

非洲斑节对虾室内水泥池养殖试验

毛连环

福建省闽东水产研究所,福建宁德 352100

摘要 从苗种放养、饵料投喂、水质调控、病害预防等方面开展试验,探讨非洲斑节对虾室内水泥池养殖效果。试验结果显示:在水温 24.3~31.2℃,盐度 22.6~25.4 条件下,初始平均体长 2.0 cm、平均体质量 0.16 g 的非洲斑节对虾苗种,经 105 d 养殖,平均体长为 9.91 cm,平均体质量为 12.67 g,平均单位产量为 4.37 kg/m²,平均成活率为 69.1%,平均增长率为 396%,平均增重率为 7821%,平均特定生长率为 4.17%/d。

关键词 非洲斑节对虾;室内养殖;生长性能

非洲斑节对虾(*Penaeus monodon*)属节肢动物门,甲壳纲,十足目,游泳亚目,对虾科,对虾属,又称金刚斑节对虾、斑节王、非洲草虾王等。非洲斑节对虾体色较深,头胸甲较为厚实,体长而侧扁,略呈梭形。姚海富等^[1]报道了非洲斑节对虾生长最适温度 25~32℃,广盐性,适应盐度范围 2~30,最适盐度 15~

25,杂食性,对饵料中蛋白质要求不高,耐干和耐氧能力强,养殖过程表现出适应性强、生长速度快、抗病力强、规格较大、售价较高等特点。非洲斑节对虾养殖模式主要有室外高位池养殖和池塘养殖 2 种,一些学者开展了室外高位池养殖和池塘养殖试验研究,如黄继廷等^[2]进行了金刚虾高密度养殖,杨纪忠

收稿日期:2021-05-17

基金项目:福建省公益类科研院所专项(2019R1036-3)

毛连环,男,1963年生,工程师。

菌苗+虫苗组合,体重降幅大于第 3 小组,这可能与注射疫苗的种类有关。从后期的体重变化来看,在第 23 天时均达到最高值,各个时期体重下降虽然各有差异,但在第 210 天时与开始体重和最高体重比较,降幅基本一致,说明藏羔羊多种疫苗联合免疫对体重的长期影响与单苗免疫并无差异。郭沈涛^[4]认为,采用不同疫苗多次免疫的方法使劳动成本增加,接种动物的应激反应大,药物残留多(主要指佐剂残留),疫苗之间的免疫抑制作用的机率也会增加。权衡利弊,笔者认为在藏羊上采取多疫苗联合免疫的方法值得推广,尤其是口蹄疫+小反刍兽疫+羊痘组合。

3) 试验组和对照组藏羔羊平均体重在第 2 年 4 月底时较开始体重平均降低了 3.44 和 3.02 kg,平均体重降幅达到了 10% 以上,高于梁香兰等^[5]的研究结果(2.82 kg),表明 96351 部队牧场虽然天然牧草

充足,并补充了少量的能量饲料,但由于冬季寒冷,放牧藏羊体重降幅仍大于他人的研究结果,进一步显示了高寒牧区基础设施的重要性。

参 考 文 献

- [1] 才学鹏,景志忠,邱昌庆. 动物疫苗学[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2009.
- [2] 李学鑫. 羊只调运应激反应的应对策略[J]. 畜牧兽医科技信息,2019(12):91-92.
- [3] 袁志航,文利新. 动物免疫应激研究进展[J]. 动物医学进展,2007,28(7):63-65.
- [4] 郭沈涛. 兽用联合疫苗的研究进展[J]. 广东畜牧兽医科技,2012,37(2):5-7.
- [5] 梁香兰,张发慧. 藏系绵羊自然放牧条件下生长发育规律观察[J]. 甘肃畜牧兽医,2009,39(4):10-14.

【责任编辑:胡 敏】

等^[3]进行了南非斑节对虾低盐度养殖试验,徐成团等^[4]报道了非洲斑节对虾健康养殖技术,蓝嘉等^[5]介绍了非洲斑节对虾的养殖技术,姚海富等^[1]进行了南非斑节对虾池塘养殖试验,邢台炫等^[6]进行了非洲斑节对虾高位池生态养殖试验,目前未见有关非洲斑节对虾室内水泥池养殖方面的报道。本试验开展非洲斑节对虾室内水泥池养殖技术研究,旨在为非洲斑节对虾室内工厂化养殖技术提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验设施

试验在宁德市南海水产养殖公司室内育苗场进行,养殖试验池3口,海水消毒池2口,每口池规格为:长×宽×高=8.0 m×4.0 m×1.8 m。养殖试验池池底铺设排污管与排水口相通,用于排污、排水;池底布菱形状纳米管充气增氧,养殖后期在池角增设1~2个充气盘;室内光照及光周期300 lx:100 lx=13 h:9 h。

1.2 试验苗种

非洲斑节对虾苗种来自人工育苗试验培育的P₇仔虾,经20 d暂养标粗后,平均体长为2.0 cm,平均体质量0.16 g。

1.3 苗种放养

试验前2 d,每口试验池加水位为80 cm的消毒海水,同时接入浓度为20×10⁴ cell/mL的小球藻,泼洒氨基酸浓缩液,维持浓度为2.0 mg/L,开启纳米管充气;放苗前2 h全池泼洒维生素C,保持1.0 mg/L浓度预防对虾应激反应。

1.4 饵料投喂

苗种入池第2天,开始投喂草虾0[#]开口料,日投喂4次,投饵量根据水温、水质、对虾摄食及活动情况进行适当调整。虾苗体长达4.0 cm后,日投喂饵料调整为3次,同时设置饵料观察台,水温25℃时,每个饵料台投放饲料重量约占总投喂量的1%,以2 h内摄食完为准;水温25~28℃时,每个饵料台投放饲料重量约占总投喂量的1.5%,以1.5 h内摄食完为准;水温28℃以上时,每个饵料台投放饲料重量约占总投喂量的2%,以1 h内摄食完为准。投喂情况见表1。

1.5 水质调控

1)养殖前期(体长小于4.0 cm),每3 d使用EM菌制剂,维持浓度为1.0 mg/L;日添水5~10 cm,直至水位加到1.5 m;日放水10~15 cm,每3 d排污1次。

表1 饵料投喂情况

| 虾苗体长/cm | 日投喂次数 | 饵料品种 (草虾料) | 日投喂率/% |
|---------|-------|----------------------|--------|
| 2.0~4.0 | 4 | 开口料 0 [#] 料 | 4~6 |
| 4.0~7.0 | 3 | 1 [#] 破碎料 | 3~5 |
| 7.0~9.0 | 3 | 1 [#] 料 | 3~4 |
| 9.0以上 | 3 | 2 [#] 料 | 3~4 |

2)养殖中期(体长4.0~7.0 cm),根据水质情况,每3 d泼洒乳酸菌,维持浓度为2.0 mg/L或泼洒含菌量100亿/g的复合芽孢杆菌,浓度维持1.0 mg/L,保持养殖水体有益菌菌相平衡;每天换水15~20 cm,每2 d排污1次。

3)养殖后期(体长大于7.0 cm),根据水体有机质含量、透明度等情况,每3 d使用经充气活化6 h以上的0.5 L乳酸菌+5 kg红糖+50 kg水的混合液或使用经封闭发酵3 d以上的0.5 kg复合芽孢杆菌+5 kg红糖+50 kg水的混合液,全池泼洒,补充碳源;定期使用1.0 mg/L氨基酸金肽维改良底质,日换水1~2次,换水量30~50 cm,排污1次。

1.6 日常管理

每天早、晚巡池检查虾体征、摄食、活动情况,发现问题及时处理。除排污前停气20 min外,全天24 h不间断充气,试验期间溶解氧为5.2~6.5 mg/L。每天测量温度、盐度,定期测定氨氮、亚硝酸盐、pH值、溶解氧、总碱度等,做好记录。每15 d各试验池随机抽取对虾30尾,测量体长、体重。

1.7 病害预防

试验前,对试验池及试验工具进行彻底消毒,消除病害隐患。试验所需海水经过沉淀、砂滤、消毒处理后使用。养殖前期,每7 d使用1.0 mg/L弧菌克星或者蛭弧菌控制水体中的弧菌数量,每10 d使用纤毛虫净(0.3~0.5 mg/L)预防纤毛虫病。养殖中后期,使用乳酸菌+红糖混合液2%拌饵,每天投喂1次;定期使用电解多维+黄芪多糖拌饵投喂,补充营养提高免疫力,预防肠道疾病。通过定期泼洒碳酸氢钠提高水体总碱度,维持pH稳定,试验期间总碱度为95~124 mg/L(以CaCO₃含量计),pH 7.7~8.2。

1.8 试验设计

试验在3口室内水泥池中进行,试验对虾平均初始体长2.0 cm,平均初始体质量0.16 g,每口试验

池放 1.6 万尾,平均投放密度 500 尾/m²。试验时间为 2019 年 7 月 2 日-10 月 15 日,为期 105 d。

1.9 生长性能指标测定

试验结束时,测量对虾体长、体质量,计数存活量,计算对虾成活率、增长率、增重率和特定生长率。生长性能指标计算公式为:

$$\text{成活率}(\%)=100 \times N_t / N_0;$$

$$\text{增长率}(\%)=100 \times (L_t - L_0) / L_0;$$

$$\text{增重率}(\%)=100 \times (W_t - W_0) / W_0;$$

$$\text{特定生长率}(\%/d)=100 \times (\ln W_t - \ln W_0) / t。$$

式中, N_t 为试验结束时对虾尾数, N_0 为试验开始时对虾尾数; L_t 为终末平均体长(cm); L_0 为初始平均体长(cm); W_t 为终末平均体质量(g); W_0 为初始平均体质量(g); t 为试验天数(d)。

1.10 数据统计与分析

试验数据用 Excel 2003 软件进行统计与分析。

2 结果与分析

2.1 养殖试验结果

由表 2 可知,在水温 24.3~31.2 ℃,盐度 22.6~25.4,经 105 d 室内水泥池养殖,试验结束时,非洲斑节对虾平均体长为 9.91 cm,平均体质量为 12.67 g,平均规格为 79.03 尾/kg,平均单位产量为 4.37 kg/m²,平均成活率为 69.1%。

2.2 非洲斑节对虾生长情况

从表 3 可知,非洲斑节对虾平均增长率为

396%,平均增重率为 7821%,平均特定生长率为 4.17%/d。

非洲斑节对虾阶段增长、增重情况如图 1、图 2 所示。养殖前期,对虾增长、增重相对较慢,后期明显加快。

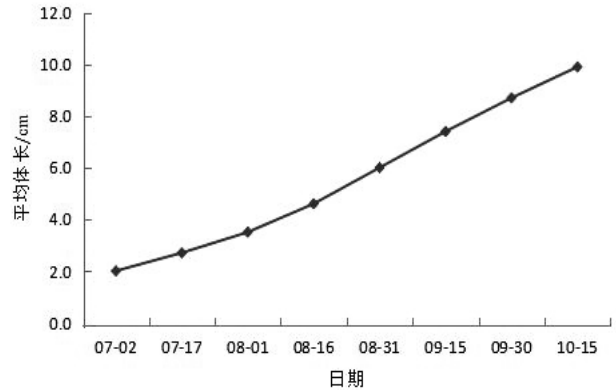


图 1 非洲斑节对虾室内水泥池养殖日增长情况

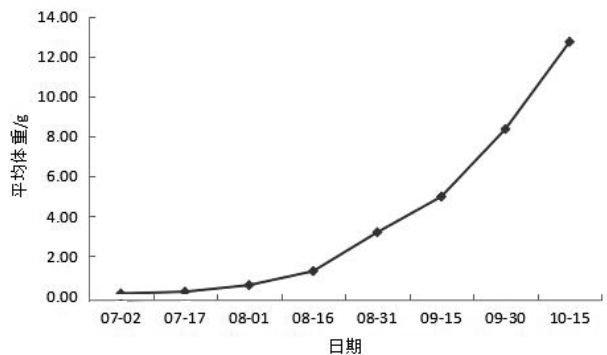


图 2 非洲斑节对虾室内水泥池养殖日增重情况

表 2 非洲斑节对虾室内水泥池养殖结果

| 池号 | 体长/cm | 体质量/g | 规格/(尾/kg) | 总产量/kg | 单位产量/(kg/m ²) | 成活率/% |
|-----|-------|-------|-----------|--------|---------------------------|-------|
| 1# | 9.87 | 12.56 | 79.60 | 142.5 | 4.45 | 70.9 |
| 2# | 9.92 | 12.71 | 79.00 | 139.6 | 4.36 | 68.9 |
| 3# | 9.94 | 12.75 | 78.50 | 137.7 | 4.30 | 67.6 |
| 平均值 | 9.91 | 12.67 | 79.03 | 139.9 | 4.37 | 69.1 |

表 3 非洲斑节对虾增长率、增重率和特定生长率

| 池号 | 初始体长/cm | 初始体质量/g | 终末体长/cm | 终末体质量/g | 增长率/% | 增重率/% | 特定生长率/(%/d) |
|-----|---------|---------|---------|---------|-------|-------|-------------|
| 1# | 2.0 | 0.16 | 9.87 | 12.56 | 394 | 7 750 | 4.16 |
| 2# | 2.0 | 0.16 | 9.92 | 12.71 | 396 | 7 844 | 4.17 |
| 3# | 2.0 | 0.16 | 9.94 | 12.75 | 397 | 7 869 | 4.17 |
| 平均值 | 2.0 | 0.16 | 9.91 | 12.67 | 396 | 7 821 | 4.17 |

3 讨 论

3.1 放养规格

人工培育的非洲斑节对虾 P₇ 仔虾, 由于各个器官尚未发育成熟, 体质相对较弱, 苗种需要经过中间暂养标粗后养殖, 姜凯^[7]报道, 凡纳滨对虾养殖前期苗种暂养和投喂优质饵料是保证养殖成活率和成功的关键。从养殖前期情况分析, 投放 2.0 cm 的苗种, 由于实验室内光线较弱, 生物饵料难以培养, 苗种入池后即开始投喂草虾 0# 饲料, 饵料品种改变较快, 造成摄食量偏少, 生长速度较慢, 规格不整齐。应在养殖前期结合投喂适量的生物饵料(如卤虫幼体、桡足类等), 增加营养, 有利于提高前期苗种生长速度和成活率; 或将苗种直接暂养到 4.0 cm 后养殖, 这样既可有效缩短养殖周期, 节约成本, 又有助于提高养殖成活率。李锐成等^[8]报道, 对虾养殖到 4.0 cm 左右时, 肝胰腺下面出现白膜, 对虾食欲旺盛, 生长速度明显加快。本试验结果与姜凯^[7]、李锐成等^[8]研究结果相似。

3.2 水质调控

室内水泥池养殖由于放养密度大, 投饵料多, 残饵、粪便等有机质易败坏水质。而水泥池本身是一个半封闭的相对脆弱的小生态系统, 小水体水质不稳定, 变化快, 自我调节能力差, 增加了水质管理的难度, 养殖过程需投喂大量益生菌微生物制剂调控水质。本试验根据养殖不同阶段定期使用各种生物制剂, 取得较好的调控水质效果。养殖期间各试验池的氨氮最高值 < 0.2 mg/L, 亚硝酸盐最高值 < 0.1 mg/L, 皆维持较低区间; pH 值、溶解氧、总碱度值变化范围区间相对较小。对虾养成期间水质指标

良好, 保障了对虾室内养殖具有较好的生长性能, 但在生物制剂使用频次与剂量上还需进一步摸索。

3.3 病害预防

对虾养殖病害防控是关键环节, 应坚持预防为主、综合防治的原则。相对于池塘与高位池养殖, 室内水泥池养殖面积小, 操作相对容易, 对疾病防控具有优势, 据邢台炫等^[6]报道, 非洲斑节对虾高位池养殖主要疾病为弧菌病、纤毛虫病, 本试验通过定期使用蛭弧菌、弧菌克星、纤毛虫净进行预防, 取得良好的防治效果, 试验期间未发生病害。

参 考 文 献

- [1] 姚海富, 应杰, 徐含颖. 南非斑节对虾池塘养殖试验[J]. 渔业致富指南, 2015(3): 49-51.
- [2] 黄继廷, 郑德州. 金刚虾高密度养殖[J]. 当代水产, 2020, 45(8): 75-76.
- [3] 杨纪忠, 谢林荣, 何家才, 等. 南非斑节对虾低盐度养殖试验[J]. 水产养殖, 2018, 39(5): 41-42.
- [4] 徐成团, 方良智. 非洲斑节对虾养殖技术[J]. 海洋与渔业, 2016(6): 58-60.
- [5] 蓝嘉, 朱陈平. 非洲斑节对虾的养殖技术[J]. 水产养殖, 2016, 37(5): 27-29.
- [6] 邢台炫, 张光超, 符致德, 等. 非洲斑节对虾高位池生态养殖试验[J]. 现代农业科技, 2017(1): 231-232.
- [7] 姜凯. 凡纳滨对虾工厂化养殖技术[J]. 养殖与饲料, 2018(7): 26-28.
- [8] 李锐成, 张燕英. 产量高, 效益好! 对虾工厂化养殖的 9 大关键事项[J]. 当代水产, 2019, 44(4): 89-91.

【责任编辑: 胡 敏】