

文章编号: 1004-7271(2004)03-0230-05

温度和盐度对横带髯鲷胚胎发育的影响

史海东¹, 毛国民¹, 王海岳²

(1. 浙江省海洋水产研究所, 浙江 舟山 316100;
2. 浙江岱山县岱西镇人民政府, 浙江 岱山 316200)

摘 要 采用突变和渐变两种方法分别研究了温度和盐度对横带髯鲷胚胎发育的影响。结果表明:由渐变实验获得的胚胎发育温度、盐度范围均相应地比突变实验的结果宽,横带髯鲷胚胎发育适应的盐度范围比较宽,需要的温度比较高,通常在 19℃ 以上,在适宜范围内,胚胎发育速度随着温度或盐度的升高而加快,低温、低盐是限制胚胎发育速度的主要因素。盐度对胚胎发育速度的影响远不及水温对其的影响大。

关键词 横带髯鲷 胚胎发育 温度 盐度

中图分类号 S912 文献标识码: A

Effects of temperature and salinity on embryonic development of *Hapalogenys mucronatus*

SHI Hai-dong¹, MAO Guo-ming¹, WANG Hai-yue²

(1. Marine Fisheries Research Institute of Zhejiang Province, Zhoushan 316100, China;
2. Daixi Town Government, Daishan County of Zhejiang Province, Daishan 316200, China)

Abstract Effects of temperature and salinity on embryonic development of *Hapalogenys mucronatus* were studied by two approaches. The ranges of the suitable and optimum temperature and salinity for embryonic development of *H. mucronatus* obtained by the experimental approach of gradual change are wider than those of sharp changes. Salinity range for embryonic development of *H. mucronatus* is wide. Temperature of embryonic development of *H. mucronatus* is generally 19℃. Within the suitable ranges, the higher temperature or salinity is, the farther embryonic development will be main factors that affect incubation duration are lower temperature and lower salinity. The effects of salinity on *H. mucronatus* embryos were not so obvious as those of the temperature.

Key words *Hapalogenys mucronatus*; embryonic development; temperature; salinity

横带髯鲷 (*Hapalogenys mucronatus*) 俗称十六枚, 属鲈形目, 石鲈科, 髯鲷属, 为近海中下层鱼类, 喜栖息于多岩礁的海区。以小鱼小虾类为食。我国沿海均有分布, 其肉质鲜美, 市场价格高, 具有较高的经济价值。然而, 由于该鱼的野生资源较匮乏, 市场上供不应求。为此, 对横带髯鲷生物学及增养殖研究既十分重要又有广阔的应用前景。

温度和盐度是鱼类在自然水体分布范围的主要决定因子, 直接影响着鱼类的生长和繁殖。迄今为止, 已有不少学者先后研究了温度和盐度对不同海水鱼类胚胎发育的影响, 如 Ferraro^[1] 对大西洋油鲱

(*Brevoortia tyrannus*),雷霖霖等^[2]对黑鲷(*Sparus macrocephalus*),王永新等^[3]对花鲈(*Lateolabrax japonicus*),黄永春等^[4]对鮟 状黄姑鱼(*Nibea miichthioides*),葛国昌等^[5]对梭鱼(*Liza haematocheila*), Murashiga 等^[6]对鳊(*Mugil cephalus*),Karas 等^[7]对大菱鲂(*Scophthalmus maximus*)的研究等。对横带髭鲷的研究未见有详细的报道。为此,笔者在浙江省海洋水产研究所海水养殖试验场进行了温度和盐度对横带髭鲷胚胎发育影响的初步研究,旨在为其人工育苗和增养殖提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

亲鱼采自浙江省舟山自然海区,经促熟培养,人工催产获得受精卵,从而获得胚胎实验的材料。

1.2 方法

实验分温度突变组,温度渐变组,盐度突变组和盐度渐变组4个组。

1.2.1 温度突变组

实验采用1000mL烧杯(下同),置水族箱中进行水浴控温。亲鱼产卵水温为 $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 。设计10个温度梯度 10°C 、 13°C 、 16°C 、 19°C 、 22°C 、 28°C 、 31°C 、 34°C 和 37°C 及对照组(25°C)。每个温度组各设一平行组,统计时取平均值(下同),每个烧杯放发育至多细胞期受精卵200粒(下同)。

1.2.2 温度渐变组

实验以产卵时的水温($25 \pm 0.5^\circ\text{C}$)为基点,以每半小时升高或降低 3°C 的速度使各组逐渐达到预定的温度后恒温孵化。渐变后最终温度梯度同“1.2.1”。

1.2.3 盐度突变组

实验材料由亲鱼产卵的海水盐度(28)直接放入8、12、16、20、24、32、36、40、44,等9个盐度组中,连同对照组(盐度为28),共同形成10个盐度梯度。

1.2.4 盐度渐变组实验

盐度渐变的方法同“1.2.2”,渐变后最终的盐度梯度同“1.2.3”。

1.2.5 实验用水的处理

所有实验用海水经36h以上的黑暗沉淀,沙池过滤,紫外线消毒。实验期间均不充气。温度实验的水温梯度由控温仪控制,并用精密温度计核准,误差 $\leq \pm 0.5^\circ\text{C}$ 。盐度实验的高盐度海水用加盐后的海水与普通海水调配而成,低盐度海水用充分曝气自来水与普通海水调配而成,以手提式盐度计测定盐度。

1.3 几个生物学标准的确定

实验期间,定期观察并记录各组的胚胎发育情况。

胚胎孵化时间指从卵子受精开始到约有50%以上鱼苗孵出所经历的时间;孵化率(%)指全部孵出仔鱼个数与受精卵总个数的比率 $\times 100$;胚胎发育适宜温度(盐度)范围指孵化率不低于50%的温度(盐度)范围;胚胎发育最适温度(盐度)范围指孵化率不低于75%的温度(盐度)范围;初孵仔鱼的卵黄囊体积采用公式 $V = (\pi/6)LH^2$ 计算。其中 L 为卵黄囊长径, H 为卵黄囊短径^[8]。

2 结果

2.1 胚胎发育的温度范围

从图1可看出,无论在突变实验还是渐变实验中,温度过高或过低都使得孵化率降低。只有在最适的温度范围内,才有较高的孵化率。突变实验和渐变实验获得的胚胎发育适宜温度范围分别为 $20.9 \sim 31.8^\circ\text{C}$ 和 $18.7 \sim 33.8^\circ\text{C}$,最适温度范围分别为 $23.3 \sim 29.3^\circ\text{C}$ 和 $21.6 \sim 30.0^\circ\text{C}$,后者相应地比前者宽。

2.2 胚胎孵化时间与孵化水温的关系

胚胎孵化时间与孵化水温密切相关(图2),在各自适宜温度范围内,突变实验和渐变实验中胚胎孵化时间随着水温升高而缩短,低温明显地延长胚胎孵化时间。

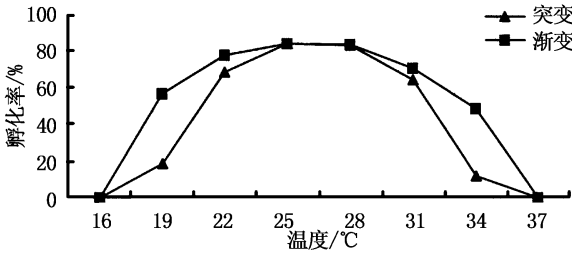


图1 温度与横带髯鲷胚胎孵化率之间的关系

Fig.1 Relationship between temperature and hatching rate of *H. mucronatus*

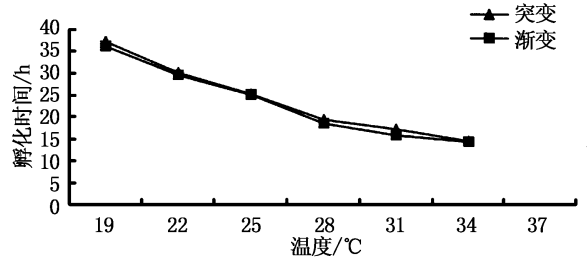


图2 温度与横带髯鲷胚胎孵化时间之间的关系

Fig.2 Relationship between temperature and incubation duration of *H. mucronatus*

2.3 初孵仔鱼卵黄囊大小与孵化水温关系

实验结果表明,温度影响着初孵仔鱼卵黄囊大小(表1)。在突变和渐变实验中,25°C时初孵仔鱼卵黄囊体积最小。随着温度的升高或降低,初孵仔鱼卵黄囊体积则随之增大。由此可见,在最适温度范围内,胚体对卵黄的吸收利用最好,高于或低于这个最适温度范围,都会对卵黄吸收及胚胎发育带来影响。其结果与金鳊(*Chrysophrys aurata*)相似^[9]。

表1 不同温度条件下横带髯鲷初孵仔鱼卵黄囊大小

Tab.1 The yolk-sac size of newly-hatched larve of *H. mucronatus* under different temperature conditions

实验温度/°C	卵黄囊平均长径/mm		卵黄囊平均短径/mm		卵黄囊体积/mm ³	
	渐变	突变	渐变	突变	渐变	突变
19	1.173	1.192	0.677	0.685	0.279	0.293
22	1.095	1.112	0.641	0.650	0.235	0.246
25	0.963	0.959	0.602	0.609	0.183	0.186
28	1.004	1.010	0.621	0.628	0.202	0.208
31	1.089	1.104	0.654	0.661	0.244	0.254
34	1.116	1.152	0.695	0.711	0.282	0.303

2.4 胚胎发育的盐度范围

横带髯鲷的胚胎发育有较宽的盐度范围(图3)。突变实验和渐变实验所获得的胚胎发育适宜盐度范围分别为18.9~41.5和15.4~42.8,最适盐度范围分别为26.1~36.3和25.9~37.7,后者相应地比前者宽。其结果与鮠状黄姑(*Nibeia miichthioides*)差异不大^[4]。

2.5 胚胎孵化时间与盐度的关系

图4反映了盐度与胚胎孵化时间的关系。在突变过程中,在适宜盐度范围内,胚胎孵化时间随着盐度的升高而缩短,低盐明显地抑制胚胎发育;在渐变实验中,在适宜盐度范围内,盐度对胚胎孵化时间影响不明显。

2.6 初孵仔鱼卵黄囊大小与盐度的关系

实验结果表明,盐度影响着初孵仔鱼卵黄囊大小(表2)。在突变和渐变实验中,总的趋势是培养在高盐度中胚胎发育所产生初孵仔鱼卵黄囊体积比培养在低盐度中的小。由此可见,在适宜盐度范围内,高盐度有利于胚体对卵黄的吸收。

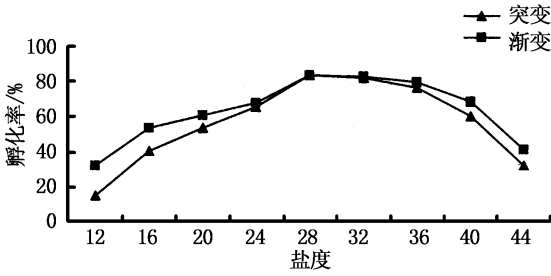


图3 盐度与横带髯鲷胚胎孵化率之间的关系

Fig.3 Relationship between salinity and hatching rate of *H. mucronatus*

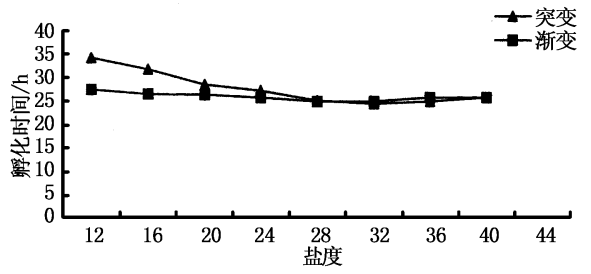


图4 盐度与横带髯鲷胚胎孵化时间之间的关系

Fig.4 Relationship between salinity and incubation duration of *H. mucronatus*

表2 不同盐度条件下横带髯鲷初孵仔鱼卵黄囊大小

Tab.2 The yolk-sac size of newly-hatched larvae of *H. mucronatus* under different salinity conditions

实验盐度	卵黄囊平均长径/mm		卵黄囊平均短径/mm		卵黄囊体积/mm ³	
	渐变	突变	渐变	突变	渐变	突变
12	1.185	1.196	0.755	0.763	0.353	0.364
16	1.158	1.167	0.727	0.735	0.320	0.330
20	1.128	1.133	0.692	0.703	0.283	0.293
24	0.998	1.005	0.621	0.626	0.201	0.260
28	0.965	0.963	0.605	0.607	0.185	0.186
32	0.957	0.963	0.599	0.602	0.180	0.183
36	0.956	0.961	0.597	0.600	0.178	0.181
40	0.956	0.962	0.598	0.602	0.179	0.182
44	0.970	0.968	0.600	0.602	0.183	0.184

3 讨论

3.1 横带髯鲷胚胎发育与温度、盐度的关系

温度和盐度是影响海洋生物繁殖、生长和发育的两个重要的环境因子。从实验结果能够看出,温度、盐度既影响横带髯鲷胚胎发育的孵化率和发育速度,又影响其初孵仔鱼卵黄囊体积的大小。横带髯鲷胚胎发育的盐度范围比较宽,但所需的温度却较高。

无论是突变实验还是渐变实验所获得的横带髯鲷胚胎发育的盐度范围均比较宽,这与该鱼广盐性种的属性一致,也与该种生活在近海,常受大陆江河口水源注入影响有关。

从温度突变实验和渐变实验的结果中都能看出,横带髯鲷胚胎发育需要有较高的温度,这与横带髯鲷繁殖季节在夏季,高温的7-8月为其繁殖盛期有关。

上述的一切都说明,横带髯鲷胚胎发育对温、盐度的适应能力不仅与种类有关,还取决于成体栖息地及产卵前性腺发育的温盐条件,这在其它鱼类上也有报道^[2-5]。

3.2 突变与渐变两种实验生态方法的比较

从实验结果可看到,同突变实验相比,渐变中温度(盐度)每次改变的幅度较小并且每次改变前都有一段作用时间(0.5h),这些有助于胚胎对变化的环境温度(盐度)的适应。显然胚胎发育从这一动态的渐变过程中获得了对温度(盐度)变化的适应能力,从而获得了比在突变实验中较宽的温度(盐度)范围。同时,我们可以进一步认为由渐变实验方法获得的温度(盐度)范围比由突变实验方法获得的温度(盐度)范围更接近自然海区生境中的温度(盐度)范围。因为,对于近海的环境来说,由于受大陆的影响,影响生物繁殖、生长和发育的温、盐度等生态因子总是处于不断的变化之中,有时甚至还会发生剧烈的变

化。但由于海洋本身就是一个巨大的缓冲系统,使得温、盐度等因子的改变总是缓慢地进行并且改变的幅度一般较小,处于这种环境中的生物适应了环境因子的变化,从而扩大了对温、盐度等环境因子的耐受范围。因此,在海洋生物实验生态学的研究中,为了获得比较接近生物生境条件下的值,可采用环境因子渐变的方法。

参考文献:

- [1] Ferraro S P. Embryonic development of Atlantic menhaden (*Brevoortia tyrannus*) and a fish embryo age estimation [J]. *Fish Bull*, 1980, 77(4): 943-949.
- [2] 雷霖霖,孙鲁宁,陈学豪.盐度对黑鲷胚胎发育和早期仔鱼发育影响的初步观察[J].*海洋水产研究*,1986(7):143-147.
- [3] 王永新,陈建国,孙帼英.温度和盐度对花鲈胚胎及前期仔鱼发育影响的初步报告[J].*水产科技情报*,1995,22(2):54-57.
- [4] 黄永春,郑建辉,周泽斌.盐度对鮟状黄姑鱼胚胎发育和仔鱼成活的影响[J].*福建水产*,1997(1):34-37.
- [5] 葛国昌,宋卫红.盐度对梭鱼卵和初孵仔鱼的作用[J].*山东海洋学院学报*,1985,15(1):93-97.
- [6] Murashige R, Bass P, Wallace L, et al. The effect of salinity on the survival and growth of striped mullet (*Mugil cephalus*) larvae in the hatchery [J]. *Aquac*, 1991, 96: 249-254.
- [7] Karas P, Klingsheim V. Effects of temperature and salinity on embryonic development of turbot (*Scophthalmus maximus* L.) from the North Sea, and comparisons with Baltic populations [J]. *Helgolander Meeresuntersuchungen*, 1997, 51(2): 241-247.
- [8] 南京农学院(主编).田间试验和统计方法[M].北京:农业出版社,1979.85-92.
- [9] Polo A, Yufera M, Passual E. Effect of temperature on egg and larval development of *Sparus aurate* (L.) at a range of temperatures [J]. *Aquac*, 1984, 42: 117-128.

欢迎订阅 2005 年《水产科学》

《水产科学》杂志是由辽宁省水产学会主办的水产科技期刊,1982年创刊,国内外发行。是中文水产、渔业类核心期刊和全国农业系统优秀期刊之一,现已被俄罗斯《文摘杂志》、英国《动物学记录》、《国际农业与生物科学研究中心》、美国《剑桥科学文摘》等收录。是中国科学引文数据库、中国学术期刊综合评价数据库、《中国学术期刊(光盘版)》、中国期刊网和万方数字化期刊群全文收录期刊,是《中国水产文摘》来源期刊之一。杂志主要刊载渔业资源、海淡水捕捞、水产养殖与增殖、水产生物病害及防治、水产饲料与营养、水产品保鲜与加工综合利用、渔船、渔业机械与仪器及水产基础科学等方面研究的新进展、新技术、新方法等。设有科学研究、海淡水养殖、水产饲料与营养、渔业环境与资源、水产品加工、病害与防治、综述与专论、科普讲座、渔业科技信息等栏目。读者对象为水产科技工作者,大中专院校水产、生物、环保等专业师生,渔业行政、事业和企业单位有关管理和技术人员,以及广大知识渔民。

本刊为月刊, A4开本, 48页, 每月25日出版, 定价5.00元, 全年60.00元。邮发代号: 8-164, 订阅者请到邮局订阅, 也可直接汇款到本刊编辑部订阅。

编辑部地址: 大连市黑石礁街50号辽宁省海洋水产科学研究院《水产科学》编辑部, 邮政编码: 116023, 电话: (0411) 84679512, E-mail: shchxkbjb@sina.com; shchxkbjb@yahoo.com.cn