

鱼塘网箱生态健康养殖黄鳝技术研究



专题
论述

柳富荣

(湖南省沅江市水产局)

中国湖南省沅江市琼湖路109号信箱 邮编: 413100

【摘要】2008年和2009年在鱼塘中设置网箱生态健康养殖黄鳝,取得好的效果。2008年面积8 m²的养鳝网箱300口,总产商品鳝11 611 kg,平均规格146.1 g/尾,成活率88.3%,产值41.80万元,利润9.31万元,箱均产量、产值、利润分别为38.70 kg、1 393.3元、310.3元;2009年面积10 m²的养鳝网箱600口,总产商品鳝28 345 kg,平均规格150.2 g/尾,成活率88.4%,产值102.04万元,利润22.90万元,箱均产量、产值、利润分别为47.20 kg、1 700.6元、381.6元。本文从生态健康养殖的角度对鱼塘中养鳝网箱设置、生态模拟、环境调控、饵料配比、黄鳝越冬及病害防治等技术问题进行了探讨。

柳富荣, 2010. 鱼塘网箱生态健康养殖黄鳝技术研究,《现代渔业信息》杂志, 25(1): 3-5, 13.

关键词: 黄鳝; 鱼塘网箱; 生态健康养殖; 技术研究

黄鳝为亚热带淡水名优鱼类,在我国东南部、长江中下游、黄河下游、珠江流域等地均有分布,属底栖鱼类,常栖息于洞穴或石隙中,夏出冬蛰,昼伏夜出,适宜生长水温15~30℃,食性以动物性食物为主的杂食性。黄鳝经济价值高,市场潜力大,养殖效益好。2008~2009年笔者先后在湖南沅江市南大镇南湖渔场和竹蒿湖渔场主持开展了黄鳝鱼塘网箱生态健康养殖试验,现将试验情况总结如下。

1 材料与方法

1.1 鱼塘条件

2008年在南湖渔场选择鱼塘5口,每口塘面积均为3 335 m²,平均水深1.8 m;2009年在竹蒿湖渔场选择鱼塘10口,每口塘面积均为4 002 m²,平均水深2 m。鱼塘均为长方形,南北向,壤土底质,淤泥厚10 cm左右,水源充足,水质良好,符合《渔业水质标准》(GB11607)的规定,注排水方便,养殖池水符合《无公害食品·淡水养殖用水水质》(NY5051)的要求,无污染,pH值7.0~7.5。塘内年初已清塘消毒并饲养常规鱼类^[1],2008年的5口塘养殖密度600尾/667 m²,2009年的10口塘养殖密度650尾/667 m²,各品种混养搭配比例均为:鲢鳙鱼占60%(鲢、鳙比4:1),草、鳊鱼占15%,青

鱼占2%,鲤、鲫鱼占23%。

1.2 鳝种与饲料来源

鳝种来源于附近南大、阳罗、黄茅洲等乡镇稻田和澧湖湿地的野生苗,为笼捕获。饲料因地制宜,即收购从洞庭湖澧湖天然水域捕捞的小杂鱼和其他无公害产地的小型冰鲜鱼,并选购黄鳝专用配合饲料^[2]。

1.3 网箱设置

2008年在南湖渔场的5口鱼塘中设置试验网箱300口,规格为4 m×2 m×1.5 m;2009年在竹蒿湖渔场的10口鱼塘中设置试验网箱600口,规格为5 m×2 m×1.5 m。网箱均采用优质聚乙烯无结网片编织,敞口式,网目40目,箱内用质地轻软、无怪味且光滑的材料做成2个面积为1 m²的食台,食台离水面20 cm左右^[3]。网箱布设在离池埂3 m的鱼塘中,每口塘设置60口,分成3排与池埂长边平行排列,每排20口,箱间距0.5 m,排间距2.0~2.5 m作为行船通道。网箱用竹杆固定,箱口四角系带系牢拉伸网箱,箱底四角用石块作沉子并用绳子打成活络扣套于竹杆上,便于随鱼塘水位变化而升降网箱,保持网箱入水深70~100 cm。网箱在鳝种投放前1个月安装下水,使箱体附着藻类生物而光滑,减少网面对鳝体的擦伤。2008年网箱设置面积占鱼塘面积14.4%,2009年网箱设置面积占鱼塘面积15.0%。

1.4 箱内水草培育

鳝种放养前10~15 d,在网箱内投放水花生,营造黄鳝栖息的生态环境^[4]。水花生投放密度为2.5 kg/m²,投放前置于5%食盐水中浸泡10 min消毒。经10 d左右生长,水花生可覆盖80%以上的箱内水面,利用水花生根部形成类似含有机层土壤样结构形同洞穴,便于黄鳝生存躲避。水草成活后,用溴氯海因0.3 mg/L对水全池(箱)泼洒消毒,待药性消

文稿收到日期: 2009-12-09

作者简介: 柳富荣,男,1957年6月出生,大专毕业,1974年8月参加工作,系湖南省沅江市水产局高级工程师,农业部渔业经济政策研究专家库成员,湖南省农业技术服务专家团专家,沅江市科普功臣;已获农业部、湖南省和地(市)级科技成果奖18项,先后在公开发行人物发表科技文章500余篇,其中论文80余篇,获省以上论文奖30余篇。现主要从事名特优水产健康养殖、病害防治、新技术新成果推广和渔业经济政策研究等工作。联系电话: 13508453692

失、网箱水草返青后放养鳙种。

1.5 鳙种选择、运输与放养

长沙流域地区黄鳙主要有深黄大斑点鳙、青鳙和灰鳙等品种^[5]，其中以深黄大斑点鳙最好，生长快；青鳙次之；灰色鳙不宜人工养殖。试验选择笼捕深黄大斑或土红大斑、体色鲜亮、粘液多、游动自如、健康无病的鳙种放养。身体有出血斑、溃烂，肛门红肿或青黑，身体畸形、痉挛状等予以挑除。

鳙种运输距离短，运输采用竹筐，筐的规格为50 cm×30 cm×40 cm，筐内衬入软质薄膜，盛入2/3的自然温度的清洁水，与待运黄鳙容器中水温差小于2℃。筐口上面有钻孔通气的遮盖，防止黄鳙外逃。

鳙种于5月中、下旬放养，每箱鳙种规格保持基本一致，一次放足。鳙种投放前进行严格消毒，用强力透透碘10 mg/L浸泡10 min。受伤鳙在消毒过程中会有扬头、跳动、扭曲等表现，挑除严重受伤者。消毒完毕，将鳙种轻轻放入网箱，具体放养情况见表1。此外，在黄鳙摄食正常后，每箱混养泥鳅10~15尾。

表1 鳙种放养情况

年份	网箱数 (口)	网箱面积 (m ²)	放养数量 (尾)	放养重量 (kg)	平均规格 (g/尾)	箱均放养 尾数	箱均放养 重量(kg)
2008	300	2 400	90 000	3 600	40	300	12
2009	600	6 000	213 600	9 600	45	356	16

1.6 驯食与投喂

鳙种放养后2 d不投食，使其处于饥饿状态，第3 d和第4 d傍晚撒投绞碎的新鲜小杂鱼糜，激起鳙鱼食欲。第5 d傍晚开始用90%小杂鱼绞成浆，加10%配合饲料拌和均匀放置30 min，制成适口食团，按黄鳙体重的1%投于网箱食台内，一般经7 d左右驯化黄鳙能正常摄食。正常摄食后，逐渐减少鱼浆比例，相应增加配合饲料比重，最后使鱼肉浆与配合料的比例为65:35左右^[6]，投喂量增加到黄鳙体重的3%~4%。饵料投喂坚持“四定”：定时，6~9月每日早、晚各喂1次，其余月份每日傍晚投喂1次；定点，饵料投喂在箱中2个食台内；定质，保证饵料新鲜不变质；定量，6~9月日投喂量为黄鳙体重的5%~8%，早晨投喂日饵量的30%，傍晚投喂70%，其他月份日投喂量为黄鳙体重的1%~3%。以喂后2 h左右吃完为度，具体根据季节、天气、水温和黄鳙摄食情况灵活掌握。

1.7 水环境维护

高温季节加大鱼塘注换水力度，一般每周注水1次，注水深15 cm左右；酷暑期3~5 d换水1次，换水量为池水的1/4左右。注换水时其水温差小于4℃，保持池水透明度30 cm左右，水质鲜、活、嫩、爽，pH值7.0~7.6。池内每月泼洒2次生石灰乳，生石灰用量为15~20 mg/L；箱内每20 d交替施用1次光合细菌和EM菌等微生物制剂，光合细菌用量为3 mg/L，EM菌用量为0.5~0.7 ml/L。及时开机增氧，高温期

万方数据

每日凌晨5时开机2 h左右，遇闷热天开机4 h，保持池水溶氧量4 mg/L以上。

1.8 日常管理

坚持早晚巡塘查箱，观察水色和黄鳙活动情况，每周洗刷1次网箱，及时清除残饵和腐烂水草，以免影响水质。观察鳙鱼的摄食、活动和生长情况，以便及时调整投饵量。检查网箱有无破损或敌害生物，发现问题及时处理。关注天气变化，遇暴雨池水急升，及时提升网箱，严防黄鳙逃逸。坚持做好日志，逐日记录鱼塘和网箱施肥、投饵及鱼病与用药等养殖过程中的所有情况，并存档备查。

1.9 主要鳙病及防治

试验过程中，黄鳙主要疾病有3种，经及时采取措施，依据病情确定用药疗程，取得很好的治疗效果^[7]。治病药物符合《无公害水产品中渔药残留限量》(NY5070)和《无公害食品/渔用药物使用准则》(NY5071)的规定，并坚持休药期制度，坚决杜绝使用违禁药品。

1.9.1 腐皮病

由气单胞菌感染引起。病鳙体表有大小不一的红斑，呈点状充血发炎，腹部两侧尤为明显；游动无力，头常伸出水面；病情严重时，表皮呈点状溃烂，并向肌肉延伸，形成不规则的小洞。治疗：用溴氯海因0.3 mg/L对水全箱泼洒，同时每kg饲料添加黄鳙败血宁5 g+黄鳙电解多维5 g投喂。

1.9.2 肠炎病

由点状产单胞菌感染引起。一般是气温高，饵料不新鲜，水质败坏时易发病。病鳙行动迟钝缓慢，不进食，白天上草，腹部出现红斑，肛门红肿突出，肠道充血发炎，轻压腹部有黄色或红色粘液从肛门流出。治疗：用鳙毒清0.000 3 ml/L对水全箱泼洒，同时每kg饲料添加肠炎烂鳃灵20 g或鳙胃宝5 g+黄鳙电解多维5 g投喂。

1.9.3 出血病

由嗜水气单胞菌感染引起。病鳙白天头部露出水面(打桩)，晚上身体部分露出水面(上草)，体表有血斑，口腔有血液，将黄鳙倒置可流出来。治疗：用菌毒净1 mg/L对水全箱泼洒，同时每kg饲料添加三黄粉3 g+鳙康宝5 g投喂。

1.10 越冬措施

冬季水温降至10℃左右时黄鳙开始停食，进入冬眠状态。结合池鱼捕捞，将池水水位适当降低，让网箱箱底紧贴池底，在箱底铺上经暴晒消毒且含有机质较多偏碱性的泥土20 cm厚，箱面放40 cm厚当年稻草。当气温较低时黄鳙便钻入箱底泥中，气温上升时黄鳙窜入稻草中。越冬期间，网箱水体应少交换，以免水温太低冻伤黄鳙。遇冰冻及时破冰，保证黄鳙有足够的氧气呼吸。

2 结果

2.1 产量

2008年5口鱼塘共产商品鱼12 053 kg，平均482.1

kg/667 m²；2009 年 10 口鱼塘共产商品鱼 29 838 kg，平均 497.3 kg/667 m²。2008 年 300 口试验网箱于 2009 年 1 月上旬起捕销售黄鳝，2009 年 600 口试验网箱于当年 11 月下旬起捕销售黄鳝，商品鳝产量见表 2。

表 2 网箱黄鳝产量

年份	网箱数 (口)	黄鳝捕捞量		平均 规格 (g/尾)	增重 倍数	成活 率 (%)	箱均 每 m ²	
		尾数	产量 (kg)				产量 (kg)	产量 (kg)
2008	300	79 471	11 611	146.1	3.65	88.3	38.7	4.84
2009	600	188 718	28 345	150.2	3.34	88.4	47.2	4.72

2.2 箱鳝效益(见表 3)

2.3 饵料用量

2008 年面积 8 m² 的 300 口黄鳝网箱养殖期间，共投喂饲料 26 276 kg，其中小杂鱼 17 624 kg、鳝鱼专用配合饲料 8 652 kg，净产 1 kg 黄鳝的耗料量为 2.20 kg 小杂鱼 +1.08 kg 专用配合料，饲料成本为 13.71 元。2009 年面积 10 m² 的 600 口黄鳝网箱养殖期间，共投喂饲料 61 483 kg，其中小杂鱼 40 489 kg，鳝鱼专用配合饲料 20 994 kg，净产 1 kg 黄鳝的耗料量为 2.16 kg 小杂鱼 +1.12 kg 专用配合料、饲料成本为 14.15 元。

表 3 箱鳝经济效益

年份	网箱数 (口)	总 成 本(万元)							产值 (万元)	利润 (万元)	箱均(元)	
		小计	其 中								产值	利润
			苗种	饲料	折旧	工资	药物	其他				
2008	300	32.49	12.96	10.98	1.68	2.85	2.46	1.56	41.80	9.31	1 393.30	310.30
2009	600	79.14	35.52	26.52	3.36	5.70	4.92	3.12	102.04	22.90	1 700.60	381.60

3 小结与讨论

3.1 网箱设置规模

在池塘养鱼的情况下，应充分考虑生态容量，适度掌握养鳝网箱的规模数量，同时合理把握网箱规格。根据试验，笔者认为：鱼塘养鳝网箱的规格以 4 m×2 m×1.5 m(8 m²/口)、5 m×2 m×1.5(10 m²/口)和 6 m×2 m×1.5 m(12 m²/口)为好，这 3 种规格的网箱大小适宜，便于投饵喂养、生产管理和缓冲环境影响；网箱设置面积以占鱼塘面积的 15% 左右为宜，因为池塘与网箱养鱼投饵量大，生物及有机物耗氧量高，过多的设置养鳝网箱，会影响池鱼和箱鳝养殖产量和经济效益。

3.2 养殖密度把握

养鱼塘网箱养鳝，需十分重视整个池塘的养殖容量。从试验情况看，鱼塘中常规鱼类单位养殖密度 2009 年虽然较 2008 年高 50 尾/667 m²，但单位产量 2009 年仅比 2008 年高 15.2 kg/667 m²；养鳝网箱中单位鳝种放养量 2009 年虽然较 2008 年高 0.1 kg/m²，但商品鳝单位产量 2009 年比 2008 年反而低 0.12 kg/m²。由此可见，鱼塘网箱生态健康养殖黄鳝，把握合理的放养密度很关键。依据试验，笔者认为鱼塘中常规鱼放养量以 600~650 尾/667 m²，网箱中体重 30~50 g 鳝种放养量以 1.3~1.8 kg、35~45 尾/m² 为宜，有利于池鱼和箱鳝双丰收。

3.3 箱体入水深度

试验表明，黄鳝对水深的要求并非始终如一。5~6 月网箱入水深可控制在 0.7~0.8 m，7~10 月为 0.9~1.0 m。因为，前期气温较低，网箱入水不宜过深，有利提高水温 and 加快黄鳝生长；高温期提高网箱入水深度便于调节水温，使黄鳝在适温条件下快速健康生长。

3.4 黄鳝摄食特点

黄鳝摄食方式为吸吸式，鲜活饵料和配合饲料宜按一定比例绞碎做成适口的食团，两者一般以 65 : 35 左右为好，并保持新鲜湿润，以利黄鳝摄食。黄鳝对食物有严格的选择性，一旦对某种食物形成适应性，就不能随意更改。因此，从苗种驯化起应确定整个养殖过程中的饵料品种。黄鳝不善活动，饵料投喂应多点进行，面积 8~12 m² 的网箱可设置 2 个食台定点投喂。黄鳝食量与水温之间有着密切的关系^[8]。据试验观察，水温在 15℃ 时黄鳝食量占其体重的比例约为 0.03，水温 20℃ 为 0.05，水温为 25℃ 为 0.07，水温 28℃ 为 0.1，水温 30℃ 为 0.09，水温 32℃ 为 0.08。因此，在水温 20~30℃ 时应增加投饵量，水温 20℃ 以下或 30℃ 以上时要减少投喂量。

3.5 水草品种选择

黄鳝网箱养殖不具备洞穴条件，培植水草作鱼巢可弥补其生态要求。试验表明，箱内以种植水花生为好，覆盖面积应达到网箱面积的 80%~90%。水花生的特点和作用是：根系发达，根系层在水下厚度达 30 cm 以上，可为黄鳝栖息提供类似于洞穴的生态环境；吸收水体营养，避免池水过肥，从而有效改善水质；调节水温，夏季能遮荫，冬季可保暖。但水花生过于茂盛时会减少水体溶氧，其密度一旦超过箱面的 90% 则需及时捞除。

3.6 鱼塘水质改善

鱼池塘网箱养鳝，水体中亚硝酸盐和氨氮含量容易超标，应适时施用微生物制剂予以降解。一般可用“多福可乐—亚硝克星”100~150 g/667 m² 和“多福可乐—氨氮克星”1 000~1 500 mL/667 m² 对水全池(箱)泼洒，两者在水温 20℃ 以上每月交替使用 1~2 次，以转化池水中的亚硝酸盐、氨氮、硫化氢等有害物质，改善和优化水质环境。

3.7 合理混养泥鳅

黄鳝为长圆筒体型，在人工养殖条件下，经常集群抢

(下转第 13 页)

有关磷虾的专利。其中17%是医用,大多数医用专利是在1988年以后注册的。

4.4 磷虾加工技术

目前挪威 Argent 公司将磷虾捕捞到船上立即块冻磷虾,锁住必需的营养,然后在很短的时间内将磷虾冷冻干燥,保持营养质量。

如果热处理要破坏维生素和必需营养成分如脂肪酸。冷冻干燥排除了98%的水分,真空包装保持了磷虾的鲜度。较轻的重量节约了运输成本。

5 南极磷虾渔业开发的前景

磷虾以前是企鹅和海豹的天然饵料,现在成为各国大型拖网渔船竞争的对象,最近的调查研究说明陆上养殖的种类对磷虾的需求量超过了西南大西洋某些海区的供应量。

目前随着水产养殖业对南极磷虾需求增加,需要理想的饲料来保持其快速增长。根据养殖业本身的统计资料,鱼类养殖已经使用了世界鱼油的75%,鱼粉的40%。到本10年结束时,鱼油鱼粉的消耗量将达79%和48%。

水产养殖所需的鱼油和鱼粉所捕捞的许多种类如在许多区域秘鲁鳀鱼已经充分开发。磷虾油和磷虾粉是完美的替代品。磷虾蛋白和必需氨基酸很高,磷虾油和磷虾粉比鱼

油鱼粉污染低。另外磷虾是大马哈鱼特别好的饲料,因为他们的天然色素是大马哈鱼“粉红”颜色的商标。

根据澳大利亚召开的第24届南极海洋资源研讨会上,挪威代表宣布,将大幅度增加磷虾的捕捞数量,大举进军国际磷虾养殖行业。挪威准备派出5艘每艘载重可达8 000 t的渔船,从事磷虾捕捞活动。

预计明年挪威可捕获磷虾30万t,这将成功开始挪威磷虾捕捞的先河,目前挪威每年的磷虾捕捞量仅为20万t。挪威有关部门已经就开拓磷虾市场,进行了多次商讨,当下正集中力量为磷虾行业开拓市场。据悉,挪威即将投入使用的5艘渔船均属于希腊船主,但由挪威商人管理。与此同时,日本也宣布,明年将提高磷虾产量至3万t,韩国则是增加到4.5万t。

澳大利亚南极局南部海域生态组的磷虾专家斯蒂夫·尼克尔(Steve Nicol)说,随着谷物价格上升,捕捞磷虾可能很快就会变得像捕鱼一样经济,磷虾已经成为了全球食品安全的一部分。

从目前掌握的资料来看,南极磷虾的资源丰富,随着捕捞和加工技术的突破,磷虾捕捞产量必将大幅度提高,同时磷虾的商业市场的潜力巨大,磷虾渔业的发展必将大有可为。

参考文献(略)

Antarctic Krill and Krill Fishery

Wu Wei-ping, Xie Ying-liang

(East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090, China)

(上接第5页)

食,极易发生相互缠绕,并越缠越紧,最终因体力消耗而死亡。泥鳅为底层杂食性鱼类,与黄鳝取食时间一致,也是夜间觅食为主,在黄鳝摄食时泥鳅上窜下跳,有利于防止黄鳝相互缠绕,也有利于充分利用残饵。试验表明,在养鳝网箱中一般可混养泥鳅1~2尾/m²。太多,既影响黄鳝摄食,又与黄鳝抢食;太少,则起不到多大作用。泥鳅放养时间应在黄鳝正常摄食后进行,以防其干扰影响黄鳝的驯食。

参考文献

- [1] 林 易.黄鳝小池(箱)集约化高效养殖技术[J].内陆水产, 2005,(10): 23-25;
- [2] 舒妙安,朱炳全.黄鳝人工配合饲料网箱养殖试验[J].淡水渔

业, 2000, 30(40): 25-26;

- [3] 钱 华, 干 波, 恽九生, 等.无公害高效生态网箱养殖黄鳝试验[J].齐鲁渔业, 2007, 24(12): 25-27;
- [4] 陈瑞明, 张重谋.黄鳝养殖中的几个技术问题[J].淡水渔业, 2000, 30(7): 18-19;
- [5] 吕代均.黄鳝网箱生态养殖技术[J].中国水产, 2007,(3): 32-34;
- [6] 柳富荣.黄鳝池塘网箱生态健康养殖技术[J].渔业致富指南, 2008,(3): 46-47;
- [7] 万新生, 郭建文, 凌 伟.黄鳝的网箱养殖及病害防治[J].淡水渔业, 2002, 32(1): 32-34;
- [8] 郭淑新, 郑宝亮, 葛上成, 等.黄鳝池塘网箱生态模拟养殖技术研究[J].齐鲁渔业, 2009, 26(6): 21-22.

Study on Soundly Farming Technique of *Monopterus albus* in Net-Cage in the Pond

Liu Fu-rong

(Fisheries Bureau of Yuanjiang, Hubei Province, Yuanjiang, Hunan 413100, China)