

文章编号:1000 - 0615(2001)06 - 0579 - 03

研究简报 ·

沉水植物对黄颡鱼鱼种培育的影响

The effect of submerged plant on culturing *Pseudobagrus fulvidraco* fry

黄 诚¹, 柳光宇¹, 黄亚红¹, 葛家春²

(1. 南京大学生物科学与技术系, 江苏 南京 210093; 2. 江苏省淡水水产研究所, 江苏 南京 210017)

HUANG Cheng¹, LIU Guang-yu¹, HUANG Ya-hong¹, GE Jia-chun²

(1. Department of Biological Science and Technology, Nanjing University, Nanjing 210093, China;

2. Freshwater Fishery Institute of Jiangsu Province, Nanjing 210017, China)

关键词:黄颡鱼;鱼种培育;沉水植物

Key words: *Pseudobagrus fulvidraco*; fingerling culture; submerged plant

中图分类号:S962;S963.22 文献标识码:A

黄颡鱼 *Pseudobagrus fulvidraco* (Richardson) 是具有较高经济价值的底栖鲶形目鲶鱼科鱼类,有关黄颡鱼生物学基础研究国内已有过报道^[1-3],由于过度捕捞及水环境恶化,该鱼种资源受到极大的破坏,“黄颡鱼引种繁育及推广养殖”作为江苏省农业品种更新工程项目已顺利完成人工繁殖工作,但在育苗期间总伴有大量幼苗生长不良甚至死亡等现象,在实践中我们发现鱼苗健康生长不仅需要充足的饵料和溶解氧,还需要保持优良的水质环境。栽培沉水植物是维持鱼池正常物质循环和能量循环的重要措施,也是加强鱼苗体质减少病害的关键。本文以黄颡鱼为养殖对象,在其苗种培养的水体中栽培沉水植物以调节水质,试图建立一个鱼草共生的良性循环的生态系统模式。

1 材料与方法

水族箱:100cm ×45cm ×50cm,实际存水容积约 200 L。

水源:暴气 12d 的自来水。

饵料:商品鳊鲫饵料(76%)、肉糜(19%)、酵母粉(2%)、螺旋藻粉(2%)和红虫干(1%)。

鱼种:由江苏省淡水水产研究所提供的黄颡鱼幼苗,平均体长 2.0cm,平均体重 0.35g。

实验设置:实验组分为封闭型和交换型(定期换水)的两种鱼草共生系统,每箱各放 60 尾鱼苗,并种植伊乐藻 250g(鲜重)、轮叶黑藻 250g(鲜重);对照箱亦分为封闭型和交换型的两种无草养鱼系统,每箱各放 60 尾鱼苗,不种植水草。

投饵方法:第一周投喂量每箱每天 2 次(早晚各一次,3.0g/次),依实验组鱼的体重增长对投饵量做粗略调整,即以后每周每天投饵量比前一周增加 4g。每天早晨投喂前用虹吸法吸取各箱食槽内前一天所剩残饵,烘干称重作为有形废物排除量进行记录。

水质分析:常规水化学分析方法参照文献[4]的方法。

收稿日期:2001-02-22

基金项目:江苏省农业品种更新工程“水产 P99502”研究内容

第一作者:黄 诚(1962-),男,江苏南京人,副教授,硕士,主要从事鱼类生物学研究。Tel:025 - 3593389

2 结果

2.1 鱼苗的生长与成活

饲养期间,每周测量一次各组鱼苗的体长、成活数;五周后测量体重并将第五周的体长·体重统计量列于表 1。对表 1 中的体长·体重的数据作差异显著性 t -检验,检验结果列于表 2。体长均数差检验结果表明,“封闭有草”与“交换无草”两个水族箱的鱼苗体长没有差异性,其余各箱之间均有极显著或显著性差异;体重均数差检验结果表明,“封闭有草”和“封闭无草”两个水族箱的鱼苗体重与“交换无草”水族箱鱼苗的体重均无显著性差异,其余各箱之间均有极显著的差异。

表 1 五周后各组黄颡鱼体长、体重统计值及存活率

Tab.1 The average values of body length, body weight and survival rate after 5 weeks culture

	体长($\bar{x} \pm Sx$)	体重($\bar{x} \pm Sx$)	试验数(尾)	存活数(尾)	存活率(%)
无水草封闭组	3.50 \pm 1.0142	1.02 \pm 0.4525	60	4	6.67
有水草封闭组	5.33 \pm 1.0948	2.44 \pm 0.6442	60	36	60.0
无水草交换组	4.96 \pm 1.0822	2.28 \pm 1.2120	60	40	66.67
有水草交换组	10.00 \pm 0.9682	5.88 \pm 1.3362	60	56	93.33

表 2 各组鱼苗体长及体重差异显著性 t -检验

Tab.2 The significance t -testing of body length and body weight

	封闭无草 Y_1	封闭有草 Y_2	交换无草 Y_3	交换有草 Y_4
封闭无草 Y_1		- 1.83 * *	- 1.46 *	- 6.50 * *
封闭有草 Y_2	1.42 * *		0.37	- 4.67 * *
交换无草 Y_3	1.26	- 0.16		- 5.04 * *
交换有草 Y_4	4.86 * *	3.44 * *	3.60 * *	

注:表中上半角为体长均数差,下半角为体重均数差; * * 表示 $P < 0.01$, * 表示 $P < 0.05$ 。

2.2 黄颡鱼幼苗活动观察

在鱼草共生系统水体中,黄颡鱼行为活泼,投饵时,迅速游到食槽里吞食饵料;另外,黄颡鱼不吃草但喜好水草,据观察黄颡鱼常钻入水草丛中隐蔽或攀附水草之上休息。而无草水体中,鱼苗行为表现异常,有时团聚在角落及边缘不动,有时又或上或下激烈窜动,对投饵反应迟钝,尤其是封闭型水体中,鱼苗几乎不摄食。

2.3 水质指标变化

饲养 5 周后各箱水体水质指标减去初始阶段的数值作为变化的极差值,有形废物输出量为 5 周饲养期间各箱水体有形废物累计量,测量结果列于表 3。

表 3 投喂饵料 5 周后,饲养水体各项水质指标变化值

Tab.3 The change of the rearing fish water quality index after 5 weeks

组别	氨氮	总氮	磷酸磷	总磷	COD	DO	悬浮物	残渣输出
无水草封闭组	3.22	4.94	0.22	0.25	83	- 5.5	54.3	104.80
有水草封闭组	0.92	1.22	0.04	0.09	19	0.5	18.3	39.35
无水草交换组	2.41	4.02	0.14	0.20	61	- 4.0	50.5	31.05
有水草交换组	0.34	0.38	0.02	0.10	5	0.0	9.5	13.40

3 讨论

3.1 鱼类成活率及其生长

实验表明,在有水草的环境中,初期成活率高,后期培育效果也好;但有草封闭组中鱼苗成活率(60.0%)略低于无草

交换组(66.7%),说明即使种植了沉水植物,该系统自净能力也是有限的,污染物浓度积累速度超过生物的净化能力就会破坏水体的生态平衡,尤其是随着投饵量的增加使得水体污染加重引起毒害。

体重及体长的 t 检验结果表明水草与交换环境均能显著促进鱼幼苗的生长。值得指出的是封闭有草组与交换无草组幼苗的生长无显著性差异,即在培养期中,种植水草,即使不换水也可达到不种水草换水的效果。这项实验结果对在水资源十分紧缺的地区开展节水养鱼模式具有重要意义。

3.2 水质变化分析

水体中的氨态氮、可溶性磷、化学耗氧量、悬浮物及有形废物累计量以有水草交换组最低,其次为有水草封闭组,且溶解氧基本保持不变且水质清爽;而无水草封闭组的该5项指标为最高,且溶解氧呈大幅度下降,水体混浊,鱼苗大量死亡。该结果说明水生植物在生长过程中能有效的消耗水体中由于残饵及鱼类的排泄排遗产生的污染物质,从而抑制水体过度肥沃,使得水体透明度增加,并进一步促进光合作用,改善水体溶氧状态。

就水体中分子态氮来说,封闭有草组为 0.019mg L^{-1} ;封闭无草组为 0.068mg L^{-1} ;交换有草组为 0.007mg L^{-1} ;交换无草组为 0.05mg L^{-1} 。鱼类分子态氮窒息点为 0.02mg L^{-1} ,故从分子态氮毒性来看,在栽培沉水植物条件下,封闭系统和交换系统都能达到水质要求。

3.3 方法及效果

高光研究表明伊乐藻、轮叶黑藻对养鱼池具有良好的净化效果,且光和温度对水生植物净化起着决定的作用^[5]。本实验设计直接引用该研究结果,选择了这两种水草作为沉水植物的实验材料,并在每晚 23:50,水体的 DO 值已下降时,打开水族箱距水面 2 cm 的避水荧光灯(20W 水草灯),早晨 4:00 关闭。考虑鱼类生活环境需要,设置了内循环泵系统产生缓流,以利于沉水植物气体交换并冲刷叶面沉淀的浮渣,所以单位容积的水草量虽然仅相当于文献[5]的 1/5(水温 25~28),但净化效率仍然比较高。至于光照量及温度是否偏高或偏低还需进一步研究。

3.4 展望

养殖污水中富含 N、P,排入环境中易造成水体富营养化,从而导致水资源和能源的极大浪费,Phillips 研究表明生产 1 吨罗非鱼要耗用 $0.3 \times 10^4 \sim 2.1 \times 10^4$ 万吨水,而生产 1 吨斑点叉尾鮰消耗水则达到 2.9×10^4 吨^[6]。为此,各国的科研人员在这方面进行了大量研究,Krom 等利用石莼净化真鲷循环水,N、P 去除率分别达到 39%和 21%,回收藻类经干燥净化处理又可作为饲料^[7];我们也曾利用绿藻处理养鱼废水,将带藻废水培养大型蚤和短钝蚤,取得了净化和培养的良好效果^[8,9]。本次实验利用栽培沉水植物方法建立鱼草共栖系统不仅对鱼苗培育有显著效果,而且对发展“安全健康型食品”的成鱼养殖同样具有指导性作用。

参考文献

- [1] 刘世平. 鄱阳湖黄颡鱼生物学研究[J]. 动物学杂志, 1997, 32(4): 425 - 427.
- [2] 林仕梅, 罗莉, 叶元土, 等. 黄颡鱼人工饲养的初步研究[J]. 水产科技情报, 2000, 29(3): 130 - 132.
- [3] 陈一骏, 郑维友, 雷传松, 等. 黄颡鱼人工繁殖及苗种培育技术[J]. 淡水渔业, 2000, 30(1): 7 - 9.
- [4] 金相灿. 湖泊富营养化调查规范[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 1990.
- [5] 高 光. 伊乐藻、轮叶黑藻净化养鱼污水效果实验[J]. 湖泊科学, 1996, 8(2): 184 - 188.
- [6] Philips M J, Beveridge M C M, Clarke R M. Impact of Aquaculture on Water Resources. World Aquaculture Society [J]. Advances in Aquaculture, 1991, 3: 568 - 591.
- [7] Krom M D, Ellner S, Rijn V J, et al. Nitrogen and phosphorus cycling and transformation in a prototype "non-polluting" integrated mariculture system[J]. Marine Ecology Progress Series, 1995, 118: 25 - 36.
- [8] 陈 勤, 黄 诚, 陈建秀. 渔业污水中大型蚤反馈养殖的研究[J]. 南京师范大学学报(自然科学版), 1997, 20(3): 45 - 49.
- [9] 黄 诚, 黄键琴, 孟文新. 鱼池废水培养短钝蚤及其水质净化评价[J]. 南京师范大学学报(自然科学版), 2000, 23(3): 219 - 223.