



## 三门湾潜堤网栏养殖对虾 的初步试验

### EXPERIMENT ON THE SUBMERGED DIKE WITH NET-SCREEN INSTALLATION FOR SHRIMP CULTURE IN SANMEN BAY

程家骅 葛兆明 赵传继

(东海水产研究所, 上海 200090)

Cheng Jiahua, Ge Zhaoming and Zhao Chuanyin

(East China Sea Fisheries Research Institute, Shanghai 200090)

黄允祥

(渔业工程研究所, 青岛 266071)

Huang Yunxiang

(Research Institute of Fisheries Engineering, Qingdao 266071)

关键词 潜堤网栏, 对虾养殖

KEYWORDS submerged dike with net-screen, shrimp culture

潜堤网栏养殖方式, 曾由中国水产科学研究院渔业工程研究所利用国产设备, 1986 年在黄渤海区粉砂底质较为开阔的海区试验成功。本试验选在台风较为频繁的东海区浙江三门湾进行。三门湾由许多小海湾组成, 沿岸滩涂广阔, 近岸水域饵料生物相当丰富, 水质清。

潜堤网栏, 即在具有山岙、河口、湾口等条件的潮间带上建造一条潜堤, 堤顶布设网片, 打木桩固定, 利用潮水的自然涨落, 堤坝内外海水自行大量交换, 落潮后, 网栏区堤内保持一定量的水, 供养殖对象栖息生存。

1989—1991 年三年间在浙江省三门湾进行了养殖试验。选定 I 号试验池, 面积 2 公顷, 平均水深 0.9 米; II 号试验池 2 公顷, 平均水深 1.2 米。1991 年又在 II 号池进行对虾与锯缘青蟹混养、轮养试验。

### 材料与方 法

1989—1990 年主要养殖对象为中国对虾, 1991 年 II 号池进行了中国对虾与锯缘青蟹的混养与轮养试验。

1. 放 苗 1989 年试验虾苗 15 万尾, 分四批于 7 月 2 日起至 5 日先后投入 I 号池。1990 年 5 月 29 日

至5月31日放入I号池25万尾虾苗,平均体长3.9厘米;II号试验池于6月1日至6月14日分批放入虾苗14万尾,平均体长3.5厘米。1991年在II号池的一角用40目网片围成4亩左右的水域,5月初购入0.7厘米虾苗60万尾暂养其中,至5月末体长至3.0厘米左右,数量约30万尾,拆去小网目网片,让虾苗进入大池。此时,II号池中有一定数量的锯缘青蟹,大小不一,与对虾进行混养。

2. 饲料 三年中对虾养殖均以鲜活鸭嘴蛤(*Laternula navicula*)为主要饲料,并搭配投喂配合饲料、新鲜小鱼虾和小干虾。日投饵量由定期测定对虾的体长结合池中对虾数量来确定。计算公式为: $F=0.0129L^{1.77}$  式中 $F$ 为每尾对虾日摄食配合饲料量(单位:克/尾·日); $L$ 为对虾体长,按照鸭嘴蛤折合合成配合饲料的比例为8:1,小鱼虾折合成配合饲料的比例为3:1、虾干折合成配合饲料的比例为1:1来计算,则投饵情况见表1。

表1 饲料投喂情况

Table 1 The situation about the amount of feeding diet for shrimp

年份 类 别	1989		1990		1991
	I号试验池	I号试验池	II号试验池	II号试验池	II号试验池
总投喂量	4899.5	6616.5	2503.0		1730.0
日均投喂量	51.75	71.75	44.40		27.35

3. 清池 1989年由于准备工作急促,养殖试验期间未进行清池,收虾时发现敌害鱼类多。1990年整个养殖周期中共清池三次(包括放苗前清池一次)。1991年II号试验池放苗前清池一次,II号试验池进行了对虾、锯缘青蟹混养,且养殖周期缩短,故养殖期间未再进行清池。清池采用中国农业科学院茶叶研究所研制的对虾养殖保护剂,此药对虾类的安全浓度为10ppm,对沙蚕的安全浓度为3ppm,我们按2ppm的剂量清池,24小时药浴可毒死全部鱼类。

## 水环境及对虾的生物学测定

1. 水环境和水交换 试验期间每日定时测定气温及I号试验池表、底层水温、比重、透明度、溶解氧参数。1990年7月中旬出现持续高温天气,最高气温35.2°C,池内水温的最高值多出现在小潮汛不进水的高温期,池表层水温最高达到35.6°C,池底层水温最高达到34.1°C。盐度最高达到30.06‰,最低为12.07‰,见表2。潜堤网栏设施的换水率可由下式计算: $W=1-\left(\frac{H}{H+D}\right)$ ,式中 $W$ -换水率; $H$ -池塘平均深度; $D$ -高潮时的堤顶水深。每月当中有23天以上换水率超过50%。

2. 生物学测定 1990年以当地传统养虾塘作为参照塘。每隔10天测定I、II号池的对虾体长、体重。算出对虾的平均体长( $L$ )和旬平均体长增加值( $\Delta L$ ),见表3。由表3可见8月20日所测对虾平均体长值偏小,可能因取样不均所致。

对参照塘的对虾进行了四次生物学测定,发现每次测定的平均体长均小于同期放苗的网栏养殖对虾。可见网栏养殖对虾的生长速度比传统虾塘养殖对虾快。

3. 塘内生物 除了测定中国对虾外,我们对塘内其它的鱼类、虾蟹类和浮游生物的种类作了一些调查,鱼类共采集到33种,以四指马鲛、中华乌塘鳢、鰕虎鱼、弹涂鱼、稜鳃、鲢核鱼、黄姑鱼等数量最多;虾

蟹类以青尾白虾、锯缘青蟹、招潮蟹为主;浮游动物主要由太平洋纺垂水蚤、拟长腹剑水蚤、桡刺拟剑水蚤组成。

表2 1990年网栏水域水环境参数的测定

Table 2 Summary of parameters of water quality of shrimp pond

数据 时间 (月.日)	测试项目	平均气温(°C)	平均表层水温(°C)	平均底层水温(°C)	平均盐度(‰)	平均溶解氧(mg/L)
5.29		23.0	22.8	22.8	17.250	6.97
7.1~7.10		28.9	31.7	29.9	18.075	6.30
7.11~7.20		30.2	32.7	32.1	25.260	4.90
7.21~7.31		27.1	29.9	29.9	25.905	4.75
8.1~8.10		28.6	31.4	30.4	27.350	4.74
8.11~8.20		28.4	31.1	30.0	27.240	4.74
8.21~8.30		27.2	29.9	29.2	24.129	5.25

表3 I、II号试验池对虾体长测定结果

Table 3 The result of measured body length of shrimp in I and II ponds

测定时间(月.日)	放苗 5.31	6.10	6.20	6.30	7.10	7.20	8.1	8.10	8.20	8.29	收虾 9.2
长度(厘米)											
$L_I$	3.98	5.09	5.93	6.61	7.28	8.04	8.32	8.82	9.04	9.50	9.80
$\Delta L_I$		1.11	0.84	0.68	0.67	0.76	0.28	0.50	0.22	0.46	0.30
$L_{II}$	3.50	4.40	5.50	6.33	6.70	7.64	8.57	8.95	8.95	9.55	10.00
$\Delta L_{II}$		0.90	1.10	0.83	0.37	0.94	0.98	0.38	0	0.60	0.45

## 结 果

1. 各年养殖收成 1989年对虾养殖天数86天,对虾产量250斤,锯缘青蟹产量150斤。1990年I号池对虾养殖天数97天,对虾产量1696斤,锯缘青蟹产量465斤;II号池养殖期93天,对虾产量1354斤,青蟹产量89斤。91年II号池虾苗体长长至3厘米时与青蟹混养,养殖天数64天。青蟹为放养幼蟹和部分90年冬季残留在塘内的越冬蟹。收捕对虾800斤,青蟹665斤。

2. 饵料系数、饵料产出效益系数和对虾成活率 1989年和1990年主要采用以对虾为主要养殖对象的精养方式。饵料投入过大,增加了成本,I号池由于受台风和大潮流的共同影响,潮水没过网顶,发生对虾逃亡现象,使得89年对虾产量异常低。1991年根据实际条件发展了以对虾养殖为主兼与锯缘青蟹混养的粗养方式,经济效益大为提高,只是养殖对虾后期由于经费不足,投饵减小,导致对虾数量锐减,成活率不高,见表4。

3. 网栏虾塘的周年利用状况 1989年9月养殖试验结束后,当年9月至翌年4月,I号试验池由当地虾农承包,养殖白虾、杂鱼和蟹类。1990年对虾养殖结束后,又选购当地丰富的锯缘青蟹天然苗种入池养殖,取得了一定的经济效益。

表4 饵料系数、饵料产出效益系数和对虾成活率

Table 4 Food coefficients, food conversion coefficients and survival rate of cultured shrimp

年份	名称 池号	饵料系数	饵料产出效益系数	对虾成活率(%)	备注
1989	I池	35.19	0.57	6.10	未清池
1990	I池	7.80	1.88	28.49	清池
	II池	5.77	2.00	40.62	清池
1991	II池	4.38	4.77	29.33	未清池

## 初步经验

1. 潜堤网栏养殖设施充分利用自然港湾条件分割大水面、节地、易管理、工程造价低,安全可靠。只要遵循自然客观规律,正确选址、围网,就完全可以抵御大的风暴潮侵袭,我们建造的II号试验池便是例证,II号池自然条件明显优于I号池,在经济上带来了更多的收益。在浙江省连续两年遭受大的风暴潮,三门县76%虾塘遭毁坏的情况下,网栏设施未见损坏,得到了养虾农的信赖。

2. 水环境良好、换水量大。潜堤网栏设施能保证每月25天以上每天有两次换水,换水充分。与传统虾塘水质有关参数进行现场同步测定比较,溶解氧始终高于传统虾塘,高温期未出现对虾浮头现象,虾病少。

3. 混养、轮养条件好,产出高。对照1990、1991年两年所捕获的锯缘青蟹和脊尾白虾产量,可以认为取得了良好的混养效果。而且对虾起捕后,锯缘青蟹仍可留在池中暂养、育肥,与其它鱼虾类混养可周年利用。

潜堤网栏养殖方式,其养殖水质与自然海域的水质相近,投入一定数量的饵料,创造了一个养殖品种与天然鱼虾、蟹苗种共存的高密度多品种生态系。笔者认为做好虾苗前的清池工作、妥善暂养虾苗、加以合理投饵、管理,网栏养殖定会取得很大收益,在南方沿海值得推广。

## 参 考 文 献

- [1] 陈宗尧、王克行, 1987. 实用对虾养殖技术, 58-79. 农业出版社(京)。
- [2] 常济民等, 1990. 潮间带潜堤网栏养殖设施的设计. 水产学报, 14(1): 25-31.
- [3] Hu, Sing-hwa, 1986. Introduction to the design of coastal aquaculture systems in Taiwan. *Aquacultural Engineering*, (5): 235-241.