

# Growth of *Siganus guttatus* in Deep-Water Anti-Wave Cage

Jiawei Fan, Wei Tan, Hongji Ke, Fuxiao Chen\*

Hainan Academy of Ocean and Fisheries Sciences, Haikou Hainan  
Email: 920639930@qq.com, \*cfx69@163.com

Received: Nov. 1<sup>st</sup>, 2018; accepted: Nov. 16<sup>th</sup>, 2018; published: Nov. 23<sup>rd</sup>, 2018

---

## Abstract

This study developed the marine culture of *Siganus guttatus* in the deep-water anti-wave cage, confirmed the suitable feeding frequency and stocking density, chose the suitable artificial feed, and constructed a set of technology for the marine culture of *Siganus guttatus* in the deep-water anti-wave cage. This study enriched fishery species in the deep-water anti-wave cage, and promoted the healthy sequential development of aquaculture production.

## Keywords

*Siganus guttatus*, Deep-Water Anti-Wave Cage, Aquaculture

---

# 离岸大型网箱养殖点蓝子鱼技术探讨

樊佳伟, 谭 围, 柯宏基, 陈傅晓\*

海南省海洋与渔业科学院, 海南 海口  
Email: 920639930@qq.com, \*cfx69@163.com

收稿日期: 2018年11月1日; 录用日期: 2018年11月16日; 发布日期: 2018年11月23日

---

## 摘 要

本研究通过开展点蓝子鱼离岸大型网箱养殖试验, 确定了该鱼养殖最佳放养密度和最佳投喂频次, 筛选出适合该鱼生长的人工配合饲料, 初步构建了一套点蓝子鱼离岸大型网箱养殖技术, 进一步丰富离岸大型网箱养殖品种, 有利于推动离岸大型网箱养殖产业的健康可持续发展。

---

\*通讯作者。

## 关键词

点蓝子鱼, 离岸大型网箱, 养殖

Copyright © 2018 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

点蓝子鱼(*Siganus guttatus*)又称点斑蓝子鱼、星蓝子鱼, 俗名臭肚、象鱼, 为鲈形目、刺尾鱼亚目、蓝子鱼科的一种, 为中小型鱼类, 产于热带、亚热带的印度洋、西太平洋及我国南海海域[1]。该鱼肉质鲜美, 营养丰富, 对环境适应力强, 养殖过程中, 对蛋白需求量低, 饲料源易解决, 养殖技术简单, 病害较少, 生长快, 消费者需求的上市规格较小, 饲养周期较短, 市价稳定, 经济效益显著, 在我国的广东、香港及东南亚、中东、斐济等国家和地区倍受青睐, 是一种很有开发前途的海水养殖鱼类, 养殖潜力巨大。

目前海南离岸大型网箱养殖品种以卵形鲳鲹为主, 养殖品种比较单一, 不利于海南省深远海网箱养殖产业的持续稳定发展, 筛选一种环境友好型、资源节约型、调整离岸大型网箱水产品养殖结构的优良新品种是势在必行的。当前我国对点蓝子鱼的研究主要集中在形态学[2]、繁殖[3] [4]、育苗[5]、营养成分[6] [7]、盐度胁迫[8] [9] [10]、营养需求[11] [12]、池塘养殖[13]、普通网箱养殖[14]、混养[15] [16] [17]等方面, 本研究开展点蓝子鱼离岸大型网箱养殖试验, 充分利用其杂食性兼植食性的特点[18], 可减少对动物蛋白源的依赖, 并有望打破养殖品种单一的现状, 为海南省离岸大型网箱养殖产业再添新品种。

## 2. 养殖海域环境与设施

本次点蓝子鱼离岸大型网箱养殖试验海区选择在临高后水湾海域, 该海域位于海南省临高县新盈镇海边, 北朝北部湾, 南接儋州市, 西邻广西, 是亚洲最大的离岸大型网箱养殖基地。该海区有临昌礁作为挡风屏障, 风浪较小, 水流通畅, 海水流速小于 1.0 m/s, 海底地势平缓, 地质多为泥质或泥沙质, 便于锚定, 水深 15 m 以上。该海区属于热带海洋性季风气候, 年平均气温 24.0℃, 除 12、1 和 2 月平均气温低于 20.0℃, 其余月份均超过 20.0℃, 月平均气温变化范围 17.6℃ (1 月)~28.7℃ (7 月)。海区水质符合国家海水养殖标准, 水温 18℃~33℃, 盐度 20~35, pH 7.8~8.6, 溶解氧 5 mg/L 以上, 透明度 3 m 以上。

养殖网箱采用圆形浮式抗风浪离岸大型网箱, 网箱周长 40 m, 网衣入水深度 6 m 左右, 整体养殖空间约 600 m<sup>3</sup>, 网箱整体由浮力框架、网衣和锚定系统组成。本试验采用超高分子量聚合物材料制作网衣, 实现网衣轻量化, 并有效降低养殖过程中换网频率。网箱排列方向与海流方向相一致。2 口网箱为一组, 以组为单位成行排列, 组内网箱间距 8.0 m~10.0 m, 组间距 80.0 m~100.0 m。

## 3. 养殖试验

### 3.1. 养殖密度试验

该试验在离岸大型网箱试验海区附近的小网箱中进行模拟, 试验网箱规格为 1.2 m × 1.2 m × 1 m, 设置 5 个试验组, 每组设置 3 个重复, 初始放养密度分别为: 40 尾/m<sup>3</sup>、80 尾/m<sup>3</sup>、120 尾/m<sup>3</sup>、160 尾/m<sup>3</sup> 和 200 尾/m<sup>3</sup>。选择个体大小均匀, 体长 4 cm 左右, 体质量 1.55 g 左右的点蓝子鱼, 每日 8:00、11:30、

15:00 和 18:00 投喂, 每次投喂至饱食为止。试验时长 60 天, 每 10 天检测 1 次生长结果, 称重, 测体长。

### 3.2. 投喂频次试验

本试验场地条件同养殖密度试验。本试验设置 5 个试验组, 每组设置 3 个重复, 分别为: F1 每天投喂 1 次(8:00)、F2 每天投喂 2 次(8:00 和 18:00)、F3 每天投喂 3 次(8:00、13:00 和 18:00)、F4 每天投喂 4 次(8:00、11:30、15:00 和 18:00)、F5 每天投喂 5 次(8:00、10:30、13:00、15:00 和 18:00)。

选择个体大小均匀, 体重在 50 g 左右的试验鱼 750 尾, 平均分成 15 组, 称重记录每组试验鱼的总重( $W1$ )。投喂前对饲料称重, 每次过量投喂, 收集残饵烘干称重, 每日摄食量由投饵量和残饵量之差求得。试验时长 60 天, 每 10 天检测 1 次生长结果。本试验结束后, 称重记录每组试验鱼的总重( $W2$ ), 计算每组平均增重率和饵料系数。

$$\text{增重率}(\%) = 100 \times (W2 - W1) / W1$$

$$\text{饵料系数} = Wf / (W2 - W1) \quad [19]$$

式中,  $W1$  为平均初始湿重(g),  $W2$  为平均终末湿重(g),  $Wf$  为饲料总摄入干重(g)。

### 3.3. 饵料筛选试验

本试验场地条件同养殖密度试验和投喂频次试验。本试验设置 3 个试验组, 每组设置 3 个重复, 分别投喂罗非鱼饲料(F1)、金鲳鱼饲料(F2)和石斑鱼饲料(F3) (见表 1)。试验前, 选择个体大小均匀, 体长 4 cm 左右的鱼 450 尾进行试验, 平均分成 9 组, 称重记录每组试验鱼的体长、体重。试验时长 60 天, 每日 8:00、11:30、15:00 和 18:00 投喂, 每次投喂至饱食为止, 每天监测水温、盐度, 观察鱼的摄食情况、活力状况和死亡情况。本试验结束后, 测量全部存活试验鱼的体长、体重。

**Table 1.** The main components of three artificial feed

**表 1.** 三种人工饲料主要成分

名称	粗蛋白	粗脂肪	糖分	灰分
罗非鱼饲料	31.30%	7.94%	11.23%	12.52%
金鲳鱼饲料	40.17%	12.08%	14.65%	10.32%
石斑鱼饲料	45.28%	16.80%	19.89%	12.34%

### 3.4. 离岸大型网箱养殖试验

放养的点蓝子鱼苗种选择体质健壮、规格整齐、活力好、无伤、无畸形、摄食情况良好的优质苗种。本试验鱼苗来源于海南晨海水产有限公司和海南青利水产繁殖有限公司, 鱼苗于 2017 年 6 月初放入 2 口 40 m 周长网箱中进行养殖试验, 每箱投放体长 4 cm 左右的鱼苗 7 万尾。

点蓝子鱼易受环境影响发生较为强烈的应激反应, 易造成鱼种死亡, 因此在养殖过程中应减少对箱体的操作, 降低换网频次, 换网时尽量小心, 以减少对鱼的刺激。6~8 月份水温较高, 可适当减少投饵量, 降低鱼发病几率; 冬季水温较低, 每日按鱼体总重的 2% 投喂 1 次; 定期在饲料中添加适当的高活性氨基酸和卓越多维等, 起到诱食的效果, 同时可增强鱼体免疫力, 提高鱼苗成活率。遇到台风和换网前、后停喂 1 d~2 d。

注意观察鱼群的活动及摄食情况, 预防鱼病的发生, 观察鱼的生长, 每日做好环境因子的监测, 定期测量鱼的体长、体重, 及时调整投饵量。每天投喂前后坚持对网箱、网衣巡查, 观察是否有破损, 缆绳、锚等固定设施是否牢固, 防止鱼种逃逸。在台风或暴雨季节, 做好预防工作。

## 4. 试验结果

### 4.1. 放养密度试验结果

试验过程中不同养殖密度组的点蓝子鱼均未出现死亡。试验结果表明, 养殖密度为 40~120 尾/m<sup>3</sup> 时, 点蓝子鱼生长与密度呈正相关, 超过其范围, 呈负相关。不同养殖密度的生长参数显示, 120 尾/m<sup>3</sup> 组显著高于 40 尾/m<sup>3</sup>、80 尾/m<sup>3</sup>、160 尾/m<sup>3</sup>、200 尾/m<sup>3</sup> 组( $P < 0.05$ )。120 尾/m<sup>3</sup> 组生长最快, 体长和体质量达到最大值, 分别是  $7.51 \pm 0.29$  cm 和  $8.73 \pm 0.52$  g。200 尾/m<sup>3</sup> 组生长最慢, 体长和体质量分别为  $6.73 \pm 0.33$  cm 和  $7.8 \pm 0.65$  g。综上所述, 初步认为该生长阶段(鱼体长 4 cm 左右)点蓝子鱼放养密度在 120 尾/m<sup>3</sup> 时, 可以获得较好的生长效率。

### 4.2. 投喂频次试验结果

本次试验的投喂频次对鱼的存活没有影响, 试验结束后各试验组存活率均为 100%。试验结果表明(见表 2), 投喂频次对点蓝子鱼的增重率影响显著( $P < 0.05$ ), F1 到 F4 点蓝子鱼的增重率随投喂频次的增加而显著升高, 组间差异显著( $P < 0.05$ ), F5 的增重率显著低于 F4, 高于 F1 和 F2, 与 F3 无显著性差异( $P > 0.05$ )。点蓝子鱼的饵料系数与投喂频率二者之间呈正相关( $r = 0.971$ ), F5 饵料系数最高 1.94。

**Table 2.** The effects of different feeding frequencies on the weight gain and feed conversion rate of *Siganus guttatus*  
**表 2.** 投喂频次对鱼体增重率和饵料系数的影响

实验组	投喂频次	增重率(%)	饵料系数
F1	1	26.3	1.50
F2	2	28.5	1.59
F3	3	29.2	1.65
F4	4	34.0	1.74
F5	5	30.3	1.94

适宜的投喂频次可以提高鱼的生长速率, 减少食物损失, 从而提高饲料利用率, 减少个体生长差异, 最终达到提高产量的目的。本次试验, F4 组饵料系数高于低投喂频次组, 但鱼体增重最为显著( $P < 0.05$ ), 因此点蓝子鱼的最佳投喂频次为每天 4 次(8:00、11:30、15:00 和 18:00)。

### 4.3. 饵料筛选试验结果

本次试验各组蓝子鱼的成活率均为 100%, 金鲳鱼配合饲料养殖增加的体长、体重都是最高的, 罗非鱼配合饲料的养殖结果最低, 虽然石斑鱼配合饲料蛋白含量最高, 但养殖效果略低于金鲳鱼配合饲料, 可能是因为点蓝子鱼是一种偏植食性的杂食鱼类, 所需的蛋白含量要求不高(见表 3)。

**Table 3.** The survival rate and growth situation  
**表 3.** 点蓝子鱼成活率和生长情况

饲料组	结束成活率(%)	结束体长(cm)	结束体重(g)
F1	100	$6.93 \pm 0.37$	$8.21 \pm 0.47$
F2	100	$7.49 \pm 0.32$	$8.67 \pm 0.59$
F3	100	$7.35 \pm 0.43$	$8.50 \pm 0.51$

夏季海南地区养殖海域的水温较高，高蛋白的饲料容易引发点篮子鱼肠道疾病，死亡率较高。养殖实践中发现，高温养殖季节转投蛋白含量较低的罗非鱼饲料，可以缓解这一情况，故出于养殖效益的综合考虑，本研究离岸大型网箱养殖主要选择蛋白含量在 40% 左右的金鲳鱼配合饲料，高温季节转投蛋白含量 30% 左右的罗非鱼饲料，两种饲料配合使用不仅能满足养殖生产需要，还能节约养殖成本，此外还可以一定程度上预防鱼类疾病的发生，达到低碳绿色环保的效果。

#### 4.4. 离岸大型网箱养殖试验结果

本次试验放养密度约 120 尾/m<sup>3</sup>，养殖过程中，主要选择蛋白含量在 40% 左右的金鲳鱼配合饲料，每日 8:00、11:30、15:00 和 18:00 投喂，每次投喂量为鱼体总重的 5%；高温季节转投蛋白含量 30% 左右的罗非鱼配合饲料，每日 8:00 和 18:00 投喂，每次投喂量为鱼体总重的 2%~3%。经过将近一年的养殖，养成点篮子鱼达商品鱼规格，成活率达 62%，单位水体产量达 12.3 kg/m<sup>3</sup> (见表 4、表 5)。

**Table 4.** The growth situation in deep-water anti-wave cage

**表 4.** 点篮子鱼网箱养殖生长情况

测量时间	平均全长(cm)	平均体重(g)
2017 年 7 月 26 日	7.35	8.50
2017 年 8 月 15 日	7.59	9.20
2017 年 9 月 14 日	9.64	17.9
2017 年 11 月 7 日	13.14	53.2
2017 年 12 月 11 日	13.73	56.4
2018 年 1 月 16 日	14.66	65.8
2018 年 2 月 15 日	15.88	90.7
2018 年 3 月 17 日	17.12	115.4
2018 年 5 月 10 日	22.82	155.4

**Table 5.** The survival rate and yield of *Siganus guttatus* in deep-water anti-wave cage

**表 5.** 离岸大型网箱养殖模式的成活率及产量

投苗数(万尾)	成活数(万尾)	放养密度	成活率	收获时平均体重(g/尾)	单位水体产量(kg/m <sup>3</sup> )
14	8.68	120 尾/m <sup>3</sup>	62%	155.4	12.3

## 5. 讨论

在自然环境下，鱼群的集群行为不仅能节约能量，避开掠食动物，还对生殖、索饵和越冬期间种群的生存竞争有利，且鱼群越大越有利。将集群性鱼分隔饲养，会导致被分隔的个体行为不正常，食欲下降，生长减慢；当集群生活在一起时，行动活泼，摄食积极，生长加速[20]。此外个体密度的增加也会胁迫鱼群产生一系列生理生化变化，种内空间和饵料竞争加剧，为了相互避让、调节生理功能而消耗更多的能量，因而影响鱼的生长[20] [21] [22]。点篮子鱼易受外界环境影响发生强烈的应激反应，造成大批量死亡，整个养殖过程中，应尽量减少对鱼体的操作，减少换网频率，本试验一个网箱投放 7 万尾左右的鱼苗，整个养殖过程不进行分箱操作，通过养殖过程中，鱼正常的死亡，淘汰病弱鱼，达到自然调节养殖密度的效果，以利于成鱼的生长。

投喂频率在调节营养吸收、鱼类生长和代谢方面具有重要影响[23]。在适当的投喂频率下，饲料中的营养物质才能最有效地被鱼类吸收利用[24]。邹雄[25]在圆锥形养殖桶(0.5 m<sup>3</sup>)中对初始平均体重 114 g、

体长 15.7 cm 的点篮子鱼开展投喂频次试验,综合点篮子鱼的生长性能、饲料转化率和体成分变化,认为人工养殖点篮子鱼的最适投喂频率为 4 次/天,本试验结果与其一致。离岸大型网箱多设置在离岸较远的外海,使得网箱养鱼需出海投喂,本次试验采用一天四次投喂,虽然效果最佳,但一定程度上增加了燃油、人工等养殖成本,故可在高温季节适当减少投喂量和投喂频次,减少养殖鱼发病,降低生产成本。点篮子鱼离岸大型网箱养殖模式后续可搭配自动投饵、远程监控等设备,进一步解放劳动力,降低养殖成本,更好地向更深远海域拓展养殖。

饲料中蛋白供给不足时,养殖对象不能达到最佳的生长效果,但当饲料蛋白水平过高时,过剩的蛋白氧化脱氮代谢为能量,导致养殖水体中氨氮废弃物增多,加速养殖水体恶化,不利于鱼类生长和生态可持续发展[26][27]。此外,蛋白成本占饲料总成本的 50%~65%,若饲料中蛋白水平增加,将增加饲料生产成本,故确定最佳蛋白水平的配合饲料,在养殖生长中十分重要。高荣兵[28]认为点篮子鱼幼鱼最适饲料蛋白水平应控制在 35.0%~39.75%,饲料中动植物蛋白比不宜低于 2:1。朱晓梅[29]研究显示当饲料蛋白质处于较高水平,脂肪处于低水平,糖处于适中水平,即饲料中蛋白质水平为 40.38%~42.49%,脂肪水平为 6.33%~7.87%,糖水平为 19.52%~21.14%时,鱼体生长性能和饲料效率较为理想。本试验结论与高荣兵、朱晓梅的研究结果一致。此外篮子鱼各消化器官中脂肪酶活力偏低,对饲料脂肪的消化能力有限,无法完全分解释放能量满足生长[30],Solletchnik [31]研究发现,高能饵料可降低点篮子鱼仔鱼摄食量,从而导致低生长速率和饲料效率,所以饲料中脂肪含量不能过高。虽然石斑鱼饲料养殖效果略低于金鲳鱼饲料,但其蛋白和脂肪含量高,高温季节易诱发疾病,饲料成本偏高,从养殖效益的角度考量,不予选择。点篮子鱼是偏植食的杂食性鱼类,其消化道长且弯曲,高温季节,高蛋白容易诱发鱼的肠道疾病,造成大量死亡。本次试验最后选择主投金鲳鱼饲料,高温季节辅投适量罗非鱼饲料的投喂策略。但两种饲料都不是针对点篮子鱼营养需求的专门饲料,因此,有必要开发专门针对点篮子鱼各生长阶段营养需求的全价人工配合饲料。

点篮子鱼幼鱼期生长迅速,养殖初期须保障足够的适口饵料,按时按量投喂,一旦错过鱼苗初期的黄金生长阶段,鱼苗会因缺少适口足量的饵料饥饿过度,致使后继生长愈来愈慢,出现“老头鱼”,使得同批次鱼生长参差不齐,严重影响经济效益。林川等[32]在临高后水湾开展点篮子鱼离岸大型网箱养殖,每口 600 m<sup>3</sup>的网箱放养鱼苗约 2.5 万尾,养殖 204 天,篮子鱼从 20 g 的鱼苗长到 300 g 的商品鱼,成本在 10~11 元/kg,每口网箱盈利达 6 万元以上,单位水体效益达 108.6 元/m<sup>3</sup>,经济效益显著。本次网箱养殖试验,经过将近一年的养殖,篮子鱼从 1.5 g 左右的鱼苗长到 150 g 左右的商品鱼,同林川等的养殖效果有较大差距。因为本次试验投放的鱼苗是体长 4 cm 左右的小鱼苗,早期缺乏充足的适口饲料,延误了黄金生长期,林川选择投放的点篮子鱼是体长 10 cm 左右、体质量 20 g 的大鱼苗,鱼苗在黄金生长期阶段得到充分发育,在养殖结果上有较大差异,所以后续网箱养殖试验需更加精细,以期取得更好的养殖效果。

## 基金项目

海南省科研院所技术开发专项(2017);海南省重大科技项目(ZDKJ2016013);南海区深水网箱高效健康养殖技术集成与示范(2011BAD13B11)。

## 参考文献

- [1] 孟庆闻,苏锦祥,缪学祖. 鱼类分类学[M]. 北京: 中国农业出版社,1995: 899-900.
- [2] 邹雄,庄平,章龙珍,等. 点篮子鱼形态特征及其相关性参数分析[J]. 海洋渔业,2010,32(4): 395-400.
- [3] 刘鉴毅,章龙珍,庄平,等. 点篮子鱼人工繁育技术研究[J]. 海洋渔业,2009,31(1): 73-81.

- [4] 闫文罡, 章龙珍, 庄平, 等. 点篮子鱼驯养与繁殖技术总结[J]. 现代渔业信息, 2010, 25(4): 30-32.
- [5] 谭围, 王荣霞, 陈傅晓, 等. 点篮子鱼室外大型水泥池育苗技术[J]. 渔业现代化, 2013, 40(6): 15-19.
- [6] 赵峰, 章龙珍, 宋超, 等. 点篮子鱼肌肉的营养成分分析与评价[J]. 上海海洋大学学报, 2009, 18(3): 308-313.
- [7] 赵峰, 庄平, 章龙珍, 等. 雌性成体点篮子鱼不同组织的脂肪酸组成分析[J]. 海洋渔业, 2009, 31(3): 288-292.
- [8] 王好, 庄平, 章龙珍, 等. 盐度对点篮子鱼的存活、生长及抗氧化防御系统的影响[J]. 水产学报, 2011, 35(1): 66-73.
- [9] 庄平, 王好, 章龙珍, 等. 盐度骤降对点篮子鱼存活率及肝脏抗氧化酶活性的影响[J]. 复旦学报(自然科学版), 2011, 50(3): 366-372.
- [10] 罗集光, 章龙珍, 庄平, 等. 盐度对点篮子鱼消化酶活性的影响[J]. 海洋渔业, 2011, 33(1): 33-38.
- [11] 高荣兵, 庄平, 章龙珍, 等. 豆粕替代鱼粉对点篮子鱼生长性能的影响[J]. 水产学报, 2010, 34(10): 1534-1540.
- [12] 李葳, 侯俊利, 章龙珍, 等. 饲料糖水平对点篮子鱼生长性能的影响[J]. 海洋渔业, 2012, 34(1): 33-38.
- [13] 陈傅晓, 曾令明, 符书源, 等. 点斑篮子鱼高位池塘养殖试验[J]. 科学养鱼, 2009(5): 26-27.
- [14] 陈傅晓. 篮子鱼网箱养殖技术[J]. 齐鲁渔业, 2006, 23(10): 9-10.
- [15] 沈卓坤, 陈赛. 篮子鱼与斑节对虾的池塘混养技术[J]. 水产养殖, 2003, 24(6): 12-13.
- [16] 邹杰, 蒋艳, 彭慧婧, 等. 沙虫与篮子鱼池塘混合中间培育技术[J]. 大众科技, 2009, 118(6): 161-167.
- [17] 谭围, 王荣霞, 陈傅晓, 等. 我国篮子鱼养殖模式探析[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(26): 66-68.
- [18] Westernhagen, H.V. (1973) The Natural Food of the Rabbitfish *Siganus oramin* and *S. striolata*. *Marine Biology*, **22**, 367-370. <https://doi.org/10.1007/BF00391396>
- [19] 麦康森. 水产动物营养与饲料学(第二版)[M]. 北京: 中国农业出版社, 2011: 278.
- [20] 李大鹏, 庄平, 严安生, 等. 光照、水流和养殖密度对史氏鲟稚鱼摄食、行为和生长的影响[J]. 水产学报, 2004, 28(1): 54-61.
- [21] 廖锐, 区又君, 勾效伟. 养殖密度对鱼类福利影响的研究进展 I. 死亡率、生长、摄食以及应激反应[J]. 南方水产, 2006, 2(6): 76-80.
- [22] 于淼. 拥挤胁迫对鱼类影响研究进展[J]. 安徽农业科学, 2008, 36(3): 1078-1080, 1082.
- [23] 王华, 李勇, 陈康, 等. 水产养殖动物摄食节律与投喂模式的研究进展[J]. 饲料工业, 2008, 29(24): 17-21.
- [24] 强俊, 李瑞伟, 王辉. 投喂频率对奥尼罗非鱼幼鱼生长效应的研究[J]. 海洋与渔业, 2008(4): 23-25.
- [25] 邹雄, 章龙珍, 刘鉴毅, 等. 投喂频率对点篮子鱼生长性能影响[J]. 渔业信息与战略, 2013, 28(1): 27-32.
- [26] Tidwell, J.H., Webster, C.D., et al. (1996) Effects of Dietary Protein Level on Second Year Growth and Water Quality for Largemouth Bass (*Micropterus salmoides*) Raised in Ponds. *Aquaculture*, **145**, 213-223. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(96\)01356-7](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(96)01356-7)
- [27] Tibbetts, S.M., Lall, S.P. and Anderson, D.M. (2000) Dietary Protein Requirement of Juvenile American Eel (*Anguilla rostrata*) Fed Practical Diets. *Aquaculture*, **186**, 145-155. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(99\)00363-4](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(99)00363-4)
- [28] 高荣兵. 点篮子鱼幼鱼最适饵料蛋白、蛋能比及动植物蛋白比研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东理工大学, 2011.
- [29] 朱晓梅. 点篮子鱼饲料中蛋白质、脂肪和糖最佳拟合比例研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 上海海洋大学, 2014.
- [30] 杨金梅, 章龙珍, 庄平, 等. 人工养殖长鳍篮子鱼消化道指数及 3 种消化酶活性分布[J]. 海洋科学, 2009, 33(7): 43-50.
- [31] Soletchnik, P. (1984) Aspects of Nutrition and Reproduction in *Siganus guttatus* with Emphasis on Applications to Aquaculture. Southeast Asian Fisheries Development Center, 75.
- [32] 林川, 赵爽, 黄海, 等. 点篮子鱼深海网箱养殖试验[J]. 水产养殖, 2017, 38(12): 4-6.

**知网检索的两种方式：**

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>  
下拉列表框选择：[ISSN]，输入期刊 ISSN：2373-1443，即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>  
左侧“国际文献总库”进入，输入文章标题，即可查询

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[ojfr@hanspub.org](mailto:ojfr@hanspub.org)