

大规格凡纳滨对虾健康养殖试验*

Experiments on Healthy and Large Culture Pattern of *Litopenaeus vannamei*

梁志辉, 王志成, 陈竞敏, 杨家林

LIANG Zhi-hui, WANG Zhi-cheng, CHEN Jing-min, YANG Jia-lin

(广西海洋研究所, 广西海洋生物技术重点实验室, 广西北海 536000)

(Guangxi Institute of Oceanography, Guangxi Key Laboratory of Marine Biotechnology, Beihai, Guangxi, 536000, China)

摘要: 为寻找出一条适合广西北海地区高产、稳产、高效益、可持续发展的大规格对虾养殖模式, 通过凡纳滨对虾 (*Litopenaeus vannamei*) 无公害健康养殖试验, 获得了显著效果。养殖池 1 口, 面积 0.2 hm², 放养虾苗的体长 0.8 ~ 1.0 cm, 共 8 万尾。经 136 d 养殖, 获对虾 1403.7 kg, 平均 7018.5 kg/hm², 规格 37.4 尾/kg, 成活率 65.0%。产值 44918 元, 扣除生产成本 25854 元, 获利 19064 元, 平均每公顷获利 95322 元。

关键词: 凡纳滨对虾 大规格 无公害 养殖

中图法分类号: S968.22 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2009)02-0203-03

Abstract In order to obtain a large culture pattern which is productive, high-beneficial, suit for this area and sustainable, experiments on healthy and non-damage to environment culture of *Litopenaeus vannamei* were carried out. The result is very optimistic. 80,000 seeds of 0.8~1.0 cm were bred in a pool of 0.2 hm² and after 136 days, we got 1043.7 kg of shrimps, i.e. 7018.5 kg per hektare, with specification of 37.4 shrimps per kilogram and survival rate 65.0%. Production value is 44918 yuan, the cost is 25854 yuan and the benefit is 19064 yuan, i.e. 95322 yuan per hektare.

Key words *Litopenaeus vannamei*, large pattern, non-damage to environment, culture

凡纳滨对虾 (*Litopenaeus vannamei*) 自 20 世纪 90 年代引入广西之后得到快速发展, 养殖面积不断扩大, 养殖产量不断提高, 目前已经成为广西沿海主要的对虾养殖品种。随着凡纳滨对虾的养殖发展, 追求高密度、高产量的现象在各地普遍出现, 结果对虾规格偏小, 暴发对虾疾病的频率增加^[1]。在世界水产业技术壁垒和贸易壁垒的影响下, 小规格对虾价格常常低于成本价, 导致经济效益低微甚至亏损。如何提高对虾单产、规格和产品质量, 降低生产成本, 提高经济效益, 减小国际市场的影响, 是当前对虾养殖产业需要探索的新问题。近年部分国内学者在如何提高对虾养殖规格上进行了一些研究^[2-5], 针对该问题作者于 2007 年在广西北海进行了凡纳滨对虾大规格养殖试验。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 池塘条件

试验在广西海洋研究所海水增养殖试验基地进行。该基地位于北海市竹林盐场内, 附近水质不受工业污染及江河淡水流入影响, pH 值和海水盐度稳定。试验池 1 口, 面积 0.2 hm², 长方形, 东西向, 水深 1.0 ~ 1.4 m, 具有独立的进、排水系统, 进、排水方便。

1.1.2 配套设施

在塘的四角安装 4 台 0.75 kW 的水车式增氧机, 使水流呈同一方向流动。具备提水设备。水质分析实验室配备有能测定水温、盐度、pH 值、透明度、氨氮、亚硝酸盐、DO₂ 的水质分析仪和常规生物显微镜、电子分析天平。

1.1.3 饵料及药物

养殖所用的饵料为对虾配合饲料, 有卜峰和恒兴两种品牌。药物及物品有强氯精(三氯异氰尿酸)、肥

收稿日期: 2008-05-20

修回日期: 2009-03-03

作者简介: 梁志辉(1962-), 男, 助理研究员, 主要从事海水养殖研究。

* “十一五”国家科技支撑计划重大项目(2007BAD29B06)资助。

水素(肥水师傅)、白云石粉、沸石粉、生石灰、EM菌液、茶子饼、复合肥、尿素等。

1.2 养殖方法

1.2.1 放养前池塘准备

池塘为新建,放苗前50d进满海水浸泡,约30d后排干池水,清理池内杂物及杂藻。以上工作完成后,在进水口装上约5m长、用60目筛绢网做成的锥形进水袋,以阻止杂鱼和其它小型甲壳动物等进入虾池。排水闸门装入用20目筛绢网做成的平板网。放苗前10d进水15cm,于白天用 $25 \times 10^{-6} \sim 30 \times 10^{-6}$ 的茶子饼水全池泼施毒杀杂鱼,第2天开始进海水,至100cm时用 0.3×10^{-6} 的强氯精消毒池水。

1.2.2 饵料生物培养

池水消毒后第2天开始施入复合肥、尿素和肥水素。用量为复合肥 $3 \times 10^{-6} \sim 4 \times 10^{-6}$,尿素 $1.5 \times 10^{-6} \sim 2.5 \times 10^{-6}$,肥水素 $3 \times 10^{-6} \sim 4 \times 10^{-6}$ 。肥水素作为一种单细胞藻类生长辅助肥料,使用不多,整个养殖过程仅使用2次。养殖期间肥料的施用量及施用时间视池塘的水色确定。在肥水的同时还定期加入一些EM复合活菌制剂,用量为 $6 \times 10^{-6} \sim 8 \times 10^{-6}$ 。

1.2.3 投苗时间及密度

凡纳滨对虾苗购自北海市对虾育苗场,体长0.8~1.0cm,虾苗整齐健康,生活力强。于2007年5月25日下午投放,共投入8万尾,平均40.0万尾/公顷。投苗前测定池水的盐度、pH值,在相差不大时才投苗,其差值分别控制在:盐度 $<5\%$,pH值 <0.4 。

1.2.4 饲料投喂

根据对虾不同的生长阶段、生长速度和天气变化情况,确定每天投喂不同大小颗粒的饲料和次数,投饲量则根据对虾的摄食和水环境变化情况确定。每日投喂3~4次,时间分别是7:00、11:30、18:00和11:30,养殖前期20d中午一餐通常不投。塘内设罾网2个,投饵后1~2h检查对虾胃级,根据对虾消化情况,并结合水质好坏及有无剩饵随时调整投饲量。

1.2.5 增氧

放苗前期,白天中午及晚上开机1~2台而且不停机。放苗40~80d,全天根据水质、天气及水中溶氧量适当调整开机台数。放苗80d后,白天开2台,晚上经常开2~4台机。

1.2.6 水质的监测及调控

在整个养殖过程中,不采用大排大灌方式,而是根据水质情况及对虾渗漏等情况进行适量添换水。前期水位控制在100~120cm,中后期在120~140cm。每天6:30及15:00左右测定水温、盐度、pH值、水色、透明度和 DO_2 、氨氮、亚硝酸盐、硫化氢作不定期

测定。当测得表层水温超过 $34^{\circ}C$ 时,或雨后底层水温高于表层水温,并超过 $36^{\circ}C$ 时开动增氧机,使池水热量得以散发,防止水温过高影响对虾的正常生长。当pH值低于8.0时,用 $8 \times 10^{-6} \sim 15 \times 10^{-6}$ 生石灰水溶液全池均匀泼洒,每次可将pH值提高0.2~0.4,用该方法逐步将pH值调至最适范围8.0~8.6。养殖前、中期根据池内的水质及pH值的变化情况,适当施入一些白云石粉,维持池水总碱度,以缓冲pH值突变,用量为 $150 \sim 225kg/hm^2$ 。

1.2.7 病害防治

整个养殖期间从未投喂过抗菌素,主要投放有益活菌制剂EM菌液,一般10~15d投放一次,每次的投放量为 $8 \times 10^{-6} \sim 12 \times 10^{-6}$ 。养殖后期施用沸石粉等底质改良剂,以吸附和降低有害物质,改善底质,用量视底质及水质好坏而定,一般用量为 $200 \sim 300kg/hm^2$ 。

1.2.8 生长观察与生物学测定

投苗至30d时抽取对虾测量其体长及体重,之后每隔15d测量1次对虾体长与体重。每次测量对虾50~100尾,并计算平均体长、体重和增长量。中后期不定期进行抛网检查,测定对虾的规格。

2 结果与分析

2.1 产量

经过136d的养殖,于2007年10月8日收获,共收获凡纳滨对虾1403.7kg,平均7018.5kg/hm²。产值44918元,扣除生产成本25854元,获利19064元,平均每公顷获利95322元,饲料系数1.44。

在收获成品中随机抽取60尾测量,体长最大13.5cm,最小11.6cm,平均12.6cm;体重最大33.4g,最小20.9g,平均26.7g,即37.4尾/kg;成活率65.6%。

2.2 环境因子监测结果

2.2.1 水温

整个养殖期间平均水温 $30.6^{\circ}C$,最高达 $35.0^{\circ}C$ (6月3日下午),最低 $25.3^{\circ}C$ (9月22日早上)。其中日平均水温超过 $33^{\circ}C$ 的有3d,最高为 $33.3^{\circ}C$ 。水温最高的月份为7月,平均为 $31.3^{\circ}C$;其次是6月份,平均为 $31.0^{\circ}C$;8月份水温平均 $31.3^{\circ}C$,较6月、7月低,主要是由于该月出现连续不断的降雨造成。详见图1。

2.2.2 pH值日变化

经对养殖期间池水pH值的监测分析,结果养殖前期pH值明显高于养殖中期和后期(见图2)。前期pH值高于中期和后期,并且上下午变化不大,主要是

由于养殖前期池水浮游植物生长良好,水色稳定,而且池中有机质少;随着养殖时间的增长,上午与下午的 pH 值相差增大,这与池内对虾排泄物及有机质增多有关。本次试验由于使用生石灰和白云石粉不断调节池水的 pH 值,总体 pH 值较为稳定,平均 8.5,最高为 9.3(5月 25日、5月 31日、6月 1日),最低为 7.5(8月 21日)。8月份 pH 值变化较大且不稳定,主要是受到连续降雨的影响。

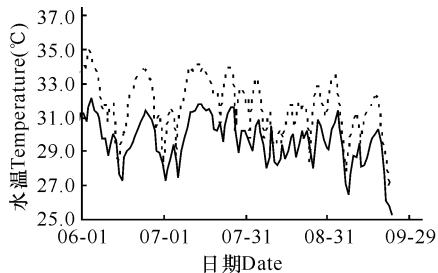


图 1 水温日变化曲线

Fig. 1 The diurnal variation curve of temperature

— : 上午; ····· : 下午。 — : am; ····· : pm.

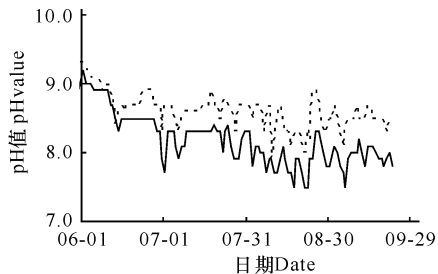


图 2 pH 值日变化曲线

Fig. 2 The diurnal variation curve of pH value

— : 上午; ····· : 下午。 — : am; ····· : pm.

2.2.3 溶解氧 (DO₂) 日变化

整个养殖期间 DO₂ 平均值为 4.90mg/L, 其中早上平均为 3.75mg/L, 下午平均为 6.05mg/L。单次最高达 8.10mg/L(8月 24日), 最低出现在 8月 9日, 为 2.45mg/L, 这是由于暴雨导致藻类死亡所致, 因此在天气突变时多开动增氧机很有必要。早上和下午的变化趋势明显不同(见图 3), 下午 DO₂ 随着养殖时间增长而增高, 这是由于中、后期水色变浓, 水中浮游植物密度增大, 光合作用增强的缘故。而早上 DO₂ 中后期较前期低, 主要是池中有机质增多, 耗氧增大, 后期早上 DO₂ 没有继续下降是加开增氧机的结果。

2.2.4 体长与体重

本次的对虾生物学测定结果是, 对虾体长增长较快是在 10cm 以前, 即养殖 83d 以前, 该阶段平均每天增长 0.1cm 以上, 其中增长最快是 45~83d, 即体长在 6~10cm 体重增长较快阶段与体长稍有差异, 其增重最快是在对虾体长 9~12cm, 即养殖至 75~103d 期间, 日平均增重 0.35g 以上, 较体长最佳增长

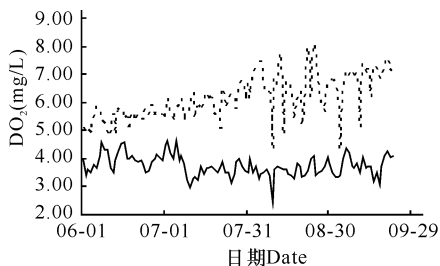


图 3 溶解氧 (DO₂) 日变化曲线

Fig. 3 The diurnal variation curve of DO₂

— : 上午; ····· : 下午。 — : am; ····· : pm.

时间推迟(见图 4)。养殖时间超过 126d 增重明显下降, 日增重不到 0.06g, 由此可以看出, 养殖时间超过 130d 后, 再继续养殖时, 所获得的经济效益将会受到影响, 因此养殖对虾时, 能准确把握投苗量及收获时间, 将是取得最高经济效益必不可少的技术措施。

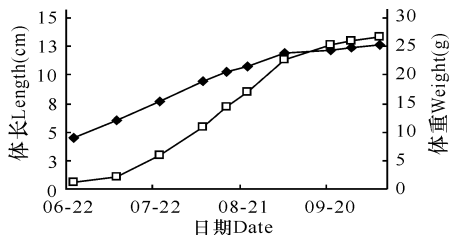


图 4 体长与体重的增长曲线

Fig. 4 Growth curve of length and weight

◆ : 体长; □ : 体重。◆ : Length; □ : Weight.

3 结束语

目前在世界市场上, 大规格凡纳滨对虾价格较高, 而小规格凡纳滨对虾出现供过于求的现象, 价格没法得到提高, 因此, 国内外目前已开始进行大规格凡纳滨对虾养殖研究。为了养出大规格白对虾, 印尼养虾户从美国引进抗病毒亲虾来繁育虾苗, 育成的抗病毒虾苗, 放养大约 120d 后平均体重可达 25 克/尾^[6]。国内, 文国樑等^[3] 2003 年在面积 7.72 hm², 13 口池塘中养殖凡纳滨对虾 133d, 平均产量为 19170 kg/hm², 规格 51 尾/千克, 成活率 81.8%, 饲料系数 1.39。本次养殖试验将凡纳滨对虾养殖到 37.4 尾/千克, 目前国内凡纳滨对虾养殖规格达到 37.4 尾/千克的还未见有论文报道。

通过本次养殖试验, 大规格优质对虾养殖可行。该项技术的应用具有三方面的优点: 一是减少对虾养殖对环境的污染, 保护养殖生态环境; 二是养殖密度低, 虾病暴发的频率下降, 提高养殖成功率; 三是减少使用药物, 提高养殖产品的规格与品质, 提高市场竞争力。如 2007 年中国在受到国外水产品贸易壁垒的

(下转第 214 页 Continue on page 214)

3 结束语

在参试的 21 个种源中,广西田东的种子最大,百粒重也最大,种子大小和百粒重最小的都是湖南道县的种子。对大叶栎种子和苗木性状进行方差分析和遗传参数估算的结果表明,不同地理种源的种子性状和苗期生长均达到极显著差异水平。纵径、横径、百粒重、苗高、叶片数的变异系数分别是 22.43%、23.32%、75.33%、33.83%、4.44%,广义遗传力分别为 0.986、0.984、1.0、0.949 和 0.534,种源生长受中等以上遗传控制。种源间存在的丰富变异为进一步开展地理种源造林试验和优良种源选择提供了研究基础。

相关性分析显示,种子性状对苗期生长无显著影响。这与张清等人研究结果相似,即栎属不同种源家系间种子重量和苗期生长无显著相关,种子重的生长反而差^[8,9]。百粒重与降水量呈显著负相关,纵径、横径和百粒重相互间存在着极显著正相关关系。苗期叶片数与日照时数呈极显著性负相关,与年均温为显著性负相关关系。

初步进行聚类分析得知,21 个种源可以分为 4 大类群,贵州黎平、广西昭平、广东罗定等 7 个种源是表现优良的种源。优良种源的遗传增益显著,具有很好的生长潜力,然而本试验只是以苗期生长的苗高、叶片数为指标评选出优良种源,树龄尚小,有可能此时各种源遗传性状尚未得到充分表达与稳定,这些早期表现优良的性状是否与晚期相关尚需进一步作观测,但是这些结果对后续研究奠定了重要基础。

此外,本研究只分析了广西大学林学院苗圃的苗

期生长数据,试验结果只能代表大叶栎不同种源在该地区或类似环境的生长情况。在下一步的造林试验时应选取多个有代表性的实验地点,才能为广西选出不同培育目标的种源。

参考文献:

- [1] 詹怀宇,岳保珍,张旭坊,等.黎蒴栲纤维形态及制浆漂白性能的研究[J].广东造纸,1998(2): 1-4.
- [2] 黄寿先,李耀斌,周传明,等.广西苍梧县大叶栎生长量变异规律的初步研究[J].广西林业科学,2001(6): 41-44.
- [3] 郑兰英,史玉虎,石鹏皋,等.湖北省闽粤栲引种试验初报[J].湖北林业科技,2003(2): 19-22.
- [4] 王军峰,柳新红,何林,等.闽粤栲种源引种苗期试验初报[J].江西林业科技,2006(4): 13-14.
- [5] 沈熙环.林木育种学[M].北京:中国林业出版社,1990: 55-70.
- [6] 黄利斌,李晓储,张定瑶,等.落羽杉地理种源变异与选择[J].林业科学研究,2007,20(4): 447-451.
- [7] Chen S L, Xu K X, Sheng G Y. Exploring quantitative taxonomy and taxonomic grade in eurychonic bamboo in China [J]. Acta Phytotaxonomica Sinica (植物分类学报), 1983, 21(2): 114-119.
- [8] 汪企明,李晓储,黄利斌,等.美国栎属种源引种、变异研究: 种子及苗期生长变异[J].江苏林业科技,1999, 26(1): 1-6.
- [9] 张清,陈建华.闽粤栲在紫色土地生长的调查研究[J].福建林业科技,2000, 27(2): 79-81.

(责任编辑: 邓大玉)

(上接第 205 页 Continue from page 205)

影响下,小规格对虾的收购价低于成本价,出现超高产但是规格小的养殖户亏损现象。而本养殖产品由于个体大,价格较小规格对虾高,能获得较好的经济效益。因此推广大规格对虾养殖,保障养殖水产品食用安全,将有利于对虾养殖业的持续健康发展。

参考文献:

- [1] 吴琴瑟.南美白对虾养殖现状与发展对策[J].科学养鱼,2006(10): 1-2.
- [2] 刘桂芳.大规格南美白对虾的健康养殖[J].上海农业科技,2007(1): 63.

- [3] 文国樑,李卓佳,梁耀祥,等.大规格优质成品对虾养殖技术试验[J].齐鲁渔业,2004, 21(8): 18-20.
- [4] 李卓佳,陈永青,文国樑,等.大规格优质对虾养殖技术[J].渔业现代化,2005(1): 7-10.
- [5] 牟乃海.中国对虾超大规格超高效益养殖技术[J].河北渔业,2001, 117(3): 15.
- [6] 陈振声.抗病毒亲虾繁育的大规格南美白对虾卖高价[J].水产科技情报,2005, 32(2): 94.

(责任编辑: 邓大玉)