

高密度工厂化育苗模式下渔业苗种成活率提升关键技术研究

徐天科

宣城市渔业管理站

DOI:10.32629/as.v9i7.4132

[摘要] 高密度工厂化育苗是现代水产渔业转型升级的核心发展模式,依托封闭式、标准化、可控化的培育环境,彻底摆脱了传统露天育苗受自然气候、水域环境、季节变化制约的弊端,具备资源利用率高、育苗周期稳定、生产连续性强、苗种规格整齐等诸多优势,是当前渔业苗种规模化、产业化供给的主要途径。本文立足于高密度工厂化育苗的生产特性,系统梳理育苗全过程中影响苗种成活的各类核心因素,深度剖析当前育苗生产中存在的技术短板与管理漏洞,有效改善苗种生长环境,强化苗种抗逆生存能力,推动现代渔业育苗产业向标准化、精细化、绿色化、高效化方向高质量发展。

[关键词] 工厂化育苗; 高密度养殖; 渔业苗种; 成活率; 养殖技术; 水产养殖

中图分类号: S955 文献标识码: A

Research on Key Technologies for Improving the Survival Rate of Fish Seedlings under High-Density Industrialized Cultivation Models

Tianke Xu

Xuanwei City Fisheries Management Station

[Abstract] High-density industrialized seedling cultivation represents the core development model for transforming and upgrading modern aquaculture. By leveraging a closed, standardized, and controllable breeding environment, it completely overcomes the limitations of traditional open-air seedling cultivation associated with natural climate variations, water quality conditions, and seasonal fluctuations. This approach offers numerous advantages, including high resource utilization efficiency, stable seedling growth cycles, strong production continuity, and uniform seedling specifications, making it the primary method for large-scale, industrialized seedling supply in fisheries. Based on the operational characteristics of high-density industrialized seedling cultivation, this paper systematically identifies key factors affecting seedling survival throughout the entire process, thoroughly analyzes existing technical shortcomings and management deficiencies in current practices, enhances seedling growth environments, strengthens their stress resistance capabilities, and promotes high-quality development of the modern aquaculture seedling industry toward standardization, precision, sustainability, and efficiency.

[Key words] Industrialized seedling cultivation; High-density aquaculture; Fish fry; Survival rate; Aquaculture techniques; Aquaculture

引言

新时代水产渔业产业发展逐步告别粗放式、靠天养殖的传统模式,集约化、工业化、智能化成为行业转型发展的主流趋势。传统池塘育苗、露天育苗模式环境可控性差、育苗效率低、苗种品质参差不齐,难以满足现代规模化水产养殖对大批量优质苗种的供给需求。在此背景下,深入研究高密度工厂化育苗模式下苗种成活的核心影响机制,优化升级配套育苗关键技术,完善全过程养殖管理体系,对稳定苗种生产质量、提升育苗成活率、推动现代渔业可持续高质量发展具有重要的理论价值与生产实践意义。

1 高密度工厂化育苗模式概述

1.1 模式核心内涵

高密度工厂化育苗是融合现代水产养殖技术、智能调控技术与标准化管理理念的集约化育苗模式,核心是在封闭可控的室内育苗空间内,依托标准化养殖池、循环水处理系统、智能监测调控设备等基础设施,人为创设适配渔业苗种生长发育的最优环境,通过合理提升单位水体苗种投放密度,实现苗种规模化、标准化、高效化培育的新型生产模式。该模式彻底改变传统育苗依赖自然环境的生产逻辑,以人工精准调控为核心手段,

全面管控水体环境、营养供给、生长节律、病害防控等关键要素,实现苗种生长全过程的可控化管理,是水产养殖工业化、现代化发展的重要标志性形态。

1.2 模式主要优势

相较于传统育苗模式,高密度工厂化育苗的综合优势极为突出。首先是资源利用效率显著提升,集约化空间布局能够最大化利用育苗场地与水体资源,突破传统育苗场地受限、产能不足的短板,大幅提升单位空间的苗种产出量。其次是生产稳定性更强,封闭室内环境能够有效规避风雨、温差、洪涝、干旱等自然灾害与气候波动的影响,育苗周期固定可控,可实现全年连续生产,保障苗种稳定供给。最后是标准化程度更高,统一的养殖环境、投喂标准、防疫流程能够有效规范苗种生长节律,为苗种品质提升奠定良好基础。

1.3 模式养殖难点

高密度集约化的养殖特性也带来了诸多育苗难点,是制约苗种成活率提升的关键所在。一是水体生态平衡维护难度大,单位水体苗种数量密集,苗种代谢排泄物、剩余饵料持续累积,远超水体自然净化承载能力,极易引发水体富营养化,造成水质快速恶化。二是苗种应激胁迫问题突出,高密度环境压缩了苗种活动空间,加剧个体间抢食、占位等种内竞争,苗种长期处于应激状态,新陈代谢紊乱、免疫力持续下降,极易出现生长迟缓、体质弱化等问题。三是病害防控压力巨大,封闭养殖环境通风换气受限,病原微生物易滋生富集,且高密度环境下病害传播速度快、扩散范围广,一旦出现发病个体,短时间内即可造成群体性感染,大幅提升苗种大批量死亡风险。

2 高密度育苗模式下苗种成活率的影响因素

2.1 水环境因子影响

水环境是渔业苗种生存发育的核心载体,水体各类理化因子的稳定性与适宜性,直接决定苗种的生长状态与存活概率。在密度育苗场景下,水体生态系统更为脆弱,水温、溶解氧、酸碱度、氨氮、亚硝酸盐等核心指标极易出现动态波动,无法维持自然水体的稳定平衡。水温异常会直接干扰苗种新陈代谢与酶活性,影响苗种生长发育与免疫功能;溶解氧不足会造成苗种缺氧浮头、呼吸受阻,长期低氧环境会导致苗种体质持续衰退;水体酸碱度失衡、有毒有害物质累积,会持续刺激苗种体表与鳃部,诱发生理性损伤与各类病害。水环境的持续失衡会让苗种长期处于不良生存状态,抗逆能力大幅下降,最终导致大规模苗种损耗,是影响育苗成活率的核心环境因素。

2.2 人工投喂因素影响

投喂管理是连接苗种营养供给与水体环境保护的关键环节,科学性与规范性直接左右育苗整体成效,且高密度养殖会进一步放大投喂不当的负面影响。饵料品类选择不合理、营养配比不均衡,无法满足苗种不同生长阶段的发育需求,会造成苗种营养匮乏、生长滞后、体质偏弱。投喂量与投喂频次把控不当,投喂过量会导致大量饵料残留水体,加速水质污染与病原滋生;投喂不足则会引发苗种激烈抢食,造成个体摄食不均,强弱分化

明显,弱苗、残苗数量增多。同时,投喂时机不合理、投喂方式不规范,也会打乱苗种正常摄食节律,影响消化系统发育,降低苗种自身免疫力与环境适应能力,间接提升苗种死亡风险。

2.3 养殖管理与病害因素

精细化养殖管理与常态化病害防控是保障苗种成活的重要支撑,管理疏漏与病害暴发是高密度育苗苗种损耗的主要人为因素。高密度育苗环境封闭潮湿,为细菌、病毒、寄生虫等病原微生物的滋生与传播提供了有利条件,若日常水体消杀、设备清洁、苗种检疫工作落实到位,病原会持续累积扩散,引发群体性病害。同时,育苗全过程的水质巡检、设备运维、苗种筛查、密度调控等基础管理工作不规范,无法及时发现水质隐患、设备故障、苗种异常等问题,微小隐患持续累积扩大,最终演变为大面积育苗事故。

3 当前高密度工厂化育苗存在的技术问题

3.1 水环境调控精细化程度不足

目前多数育苗生产单位的水环境调控工作仍停留在粗放管理层面,尚未建立适配高密度养殖需求的动态精准调控体系。水质监测多依赖人工定时抽检与经验判断,缺乏全天候、全覆盖的智能监测手段,无法精准捕捉水体理化指标的细微动态变化,难以提前预判水质恶化趋势。水体循环、增氧净化、排污换水等调控操作缺乏标准化规范,调控时机、调控强度、调控频次随意性较强,无法根据苗种生长阶段、养殖密度、环境变化动态调整。长期粗放的水环境调控模式,导致育苗水体长期处于亚健康失衡状态,持续对苗种造成环境胁迫,抑制苗种正常生长发育,埋下大量成活隐患。

3.2 饵料投喂技术体系不完善

标准化、差异化的投喂技术体系缺失是当前育苗生产的普遍问题,多数育苗场地采用统一化、模式化的投喂方式,忽视苗种品种特性、生长阶段、养殖密度的差异化需求。投喂方案缺乏科学设计,未结合高密度环境下苗种的摄食规律与营养消耗特点制定针对性标准,盲目投喂、随意投喂现象较为普遍。同时,饵料甄选、营养配比、饵料预处理等环节技术把控不足,单一饵料供给模式难以覆盖苗种生长所需的各类营养元素,导致苗种营养结构单一,体质发育不健全,抗逆性与抗病能力持续弱化。不科学的投喂技术不仅无法保障苗种健康生长,还会持续破坏水体环境,形成水质恶化与苗种病害的恶性循环。

3.3 病害防控机制较为滞后

当前育苗病害防控普遍存在重治疗、轻预防的认知偏差,防控体系整体滞后,难以适配高密度育苗的病害防控需求。多数生产单位将工作重心放在发病后的药物治理,忽视前期预防性管控,日常水体净化、环境消杀、苗种检疫、饵料管控等基础预防工作落实流于形式。高密度环境下苗种病害具有隐蔽性强、传播速度快、感染范围广的特点,早期病害症状难以察觉,待出现明显发病特征时,病害已大规模扩散,防控难度大幅提升。同时,部分防控操作过度依赖化学药物,损伤苗种机体,长期来看不利于育苗品质与成活率的稳定提升。

4 提升渔业苗种成活率的关键技术

4.1 精细化水环境调控技术

构建全天候动态精细化水环境调控技术体系,是保障高密度育苗苗种稳定成活的基础核心。搭建智能化水质实时监测系统,对育苗水体温度、溶解氧、酸碱度、有毒有害物质浓度等核心指标进行不间断动态监测,实现水质异常的实时预警与精准研判。优化循环水养殖系统运行模式,结合养殖密度与苗种生长状态,动态调整水体循环速率、机械增氧强度与排污频次,及时清除水体残饵、代谢废物等污染物,持续净化水体环境。依据苗种不同生长阶段的生理特性,精准调控各项水环境参数,为苗种生长发育提供稳定、适宜、健康的水体环境。

4.2 科学化精准投喂技术

建立分阶段、差异化、标准化的精准投喂技术体系,兼顾苗种营养供给与水体生态保护。结合苗种品种、生长周期、养殖密度、水体环境等多重因素,制定专属化投喂方案,精准界定不同阶段的投喂量、投喂频次与投喂时段,严格遵循少量多次、按需供给的投喂原则,有效避免饵料残留浪费与水体污染。优选高品质、高适配性的优质饵料,搭配适量功能性营养添加剂,优化饵料营养配比,全面覆盖苗种生长发育所需的蛋白质、维生素、微量元素等各类营养物质,强化苗种体质与抗逆能力。

4.3 常态化生态病害防控技术

构建预防为主、防治结合、生态优先的常态化病害防控技术体系,摒弃传统药物主导的粗放防控模式。以生态调控为核心,通过优化水体微生物群落结构、维持水体生态平衡,从源头抑制病原微生物滋生繁殖。落实全流程消杀检疫技术,定期对育苗水体、养殖设备、育苗车间开展全方位清洁消杀,常态化开展苗种健康筛查,及时隔离剔除病苗、弱苗,有效阻断病害传播路径。针对育苗高发常见病害,建立前置化预警防控机制,采用绿色生态防控手段替代化学药物防控,保障苗种健康生长。

5 高密度育苗模式的配套优化管理策略

5.1 优化育苗密度管控

树立科学合理的密度管控理念,摒弃盲目追求高密度高产的粗放生产思维,实现养殖效益与育苗安全的平衡发展。结合育苗品种生理特性、水体承载能力、设备配套水平、育苗阶段特征,科学测算最优育苗密度,制定分层分级的密度管控标准。建立动态疏养管控机制,根据苗种生长速度、个体规格变化,定期开展分池、疏苗作业,及时调整养殖密度,缓解高密度带来的水体环境压力与种内竞争压力,为苗种生长提供充足的活动空间与生存资源。通过精细化密度管控,有效减少苗种应激反应与个体损耗,持续稳定育苗生长环境,为成活率提升奠定基础。

5.2 强化育苗种质筛选

种质品质是决定苗种成活率的先天基础,需建立全周期种质筛选与优化管理机制。在育苗初始阶段,严格开展亲本与卵苗筛选工作,优先选择体质健壮、活力充沛、遗传性状稳定、抗逆

性强的优质种苗开展培育,从源头降低育苗损耗概率。在育苗生长全过程中,定期开展苗种长势筛查,及时剔除生长畸形、体质虚弱、感染病害、活力低下的劣质苗种,阻断病害传播,减少无效养殖投入。持续优化种质培育模式,通过科学驯养、环境适配、营养强化等方式,逐步提升苗种整体品质,增强苗种在高密度养殖环境中的适应能力与生存能力。

5.3 完善标准化管理体系

构建覆盖育苗全周期、全环节的标准化闭环管理体系,全面规范育苗生产操作流程。明确水环境调控、投喂管理、病害防控、设备运维、密度管控等各环节的标准化操作规范与岗位职责,实现育苗生产全程有章可循。加强育苗技术人员专业化培训,提升人员精细化操作、智能化设备运维、风险预判处置的综合能力,杜绝人为操作疏漏引发的育苗问题。建立常态化巡检、记录、复盘机制,全程跟踪记录苗种生长状态、水体环境参数、设备运行状态,定期总结育苗生产问题,动态优化育苗技术与管理方案,持续提升育苗管理规范化、精细化水平,全方位保障苗种成活率稳定提升。

6 结束语

综上所述,高密度工厂化育苗是现代渔业产业化、现代化发展的必然趋势,凭借高效集约、稳定可控、产能充足的核心优势,已然成为渔业苗种生产的主流模式。但高密度养殖带来的环境胁迫、种内竞争、病害高发、管理复杂等问题,严重制约苗种成活率与育苗品质提升,叠加当前育苗生产中水环境调控不精细、投喂技术不科学、病害防控滞后、管理体系不完善等短板,极大影响了育苗产业的高质量发展。持续完善高密度工厂化育苗技术与管理,能够有效破解当前育苗生产的核心难题,稳定提升渔业苗种成活率与苗种品质,推动水产育苗产业向标准化、精细化、绿色化、高效化转型,为现代水产渔业高质量可持续发展筑牢苗种产业根基。

参考文献

- [1]邓鸥.辽宁增殖放流工程对渔业资源恢复的成效评估[J].中国水产,2025,(12):44-46.
- [2]宋彦平.水温变化对鲢鱼育苗过程中苗种成活率的影响[J].新农民,2025,(33):117-119.
- [3]赵光,丁峰,卢云泽,张博.2022年漯河市源汇区渔业增殖放流情况及建议[J].河南农业,2024,(05):64-65.
- [4]王焯明.黄鳝苗种早期培育适宜饲料研究[D].长江大学,2023.
- [5]庞兴,朱瑞云.提高鱼类苗种成活率的技术措施[J].渔业致富指南,2023,(04):33-34.

作者简介:

徐天科(1971—),男,汉族,云南宣威人,大学本科,职称:高级农艺师,研究方向:淡水池塘养殖、流水养鱼、设施渔业、本地水生生物资源等。