

文章编号: 1004-7271(2001)02-0097-05

## 大黄鱼的网箱养殖和越冬技术

郑岳夫<sup>1</sup>, 周科勤<sup>2</sup>, 李家乐<sup>3</sup>

(1. 浙江省象山县水产局, 浙江 象山 315731; 2. 浙江省宁波市海洋与水产局, 浙江 宁波 315010; 3. 上海水产大学农业部水产增养殖生态生理重点开放实验室, 上海 200090)

**摘要:**在天然海区用网箱养殖大黄鱼鱼种和成鱼, 并进行了鱼种越冬试验。结果表明: 鱼种阶段大黄鱼生长速度呈指数增长, 这与放养密度减低有关; 成鱼阶段大黄鱼生长速度较为均匀。大黄鱼在浙江象山地区能自然越冬, 并经二年饲养可达到上市规格。

**关键词:** 大黄鱼; 网箱养殖; 越冬

**中图分类号:** S965.322 **文献标识码:** A

### Cage culture and overwintering techniques of *Pseudosciaena crocea*

ZHENG Yue-fu, ZHOU Ke-qin, LI Jia-le

(1. Fisheries Bureau of Xiangshan County, Zhejiang Province, Xiangshan 315731, China; 2. Ocean and Fisheries Bureau of Ningbo City, Zhejiang Province, Ningbo 315010, China; 3. Key Laboratory of Ecology and Physiology in Aquaculture of Ministry of Agriculture, SFU, Shanghai 200090, China)

**Abstract:** In the natural sea zone, fingerling and adult *Pseudosciaena crocea* were cultured in net cages, and the experiment of fingerling overwintering was done. The result indicated that at fingerling stage, the growth speed of *P. crocea* could exponentially increase, relating to the reduction of culture density; at adult stage, the growth speed was even. *P. crocea* could naturally overwinter at Xiangshan area, Zhejiang Province, and it could reach the marketable size after having been cultured for two years.

**Key words:** *Pseudosciaena crocea*; cage culture; overwintering

大黄鱼是我国四大海洋经济鱼类之一, 其肉质细嫩, 美味可口、经济价值高, 历来是我国传统佳肴, 同时其内脏等其他废弃物具有药用价值和可用作提取生化活性物质的原料。由于酷渔滥捕, 大黄鱼自然资源衰退严重。七十年代以后各大主要渔场已形不成渔汛, 为了挽救大黄鱼资源, 福建省水产科技人员经过几年的攻关研究, 首先取得了闽—粤东族大黄鱼驯化、繁殖的成功; 以后有些地方开展了大黄鱼网箱培育鱼种<sup>[1]</sup>、成鱼养殖技术<sup>[2]</sup>和越冬<sup>[3,4]</sup>的研究。但有关大黄鱼在网箱的生长情况尚未见报道, 本研究就大黄鱼鱼种和成鱼在网箱中的生长和养殖效果、大黄鱼鱼种越冬技术进行较为系统的探索, 以期为大黄鱼养殖技术的提高提供基础。

## 1 材料与方 法

### 1.1 养殖海区和试验时间

试验海区选择在浙江宁波象山港中段的西沪港北岸, 该段海区潮流畅通, 港区平均涨潮流速

收稿日期: 2001-01-06

第一作者: 郑岳夫(1962-), 男, 浙江温岭人, 高级工程师, 主要从事海水网箱养殖研究。

0.38m,落潮流速0.56m,最大流速1.09m,养殖区流速相对缓些,平均潮差3.34m,最大水深35m,网箱养殖区水深6~10m,泥质底,便于网箱打桩固定。海水盐度为15.6~24.7(大暴雨和台风影响期间,短期内达到11.7以下),pH为7.8~8.4,水温为7.8~32.0℃,海水透明度为0.20~2.85m,平均0.80m。

鱼种培育试验在1997年,从6月21日到11月18日;越冬试验从1997年11月18日到1998年4月28日;成鱼养殖试验在1998年,从4月28日到11月24日。

## 1.2 网箱规格和材料

试验全部采用浮动网箱,网箱浮架用镀锌管或厚木板和泡沫塑料浮子绞合组成,网箱规格为3m×3m×3m,每个单独渔排的网箱数为2个×3个,由若干个单独渔排组合而成一个大渔排,总网箱数为72只,同时在大渔排的涨落潮头设置2层密网片组合而成的挡流挡浪网,并在渔排四周留出1个网箱养殖鲈鱼。网箱网衣为聚乙烯无结节网片,网箱底部四角吊挂每只重5kg左右的沙袋作为沉子。鱼种培育试验时,网目大小随鱼体增大逐步由0.8cm提高为2.5cm,放养密度逐渐减少,由放养时的3箱逐级分箱为30箱。

## 1.3 鱼种来源

试验鱼种为福建闽东水产研究所人工繁殖的闽粤东族大黄鱼后代,由宁波(象山)海湾苗种繁育中心繁殖和培育,体质健壮。

## 1.4 饲料与投喂

饲料采用冷冻小杂鱼(以鲹科鱼类为主),经绞肉机绞碎成鱼糜,有时添加少量海水鱼类粉状配合饲料。当鱼种规格小时,每天投喂3~4次,长大后一般每天2次,投喂时间为黎明和黄昏潮流平缓时,天热时每天1次。投喂方法为慢慢地撒投,边投边吃,待鱼吃完后再投喂,投饵量以鱼群饱食为准,一般的投喂量为鱼体重的5%~15%。

## 1.5 日常管理

网箱的清洗和更换:试验期间每30天换网清洗一次,越冬期间不换网。换网时使鱼能在不离水的状态下从一只网箱自由地游入另一只网箱,换下的网箱经清洗曝晒备用,同时根据鱼类的生长情况,更换较大网目的网箱,并适当稀疏鱼类的放养密度(见表1)。

表1 大黄鱼鱼种生长情况  
Tab.1 Fingerling growth of *P. crocea*

放养天数 (d)	平均体长 (cm)	平均体重 (g)	日增重 (g)	放养密度 (尾/箱)
初始	4.3±0.7(30)	1.63±0.54(30)		12000
30	6.0±1.2(30)	4.21±1.36(30)	0.09	6000
60	9.8±2.3(30)	13.88±3.25(30)	0.28	4000
90	11.0±2.7(30)	24.62±5.79(30)	0.36	2000
120	14.0±3.6(30)	48.02±8.89(30)	0.78	1000
150	18.6±4.2±30)	102.96±21.34(30)	1.57	1000

鱼体的测量:每30天,在换网的同时,从上、中、下游分别取一个有代表性的网箱,每箱抽样10尾测量体长和体重。

环境因子的测定:每天测量和记录水温、比重、天气情况等主要环境因子。

成活率与产量的统计:在试验结束时,对试验网箱的鱼类进行全面过数,统计成活率,并称总重统计养殖产量。

## 2 结果与讨论

### 2.1 鱼种培育阶段生长情况

放养时大黄鱼鱼种平均体重为 1.63g, 经过 150d 的饲养管理, 平均体重增加到 102.96g, 绝对增重为每尾 101.33g, 日增重达 0.67g(表 1)。经过拟合, 大黄鱼鱼种阶段的生长方程:

$$W = 0.0000609 t^{2.4580} \quad r^2 = 0.9834$$

式中,  $W$  表示体重;  $t$  表示放养天数(下同)。

鱼种阶段大黄鱼的生长以指数方式增长(图 1), 也就是说生长速度随养殖时间的推移而加快。从表 1 看出, 大黄鱼入箱时的密度为 12000 尾/箱, 经 4 次分养, 到越冬前为 1000 尾/箱。因此, 我们认为网箱培育大黄鱼鱼种过程中, 大黄鱼生长速度不断加快与放养密度的不断减低有关; 因为随着养殖密度减低, 使网箱养殖环境改善, 大黄鱼生长加快。这当然也与大黄鱼的个体增大, 生长速度加快有关。

### 2.2 成鱼养殖阶段的生长情况

将越冬后平均体重为 91.76g 的鱼种, 分养入箱, 放养密度为 600 尾/箱。经过 6 个月的饲养管理, 平均体重达到 413.3g, 最小个体为 341.3g, 最大个体为 542.9g, 均达到上市规格(表 2)。这说明在网箱条件下饲养的大黄鱼, 经过一年鱼种培育、一年成鱼养殖均可上市出售。经过拟合, 大黄鱼成鱼阶段的生长方程:

$$W = 1.5800t + 69.5667 \quad (r^2 = 0.9903)$$

从图 2 可以看出, 大黄鱼在成鱼阶段的生长速度在各阶段无显著差异, 趋于匀速直线方式生长, 造成这样的原因是多方面的, 但主要原因是个体的不断生长和网箱养殖环境的不断恶化。因为在成鱼养殖阶段, 随着鱼体的生长, 个体的增大, 增重率也将增大, 生长速度必将加快; 但是, 在网箱养殖条件下, 随着鱼体的生长, 养殖密度也将增大, 网箱的负载量增大, 养殖环境恶化, 这样生长速度将会减慢。由于这一对主要矛盾的作用, 造成了大黄鱼在网箱中基本上趋于匀速生长的趋势。

实际上, 成鱼网箱中大黄鱼的生长, 在养殖不同时间段还是存在一定差异的。从表 2 可以看出, 在 5-6 月(初始~60 天)和 9-10 月(120~180 天)鱼体增重较 7-8 月(60~90 天)快, 这与 7 月和 8 月份的水温较高, 超过了生长适温范围而影响其正常增长速度有关。同时, 从表 2 还可以看出, 虽然 9-10 月与 5-7 月这二段时间的水温情况相似, 但其日增重率存在差异, 前者明显大于后者, 造成日增重差异的原因可能是由于个体大小的不同, 大个体的生长快于小个体。当然, 这种生长速度的差异与基本上的匀速生长没有矛盾。

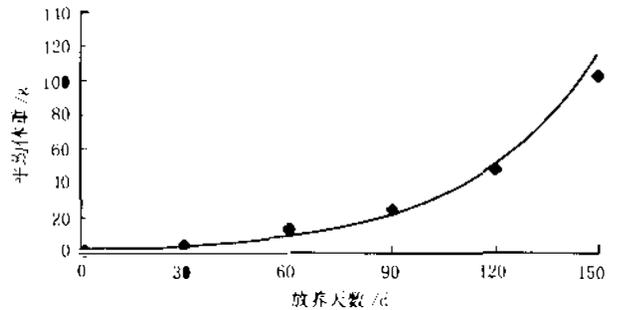


图 1 大黄鱼鱼种生长曲线

Fig.1 Fingerling growth of *P. crocea*

表 2 大黄鱼成鱼生长情况

Tab.2 Adult growth of *P. crocea*

测定日期(d)	平均体长(cm)	平均体重(g)	日增重(g)
初始	18.3 ± 3.8(30)	91.76 ± 17.24(30)	
30	20.0 ± 4.3(30)	128.00 ± 20.66(30)	1.12
60	21.5 ± 4.6(30)	160.01 ± 26.37(30)	0.97
90	22.3 ± 4.6(30)	179.65 ± 31.58(30)	0.65
120	24.3 ± 4.9(30)	233.89 ± 41.19(30)	1.81
150	26.3 ± 5.3(30)	298.34 ± 45.93(30)	2.01
180	28.5 ± 5.8(30)	381.96 ± 53.92(30)	3.10
210	29.2 ± 6.1(30)	413.30 ± 62.25(30)	0.87

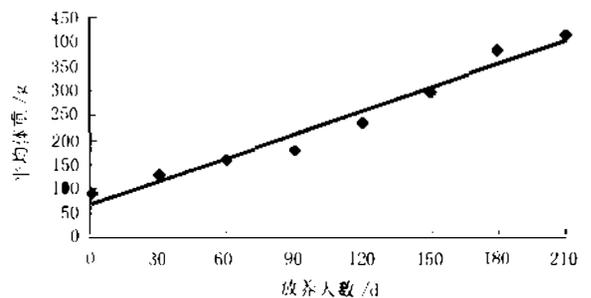


图 2 大黄鱼成鱼生长曲线

Fig.2 Adult growth curve of *P. crocea*

### 2.3 养殖情况

从表3中可以看出,培育大黄鱼鱼种的成活率为83.2%,养殖成鱼的成活率为89.3%,成鱼成活率高于鱼种;培育大黄鱼鱼种的饲料系数为6.91,养殖成鱼的饲料系数为6.38,成鱼的饲料系数低于鱼种;但是,鱼种和成鱼在成活率、饲料系数的差异都不显著。浙江沿海的大黄鱼天然群体开始性成熟的年龄为2~5龄,多数是3龄<sup>[5]</sup>;从观察的情况看,网箱中大黄鱼2龄群体大部分已性成熟。从网箱中的大黄鱼1龄和2龄群体成活率、饲料系数差异不显著来看,大黄鱼性成熟后的一年里生长率不会降低。

表3 大黄鱼养殖实绩

Tab.3 Culture results of *P. crocea*

养殖方式	放养尾数	入箱总重 (kg)	结束时总重 (kg)	饲料量 (kg)	饲料系数	成活率 (%)
鱼种培育	12000	19.56 ± 3.27(3)	1028.06 ± 94.25(3)	6970 ± 0(3)	6.91 ± 0.42(3)	83.2 ± 0.71(3)
成鱼养殖	1200	113.72 ± 22.54(3)	442.74 ± 58.31(3)	2099 ± 0(3)	6.38 ± 0.57(3)	89.3 ± 1.32(3)

### 2.4 鱼种越冬情况

鱼种越冬选择离岸有一定距离,水位较深,潮流较缓的渔排中央网箱,以避开冬季滩面冷水团的影响,减低越冬鱼的体能消耗,试验鱼规格为102.96 ± 21.34g/尾的鱼种。鱼类越冬阶段海区水温变化情况见表4。

表4 鱼类越冬阶段海区水温变化情况表

Tab.4 Water temperature change of *P. crocea* overwintering zone (°C)

日期	最高水温	最低水温	平均水温	日期	最高水温	最低水温	平均水温
11月 上旬	21.6	19.8	20.5	3月 上旬	11.0	8.6	9.7
中旬	19.9	16.2	18.4	中旬	12.4	9.8	10.5
下旬	19.0	15.8	17.2	下旬	13.5	10.6	11.9
12月 上旬	16.2	14.2	15.0	4月 上旬	14.5	11.2	12.25
中旬	14.7	13.0	14.0	中旬	15.0	12.2	12.8
下旬	13.3	11.4	12.3	下旬	17.0	12.3	14.8
1月 上旬	11.0	10.2	10.4	5月 上旬	17.0	14.0	15.7
中旬	10.4	8.8	9.8	中旬	19.6	15.2	18.6
下旬	9.8	9.1	9.5	下旬	22.0	17.8	19.9
2月 上旬	9.4	7.8	8.8				
中旬	9.9	8.3	9.3				
下旬	10.4	8.2	9.4				

经过近5个月的越冬,当春季水温逐渐上升达到12℃时,鱼体开始摄食,经半个月的精心饲养管理后,将试验鱼进行分箱测量计数,发现鱼体在越冬过程中体重略有下降,平均体重为94.76g/尾,消瘦率为7.96%,越冬成活率为93.02%。鱼体消瘦主要是由于鱼体在越冬过程中,不仅没有摄食饲料,而且还要消耗部分积累的能量,来抵抗冬季的严寒、潮流和海浪。

## 3 小结

(1) 闽一粤东族大黄鱼完全能适应浙江沿海地区自然海区的水文环境条件,能在温度范围为7.8~32℃正常生活。大黄鱼在鱼种阶段,相对生长速度显著快于成鱼阶段,前者呈指数增长,后者呈直线增长。

(2) 大黄鱼成鱼生长阶段,以5~6月,9~10月增重率最高,因此在这段时间内,尤其在9~10月,要加大投饵力度,为成鱼的生长提供充足而全面的营养,以充分发挥大黄鱼的最佳生长优势。

(3) 春季繁殖的大黄鱼从 5cm 的鱼种开始培育, 培育成活率为 85% 以上, 个体可达 100g/尾左右, 从 12 月份到翌年的越冬成活率可达 93%, 翌年的养殖成活率可达 90%, 个体可达每尾 350g 以上。

(4) 春季繁殖的大黄鱼苗种经过 18-20 个月的养殖, 到翌年的 12 月份前后均可达到每尾 350g 以上的商品规格上市。

#### 参考文献:

- [1] 李家富, 林天然. 大黄鱼网箱育种技术[J]. 中国水产, 1997, 8: 32-33.
- [2] 游 华, 游克仁. 大黄鱼网箱饲养技术[J]. 水产科技情报, 1999, 26(3): 109-111.
- [3] 李林思, 黄则平, 黄 忠. 大黄鱼人工越冬试验总结[J]. 水产养殖, 1999, (1): 10-11.
- [4] 伊祥华, 忻荣祥, 吴林忠. 大黄鱼越冬试验. 水产科技情报[J], 1998, 25(6): 261-264.
- [5] 上海水产学院. 鱼类学与海水鱼类繁殖学[M]. 北京: 农业出版社, 1980. 317.