

太湖新银鱼对温度、盐度适应能力试验

盖玉欣 王玉芬

(中国水产科学研究院淡水渔业研究中心, 无锡 214081)

摘要 试验观察热冲击、不同盐度对太湖新银鱼仔鱼成活情况的影响。结果表明, 其仔鱼在升温过程中死亡率不断提高, 30.5℃时死亡率达48%, 半致死温度为30.5~33.5℃, 致死温度为39.5~42.5℃, 42.5℃100%死亡。在温度12.5~42.5℃范围内, 银鱼死亡率的温度系数 Q_{10} 值为1.000~0.198, 96 h半致死盐度为12, 在盐度8的水中可安全度过96 h。

关键词 太湖新银鱼, 热冲击, 盐度, 广温性, 广盐性

太湖新银鱼(*Neosalanx taihuensis* 下称银鱼)的移植增殖自从在湖泊、水库先后取得成功之后, 在我国内陆水域迅速展开。然而, 诸多实践的生物学效果、渔业效果及见效时间长短差异很大, 原因很多, 其中温、盐度影响是不可忽视的重要因素。王文滨等^[1,2]先后进行了温度与太湖新银鱼孵化关系的研究, 但热冲击和盐度对银鱼成活的影响目前未见报道。本文初次报道了热冲击和不同盐度对银鱼仔鱼成活的影响, 旨在为银鱼移植增殖技术操作、资源增殖保护提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 试验用鱼

太湖新银鱼属于大水面野生鱼类, 成鱼在实验室内驯化养殖尚未获得成功。本试验采用人工授精、室内环境孵化的仔鱼作为试验用鱼。

1.2 热冲击试验

室温下取银鱼50尾置于1000 ml烧杯中, 杯内预先加入过滤($\varphi = 1.2 \mu\text{m}$ 的微孔滤膜)湖水500 ml, 然后置于日本产“三洋”牌可调恒温培养箱内, 以3℃/h的速率升温, 观察银鱼成活情况。对照组置于室内常温下观察。

1.3 盐度试验

试验用盐水系人工配制而成, 称取定量粗盐, 溶于定量蒸馏水中配成盐度为40的母液, 按试验要求, 取相应数量的母液和蒸馏水配制成不同盐度共18组, 然后取各盐度组溶液500 ml分别置于容量为1000 ml的烧杯内。对照组放入相同容量的过滤湖水。各组均放入试验鱼10尾, 室内常温下培养96 h, 按时观察成活情况。

2 结果

2.1 热冲击对银鱼成活情况的影响

本试验起始温度为 12.5℃, 以 3℃/h 速率升温。随着温度升高, 银鱼成活情况见表 1。

表 1 不同温度范围银鱼死亡情况

Table 1 Mortality of *Neosalanx taihuensis* in different temp. range

温度范围/℃ temp. range	试验组 test group										对照组 control
	12.5	15.5	18.5	21.5	24.5	27.5	30.5	33.5	36.5	39.5	42.5
死亡率/% mortality	16	16	26	28	36	48	68	70	86	100	0

用银鱼死亡率的温度系数 Q_{10} 表示某一区间内温度变化对银鱼成活的影响, 即温度每升高 10℃ 时银鱼死亡率的增减倍数, 计算公式如下:

$$Q_{10} = \left(\frac{Z_0}{Z_a}\right)^{\frac{10}{t_a - t_0}}$$

银鱼不同温度带的 Q_{10} 值见表 2。

Q_{10} : 银鱼死亡率的温度系数;

Z_0 : 在温度 t_0 时的死亡率;

Z_a : 在温度 t_a 时的死亡率。

表 2 银鱼不同温度带的 Q_{10} 值

Table 2 Q_{10} of *Neosalanx taihuensis* in different temp. range

温度带/℃ $t_a - t_0$ temp. range	温度间隔/℃ $t_a - t_0$ temp. interval	平均温度/℃ $(t_a + t_0)/2$ average temp.	Z_a	Z_0	Q_{10}
15.5~12.5	3	14	16	0	0.488
18.5~15.5	3	17	16	16	1.000
21.5~18.5	3	20	26	16	0.198
24.5~21.5	3	23	28	26	0.781
27.5~24.5	3	26	36	28	0.433
30.5~27.5	3	29	48	36	0.382
33.5~30.5	3	32	68	48	0.313
36.5~33.5	3	35	70	68	0.908
39.5~36.5	3	38	86	70	0.504
42.5~39.5	3	41	100	86	0.605

表 2 中, 12.5~42.5℃ 的 10 个温度带的 Q_{10} 值显著不同, 反映了升温情况下平均温度的上升与死亡率的增加呈曲线相关。据表 1 数据作不同温度和银鱼死亡率幂指数回归统计, 得出关系式如下:

$$D = 0.05859t^{1.9730} \quad D: \text{死亡率}/\%; \quad t: \text{温度}/\text{℃}。$$

2.2 盐度对银鱼成活情况的影响

在室温 13.0~14.5℃ 范围内, 试验盐度梯度由 22.0 至 0.5, 共 18 组。对每组同时进行 24、48、72 和 96 h 观察, 不同盐度下银鱼死亡情况如表 3。

表 3 不同盐度下银鱼死亡率

盐度 salinity	22	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	8	6	4	2	1	0.5	对照 control	%
时间 24 h	100	100	60	50	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
time 48 h			100	100	100	100	100	100	50	20	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0
72 h									100	30	20	10	0	0	0	0	0	0	0	0
96 h									50	40	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0

由表 3 可见,银鱼在盐度 20 及高于该值的水中数小时内即死亡。24 h 半致死盐度为 18。48 h 半致死盐度为 13;72 h 内盐度 13 以上的 9 组全部死亡,72 h 半致死盐度在 13~12 之间;96 h 半致死盐度为 12;盐度 8 以下各组及对照组均未见银鱼死亡。据 $SC = 24TL \times 0.3 / (24TL / 48TL)^3$ 计算^[6],银鱼的安全盐度为 2。

据观察,在高盐度水中,银鱼刚入水立即表现为急躁不安,游动速度加快,继而游动速度减慢,并不时沉于容器底部,身体侧卧,直至死去。在低盐度水中,银鱼刚投入时无反常表现,也未见不安迹象,随着时间的延长,游动速度逐渐减缓,卧于底部的时间增长,直至失去活动能力而死去。处于半致死盐度水中的银鱼,开始活动正常,随着时间的延长,游动逐渐减弱,大多卧于底部不动。

3 讨论

3.1 银鱼对热冲击适应能力的评价及意义

试验表明,在驯化温度 12.5℃ 升温速率 3℃/h 条件下,热冲击明显降低银鱼仔鱼的成活率,说明银鱼仔鱼对热冲击敏感。因此,在银鱼移植增殖水体的选择、技术操作、资源增殖保护以及热废水的排放中均应避免热冲击情况。

“热冲击试验”中的致死高温是指由起始温度起每小时稳定地升高 3~10℃,直至试验鱼全部死亡的温度。据报道,在增温 6℃/h 条件下,鲤的致死高温为 40.9℃,草鱼和白鲢为 38.5℃^[3]。本试验在增温 3℃/h 条件下,银鱼的半致死温度为 30.5~33.5℃,致死温度为 39.5~42.5℃,与鲤的情况相似,显示出银鱼广温性的特点,这种特性为在我国内陆水域广泛进行移植增殖银鱼提供了有利条件。

温度对生物的影响是复杂的,范特荷甫定律描述的温度制约性是指指数型的^[4]。本文热冲击对银鱼死亡率影响中 Q_{10} 值的不齐性与幂指数回归 $D = at^b$ 均符合该定律。

3.2 银鱼对盐度适应能力的评价及意义

盐度对鱼类的影响主要是在高盐度下鱼类渗透调节功能受到破坏,组织失水,代谢下降,活力减弱,直至死去。不同的鱼类调节渗透能力不同,而这种能力决定于鱼类的起源及驯化。Remane 认为,典型咸淡水盐度为 5~8,是海水鱼类和淡水鱼类的分界盐度^[5]。试验表明,银鱼在盐度为 8 的水中仍可成活 96 h,安全盐度高达 2,该浓度与银鱼移植增殖已成功程海盐度 1.6~1.7^[6]相近,表明银鱼具有较强的耐盐潜力和适盐能力,显示出广盐性的生态学特性。这说明银鱼历史上属于海水区系复合体鱼种,随着太湖的演变而淡化成为太湖定居性鱼类,也为我国不同盐度的内陆水域移植增殖银鱼提供了有利条件。

参 考 文 献

- 1 王文滨,等.太湖短吻银鱼秋季人工授精、孵化和早期发育的研究.水产学报,1980,4(3):303~307

- 2 王文滨,等.太湖短吻银鱼春季早期胚胎发育及温度与其孵化关系的研究.生态学报,1982,2(1):67~76
- 3 J S阿拉巴斯特.淡水鱼类的水质标准.姜礼燧译.科学普及出版社,1982
- 4 H雷默特.生态学.庄吉珊译.北京:科学出版社,1986
- 5 A φ尔彼维奇.水生生物移植驯化理论与实践.杜佳根译.北京:科学出版社,1975
- 6 庄玉兰,等.云南高原湖泊太湖新银鱼增殖生态因子研究.水利渔业,1996,3:16~20

Test of adaptability of *Neosalanx taihuensis* to temperature and salinity

Wang Yufen Gai Yuxin

(Freshwater Fisheries Research Center, Chinese Academy of Fishery Sciences, Wuxi 214081)

Abstract The influence of heat shock and different salinity on the fry fish was observed. The result shows that the mortality rises with temperature up and reaches 48% at 30.5°C, the half-fatal temp. is 30.5~33.5°C, fatal temp. is 39.5~42.5°C. In the range of 12.5~42.5°C, the mortality coefficient Q_{10} is 1.000~0.198, the half fatal salinity of 96 h is 12, and the fish are still safe after a 96h-period culture at salinity of 8.

Key words *Neosalanx taihuensis*, heat shock, salinity, eurytherm, eurysalinity

《中国水产科学》声明

(1)为了加强信息交流和扩大期刊影响,本刊作为核心期刊已于1996年首批加入了《中国学术期刊(光盘版)》,这对我们充分利用信息交流的集团化优势,提高期刊及其作者们的知名度和扩大国内国际影响有着重大意义。本刊作为光盘版的入编期刊,充分尊重作者的著作权益。在此本刊提请所有来稿作者注意,除非作者来稿时另有声明,一般均视为已同意来稿由本刊代为向《中国学术期刊(光盘版)》投稿,本刊支付的稿费中亦已包括这部分稿费。

(2)科技期刊加入因特网属世界科技出版潮流,是科技期刊国际化发展的重要途径。为了实现科技期刊编辑、出版发行工作的电子化,推进科技信息交流的网络化进程,我刊已于1998年12月入网“ChinaInfo(中国信息)网络资源系统《电子期刊》”。本刊内容将按照统一格式制作编入ChinaInfo系统电子期刊,读者可上因特网进入ChinaInfo系统免费(一年后开始酌情收费)查询检索本刊内容,也欢迎各界朋友通过ChinaInfo系统向我刊提出宝贵意见、建议,或征订本刊(网址:<http://www.chinainfo.gov.cn/periodical>)。所以,向本刊投稿并录用的稿件文章,将一律纳入ChinaInfo信息服务系统,进入因特网提供信息服务。凡有不同意见将自己稿件纳入因特网传送交流的作者,请另投它刊。本刊所付稿酬包含刊物内容上网服务报酬,不再另付。

《中国水产科学》编辑部