

真鲷幼鱼室内越冬技术的研究

PRELIMINARY STUDY ON THE INDOOR OVERWINTERING TECHNOLOGY FOR JUVENILE *Pagrosomus major*

柳学周 于东祥 雷霖霖

(中国水产科学研究院黄海水产研究所 青岛 266071)

① 真鲷 (*Pagrosomus major*) 由于受季风的影响, 北方地区冬季水温过低, 自然条件下无法度过冬季的低温时期, 因此冬季越冬技术成为北方真鲷养殖的重要研究课题之一。近年来国内有些单位对真鲷进行过不同形式的越冬和养殖试验, 本研究在国家攀登计划 B 项目的资助下, 于 1994 年 12 月~1995 年 4 月在黄海水产研究所小麦岛试验基地对真鲷幼鱼室内越冬技术进行了试验。

1 试验条件和方法

1.1 鱼种来源

试验用鱼为黄海水产研究所 1994 年春孵化培育的人工鱼, 全长 13.8~14.3 cm, 体重 44.5~48.0 g, 日龄 215 d。

1.2 冬季自然水温下真鲷幼鱼的耐受力试验

当海上水温降至 10℃ 以下时, 取真鲷幼鱼 200 尾, 置于海上网箱(规格为 4 m×4 m×3.5 m)内, 网箱设在避风、流小的小麦岛西部湾内。随着水温的下降观察记录水温变化和鱼的活动情况、死亡尾数。

1.3 不同水温下真鲷幼鱼的摄食率及生长对比试验

试验在容积为 2.5 m³(有效水体 2.0 m³)的方形 FRP 水槽内进行, 各试验组水温用恒温控制仪控制在 ±0.5℃, 饵料为冰鲜玉筋鱼加小杂虾(玉筋鱼: 小杂虾=3:1), 日投喂 2 次, 喂至饱食。每日吸底 1~2 次, 日换水率 70%, 试验的水质指标为: 盐度 30~32、pH 8.01~8.18、溶解氧含量(D.O)6.5~9.8 mg/L、总氮 NH₄⁺-N: 0.21~0.60 mg/L。各试验组分别投鱼 90 尾。

摄食率试验设 6.5℃, 7.5℃, 8.5℃, 10.5℃, 12.5℃, 15.5℃, 17.5℃ 7 个温度组, 用冰鲜饵料和配合饵料(用鱼粉、虾粉、小麦粉、大豆饼、维生素为原料制成)连续投喂 5 d, 求出平均日摄食率。

$$\text{摄食率} = \frac{\text{投喂量} - \text{残饵量}}{\text{体重}} \times 100\%$$

生长对比试验设 8.5℃, 10.5℃, 12.5℃, 15.5℃ 4 个温度组, 连续培育 60 d, 统计成活率和增重率。

1.4 大水体集约越冬试验

越冬池及放养密度 使用 4.4 m×7.6 m×1.6 m (有效水体 50 m³)水泥池 3 个, 池内配有上水、充气和加温管阀。排水口位于池底中央通于池外排水沟, 排水口末端设阀门及活动摇臂器, 控制水位。共放鱼种 21 000 尾, 各池放养密度分别为 120 尾/m³, 140 尾/m³, 160 尾/m³。

设置环流 在越冬池内设置环流板, 环流板下方安放气石, 靠环流板对充气水流的反作用力形成定向水流, 以环流方式进行越冬饲养。

水质条件 试验用水为砂滤海水, 用蒸汽锅炉控制水温 10.2~12.0℃, 其他水质条件控制如下: 盐度 30~33, pH 7.96~8.20, DO 5.0~8.6 mg/L, NH₄⁺-N 0.40~0.88 mg/L。

越冬管理 采用常流水方式换水, 日换水率 50%~70%, 使用小型无油空压机连续充气, 每 2~3 m² 安放一个气石, 每天吸污 1 次, 每 15 d 清池 1 次, 清池时洗刷池壁及池底并用预热水冲净, 饵料为冰鲜玉筋鱼加小杂虾(3:1), 每日投喂两次, 日投喂率 3.0%~3.5%。

2 结果

2.1 真鲷幼鱼对自然低温的耐受力

青岛小麦岛海区冬季自然水温变化与真鲷成活率的关系如图 1 所示。12 月下旬自然水温降至 10.0℃ 以下, 在每天降温 0.1~0.2℃ 的情况下, 水温降至 8.

① 国家攀登计划 B“海养生物优抗研究”项目资助课题。
收稿日期: 1996 年 9 月 9 日

0℃以下时,鱼即不再摄食。1月中下旬水温5.0℃左右时,少数鱼(5%左右)因不适而死亡。水温降到4.5℃以下时成活率急剧下降,这时鱼体力下降,反应迟钝,部分出现冻伤,失去平衡。水温4.1℃时死亡率达50%,两天后水温降到3.9℃时,全部死亡。

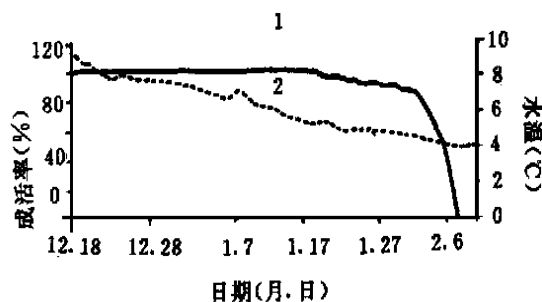


图1 冬季自然水温变化与真鲷成活率的关系
(小麦岛海区)

2.2 不同水温下真鲷幼鱼的摄食率

图2所示真鲷幼鱼的摄食率与水温呈正相关,在6.5~17.5℃水温范围内,随水温的下降摄食率也随之降低。就鲜饵而言,水温17.5℃时摄食率为5%,水温15.5℃时摄食率4.5%,12.5℃时摄食率4.0%,10.5℃时摄食率为3.0%,8.5℃时摄食率1.3%,水温7.5℃时基本不摄食(对鲜饵的摄食率0.4%,对配合饵料的摄食率为0)。水温10.5~17.5℃投喂时,均有明显的争抢现象,摄食欲望较强,而在水温8.5℃投喂时,无争抢现象,摄食欲望低。

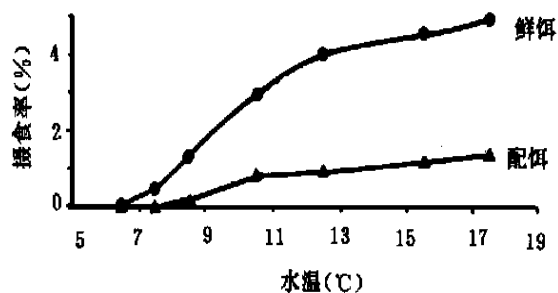


图2 不同水温下真鲷幼鱼的摄食率

2.3 不同水温下真鲷幼鱼的生长对比试验

表1列出了8~16℃水温下真鲷幼鱼生长情况。从表中看出,在水温10~16℃条件下,全长体重均呈正增长趋势,成活率均为100%。其中以15~16℃综合效果最佳,12~13℃效果其次,10~11℃效果尚可。8~9℃时体重则呈负增长,成活率为93.3%,各项测量指标均为最低者。由此说明真鲷当年苗越冬对水温的要求为10℃以上。

2.4 大水体集约越冬试验

真鲷当年幼鱼在水温10.2~12.0℃的条件下,经140d的室内饲育结果示于表2。在150m³的饲育水体中投入鱼种21000尾,平均全长13.8cm,平均体重44.8g。共安全越冬健壮鱼种19942尾,总成活率达95%,平均全长15.4cm,平均体重61.4g,平均日增重率0.26%。从越冬密度对成活率和日增重率的影响看,随密度的增大,成活率和日增重率有下降的趋势,但差异不显著,说明在本试验条件下120~160尾/m³的越冬密度均可安全越冬。

3 结语和讨论

3.1 水温是影响真鲷越冬效果的主要因素之一。从本试验结果看,越冬水温与鱼的摄食率和增重率呈正相关(参照图2,表1),从摄食情况看,水温10℃以上时摄食率为3%以上,投喂时争抢明显,摄食欲望较强,8℃以下时基本不摄食,从体重增长情况看,水温10℃以上的体重呈正增长,而8.5℃时虽少量摄食,但摄入的能量不能维持鱼体抵御寒冷所消耗的能量,故鱼体重呈负增长。从生理上分析可能与鱼体内酶的活力有关,水温高时鱼体内酶的活力增强,促使消化吸收功能的提高,从而使摄食率和日增重率增大,反之水温降低时鱼体内酶的活力减弱,使摄食率和日增重率降低。因此,真鲷室内越冬的水温应在10℃以上,从节约能源和降低成本出发,又能达到较好的成活率和生长效果,则可选择12~13℃比较适宜,越冬密度应在120~140尾/m³为佳。

3.2 在大水体集约越冬试验中,作者在越冬池内定向设置环流板,使培育水在池内形成环流。环流的形成可保持培育池内水环境的统一,避免局部缺氧,并形成“活水培育”。同时,由于环流的作用,可使池内的残饵、粪便等集中于池底中央,便于清底。由此可见,环流培育可大大改善水质条件,促进鱼的生长发育和新陈代谢,并提高培育密度。本试验由于采取了环流培育等措施,使120~160尾/m³(平均140尾/m³)的越冬密度,在低换水率(50%~70%)的条件下,安全越冬,成活率达到95%,并且保证了鱼体重的正常增长,平均

日增重率为 0.26 % , 与小水体生长对比试验结果基本相吻合, 如果饲养水温再适当提高一些, 增长率可能还会提高。

表 1 越冬期不同水温下真鲷幼鱼生长情况

水槽	水温 (℃)	布池			出池			培育 天数	全长 增长	体长 增长	日增 重率	成活 率
		尾数 (尾)	平均全长 (cm)	平均体重 (g)	尾数 (尾)	平均全长 (cm)	平均体重 (g)					
1	15~ 16	90	14. 2	46. 2	90	15. 9	61. 7	60	11. 0	33. 6	0. 56	100
2	12~ 13	90	14. 3	47. 7	90	15. 4	60. 1	60	7. 7	26. 0	0. 43	100
3	10~ 11	90	14. 2	48. 0	90	15. 0	54. 0	60	5. 6	12. 5	0. 22	100
4	8~ 9	90	14. 3	48. 0	84	14. 4	44. 8	60	0. 7	- 6. 7	- 0. 11	93. 3

表 2 真鲷幼鱼集约越冬结果一览表

池号	水体 (m ³)	布池				出池				培育 水温 (℃)	培育 天数 (天)	日增 重率 (%)	成活 率 (%)
		尾数 (尾)	平均全长 (cm)	平均体重 (g)	密度 (尾/m ³)	尾数 (尾)	平均全长 (cm)	平均体重 (g)	密度 (尾/m ³)				
1	50	6 000	13. 8	44. 8	120	5 709	15. 5	62. 5	114	10. 2~ 12. 0	140	0. 28	95. 2
2	50	7 000	13. 8	44. 8	140	6 663	15. 5	61. 7	133	10. 2~ 12. 0	140	0. 27	95. 2
3	50	8 000	13. 8	44. 8	160	7 570	15. 2	60. 0	151	10. 2~ 12. 0	140	0. 24	94. 6
合计	150	21 000				19 942							

3. 3 采用大规模高密度集约越冬技术可有效地降低越冬成本, 提高生产效率。本试验使用的越冬水体 150 m³, 安全越冬鱼种共约 20 000 尾, 试验的直接成本(包括燃料费、水电费、饵料费、人工费等)约 23 000 元(人民币), 由于使用的加温锅炉为 2 m³/h 蒸汽量的大型锅炉, 虽然加温水体小, 但是锅炉本身的能量浪费较大, 若采用小型锅炉加温或扩大越冬规模, 成本还会相对降低。如果利用发电厂余热海水或地下温海水进行集约越冬, 将会大大降低越冬成本, 取得更好的越冬效果。

参考文献

[1] 王为璋等,1990。齐鲁渔业 4:13~ 15。
[2] 王景泉等,1987。齐鲁渔业 4:15~ 17。
[3] 雷霖霖等,1992。海洋水产研究 13:73~ 83。
[4] 山口正男,1978。タイ 养殖の 基础と 实际。恒星社厚生阁。
[5] 日本栽培渔业协会,平成 4 年(1992)。日本栽培渔业协会年报(平成 2 年度)。