

对虾养殖防病新模式初步研究

王崇明 蔡生力 宋晓玲 杨丛海

(中国水产科学院黄海水产研究所 青岛 266071)

提要 设计了一个对虾养殖防病新模式,并进行了小规模试验,获得初步成功。在4个30~40m²的露天水泥池中,各放入3cm的大苗500~700尾(每亩约10000尾),经90余天的养殖,对虾成活率80%左右,个体10cm,平均体重80尾/kg;饵料系数约1.5。新模式的立足点是防病,特点是设置一蓄水沉淀池,用含氯消毒剂处理养殖用水,配备充气增氧设施,选择优质配饵,合理投喂,使各种水质理化因子及生物因子尽量人为可控,从而使对虾养殖在一种相对稳定的生态环境中进行。

关键词 对虾养殖,疾病防治,新模式

1993年发生的对虾暴发性流行病已严重影响了我国对虾养殖业的发展,为此全国各有关研究单位和大专院校纷纷开展了对这场流行病的病原、病因、病理、传播途径、快速诊断及防治方法等方面的研究与探索,在许多方面已取得了初步成果。但是在预防和治疗方面的研究进展甚小。

在调查总结了1993年我国对虾流行病的发生情况以及参考了近年来国内外对虾养殖的成功和失败的经验教训的基础上,1994年作者设计了一种新的对虾养殖模式,并进行了小规模试验,获得了初步成功。这种模式的立足点在于“防病”,尽量将一些过去人为不可控的理化生物因子如溶解氧、浮游生物、微生物等转为可控或接近可控,同时在饵料选择、投喂量以及日换水量等方面使之更趋合理,从而使对虾养殖能在一种稳定的人为基本可控的条件下进行。

1 材料与方 法

试验于1994年6月12日~9月12日在青岛城阳区流亭镇西后楼村对虾育苗场进行。

1.1 试验池及配套设施

4个露天水泥池(I~IV),面积分别为35.

8,41.1,30.6和34.5m²(图1),水深平均1.8m。

每池配93W小型充气泵1台,充气石4个,用塑料软管相连。

各池铺底泥5cm,其中I,II为虾池清出淤泥,III,IV为菜地新泥。

1.2 蓄水沉淀池及水处理

体积150m³,一次性打满水后,用威岛牌消毒剂约 5×10^{-6} 消毒,沉淀24h后用潜水泵向4个试验池分别加水(图1)。

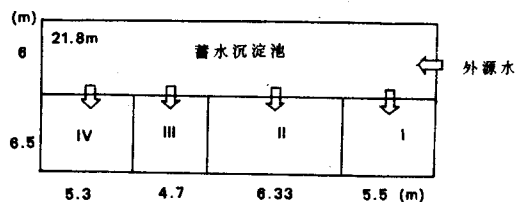


图1 蓄水沉淀池及试验池示意图

Fig. 1 Schematic drawing of sedimenting and experimental tanks

1.3 饵料种类及投喂

配合饵料2种,一种为当地虾农自制颗粒

收稿日期:1994年10月24日

饵料,另一种为海马牌配合饵料。I,III 投喂自配饵料。IV 投喂海马饵料。II 8 月 16 日以前喂海马饵料,以后喂自配饵料。

表 1 各试验池理化因子测定结果

Tab. 1 Results of physical and chemical factors of four tanks

项目		时 间 (月份)				
		6	7	8	9	
水 温 (℃)	I	最低	22.5	23.0	25.9	24.8
		最高	27.1	34.3	33.3	31.8
	II	最低	22.5	23.0	25.9	24.8
		最高	27.1	34.3	33.3	31.8
	III	最低	22.5	23.0	25.9	24.8
		最高	27.1	34.3	33.3	31.8
	IV	最低	22.5	23.0	25.9	24.8
		最高	27.1	34.3	33.3	31.8
溶 解 氧 (mg/L)	I	最低	3.4	1.0	2.0	2.6
		最高	11.4	12.8	16	21.4
	II	最低	3.4	1.0	2.0	2.6
		最高	11.4	12.8	16	21.4
	III	最低	3.4	3.1	2.0	3.4
		最高	12.0	12.8	11.8	12.5
	IV	最低	3.6	2.8	2.6	3.2
		最高	12.4	13.2	14.4	13.6
pH	I	最低	8.6	7.8	7.5	7.9
		最高	9.1	9.3	9.0	10.0
	II	最低	8.6	8.1	7.7	7.5
		最高	9.0	9.4	9.5	8.3
	III	最低	8.5	8.0	7.7	7.8
		最高	8.8	9.1	9.1	8.3
	IV	最低	8.5	8.2	7.6	7.5
		最高	8.8	9.2	9.3	8.3
氨 (μg/L)	I	最低	26.0	31.5	173.4	395.8
		最高	31.5	306.0	1020.0	667.0
	II	最低	20.8	26.8	76.1	612.0
		最高	28.5	116.3	685.0	918.0
	III	最低	20.5	22.6	60.2	473.3
		最高	30.4	189.7	357.0	875.0
	IV	最低	19.5	25.7	673.0	538.6
		最高	26.5	105.8	367.0	838.0
化学 耗氧 量 (mg/L)	I	最低	5.97	5.51	4.42	5.32
		最高		6.56	6.76	6.05
	II	最低	5.75	4.96	4.34	4.40
		最高		6.98	6.63	5.45
	III	最低	5.81	4.28	4.06	4.33
		最高		6.70	5.77	5.01
	IV	最低	5.91	4.28	4.30	4.32
		最高			6.81	5.34

日投饵量根据对虾生长不同阶段按虾体重

的 4~10% 投喂,前期每日 3 次,中后期每月 4~5 次,根据天气、水质情况适当增减。

1.4 理化和生物因子的监测及方法

水温、pH、溶解氧、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 等每日 2 次,早 6:00,下午 14:00。COD 每 3 天测 1 次,浮游生物每周测 2~3 次,微生物不定期测定;水温测定用表层水温温度计。pH 测定用 pHD-1 型酸度计;溶解氧测定用溶氧仪(山东省海洋仪器仪表研究所研制);氨氮测定用次溴酸钠氧化法;COD 测定用高锰酸钾法;浮游生物用显微镜观察,血球计数板计数;细菌测定用平板法计数。

1.5 换水、充气

日换水量 根据天气、水质情况定,前期 3~5%,中后期 6~10%。

充气 前期基本不充气,7 月中旬以后,每日 2 次,每次 1~2h,下午、夜晚各 1 次,并根据气候变化随时增减。

2 试验结果

2.1 各种环境因子指标的测定结果(表 1)

2.1.1 水质理化因子

水温 6 月水温较低,温度范围 22.5~27.1℃。7 月温度较高,7 月底水温最高达 34.3℃。8 月水温仍在较高范围 25.9~33.3℃。9 月水温下降,在 24.8~31.8℃之间。

溶解氧 前期溶解氧较高,6~7 月清晨溶氧经常在 3mg/L 以上,7 月下旬~8 月上旬溶解氧较低,常在 2.5mg/L 左右,8 月中旬~9 月中旬,充气量增加,溶氧升高,清晨常在 3mg/L 以上。

pH 前期较高,中后期呈下降趋势。

氨氮 前期较低,30~100 $\mu\text{g/L}$,中后期氨氮值上升,在 300~900 $\mu\text{g/L}$ 之间。

COD 由于外源水质比较肥沃,COD 一直较高,在 5mg/L 左右。

2.1.2 生物因子

本次试验为养殖池水中保持一定的单细胞藻类浓度,维持较好的水色和透明度,所以第一次进水仅用 1×10^{-6} 的消毒剂处理,以后整个养殖过程中的藻类繁殖特点是优势种更替较快,

常是1~2种藻类占绝对优势。从1类优势种占主导变为另一类优势种占主导期间的间隔较长(2~4d),几乎与优势种维持时间相近,这一期间形成的生物空缺常常由1~2种原生动物占绝对优势来替代,因此藻类的数量也就显得时高($>2 \times 10^5/\text{ml}$)时低($10\,000/\text{ml}$),随之而来的

是pH、溶解氧及 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的有规律的变化。

2.2 3种海水环境因子的比较

8月20日:对外源海水,蓄水池海水,IV试验池海水进行了环境因子的测定和比较(表2)。

表2 3种海水环境因子测定(8月20日8时)

Tab. 2 Results of environmental factors of three kinds of sea water(Aug. 20, 8:00)

组别	理化因子				浮游生物		微生物		
	pH	DO (mg/L)	$\text{NH}_4\text{-N}$ ($\mu\text{g/L}$)	COD (mg/L)	浮游植物 ($\times 10^4/\text{ml}$)	浮游动物 ($\times 10^4/\text{ml}$)	细菌总数	弧菌数	异养菌数
外源海水	8.6	5.6	85.7	5.16	硅藻 5	原生动物 3			
蓄水池海水	8.2	1.4	222.4	2.79	无	原生动物极少 且活动能力弱	未检出	未检出	未检出
IV池海水	8.5	6.2	153	5.00	绿藻 3	原生动物 1	1.6×10^5	1.5×10^4	7.5×10^4

除 $\text{NH}_3\text{-N}$ 外,蓄水池海水各项指标均低于外源海水和试验池海水,这主要是由于蓄水池中的藻类几乎全被杀死所致。

蓄水池中除藻类外,细菌也无检出,仅有极少量的活动能力很弱的原生动物。

2.3 对虾养殖结果

表3 对虾生长情况(体长 cm)

Tab. 3 The growth of shrimps in four tanks(Length: cm)

池号	6月					7月					8月					9月				
	12	20	旬增	30	旬增	10	旬增	20	旬增	30	旬增	10	旬增	20	旬增	30	旬增	10	旬增	30
I	3.00	4.38	1.38	4.91	0.53	5.27	0.36	6.36	1.09	6.73	0.37	7.52	0.79	8.72	1.20	9.44	0.72	9.99	0.55	
II	3.00	4.28	1.28	5.22	0.94	5.91	0.69	6.65	0.74	7.54	0.89	7.87	0.33	8.91	1.04	9.34	0.43	10.3	0.96	
III	3.00	3.60	0.60	4.37	0.77	5.68	1.31	6.34	0.66	7.09	0.75	7.74	0.65	8.45	0.71	9.12	0.67	9.96	0.84	
IV	3.00	4.05	1.05	4.96	0.91	5.69	0.73	6.71	1.02	7.85	1.14	8.20	0.35	8.96	0.76	9.75	0.79	10.1	0.35	

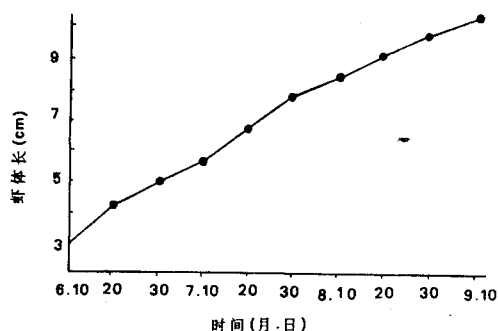


图2 IV号池对虾逐旬增长

Fig. 2 The growth of shrimps in IV tank

通过90余天的养殖,对虾个体由3cm增至10cm,平均旬增0.78cm(表3、图2),增长期趋势几近直线,在7、8月高温季节,生长也不见有明显的停滞。

从表4可以看出,4个试验池中尤以IV池为最佳,由于在放苗量、池底处理、饵料种类等方面选择最佳,因此该池成活率达86.2%,折合亩产达125.61kg,而且饵料系数仅1.4。而I池由于放苗密度过大,饵料质量较差,并由于7月19日和7月29日两次因缺氧浮头,造成较大损失,成活率仅32.2%。

II、III两池对比看,II优于III,主要原因是II前期(8月16日)虾体8cm前一直投喂优质海

马牌饵料。从所铺底泥情况看,底质的影响不如饵料更大。

表 4 养殖试验条件和结果

Tab. 4 The conditions and results of shrimp culture in four tanks

项目	池号			
	I	II	III	IV
面积(m ²)	35.8	41.1	30.6	34.5
底泥	淤泥	淤泥	新泥	新泥
放苗时间(月、日)	6.12	6.12	6.12	6.12
放苗尾数	1 200	700	500	600
放苗密度(尾/m ²)	33.5	17.0	16.3	17.4
苗体长(cm)	3.0	3.0	3.0	3.0
养殖时间(d)	92	92	92	92
投饵种类	A	A,B	A	B
总投饵量(kg)	10.70	11.07	8.03	9.14
饵料系数	2.29	1.70	1.96	1.41
收虾时间(月、日)	9.12	9.12	9.12	9.12
成活尾数	388	542	404	517
成活率(%)	32.3	77.4	80.8	86.2
平均体长(cm)	9.99	10.30	9.96	10.10
平均体重(尾/kg)	80	74	84	80
产量(kg)	4.66	6.50	4.09	6.50
折合亩产(kg/亩)	86.78	105.43	89.11	125.61

注:A为当地虾农自制配饵,B为市购海马牌配饵。

II池在7月22日和8月1日两次共捞取100尾虾用于室内小试验,因此此池成活率较低。II池8月16日前喂海马配饵,以后喂自制配饵。

3 讨论

3.1 养殖用水的净化处理

从目前的研究结果看,对虾暴发性流行病主要传播媒介是海水,尤其可能是海水中的—些中间宿主如浮游生物等,因此换水前海水的净化处理在整个养殖过程中显得尤为重要。

近几年来,国外在精养、超精养的养殖模式中,对海水都进行严格处理,一般先进行沉淀过滤,然后再用氯化—中和余氯,或用加热、臭氧或紫外线等方法进行消毒,这样,就保证了海水的无毒性^[3]。但这样做,也有它自身的缺陷:(1)成本高、费用大,在我国一时还难以采用。(2)在我国半精养养殖模式中,基础生物仍起着重要的作用^[4],如果将池塘中的水生生物、微生物统统杀死,必然破坏了养殖生态系中物质循环和能量流动的结构。

1995年第2期

采用在蓄水池中对海水消毒处理,然后再加入养殖池的方法是行之有效的。但如何保证清池后第一次进的海水不携带危害性病原,同时又保证有适量的各类浮游生物尤其是藻类的数量,还有待于进一步探索和研究。

3.2 养殖环境的管理与控制

养殖环境的管理与控制是养殖技术的中心工作,在诸多水质因子中,溶解氧含量起着主导作用,它的高低直接影响对虾的代谢、生长、发育,并对调节水环境中有机物的氧化分解起着重要的作用。

养殖环境管理与控制的关键是消除和控制耗氧物质^[6]。首先要合理投饵,提高饵料利用率。其次,要使浮游生物的数量维持在一个适当的水平上,既能起到供饵的作用,又可发挥光合作用的效益,增加水中溶解氧。

在我国现有的养殖模式中,溶解氧的补充主要通过换水和池塘中浮游生物的光合作用。过去,由于大量使用贝类、杂鱼虾等,只好靠加大排换水量,来排除对水质的污染,这样容易破坏养殖池中原有的生态平衡,使对虾产生“应激反应”。近两年来,由于暴发性流行病的发生,各养殖单位都降低了换水量,这样带来的问题是,随着养殖进程的进行,对虾个体增大,投饵量增加,有机物沉积严重。到养殖中后期,溶解氧普遍很低。因此,为了保证对虾有良好的生长环境,在养殖池塘中增加充气设备是十分必要的^[5]。

从试验结果看,尽管中后期COD达5mg/L, NH₄-N也达600μg/L以上,但由于启用了充气设备,使最低溶解氧经常维持在3mg/L以上。这样既保证了池塘中有较高溶解氧,又能通过充气使部分有毒气体溢出水面,使对虾有一个比较适宜的生长环境。

3.3 饵料种类的选择及合理投喂

过去,我国对虾养殖的饵料种类主要是配合饵料加部分贝类、杂鱼虾等。暴发性流行病的发生,已使这一套方法行不通了,有研究表明,对虾杆状病毒通过单纯的水源接触并不引起对虾感染,但对虾摄食患病虾头会引起典型发病。

说明暴发性流行病的传播主要是食物传播。因此现在只能投喂配合饵料。配合饵料的优点很多,但是最大的缺点是营养不全面,多数养殖单位通过培养基础饵料来弥补。

目前,我国生产配合饵料的厂家很多,但有的厂家设备简陋,从营养配方到加工工艺还不尽人意。如何进一步提高配合饵料的质量是当务之急。

本次试验,采用“海马”饵料,从养殖效果分析明显比其他配合饵料要好。

合理投饵是减少池塘环境污染的措施之一,在目前换水量降低的情况下,显得尤为重要。应严格按《对虾养殖技术规范》操作。据笔者所知,目前我国多数养殖单位在投饵方面多多少少都存在过量投喂问题,从本次试验,尤其 IV 池情况看,选择优质配合饵料,饵料系数可降至 1.5 以下。优质饵料不仅体现在它的营养配方优良,很重要的一点在于它的颗粒大小适宜、浪费小,尤其对虾在 6~7cm 以前,一般自制配合饵料,由于其颗粒大,制作粗糙,易溃散,利用率低,既增大饵料系数,又污染了水质。

4 小结

4.1 在对虾养殖中设置蓄水沉淀池,并用 5×10^{-6} 左右的含氧消毒剂处理养殖用水,经沉

淀 24h 后用于虾池是预防对虾流行病发生的有效方法。

4.2 虾池配备充气增氧设施不仅能防止对虾因缺氧浮头,而且还可以减少换水,加速水中有机质分解,有毒气体外溢,为对虾生长、代谢提供一个良好环境,抵御疾病的发生。

4.3 选择优质饵料及合理控制投饵量不仅节约成本、改善虾体营养状况,而且可以减轻因残饵造成的环境污染,改善养殖环境,增强对虾的抗病能力。

参考文献

- [1] 蔡心一、苏永全,1993。现代渔业信息 8(9):11~18。
- [2] 蒋光先,1994。现代渔业信息 9(2):8~10。
- [3] 俞开康、战文斌、孟庆显,1994。中国水产学会成立 30 周年学术会议论文集(淡水渔业特刊) 100~102。
- [4] 周文坚,1993。现代渔业信息 8(1):21~25。
- [5] 麻次松、王崇明、张 岩、赵发箴,1994。海洋科学 5:71~73。
- [6] 丸山俊朗,1984。养殖 10:59~64。
- [7] Timothy W. Flegel. *et al.*, 1992. Diseases of Cultured Penaeid Shrimp in Asia and the United States, In: Proceedings of a Workshop in Honolulu, Hawaii, 57-112。
- [8] I-Chiu Liao. *et al.*, 1992. Diseases of Cultured Penaeid Shrimp in Asia and the United States, In: Proceedings of a workshop in Honolulu, Hawaii: 113-138。

A PRELIMINARY STUDY ON THE NEW MODEL OF DISEASE PREVENTION FOR SHRIMP CULTURE

Wang Chongming, Cai Shengli, Song Xiaoling and Yang Conghai

(Yellow Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, 266003)

Received: Oct. 24, 1994

Key Words: Shrimp culture, Disease prevention, New model

Abstract

A New model of disease prevention for shrimp culture was designed, small scale experiment was conducted and desirable result observed. In four concrete tanks sized 30-40 m², 500-700 juveniles of 3 cm length were respectively stocked (about 10 000 shrimp/mu). After 90 days culture the survive of about

80% with an average body length of 10 cm, 80 shrimps per kilogram and a feed conversion ratio of about 1.5 were achieved.

The characteristics of this new culture model is to prevent shrimp diseases by sedimenting and disinfecting culture water with chloride-disinfectant, installing aeration facility, feeding high quality feed and a reasonable feeding strategy. These measures may enable shrimps to grow in a relatively optimum ecological environment.