

褐菖鲉网箱养殖试验初报

陈舜^{1,2}, 肖云朴², 伍德瀛², 李定海³

(1. 中国海洋大学 水产学院, 山东 青岛 266003; 2. 浙江省平阳县海洋与渔业局, 浙江 平阳 325400; 3. 浙江省平阳县海通海洋水产研究所, 浙江 平阳 325400)

摘要:2001年4月30日在浙江南鹿海域3 m×3 m×3 m网箱中放养0.9 g自然海区捕获的褐菖鲉(*Sebastes marmoratus*)苗种, 进行为期2年多的养殖试验。结果表明, 该鱼生长缓慢, 养殖38 d体质量为8.3 g, 养殖240 d为24.8 g, 养殖787 d为112.3 g。总养殖成活率为20.1%, 平均日增体质量0.142 g, 平均日增体质量率0.62%。秋末至夏初低水温期是褐菖鲉的主要生长期, 在9~13℃较低水温下亦会摄食与生长。饵料系数为3.6。冬春季养殖成活率高于秋夏季, 第一年夏季养殖成活率低, 仅28.1%。养殖方式以混养为宜。

关键词:褐菖鲉(*Sebastes marmoratus*); 网箱养殖; 浙江南鹿海区

中图分类号: 961.2

文献标识码: A

文章编号: 1000-3096(2008)08-0005-04

褐菖鲉 *Sebastes marmoratus* (Cuvier et Valenciennes) 属鲉形目, 鲉科, 菖鲉属。本属种类不多, 中国沿海产2种, 一种是白斑菖鲉, 分布于南海; 另一种即褐菖鲉, 中国南北沿海均产, 分布于北太平洋西部, 从北海道到菲律宾广为分布, 为暖温性底层鱼类, 卵胎生, 生活在近海底层岩礁地带。为常见的食用鱼类, 但产量不高, 近年来已成为颇受人们欢迎的海产经济鱼类之一。

早在1962年, Shiokawa^[1]已开始研究褐菖鲉的生长与性成熟, 七八十年代, 日本开始对褐菖鲉进行系统研究, 在研究苗种生产技术的同时, 还进行了人工放流技术研究。中国对褐菖鲉的研究报道至今仍不多见^[2-6], 养殖方面国内外尚未见有关文献报道。

该鱼不作远距离洄游, 定居性强, 又可在浙江自然海区养殖越冬, 因此是中国南方海区进行资源增殖和网箱养殖较为理想的种类。为了研究褐菖鲉养殖生活习性与养殖技术, 探讨其养殖的可行性, 为今后中国褐菖鲉的养殖开发提供科学依据, 作者进行了该项研究。

1 材料与方 法

1.1 海区概况

试验在南鹿岛国姓岙海区进行, 平均水深2.87 m, 底部为泥质。年平均风速为7.9 m/s, 平均大风日数179 d, 年平均水温为18.7℃。月平均最高水温为27.8℃(8月), 最低为9.6℃(2月), 年平均海水盐度30.46, 平均潮差为3.74 m, 涨落潮流速为0.29 m/s, 透明度夏秋季大于2 m, 冬春季平均大于1 m, pH值为8.05~8.40, 溶解氧为6 mL/L以上。试验期间水温7.6~30.4℃, 盐度26.50~34.28。

2001年~2003年水温月变化见图1。

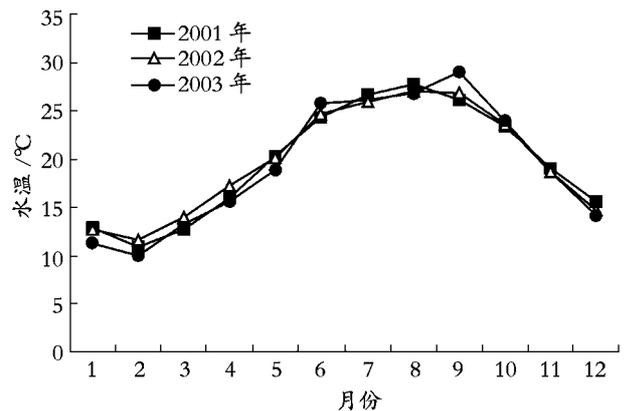


图1 2001~2003年水温月变化

Fig. 1 The changes of monthly average water temperature from 2001 to 2003

1.2 苗种来源与暂养

本试验采用进口木结构鱼排, 网箱结构3 m×3 m×3 m, 养殖网箱材料是聚乙烯网, 苗种来自自然海区, 将网箱诱捕、钓捕或笼捕的褐菖鲉苗种用活水舱运回, 放养于养殖网箱, 经过7~10 d暂养与驯化, 分组进行养殖试验。

1.3 养殖试验

每天投饵2次, 饵料投喂量主要根据鱼进食情

收稿日期: 2005-08-29; 修回日期: 2008-02-19

基金项目: 浙江省海洋开发管理专项资金资助项目(0F14); 温州市科技项目(S2003B004)

作者简介: 陈舜(1969), 男, 浙江平阳县人, 高级工程师, 主要研究方向: 海洋生物及其海水增养殖, 电话: 0577-63732101, E-mail: cs888@hotmail.com

况而定。饵料主要是新鲜张网渔获物,种类有龙头鱼 (*Harpodon nehereus*)、七星鱼 (*Myctophum pterotum*)、日本鳀 (*Engraulis japonicus*)、小带鱼 (*Eupleurogrammus muticus*)、硬壳虾 (*Solenocera* sp.)、白姑鱼 (*Argyrosomus argentatus*) 等,日常管理与其他养殖鱼类一样。

1.3.1 不同季节养殖对比

试验设 2 组,每组 3 个网箱,每箱放养 500 尾。春季放养的从 2002 年 4 月 20 日养至 2002 年 10 月 20 日结束,放养时平均体质量为 53.5 g,网箱编号 6~8 号。秋季放养的从 2002 年 10 月 12 日养至 2003 年 6 月 12 日结束,放养时平均体质量为 51.2 g,网箱编号 9~11 号。

1.3.2 单养与混养对比

试验设 3 组,每组 3 个网箱,每箱放养 500 尾,其中混养的每箱放养褐菖鲉 200 尾。与鲑状黄姑鱼 (*Nibea miichthioides*) 混养的网箱编号 12~14 号,放养规格为 40~60 g,与鲈鱼 (*Lateolabrax japonicus*) 混养的网箱编号 15~17 号,放养规格为 30~50 g,单养数据用 9~11 号网箱的试验结果。

1.3.3 生长观察

试验网箱 5 个,每箱放养 1 000 尾,试验从 2001 年 4 月 30 日至 2003 年 6 月 26 日,放养苗种规格为 0.9 g,因体长增长不明显,仅对体质量进行测定。褐菖鲉市场上 75 g 以上即可出售,因此养至 100 g 以上即结束试验。

1.4 生物学测定

定期从每个网箱抽样 50 尾测定鱼的总体质量,每组相加然后计算平均体质量,根据鱼体绝对生长表 1 不同季节养殖效果对比

Tab. 1 Comparison of fish culture in different seasons

项目	结果	
	春季	秋季
网箱编号	6~8	9~11
投放		
投放数(尾)	1 500	1 500
平均体质量(g)	53.5	51.2
收获		
收获数量(尾)	429	1 026
平均体质量(g)	65.7	78.5
成活率(%)	28.6	68.4

注:春季养殖时间为 2002.4.20~2002.10.20;秋季养殖时间为 2002.10.12~2003.6.12

2.2.2 单养与混养对比试验

从表 2 可看出单养情况下个体易死亡,养殖成活率低,仅 68.4%。混养成活率明显高于单养,为 87.2%,混养比单养成活率提高 27.5%。同时,混养生长速度明显快于单养,体质量增 110%,日增

值计算其日增体质量(ΔW)和日增体质量率(K), W_2 为 t_2 时个体平均体质量(g), W_1 为 t_1 时个体平均体质量(g), t 为 t_2 与 t_1 两次测量之间的时间(d)。 ΔW (g)和 K (%)按下列公式进行计算:

$$\Delta W(g) = (W_2 - W_1) / t \quad (1)$$

$$K(\%) = [(W_2 / W_1)^{1/t} - 1] \times 100\% \quad (2)$$

2 结果

2.1 苗种收购与暂养

不同方式捕捉的苗种质量不同。钓捕的易死亡,需暂养后再养殖。2001 年 4 月 10 日,收购钓捕的褐菖鲉 200 kg,平均体质量 33.3 g,体长 10.5 cm,共 6 000 尾,投放到 2 个网箱内暂养,一周内死亡 1/3,仅剩 4 000 尾。2002 年 6 月份收购 500 kg,养到 8 月份仅剩 150 kg,死亡率高达 70%。这种现象在各养殖点非常普遍,可见褐菖鲉夏季高温季节暂养死亡率相当高。

2.2 养殖试验

2.2.1 不同季节养殖对比试验

通过对比试验表明不同季节养殖成活率不同,秋季养殖成活率明显高于春季。夏天养殖过程中每天发现死亡,冬天基本未发现死亡,可见褐菖鲉对高温耐受力差。由图 1 推测其生长适温应在 26℃以下,在南麂海区自然越冬没问题,根据南麂养殖海区历年水温变化特征,其生存水温下限为 7.2℃以下。

从表 1 可知,养殖成活率秋季放养明显高于夏季放养,夏季养殖成活率仅 28.6%,而秋季养殖成活率高达 68.4%。

0.223 g;单养体质量增 53%,日增 0.113 g,混养生长速度比单养快 95.6%。

混养选择了 2 个品种试验,一是与鲑状黄姑鱼混养,鲑状黄姑鱼控制在 250 g 以下,褐菖鲉 50 g 左右,至 2003 年 6 月起捕时,鲑状黄姑鱼体质量达 400

~ 500 g, 褐菖鲉 102.1 g; 二是与鲈鱼混养, 在 2 个月
后换网箱时发现褐菖鲉不见了, 可见与鲈鱼混养不

表 2 褐菖鲉单养与混养对比

Tab. 2 Comparison between poly culture and mono culture of rock fish (*Sebasticus marmoratus*)

项目	养殖方式		
	单养	混养	混养
网箱编号	9~ 11	12~ 14	15~ 17
混养品种及规格		鲈状黄姑鱼 250 g 以下	鲈鱼 100~ 150 g
总投放数量(尾)	1 500	600	600
放养规格(g)	51.2(40~ 60)	48.6(40~ 60)	30~ 50
褐菖鲉收获数量(尾)	1 026	523	0
收获平均体质量(g)	78.5	102.1	0
养殖成活率(%)	68.4	87.2	0
日增体质量(g)	0.113	0.223	
日增体质量率(%)	0.18	0.31	

注: 养殖时间为 2002. 10. 12~ 2003. 6. 12

2. 2. 3 生长与成活率

褐菖鲉生长缓慢, 2001 年 4 月 30 日放养 0.9 g 的苗种, 养至当年 6 月 7 日达 8.3 g, 养至当年底达 24.8 g, 养殖 1 a 达 50.6 g, 养殖 2 a 达 112.3 g。秋末至夏初低水温期是褐菖鲉的主要生长期, 日增体质量 0.081~ 0.258 g, 平均日增体质量 0.142 g; 日

表 3 褐菖鲉的生长与成活率

Tab. 3 Growth and survival rate of rock fish (*Sebasticus marmoratus*)

测量日期 (年. 月. 日)	数量 (尾)	平均体质量 (g)	日增体质量 (g)	日增体质量率 (%)	阶段成活率 (%)	总成活率 (%)
2001. 4. 30	5 000	0.9	-	-	-	-
2001. 6. 7	4 856	8.3	0.110	6.02	97.1	97.1
2001. 12. 30	1 365	24.8	0.081	0.53	28.1	27.3
2002. 6. 7	1 264	50.6	0.164	0.45	92.6	25.3
2002. 12. 30	1 078	65.7	0.100	0.13	85.3	21.6
2003. 6. 26	1 003	112.3	0.258	0.30	93.0	20.1
平均			0.142	0.62		

2. 2. 4 摄食与饵料系数

吴常文等^[2~4]认为褐菖鲉是肉食性鱼类, 但作者经过养殖观察发现, 在养殖网箱中附着的除了藤壶 (*Balanus* sp.)、牡蛎 (*Ostrea* sp.)、石灰藻 (*Padina crassa*) 等外, 其他附着生物褐菖鲉均喜食, 故认为褐菖鲉是杂食性。褐菖鲉的食性与真鲷 (*Pagrosomus major*) 相似, 养殖该鱼的网箱明显比较干净, 可见该鱼对网箱具有明显的清洁作用。与其他鱼相比, 该鱼的日摄食量比较低, 生长最适水温时期, 133 kg 的鱼日摄食饵料仅 3~ 5 kg, 日摄食量为体质量的 2.26%~ 3.76%。在南麂海区, 水温最低的 2 月份, 发现还会摄食, 10 月份~ 翌年 3 月份基本不投饵, 亦发现体质量增加显著, 可见褐菖鲉在 9~ 13℃ 低水温期亦会摄食与生长。

增体质量率 0.13%~ 6.02%, 平均日增体质量率 0.62%。第一年夏季养殖成活率低, 仅 28.1%, 秋季成活率高, 为 92.6% (表 3)。经过 1 a 的养殖, 第二年的夏季养殖成活率明显提高, 为 85.3%, 第 2 年秋季的养殖成活率为 93.0%。总养殖成活率 20.1% (表 3)。

饵料系数的测定以 9~ 11 号网箱为例, 平均体质量 51.2 g, 1 500 尾的鱼从 10 月养到翌年 6 月, 收获时平均体质量 78.5 g, 1 026 尾, 增重 28 kg, 试验期间共投杂鱼 100 kg, 由此计算出饵料系数为 100 kg/28 kg= 3.6。

2. 2. 5 度夏与病害

高温季节易死亡, 环坏掉较常见, 部分鱼高温期死亡状况与石斑鱼差不多, 身体表面看不出异样, 原因不明。

3 讨论

3.1 种苗资源

南麂海区褐菖鲉资源量较大, 该鱼整年可钓获,

以4~5月钓石斑鱼季节产量最高,近年1d可钓获100~150 kg。产量最高年份每条小船1d可钓25~30 kg。从每年4月份开始即可在养殖岬口内发现大量幼苗,一直到6月初。稚鱼喜钻入扇贝养殖笼内生活生长,5~6月每次检查扇贝养殖笼时发现每个笼内都有100多尾体长3~4 cm的褐菖鲉;6~7月份在网箱壁、贝类养殖笼等表面发现体长6 cm以下幼鱼贴附生活。随着时间推移,褐菖鲉的生长,体长6 cm以上的移到岩礁区生活,在网箱壁、贝类养殖笼等表面基本没发现。

褐菖鲉属一次性成熟分批产卵类型,故自然海区褐菖鲉的苗种大小差异较大,非常明显。南麂海区4月底已发现有近2 cm的幼苗,据此推测,南麂褐菖鲉繁殖季节在2~3月份,当时水温为13~14℃。

3.2 褐菖鲉网箱养殖的可行性

试验表明褐菖鲉网箱养殖是可行的,虽然褐菖鲉生长速度缓慢,6月份8.3 g的苗种到当年底,达24.8 g,养殖1 a达50.6 g,养殖2 a达112.3 g,但总体上养殖成活率为20.1%还是可以的。还有,在秋冬季的生长与养殖成活率都相当不错,同时在南麂海区可以自然越冬,根据南麂养殖海区水温变化规律,可见其适温下限为7.2℃以下,根据夏季死亡情况观察,养殖适温上限为25.6℃以下,这与吴常文^[2~4]认为褐菖鲉为广盐性鱼类,适宜温度为13~26℃相似。而且在9~13℃水温下其体质量亦会增加,养殖成活率高于90%,这两点非常适于人工养殖,因此网箱养殖褐菖鲉是可行的。

3.3 养殖的主要技术问题

3.3.1 苗种放养

南麂海区幼苗最早出现在4月份,至6月上旬结束,因此最好在这段时间内收集足够的养殖苗种,大规格苗种在4月份已可钓到。大的主要是钓捕,小的是诱捕;延绳钓的质量最差,不能用于养殖。养殖苗种以诱捕质量最好,4~6月份钓捕的,经过7~8月份高水温期,养殖死亡率高。综合各因素,从养殖效益看秋季收购苗种进行养殖较合适,秋苗较大,养殖半年即可出售。

3.3.2 养殖方式和管理

养殖方式以混养为宜,但与凶猛鱼类混养不行,

可与鲷科鱼类或鮟状黄姑鱼混养,因其食性与鲷科鱼类相似,相互争食,故最好考虑与食性不同的非凶猛鱼类混养。养殖最适宜水温在25.6℃以下,建议在高温期对养殖网箱进行遮阴防晒,减少应激。在秋冬、初春季节加强管理,投足饵料,促进生长。

3.3.3 养殖模式

经过养殖对比试验,分析南麂海区的自然条件,7~9月份为台风期,而且是高水温期,养殖死亡率很高。因此,褐菖鲉养殖模式初步确定为10月份收购50 g左右的苗种养至翌年6月达100 g规格后出售。该养殖方法优点显著,避开了台风期与高温期,值得推广应用。

4 小结

在南麂海区可以自然越冬,生存适温下限为7.2℃以下,养殖适温上限为25.6℃以下,9~13℃水温体质量亦会增加。6月份8.3 g的苗种长到当年底仅24.2 g,养殖1 a仅50.6 g,养殖2 a仅112.3 g。

10月份收购50 g的苗种,养到翌年6月可达到100 g规格。该养殖模式避开了台风期与高温期,值得推广应用。褐菖鲉食性杂,清洁网箱效果明显,养殖方式以混养为好。混养不但养殖成活率高,而且生长快。中国褐菖鲉苗种资源丰富,且褐菖鲉肉质细嫩,味道鲜美,近年来颇受人们欢迎,经济价值高,颇具养殖开发前景。

参考文献:

- [1] Shiokawa T. Growth and maturity of the common rock fish *Sebasticus marmoratus* Cuvier et Valenciennes[J]. **Rec Ocean**, 1962, 6: 1-5.
- [2] 吴常文. 褐菖鲉 *Sebasticus marmoratus* 增养殖技术研究[J]. 浙江水产学院学报, 1997, 16(3): 169-174.
- [3] 吴常文. 浙江舟山近海褐菖鲉 (*Sebasticus marmoratus*) 生物学研究[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 1999, 18(3): 185-190, 226.
- [4] 吴常文. 若干环境因子对褐菖鲉存活率的影响[J]. 浙江海洋学院学报(自然科学版), 2000, 19(1): 12-16.
- [5] 许明海. 褐菖鲉的渔业生物学[J]. 海洋渔业, 1999, 21(4): 159-162.
- [6] 王志铮, 吴常文, 侯伟芬. 褐菖鲉仔、稚鱼生长特性极其关键变态期的研究[J]. 海洋科学, 2002, 26(5): 1-4.

(下转第33页)

The initial report on the cultivation experiments of rock fish (*Sebastiscus marmoratus*)

CHEN Shun^{1,2}, XIAO Yun-pu², WU De-ying², LI Ding-hai³

(1. Ocean University of China, Qingdao 266003, China; 2. Pingyang County Marine and Fisheries Bureau, Zhejiang 325400, China; 3. Pingyang County Haitong Marine Fisheries Research Institute, Zhejiang 325400, China)

Received: Aug., 29, 2005

Key words: *Sebastiscus marmoratus*; sea cage culture; Nanji island area

Abstract: Rock fish (*Sebastiscus marmoratus*) meat texture is tender with fresh flavor. Rock fish is becoming a popular fish in the market. The coastal rock fish resource is abundant for great development. Fish captured from marine regions was stocked in cage by 3 m × 3 m × 3 m in an average size of 0.9 g in April 30, 2001 at Nanji island, Zhejiang province. The growth of rock fish was slow. Fish was 8.3 g in June 7, 2001 and 24.8 g at the end of the year. Fish reached 112.3 g in June 26, 2003. The total survival rate was 20.1%. The daily body mass gain was 0.142 g. Average daily body mass rate gain was 0.62%. The main growth season was from late fall to early summer when the water temperature was low. Fish takes food and grows at water temperature 9~13°C. FCR was 3.6. The survival rate during winter was higher than that during summer. Fish survival rate was low as 28.1% in summer in first year production. Fish was omnivorous. Fish acted a scavenger for cage cleaning significantly. Poly culture would be suitable for rock fish. Production prefers to purchase 50 g submarket size fish in October and raise fish to 100 g in June in the next year to avoid typhoon in cursion and high water temperature period.

(本文编辑: 谭雪静)