

文章编号: 1004 - 7271(2007)04 - 0323 - 06

## 黄海南部沿岸鲈鱼仔稚鱼的表层 分布及移动趋势

蒋日进<sup>1</sup>, 汤建华<sup>2</sup>, 刘培廷<sup>2</sup>, 钟俊生<sup>1</sup>, 吴磊<sup>2</sup>, 吴福权<sup>2</sup>

(1. 上海水产大学生命科学与技术学院, 上海 200090;

2. 江苏省海洋水产研究所资源环境研究室, 江苏 南通 226007)

**摘要:** 2005年5月22~28日, 在黄海南部沿岸19个站位点, 用浮游生物网(口径80 cm, 网目0.5 mm)在表层进行水平拖网, 共采集到鲈鱼仔稚鱼1 915尾, 体长范围2~23 mm, 优势体长4~5 mm。按发育阶段划分, 弯曲期仔鱼出现量最大, 占58.8%, 其后依次为前弯曲期仔鱼(25.4%), 后弯曲期仔鱼(15.4%), 稚鱼(0.4%)。各站位中以St. 4平均密度最高(243.3尾/100 m<sup>3</sup>), St. 2最低(0.2尾/100 m<sup>3</sup>), 其它站位为0.2~35尾/100 m<sup>3</sup>。自北至南鲈鱼仔稚鱼的发育阶段有递增的趋势, 且外侧海域发育阶段相对较早, 沿岸海域则相对较晚, 揭示了其随海流向沿岸巡游趋势的可能性。加强对沿岸水域的保护, 将有利于保证鲈鱼仔稚鱼的资源补充量。

**关键词:** 鲈鱼; 仔稚鱼; 分布; 移动趋势

中图分类号: S 965.234 文献标识码: A

## Horizontal distribution and moving tendency of *Liza haematocheila* larvae and juveniles in the coastal surface of the South Yellow Sea

JIANG Ri-jin<sup>1</sup>, TANG Jian-hua<sup>2</sup>, LIU Pei-ting<sup>2</sup>, ZHONG Jun-sheng<sup>1</sup>, WU Lei<sup>2</sup>, WU Fu-quan<sup>2</sup>

(1. College of Aqua-life Science and Technology, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China;

2. Resources and Environment Research Department, Marine Fisheries Research Institute of Jiangsu, Nantong 226007, China)

**Abstract:** A total of 1 915 individuals of *Liza haematocheila* larvae and juveniles were collected with a plankton net (80 cm mouth-diameter, 0.5 mm mesh-aperture) by way of horizontal trawl in 19 coastal stations of the South Yellow Sea from May 22 to 28, 2005. The body-length ranged from 2 to 23 mm and those of 4 to 5 mm took the most dominance. Among these stations, the most dominant individuals were flexion larvae, accounting for 58.8%, and then preflexion larvae (25.4%), postflexion larvae (15.4%) and juveniles (0.4%). The highest average density was at St. 4 (243.3 ind./100 m<sup>3</sup>) and the lowest was at St. 2 (0.2 ind./100 m<sup>3</sup>), and others were from 0.2 to 35 ind./100 m<sup>3</sup>. The developmental stage showed the gradually increasing tendency from north to south area. In addition, the developmental stage in outer area was relatively earlier than in coastal area. These results revealed the possibility of the moving tendency toward the coast along with the

收稿日期: 2006-09-13

基金项目: 上海水产大学校长基金(科04-90); 上海市重点学科建设项目(Y1101)

作者简介: 蒋日进(1977-), 男, 山东栖霞人, 硕士研究生, 专业方向为鱼类生态学。E-mail: rijinj@eyou.com

通讯作者: 钟俊生, Tel: 021-65711942, E-mail: jszhong@shfu.edu.cn

current. It was necessary to protect the coastal area in order to maintain the resource recruitment of this species.

**Key words:** *Liza haematocheila*; fish larvae and juveniles; distribution; moving tendency

鲮鱼(*Liza haematocheila*)隶属于鲮形目(Mugiliformes), 鲮科(Mugilidae), 鲮属<sup>[1]</sup>。一般栖息在河口港湾, 亦进入淡水生活, 为近海广盐性、广温性和广食性鱼类, 在我国沿海均有分布, 以黄渤海居多, 国外主要分布在朝鲜、日本、俄罗斯远东海区。鲮鱼具有食物链短、生长迅速, 病害少等特性, 是一种优良的养殖品种<sup>[2]</sup>。许多研究已经涉及鲮鱼的生物学特性、养殖技术和早期发育阶段生态、生长习性<sup>[3-11]</sup>, 对其胚胎、仔稚鱼的形态发育也曾有过探讨<sup>[12-17]</sup>, 而关于鲮鱼早期发育阶段的分布, 仅见于上世纪70年代对渤海地区的鲮鱼的产卵场的研究<sup>[4]</sup>, 对于鲮鱼仔稚鱼的分布和移动趋势还未见报道。本研究通过分析黄海南部沿岸的鲮鱼仔稚鱼表层的出现量和体长组成变化, 旨在探明鲮鱼仔稚鱼的分布特征和移动趋势, 为有效地保护、管理以及合理利用鲮鱼仔稚鱼资源提供基础的科学依据。

## 1 材料和方法

2005年5月22日~5月28日, 以“苏如渔7523号”为调查船(20 t), 在黄海南部沿海(32°~32°30'N, 121°~122°E), 设置19个站位点(图1), 用浮游生物网(口径80 cm, 网目0.5 mm), 在表层进行水平拖网调查。拖网时, 使浮游生物网的网口2/3以上浸没入于水中, 以船速2~3 kt拖网10 min。所采集的样本在现场用5%的海水福尔马林固定, 同时测量表层水温, 采样点水深2~13 m, 底质以铁板沙和软泥为主。

从采集到的样本中筛选出鲮鱼仔稚鱼, 按Kendall<sup>[18]</sup>的仔稚鱼发育分期标准将鲮鱼仔稚鱼划分为前弯曲期仔鱼(preflexion larva)、弯曲期仔鱼(flexion larva)、后弯曲期仔鱼(postflexion larva)和稚鱼(juvenile)。用带有目测微尺的Olympus SZ解剖镜和游标卡尺测取所有仔稚鱼的体长<sup>[19]</sup>。以100 m<sup>3</sup>的出现尾数计算平均密度, 计算公式为: 平均密度 = 尾数 × 100 m<sup>3</sup> / 网口面积 × 船速 × 10 min。

在比较调查海域内仔稚鱼的分布规律时, 以10'纬度间隔将调查海域划分为3个部分: 南部(Sts. 1-7)、中部(Sts. 8-14)、北部(Sts. 15-19)。

## 2 结果

### 2.1 表层水温

调查期间采样点的水温维持在17.8~21.4℃之间。南部水温变化幅度最大, 最低水温17.8℃(St. 2), 最高水温20.6℃(St. 5、St. 7); 中部的水温波动幅度较大, 其中St. 8处水温最高达21.4℃; 北部的水温变化幅度较小, 维持在19~19.6℃之间。位于同一纬度附近的沿岸水温略高于近海站位(图2)。

### 2.2 出现量

调查中共采集到鲮鱼仔稚鱼1 915尾, 体长范围2~23 mm, 优势体长4~5 mm。按发育阶段划分, 前弯曲期仔鱼占25.4%, 体长2~5 mm; 弯曲期仔鱼占58.8%, 体长3~7 mm; 后弯曲期仔鱼占15.4%, 体长5~14 mm; 稚鱼仅占0.4%, 体长13~23 mm(图3)。

### 2.3 平均密度与体长组成

从各站位的平均密度看(图2), 南部站位平均密度变化幅度较大, 其中以St. 4最高为243.3尾/100 m<sup>3</sup>, 且为所有采样站位中的最高平均密度, St. 2最低仅0.2尾/100 m<sup>3</sup>, 亦为所有采样站位中的最低平均密度; 中部的站位平均密度变化幅度相对较小, St. 9、St. 10、St. 13、St. 14在10~20尾/100 m<sup>3</sup>之间, 而St. 8、St. 11、St. 12均少于10尾/100 m<sup>3</sup>; 北部仔稚鱼平均密度变化幅度相对稳定, 均在10~35尾/100 m<sup>3</sup>之间。

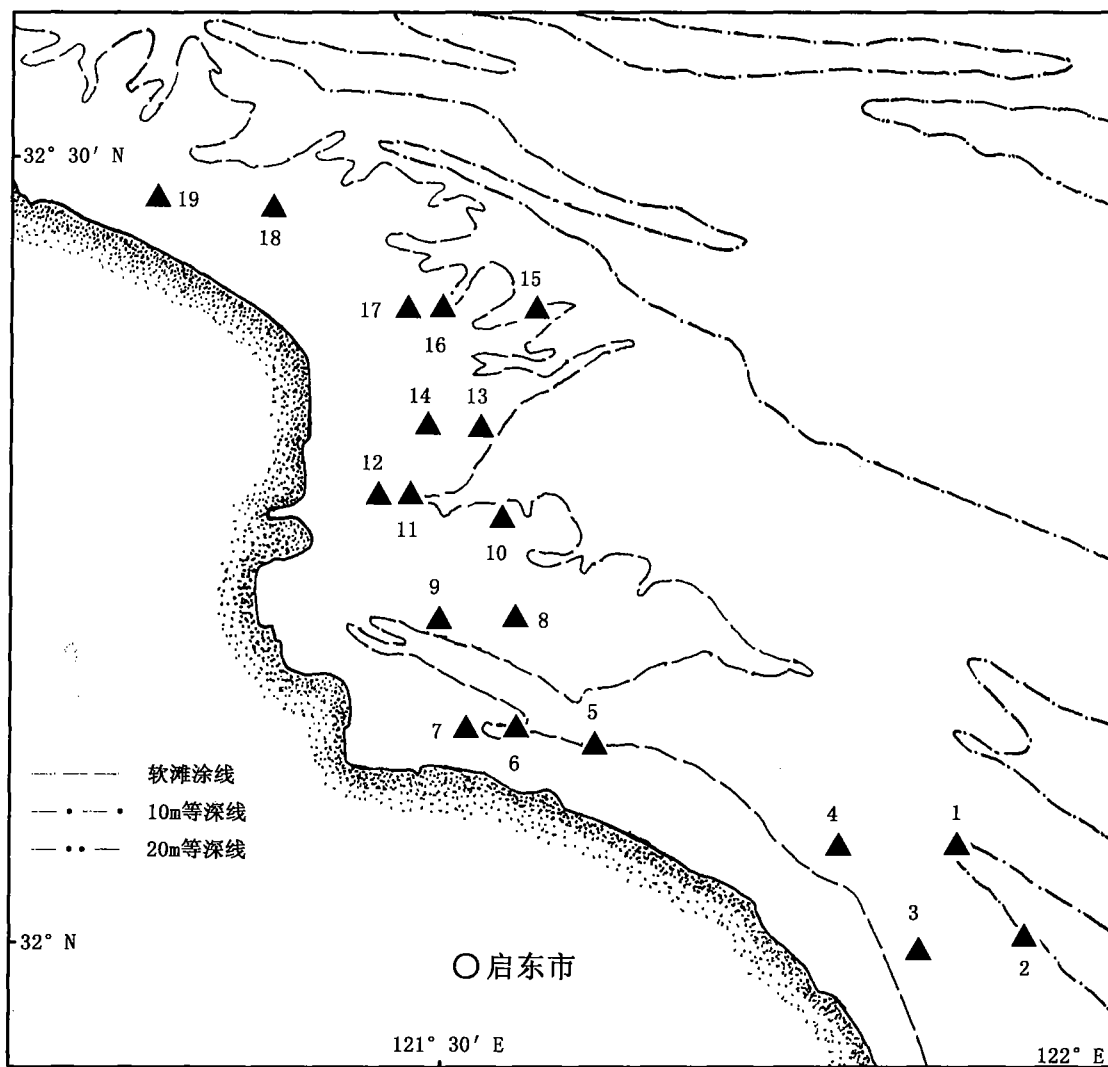


图1 黄海南部沿岸鲈鱼仔稚鱼调查站位图

Fig. 1 Stations for collecting larvae and juveniles of *Liza haematocheila* along the coast of the South Yellow Sea

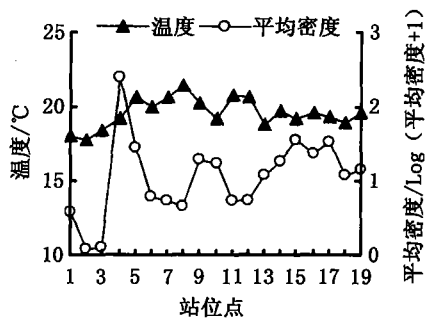


图2 各站点点水温和平均密度

Fig. 2 The temperature and average densities of *Liza haematocheila* in each station

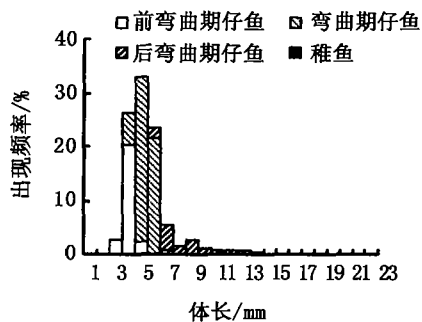


图3 鲈鱼仔稚鱼体长出现频率

Fig. 3 Body length frequencies of *Liza haematocheila* larvae and juveniles

图4为站位间鲈鱼仔稚鱼各发育阶段的平均密度,南部以弯曲期仔鱼平均密度最高,一般以前弯曲期仔鱼平均密度较低;中部除 St. 10 外仍以弯曲期仔鱼平均密度较高,后弯曲期仔鱼平均密度相对较低;而北部则以前弯曲期仔鱼平均密度最高,后弯曲期仔鱼平均密度最低。

各站位鲈鱼仔稚鱼的体长分布如图5所示,综合三部分海域的体长分布,南部7个站位体长5~6 mm的仔鱼占最大优势;中部7个站位体长4~5 mm的仔鱼占优势,而且在中部的站位 St. 8 出现了体长14~23 mm的稚鱼;北部5个站位体长3~4 mm的仔鱼占优势。由此可见,北部出现的鲈鱼仔稚鱼发育阶段较早,而中部和南部则相对较晚。由北至南,鲈鱼仔稚鱼的优势体长呈递增的趋势。

### 3 讨论

水温是影响鱼类代谢、繁殖、数量变动、洄游以及集群的主要环境因子之一。特别是对产卵场的变动起到了决定性的作用。水温的变动直接影响到作为鱼类早期发育过程中必不可少的饵料生物的盛衰,从而影响到仔鱼的资源补充量和存活率<sup>[20]</sup>。鲈鱼生长的适宜温度是18~28℃<sup>[21]</sup>,产卵水温18~22℃<sup>[22]</sup>。本研究的调查水域中,水温18.8~19.8℃的站位点鲈鱼仔稚鱼的平均密度较大,而在水温最高21.4℃和最低17.8℃的站位点,它们的平均密度较小(图2),正说明了鲈鱼仔稚鱼的分布与水温存在着密切的关系。

鲈鱼喜分散栖息在近岸浅水、礁石及海藻丛生的水域,没有长距离的产卵洄游,只有深浅水之间的定向季节巡游<sup>[23]</sup>,一般在距离岸边2~8 km的海区或河口港湾附近产卵。江苏地表径流、长江冲淡水 and 黄海沿岸流等多种水系水势的强弱制约着鲈鱼仔稚鱼在黄海中南部沿岸的分布<sup>[24]</sup>。本调查的海域位于我国的传统优良渔场——吕泗渔场近岸,水深仅2~13 m,是极易受沿岸流影响的水域。研究结果表明,南部和中部出现的个体以弯曲期仔鱼占优势,而北部出现的个体发育阶段较早(图4),体长出现频率也表明自北向南有递增的趋势(图5),可以推测在调查区的北部附近可能有鲈鱼产卵场的存在,孵化后的个体随沿岸流自北向南漂流生长。关于产卵场的存在与否,有必要开展鲈鱼鱼卵分布的调查,结合仔稚鱼的出现进行进一步的探讨。

鲈鱼仔稚鱼通常在涨潮时进入港汊觅食,退潮后则隐居在近海港湾水深约1 m处<sup>[21]</sup>,利用该生态习性,我国历史上通过鲈鱼港湾纳苗为增殖提供了补充个体<sup>[25]</sup>。钟俊生等在长江口沿岸碎波带调查中已经证明了内湾型碎波带是鲈鱼稚鱼的良好保育场<sup>[17]</sup>。本研究中,10 m等深线处(Sts. 1-2)仅出现前弯曲期和弯曲期仔鱼,而软滩涂(Sts. 3-19)分布着各个发育阶段的仔稚鱼,从而也揭示了鲈鱼仔稚鱼随潮水向沿岸巡游的可能趋势。尽管本研究所采集到的鲈鱼仔稚鱼与长江口沿岸碎波带出现的种群可能属于不同的种群,但自北向南,个体的发育阶段逐渐增大,在一定程度上说明了存在着“潮流输送移动”的趋势。结合港湾纳苗等传统作业方式,有必要对黄海南部沿岸碎波带开展鲈鱼仔稚鱼保育场的研究,以确保鲈鱼仔稚鱼具有丰富的资源补充量。

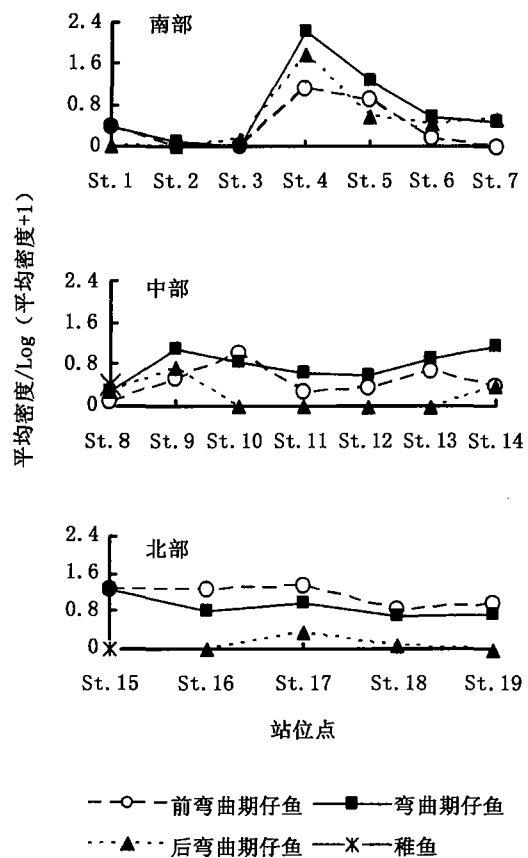


图4 鲈鱼各发育阶段的平均密度变化

Fig. 4 The changes of larval and juvenile average densities in each station, respectively

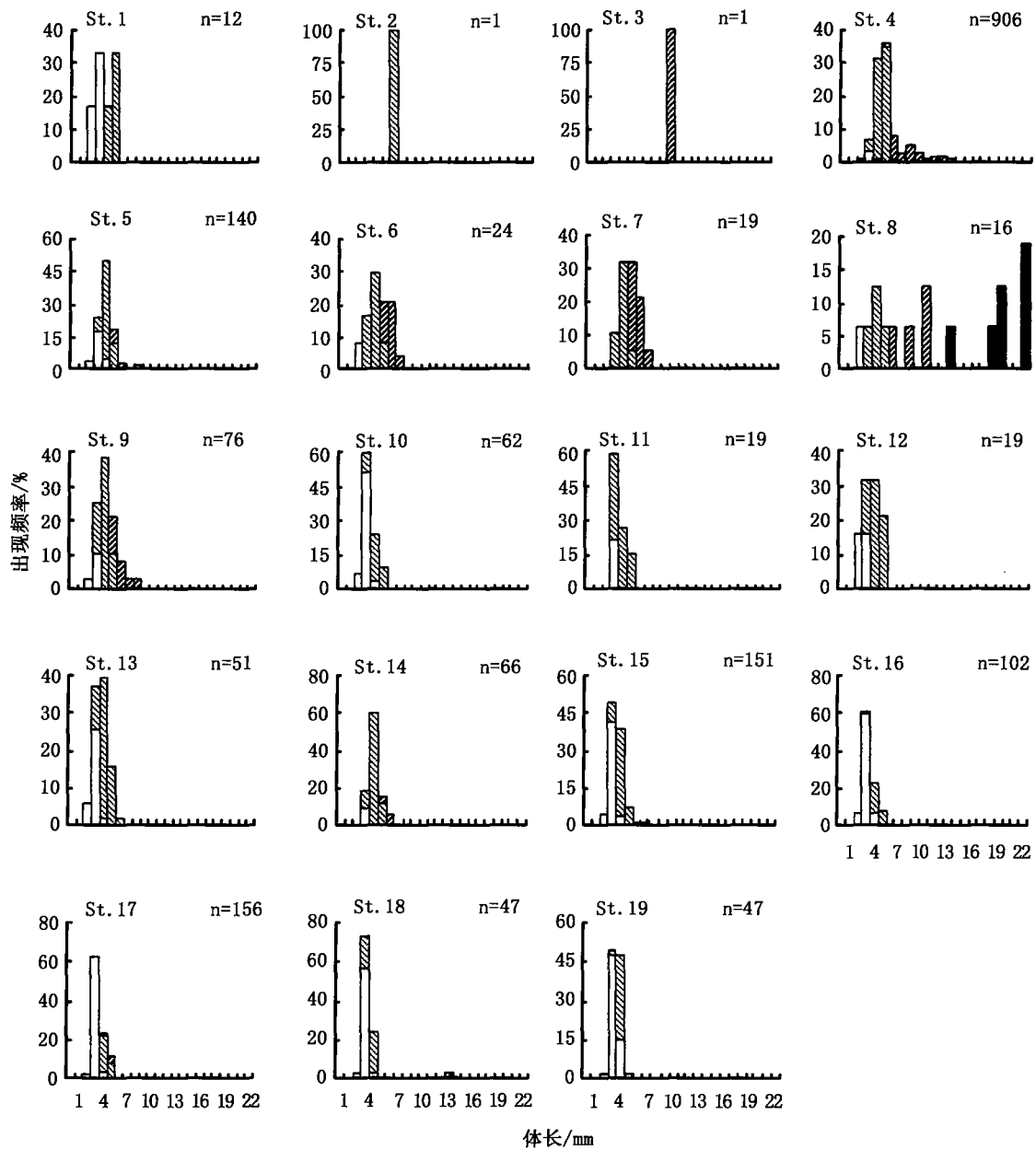


图5 各站位仔稚鱼各发育阶段的体长分布(发育阶段图例如图3)

Fig. 5 Body length frequencies of larvae and juveniles of *Liza haematocheila* in each station, Otherwise same as in Fig. 3.

“苏如渔 7523 号”调查船的全体船员在调查过程中,给予了大力帮助;上海理工大学 2005 级硕士研究生马龙艳、上海水产大学 2004 级硕士研究生练青平、2005 级硕士研究生张冬良在本研究的过程中给予了大力支持,在此一并致谢!

参考文献:

- [1] 成庆泰,郑葆珊. 中国鱼类系统检索(上册)[M]. 北京:科学出版社,1987:269-271.
- [2] 李明德,王秀玲,吕宪禹. 鲈鱼 [M]. 北京:海洋出版社,1997:1-96.
- [3] 李明德. 中国鲈鱼 42 年来的研究概况[J]. 海洋通报,1993,12(6):81-86.

- [4] 鲮鱼鳊鱼研究文集征集组编. 鲮鱼鳊鱼研究文集[G]. 北京: 中国农业出版社, 1982: 1-288.
- [5] 庞景贵. 鲮鱼脑垂体的摘取和保存[J]. 河北渔业, 2001, (1): 25.
- [6] 赵振良. 渤海鲮鱼放流增值技术的研究[J]. 海洋水产研究, 1994, 15: 115-123.
- [7] 潘海军. 鲮鱼的人工繁殖技术[J]. 水产养殖, 2005, 26(2): 24-26.
- [8] 林长虹. 鲮鱼的生物学特性及人工养殖技术介绍[J]. 科学养鱼, 2004, 1: 1-2.
- [9] 李明德, 周爱莲, 郑刚. 鲮鱼消化道的组织学[J]. 南开大学学报(自然科学), 1992, 4: 50-54.
- [10] 张梅英. 鲮鱼幼鱼各项温度限制值的研究[J]. 生态学杂志, 1997, 16(2): 20-22.
- [11] 杨锐, 庄志猛, 喻子牛, 等. 鲮鱼养殖群体和自然群体的等位基因酶的遗传变异[J]. 海洋水产研究, 2002, 23(3): 15-19.
- [12] 权洁霞, 戴继勋, 沈颂东, 等. 鲮鱼人工养殖群体和自然群体的随机扩增多态DNA(RAPD)分析[J]. 海洋学报, 2000, 22(5): 82-86.
- [13] 李军, 杨纪明, 窦硕增. 鲮鱼幼鱼的生态生长效率研究[J]. 海洋科学, 1995, 1: 68-69.
- [14] 李城华, 沙学坤, 尤峰, 等. 鲮鱼仔鱼耳石日龄形成及自然种群日龄的鉴定[J]. 海洋与湖沼, 1993, 24(4): 345-349.
- [15] 雷霖霖. 鲮鱼(*Mugil so-uy* Basilewsky L.) 胚胎和仔、稚、幼鱼发育的研究[J]. 海洋学报, 1979, 1(1): 157-175.
- [16] 赵传纲, 张仁斋. 中国近海鱼卵与仔鱼[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1983: 51-54.
- [17] 钟俊生, 傅萃长, 郁蔚文, 等. 鲮鱼稚鱼在沿岸碎波带的出现和滞留时间[J]. 上海水产大学学报, 2006, 15(3): 318-323.
- [18] Kendall A W Jr, Ahlstrom E H, Moser H G. Early life history stages of fishes and their characters[M]//Ontogeny and systematics of fishes. Am Soc Ichthyol Herpetol, Spec Publ, 1, 1984: 11-22.
- [19] 钟俊生, 郁蔚文, 刘必林, 等. 长江口沿岸碎波带仔稚鱼种类组成和季节性变化[J]. 上海水产大学学报, 2005, 14(4): 375-382.
- [20] 殷名称. 鱼类生态学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 150-151.
- [21] 徐恭昭, 郑澄伟. 鲮鱼养殖[M]. 北京: 中国农业出版社, 1987: 6-11.
- [22] 周景祥, 李万玲. 鲮鱼的生物学特征及其养殖技术[J]. 长春渔业, 2001, 2: 7-9.
- [23] 赵传纲, 刘效舜, 曾炳光, 等. 中国海洋渔业资源[M]. 杭州: 浙江科学技术出版社, 1990: 97-99.
- [24] 唐逸民. 海洋学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997: 52-202.
- [25] 苏锦祥. 鱼类学与海水鱼类养殖[M]. 北京: 中国农业出版社, 1995: 340-409.