

# 中国鲳属鱼类同工酶谱分析\*

刘 静 尤 锋 李春生

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

**提要** 对中国近海鲳属鱼类的肌浆蛋白酶(Pm)、酯酶(EST)、乳酸脱氢酶(LDH)和超氧化物歧化酶(SOD)等生化特征作了比较分析。结果表明,中国鲳属鱼类的 Pm, EST 和 SOD 具有明显的种的特异性,而 LDH 则无种间差异。青岛、上海、厦门和珠海 4 个取样地点银鲳的 Pm 和 EST 酶谱完全相同,同样,上述 4 个取样地点的翎鲳 Pm 和 EST 酶谱也完全相同,从生化学的角度证明了我国沿海鲳属鱼类存在 5 个种,并且所有海区的银鲳和翎鲳各为一个种。

**关键词** 鲳属鱼类,电泳,酶谱

对中国近海鲳属鱼类的肌浆蛋白酶 Pm、酯酶 EST、乳酸脱氢酶 LDH 和超氧化物歧化酶 SOD 等生化特征作了比较分析,旨在从生化方面验证我国沿海鲳属鱼类的种类及分布情况。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

鲳属鱼类属中上层鱼类,离水即不能成活,因此极难采集到活鱼标本。本实验所用实验材料均取自刚从海上捕到的具鳞新鲜标本。

银鲳 *Pampus argenteus* (Euphrasen, 1788) 和翎鲳 *P. punctatissimus* (Temminck et Schlegel, 1845) 在我国的黄渤海、东海和南海均有分布。本实验中所用银鲳和翎鲳自 1996 年 11 月至 1998 年 4 月分别从青岛、上海、厦门、珠海等沿海采集到的,每个取样地点均取 15 尾以上,体长为 104.0~198.0 mm。

灰鲳 *P. cinereus* (Bloch, 1793) 分布于东海南部、台湾海峡及南海。本实验所用灰鲳一部分于 1996 年 11 月取自福建厦门,另一部分于 1998 年 3 月取自广东湛江,共 11 尾,体长 130.0~240.0 mm。

中国鲳 *P. chinensis* (Euphrasen, 1788) 分布于东海南部、台湾海峡和南海。生化实验用标本分别于 1996 年 11~12 月取自福建厦门和 1998 年 3 月取自广东湛江,共 8 尾,体长 139.0~260.0 mm。

珍鲳 *P. minor* (Liu et Li, 1988) 分布于台湾海峡至南海。生化分析用实验材料于 1998 年 3 月取自广东湛江,共 15 尾,体长 90.0~140.0 mm。

### 1.2 生化样品的制备

\* 中国科学院生物分类区系学科发展特别支持项目;中国科学院海洋研究所调查研究报告第 3517 号。

收稿日期:1998-09-03;修回日期:1999-06-11

每一标本编号后,现场进行生物学特征记录和形态学测量和计数,然后解剖,取眼睛、肌肉、肝脏、心脏等组织,放入液氮中带回实验室,转放置-35℃低温冰箱中保存供生化分析用。

### 1.3 方法

分析时,取出组织块,加入2倍量的Tris-HCl缓冲液(0.01mol, pH7.0),混匀研磨,以15 000 r/min 离心 15 min,取上清液进行电泳分析。电泳方法采用莽克强<sup>[5]</sup>1975年报道的垂直聚丙烯酰胺凝胶电泳(PAGE),染色方法参考 Harris<sup>[9]</sup>1976年和 Brower<sup>[7]</sup>1970年报道的方法。Pm 和 EST 胶板经脱色固定,用玻璃纸包好,凉干后供拍照和分析。LDH 和 SOD 经染色,现场拍照和记录。

## 2 结果与分析

### 2.1 Pm

鲳属鱼类的 Pm 谱带较多,分为两个区域,即靠近阴极的前区和靠近阳极的后区。前区的谱带,一般有5~7条,细弱,彼此间距离很近,不易区分,因此本文只分析后区的谱带。图1(A)表明,分别取自青岛、上海、厦门和珠海4个取样地点的银鲳 Pm 酶谱完全相同,证明我国各海区的银鲳为同一个种。同样,上述4个取样地点的翎鲳 Pm 酶谱也完全相同,因此翎鲳也为广分布种。

图1(B)显示,5种中国鲳属鱼类之间的 Pm 谱带数各不相同,银鲳有3条谱带,翎鲳有5条,珍鲳有2条,中国鲳只有1条,灰鲳的谱带数最多,有6条。除此之外,5种鱼谱带的迁移率具有明显的种间差异。

### 2.2 EST

EST 为一水解酶系,通常为单体或二聚体。鲳属鱼类的肝脏中 EST 酶活性很强,具1~6条谱带。

青岛、上海、厦门和珠海4个取样地点的银鲳 EST 酶谱相同,上述4个取样地点的翎鲳的 EST 酶谱也相同,见图2(A)。

灰鲳有3条谱带,银鲳有4条,翎鲳有6条,珍鲳也有4条,但谱带的迁移率与银鲳的不同,中国鲳的 EST 谱带最少,只有1条,见图2(B)。

### 2.3 LDH

LDH 是由 A,B 两个基因座位编码的四聚体酶。LDH 在 A,B 两个基因座位上表现出组织特异性。眼睛中的 A,B 两个基因座位均不存在;肌肉中无 A 基因座位;肝脏中的 A,B 两个基因座位均存在,其表达产物缔结成5种多肽聚合体,在电泳中显示为5条谱带,它们可能是 A<sub>4</sub>, A<sub>3</sub>B, A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>, AB<sub>3</sub>, B<sub>4</sub>。LDH 在中国鲳属鱼类中无种的特异性,5种鲳鱼的 LDH 谱带数及迁移率都相同(图3)。

### 2.4 SOD

SOD 为二聚体酶,在肌肉、肝脏和眼睛组织中均表达,但在肌肉中活性较弱,在肝脏和眼睛组织中活性强。图4为5种鲳鱼的肝脏和眼睛组织中的 SOD 酶图谱。在肝脏组织中,银鲳、翎鲳、灰鲳、中国鲳、珍鲳的 SOD 酶谱不同,分别有2,4,2,2,1条谱带,其迁移率也明显不同。在眼睛组织中,尽管5种鲳鱼都有1条谱带,其迁移率却不尽相同。

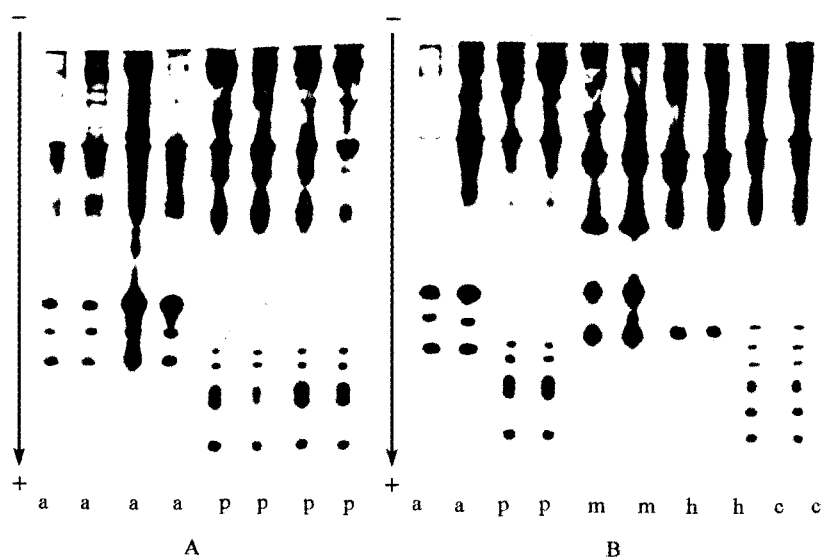


图 1 Pm 图谱

A. 青岛、上海、厦门和珠海 4 个取样地点的银鲳和翎鲳的图谱; B. 5 种鲳属鱼类的图谱; a. 银鲳; p. 翎鲳; h. 灰鲳; c. 中国鲳; m. 珍鲳  
(以上符号 图 2, 3, 4 相同)

Fig. 1 Zymogram of Pm

A. *P. argenteus* and *P. punctatissimus* collected from Qingdao, Shanghai, Xiamen and Zhuhai; B. 5 *Pampus* species from Chinese coastal waters

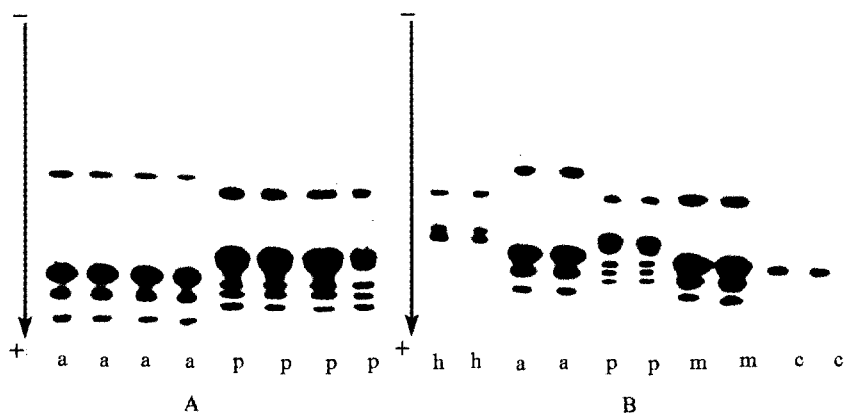


图 2 EST 图谱

A. 青岛、上海、厦门和珠海 4 个取样地点的银鲳和翎鲳的图谱; B. 5 种鲳属鱼类的 EST 图谱

Fig. 2 Zymogram of EST

A. *P. argenteus* and *P. punctatissimus* collected from Qingdao, Shanghai, Xiamen and Zhuhai; B. 5 *Pampus* species from Chinese coastal waters

### 3 讨论

自从 Euphrasen1788 年发表鲳属鱼类两新种(模式标本均采自我国广东虎门一带)——银鲳 *Pampus argenteus* 和中国鲳 *P. chinensis* 以来,已有许多中外鱼类学家对我国沿海的鲳属鱼类

做过记述<sup>[1~4,6,8]</sup>。关于中国沿海鲷属鱼类的种类划分和命名,众说纷纭、莫衷一是。近几年来,作者一直从事于中国鲷属鱼类的分类学研究,从外部形态、内部解剖(包括骨骼系统、消化器官、呼吸器官及感觉器官)及生物学等方面,对中国沿海的鲷属鱼类做了比较系统地研究,发表了鲷属鱼类一新种<sup>[11]</sup>和中国一新记录种<sup>[10]</sup>。本文分析了中国沿海鲷属鱼类的 Pm, EST, LDH 和 SOD 等生化特征,其结果与形态学分析结果一致,从生化学的角度证明了我国沿海鲷属鱼类存在 5 个种,而且银鲷和翎鲷广泛分布于我国各个海区。

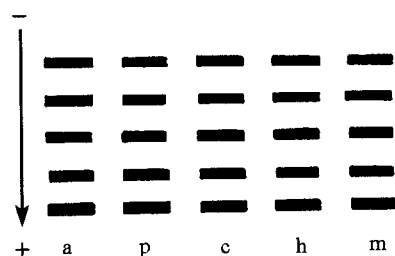


图 3 5 种鲷属鱼类肝脏组织中的 LDH 图谱  
Fig. 3 Zymogram of LDH in liver

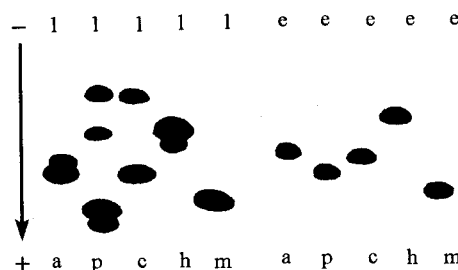


图 4 5 种鲷属鱼类肝脏(l)和眼睛(e)中的 SOD 图谱  
Fig. 4 Zymogram of SOD in liver (l) and eye (e)

#### 参考文献

- 1 成庆泰. 鲷科, 南海鱼类志. 北京: 科学出版社, 1962. 759~766
- 2 成庆泰, 杨文华. 鲷科, 东海鱼类志. 北京: 科学出版社, 1963. 406~411
- 3 伍汉霖. 鲷科, 福建鱼类志(下卷). 福州: 福建科学技术出版社, 1985. 430~436
- 4 李春生. 鲷科, 东黄海鱼类名称和图解. 东京: 海外渔业协力财团, 1995. 194~195
- 5 莽克强, 徐乃正等. 聚丙烯酰胺凝胶电泳. 北京: 科学出版社, 1975. 1~
- 6 莫显莽. 鲷科, 台湾鱼类志. 台北: 国立台湾大学动物学系印行, 1993. 562
- 7 Brower, G. J.. An Introduction to Isozyme Techniques. New York: Academic Press, 1970
- 8 Fowler, H. L.. A Synopsis of the Fishes of China (Vol. 1). Netherland: Antiquariaat Junk, 1972. 296~305
- 9 Harris, H. D. and Hopkinson, A.. Handbook of Enzyme Electrophoresis in Human Genetics. New York: American Elsevier, 1976. 1~
- 10 Liu, J. and Li, C. S.. Chin. J. Oceanol. and Limnol., 1998, 16(2): 161~166
- 11 Liu, J. and Li, C. S.. Chin. J. Oceanol. and Limnol., 1998, 16(3): 280~285

## ZYMOGRAM CHARACTERS OF GENUS *Pampus* (PISCES: STROMATEIDAE) FROM THE COAST OF CHINA

LIU Jing YOU Feng LI Chun-sheng

(Institute of Oceanology, Chinese Academy of Sciences, Qingdao, 266071)

Received: Sep., 3, 1998

Key Words: *Pampus*, Electrophoresis, Zmogram

#### Abstract

Pomfret fishes of the genus *Pampus* are widely distributed in Chinese coastal waters and the Indo-west Pacific. About 158 fish specimens of 5 *Pampus* species were collected from Qingdao, Shanghai,

---

Xiamen, Zhanjiang, Beihai and Zhuhai during the period from November 1996 to April 1998. Zymogram characters of myogens, EST isozymes, LDH isozymes and SOD isozymes were examined by polyacrylamid gel method. The zymogram patterns of myogens, EST and SOD isozymes of Chinese pomfret fishes showed remarkable differences. LDH isozymes had no species specificity. There were no obvious differences in Pm and EST zymogram patterns among those populations of *P. argenteus* and *P. punctatissimus* collected from Qingdao, Shanghai, Xiamen and Zhuhai respectively. These results were consistent with those obtained by morphological method.