

# 影响南美白对虾苗种质量的关键因素研究

陈智慧, 郝贵杰, 杭小英, 黄小红, 李倩, 周志明\*

(浙江省淡水水产研究所, 农业部淡水渔业健康养殖重点实验室, 浙江湖州 313001)

**摘要** 南美白对虾是我国虾类养殖的主导品种, 由于对虾养殖是一项风险高、利润大的系统工程, 在众多风险因子中苗种质量又是养殖南美白对虾成功与否的首要限制因素, 因此有效选择优质对虾苗种对我国南美白对虾的持续健康养殖有着重要意义。从育苗和放苗环节综述了影响南美白对虾苗种质量的关键因素, 以期对对虾养殖生产中进行优质苗种选择和放养提供必要的参考依据。

**关键词** 南美白对虾; 苗种质量; 育苗; 放苗

**中图分类号** S945.4<sup>9</sup> **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2016)09-126-02

## Study on Key Factors Influencing Fry Quality of *Penaeus vannamei*

CHEN Zhi-hui, HAO Gui-jie, HANG Xiao-ying, ZHOU Zhi-ming\* et al (Key Lab of Freshwater Fisheries Healthy Cultivation of Ministry of Agriculture, Zhejiang Institute of Freshwater and Fisheries, Huzhou, Zhejiang 313001)

**Abstract** *Penaeus vannamei* is the dominant species of farmed shrimp in China. Due to the high risk and good profit of shrimp culturing, seed quality is the primary limiting factor among many risk factors. So how to choose healthy and quality shrimp fry effectively is of great significance to sustainable shrimp farming. The essay mainly discussed on the key factors which influence the *Penaeus vannamei* fry quality during the selection and stocking process, so as to provide a necessary reference for shrimp farmers to select and stock high quality *Penaeus vannamei* fry during their daily production work.

**Key words** *Penaeus vannamei*; Fry quality; Fry breeding; Fry stocking

南美白对虾(*Penaeus vannamei*), 学名凡纳滨对虾, 因其生长快, 抗病能力强, 适温、适盐范围广等优点而成为目前养殖产量最高的三大虾类之一<sup>[1]</sup>。自1988年由中国科学院海洋研究所首次从美国引进, 南美白对虾已在我国研究和推广多年, 已逐步形成从引种、育苗到养殖、加工、销售的完整产业链, 并成为目前我国对虾养殖的主要品种<sup>[2]</sup>。

目前国内年育苗量6 000多亿尾中, 由国外引进种虾培育而成的一代苗(进口苗)约占20%, 利用国内种虾自主繁育的虾苗(包括二代苗和多代苗)约占80%。通过养殖试验观察发现, 进口苗具有生长性状好、生长速度快、但抗病能力相对较差等特性; 本地苗中的多代苗则与此相反, 抗病能力好, 但生长性状差, 养成规格分化明显; 二代苗的生长性状与抗病能力介于二者之间<sup>[3]</sup>。

因为我国南美白对虾苗种所用的种虾大多依赖进口, 亲虾来源困难, 国内育苗工艺尚未突破, 虾苗批量生产无法规模化, 进口种虾的质量和育苗过程直接决定了南美白对虾养殖的成败, 苗种质量问题已成为影响我国南美白对虾产业发展的瓶颈。笔者对育苗和放苗过程中影响南美白对虾苗种质量的关键因素进行了总结, 旨在为苗种生产企业和养殖户提供参考。

## 1 育苗环节

**1.1 亲本来源** 在自然条件下, 雌虾仅产卵3~5次, 而在人工繁殖条件下, 由于采用烫切眼柄的方法可连续产卵15~20次, 特别是后期再成熟时间仅需3~5 d<sup>[4]</sup>。因此, 繁殖前期卵质量好, 孵化出的幼体活力强、畸形率低, 育出的虾苗健

壮、成活率高、生长速度快。

基于国内对虾亲本的基本情况, 好的育苗场用来繁殖的亲虾应在进口无病毒亲虾的基础上, 进一步驯化、筛选和培育优良亲本, 并使用繁殖前期的卵进行育苗孵化, 从而提高虾苗质量。良种亲虾体长应在15 cm以上, 个体重量在50 g以上, 这种规格的亲虾品质较好、成活率高。

**1.2 育苗场** 优秀的育苗场必须远离其他苗种场, 水源洁净、无污染, 除了配备育苗池、沉淀池和藻类培育池外, 还应有场外中间培育池, 使虾苗得到足够锻炼, 快速适应新的养殖环境。这不仅能提高虾苗成活率, 还能增强虾苗体质。

## 1.3 育苗管理

**1.3.1 育苗温度。** 对虾幼体的生长速度在一般情况下会随着温度的升高而加快。高温培育的虾苗虽然产卵早, 发育快, 但如果远远超过适宜生长温度(20~23℃)时, 就会因物质积累不足, 导致苗体僵化, 抗病力减弱, 后期成活率降低, 尤其是外界温度突降时虾苗将难以适应露天池塘的养殖环境。

**1.3.2 抗生素使用。** 适当使用抗生素可以提高育苗成活率, 但这种虾苗是在相对无菌的环境中强育而成的, 一旦进入露天虾池, 则对外界新病种的抗病适应能力较差。同时, 长期使用抗生素后容易在虾苗体内残留, 从而产生抗药性, 养殖过程中若发生病害, 将很难再用药物控制, 往往造成更大的经济损失。

**1.3.3 饵料质量。** 对虾生长分为4个时期: 无节幼体、蚤状幼体、糠虾幼体、仔虾, 在不同生长期对饵料的需求不同。在蚤状期, 对虾饵料以碎屑有机物为主, 如轮虫、螺旋藻以及浮游动植物等; 在糠虾与仔虾期, 对虾饵料以鲜活动物饵料为主, 此时投喂丰年虫, 虾苗体质将比人工配合饲料喂养的虾苗强壮, 养殖成活率也高。

**1.3.4 虾苗淡化。** 南美白对虾一般在盐度为30‰以上的海

**基金项目** 浙江省重大科技创新平台成果转化推广计划项目(2011E-61013)。

**作者简介** 陈智慧(1988-), 女, 浙江台州人, 助理工程师, 从事鱼类生物学检测。\*通讯作者, 教授级高工, 从事鱼虾类繁育研发工作。

**收稿日期** 2016-02-24

水中育苗,而我国是南美白对虾低盐度和淡水驯化养殖大国<sup>[5]</sup>,所以在苗种销售前都要进行初步淡化。虾苗淡化时间和淡化速度对虾苗质量都有较大的影响。育苗场应根据养殖户提供的养殖池塘与育苗池的盐度差来合理安排淡化。

虾苗供应商提供的虾苗池盐度一般在 7‰ 左右,此时虾苗运输成活率高,用于淡水养殖的养殖场应对虾苗进行二次淡化,使盐度从 7‰ 左右缓慢降至 1‰ 左右<sup>[6]</sup>。此外,淡化的虾苗规格最好在 0.5 cm 以上。若虾苗过小,其内脏器官尚未发育完全,对盐度变化适应性差,会降低成活率。

虽然南美白对虾属于广盐性虾类,但其对盐度的梯度变化很敏感,因此淡化速度应根据实际情况逐级淡化,虾苗先在淡化池暂养 2~3 d,淡化过程中每天降低盐度在 1‰ 以内,绝不能操之过急,淡化期应在 10 d 以上,盐度较高的养殖池塘水体,淡化期可以适当缩短。据报道,可利用臭氧水处理系统进行南美白对虾苗种淡化,淡化周期为 12~15 d,苗种成活率为 65%~85%,单位水体出苗量  $5.0 \times 10^4 \sim 7.0 \times 10^4$  尾/ $m^3$ <sup>[7]</sup>。

## 2 放苗环节

在选择优质苗种的基础上,虾苗放养也是保证南美白对虾苗种质量的重要环节,放养工作的好坏直接影响到养殖成活率。关键影响因素有放苗时间、放苗密度、水质调节和病害防治等。

**2.1 优质虾苗的选择** 优质虾苗的选择应注意以下方面:

①优质虾苗规格要整齐,若虾苗规格不一,很可能是由不同批次虾苗互相混合或投饵不均造成的,体长 0.8~1.2 cm,体色透明,活力强。②健壮的虾苗眼睛左右直立分开,触须尖挺,尾扇自然打开,腹节较长。③虾苗体色透明,肝胰腺没有萎缩或发白,胃肠饱满,收缩力强。④体表干净,无纤毛虫等寄生物,甲壳无损伤。⑤静止状态下虾苗呈伏底状态,受水流刺激后有顶水现象。⑥在抗外界刺激强度试验中能表现灵敏,如抗离水试验、抗盐度应激测试和抗低温试验等。

**2.2 放苗时间** 我国南部地区的最佳放苗时间为 4 月底至 5 月初,东部地区则为 5 月底和 6 月上旬,因为养殖模式不一(如大棚、多茬养殖、外面池塘等),放养时间也不同。但是,无论哪种养殖模式,放养时的气温需相对稳定,水温在 20℃ 以上(放苗水温不应低于 18℃)<sup>[8-10]</sup>。

**2.3 放苗密度** 合理的养殖密度是养殖获得高产的保障之一。根据市场调查情况可知,放疏苗总体上要比放密苗的效益好,应提倡适当稀放。这不仅节约成本,而且可以缩短养殖时间和染病风险,减轻底质污染,从而提高经济效益<sup>[11]</sup>。具体放养密度应根据养殖模式和养殖条件灵活掌握。一般水深 1.5~2.0 m 的池塘精养放养密度在 75 万尾/ $hm^2$  左右,粗养的放养密度在 180 万尾/ $hm^2$  左右<sup>[12-13]</sup>。

**2.4 肥水培藻** 放苗前要进行肥水,肥水的主要目的是培育一些有益生物群落(如底栖生物、浮游生物等),为虾苗生长营造一个适宜的生态环境,也可以适当向池内移植一些饵料生物<sup>[14-15]</sup>。许多对虾养殖户在生产实践中对虾塘进行清淤、晒塘和消毒后,经常使用有机肥(即粪肥)来肥水养虾,但

施用粪肥会出现大量浮游植物和浮游动物,这些都是对虾无法消化利用的,因此不建议用此法肥水。目前最好的替代物是氮肥(以硝酸钠为佳)和氨基酸类肥水剂,对底质和水质均无不良影响。

**2.5 盐度和水温** 盐度和水温是对虾苗发生应激反应的两大主要因素。水柏年<sup>[16]</sup>通过对虾双因子正交试验发现温度对虾苗的影响极为显著,盐度和溶解氧的影响次之。在放苗时应尽量满足以下条件:盐度差 $\leq 2\%$ 、水温差 $\leq 2\text{ }^\circ\text{C}$ 、pH 差值 $\leq 0.3$ <sup>[17]</sup>。

虾苗的耐盐范围较广,适盐值为 15‰~35‰,最适值为 20‰~26‰。一些盐度试验结果表明,当盐度为 20‰ 时,南美白对虾生长率最高,饲料系数最低<sup>[18]</sup>,但最适盐度也会因养殖区域、养殖方式不同而有差别。盐度对甲壳动物生长的影响,不仅是因为渗透压,而且高盐度水体还能为其提供丰富的矿物质。陈立侨等<sup>[19]</sup>研究表明在养殖水体中添加钙以后,蟹体的钙含量、饲料转化率和蛋白质利用率都得到了提高。因此,放苗前最好对池水进行加盐处理,有利于提高虾苗成活率,一般的淡水池塘投撒粗盐量大于 1 500 kg/ $hm^2$ ,有条件时虾苗前期培育最好在盐度 10‰ 以上的水体中进行,有利于斑点状溃疡症状类细菌性疾病的防治<sup>[20]</sup>。

虾苗的耐温范围较广,适宜温度为 17~23℃,最适温度为 20~23℃。从育苗场长途运过来的虾苗,不要急于放入养殖池塘,应在运输袋中注入适当药物后再放入水体中浸泡,当袋内与池塘水温相差不大时,开袋放苗,以上午太阳刚出来为佳。此外,养殖户千万不能抱有“早放苗,早上市”的侥幸心理。若过早下苗,会因为气温骤降,摄食不佳,虾苗停止生长或被冻死。若长时间在低温下生存,当水温升高时会影响其生长速度。因此,过早放虾不一定能达到早上市的目的。

**2.6 合理增氧** 虾苗对水体溶解氧的要求比鱼类要高,其耐受氧浓度一般不能低于 4.5 mg/L,最适溶解氧范围为 6.0~6.5 mg/L。养殖池内的氧源一般主要依赖养殖池水中浮游植物的光合作用(占池内溶氧量的 89%),但需要光源的配合,藻类在夜间还要进行呼吸作用,消耗溶解氧,因此需要增氧机、池底增氧管道、鼓风机等多种机械增氧方式的辅助,在水体异常情况下也可借助于过氧化钠、过碳酸钠等化学增氧物质<sup>[21]</sup>。

**2.7 病害防治** 近年来,由于南美白对虾种质退化、亲虾或苗种带毒、水质污染等原因,造成虾苗病害时有发生,引起南美白对虾虾苗死亡的主要病原有病毒、细菌和原生动物。朱凝瑜等<sup>[22]</sup>对浙江省 7 市 62 家虾苗场的 113 批次虾苗进行了白斑病毒(WSSV)、桃拉病毒(TSV)和传染性皮下造血组织坏死病毒(IHHNV)等病毒携带检测工作,结果表明阳性检出率达 60.18%;细菌性疾病在对虾工厂化苗种生产中,发病率最高,危害也最大<sup>[23-25]</sup>;对虾原生动物疾病中主要以纤毛虫病最为常见,危害也最大。

对这些虾病尤其是病毒病,没有特别有效的治疗方法,一旦暴发将会给养殖者带来巨大的经济损失。因此,养殖户

源,减少初侵染机会。

**2.2 加强栽培管理,培育健壮植株** 加强栽培技术措施,首先播种前催芽不能太长,以免下种时易受创伤,而有利于病原菌侵入;拔秧时应尽量避免秧根损伤太重,并尽量避免在高温和中午时插秧,以减轻发病;做到不插隔夜秧,不插老秧,不插深泥秧,不插烈日秧;显症高峰期及时拔除病株,并集中晒干后烧毁,以免病菌传播;适时施肥,尤其是增施有机肥料,培育健壮植株,努力提高病苗成穗率,减少损失。

**2.3 淘汰抗性咪鲜胺,推广应用高效药** 咪鲜胺及其复配剂连续使用 10 多年后,恶苗病病菌已产生很高的抗性,应尽快淘汰,同时大力推广试验研究确认的高效种子处理药剂如氰烯菌酯、戊氟丹、亮盾。氰烯菌酯浸种推荐浓度为 3 000 倍,拌种时用量为 0.50 mL/kg;12.5% 戊氟丹浸种推荐浓度为 1 000 倍,亮盾每 100 kg 种子用 300 mL 进行拌种。浸种时间一般为 48 h。

**2.4 提倡药剂交替使用,延缓病菌产生抗性** 在推广应用时,一定要提倡科学用药,不同类型的农药品种应交替使用,新、老农药品种合理使用。氰烯菌酯是由江苏省农药研究所股份有限公司于 1998 年合成的对镰刀菌具有较高专化活性的氨基丙烯酸酯类杀菌剂,特别是对禾谷镰孢菌菌丝生长具

有强烈的抑制作用,其结构新颖,作用方式独特,与多菌灵、咪鲜胺无交互抗性,但单一连续使用往往会导致抗药性的迅速产生,因此,在生产中,建议氰烯菌酯用于重发区和流行年份,一般年份或地区或抗病品种上可使用亮盾、乙蒜素等品种,将新农药与一些综合性能仍较好的老农药品种交替使用,往往会取得较好效果。在生产中,合理搭配新、老农药品种,既能达到预期的防治效果,又降低了成本,提高了经济效益。

### 参考文献

- [1] 陈长军,周明国,叶钟音,等. 肥床旱育水稻恶苗病的发生原因初探[J]. 南京农业大学学报,1997,20(2):42-45.
  - [2] 郑锦雯,吕彬,吴润植,等. 水稻恶苗病抗病性筛选方法的初步研究[J]. 植物保护学报,1993,20(4):289-293.
  - [3] 黎定军,罗宽,陈真. 水稻对恶苗病的抗性与病原菌致病性的研究[J]. 植物病理学报,1993,23(4):315-319.
  - [4] 张国彪,黄韵梅,严大富,等. 轻型栽培稻田恶苗病的发生规律及防治技术[J]. 江苏农业科学,2001(1):36-38.
  - [5] 张夕林. 几种药剂对水稻恶苗病的防治效果比较[J]. 农药科学与管理,2004,26(7):19-20.
  - [6] 仇广灿,成晓松,胡健,等. 使百克浸种预防水稻恶苗病试验[J]. 江苏农药,1999(4):26-27.
  - [7] 张春云,卢毅,张桥,等. 不同药剂·方法和时间浸种对水稻恶苗病的防治效果[J]. 安徽农业科学,2014,42(9):2590-2592.
  - [8] 郑睿,聂亚峰,于俊杰,等. 江苏省水稻恶苗病菌对咪鲜胺和氰烯菌酯的敏感性[J]. 农药学报,2014(6):693-698.
- (上接第 127 页)
- 在选购虾苗前一定要充分了解育苗场的生产情况,同时查看有无病毒检测报告,从源头上阻断病原体的带入。
- 药浴下塘是阻断病原体带入虾塘的方法之一<sup>[26]</sup>。药浴可选药物有聚维酮碘溶液(有效碘 10%)、蛋氨酸碘溶液(有效碘 5%)和聚醇醚碘溶液(有效碘 7%),浓度分别为 1.5、3.0 和 2.0 mL/m<sup>3</sup>。用注射器进行用量定位,从底部往 10 L 的虾苗运输袋中注射 2 mL 适宜浓度的药物溶液,稍微摇动后再放入养殖池塘水体中,静置 30 min 后再将虾苗倒入水中。
- ### 3 小结
- 笔者从南美白对虾育苗和放苗环节综述了影响南美白对虾苗种质量的关键因素,并总结了辨别优质虾苗的特征,在保障优质虾苗选择的前提下,进一步加强苗种检疫和病害监测工作,逐步建立国内南美白对虾选育体系,并注重养殖设施改造、水质生态调控和健康养殖技术推广等是南美白对虾健康可持续发展的必要措施。目前,部分地区实行的虾蟹混养、虾鱼混养等生态养殖模式,利用鱼蟹捕食行动缓慢的病虾,减少感染源,从而降低传染率的方法也值得借鉴<sup>[27]</sup>。
- ### 参考文献
- [1] 陈永乐,张亮森,朱新平,等. 南美白对虾的生物学及其养殖技术要素[J]. 淡水渔业,2003,33(1):54-55.
  - [2] 邓伟,黄太寿,张振东. 我国南美白对虾种业发展现状及对策建议[J]. 中国水产,2013(12):22-25.
  - [3] 斯烈钢,王建平,吴雄飞. SPF 南美白对虾种质和苗种特性调查[J]. 科学养鱼,2007(11):5-6.
  - [4] 刘震. 提高南美白对虾虾苗种质质量的几点建议[J]. 天津水产,2012(3):21-23.
  - [5] 范东菊. 淡水养殖南美白对虾应注意的几个问题[J]. 河北渔业,2006(12):44-45.
  - [6] 黄凯,王武,卢洁,等. 盐度对南美白对虾的生长及生化成分的影响[J]. 海洋科学,2004,28(9):20-25.
  - [7] 黄凯,王武. 南美白对虾国外养殖发展概况及我国养殖现状存在的问题与对策[J]. 内陆水域,2002(8):41-43.
  - [8] 褚丕玉. 内陆地区池塘淡水养殖南美白对虾应注意的几个问题[J]. 中国水产,2003(3):52-53.
  - [9] 梁传辉,李彤. 内陆地区南美白对虾苗种淡化试验[J]. 水产科学,2006(4):194-195.
  - [10] 陈明勇. 南美白对虾兑淡水养殖技术[J]. 水利渔业,2001(9):15-16.
  - [11] 周小文,林小华. 南美白对虾兑淡水养殖试验[J]. 齐鲁渔业,2003(4):17.
  - [12] 宋迁红. 购买南美白对虾苗的注意事项[J]. 科学养鱼,2006(2):45-46.
  - [13] 田小平,王丰,孔维军. 南美白对虾苗种淡化试验南美白对虾育苗淡化试验[J]. 水产科学,2002(2):26-27.
  - [14] 章忠. 提高南美白对虾养殖效益的措施[J]. 齐鲁渔业,2007(3):13.
  - [15] 陈颀,梁有彬,徐加涛. 南美白对虾(*Penaeus vannamei* Boone)池塘高产养殖技术[J]. 现代渔业信息,2006(7):37-39.
  - [16] 王玉佩,肖培弘,王玉祥,等. 南美白对虾苗种中间培育技术总结[J]. 河北渔业,2007(3):41-42.
  - [17] 水柏年. 南美白对虾虾苗对若干环境因子适应性研究[J]. 现代渔业信息,2004,19(12):9-16.
  - [18] 侯传宝. 虾苗放养“十注意”[J]. 当代水产,2011(3):68-70.
  - [19] 陈立侨,堵南山,赖伟. 水体和配合饲料中钙、磷含量对河蟹生长的影响[J]. 淡水渔业,1994,24(1):3-15.
  - [20] 李顺,李福魁,李杰. 水质管理是南美白对虾淡水养殖成功的关键[J]. 渔业致富指南,2013(9):34-36.
  - [21] 李向新,孟祥俊,白美萍. 南美白对虾不同养殖阶段的水质调控[J]. 河北渔业,2006(9):27-28.
  - [22] 朱凝瑜,孔蕾,郑天伦. 2013 年浙江省南美白对虾虾苗病毒携带情况分析[J]. 浙江农业学报,2015,27(5):756-760.
  - [23] 樊海平,张继彤. 对虾育苗期间细菌性疾病的防治[J]. 中国水产,1993(1):33-36.
  - [24] 苏文信,林塔. 白丝状细菌对对虾育苗的危害及防控措施[J]. 动植物检疫,1993(1):25-25.
  - [25] 赵永泉. 我国对虾病研究现状[J]. 华南师范大学学报(自然科学版),1997(3):103-113.
  - [26] 叶佳林. 华南地区高温放养南美白对虾苗应注意的问题[J]. 中国水产,2007(2):50-51.
  - [27] 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.