

刺参池塘养殖中夏眠期水质维护与底质改良技术分析

孙长青

大连金普新区农业综合行政执法队，辽宁省大连市，116100；

摘要：刺参作为重要的海水养殖品种，其养殖产业在我国渔业经济中占据重要地位。然而，刺参在夏季高温期会进入夏眠状态，此时池塘水质与底质状况对刺参生存与健康影响显著。本文旨在深入剖析刺参池塘养殖夏眠期面临的挑战，系统阐述水质维护与底质改良的关键技术。通过对相关技术原理与实际应用的分析，提出针对性的技术措施，以改善夏眠期刺参养殖环境，提高刺参养殖成活率与品质，为刺参池塘养殖产业的健康发展提供一些技术支持。

关键词：刺参；池塘养殖；夏眠期；水质维护；底质改良

DOI: 10.69979/3041-0673.25.01.094

前言

刺参是一种具有高营养价值和经济价值的海洋生物，我国刺参养殖产业近年来发展迅速，已成为海水养殖的重要组成部分。由农业农村部渔业渔政管理局、全国水产技术推广总站、中国水产学会编制的《中国渔业年鉴（2024）》中指出，全国海参养殖面积 433.59 万亩，比 2022 年增长 15.6%，总产量 29.2 万吨，比 2022 年增加 4.35 万吨，增长 17.5%，约合 29.2 亿只，其中刺参养殖占比在一半以上。刺参池塘养殖方式推广速度较快，养殖面积逐年扩大，为沿海地区经济发展和渔民增收做出了重要贡献^[1]。然而，刺参对养殖环境要求较为苛刻，特别是在夏眠期，高温等因素极易导致池塘水质恶化和底质污染，严重影响刺参的生存与生长。如何在夏眠期有效维护水质、改良底质，成为刺参池塘养殖亟待解决的关键问题。深入研究相关技术，对保障刺参养殖产业的可持续发展具有重要意义。

1 刺参池塘养殖中夏眠期面临的挑战

1.1 水温升高引发的水质波动

随着夏季气温上升，刺参池塘水温逐渐升高。当水温达到 20℃ 以上时，刺参开始进入夏眠状态。水温升高会导致水体溶解氧含量降低，因为氧气在水中的溶解度与水温呈反比。同时，水温升高还会加速水体中各种生物和化学反应速率，如微生物代谢加快，导致氨氮、亚硝酸盐等有害物质生成速度增加。这种水质波动若不加以控制，将直接威胁刺参的生命健康，使其免疫力下降，易感染疾病^[2]。

1.2 夏眠刺参代谢变化对水质的影响

刺参进入夏眠后，其生理代谢发生显著变化。活动量大幅减少，摄食基本停止，但其呼吸作用仍在持续。此时，刺参对水质的敏感度更高。由于刺参在夏眠前大量摄食积累能量，夏眠期其排泄物和残饵等有机物质在池塘中持续分解，消耗大量溶解氧，同时产生硫化氢等有害气体。这些物质在水体中积累，改变了水质的化学组成，破坏了水体的生态平衡，增加了刺参患病风险。

1.3 水体微生物群落失衡风险

在正常养殖状态下，刺参池塘水体中存在着相对稳定的微生物群落，包括有益菌和有害菌。然而，夏眠期水温变化、水质波动以及有机物质积累等因素，会打破这种微生物群落的平衡。有益菌的生长繁殖可能受到抑制，而有害菌如弧菌等则可能趁机大量滋生。微生物群落失衡不仅会影响水体中物质的正常循环和转化，还可能引发刺参的各种疾病，如化皮病等，严重影响刺参养殖的经济效益。

2 刺参池塘养殖中夏眠期水质维护技术

2.1 精准调控水位与水温

在刺参夏眠期，水位与水温的精准调控对于维持刺参适宜生存环境极为关键。养殖者应密切关注天气变化，尤其是气温走势，以此为依据对池塘水位进行适时调整。随着夏季水温逐步攀升，应循序渐进地加深池塘水位。这是因为水具有较高的热容量，适当加深水位能够有效缓冲水温上升速率，降低水温波动对刺参的不良影响。通常而言，建议将水位维持在 1.5 - 2 米的区间范围内^[3]。在此基础上，还可通过搭建遮阳设施来辅助调节水温。例如，在池塘上方合理铺设遮阳网，能够显著降

低阳光直射强度,进而减少水体对太阳辐射热量的吸收。另外,引入低温水源也是调节水温的有效手段。养殖者可根据实际情况,考虑抽取深层海水或地下水,经过必要的检测与处理后,将其与池塘水按适宜比例混合,从而精准调节水温,为刺参营造稳定且适宜的夏眠环境。

2.2 优化增氧方式与强度

夏眠期水温升高,水体溶解氧含量降低,这对刺参的生存构成潜在威胁,因此优化增氧方式显得尤为重要。在实际操作中,不能仅依赖传统的叶轮式增氧机,还应积极结合微孔增氧技术。叶轮式增氧机虽能在一定程度上增加水体溶氧,但在溶氧均匀度方面存在不足。而微孔增氧技术通过微小孔径的曝气装置,能使氧气更为均匀地扩散至水体各个区域,显著提高增氧效率,有效减少水体局部缺氧现象。具体实施时,需依据池塘面积和刺参养殖密度,科学合理地设置增氧机的开启时间与频率。在高温时段,刺参对氧气的需求更为迫切,此时应适当延长增氧时间,确保水体溶解氧含量始终保持在 5 mg/L 以上。充足的溶解氧不仅能满足刺参夏眠期的呼吸需求,维持其正常生理功能,还能够促进水体中氨氮、亚硝酸盐等有害物质的氧化分解,改善水体化学环境。

2.3 合理使用水质改良剂

水质改良剂在夏眠期刺参池塘水质调节中扮演着不可或缺的角色。以沸石粉为例,其具有独特的吸附性能,能够有效吸附水体中的氨氮、重金属离子等有害物质,从而净化水质。与此同时,定期投放微生物制剂也是优化水质的重要举措。光合细菌、芽孢杆菌等微生物制剂,在水体中能够发挥多重功效。它们能够高效分解水体中的有机物质,降低化学需氧量,减少有机污染物的积累。这些有益微生物还能够抑制有害菌的生长繁殖,通过生态竞争的方式,维持水体微生物群落的平衡。此外,微生物制剂在代谢过程中能够调节水体 pH 值,使其稳定在适宜刺参生长的 7.5 - 8.5 范围内。然而,在使用水质改良剂时,养殖者务必严格遵循产品说明书的要求,并结合池塘实际水质状况,精确控制用量和投放频率。不当使用可能会破坏水体生态平衡,对刺参及其他水生生物造成负面影响^[4]。

2.4 加强水体监测与预警

构建完善的水体监测体系是保障夏眠期刺参池塘水质稳定的核心环节。养殖者需要定期对池塘水体的多项关键指标进行监测,包括但不限于温度、溶解氧、pH 值、氨氮、亚硝酸盐等。通过持续监测,及时掌握水

质变化动态,为后续的水质调控提供科学依据。在监测手段上,可灵活采用便携式水质检测设备进行现场快速检测。同时,定期采集水样送专业实验室进行全面分析也是必不可少的,实验室检测能够提供更为精确和详细的水质数据。此外,还可以借助大数据和人工智能技术对监测数据进行深度分析和预测,能够提前预警水质恶化风险。一旦发现水质指标出现异常,养殖者应迅速采取相应的调控措施,如适量换水以稀释有害物质浓度、增加增氧设备运行时间提高溶解氧含量、针对性投放水质改良剂等,确保水质始终处于稳定且适宜刺参生长的状态。

3 刺参池塘养殖中夏眠期底质改良技术策

3.1 物理清淤与底质疏松

在刺参夏眠期来临之前,养殖人员应该对池塘开展一次全面且细致的物理清淤工作。池塘底部长期积累的残饵、粪便以及死亡藻类等有机淤泥,会不断消耗底质中的溶解氧,并且释放出氨氮、硫化氢等有害物质,严重影响刺参的生存环境。因此,采用合适的机械清淤设备就显得尤为重要。比如,可以选用吸泥泵,它能够有效地将池塘底部的有机淤泥抽吸出来,显著减少底质中有机物质的含量。完成清淤工作之后,还应当对底质进行疏松处理。此时,可使用耙子等简单工具,对底质进行适度翻动。疏松底质能够增加其透气性,为底质中的好氧微生物创造更为有利的生存条件。好氧微生物在充足氧气的环境下,生长和代谢活动会更加活跃,进而加速有机物质的分解。一般来说,疏松深度应控制在 10 - 15 厘米左右。这是因为如果疏松过浅,难以达到改善底质深层环境的目的;而如果疏松过深,则可能会对处于夏眠状态的刺参造成过度扰动,影响其正常的夏眠进程。所以,严格把控疏松深度,在不影响刺参夏眠的前提下,最大程度地改良底质环境,是物理清淤与底质疏松工作的关键。

3.2 生物修复技术应用

生物修复技术作为改良夏眠期刺参池塘底质的有效方式,值得养殖者重视并合理应用。在实际操作中,可以投放一些具备底质修复功能的生物。例如贝类,像缢蛏、蚬子等双壳贝类,它们具有滤食的特性,能够主动摄取水体和底质中的有机颗粒,通过自身的生理代谢,将这些有机污染物转化为自身的营养物质,从而减少底质污染^[5]。除了贝类,蚯蚓也是一种有效的底质修复生物。蚯蚓在底质中穿梭蠕动,通过翻动底质,能够改善底质原本紧实的结构,使其变得更加疏松多孔。这种结

构变化有利于水分和氧气在底质中的渗透,为有机物质的分解转化提供更好的条件。同时,蚯蚓的排泄物还能成为底质提供丰富的营养,促进有益微生物的生长。此外,接种耐低温的有益微生物菌群也是生物修复的重要环节。例如反硝化细菌,在夏眠期水温相对较低的情况下,它们依然能够保持活性,将底质中的硝酸盐转化为氮气排出。这样一来,不仅降低了底质中的氮含量,减轻了水体富营养化的风险,还能修复底质的生态环境,为刺参营造一个更加健康的生存空间。在投放这些生物和微生物菌群时,要充分考虑池塘的实际情况,包括养殖密度、底质污染程度等,合理确定投放种类和数量,以确保生物修复技术能够发挥最大功效。

3.3 化学改良剂合理施用

化学改良剂在刺参池塘夏眠期底质改良中有着不可或缺的作用,但必须合理施用。以过氧化钙为例,在底质改良过程中,应该适量使用过氧化钙。过氧化钙具有独特的化学性质,它在水中能够缓慢释放氧气。这一特性对于改善底质的氧化还原电位至关重要。底质中许多有害物质,如硫化物等,在较高的氧化还原电位下,更容易被氧化分解,转化为无害物质。同时,过氧化钙在释放氧气的过程中,还能对底质的 pH 值起到调节作用。合适的 pH 值环境对于底质中微生物的生长和刺参的生存都非常关键。通过调节 pH 值,能够改善底质的化学环境,使其更适宜刺参的栖息和生长^[6]。另外,聚合氯化铝等絮凝剂也可用于底质改良。在使用时,应根据底质的实际情况,如悬浮颗粒和有机物质的含量,准确控制用量。

3.4 构建生态底质环境

构建生态底质环境是实现刺参池塘底质长期稳定改良的重要途径。在池塘底部种植水生植物是其中一个关键步骤。例如苦草和伊乐藻,这些水生植物具有较强的吸收能力,能够摄取底质中的营养盐,如氮、磷等。通过吸收这些营养物质,水生植物有效地降低了底质的富营养化程度,减少了因营养过剩导致的底质恶化风险。同时,水生植物的根系在底质中蔓延生长,能够起到固定底质的作用。特别是在水流或风浪较大的情况下,根系可以防止底质流失,维持底质的稳定性。此外,水生植物还为刺参提供了理想的栖息和躲避场所。刺参在夏眠期间,喜欢栖息在隐蔽、安全的环境中,水生植物的

存在正好满足了这一需求。除了种植水生植物,还可以在池塘中设置一些人工礁体^[7]。人工礁体能够增加底质的表面积,为微生物提供更多的附着空间。微生物在礁体表面附着生长,形成丰富的生物膜。这些微生物在生物膜内进行各种代谢活动,参与底质中物质的循环和转化,进一步促进底质生态系统的完善。

4 结论

刺参池塘养殖夏眠期水质维护与底质改良对于刺参养殖的成功至关重要。希望通过精准调控水位与水温、优化增氧方式、合理使用水质改良剂及加强水体监测等水质维护技术,以及物理清淤、生物修复、合理施用化学改良剂和构建生态底质环境等底质改良技术,可以有效改善刺参夏眠期的养殖环境。然而,实际养殖过程中,需根据不同池塘的具体情况,综合运用这些技术,并不断探索和优化,以实现刺参养殖的高效、可持续发展。

参考文献

- [1] 彭吉星,赵新楠,宋冬茹,等. 不同养殖模式和产地刺参营养成分成分比较分析 [J]. 中国渔业质量与标准, 2023, 13 (02): 1-10.
- [2] 裴泓霖,谭八梅,王莹,等. 冻融期刺参养殖池塘沉积物菌群结构特征及其影响因素 [J]. 渔业科学进展, 2023, 44 (04): 121-134.
- [3] 张宇洋,于双恩,廖明玲,等. 仿刺参池塘养殖对极端高温的敏感性评估与预测 [J]. 中国水产科学, 2022, 29 (03): 408-420.
- [4] 裴泓霖,王莹,谭八梅,等. 不同季节刺参养殖池塘沉积物菌群结构及其影响因素 [J]. 渔业科学进展, 2021, 42 (03): 89-99.
- [5] 杨小佩,王莹,徐翰晨,等. 夏季仿刺参养殖池塘水体菌群地域性特征及其影响因素 [J]. 水产科学, 2021, 40 (03): 318-328.
- [6] 郑龙华,李静,刘石林,等. 刺参池塘养殖存在的主要问题及有效对策 [J]. 水产养殖, 2020, 41 (05): 1-3.
- [7] 程远,罗耀明,李多慧,等. 刺参养殖池塘水质周年变化规律 [J]. 热带农业工程, 2020, 44 (01): 111-114.

作者简介: 孙长青, 1986.8, 男, 汉族, 山东五莲, 本科, 中级(工程师)研究方向: 水产养殖。