

盐度对斜带髯鲷仔鱼活力及摄食率的影响

郑乐云¹, 方琼珊¹, 王涵生¹, 张家桩²

(1. 福建省水产研究所, 福建 厦门 361012; 2. 漳州市三丰水产种苗开发有限公司, 福建 漳州 363300)

摘要: 采用不同盐度梯度海水对斜带髯鲷(*Hapalogenys nitens* Richardson)仔鱼进行饲养实验。结果表明, 盐度对斜带髯鲷仔鱼的活力、摄食及存活率有明显影响。盐度为 24, 29, 34 的 3 个实验组仔鱼不投饵存活系数分别为 9.77, 9.83 和 8.62, 而盐度为 14, 39, 44 的 3 个实验组仔鱼的存活系数则分别为 4.19, 3.50 和 1.65, 方差分析显示, 前 3 个实验组与后 3 个实验组的组间存在显著差异 ($P < 0.05$); 前 3 个实验组的摄食率明显高于后 3 个实验组; 仔鱼孵出后至第 8 天, 前 3 个实验组的成活率为 65%~85%, 高于后 3 个实验组的 0~20%。

关键词: 盐度; 斜带髯鲷(*Hapalogenys nitens* Richardson); 仔鱼; 活力; 摄食率; 成活率

中图分类号: S96 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-3096(2004)04-0005-03

斜带髯鲷(*Hapalogenys nitens* Richardson), 俗称打铁婆、乌包公(福建、台湾等地), 隶属于鲈形目、石鲈科、髯鲷属, 系浅海中下层经济鱼类。中国大陆对斜带髯鲷人工繁殖的研究始于 20 世纪 90 年代初, 一些作者报道了关于斜带髯鲷人工繁殖技术的研究及温盐度对斜带髯鲷孵化率及对初孵仔鱼存活的影响等^[1, 2]。作者报道了通过测定不同盐度条件下初孵仔鱼的不投饵存活系数(survival activity index, $I_{s,A}$)来判断盐度对仔鱼活力的影响, 并研究了盐度对第 3~8d 天仔鱼存活率及摄食率的影响。

1 材料与方法

1.1 仔鱼

斜带髯鲷亲鱼 3~4 龄, 为网箱培育而成。23~24℃ 亲鱼自然产卵, 受精卵在孵化桶内孵化获得仔鱼。

1.2 实验仔鱼培育条件

受精卵孵化及仔鱼盐度实验的温度均为 23.5~24.5℃, 溶氧量在 4.2 g/m³ 以上, 氨氮含量在 0.2 g/m³ 以下, pH 值为 7.4~8.2。

1.3 实验盐度梯度的设置

设置的 7 个盐度梯度分别为 44.0, 39.0, 34.0, 29.0 (自然海水), 24.0, 19.0, 14.0。较高盐度海水以砂滤海水添加盐卤配制而成, 较低盐度的

海水以砂滤海水添加一定比例的经充分曝气去除余氯的自来水配制而成。每个盐度梯度设 2 个平行组, 用 2 000 mL 的透明塑料容器, 各放入 200 尾第 3 天的开口仔鱼, 微充气。仔鱼的饵料为牡蛎受精卵及牡蛎担轮幼虫(20~30 个/mL), 每日 15:00 时统计每个容器的死亡仔鱼数量, 计算成活率、每个容器取样 10 尾仔鱼镜检其摄食情况, 计算仔鱼的摄食率。每日清污, 隔天少量换水。

1.4 不同盐度条件下仔鱼不投饵存活系数的测定

仔鱼完全孵出后, 挑选经肉眼观察发育正常的仔鱼 100 尾放入盛有 1 000 mL 不同盐度海水的烧杯, 恒温在 23.5~24.5℃, 不充气, 不投饵, 每天计算死亡的仔鱼数, 直至仔鱼全部死亡。然后求得各实验组的 $I_{s,A}$ 值。

$$I_{s,A} = \sum_{i=1}^k [(N-h_i) \times i] / N$$

式中 N 为实验起始时的仔鱼数; k 为仔鱼全部死亡的天数; h_i 为第 i 天时仔鱼的累计死亡数。

1.5 仔鱼不投饵存活系数 $I_{s,A}$ 值的数据处理

不同盐度条件下仔鱼的 $I_{s,A}$ 值采用单因素方差分

收稿日期: 2003-02-27; 修回日期: 2003-06-12
作者简介: 郑乐云(1969-), 男, 福建罗源人, 工程师, 学士, 电话: 13959241268, E-mail: lycul@public.xm.fj.cn

析(F -检验)及最小显著差数法检验差异显著性。

2 结果

2.1 不同盐度条件下斜带髯鲷仔鱼的 $I_{S,A}$ 值

2001年9月25~11月5日间,先后测定了6批次的仔鱼在不同盐度条件下的 $I_{S,A}$ 值,结果见表1。不同盐度组仔鱼 $I_{S,A}$ 值方差分析 $F_{0.05}(6, 35)=2.37 < F=11.29$, 故不同盐度对斜带髯鲷仔鱼的 $I_{S,A}$ 值有

显著影响。采用最小显著差数法检验各盐度组两组间的差异性表明,在显著性5%的水平下,盐度为24, 29, 34实验组其 $I_{S,A}$ 值无显著性差异,盐度为14, 39, 44的实验组其 $I_{S,A}$ 值也无显著性差异,但前者与后者的 $I_{S,A}$ 值有显著性差异。盐度为19的实验组与盐度为14, 34的实验组无显著性差异,与其它盐度组均有显著性差异。 $I_{S,A}$ 值从大到小顺序为 $29 > 24 > 34 > 19 > 39 > 44 > 14$ 。

表1 不同盐度条件下斜带髯鲷仔鱼的 $I_{S,A}$ 值

Tab.1 Effect of salinity on the survival activity index of the larvae of *Hapalogenys nitens* Richardson

实验批次	$I_{S,A}$						
	盐度						
	44	39	34	29	24	19	14
1	2.83	4.18	8.81	11.32	9.63	7.97	5.05
2	1.17	1.44	7.61	6.35	5.33	4.16	2.38
3	1.17	1.93	5.30	6.92	5.92	4.32	3.02
4	1.44	5.88	12.19	14.28	14.05	10.24	6.25
5	1.51	3.42	8.14	8.14	13.62	5.64	4.13
6	1.76	4.16	9.66	11.96	10.04	8.21	4.31
平均	1.65 ^{c1}	3.50 ^{c2}	8.62 ^{a1}	9.83 ^{a2}	9.77 ^{a3}	6.76 ^{a1bc3}	4.19 ^{c3}

注:上标字母不同者表示有显著差异 ($P < 0.05$)。

2.2 不同盐度条件下斜带髯鲷仔鱼的存活率

不同盐度条件下斜带髯鲷仔鱼的存活率见表2。仔鱼至第8天,中等盐度组(19~34)存活率为16.0%~26.0%,高盐度组(39, 44)及低盐度组(14)仔鱼的存活率仅为0~6%。

2.3 不同盐度条件下斜带髯鲷仔鱼的摄食率

不同盐度下斜带髯鲷仔鱼的摄食率见表3。刚开口的仔鱼在盐度为14~44时均能较好摄食,但随着培育时间的推移,高或较低盐度明显地影响了仔鱼的摄食活动,第8天仔鱼最佳摄食的盐度范围为24~34,摄食率为80%~95%。

表2 不同盐度条件下斜带髯鲷仔鱼的存活率

Tab.2 Effect of salinity on the survival of the larvae of *Hapalogenys nitens* Richardson

仔鱼日龄	存活率 (%)						
	盐度						
	44	39	34	29	24	19	14
第3天	95.0	98.5	100	98.0	96.5	95.5	94.0
第4天	90.5	95.5	92.0	94.5	92.0	90.5	88.5
第5天	54.5	61.0	81.5	80.0	84.5	80.5	53.0
第6天	20.0	23.0	45.5	51.0	54.5	48.0	29.5
第7天	0	10.5	32.0	36.0	34.5	29.0	9.0
第8天		6	23.5	26.0	22.5	16.0	3.5

表3 不同盐度条件下斜带髯鲷仔鱼的摄食率

Tab.3 Effect of salinity on eating rate of the larvae of *Hapalogenys nitens* Richardson

仔鱼日龄	摄食率 (%)						
	盐度						
	44	39	34	29	24	19	14
第3天	80	90	95	90	90	85	90
第4天	60	90	100	100	95	85	90
第5天	50	85	90	95	100	90	60
第6天	30	50	80	85	90	85	50
第7天		50	75	80	85	75	35
第8天		20	80	90	95	65	

3 讨论

3.1 不同盐度对斜带髯鲷仔鱼 $I_{s,A}$ 值的影响

实验表明, 相同盐度条件下不同批次仔鱼的 $I_{s,A}$ 值有较大的区别, 这可能与受精卵的质量有关^[3], 在同一批次仔鱼中, $I_{s,A}$ 值的大小受盐度的影响明显, 中等盐度组 (24, 29, 34) 其 $I_{s,A}$ 值均明显大于高盐度组 (39, 44) 及低盐度组 (14), 说明中等盐度组仔鱼的活力明显强于高、低盐度组。

3.2 盐度对仔鱼在水中分布的影响

经实验观察, 盐度 34 情况下仔鱼分布于水体中上层, 盐度高于 39 时分布于上层, 盐度 29 时仔鱼在水中均匀分布, 盐度 24~19 时在中下层, 低于 19 时仔鱼沉于底部, 活力弱。这说明仔鱼适应的盐度范围较广, 但不同的盐度影响仔鱼在水中分布。这与盐度对斜带髯鲷受精卵在水中的分布及孵化的影响相似^[1]。

3.3 盐度对斜带髯鲷仔鱼摄食的影响

盐度影响仔鱼的 $I_{s,A}$ 值, 同时也影响仔鱼的摄食情况 (表 3), 在 24~34 盐度范围内, 从第 3 天到第 8 天仔鱼均能维持较高的摄食率, 该盐度区间仔鱼的 $I_{s,A}$ 值也较高, 其它盐度组仔鱼的摄食率明显偏低, 有的盐度组在仔鱼第 6 天即全部死亡, 说明斜带髯鲷早期仔鱼能适应较广的盐度, 盐度对刚开口仔鱼的影响不大, 但随着时间的推移其影响越来越明显, 24~34 是斜带髯鲷仔鱼生理机能较为正常的盐度范围。

3.4 盐度对斜带髯鲷仔鱼存活的影响

实验观察了不同盐度对第 3 至第 8 天仔鱼存活的影响, 在第 3 至第 4 天, 各实验组仔鱼成活率无明显的差别, 但至第 8 天, 过高盐度组 (盐度高于

39) 及过低盐度组 (盐度低于 19) 仔鱼成活率均明显低于中等盐度组 (盐度为 24~34) 的成活率, 盐度在 24~34 情况下仔鱼的存活率无明显的差别, 这与林伟雄等报道的斜带髯鲷初孵仔鱼 (孵出后 10 h 内) 适应的最适盐度为 24.2~32.1^[1] 基本上是一致的, 也与作者实验中测定的不同盐度条件下仔鱼 $I_{s,A}$ 值的结果及盐度对仔鱼摄食影响的结果相一致。说明 24~34 是斜带髯鲷人工育苗较为理想的盐度范围。

3.5 $I_{s,A}$ 值判断仔鱼活力的意义

仔鱼不投饵条件下存活的时间越长, 其 $I_{s,A}$ 值就越高。王涵生等报道了 $I_{s,A}$ 值判断赤点石斑鱼仔鱼活力的研究, 并阐述了赤点石斑鱼的卵质与其仔鱼 $I_{s,A}$ 值的关系、赤点石斑鱼仔鱼 $I_{s,A}$ 值与其仔稚鱼进一步培育结果间的关系^[3]。本实验也揭示了不同盐度条件下斜带髯鲷仔鱼的 $I_{s,A}$ 值与不同盐度条件下仔鱼的摄食能力及存活率有着密切的关系。因此正确地测定仔鱼的 $I_{s,A}$ 值对鱼类人工育苗的成效有重要的指导意义。

参考文献:

- [1] 林伟雄, 蔡发盛, 陈伟洲, 等. 盐度对斜带髯鲷孵化率及仔鱼存活率的影响[J]. 台湾海峡, 1998, 17(3): 305-308.
- [2] 蔡良候, 叶金聪, 温凭. 斜带髯鲷人工繁殖的初步研究[J]. 现代渔业信息, 1997, 12(10): 20-23.
- [3] 王涵生, 方琼珊, 郑乐云. 盐度对赤点石斑鱼受精卵发育的影响及仔鱼活力的判断[J]. 水产学报, 2002, 36(4): 344-350.

(下转第 28 页)

Effects of salinity on activity and larval feeding rate of *Haplozenys nitens* Richardson

ZHENG Le-yun¹, FANG Qiong-shan¹, WANG Han-sheng¹, ZHANG Jia-zhuang²

(1. Fisheries Research Institute of Fujian, Xiamen 361012, China; 2. Sanfeng fisheries fry development company limited of Zhangzhou Zhangzhou 363300, China)

Received: Feb., 27, 2003

Key words: salinity; *Haplozenys nitens* Richardson; larvae; activity; feeding rate; survival

Abstract: Difference levels of salinity clearly effects the activity of the early larvae of *Haplozenys nitens* Richardson and also effects its feeding rate and survival. The results show the following: The survival activity index of larvae is 8.62~9.83 when the salinities are 24,29 and 34 but it is 1.65~4.19 when the salinities are 14,39 and 44,there is a marked different between them ($p < 0.5$). The feeding rate of the former is evidently higher than the latter. When they were 8 days old, the survival of the former is 65%~85% that is significantly higher than the latter's at 0~20%.

(本文编辑: 刘珊珊)