

# Construction and application of whole cycle breeding technology system for grouper in Zhongbang aquaculture

Fuqiang Teng Tao Wang Shudao Huang Fengtai An Xiaoling Lu

Rizhao Zhongbang Aquatic Science and Technology Co., Ltd., Rizhao, Shandong, 276805, China

## Abstract

As a high-value marine aquaculture species, grouper (*Lutjanus monostigma*) nursery techniques directly determine breeding success and economic returns. This study systematically outlines the complete process of grouper hatching and nursery management, covering water preparation and disinfection protocols, egg collection and pond stocking procedures, initial fry rearing management, nutritional and environmental regulation during early development stages, growth management for juvenile fish, and comprehensive post-rearing evaluation with optimized external water resource utilization. Through scientific water quality control, optimized feeding practices, and strict operational protocols, this approach significantly enhances hatching rates and fry survival rates, providing technical guidance and practical solutions for efficient grouper nursery systems.

## Keywords

aquaculture; grouper; hatching

# 众邦水产石斑鱼全周期育苗技术体系构建与应用

滕富强 王涛 黄书道 安丰太 卢晓玲

日照市众邦水产科技有限公司, 中国·山东 日照 276805

## 摘要

石斑鱼作为高经济价值的海水养殖品种, 其育苗技术直接关系到养殖成功率和经济效益。本文系统阐述了石斑鱼孵化与育苗全过程, 包括育苗用水的准备与消毒方法、鱼卵接收及入池操作流程、孵化初期仔鱼的饲养管理、早期发育阶段的营养与环境调控、稚鱼阶段的生长管理, 以及育苗全过程的总结与外部水源的合理利用。通过科学管理水质、优化饲养条件和严格操作流程, 可有效提高孵化率和仔鱼成活率, 为石斑鱼高效育苗提供技术参考与实践指导。

## 关键词

水产; 石斑鱼; 孵化

## 1 引言

石斑鱼身为关键的海水经济鱼种, 有着生长迅速、肉质佳且市场需求大的特性, 石斑鱼的自然存量有限, 人工养殖成为保障供应的关键手段。育苗时期是石斑鱼养殖里极为关键的部分, 仔鱼孵化率与存活率对养殖效益有直接作用, 海水养殖技术的进步, 对水质管控、鱼卵处置、仔鱼早期喂养和稚鱼管理提出了更高标准, 科学高效的孵化和育苗技术既能提升石斑鱼的存活几率, 又能为产业化养殖供应稳定的鱼苗, 助力海水养殖产业可持续发展。

## 2 育苗用水准备与消毒

科学规范地做好石斑鱼育苗的水质管理工作, 是保障仔鱼健康生长的关键, 故而育苗用水的准备与消毒需科学规

范, 若条件具备, 外来生产用水宜优先采用无极紫外灯进行杀菌消毒, 进而高效清除水中微生物和病原体, 减小水源受污染的风险。其次, 把经沉淀和沙滤处理后的水导入养水消毒车间, 可按实际状况选用漂白液、漂白粉、强氯精、过氧化氢或过氧化氢酶等实施消毒, 要严格依照水产绿色健康养殖标准把控消毒剂用量并规范操作, 保证消毒有效不会因药物残留毒害仔鱼。此外, 备水工作中, 宜优先选用外海水原水或浮水井水, 经可靠沙滤与消毒处理后再用, 育苗时一般不推荐使用深水海井水, 以防其重金属离子浓度偏高, 致使仔鱼出现发育异常或畸形的风险, 北方地区育苗车间内, 北方地区育苗车间里, 供水管路多数为加热镀锌管, 水中锌的溶解量或许会增多, 会对仔鱼造成潜在威胁, 在水质管理时要充分考虑锌及其他金属元素的含量<sup>[1]</sup>。

## 3 鱼卵接收与入池操作

石斑鱼鱼卵接收及入池操作作为育苗环节的关键步骤, 会直接左右孵化率和仔鱼存活率, 针对需进行长途运输的鱼

**【作者简介】**滕富强 (1979-), 男, 中国山东日照人, 从事水产养殖研究。

卵，一般选用空运，运输时间得严格契合育苗计划，让鱼卵能处于最佳状态到达育苗现场，需依照生产计划和技术流程迅速开展接卵与入池工作，避免延误引发鱼卵质量下滑。要预先和鱼卵供应方交流，确定恰当的孵化温度，最佳孵化温度围绕 $26.5^{\circ}\text{C}$ 上下变动，最低温度不低于 $23.4^{\circ}\text{C}$ ，实验显示低于该温度鱼卵孵化率显著下降；除夏季高温时段外，一般不应超过 $28.5^{\circ}\text{C}$ ，水体盐度要契合石斑鱼卵孵化需求，营造优质的水质环境。其次，育苗池在鱼苗入池前，需依据生产水质状况开展解毒工作，同时落实防应急举措，对可能出现的重金属污染因素实施合理控制，减少对鱼卵发育的潜在风险，要按照生产计划把鱼卵分配到各育苗池，入池前需把每个鱼卵袋开启，让鱼卵花约20分钟适应池水温度，降低应激反应。此外，建议接卵网采用200目的网目，网兜宜选直径30厘米、长度25-30厘米的，底部锥度稍小利于鱼卵收集。另外，把卵袋开口向下贴在桶底，缓缓倒入桶内让其沉淀，大概5-10分钟后上浮卵与下沉卵自行分层，一位操作人员把网兜拿在手中放入盆里，另一名操作人员把上浮卵匀速倒进网兜，直至观察到下沉卵便停止倾倒，剩余下沉的鱼卵能集中放置静止，等完成其他池鱼卵入池操作后再开展二次处理，保证各池鱼卵质量一致。鱼卵投放在育苗池后，需保证池内溶氧充足并持续通气，避免鱼卵下沉，提升孵化成功率<sup>[2]</sup>。

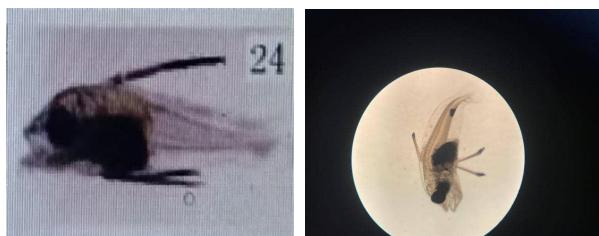
#### 4 孵化初期仔鱼管理



石斑鱼仔鱼孵化起始阶段的管理对育苗成败起关键作用，刚孵出的卵黄囊仔鱼身体长度大约在1.35至1.70毫米，不存在色素细胞，卵黄囊近似圆形，油球处在卵黄囊的后端，此时仔鱼漂浮于水体上层，尾部有细微抖动，却无自主游动的能力。首先，需预先对水体做全面解毒与消毒处理，针对用含氯制剂消毒的水体，需保证余氯彻底去除后再开展水体调整与菌类施加工作，还可采用过氧化氢或者别的可控消毒手段，依据自身生产状况挑选最合适的方法，进行水体管理工作时，可投放光合细菌与芽孢杆菌，一般把浓度调控在8~10ppm。其次，按照水温和pH值对解毒和安类产品用量加以调节，像水温在 $25^{\circ}\text{C}$ 以上、pH值达到8.0的情况，利于鱼卵孵化，不过要留意此pH值也是弧菌属条件致病菌的最佳生长环境，故而要保证水质稳定并定期开展监测工作，要预先备好开口生物饵料、小球藻、其他菌类及解毒产品，保障仔鱼早期发育的营养与安全。在孵化后的15至20小时

这个时段，体长大概在1.80至1.90毫米，胸鳍开始生长，卵黄囊已吸收近一半，这时多数仔鱼倒立在容器底部，这一阶段需合理调节水温和光照条件，并且加大曝气力度，让水体溶氧保持充足，孵化40至50小时后，仔鱼体长处于2.05-2.15毫米范围，口凹与肛门逐步成型，胸鳍发育成熟，眼部开始显现黑色素，背鳍褶隆起成弧形，卵黄囊只剩下少量未吸收的部分，油球明显变小。此刻仔鱼多数仍呈倒立悬浮姿态，开展无显著方向性的活动，操作期间要留意鱼卵孵化状况，按合适量投喂防有害菌的产品，依照比例添加冷藏小球藻，把控好光照，到了孵化后的第三天，仔鱼的体长处于2.10至2.30毫米区间，一些鱼的口裂已发育成型，颌部开始有活动迹象，消化道增厚且弯曲，体中部出现了黑色的色斑，卵黄囊近乎完全吸收，油球只剩少量残留，该阶段需着重控制菌藻浓度，及时配合投放光合细菌和芽孢杆菌，维持水体pH呈弱碱性，保障仔鱼健康成长。

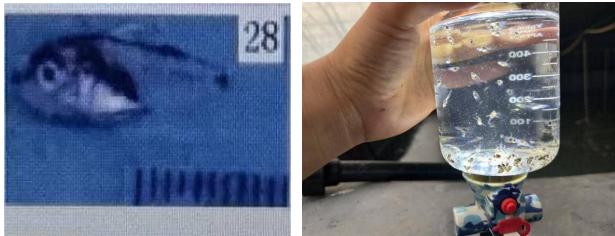
#### 5 仔鱼后期早期发育管理



石斑鱼孵化后期，仔鱼步入早期发育时期，体长渐渐增加，游泳本领变强，开始自主觅食，此时育苗管理重心转为饵料投喂、水质调控与密度管理，孵化后的第4天，体长约2.15-2.55毫米，口裂已完全成型，卵黄囊与油球均被完全吸收。该阶段仔鱼主要分布在水上层，以水平姿态游动，运动本领较弱，然而集群特征明显，开始随机捕食S-S轮虫，初次投喂S-S轮虫时，要保证轮虫经过消毒处理以除去原水中杂质和微生物，每千克鱼卵投放约6亿只轮虫，根据实际观察到的摄食状况灵活调整投喂量。一般连续投喂2至3天之后，逐渐转为投喂大轮虫，每千克鱼卵每天投喂大概5到6斤，可分3-4次投喂，让仔鱼摄食足量并得到所需营养，需控制好水体里小球藻的浓度与轮虫的密度，同时借助调节曝气量以及投放复合菌类来维持水质的稳定。倘若育苗密度偏高，可在孵化约第5天开展虹吸分池操作，以此优化生长空间与水质状况，孵化6至7天后，仔鱼体长大约处于2.85-3.25毫米区间，背鳍褶前部基部的间质组织开始聚集，生成四个背鳍棘原基，第1和第2个尤为显著，下方有黑色素细胞，下颌稍微往前伸，比上颌略长。该时期应按照季节对光照条件作出调整，高温时需做好遮光处理，冬季则要保证水温及光照适宜，以促进仔鱼正常发育，孵化8至9天后，仔鱼体长大概3毫米，黑色素细胞色泽变深，腹鳍原基向外突出，背鳍和腹鳍形态显著，育苗管理关键在于实时监测水质变动，让藻类、菌类、饵料以及水温处于恰当范围。若育

苗池布卵水位低于80厘米,需结合生产状况及时补充水分,同时排掉管道里的脏水、沉淀物以及杂质,补水应采用同一批消毒水,以小流量缓慢注入,防止刺激仔鱼<sup>[3]</sup>。

## 6 稚鱼阶段管理



石斑鱼孵化约30天后,仔鱼体长可长至12-15毫米,背鳍与腹鳍上的棘条明显变短且变得柔软,一旦体长达到12毫米,各鳍的鳍条数目基本固定不再有变动,该阶段鱼苗多数处于育苗池的中下层,游泳本领大幅提高,呈现出积极的游动和摄食举动。第22天至35天往往迎来鱼苗死亡的高峰期,该现象的成因与饵料供应关联极大,若以卤虫为主要投喂食物,鱼苗摄食量过多容易造成胃部膨胀和消化功能不良,故而规模化育苗中搭建稳定生物饵料供应体系不可或缺,以此保障仔鱼健康生长。其次,孵化35天后,仔鱼的体长大概处于16-20毫米,背鳍和腹鳍大体完成变态发育,身体上开始出现断断续续的深色横纹,大多聚集在水下层,游泳活跃度稍有下降,筛鱼分池时要留意控制水温,一般水温不要高于28℃,防止高温加速有害菌滋生。在高温季节,可采取换水、调控藻类与细菌等举措维持水质;低温时节要强化弧菌防控工作,部分鱼池或许会出现鱼翅收拢延迟的状况,此现象与布卵密度过大和温度不合适有关,针对未完成收翅的鱼苗,需适度进行遮光处理,因其倾向于中上水层游动,强光易造成应激现象且使鱼苗数量减少,还可借助投喂小球藻或采取其他饵料手段提高成活率。当孵化接近35天的时候,低温环境会造成育苗池水温下滑,阻碍仔鱼发育进程,延长生长周期,当下迅速完成筛鱼分池且开展饵料驯化十分关键,伴随鱼苗体表花纹显现,自相残杀现象十分显著,个体大小差异突出,这正是育苗后期高耗苗的关键阶段,此阶段合理转换饵料并强化营养,对提升鱼苗成活率起着关键作用,需实施精细化管理,保障鱼苗顺利度过高耗苗期并茁壮成长。

## 7 育苗总结与外部水源准备

石斑鱼整个育苗过程要对水源管理、饵料供给、环境调控以及鱼苗健康实施全程科学掌控,育苗池补水需逐步进行,一般控制为不高于育苗池总体水量的十分之一,以此维持水质的稳定,且保障充足水源持续供应,应预先备好优质

的外部海水,且要经过有效消毒与沙滤处理,保障水体清洁、安全、稳定,持续保障育苗工作。其次,水体消毒要做到全面彻底,需严格把控温度,防止因消毒失误或温度变动造成鱼苗应激与损耗,易产生的问题涵盖消毒剂量不精准、水质未作沙滤处理、水温偏差过度、菌藻平衡紊乱等,都可能妨碍鱼苗健康成长,早期对轮虫和其他生物饵料投喂的强化极为关键。要是前期饵料营养没达到均衡或强化不充分,会造成鱼苗在变态发育阶段,尤其是开翅过程中出现大量死亡,摄取高质量、强化良好的生物饵料,对仔鱼而言,不仅能满足其当前的营养需求,还会直接左右其后续的营养储备和脂肪酸构成,进而关乎健康发育。此外,大概到孵化第12天的时候,就该开始投喂适合仔鱼口径的桡足类活饵料,其幼体大小恰好契合仔鱼口径,应先使用优质小球藻或裂壶藻对轮虫进行强化,之后再进行投喂,让饵料营养完备,环境管理同样起着关键作用,充氧量在育苗池中需按照水面水流情况以及气泡直径来调节,一般水面微微平整,气泡直径约70厘米为最佳。另外,当多个育苗车间的增氧管道呈串联状态时,要时刻留意各车间的供氧情况,防止某车间供氧突然增减或中断,造成育苗池气量出现波动,最终引发返底、水质污染以及鱼苗的损失,与此同时需及时观察水体光照状况,水体能见度以保持在30-40厘米为佳,规避过强光照引发鱼苗应激反应或水体藻类异常滋生<sup>[4]</sup>。

## 8 结论

本文全面阐述了石斑鱼从鱼卵接收、初孵仔鱼管理到早期发育成稚鱼阶段的整个育苗流程,借助科学的水源筹备与消毒、合理的饵料投放、严格的水质及光照控制,再配合应激防控和密度管理,能大幅提升孵化率与仔鱼存活率。育苗工作中各环节彼此关联,早期管理的改善对后期鱼苗健康成长和发育表现起着关键作用,本文为石斑鱼高效育苗工作给予了可操作的参考依据与技术支持,具备很强的生产应用价值。

## 参考文献

- [1] 班庭辉,陈振球,朱婵,林日明.石斑鱼高位池人工育苗技术[J].现代畜牧科技,2022,(11):84-87.
- [2] 石斑鱼孵化常见问题及防控措施[J].农家之友,2019,(03):55.
- [3] 田永胜,唐江,马文辉,成美玲,李振通,吴玉萍,张晶晶,王林娜,庞尊方,王晓梅,翟介明.蓝身大斑石斑鱼冷冻精子(♂)与棕点石斑鱼(♀)杂交后代发育及生长特征分析[J].渔业科学进展,2019,40(06):36-47.
- [4] 刘莉,陈超,孔祥迪,李炎璐,于欢欢,翟介明,庞尊方.温度变化对七带石斑鱼早期发育及开口摄食的影响[J].海洋渔业,2017,39(04):443-453.