

文章编号: 1004-7271(2003)02-0123-07

河口区南美白对虾亲虾培育池 和育苗池水化学状况

马海娟¹, 臧维玲¹, 蔡云龙¹, 戴习林¹, 姚庆祯¹

江敏¹, 崔莹¹, 徐桂荣², 丁福江²

(1. 上海水产大学渔业学院, 上海 200090; 2. 上海市金山区申漕特种水产开发公司, 上海 201507)

摘要: 研究了河口区采用人工调配海水培育南美白对虾亲虾和育苗池的水质状况。亲虾池水以紫外杀菌器、生物滤器循环处理, 不用药, 较好地控制了水质, 各项指标均值为 pH 8.18 ± 0.06 ; $\text{NH}_3 - \text{N}$ 1.55 ± 0.57 mg/L, $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 1.09 ± 0.98 mg/L; COD_{Mn} 20.15 ± 2.88 mg/L。亲虾成活率 95%, 每尾虾产卵 5 万粒。以调配海水、封闭式方法培育幼体, 添加适量藻液可有效调控水质, 各项指标均值为 pH 8.33 ± 0.04 , $\text{NH}_3 - \text{N}$ 1.38 ± 0.27 mg/L, $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 0.15 ± 0.16 mg/L, COD_{Mn} 20.44 ± 2.39 mg/L, 出苗率 70% (8 万尾/ m^3)。

关键词: 南美白对虾, 亲虾, 幼体, 氨氮, 亚硝基氮, 生化耗氧量

中图分类号: S912 文献标识码: A

The hydrochemical state of water in rearing breeder pond and breeding larval pond of *Penaeus vannamei* at estuary area

MA Hai-juan¹, ZANG Wei-ling¹, CAI Yun-long¹, DAI Xi-lin¹, YAO Qing-zhen¹

JIANG Min¹, CUI Ying¹, XU Gui-rong², DING Fu-jiang²

(1. Fisheries College, Shanghai Fisheries University, Shanghai 200090, China;

2. Shencao Special Fisheries Development Company of Jinshan District, Shanghai 201507, China)

Abstract: This paper deals with the hydrochemical state in breeder nursing pond and larval breeding pond of *Penaeus vannamei* with mixed seawater at estuary area. The water quality in breeder nursing pond was well controlled where recycle water was treated with ultraviolet ray and biological filter. The average of water quality criterion pH 8.18 ± 0.06 , $\text{NH}_3 - \text{N}$ 1.55 ± 0.57 mg/L, $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 1.09 ± 0.98 mg/L, COD_{Mn} 20.15 ± 2.88 mg/L. Breeder survival rate: 95%, each breeder spawned 50 thousand eggs. The water quality in larval breeding pond was well controlled with the mixed seawater, added with algae solution and using closed method. The average of water quality criterion pH 8.33 ± 0.04 , $\text{NH}_3 - \text{N}$ 1.38 ± 0.27 mg/L, $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 0.15 ± 0.16 mg/L, COD_{Mn} 20.44 ± 2.39 mg/L, survival rate of post larval: 70% (80 thousand/ m^3).

Key words: *Penaeus vannamei*; breeder; larva; $\text{NH}_3 - \text{N}$; $\text{NO}_2^- - \text{N}$; COD_{Mn}

20 世纪 80 年代以来, 世界养虾业迅速发展, 产量从 80 年代初期几万吨增加到 90 年代初期的 70 多

万吨^[1]。但由于1993年在我国及东南亚一带暴发了对虾流行性疾病,给养虾业造成了严重的危害。为使养虾业走出困境,人们努力探索虾病防治,同时积极开发新品种。南美白对虾(*Penaeus vannamei* Boone)原产于南美洲太平洋沿岸,是迄今世界养殖产量最高的三大虾种之一,该虾具有对水环境抗逆能力强、抗病能力强、营养要求低、生长快、肉味鲜美、全年可进行育苗生产等特点^[2]。因此,目前我国从南到北均在开展养殖,发展迅猛。上海、江苏等地已进行了淡化养殖,并获得了良好的生产效果。为适应南美白对虾发展的需要,开展提高南美白对虾育苗技术的研究是十分必要的。为此于2001年上半年,在地处杭州湾畔的上海申漕特种水产开发公司育苗场探讨了河口区人工调配海水亲虾培育池和育苗池的水质状况,以期南美白对虾亲虾和育苗池水的水质管理提供科学依据,推进南美白对虾养殖生产更好发展。

1 材料与方法

1.1 试验池简况

试验在公司育苗场进行,育苗房顶为玻璃钢,室内顶部上下层遮有红蓝相间的塑料编织布和黑色尼龙薄膜,用作调节光线强度。6-1、6-2号为亲虾培育试验池,面积、池深分别为17.3 m²、1.00 m,池口遮有黑色塑料薄膜,控制水面光强低于500lx。5-12、5-13号池为幼体培育试验池,面积、池深分别为18.1 m²、1.20 m,池内均配有适量充气石,连续曝气。池口架有自制过滤装置循环处理池水,所用水泵流量为3t/h,滤料有沸石、麦饭石、烧结环(上海蓝海水产有限公司制品)等,滤器为两池共用,同时装有功率为39 W的UV12AS型紫外杀菌器,对池水进行循环消毒处理。

1.2 亲虾和育苗用水

以当地河口水作为基础用水,经添加浓缩海水及化学药品调配、过滤、消毒处理后作为亲虾培育和育苗用水。河口水经多级沉淀、过滤、消毒等预处理后再作调配使用。

1.3 日常管理

1.3.1 亲虾培育

亲虾购自海南省,经消毒、培育后,适时剪除眼柄放入6-1、6-2号池,放养密度为5~6尾/m²,池水深为0.6m,水温27±1℃,盐度27±1,饵料为蛭子、沙蚕,按常规法投喂,每天定时排污。每天傍晚挑选、捞出性腺发育成熟、即将产卵的亲虾放入产卵池,同时将已产净卵亲虾仍放回亲虾池。性腺培育期间,适时添加排污等所损失的水量,或降低过高的氨-氮、亚硝基-氮等适量换水。育苗池简况见表1。

表1 南美白对虾幼体培育池光照强度等简况

Tab.1 The intensity of illumination in breeding pond

日期	幼体期	天气	时间	水深 (m)	室外光强 (lx)	池水表面光强 (lx)	池底光强 (lx)
4月30日	Z ₁	晴	12:00	0.6	25300	25	1
5月4日	M ₁	晴	12:00	0.8	89000	276	133
5月12日	P ₅	晴	12:00	1.0	81700	440	133

1.3.2 幼体培育

幼体培育水温28~30℃,盐度26~27。无节幼体按11.4万尾/m³放入预先加有角毛藻藻液((2~5)×10⁴个/mL)的幼体培育池。幼体投喂饵料见表2。整个育苗期间,为预防疾病,苗池内适时投放土霉素等药物,并依据育苗池水质状况适时适量添换水,育苗方法基本按照通常所采用的封闭式育苗法^[3]。

据各期幼体对光强的不同要求,以黑色尼龙薄膜调节池面光照强度,由蚤状幼体(Z)经糠虾(M)发育成仔虾(P)过程中育苗池光照强度等简况列于表1。

表 2 亲虾和幼体的饵料及投喂方法

Tab.2 The feed and feeding method

幼体期	蚤状幼体	糠虾幼体	仔虾
饵料	角毛藻、螺旋藻粉、BP 粉、BK505	BP 粉、虾片、车元配合饲料、丰年虫	丰年虫、车元配合饲料、虾片
每天投饵次数	4	6	6

1.4 南美白对虾亲虾性腺培育池和育苗池水质状况测定

逐日定时测定亲虾性腺培育池、育苗池水质状况和投饵、换水对水质的影响,以及育苗池昼夜水质的变化状况。pH 值用 pH B-4 型酸度计测定,总氨-氮($\text{NH}_3 - \text{Nt}$)、亚硝基氮 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 分别以萘氏比色法、重氮-偶氮比色法测定^[4];COD 用碱性高锰酸钾法测定^[4],分子氨-氮($\text{NH}_3 - \text{Nm}$)含量由总氨-氮($\text{NH}_3 - \text{Nt}$)含量通过下式计算而得^[5]:

$$C_{\text{NH}_3 - \text{Nm}} = C_{\text{NH}_3 - \text{Nt}} \times f_{\text{NH}_3 - \text{Nm}}$$

$$f_{\text{NH}_3 - \text{Nm}} = 1 / [1 + 10^{(\text{pKa} - \text{pH} + \text{pYH}^+)}]$$

2 结果与讨论

2.1 南美白对虾亲虾性腺培育池水质状况

2.1.1 亲虾性腺培育池水质变化状况

表 3 为 6-1 号池在 3 月 21 日-4 月 20 日性腺培育期间水质监测结果。在此期间,亲虾成活率达 95% 以上,性腺发育正常,每尾亲虾平均产卵量为 5 万粒。表 3 表明,在亲虾性腺培育期间,pH 值在 8.02~8.31 间呈波动式下降趋势,平均值为 8.18 ± 0.06 ,此与亲虾池换水少等有关。 $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 的平均值为 $1.55 \pm 0.57 \text{ mg/L}$ ($\text{NH}_3 - \text{Nm}$: $0.09 \pm 0.04 \text{ mg/L}$),变化范围为 0.38~3.27mg/L ($\text{NH}_3 - \text{Nm}$: 0.02~0.17 mg/L)。初期 $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 急速上升,从 0.82 mg/L 升至 3.16 mg/L,至 4 月 1 日起,由于亚化菌逐渐成熟, $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 基本低于 1.50 mg/L,相应 $\text{NH}_3 - \text{Nm}$ 多数低于 0.10 mg/L。 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 的变化特点正与 $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 变化特点相对应,初期 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 较低(0.01~0.04mg/L),从 4 月 3 日起, $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 值逐渐上升,在 0.07~2.52 mg/L 之间波动。同时 COD_{Mn} 值也较高,变化范围为 14.20~26.57mg/L。由于滤器未能预先挂膜,海水中硝化菌成熟较慢及滤料量的不足,池水 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 等含量过高,因此,从 4 月 9 日-4 月 19 日,曾换水 4 次,使 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 等含量得到一定的控制。本试验亲虾池的水质变化状况,尤其是 $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 、 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 的变化特点和生物滤器生物膜成熟过程中水质变化特点相似^[6]。但在以较高盐度海水的循环方式养殖系统运行中,系统可较好保持 $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 低值,而保持 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 低值不易,这种变化特点与孙国铭等^[7]报道的海水循环式养殖系统中 $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 、 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 的变化状况相吻合。通常亲虾培育池每日约需排换半池水量方可保持水质良好,但本试验,在一个月的亲虾性腺培育期间,换水量仅约为原池水的 90%,仍可维持池水清洁,无发生病害,未用药物,成活率达 95%。可见,所采用的紫外杀菌器与生物滤器对虾池水质的控制起了重要的作用。但由于滤器为两池共用,滤器体积与滤料量不足,以及滤器未能预先熟化,因此为调控水质试验期间曾数次换水。本试验结果说明采用人工调配海水、以紫外线与生物滤器控制亲虾性腺培育池水质的方法是可行的,但滤器的容积、滤料的种类与数量应与处理水体状况相匹配,并应预先熟化滤器。

2.1.2 投饵对亲虾池水质的影响

投饵对亲虾性腺培育池水质影响的测定结果列于表 4。表 4 表明,6-1 号池在 9:00 投喂沙蚕后,pH 略有下降,投饵后 $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 含量逐步递增,2h 后(11:00)升至最高(0.95mg/L),增加了 93.9%,2h 后有所下降,投饵后水中氨-氮的这种变化特点与其新陈代谢特点相吻合。陈南生等^[8]指出,食用对虾进食 1h 后约 50%~70% 的饵料被排空。Claybrook^[9]认为含氮食物的降解物主要为氨、尿素、尿酸,氨由鳃

排出,后两者最终通过尿循环转化为氨。此外,存留于池中的残饵也将导致氨-氮的增加。投饵在短时间内对 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 与 COD_{Mn} 含量无产生明显影响。

表 3 6-1 号池南美白对虾亲虾性腺培育期间水质测定结果

Tab.3 The determined result of water quality in brooder rearing pond 6-1

日期	pH	$\text{NH}_3 - \text{Nt}$ (mg/L)	$\text{NH}_3 - \text{Nm}$ (mg/L)	$\text{NO}_2^- - \text{N}$ (mg/L)	COD_{Mn} (mg/L)	换水量
3月21日	8.31	0.82	0.06	0.01	16.13	
3月22日	8.22	1.89	0.12	0.01	15.33	
3月23日	8.26	2.45	0.17	0.01	14.20	
3月26日	8.20	3.27	0.20	0.02	17.74	
3月30日	8.19	3.16	0.19	0.04	21.91	
4月2日	8.28	1.43	0.11	0.03	15.78	
4月3日	8.13	1.05	0.06	0.07	17.63	
4月4日	8.07	1.43	0.07	0.15	21.45	
4月5日	8.14	1.50	0.12	0.32	21.22	
4月7日	8.02	1.86	0.08	0.80	24.77	
4月9日	8.11	1.20	0.06	2.10	26.57	30%
4月10日	8.12	0.38	0.02	1.99	21.44	
4月11日	8.18	1.30	0.08	2.34	23.14	30%
4月12日	8.17	0.54	0.03	1.77	21.71	
4月14日	8.16	0.78	0.04	2.52	22.85	30%
4月16日	8.10	1.54	0.08	2.37	21.61	
4月17日	8.19	1.89	0.12	1.88	19.80	
4月18日	8.20	1.70	0.11	2.13	23.77	30%
4月19日	8.22	1.44	0.09	1.63	18.17	
4月20日	8.26	1.51	0.11	1.57	17.75	
最大值	8.31	3.27	0.17	2.52	26.57	
最小值	8.02	0.38	0.02	0.01	14.20	
平均值	8.18 ± 0.06	1.55 ± 0.57	0.09 ± 0.04	1.09 ± 0.98	20.15 ± 2.88	

表 4 投饵对 6-1 号亲虾性腺培育池水质影响的测定结果

Tab.4 The effect of feeding on water quality in brooder rearing pond 6-1

日期	时间	pH	$\text{NH}_3 - \text{Nt}$ (mg/L)	$\text{NH}_3 - \text{Nm}$ (mg/L)	$\text{NO}_2^- - \text{N}$ (mg/L)	COD_{Mn} (mg/L)
5月11日	9:00(投饵前)	7.96	0.49	0.02	1.96	18.63
	9:30	7.96	0.34	0.01	1.95	16.82
	10:00	7.95	0.54	0.02	1.97	17.87
	11:00	7.94	0.95	0.03	1.98	16.37
	14:00	7.91	0.63	0.02	1.98	18.69

2.1.3 换水对亲虾培育池水质的影响

本试验中通过适量换水辅助生物滤器与紫外消毒器对水质进行控制。表 5 为 6-2 号亲虾池为降低较高的 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 值而换水 30% 后水质的变化情况。表 5 表明 4 月 18 日与 5 月 11 日各换水 30% 时, 虾池水质指标发生了明显的改善, pH 升高, $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 和 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 以及 COD_{Mn} 值均有显著下降。两次换水水质指标分别下降为 $\text{NH}_3 - \text{Nt}$: 14.7% 与 20.0%; $\text{NO}_2^- - \text{N}$: 29.0% 与 9.5%; COD_{Mn} : 3.7% 与 9.7%。可见, 在使用生物滤器循环处理水质时, 若水质状况不佳, 又不能即刻有效改变时, 应适时适量换水辅助滤器调控水质。

表 5 换水对 6-2 号亲虾培育池水质影响的测定结果

Tab.5 The effect of exchange water on water quality in brooder rearing pond 6-2

日期	时间	pH	NH ₃ - Nt (mg/L)	NH ₃ - Nm (mg/L)	NO ₂ ⁻ - N (mg/L)	COD _{Mn} (mg/L)	换水量
4 月 18 日	8:30(换水前)	8.20	0.34	0.02	2.17	19.50	30%
	9:30(换水后)	8.28	0.29	0.02	1.54	18.77	
5 月 11 日	8:00(换水前)	7.93	0.61	0.02	2.20	18.63	30%
	9:00(换水后)	7.96	0.49	0.02	1.99	16.82	

2.2 南美白对虾育苗池水质状况

2.2.1 育苗池水质变化状况

表 6 列出了在育苗周期内 5-12 号育苗池水质测定结果。试验池基本采用封闭式育苗法,在育苗期间,仅在糠虾期曾添加两次经严格消毒处理的调配水,试验池苗体健壮,获较好出苗效果,5-12 与 5-13 号出苗率分别为 70.5% 与 69.0%,单位水体出苗分别为 8.04 万尾/m³ 与 7.87 万尾/m³。表 6 表明,育苗期间池水 pH 值略有下降,变化幅度小,且平稳,平均值为 8.33 ± 0.03,此与所添加藻类的光合作用和添加水 pH 较高有关,两者不同程度地抑制了 pH 的降低。由于池中所加藻液含有氨-氮,故使池水氨-氮剧增,但藻类的光合作用对氨-氮、亚硝基-氮的吸收,又使此两指标在池水中得以一定的控制,变化较为平稳。布苗后,氨-氮变化范围为 1.02 ~ 1.80 mg/L (NH₃ - Nm 0.11 ~ 0.17 mg/L),其中 76.9% 的测定值处于 1.44 ~ 1.56 mg/L (NH₃ - Nm 0.11 ~ 0.16 mg/L)。亚硝基-氮值多数处于较低水平,其变化范围为 0.01 ~ 0.09 mg/L,其中 69.2% 的测定值为 0.01 ~ 0.09 mg/L。由于当地河口水有机物含量高,且基本是采用封闭式方法育苗,故池水 COD_{Mn} 始终较高:16.71 ~ 23.96 mg/L,当幼体发育至仔虾(P₃)即将淡化时,COD_{Mn} 较起始值增加了 39.8%。由此可见,以人工调配海水、封闭式方法培育南美白对虾幼体时,若初始水与添加水消毒处理得当、布苗密度合适,并能严格控制投饵量,则添加适量的藻液是控制育苗池水质的重要措施,即使采用人工调配水也可获得良好的育苗效果。

表 6 5-12 号南美白对虾幼体培育池水质测定结果

Tab.6 The result of water quality in larval breeding pond 5-12

日期	温度 (°C)	pH	NH ₃ - Nt (mg/L)	NH ₃ - Nm (mg/L)	NO ₂ ⁻ - N (mg/L)	COD _{Mn} (mg/L)	幼体期
4 月 12 日	27.3	8.39	0.40	0.04	0.01	17.12	布苗前
4 月 13 日	27.3	8.33	1.44	0.11	0.01	17.12	N
4 月 14 日	28.6	8.30	1.73	0.14	0.04	16.71	Z1
4 月 15 日	28.8	8.43	1.16	0.12	0.02	20.89	Z2
4 月 16 日	28.6	8.34	1.47	0.13	0.04	16.97	Z2
4 月 17 日	28.9	8.30	1.51	0.12	0.03	20.62	Z3
4 月 18 日	29.8	8.29	1.44	0.12	0.03	17.53	M1
4 月 19 日	29.8	8.32	1.54	0.14	0.07	21.82	M1
4 月 20 日	29.8	8.30	1.80	0.16	0.05	21.31	M2
4 月 21 日	29.8	8.40	1.09	0.12	0.09	23.16	M3
4 月 22 日	29.4	8.45	1.02	0.12	0.18	23.27	M3
4 月 23 日	30.0	8.32	1.33	0.12	0.38	22.23	P1
4 月 24 日	29.8	8.28	1.56	0.13	0.50	23.96	P2
4 月 25 日	30.0	8.30	1.85	0.16	0.69	23.44	P3
最大值	30.0	8.45	1.85	0.16	0.69	23.96	
最小值	25.0	8.28	0.40	0.04	0.01	16.71	
平均值	29.1 ± 0.8	8.33 ± 0.04	1.38 ± 0.27	0.12 ± 0.02	0.15 ± 0.16	20.44 ± 2.39	

2.2.2 育苗池昼夜水质变化状况

育苗池昼夜水质变化测定结果列于表 7。如表 7 所示,各水质指标昼夜变化幅度较小,除 pH 外,各

指标昼夜变化的平均值均略低于起始值,显然,由于室内育苗池光照较弱、藻类密度较低等原因,造成育苗池水质昼夜变化不同于天然虾塘所具有明显变化特点。

表7 5-13育苗池昼夜水质变化

Tab.7 The water quality change of day and night in larval breeding pond 5-13

日期	时间	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	pH	$\text{NH}_3 - \text{Nt}$ (mg/L)	$\text{NH}_3 - \text{Nm}$ (mg/L)	$\text{NO}_2^- - \text{N}$ (mg/L)	COD_{Mn}
4月19日晴	8:00	29.8	8.32	1.54	0.11	0.07	21.82
	12:00	29.8	8.32	1.07	0.07	0.04	22.01
	16:00	29.7	8.38	1.04	0.08	0.04	21.81
	20:00	29.3	8.41	1.23	0.10	0.04	21.51
4月20日晴	0:00	29.8	8.30	1.85	0.12	0.05	21.31
	4:00	29.6	8.30	1.33	0.09	0.05	22.21
	8:00	29.8	8.32	1.80	0.13	0.05	19.22
平均值		29.7 ± 0.1	8.34 ± 0.03	1.41 ± 0.28	0.10 ± 0.02	0.05 ± 0.01	21.41 ± 0.66

2.2.3 投饵对育苗池水质的影响

投饵对5-13号育苗池水质影响的测定结果列于表8。在投饵后的2.5h内,pH值基本无变化,在投饵后1h, $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 含量达到最高,较亲虾池提前1h,从投饵前的2.98mg/L升至3.20mg/L,上升幅度为7.4%;在投饵后的2.5h内, $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 含量始终以较平缓的趋势上升,经过2.5h增加了7.5%; COD_{Mn} 相对比较稳定。这说明在投饵后的短时间内,虾的代谢等因即可引起 $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 与 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 的变化。此结果与江敏等^[10]报道相一致。在育苗期间,每日投饵高达8-12次,可见,幼体的代谢物是造成池水氨-氮与亚硝基-氮增高的重要因素之一。因此,育苗时布苗密度应合理,且应科学而合理的安排投饵时间、严格控制投饵量。

表8 投饵对5-13号育苗池水质影响的测定结果

Tab.8 The effect of feeding on water quality index in breeding pond 5-13

日期	时间	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	pH	$\text{NH}_3 - \text{Nt}$ (mg/L)	$\text{NH}_3 - \text{Nm}$ (mg/L)	$\text{NO}_2^- - \text{N}$ (mg/L)	COD_{Mn} (mg/L)
5月12日	12:30(投饵前)	29.8	8.19	2.98	0.16	0.86	19.47
	13:00	29.8	8.19	2.81	0.15	0.90	19.14
	13:30	29.8	8.19	3.20	0.17	0.88	20.33
	14:00	29.8	8.19	2.93	0.15	0.91	19.83
	14:30	29.8	8.20	2.78	0.15	0.92	20.81
	15:00	29.8	8.20	3.15	0.17	0.93	18.64

2.2.4 育苗池换水前后水质变化状况

5-13号育苗池换水前后水质变化测定结果(表9)。换水量达到30%时, $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 从2.15mg/L降至1.93mg/L,下降了11.4%。可见,适量换水能明显降低池水 $\text{NH}_3 - \text{Nt}$ 等含量。

表9 换水对5-13号育苗池水质影响的测定结果

Tab.9 The effect of exchange water on water quality index in breeding pond 5-14

日期	温度 ($^{\circ}\text{C}$)	pH	$\text{NH}_3 - \text{Nt}$ (mg/L)	$\text{NH}_3 - \text{Nm}$ (mg/L)	$\text{NO}_2^- - \text{N}$ (mg/L)	COD (mg/L)	换水量
5月4日	29.4	8.16	2.15	0.11	0.03	20.02	
	29.4	8.14	1.93	0.09	0.02	20.57	30%

3 结语

(1) 河口水作为南美白对虾亲虾和幼体培育基础用水, 事先应进行严格消毒处理方可调配使用;

(2) 采用人工调配海水培育南美白对虾亲虾, 以紫外杀菌器、生物滤器循环处理池水, 同时辅以适量换水可良好控制虾池水质, 亲虾成活率达 95% 以上, 性腺发育良好, 平均每尾产卵 5 万粒;

(3) 以人工调配海水、封闭式方法培育南美白对虾幼体时, 添加适量藻液可有效调控育苗池水质;

(4) 投饵、换水对亲虾池、育苗池均有一定影响, 科学合理安排投饵时间、严格控制投饵量, 据水质状况, 适时添加适量经消毒处理的海水可有效改善水质。

参考文献:

- [1] 赵永泉. 对虾病毒病研究现状[J]. 中国水产科学, 1997, 16(3): 78-83.
- [2] 张伟权. 世界重要养殖品种—南美白对虾生物学简介[J]. 海洋科学, 1990, (3): 69-73.
- [3] 林治术, 高庆良, 高东英. 南美白对虾渤海湾全人工繁殖技术研究[J]. 海洋科学, 1997, (6): 10-12.
- [4] 海洋监测规范第 4 部分海水分析(GB17378.4-1998)[S].
- [5] 臧维玲. 养鱼水质分析[M]. 北京: 农业出版社, 1991. 51-58, 74-100.
- [6] 臧维玲, 朱正国, 张建达, 等. 简易过滤装置对罗氏沼虾亲虾越冬池水质的净化作用[J]. 上海水产大学学报, 1995, 1(1): 20-26.
- [7] 孙国铭, 万夕和, 许璞, 等. 海水循环式养殖系统 $\text{NH}_3 - \text{N}$ 、 $\text{NO}_2^- - \text{N}$ 转化及其水质管理[J]. 水产养殖, 1999, (1): 12-14.
- [8] 陈南生, 李新政, 刘恒, 等. 对虾生物学[M]. 青岛: 青岛海洋大学出版社, 1992. 348-351.
- [9] Claybrook D L. Nitrogen metabolism[A]. "The Biology of Crustacea", Vol. 5, Internal Anatomy and Physiological Regulation[M]. New York: Academic Press, 1983. 163-213.
- [10] 江敏, 臧维玲, 陈飞舟, 等. 罗氏沼虾育苗水质变动因子及处理技术的研究[J]. 水产科技情报, 1999, 26(5): 195-201.