DOI:10.15886/j.cnki.rdswxb.2014.02.016

文章编号:1674 - 7054(2014)02 - 0132 - 04

不同养殖模式对驼背鲈生长的影响

杨明秋[1,2],刘金叶[1,2],王永波[1,2],郑 飞[1,2],王国福[1,2],符书源[1]
(1. 海南省海洋与渔业科学院,海南 海口 570206;2. 海南海研热带海水鱼类良种场,海南 琼海 571429)

摘 要: 采用相同的饵料,分别在工厂化流水车间和池塘的网箱中放养全长(13.50 ± 0.88) cm,体质量(31.78 ± 7.73) g 的驼背鲈各 500 尾,1 年后,车间养殖的驼背鲈全长增至(25.71 ± 1.65) cm,体质量为(260.05 ± 45.99) g;池塘养殖的驼背鲈全长为(26.89 ± 1.90) cm,体质量为(330.00 ± 44.91) g。结果表明,驼背鲈在池塘网箱中的生长速度快于在工厂化流水车间网箱中的生长速度($P < 0.05$)。

关键词: 池塘网箱养殖;工厂化流水养殖;驼背鲈
中图分类号: S 965.399 **文献标志码:** A

驼背鲈(*Cromileptes altivelis*),俗名老鼠斑,属于鲈科石斑鱼亚科驼背鲈属。分布于热带、亚热带暖水海域,为高级海产经济食用鱼类和观赏鱼类,深受消费者的喜爱。在我国南海有该种鱼的记录[1],但由于其资源量极少,且生长相对缓慢,因此,市场资源匮乏,但因其高额的利润,多数投资者看好其养殖前景。目前,已知有关驼背鲈的研究主要集中在人工繁育、生物学特性、营养需求和工厂化养殖等方面[2-7]。已知的有关驼背鲈的工厂化养殖成本相对较高,而其他养殖方式还未见报道,因此,笔者采用池塘网箱养殖和工厂化车间流水养殖两种养殖模式来开展驼背鲈的饲养实验,探索池塘驼背鲈网箱养殖的可行性,旨在为该鱼的大规模养殖提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 养殖系统结构 本实验在海南海研热带海水鱼类良种场进行,养殖用水为天然海水(盐度约 30),海水净化程序为:海边沙虑井→3 级过滤池→紫外线消毒→珊瑚沙过滤→养殖用水车间→养殖系统。养殖系统分为室内工厂化流水车间和室外池塘 2 种。室内工厂化流水车间规格为 4.0 m × 8.0 m × 1.8 m,采用流水养殖,日换水率为 100%;室外池塘(高位池)面积为 0.33 hm^2,水深 1.8 m,根据池塘水质变化进行适当排换水。为方便管理和实验的一致性,分别在车间和池塘内搭建 4.0 m × 4.0 m × 1.5 m 的浮箱各 1 个,用于驼背鲈的养殖实验。

1.2 苗种来源 养殖用鱼由海南省海洋与渔业科学研究院提供,驼背鲈平均全长(13.50 ± 0.88) cm,平均体质量(31.78 ± 7.73) g,车间网箱和池塘网箱分别各放养驼背鲈 500 尾,放养密度为 21 尾 · m^{-3}。

1.3 饲养管理 每天上午 9:00 和下午 4:00 投饵,采用 $m_{山东升索石斑鱼粉}$: $m_{冰鲜下杂鱼}$ = 1: 1 的人工配合饵料进行投喂,每天投喂量根据鱼的摄食情况而定,当鱼不再抢食时,停止投喂。定期观察鱼的摄食情况,鱼的摄食情况可作为鱼体是否健康的一个重要标志。每天记录养殖水体的水温、摄食情况和死亡情况等。对于车间养殖,可根据池底排泄物的多少作为换池的依据;对于池塘养殖,则根据网衣上附着物的多少进行换网,每次换网或换池时,用 200 mg · L^{-1} 的甲醛浸泡鱼体 1 ~ 2 min。

收稿日期: 2014 - 04 - 22
基金项目: 海南省科学事业费项目;海南省星火产业带专项资金项目(HNXH201315);海洋公益性行业科研专项(201205028);国家"十二五"科技支撑计划课题(2011BD13B11)
作者简介: 杨明秋(1977 -),男,工程师,硕士,主要从事水产养殖的研究. E-mail:ymq5338@163.com
通信作者: 刘金叶(1985 -),男,硕士,从事水产病害的防治研究. E-mial:liujy-8563@163.com

1.4　生长测定　实验时间为 2012 - 11 - 12—2013 - 11 - 13,每月 13 日随机选取 20 尾鱼,测量鱼体全长及体质量,连续进行 12 次。

2　结果与分析

2.1　不同养殖模式对养殖系统温度变化的影响　测定了养殖周期 1 年当中工厂化流水车间的温度变化和养殖池塘的水温变化。从图 1 可知,车间的温度变化范围为 18.32 ~ 29.34 ℃,养殖池塘的温度变化范围为 18.36 ~ 33.13 ℃;车间和养殖池塘的低温均出现在 12 月和 1 月,高温度出现在 6,7,8 三个月,2 种养殖模式的低温和最高温度出现的月份一致;从 11 月份至翌年 3 月,两者的温度变化基本一致,到了 4 月,2 种养殖模式的温度开始出现差异,池塘的最高平均水温比车间的高出约 3.9 ℃。

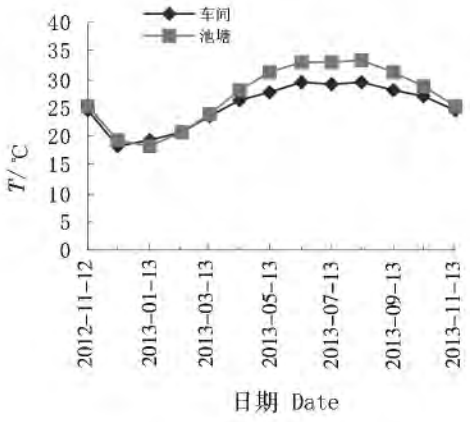

图 1　不同养殖模式水温变化

Fig. 1　Changes of water temperature under different modes of fish farming

2.2　不同养殖模式对驼背鲈全长、体质量变化的影响　经过 1 年的养殖,驼背鲈的全长和体质量增加明显。从图 2 可知,车间养殖的驼背鲈体质量由(31.78 ± 7.73) g 增加到(260.05 ± 45.99) g,池塘养殖的驼背鲈体质量由(31.78 ± 7.73) g 增加到(330.00 ± 44.91) g。从图 3 可知,车间养殖的驼背鲈全长由(13.50 ± 0.88) cm 增长到(25.71 ± 1.65) cm,池塘养殖的驼背鲈全长由(13.50 ± 0.88) cm 增长到(26.89 ± 1.90) cm。方差分析结果表明,2 种养殖模式的驼背鲈体质量存在显著性差异($P < 0.05$),池塘养殖的驼背鲈生长速度明显比车间养殖的快。

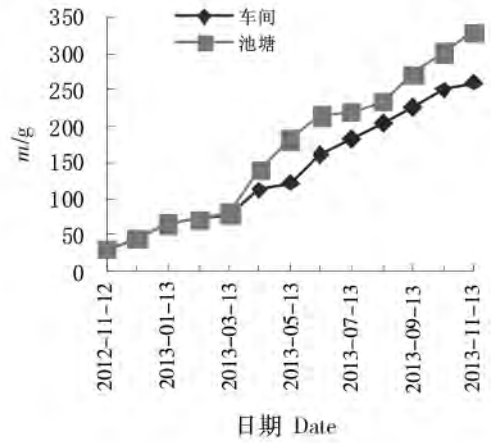

图 2　体质量变化曲线

Fig. 2　Change curve of fish weight

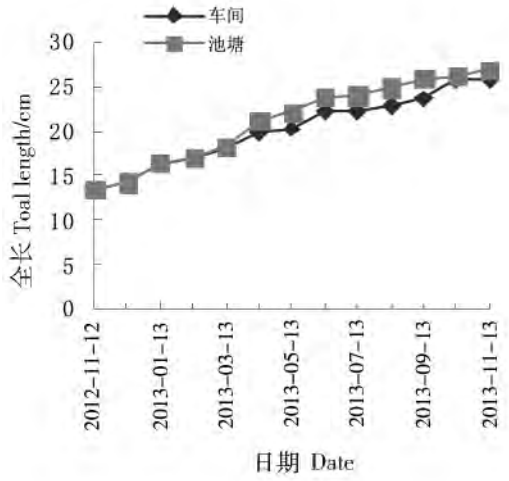

图 3　全长变化曲线

Fig. 3　Changing curve of fish total length

2.3　养殖水温度与驼背鲈生长的关系　笔者观察发现,养殖期间的水温与驼背鲈体质量增长存在着一定的关系。从图 4 可以看出,从 11 月 ~ 翌年 3 月,车间水温和池塘水温的变化基本一致,两者差异不显著,2 种养殖模式的鱼体质量增加速度基本一致;到了 4 月,池塘养殖的驼背鲈体质量增加速度显著大于车间养殖的,此时,池塘平均温度为(28.19 ± 1.55) ℃,车间平均温度为(26.43 ± 1.51) ℃。从图 4a 可以看出,在 4 ~ 11 月间,车间养殖的驼背鲈生长速度较快,温度变化范围为(24.42 ± 1.48) ~ (29.34 ± 0.73) ℃;从图 4b 可以看出,在 4 ~ 6 月和 9 ~ 11 月期间,池塘养殖的驼背鲈生长速度较快,温度变化范围为(25.23 ± 2.11) ~ (33.06 ± 0.52) ℃。当平均水温分别为(33.13 ± 0.67) ℃和(33.5 ± 0.41) ℃时(7,8 月份),鱼体

质量变化不明显。因此,笔者推测驼背鲈的适宜生长温度为 25 ~ 33 ℃。

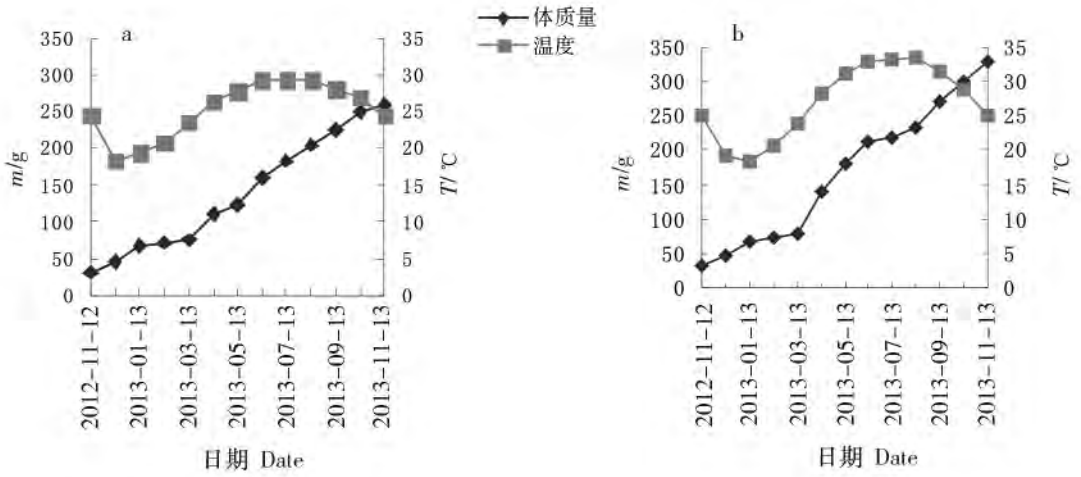

图 4 温度变化与体质量变化曲线

a 车间,b 池塘

Fig . 4 Change curves of temperature and weight

a: The factory farming workshop; b: The pond

3 讨 论

驼背鲈栖息于珊瑚礁繁盛的水域以及泻湖区域。由于过度滥捕、驼背鲈生长速度缓慢,以及珊瑚礁区受到人类活动的破坏等原因,严重影响了驼背鲈生存和繁衍,使其自然资源量迅速下降,因此,市场上供不应求。1999 年,区又君等[3]报道了驼背鲈的驯养情况,并对驼背鲈的年龄与生长特性、形态和生物学性状等进行了研究[4,8]。2013 年,王鲁等[9]对驼背鲈室内池塘育苗技术进行了研究。

目前,驼背鲈的养殖主要以工厂化养殖为主,于赫男等[6]对工厂化养殖驼背鲈进行了研究,体长 10. 96 cm 的驼背鲈养殖 343 d 后,鱼体长增加了 6. 6 cm,鱼体质量增加了 99. 84 g。颉晓勇等[7]也对驼背鲈的工厂化养殖进行了试验,体长 3 cm 的驼背鲈经过 14 个月的饲养,体质量可达 252 g。在本实验中,驼背鲈养殖 1 年后,工厂化车间养殖的鱼平均体长增加了 12. 21 cm,平均体质量增加了 228. 27 g;池塘养殖的鱼平均体长增加了 13. 39 cm,平均体质量增加了 298. 22 g。笔者的工厂化车间养殖驼背鲈的生长速度比于赫男等的快,但慢于颉晓勇等的研究结果。笔者的池塘养殖驼背鲈的生长速度均比上述 3 种工厂化养殖的速度快,说明驼背鲈适宜池塘网箱养殖模式,且池塘网箱养殖模式的速度快于工厂化流水养殖模式。在实验过程中,这 2 种养殖模式种都只有个别个体死亡,成活率均超过 95% 。在养殖过程中,笔者发现,当水温低于 19 ℃时,鱼体生长缓慢,当高于水温 25 ℃时,鱼体生长速度开始加快,当温度高于 33 ℃时,鱼体生长减慢,因此,推测驼背鲈的适宜生长温度为 25 ~ 33 ℃。

参考文献:

[1] 成庆泰,杨文华. 中国科鱼类地理分布的初步研究·鱼类学论文集(第 1 辑) [M] . 北京:科学出版社,1981.

[2] TANG H C, TWU J Y, SU W C. Experiment on artificial propagation of the high-finned grouper, *Cromileptes altivelis* [J] . China Fish, 1979,324:25 - 31.

[3] 区又君,李加儿,陈福华. 驼背鲈引种驯养及人诱导性腺发育和繁殖 [J] . 湛江海洋大学学报,1999,19(3):20 - 23.

[4] 区又君,李加儿,陈福华. 驼背鲈的形态和生物学性状 [J] . 中国水产科学,1999(1):1 - 4.

[5] 崔婧,骆剑,严峰,等. 驼背鲈对饲料中最适维生素 C 和维生素 D_3 的需求研究 [J] . 安徽农业科学,2013,41(18):7842 - 7845,7848

[6] 于赫男,林小涛,梁旭方,等. 封闭循环养殖系统中驼背鲈和斜带石斑鱼生长的研究 [J] . 实验与技术,2004,28(1):1 - 4.

[7] 颉晓勇,李纯厚,许忠能,等. 名贵海水鱼类工厂化养殖试验研究 [J] . 湖南农业科学,2011(11):141 - 143.

[8] 区又君,廖锐,李加儿,等. 驼背鲈的年龄与生长特性 [J] . 水产学报,2007,31(5):624 - 631.

[9] 王鲁,严峰,陈国华,等. 驼背鲈室内池塘育苗技术研究 [J] . 安徽农业科学,2013,41(21):8909 - 8910,8913.

Effect of Different Modes of Fish Farming on the Growth of *Cromileptes altivelis*

YANG Mingqiu[1,2], LIU Jinye[1,2], WANG Yongbo[1,2], ZHENG Fei[1,2], WANG Guofu[1,2], FU Shuyuan[1]
(1. Hainan Academy of Ocean and Fishery Sciences, Haikou 570206, China; 2. Hainan Haiyan High-quality Tropical Marine Fish Farm, Qionghai 571429, China)

Abstract: Fed with similar diets 500 juveniles of panther grouper (*Cromileptes altivelis*) with the total length of (13.50 ± 0.88) cm and the weight of (31.78 ± 7.73) g were farmed each in the factory-farming water-flowing workshop and the pond cage for 1 year. One year after farming the panther grouper grew (25.71 ± 1.65) cm long and weighed (260.05 ± 45.99) g each in the factory farming workshop, and (26.89 ± 1.90) cm in length and (330 ± 44.91) g in weight each in the pond cage. It is concluded that the panther grouper grew faster in the pond cage than in the factory farming workshop.
Key words: pond farming; factory farming; *Cromileptes altivelis*.

(上接第 110 页)

Optimization of α-Conotoxin TxID Synthesis

WU Yong, ZHU Furong, LIU Qian, ZHANGSUN Dongting, LUO Sulan
(Key Laboratory of Tropical Biological Resources, Ministry of Education/Haikou Key Lab for Marine Drugs, Hainan University, Haikou 570228, China)

Abstract: The formation of the second disulfide bond of α-Conotoxin TxID was optimized based on the regular two-step oxidation synthesis. The optimal conditions influencing TxID oxidation were determined, such as iodine oxidation with or without nitrogen protection, TFA concentration, iodine concentration, reaction time, etc. The results indicated that the nitrogen protection during the iodine oxidation process facilitated TxID oxidative folding. The iodine was optimal for formation of the second disulfide bond when its concentration was five to ten times higher than that of the thiol, but the TFA concentration did not affect the oxidative folding distinctively. The optimum time for the iodine oxidation reaction was around 5 minutes.
Key words: α-Conotoxin TxID; chemical synthesis; iodine oxidation; optimization; disulfide bond formation