

# 筏式网箱养殖大黄鱼的围网瘦身提质试验

刘瑞义

福建省福安市水产科学技术推广站,福建福安 355000

**摘要** 在福安市下白石镇嵩尾浅海区设置围网,围网旁配套 1 座简易管理房,围网内外各备 1 只小舢舨,用于养殖管理。2020 年 3 月 7 日,投放筏式网箱养殖的大黄鱼成鱼 10.8 万尾,饵料以小虾蟹、小杂鱼等新鲜饲料为主,补充投喂红宝石牌大黄鱼配合饲料。每天定时观测水温、盐度等水质指标以及鱼体游动、集群、摄食等情况;每隔 30 d 随机抽取大黄鱼 30 尾,测定其体质量、体长、体高。试验结果显示:将平均肥满度 2.278、体高/体长值 0.305、体质量 648.30 g 的大黄鱼从筏式网箱移至围网,经过 245 d 左右的瘦身,平均肥满度、体高/体长值分别下降至 1.635、0.270,平均体质量增加至 813.80 g,体表呈黄色,体态修长无赘肉,肉质较紧实、呈略蒜瓣状,肉味鲜美无腥,品质接近于天然大黄鱼,且饵料利用率较高,利润率为 156.10%。说明试验采用改善环境与优化减量投喂相结合的瘦身提质技术见效快,稳定,安全,环保。

**关键词** 大黄鱼;提质;筏式网箱;围网

大黄鱼俗称黄花鱼、黄瓜鱼,肉质细嫩鲜美,金鳞朱唇,体态优美,营养丰富,素有“国鱼”之美称,为我国传统四大海洋经济鱼类之一。筏式网箱(又称近岸浮式网箱、普通网箱)养殖投资小,灵活方便,管理容易,它不但生产了占总产量 95% 以上的商品鱼,还为其他大黄鱼养殖模式提供了大规格鱼种,是目前大黄鱼养殖的主要模式。但由于该养殖模式存在鱼体活动空间小、水体交换不充分、天然饵料极少等缺点,养殖的大黄鱼普遍体色泛白,体表黄色模糊,肉质松软,体型胖短,远远失去了天然大黄鱼特有的优良品质,市场认可度和竞争力持续下降,如何提升养殖大黄鱼成鱼的品质是大黄鱼产业发展中亟须开展的课题。近年来,珠三角等地区兴起了一种为池塘或网箱养殖的草鱼、鲤、鳙等淡水鱼成鱼瘦身减肥的模式,能够有效去除泥腥味、多余脂肪,改善风味、口感、肉质,从而提升终端产品的质量,但尚未见海水养殖鱼类的瘦身提质方面的报道。2020 年笔者与福安市德兴养殖专业合

作社开展筏式网箱养殖大黄鱼成鱼的围网瘦身提质试验,研究大黄鱼成鱼的形态、体色、风味等性状的变化,分析评价综合效果,以期为养殖大黄鱼品质改良及养殖技术改进提供参考。

## 1 材料与方 法

### 1.1 试验材料

试验地点位于福安市下白石镇嵩尾浅海区,地处赛江入海口的海淡水交汇处,常年透明度、盐度较低,海底地势平坦,泥沙底质,受台风影响小。海区最低潮时水深 5 m 左右,最高潮时水深 15 m 左右,流向平直,流速为 0.8~1.5 m/s,水质优良,无污染。试验用大黄鱼成鱼来自当地筏式网箱养殖。

### 1.2 试验方法

1) 围网设置。在福安市下白石镇嵩尾浅海区设置围网,围网由网衣、底坠等组成。网衣采用蓝色无结节聚乙烯网片,目径 4.5 cm,挂在由 220 根大竹筒扦插而围成的圆柱形固定桩上,用聚乙烯绳系

收稿日期:2021-04-02

基金项目:福安市科技特派员后补助项目

刘瑞义,男,1968 年 4 月出生,本科,高级工程师。

牢网底并用沙袋压实压紧,外围用锚绳固定。围网体高 17 m,水域面积为 13 500 m<sup>2</sup>,围网旁配套 1 座简易管理房,围网内外各备 1 只小舢舨,用于养殖管理。

2) 大黄鱼成鱼投放。2020 年 3 月 7 日投放筏式网箱养殖的大黄鱼成鱼 10.8 万尾,总重量 70 016.4 kg。大黄鱼成鱼大小较为一致,鳞片完整,体质健壮,均通过孔雀石绿、硝基呋喃、氯霉素等违禁药物的检测,其平均体质量 648.30 g,体长 30.53 cm,体高 9.31 cm。

3) 饵料投喂。饵料以小虾蟹、小杂鱼等新鲜饲料为主,补充投喂红宝石牌大黄鱼配合饲料,饲料营养指标为粗蛋白≥45.0%、粗脂肪≥9.0%、赖氨酸≥2.5%、总磷≥1.2%、粗纤维≤5.0%、粗灰分≤16.0%、水分≤12.0%。每天投饵 1~2 次,新鲜饲料按鱼体重的

1%~3% 投喂,相当于筏式网箱养殖投喂量的 25%~50%。

4) 日常管理。定期安排管理人员潜入水下检查围网,以防网破鱼逃,经常巡查网架、锚绳、系绳等牢固状况,及时清除垃圾和大型漂浮物。每隔 30 d 洗刷网衣,清理网上附着物,确保水流畅通。每天定时观测水温、盐度等水质指标以及鱼体游动、集群、摄食等情况,试验期间的水质指标见表 1。

5) 感官性状测定。试验期间,每隔 30 d 随机抽取大黄鱼 30 尾,使用电子天平测定体质量,用量鱼板和游标卡尺测量体长、体高。接近试验结束时,选择与试验大黄鱼规格相近的附近海域的天然大黄鱼进行上述相关测定,并进行筏式网箱养殖大黄鱼、围网瘦身试验大黄鱼与天然大黄鱼的蒸煮品尝评定与对比。

表 1 筏式网箱养殖大黄鱼围网瘦身期间的水质指标

指标	水温/℃	盐度	pH 值	透明度/m	DO/(mg/L)	NH <sub>3</sub> -N/(mg/L)	NO <sub>2</sub> -N/(mg/L)
含量	13.6~29.1	12.5~28.4	7.5~8.3	0.5~1.3	5.3~8.2	<0.12	<0.06

## 2 结果与分析

### 2.1 筏式网箱养殖大黄鱼围网瘦身期间的品质性状变化

由于较大规格的天然大黄鱼较难随时捕获,10 月 26 日~11 月 10 日选购规格与试验鱼相近的附近海域的天然大黄鱼 3 尾,经测算,平均体质量 799.73 g、体长 36.99 cm、体高 9.58 cm、肥满度 1.580、体高/体长值 0.259。筏式网箱养殖大黄鱼围网瘦身期间,肥满度、体高/体长值不断下降,体色、形态等逐渐改变,收成时肥满度为 1.635,体高/体长值为 0.270,体表呈黄色,体态修长无赘肉,肉质较紧实、呈略蒜瓣状,肉味鲜美无腥,品质接近于天然大黄鱼(表 2)。

### 2.2 筏式网箱养殖大黄鱼围网瘦身收成情况

经过 245 d 左右的围网瘦身,于 11 月 3~11 日起捕,共收获经提质的大黄鱼 78 925.6 kg,平均体质量 813.8 g,总增重量 8 909.2 kg,存活率 89.8%(表 3)。

### 2.3 筏式网箱养殖大黄鱼围网瘦身的成本与效益

筏式网箱养殖大黄鱼围网瘦身创总产值 715.07 万元,扣除养殖设施投资分摊、筏式网箱养殖大黄鱼费用、饲料费用等生产成本 279.21 万元,实现利润 435.86 万元,利润率 156.10%(表 4)。其

中,养殖设施投资 35.24 万元,按 4 个生产周期分摊,每周期分摊 8.81 万元。新鲜饲料价格 2.7 元/kg,配合饲料价格 10.8 元/kg,根据当地配合饲料对新鲜饲料的可替代性,配合饲料按 3.5 倍折算成新鲜饲料,整个试验过程所使用的饲料全部折算成 69 403 kg 的新鲜饲料,新鲜饲料的饲料系数为 7.79(表 5)。

## 3 讨论

### 3.1 环境改变对大黄鱼品质的影响

环境改变往往影响鱼类的生长与存活,同时也影响鱼类的品质。本试验将筏式网箱养殖的大黄鱼搬移到围网内继续养殖,生存环境得到明显的改善。与筏式网箱相比,围网内鱼体活动空间大,水流速度快,不断有天然饵料补充,接近于自然环境。大黄鱼为适应围网的新环境,不断提高游动、追逐捕食等能力,加大运动量,从而促使体内冗余脂肪的消耗转化,形体、肉质等产生相应的变化。鱼类时常会通过改变体色以适应新的环境,大黄鱼是一种生活在近岸中下层鱼类,对光照比较敏感,筏式网箱养殖的大黄鱼长期在浅水层的强光照射下,影响正常体色的形成,体色变淡甚至变白,将其移到围网内,明显加深了生活水层,避免受到强光的照

表 2 筏式网箱养殖大黄鱼围网瘦身期间的肥满度、体高/体长值

时间/(月·日)	体质量/g	体长/cm	体高/cm	肥满度	体高/体长
03.07	648.30	30.53	9.31	2.278	0.305
04.06	656.25	30.85	9.29	2.235	0.301
05.06	669.53	31.36	9.28	2.171	0.296
06.05	689.85	32.15	9.32	2.076	0.290
07.05	715.25	33.38	9.48	1.923	0.284
08.04	741.36	34.45	9.61	1.813	0.279
09.03	761.42	35.23	9.69	1.741	0.275
10.03	784.63	35.98	9.79	1.685	0.272
11.02	810.30	36.71	9.91	1.638	0.270
11.3-11.11	813.80	36.78	9.93	1.635	0.270

注:  $K=W/L^3 \times 100$ ,  $K$  为肥满度,  $L$  为体长(cm),  $W$  为体质量(g)。

表 3 筏式网箱养殖大黄鱼围网瘦身收成情况

放养				收获				增重量/kg	存活率/%
时间/(月·日)	数量/尾	体质量/g	重量/kg	时间/(月·日)	数量/尾	体质量/g	重量/kg		
03.07	108 000	648.3	70 016.4	11.3-11.11	96 984	813.8	78 925.6	8 909.2	89.8

表 4 筏式网箱养殖大黄鱼围网瘦身的成本与效益

产值/万元	成本核算/万元						利润/万元	利润率/%
	筏式网箱养殖大黄鱼	饲料	养殖设施分摊	管理工资	其他	合计		
715.07	239.46	19.39	8.81	7.20	4.35	279.21	435.86	156.10

注: 筏式网箱养殖大黄鱼价格为 34.2 元/kg, 经围网瘦身的大黄鱼平均价格为 90.6 元/kg。

表 5 饲料使用与养殖设施投资情况

饲料实际使用		折算成新鲜饲料/kg	新鲜饲料的饲料系数	养殖设施投资/元					
新鲜饲料/kg	配合饲料/kg			围网	管理房	管理船	安装费用	合计总投资	本项目分摊
52 435	4 848	69 403	7.79	242 300	28 200	41 800	40 100	352 400	88 100

注: 新鲜饲料的饲料系数=新鲜饲料的消耗量÷大黄鱼的增重量。

射,促进了鱼体色逐渐向正常体色转化。

### 3.2 饵料营养变化对大黄鱼品质的影响

在自然条件下,大黄鱼喜好追逐捕食海区中的小型虾类和仔、稚、幼鱼以及体型相对较大的浮游动物磷虾类和糠虾类。相比筏式网箱养殖投喂鲢鱼、沙丁鱼、小带鱼、玉筋鱼等冰鲜杂鱼,本试验一方面,全程投喂小虾蟹、小杂鱼等新鲜饲料及配合饲料,不断有天然饵料进入围网以补充,接近于天

然大黄鱼的食物组成,营养均衡全面;另一方面,日投饵量减少至筏式网箱养殖日投饵量的 25%~50%,使鱼体处于半饥饿状态,避免产生残饵,有益于环保,又促进了鱼体的觅食游动及脂肪的消耗,有研究发现<sup>[1-2]</sup>,适当的饥饿可提升大黄鱼的肉质和风味。吴文婵<sup>[3]</sup>、刘招坤<sup>[4]</sup>、冯晓宇等<sup>[5]</sup>分别研究报道,大黄鱼在筏式网箱内养殖至体质量 500 g 以下的冰鲜饲料系数为 7.306、6.0~8.0、7.23~8.00。而本试验

以瘦身提质为主,大黄鱼的体质量由 648.3 g 增长至 813.8 g,新鲜饲料系数为 7.79。此结果提示,其新鲜饲料利用率较理想,这不仅与围网内的优良水质环境及不断的天然饵料补充有关,还与采取优化减量投喂方法紧密相关。

### 3.3 筏式网箱养殖大黄鱼成鱼瘦身提质的可行性及前景

本试验将体质量 648.33 g 的大黄鱼成鱼从筏式网箱移至围网,经过 8 个月左右的瘦身提质,体质量达到 810.30 g。郭全友等<sup>[6]</sup>、张秀洁等<sup>[7]</sup>试验报道,将体质量 240 g 左右的大黄鱼自筏式网箱移至围网,经过 240 d 的养殖,体质量达到 350 g 左右,品质得到改善。相比之下,本试验采用改善环境与优化减量投喂相结合的技术,既实现了鱼体品质的提升,又保持了鱼体健康生长,在较短的时间内产出大规格的优质商品鱼,获得利润率为 156.10% 的良好效益,见效快、病害少、稳定环保,更具适用性。本研究的不足之处在于,未进行不同的放养密度及饵料搭配投喂比例对大黄鱼成鱼提质效果影响的试验,有待深入开展。

通过改变养殖环境水流、养殖空间大小、饲料,不仅可以在一定程度实现养殖大黄鱼形态改良<sup>[8]</sup>,同时还可以改善养殖大黄鱼的体色、肉质、风味等。在水体深度、鱼体活动空间大小、水体交换、水流速度、天然饵料等方面,不单围网,深水网箱、池塘、多通框网箱、室内循环水等皆比筏式网箱更具有优势,养殖的大黄鱼品质均优于筏式网箱养殖的大黄鱼,完全可利用它们并应用本试验的方法开展筏式网箱养殖大黄鱼成鱼的瘦身提质,向消费市场供给更多大规格的优质商品鱼。

在大黄鱼养殖中使用优质配合饲料,其成鱼品质、生长速度、存活率、饲料成本等大多优于使用冰鲜饲料<sup>[9-11]</sup>,随着相关研发部门和生产单位的不断努力,将有更优质的配合饲料应用于大黄鱼养殖,可通过提高优质配合饲料的使用比例,解决今后筏式网箱养殖大黄鱼成鱼瘦身提质的大规模推广致使新鲜小鱼虾蟹供应不足的问题,避免大量投喂小鱼虾蟹给渔业资源和水域生态带来影响。

## 4 结 论

本试验将筏式网箱养殖的大黄鱼成鱼移至围网内,经过 245 d 左右的瘦身,形态、体色、肉质等得以优化,实现大黄鱼品质显著提升与健康生长,获得良好的效益。试验使用改善环境与优化减量投喂相结合的瘦身提质技术见效快、稳定、安全、环保,不仅可以利用浅海围网,同样可以利用深水网箱、池塘、多通框网箱、室内循环水等,应用该技术开展对筏式网箱养殖的大黄鱼成鱼的瘦身提质。

### 参 考 文 献

- [1] 刘阳阳,刘峰,楼宝,等.饥饿对不同性别大黄鱼肌肉营养成分的影响研究[J].浙江海洋大学学报(自然科学版),2017,36(6):465-475.
- [2] 刘峰,刘阳阳,吕小康,等.饥饿对大黄鱼幼鱼肌肉中氨基酸和脂肪酸组成的影响[J].渔业科学进展,2018,39(5):58-65.
- [3] 吴文婵.软质饲料与鲜杂鱼饵料饲养大黄鱼对比试验[J].福建水产,2014,36(3):247-250.
- [4] 刘招坤.闽东地区大黄鱼养殖中饲料的使用现状分析[J].水产科技情报,2015,42(1):41-44,49.
- [5] 冯晓宇,丁玉庭,郑岳夫.大黄鱼低沉性配合饲料养殖试验[J].浙江海洋学院学报(自然科学版),2006,25(2):143-147,153.
- [6] 郭全友,邢晓亮,姜朝军,等.不同养殖阶段大黄鱼体色及营养成分差异性比较[J].包装工程,2019,40(1):24-33.
- [7] 张秀洁,郭全友,王鲁民,等.养殖大黄鱼滋味和气味物质组成及评价[J].食品与发酵工业,2019,45(20):242-249.
- [8] 沈伟良,吴雄飞,申屠基康,等.不同饵料及养殖环境对大黄鱼(*Larimichthys crocea*)形态差异的影响[J].渔业科学进展,2017,38(6):70-77.
- [9] 韩承义.大黄鱼配合饲料喂养效果与冰鲜鱼无异成本更低[J].当代水产,2013(10):45.
- [10] 高有领,江玲丽,徐旭栋,等.饵料类型对岱衢族大黄鱼鱼体和肌肉营养成分、体色、肉色的影响[J].动物营养学报,2014,26(9):2874-2882.
- [11] 全汉锋.几种大黄鱼饲料应用效果比较[J].渔业研究,2017,39(2):106-113.