

杭小英,周志明,李 倩,等. 不同养殖模式对南美白对虾生长、病害发生与水质的影响[J]. 江苏农业科学,2014,42(5):191-193.

# 不同养殖模式对南美白对虾生长、病害发生与水质的影响

杭小英<sup>1</sup>,周志明<sup>1</sup>,李 倩<sup>1</sup>,丁理法<sup>2</sup>,陈智慧<sup>1</sup>,赵海燕<sup>3</sup>

(1. 浙江省淡水水产研究所,浙江湖州 313000; 2. 浙江省温岭市海洋与渔业局,浙江温岭 317500; 3. 浙江跃腾水产食品有限公司,浙江萧山 311200)

**摘要:**2012 年 5—9 月间,定期对萧山、上虞、温岭等地的 4 个南美白对虾养殖场进行了养殖模式、生长情况、疾病及水质检测等方面的调查与分析。调研结果,大棚组南美白对虾的养成规格大于池塘组,体长、体重分别比池塘组高 16.7%、56.7%;相同养殖密度条件下,大棚养殖的单位面积产量比池塘养殖高;对虾养殖池中混养一定比例的鲮、鲢、鲫、鳊等品种,比单一养殖模式能有效降低发病率;水体中 COD、NH<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N 等含量过高易导致病害发生。

**关键词:**南美白对虾;养殖模式;生长;病害;水质  
**中图分类号:**S955.7;S945.4<sup>+</sup>9 **文献标志码:**A **文章编号:**1002-1302(2014)05-0191-02

南美白对虾(*Penaeus vannamei*)又称凡纳滨对虾,是浙江省四大水产养殖主导品种之一,据不完全统计<sup>[1]</sup>,2010 年浙江省南美白对虾养殖面积约为 22 900 hm<sup>2</sup>,其中淡水养殖面积约 16 000 hm<sup>2</sup>,海水养殖面积约 6 900 hm<sup>2</sup>;2010—2011 年浙江省南美白对虾的养殖产量分别为 105 519 t 和 136 643 t。浙江省南美白对虾主要养殖区域分布在杭州萧山、宁波慈溪、绍兴上虞、嘉兴等地,其中以萧山区面积最大,2011 年,萧山的南美白对虾养殖产量为 38 874 t,占浙江省总产量的 28.4%;2012 年萧山南美白对虾产量为 37 148 t,产值达 10.32 亿元。自南美白对虾推广养殖以来,各地根据实际情况形成了精养、半精养、粗养等不同养殖模式,近几年大棚设施养殖、虾鱼(鳊)混养等生态养殖模式也逐渐发展起来。不

同的养殖模式及养殖技术,导致养殖效益差异。2012 年 5—9 月间,我们定期对萧山、上虞、温岭等地的 4 个南美白对虾养殖场进行了养殖模式、生长情况、疾病及水质等方面的调查与分析,以研究不同养殖模式,对养殖产量、病害发生、水质变化的影响,为广大养殖户提供技术依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 养殖场基本情况

调查了 4 个南美白对虾养殖场,分别是萧山区的浙江跃腾水产食品有限公司,上虞市的晨辉水产养殖有限公司,温岭市的担屿水产养殖专业合作社、金桥水产养殖公司,不同养殖场监测点的基本情况见表 1。

表 1 不同养殖场监测点的养殖状况

监测点	养殖模式	放苗时间 (月-日)	对虾养殖密度 (万尾/hm <sup>2</sup> )	种苗来源	套养品种及密度 (条/hm <sup>2</sup> )	饲料来源
跃腾 2 号	池塘混养	05-03	105	厦门兴荣腾	鲮 750,鳊 450	科盛
跃腾 4 号	池塘混养	04-27	105	厦门兴荣腾	鲮 750,鳊 450	科盛
担屿 2 号	池塘混养	04-22	135	玉环海山	鲮 450,鳊 300,鲫 3 000	恒辉
跃腾 2 号棚	大棚混养	03-27	75	厦门兴荣腾	鲮 600,鲢 300,草鱼 60	科盛
晨辉 7 号	大棚单养	05-02	144	海大二代	—	明辉
晨辉 12 号	大棚单养	05-02	144	海大二代	—	明辉
金桥 10 号	大棚单养	04-21	60	厦门兴荣腾	—	正大
金桥 14 号	大棚单养	04-01	90	厦门兴荣腾	—	正大

注:放苗时间、养殖密度均为第一茬放苗。

大棚养殖放苗是 1 年两茬,养殖周期为 80~90 d,第 1 次放苗时间为 3、4 月份,6—7 月份出塘;第 2 次放苗时间为 7 月份,养到 10 月份可出塘。池塘养殖由于气温的影响 1 年养 1 茬,放苗时间一般在 4 月底、5 月初,养殖 3 个月后就

### 1.2 监测指标及测定方法

#### 1.2.1 对虾生长的测定

养殖周期内,每 30 d 测定对虾生

长情况,每个池塘(大棚)每次取对虾 10 尾,测定体长和体重。养殖结束后,统计每个监测点的对虾产量。

1.2.2 病害检测 养殖周期内,与监测点管理人员保持联系,以便及时发现病情;每 30 天取虾样 1 次,每个池塘(大棚)每次取对虾 10 尾,进行白斑综合症病毒(WSSV)和桃拉病毒(TSV)检测。WSSV 和 TSV 的检测采用水科院黄海水产研究所研制的病毒快速检测试剂盒。

1.2.3 水质理化性状的测定 养殖周期内,分别对各地监测点进行水样采集,每 30 d 采样 1 次,测定 pH 值、溶解氧(DO)、化学需氧量(COD<sub>Mn</sub>)、亚硝酸态氮(NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N)、氨氮(NH<sub>3</sub>-N)等水质指标。pH 值用精密 pH 计测定,DO 采用碘量法测定,COD<sub>Mn</sub>采用碱性高锰酸钾法测定,NH<sub>3</sub>-N 采用纳氏试剂比色法,NO<sub>2</sub>-N 采用盐酸萘乙二胺分光光度法<sup>[2]</sup>。

收稿日期:2013-08-30

基金项目:浙江省重大科技创新平台成果转化推广计划(编号:2011E61013)。

作者简介:杭小英(1981—),女,浙江德清人,工程师,主要从事水产病害防治。E-mail:qingqing19811201@sina.com。

通信作者:周志明,教授级高级工程师,主要从事鱼虾类繁育研发工作。E-mail:zjhzh-zzm@163.com。

2 结果与分析

2.1 养殖模式对南美白对虾生长的影响

从南美白对虾养成规格上看,大棚养殖对虾普遍大于池塘养殖对虾,大棚组成虾的体长、体重平均值分别比池塘组高 16.7%、56.7%,以金桥 10 号大棚生产的对虾规格最大,平均体长、体重分别为 13.6 cm、14.9 g,担屿 2 号池塘的成虾规格最小,平均体长、体重分别为 9.5 cm、5.2 g(表 2)。

从产量上看,高密度( $\geq 135$  万尾/hm<sup>2</sup>)大棚养殖的产量最高,为 8 250 kg/hm<sup>2</sup>,养殖密度为 60 万尾/hm<sup>2</sup> 的养殖池塘产量只有 5 250 kg/hm<sup>2</sup>(表 2)。相同养殖密度条件下大棚养殖单位面积产量比池塘养殖高。

表 2 不同养殖模式对南美白对虾生长的影响

监测点	养殖模式	对虾养殖密度 (万尾/hm <sup>2</sup> )	体长 (cm)	体重 (g)	产量 (kg/hm <sup>2</sup> )
跃腾 2 号	池塘混养	105	10.5	7.8	5 130
跃腾 4 号	池塘混养	105	10.7	7.1	5 340
担屿 2 号	池塘混养	135	9.5	5.2	5 250
平均	池塘组	—	10.2	6.7	—
跃腾 2 号棚	大棚混养	75	11.5	9.5	5 325
晨辉 7 号	大棚单养	144	11.6	9.6	8 100
晨辉 12 号	大棚单养	144	11.0	7.9	8 250
金桥 10 号	大棚单养	60	13.6	14.9	5 250
平均	大棚组	—	11.9	10.5	—

2.2 对虾病害发生

6 月 1 日温岭金桥养殖公司的 14 号大棚出现病害,患病对虾虾体发红,附肢呈红色,剥开头胸甲有白点,经检测 WSSV 呈阳性;6 月 28 日,上虞晨辉养殖公司 12 号大棚也出现了相似症状的病害,将患病对虾带回检测后,也检出 WSSV 呈阳性。对虾养殖后期,由于水质变差、高温等原因,致使部分对虾因亚硝酸盐中毒、缺氧死亡,但数量不大。2012 年对所有监测点取得的对虾样检测后,TSV 均为阴性。

2.3 虾池水质理化性状变化

对 6 月份发生过病害的上虞晨辉 12 号大棚的水质指标进行分析,结果见表 3。从表 3 可知,整个养殖期间,虾池的 pH 值范围为 8.3~8.8,pH 值相对稳定;DO 值前、中期较高,后期偏低;COD<sub>Mn</sub> 随着养殖时间的推移增长较快,最高达到了 21.3 mg/L;NH<sub>3</sub>-N 和 NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N 在养殖前、中期比较稳定,后期急剧增高。

表 3 晨辉 12 号大棚在养殖期间的水质理化性状变化

采样时间 (月-日)	pH 值	理化性状(mg/L)			
		DO 值	COD <sub>Mn</sub>	NH <sub>3</sub> -N	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> -N
05-17	8.6	7.1	8.0	0.79	0.12
06-28	8.7	8.0	11.3	0.59	0.11
07-24	8.8	5.1	21.3	0.60	0.11
08-28	8.3	4.7	16.5	2.23	0.32

3 结论与讨论

3.1 不同养殖模式对南美白对虾生长的影响

关于南美白对虾养殖密度与生长之间关系的研究报道很多,陈亚坤等通过密度梯度养殖试验,发现凡纳滨对虾的体重增加率、存活率随养殖密度增加而降低<sup>[3]</sup>。Mahon 等研究发现,随着密度的升高,虾类的攻击性行为增加,生长速度降

低<sup>[4]</sup>。我们调研中养殖密度最低的虾池成虾规格明显超过其他虾池,与上述研究结果相似。凡纳滨对虾在水温 24~33℃ 时生长和摄食较好,30~33℃ 时生长和摄食均达到峰值<sup>[5]</sup>,大棚养殖由于温度比外界高,昼夜温差小,对虾生长快,大棚养殖对虾规格比池塘养殖的大。

单位面积产量与苗种、养殖密度、水质、增氧措施、饲料、管理水平等因素密切相关,大棚养殖在增氧、保温等配套设施上比单纯的土池养殖先进,能通过提高养殖密度来增加产量。大棚养殖最大优点能延长养殖周期,使 1 年 1 茬变成 2 茬,全年产量加倍。

3.2 混养鱼、蟹对降低对虾病害的效果

监测中的养殖池中,只有 2 个大棚单养模式的养殖池发生了白斑综合症,与养殖管理等因素有关,生态混养能有效降低发病率。南美白对虾与鱼类、蟹等以一定比例配比混养与单一的对虾养殖模式比较,能充分利用生物间的互补性,通过食物链的相互促进,充分利用水体中的天然饵料、人工饲料。例如滤食性鱼类如鲢、鳙可以通过滤食获取有机碎屑、浮游藻类,底层杂食性鱼类如鲫等可清除池底有机物,减少养殖环境中的有机物,对改善虾池水体及底部环境有很大的作用<sup>[6-7]</sup>,减少了各种疾病的诱因,营造健康的养殖环境。当养殖环境发生变化时,混养模式系统稳定性优于单养模式<sup>[8]</sup>,遇到少量病害发生时,杂食性鱼类、蟹会捕食患病虾从而切断疾病传染源,控制疾病传播和扩散<sup>[9]</sup>,抑制疾病暴发,提高养殖成功率。

3.3 对虾病害与水质理化性状的关系

研究表明,南美白对虾在 pH 值为 7.5~8.5,溶解氧为 6~8 mg/L 的水体中生长较好,pH 值低于 7 或溶解氧低于 4 mg/L,则生长受限制<sup>[10]</sup>。监测虾池的 pH 值为 8.3~8.8,溶解氧为 4.7~8.0 mg/L,虽然没有一直维持在最适范围内,但基本能保证对虾正常生长。COD 是反映水体中有机物含量的指标,随着养殖期的发展,水体中残余饲料、排泄物、浮游动物尸体等有机物逐渐增多不断分解使得 COD 不断增高,有机物分解产生 NH<sub>3</sub>-N、NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N、NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N 等产物,并消耗大量溶解氧。其中 NH<sub>3</sub>-N 和 NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N 对养殖对虾具有很强的毒性,彭自然等报道,体长 0.99 cm 的幼虾 NH<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N 的安全浓度分别为 0.131、1.910 mg/L<sup>[11]</sup>;孙国铭等研究发现,NH<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N 对体长 5 cm 幼虾的安全浓度分别为 0.201、5.550 mg/L<sup>[12]</sup>。监测虾池的 NO<sub>2</sub><sup>-</sup>-N 含量处于对虾安全生长范围内,NH<sub>3</sub>-N 含量从一直超过安全浓度,并不断增长,后期甚至达到了 2.23 mg/L。从水质情况看,监测虾池 COD 和 NH<sub>3</sub>-N 含量均过高,与病害发生有一定的相关性。

南美白对虾设施养殖+生态混养模式与传统养殖模式比较,具有提高产量、减少病害、改善水体环境等作用,是经济效益、社会效益、生态效益都很显著的可持续养殖模式<sup>[13]</sup>。

参考文献:

[1] 郑天伦,孔 蕾,朱凝瑜. 浙江省南美白对虾病害流行情况及防控对策[J]. 科学养鱼,2011(12):48-49.  
[2] 国家环境保护总局《水和废水监测分析方法》编委会. 水和废水监测分析方法:增补版[M]. 4 版. 北京:中国环境科学出版社,2002.

王 权,王建国,封 琦,等. 中华鲮的生物学特性及人工养殖技术[J]. 江苏农业科学,2014,42(5):193-194.

# 中华鲮的生物学特性及人工养殖技术

王 权<sup>1</sup>,王建国<sup>1</sup>,封 琦<sup>1</sup>,黄爱军<sup>2</sup>,戴 青<sup>1</sup>,袁 圣<sup>1</sup>,赵建华<sup>1</sup>

(1. 江苏农牧科技职业学院, 江苏泰州 225300; 2. 泰州市姜堰区水产技术指导站渔业社分站, 江苏姜堰 225300)

**摘要:**总结了中华鲮的生物学特性和人工养殖技术要点。雄鱼体色艳丽,具有较高观赏价值,是我国著名的原生观赏鱼类。雌鱼体色相对较暗,产卵时伸出产卵管,将卵产于河蚌鳃腔进行孵化。中华鲮人工养殖需放养 5 ~ 8 cm 宽的背角无齿蚌或圆顶珠蚌以利于其繁殖。苗种放养密度为水面放养 0.5 cm 左右的新孵苗种 60 万尾/hm<sup>2</sup>,放苗前用 5 mg/L 的高锰酸钾水浸泡消毒 5 min,能显著提高放养成活率,小瓜虫、车轮虫等寄生虫病采用 5 ~ 10 μg/L 的阿维菌素或伊维菌素杀虫能起到良好的治疗效果。

**关键词:**中华鲮;生物学特性;人工养殖

**中图分类号:** S965.81

**文献标志码:** A

**文章编号:** 1002-1302(2014)05-0193-02

中华鲮(*Rhodeus sinensis*)属鲤形目(Cypriniformes)鲤科(Cyprinidae)鲮亚科(Acheilognathinae),是鲮属(*Rhodeus*)中的一种小型底栖性鱼类,广泛分布于除中国黑龙江水系以外的其他各淡水流域<sup>[1]</sup>。中华鲮是中国著名的原生观赏鱼类,体型优美、色彩艳丽深受广大观赏鱼养殖爱好者的喜爱,是我国著名的原生观赏鱼类<sup>[2]</sup>。近年来,由于我国人民生活条件的不断提高,饲养观赏鱼的人群越来越多,对鲮的需求量也在稳步上升,价格日趋上涨,个别品种供不应求。目前,光靠野外捕捞已经很难满足市场需求,鲮进行人工养殖势在必行。笔者就中华鲮的生物学特性和江苏农牧科技职业学院最近几年对中华鲮人工养殖的研究技术进行总结,以期对鲮养殖爱好者提供参考依据。

## 1 中华鲮的生物学特性

### 1.1 主要特征

收稿日期:2013-09-25

基金项目:江苏省水产三新工程(编号:PIJ2011-56);江苏农牧科技职业学院科研项目(编号:NSFZN1310)。

作者简介:王 权(1972—),男,黑龙江巴彦人,副教授,从事水产养殖方面的教学与研究工作。E-mail: yyqwq@sohu.com。

中华鲮体侧扁,腹部无腹棱;口小,端位,口角无须;眼圈红色;唇简单,无乳突,上下唇在口角处相连;侧线不完全,侧线鳞 3 ~ 6;背鳍 3,9 ~ 11;臀鳍 3,10 ~ 12;下咽齿 1 行,5/5;齿侧的锯齿有或无;鳃 2 室,后室较大;体侧中央银蓝色纵带前伸不超过背鳍起点正下方;胸鳍和腹鳍为黄色,雄鱼臀鳍红色,后缘黑色;幼体阶段背鳍前部鳍条具一黑斑,雌鱼性成熟后仍保留该黑斑,以后逐渐消失,而雄鱼性成熟后消失;鳃孔后上方有小蓝点(肩斑);尾柄中央有红色色带,背鳍下方及前部鳞片具有金属光泽。体长一般不超过 10 cm,体重一般不超过 10 g。中华鲮各地均有分布,但呈现不同形态,常被误认为是不同种,如南方种较为暗淡,鳞片金属光泽不明显,体型较小;长江以北的品种金属光泽明显,臀鳍、尾鳍等色彩鲜亮,观赏价值较高,又称彩石鲮<sup>[3]</sup>。

### 1.2 生活习性

中华鲮广泛分布于我国黑龙江、黄河、长江、珠江等各大水系,栖息于淡水湖泊、水库和河流等浅水区的底层,喜欢在水流缓慢、水草茂盛的水体中群游。仔鱼期聚集成团,多停留在靠近河岸的水草边缘或无水草的近河岸上层水域,营浮游生活;游泳迅速,反应敏捷,具有一定的避敌能力。幼鱼和成鱼则喜欢在水的中下层生活。中华鲮适宜生活的水域温度范围在 0 ~ 35 ℃ 之间,溶氧范围在 4.0 ~ 8 mg/L 之间, pH

[3] 陈亚坤,郭 冉,夏 辉,等. 密度胁迫对凡纳滨对虾生长、水质因子及免疫力的影响[J]. 江苏农业科学,2011,39(3):292-294.

[4] Mahon J L. Density alters the from of intraspecific encounters in *Penaeus vannamei*[J]. Pacific Science,1990,44(2):190.

[5] 陈昌生,叶兆弘,纪德华,等. 南美白对虾摄食、生长及存活与温度的关系[J]. 集美大学学报:自然科学版,2001,6(4):296-300.

[6] 陆开宏,晏维金,苏尚安. 富营养化水体治理与修复的环境生态工程——利用明矾浆和鱼类控制桥墩水库蓝藻水华[J]. 环境科学学报,2002,22(6):732-737.

[7] 赵增元,李天保,郭 文,等. 池底污泥对虾池水环境的影响及池底改良方法的研究[J]. 海洋科学,1994(3):5-8.

[8] 赵广学,刘利平,李 彦,等. 凡纳滨对虾综合养殖与单养池塘的水质变化及产出效果比较[J]. 江苏农业科学,2012,40(10):202-206.

[9] 朱方建,朱长波,齐振雄,等. 凡纳滨对虾-草鱼混养模式与对虾单养模式的池塘水质动态及产出效果对比研究[J]. 广东农业科学,2011,38(5):147-152.

[10] 王兴强,马 甦,董双林. 凡纳滨对虾生物学及养殖生态学研究进展[J]. 海洋湖沼通报,2004(4):94-100.

[11] 彭自然,臧维玲,高 杨. 氨、亚硝酸盐对凡纳滨对虾幼虾毒性作用[J]. 上海水产大学学报,2004,13(3):274-278.

[12] 孙国铭,汤建华,仲霞铭. 氨氮和亚硝酸氮对南美白对虾的毒性研究[J]. 水产养殖,2002,22(1):22-24.

[13] Derun Y, Yang Y, Amararatne Y, et al. Effects of addition red tilapia (*Oreochromis* spp.) at different densities and sizes on production, water quality and nutrient recovery of intensive culture of white shrimp (*Litopenaeus vannamei*) in cement tanks[J]. Aquaculture, 2010,298(3/4):226-238.