳图谱
Fig.2 PAGE pattern of LDH in three fish species

乳酸脱氢酶在生物体内可以催化乳酸与丙酮酸的相互转化,是糖类代谢中必需的酶。多数鱼类的乳酸脱氢酶是三基因编码的四聚体酶。在鲢、黄颡鱼和乌鳢体内都检出了 5 条 LDH 酶带。鲢肾的酶带条数最多,但肾中 LDH 酶活性最低;LDH - 4 在各组织中都存在。黄颡鱼仅在脑中检测出 LDH - 1,LDH - 3 和 LDH - 5 在黄颡鱼各组织中都存在。乌鳢心脏酶带最多,有 5 条;肌肉最少,只有 LDH - 1 和 LDH - 2;LDH - 1 在乌鳢各组织中都存在。

在鲢、黄颡鱼和乌鳢体内,乳酸脱氢酶均表现出明显的组织特异性。且心脏和肌肉的酶活性都明显高于肾和脑。

2.3 苹果酸脱氢酶 (MDH)

3 种鱼乳酸脱氢酶的凝胶电泳图谱见图 3。

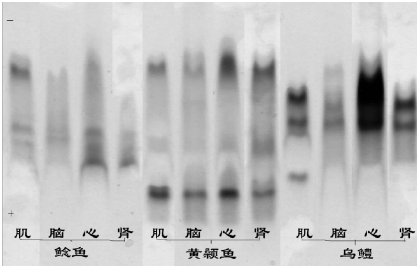


图 3 鲢、黄颡鱼和乌鳢 MDH 的凝胶电泳图谱
Fig.3 PAGE pattern of MDH in three fish species

苹果酸脱氢酶也是糖类代谢过程中必需的酶之一,有 s - MDH 和 m - MDH 2 种类型。

鲢、黄颡鱼和乌鳢体内均检出了 4 条酶带。鲢肌肉、脑和心脏的 MDH 都有 4 条酶带,肌肉中 MDH - 4 的活性最强,心脏中 MDH - 1 活性最强;肾中没有 MDH - 4。黄颡鱼的肌肉、脑和肾 MDH 存在四条酶带,而心脏中没有 MDH - 3,LDH - 1 在各组织中

都表现出很强活性。乌鳢体内的 LDH - 1 仅在肌肉中被检测到,MDH - 2 和 MDH - 4 在各组织中都存在。

在鲢、黄颡鱼和乌鳢体内,苹果酸脱氢酶均表现出明显的组织特异性。且心脏和肌肉中的苹果酸脱氢酶活性高于肾和脑。

3 讨论

本实验对鄱阳湖南矶山自然保护区鲢、黄颡鱼和乌鳢 3 种鱼的 4 种组织进行同工酶分析。结果表明:3 种鱼的 4 种组织中都存在 EST、LDH 和 MDH,并表现出明显的组织特异性。EST 广泛分布于各组织中,均表现出很强的酶活性,而 LDH 和 MDH 在肌肉和心脏组织中的活性高于脑和肾组织,这与酶在体内的不同功能有关。

对比其它实验,武汉鳊鱼(陈有华等,2006)同工酶的结果与本实验相似,在心脏中也检测到 EST - 1,其它组织中没有,因此本文推测在鳊体内 EST - 1 为心脏特有。黄颡鱼(刘文彬等,2003)的 MDH 在心脏中只有 1 条酶带,MDH - 3 除在肝脏中有微弱的表达外,其它组织中没有发现,本实验在脑、肌肉和肾中都检测到 MDH - 3;EST 和 LDH 的结果和本实验相似。乌鳢(殷文莉和戴建华,2000)EST 在各组织中都有 4 条酶带,本实验只检测到 3 条,肌肉和心脏中只要 2 条酶带;LDH 有 5 条酶带,但脑中还检测出 1 条特有的酶带,本实验未检测到;MDH 有 5 条酶带,本实验只检测到 4 条。

据以往文献报道,花鲈(李凌云等,2003)和大弹涂鱼(金春华等,2004)等鱼的体内有 C 位点的表达。但在本实验中 3 种鱼都没有检测到 C 位点,对比以往的文献(陈有华等,2006;刘文彬等,2003;殷文莉和戴建华,2000),本文认为这 3 种鱼体内不存在 C 位点。

参考文献:
《鄱阳湖研究》编委会. 1988. 鄱阳湖研究[M]. 上海:上海科学技术出版社.
陈有华,闫初,赵光年,等. 2006. 鲢鱼不同组织同工酶的组织特异性的初步研究[J]. 氨基酸和生物资源, 28(2):48 - 50.
何忠效,张树政. 1999. 电泳[M]. 2 版. 科学出版社:288 - 289,296 - 298.
胡茂林,吴志强,常剑波. 2007. 鄱阳湖南矶山自然保护区鲤、鲫的随机扩增多态 DNA 分析[J]. 长江流域资源与环境, 16(3):314 - 317.
胡茂林,吴志强,周辉明,等. 2005. 鄱阳湖南矶山自然保护

区渔业特点及资源现状[J]. 长江流域资源与环境, 14(5):561-565.

金春华,钟爱华,张海琪,等. 2004. 大弹涂鱼不同组织器官的同工酶研究[J]. 海洋科学, 28(3):35-40.

李明云,赵明忠,钟爱华,等. 2003. 花鲈同工酶的组织特异性研究[J]. 宁波大学学报, 16(2):122-126.

廖小林,俞小牧,谭德清,等. 2005. 长江水系草鱼遗传多样性的微卫星 DNA 分析[J]. 水生生物学报, 29(2):113

-119.

刘文彬,陈合格,张轩杰. 2003. 黄颡鱼不同组织中同工酶的表达模式[J]. 激光生物学报, 12(4):274-278.

殷文莉,戴建华. 2000. 乌鳢不同组织的同工酶研究[J]. 湖北师范学院学报:自然科学版, 20(3):17-20.

(责任编辑 杨春艳)

Isozyme Analysis of *Silurus asotus*, *Pseudobagrus fulvidraco* and *Ophiocephalus argus* in Nanjishan Wetland Natural Reserve in Poyang Lake

WU Wen-jing¹, WU Zhi-qiang^{1,2}, HU Mao-lin²

(1. College of life science, Nanchang University, Nanchang 330031, China;

2. The Key Lab of Poyang lake Ecology and Bio-resource Utilization

Ministry of Education, Nanchang 330031, China)

Abstract: Comparative analysis on the isozyme patterns of LDH and MDH in four tissues (muscle, brain, heart and kidney) from *Silurus asotus*, *Pseudobagrus fulvidraco* and *Ophiocephalus argus* was carried out to probe into their distribution by Polyacrylamide Gel Electrophoresis (PAGE). The result shows that the EST, LDH and MDH were found in these tissues and have obvious tissue-specific. In the same species, there are different isozyme band among different tissue, and shows different activity in different tissues. EST have high activity among tissue from *Silurus asotus* and *Pseudobagrus fulvidraco*, but only in heart from *Ophiocephalus argus*. LDH and MDH shows higher activity in both musculature and heart, followed is brain and kidney.

Key words: Poyang lake; *Silurus asotus*; *Pseudobagrus fulvidraco*; *Ophiocephalus argus*; isozyme