

# 日本囊对虾室内水泥池健康养殖技术

林 星<sup>1</sup> 邱金海<sup>1</sup> 史鲤岩<sup>2</sup>

1.福建省莆田市生物工程研究所,福建莆田 351100;2.福建省莆田市科技情报研究所,福建莆田 351100

**摘要** 日本囊对虾因其食性杂、生长快、适应性强、肉质鲜美,已成为中国南、北方沿海地区对虾养殖的主要品种之一。本文主要介绍了将鲍鱼育苗池改养日本囊对虾的关键技术,包括养殖环境要求、投苗前准备、苗种放养、养成管理、适时收获与活运技术等。

**关键词** 日本囊对虾;室内水泥池;健康养殖

日本囊对虾 (*Marsupenaeus japonicus*) 俗称沙虾、车虾、竹节虾、斑马虾,隶属十足目、对虾科、囊对虾属,是一种生活周期短、生长迅速的甲壳类动物,在中国主要分布在浙江以南的各省沿海<sup>[1-3]</sup>。该虾因其食性杂、生长快、适应性强,肉质鲜嫩,营养丰富,味道鲜美,鲜活食用别具风味,深受国内外广大消费者的青睐,已成为中国南北方沿海地区对虾养殖的主要品种之一<sup>[4]</sup>。近年来,日本囊对虾养殖技术不断创新,主要表现在养殖设施的改进、水处理方法的改良、有益生物制剂水质调控技术及生物絮团技术的应用等<sup>[1,5]</sup>。

皱纹盘鲍 (*Haliotis discus hannai* Ino) 别名鲍、鲍鱼,属原始腹足目、鲍科,是一种名贵的海产贝类,被称为“海味之冠”。当前由于鲍鱼价格行情低迷,鲍鱼养殖业大面积亏损,大量鲍鱼育苗场基本处于停产或关门状态,面临着被废弃的状况。为充分利用这部分闲置的设施资源,笔者于 2014 年在莆田南日岛开展了将鲍鱼育苗池改养日本囊对虾的关键技术试验,取得了较好的成效,现将日本囊对虾室内水泥池健康养殖技术介绍如下,以期为广大养殖者提供参考。

## 1 养殖环境要求

### 1.1 场地选择

养殖场地应选择在生态环境良好,离海较近,海水水源充足,水质清新,无工业、农业及生活污

染,进排水方便,交通及电力通讯便利,饲料提供方便的区域。室内水泥池环境条件应符合《农产品安全质量 无公害水产品产地环境评价要求》(GB/T18407.4-2001)的规定。

### 1.2 水源和养殖用水

海水水源水质应符合《渔业水质标准》(GB11607-1989)的要求;养殖用水包括水质的感官标准、卫生指标等应符合《无公害食品 海水养殖用水水质》(NY5052)规定。

### 1.3 养殖设施

1)改造室内养殖池。日本囊对虾具有昼伏夜出、喜潜沙的习性。因此,在放苗前需要对鲍鱼育苗池(长方形,池底平整,向排水口倾斜,坡度 2%~3%,每口面积 6.0~21 m<sup>2</sup>)进行改造,即在养殖池底部配套建设增氧设施,用 2~5 个纳米管(外周长 1.2~1.5 m/个)增氧或 2~3 根 PVC 管打孔曝气(每根管上钻 4 个小孔,直径 0.5 cm,分布均匀),通过充气管网,连接气泵,形成底部增氧系统;同时安装一套具备排底污和表层水管道的排水设施。

2)打造海区沙滤井。在养殖场附近海区打造沙下深度 5~10 m 的沙滤井,日出水量达 18 000 m<sup>3</sup>。海区地下海水水质稳定,常年水温 12~30 ℃、盐度 30.0~32.2、pH 7.9~8.3。抽上来的海水,在一个蓄水池中用 2 g/m<sup>3</sup> 二溴海因和 2 g/m<sup>3</sup> 过硫酸钠溶液消毒及增氧处理后,通过安装孔径为 0.245 mm 筛绢网进水口注入虾池中作为养殖水源。

收稿日期:2016-10-06

基金项目:福建省科技厅资助项目(2014S0044)

林 星,男,1967 年生,高级工程师。

3) 配套养殖设施。养虾场应设有与其相配套的蓄水池、充气泵、鼓风机、备用发电机及分析仪器, 如生物显微镜、盐度计、水温计、溶解氧测定仪、pH 计、透明度盘、氨氮、亚硝酸检测仪器等。

## 2 投苗前准备

1) 消毒养殖池。检修养殖池进排水、增氧设备, 清除水泥养殖池池壁和池底的污泥杂物后, 用 100 mg/L 漂白粉浸泡、冲洗干净; 池底的 1/2 ~ 2/3 面积铺厚 10 ~ 15 cm 的细沙; 用 30 mg/L  $\text{KMnO}_4$  溶液对全池池壁和池底、进排水管道、增氧管道等浸泡消毒 48 h 后, 用海水冲洗干净备用。

2) 培养生物饵料。日本囊对虾底栖习性比其它对虾更明显, 培养饵料生物, 尤其底栖生物如硅藻类、端足类的螺赢虫、钩虾以及沙蚕、拟沼螺等比养殖其它虾类更重要。因此, 放苗前 3 ~ 5 d, 每池进海水水位到 60 cm 后, 选择 2 ~ 3  $\text{g/m}^3$  “硅藻王”配合 3 ~ 5  $\text{g/m}^3$  “益藻灵”全池均匀泼洒, 次日上午使用 3 ~ 5  $\text{mL/m}^3$  EM 菌或 2  $\text{g/m}^3$  芽孢杆菌制剂和 4  $\text{g/m}^3$  红糖进行活化 2 ~ 4 h; 随之与 2  $\text{g/m}^3$  乳酸菌制剂混匀全池泼洒, 辅助肥水, 待藻相和菌相达到平衡, 水色为棕褐色或黄绿色, 透明度达 30 ~ 40 cm 时, 即可准备放苗。

## 3 苗种放养

1) 苗种选择。虾苗的优劣关系到对虾养殖成活率、生长速度、养殖产量和经济效益等。因此, 选择的苗种要求不携带白斑综合征病毒(WSSV), 个体大小均匀, 体色透明、体表洁净, 尾扇张开, 游动活泼、逆水性好, 活力强, 弹跳有力, 肠胃饱满, 附肢干净无外部寄生物及附着污物, 体长 1.0 cm 以上的优质种苗。

2) 苗种放养。一般在 8 月中旬至 10 月中旬晴天清晨日出后或傍晚放养。放苗前 1 d 对水温、DO、pH、 $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 、 $\text{NO}_3^--\text{N}$ 、 $\text{NO}_2^--\text{N}$ 、 $\text{H}_2\text{S}$  值等水体理化指标进行检测; 放苗前 0.5 h, 全池均匀泼洒 2 ~ 5  $\text{g/m}^3$  “抗激灵”以降低虾苗放养的应激性死亡; 放苗前 15 min, 将对虾开口料与乳酸菌制剂和钙镁制剂用池水浸泡, 全池均匀泼洒; 虾苗到场后, 将苗袋放入池中 15 ~ 20 min, 待池中水温与袋内水温相差不大后, 将虾苗倒入曝气较充足的池中。放养密度要根据虾池、水质条件及养殖技术水平等因素而定, 体长 1.0

cm 左右的虾苗一般放养密度为 300 ~ 400 尾 / $\text{m}^3$ 。

## 4 养成管理

### 4.1 水质调控

在日本囊对虾室内水泥池养殖生产中, 水质调控是整个饲养管理中一项关键的技术环节, 保持良好的生态环境是生产无公害对虾的重要要求。整个养殖过程中, 力保池水相对稳定, 不大排大换, 减少不当进水造成对虾产生应激<sup>[6]</sup>。由于投喂了大量饵料, 极易引起水质恶化, 将影响日本囊对虾的生产效益。因此, 水质调控要着重抓好以下几点工作。

1) 控制稳定水色。水色是指池水在阳光下呈现出来的颜色, 反映了虾池浮游生物的数量和种类。正常的水色为黄绿色、棕褐色, 有新鲜感, 透明度在 40 cm 左右, 主要以硅藻、绿藻为主, 其主要水质理化指标: 透明度 30 ~ 40 cm,  $\text{DO} \geq 5$  mg/L, pH 7.8 ~ 8.6,  $\text{NH}_4^+-\text{N} \leq 0.2$  mg/L,  $\text{NO}_2^--\text{N} \leq 0.05$  mg/L,  $\text{H}_2\text{S} \leq 0.03$  mg/L。养殖过程中每隔 3 ~ 7 d 使用 5 ~ 8  $\text{g/m}^3$  “超浓高活芽孢”培养和维持养殖池优良藻类, 直到养殖结束。同时根据水色和水质分析来判断水质好坏, 进而采取相应措施。当水色过浓, 早晚池水的 pH 值相差 0.5 ~ 1 时, 尽快适量换水, 一次换水量不超过 1/5; 当水色过清, 透明度  $\geq 45$  cm 时, 适量肥水; 当池水发红, 甲藻、金藻大量繁殖, 应使用 3 ~ 5  $\text{mL/m}^3$  “解毒安”配合“乳酸素”发酵液全池均匀泼洒; 养殖后期, 池水较肥, 往往微藻繁殖过度, 水色过浓, 透明度低, pH 值升高, 应采取适当换水或施用药物杀死部分微藻。

2) 控制氨氮和亚硝酸含量。养殖前期一般不会出现  $\text{NH}_4^+-\text{N}$  和  $\text{NO}_2^--\text{N}$  超标的现象。主要在中后期, 随着饲料投喂量的加大, 水体污染越来越严重, 导致  $\text{NH}_4^+-\text{N}$  和  $\text{NO}_2^--\text{N}$  不断累积, 达到了一定程度, 即会影响对虾生长, 如吃料偏慢、蜕壳不遂、引发肠炎, 甚至直接中毒死亡。因此, 一旦虾池中  $\text{NH}_4^+-\text{N}$  和  $\text{NO}_2^--\text{N}$  超标, 应采用换水与活菌双管齐下, 即将进水阀门开到一定流速, 保证每天 20% ~ 30% 的换水量, 用时 8 ~ 10 h, 若换水太快, 容易引起应激性蜕壳, 同时将芽孢杆菌制剂和硝化细菌与反硝化细菌制剂充氧活化 2 ~ 3 h 后, 与乳酸菌制剂一起全池泼洒, 以后每 5 ~ 7 d 追施一次, 用量相同, 可有效降低氨氮和亚硝酸盐含量。

3) 底质维护。日本囊对虾大部分时间生活在池

底,池底的洁净与否是决定对虾能否养殖成功的重要因素之一。因此,养殖过程中要按期观测虾池底质和水质情况,不定期使用芽孢杆菌制剂、硝化细菌制剂、反硝化细菌制剂、乳酸菌制剂及 EM 菌剂等微生物制剂、水质改良剂和底质改良剂调水改底,保持水体菌藻稳定,防止池底水质恶化,以创造日本囊对虾最适生长的生态环境。

#### 4.2 科学投喂

饵料的科学投喂是日本囊对虾养殖成功的关键技术之一,日本囊对虾具有昼伏夜出的习性,夜间聚光性强,进食快,白天肠道粪便排干后潜入池底沙层中,夜间投料前全部浮出水面。因此,投饵应在日落后进行,午夜时结束。

1) 饲料选择。日本囊对虾对饲料要求比较高,一般选择营养全面、配方科学、高效优质的日本囊对虾专用配合饲料,饲料蛋白质含量要求在 52% ~ 57%<sup>[3,7]</sup>。

2) 摄食检查。养殖池面积为 6 ~ 18 m<sup>2</sup>,水深在 1.0 m,属于小水体,一般每池设置 1 ~ 2 个饵料台(圆形,直径 60 ~ 80 cm、高 2 ~ 3 cm)。投饵时,饲料全部放入料台中,因为对虾活动空间较小,易找到食物,一旦对虾不摄食,可以将饲料移出池中,减少溶失浪费,以防水质变坏。查看饵料台可以检查虾苗摄食饲料是否充足,对虾规格及健康情况,若投饵 2 h 后,虾胃肠不饱,空胃比例过大,虾群沿池边觅食,表明池内饵料不足;若残饵数量突然增多,表明虾生活状态反常,应及时查明,采取措施。

3) 投饵频率。虾苗体质好、抵抗力强才能抵御病原微生物,所以放苗后要及时投喂营养全面、适口、适量的开口料。投喂开口料时,要与乳酸菌制剂和钙镁制剂浸泡 15 ~ 20 min 后进行泼洒;对虾体长达 4.0 cm 以上,此时是对虾快速生长期,换成饲喂全熟化颗粒虾料,3 次/d,其中日落后 1 h 内,摄食量旺盛,此时投饵量应为全日投饵量的 50%,3 h 后再投 35%,午夜时投 15%;并随着对虾的增长,及时调整投喂量。

4) 投饵技巧。日投饵量要根据天气、水质、摄食及对虾的健康和活动情况等灵活调整。投饵时除了在饲料中添加 0.3% 免疫多糖、0.2% 生物酶活性添加剂、0.5% 维生素 C、0.3% 维生素 E 以提高对虾免疫能力和抗应激能力外,还要注意关键时期的投饵技巧:一是在对虾转肝期要延长生物饵料的饲喂时

间,即肥水养虾,用生物制剂调好水,培育优良的饵料微生物,供虾苗摄食,同时配合饲料与生物营养制剂进行混合饲喂。试验结果表明:采用 500 g 饲料中添加 40 g B 族维生素和 100 g 乳酸菌制剂拌药投喂,连续 7 d,转肝效果明显。二是在对虾蜕壳期间,要改善底质,蜕壳前后池底排污或吸污,应适量进行补钙,采用每天将钙镁矿物元素用水与饲料混匀后晾干投喂,效果明显。

#### 4.3 病害防治

对虾养殖成功的关键在于对虾病害的防治,因此对虾病害防治要贯穿于养殖全过程,必须坚持“预防为主、综合防治”的原则。关键是要选用无病源虾苗和创造良好的养殖环境,保证营养需要,减少环境压力,避免应激反应,以减少疾病的发生<sup>[7]</sup>。

1) 弧菌病。弧菌是一类条件致病菌,当水体环境变化,弧菌繁殖迅速,引发对虾弧菌病,病虾腹肌变白,鳃部变黄,眼球萎缩,游泳无方向性,镜检可发现大量弧菌。主要原因是池水环境恶化,饵料质量差,虾体受损。可采用 2 g/m<sup>3</sup> 二溴海因和 2 g/m<sup>3</sup> 过硫酸钠进行杀菌消毒改底,次日用 2 g/m<sup>3</sup> 芽孢杆菌制剂和 5 g/m<sup>3</sup> 单胞藻营养素进行培藻活菌,同时按照 500 g 饲料中添加 40 g B 族维生素、2 ~ 5 g/m<sup>3</sup> 多维和 100 g 乳酸菌制剂投喂,连续使用 5 d,效果明显。

2) “偷死病”。“偷死病”即对虾肝胰腺坏死症(HPNS),是对虾养殖过程中影响最大的一种疾病,主要是由于对虾养殖量超过环境容纳量所致,池中水质变坏,藻相和菌相失衡。应采取立即停料和倒池措施处理,以有效缓解病情的扩大,即在新的养殖池放入 80% 的水,用二溴海因 2 g/m<sup>3</sup> 进行消毒;次日从藻色较好的池子引入 5 ~ 10 桶藻种,随后泼洒 10 ~ 15 g/m<sup>3</sup> 单胞藻营养素 6 ~ 7 h 后,泼洒 2 g/m<sup>3</sup> 活化芽孢杆菌制剂和 2 g/m<sup>3</sup> 乳酸菌制剂或 5 g/m<sup>3</sup> EM 菌;傍晚倒池之前,全池泼洒 2 g/m<sup>3</sup> 钙镁矿物元素和 2 g/m<sup>3</sup> 多维,以缓解应激和蜕壳;倒池后第 2 天,饲料投喂量减半,同时内服维生素 B 和多维,以提高机体应激能力。

3) 肠炎。对虾发生肠炎常常表现为肠道无内容物甚至有积水,胃发红,虾壳较软,活力差,吃料偏慢等现象。主要原因是对虾应激较大、体质下降,活力差,摄食底栖死藻,导致肠道消化不良,出现肠炎,此时应先排底水,改底消毒,天晴后重新培藻,

保证水质清爽,同时拌饲投喂乳酸菌制剂和大蒜素。

#### 4.4 日常管理

日本囊对虾日常管理中,除了做好水质管理、投饲、防病外,还需做好以下工作:一是每天凌晨及傍晚巡池 1 次,仔细观察养殖池水色和池底颜色、气味,虾的活动状况、胃饱满情况、残饵量。正常情况下虾体在池内游泳时快速而平稳,具有明显的方向性,若不受惊扰,一般不跳跃。如发现对虾不潜沙,活动力下降,反应迟钝,浮头或在水面打转等,表明虾池缺氧,应及时采取措施进行处理。二是定期检测池水透明度、水温、盐度和  $H_2S$ 、 $NH_4^+-N$ 、 $NO_3^- - N$ 、 $NO_2^- - N$ 、 $DO$ 、 $pH$  值等水质理化因子,掌握池水日变化情况。三是认真做好养殖日志,完整记录包括苗种放养、水质管理、投饲及摄食、用药情况等。四是定期取样抽检日本囊对虾生长速度情况,及时调整日投饲量。

## 5 收获

日本囊对虾耐低温能力强,在南方沿海地区可安全过冬,因此日本囊对虾的收获时间不严格,主要依据市场需求、对虾生长情况、蜕壳情况、水温变化及生产安排等因素来决定,以获得最佳经济效益。日本囊对虾起捕时可放干水直接在池底手捉,潜在沙中的虾用手挖捕捉。

活虾包装时先将日本囊对虾按规格大小分档挑选,同时剔除软皮虾、伤虾、残虾及死虾后,在纸箱中用木屑包埋对虾,即可长途运输出口或内销。

## 6 小结

1)20 世纪 90 年代末莆田市鲍鱼养殖蓬勃兴起,鲍鱼育苗场如雨后春笋般兴起,但近几年鲍鱼价格行情低迷,鲍鱼养殖业大面积亏损,大量鲍鱼育苗场基本处于停产或关门状态,面临着被废弃的状况。通过试验发现,将鲍鱼苗养殖池改养日本囊对虾具有保温,不受外界气候影响,养殖面积小、水质易控制、放苗密度大、养殖成活率高、收虾快速彻底,对虾个体生长均匀,产量高,饲料系数低,生产效率高的特点。表明利用鲍鱼育苗设施改养日本囊对虾在技术方法与经济效益上是切实可行的,值得推广。

2)经过多年的养殖实践总结和不断完善,逐渐形成适合当地特点的鲍鱼育苗池改养日本囊对虾模式,但该模式必须依据日本囊对虾的生活习性,合理改造水泥养殖池。一是池底铺设细砂。日本囊对虾具有较强的潜沙习性,因而养殖对虾的池底质必须是沙质。如果池底泥质或底质颗粒较细,日本囊对虾无法潜入,即使潜入也会由于底质的透气性差,影响日本囊对虾呼吸,使其无法栖息和生活。二是安装增氧设施。因为小水体高密度养虾,藻类产氧能力有限。因此,必须在养殖池底部配套建设增氧设施,以弥补藻类少、产氧弱的缺点,提高养殖成功率、饵料转化率以及水体净化能力。三是建设具备底排污和表层水管道的排水系统。由于小水体中藻类和微生物处于维稳状态,残饵、粪便及底层有机质太多,水体自净能力有限,必须通过底排污管道处理;而当藻类旺盛、悬浮物和泡沫较多,只能通过排表层水处理。

3)日本囊对虾室内水泥池健康养殖的水质调控,其主要特点:一是利用海区沙滤井海水,污染物质及杂菌类少;盐度比通常海水低,适于硅藻繁殖;水温低于  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,利于日本囊对虾正常生长。一旦水温超过  $30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,对虾几乎不摄食,进而多暴发弧菌病<sup>[6]</sup>。二是养殖面积小,易控制水量。实践证明,在对虾健康养殖过程中,不定期使用微生物制剂、水质改良剂、底质改良剂及少量高效、低刺激、无残留的消毒剂进行调水改底,可防止底质、水质恶化,有效抑制对虾病害的发生<sup>[2]</sup>。

## 参 考 文 献

- [1] 翁雄,宋盛宪,何建国,等.日本对虾高效生态养殖新技术[M].北京:海洋出版社,2012.
- [2] 黄建丁.日本对虾健康养殖技术[J].中国水产,2010(12):36-38.
- [3] 洪小括.日本对虾养殖技术简介[J].中国水产,1993(4):32-33.
- [4] 林琼武,单保党,刘立东,等.北方地区秋季日本对虾室内高密度精养的试验[J].台湾海峡,2001,20(4):510-514.
- [5] 盖春蕾.生物絮团在日本对虾育苗期间的应用[J].河北渔业,2011(10):39.
- [6] 倪红军,夏金树.日本对虾双茬低密度循环水养殖模式[J].河北渔业,2015(1):25,61.
- [7] 张成刚.日本对虾的无公害养殖[J].养殖技术顾问,2012(9):240.
- [8] 迟英杰.日本利用地下水养殖日本对虾[J].中国水产,1995(3):40-41.