

池塘淡水鲫鱼生态养殖水质调控关键技术探究

王 军

华盛农业集团股份有限公司 山东 青州 262500

【摘 要】集约化精养模式下，残饵、鱼类排泄物持续富集易造成池塘水体氨氮、亚硝酸盐超标、底质黑化、藻相失衡，诱发鲫鱼细菌性败血症、鳃病等高发病害，制约鲫鱼成活率与养殖效益。本试验依托长江中下游连片鲫鱼养殖池塘，设置传统常规养殖(CK)、理化改良调水(T1)、全流程生态综合调控(T2)三组试验池，从池塘预处理、水位动态管控、菌藻生态培育、种养混养配套、底质改良、尾水生态净化六大技术体系开展对比试验。试验周期 3—10 月，实测水体理化、养殖生产数据显示：T2 生态调控组水体 pH 稳定 7.5~8.3、溶解氧 ≥ 5.2 mg/L、氨氮 ≤ 0.13 mg/L、亚硝酸盐 ≤ 0.04 mg/L；鲫鱼平均成活率 94.72%，较 CK 提升 12.37%，饵料系数下降 0.38。依托生物为主、理化为辅的生态调控方案，可实现水体长效自净，减少化学药剂使用，契合鲫鱼绿色生态养殖发展方向。

【关键词】淡水鲫鱼；池塘生态养殖；水质调控；底质改良；菌藻共生；多营养层次混养

1 引言

我国鲫鱼是大宗淡水养殖品种，肉质鲜美、抗逆性强，池塘集约化养殖规模逐年扩大，但多数中小养殖户仍沿用传统养殖模式，重投喂、轻水环境养护，盲目提高放养密度、过量投饵，造成养殖中后期池塘底部有机质堆积，有害指标超标、水体倒藻频发，病害频发、用药成本攀升、商品鱼品质下降。传统单一换水、化学消杀的调水方式水资源消耗大，频繁用药易破坏水体原有微生物群落，形成水质越治越坏的恶性循环。生态水质调控以原位净化、种养结合、菌藻协同、循环节水为核心，依托水生植物、有益微生物、滤食性水生动物构建池塘内部生态链，实现氮磷内源污染物资源化转化。为量化生态调控技术实际应用效果，在江苏兴化连片鲫鱼养殖区选取 9 口标准化池塘开展对照试验，总结一套适配鲫鱼池塘的生态水质管控实操技术，为规模化生态养鲫提供数据支撑与技术参考。

2 试验场地与试验设计

2.1 试验池塘基础条件

试验池塘单口面积 2668m² (4 亩)，水深 1.8~2.2m，独立进排水系统，水源为周边河道地表水，水源水质符合 GB11607《渔业水质标准》。池塘底质为壤土，试验鱼种为规格 50g / 尾异育银鲫，每池放养鲫鱼 1.02 万尾，配套 1.5kW 叶轮增氧机 2 台，试验周期：3 月中下旬放苗—10 月中旬出鱼，全期 212d。试验共 9 口池塘，随机分为 3 组，每组 3 口重复池塘：

CK 组(传统养殖组)：定期换水 + 生石灰定期泼洒，无生态配套措施，凭经验调控水质；

T1 组(理化改良组)：常规换水 + 定期过硫酸氢钾底改 + 化学肥水，不配套水生植物与套养滤食鱼；

T2 组(全生态调控组)：前期晒塘生态预处理 + 分阶段水位管控 + 生物浮床 + 鲢鳙套养 + 周期性微生态制剂 + 碳源补肥 + 尾水生态沉淀池闭环处理。

2.2 日常监测与测定指标

1) 水质理化指标：每月上旬、下旬定点采样，测定 pH、溶解氧 DO、氨氮、亚硝酸盐、水体透明度 5 项核心指标；2) 养殖生产指标：鲫鱼养殖成活率、平均饵料系数、单池总产量；3) 水体表现：记录全年倒藻、泛塘风险、病害发病频次。

3 试验结果与数据分析

表 1 三组池塘全周期水质年均指标对比

组别	pH	溶解氧 (mg/L)	氨氮 (mg/L)	亚硝酸盐 (mg/L)	透明度 (cm)
CK	7.12~8.97	3.71	0.37	0.15	22.4
T1	7.35~8.72	4.53	0.21	0.09	29.7
T2	7.52~8.28	5.26	0.13	0.04	36.5

注：鲫鱼适宜水质标准：pH7.5~8.5、DO ≥ 4.5 mg/L、氨氮 < 0.2 mg/L、亚硝酸盐 < 0.05 mg/L、透明度 30~40cm。数据分析：CK 组缺乏生态净化，养殖中后期水体富营养化严重，pH 昼夜波动幅度大，氨氮、亚盐常年超标，水体过肥透明度偏低；T1 理化改良可短期改善水质，但无法持续降解内源有机质，高温季节指标易反弹；T2 依托生态系统循环，各项指标长期稳定在适宜区间，水体肥活嫩爽。

表 2 各组鲫鱼养殖生产性能统计

组别	放养尾数 (尾)	成活尾数 (尾)	成活率 (%)	平均饵料系数	单池亩产 (kg)
CK	10200	8395	82.35	2.17	572.6
T1	10200	9017	88.40	1.92	621.3
T2	10200	9666	94.72	1.79	675.8

数据分析：T2 生态调控组成活率较 CK 提升 12.37%，饵料系数降低 0.38，饲料利用率显著提升；水体环境稳定减少应



激与病害，鲫鱼摄食效率提升，单位产量最优。

表 3 全期池塘异常情况统计（单池年均次数）

组别	突发性倒藻 (次)	鱼病暴发 (次)	浮头泛塘险情 (次)
CK	4.67	3.33	2.67
T1	2.33	1.67	1.33
T2	0.33	0.33	0

4 池塘淡水鲫鱼生态水质调控关键实操技术

4.1 养殖前期池塘生态预处理技术（源头控污基础）

1) 清塘晒塘改造：成鱼出塘后排干池水，塘底暴晒 25~30d，氧化表层黑臭淤泥，耙除池底残饵、杂鱼、螺蚌；淤泥厚度>30cm 池塘适度清淤至 15~20cm，减少底泥内源污染物储备。2) 生态消毒培底：干法清塘每亩生石灰 75~90kg 全池泼洒，杀灭野杂鱼、致病菌、寄生虫卵，改良底质酸碱度；进水 50cm 后投放腐熟有机肥培育基础藻相，每亩发酵鸡粪 120kg + 小球藻藻种，实现放苗前水体藻相稳定。3) 进水过滤：进水口设置 60 目双层过滤网，隔绝野杂鱼虾、水生昆虫、大型浮游动物，避免外源生物带入病原。

4.2 分季节动态水位调控技术

遵循春浅、夏满、秋适中原则动态调水位，通过水位变化调控水温与水体容积，优化藻类生长环境：1) 春季 3—4 月：鱼种放养初期水位 0.8~1.0m，浅水升温快利于浮游生物繁殖，每 18~20d 加注新水 15~20cm；2) 5—7 月高温期：逐步加水至 1.9~2.2m，水深缓冲高温突变，每 10d 补水 1 次，单次加水 20cm 左右，凌晨低温时段加水，减小水温应激；3) 8—10 月养殖后期：稳定水深 2.0m，每 12~15d 少量补水，避免大量换水破坏原有生态菌群。换水遵循少量多次，单次换水量不超总水体 1/5，水源与塘口水温差<3℃。

4.3 立体生物生态净水技术（核心调控环节）

4.3.1 生物浮床水生植物净水

池塘水面设置生物浮床，浮床面积占池塘总面积 12%~15%，选用美人蕉、水葱、香蒲、菖蒲，水生植物根系吸收水体氮磷，抑制蓝藻暴发性繁殖，根系附着生物膜分解小分子有机物，定期收割植株移出氮磷，全年收割 2 次，可降低水体总磷 70% 以上。

4.3.2 多营养层次套养搭配

主养鲫鱼基础上，每亩套养白鲢 55 尾、花鲢 25 尾（规格 100g / 尾），白鲢滤食水体浮游藻类、有机碎屑，花鲢摄食大型浮游动物，调控藻相平衡；每亩投放背角无齿蚌 12~15kg，底栖贝类滤食悬浮颗粒，构建鱼 - 贝 - 藻三级净化链条，从食物链层面消耗水体富余营养盐。

4.3.3 周期性微生物制剂培水

分阶段施用复合益生菌：EM 菌、枯草芽孢杆菌、乳酸菌、光合细菌，3—5 月每 20d 泼洒 1 次，高温 6—9 月每 12~15d 施用 1 次，施用前开启增氧机 2h，每亩配合红糖 2~3kg 补充碳源，促进有益菌定植；有益菌群将氨氮、亚硝酸盐转化为硝酸盐供给藻类，氨氮去除率可达 85% 以上。

4.4 底质生态改良管控技术

底质恶化是水质反复变差的根源，坚持生态改底为主、化学改底为辅：1) 低温春秋季节：每月选用芽孢杆菌 + 沸石粉生态改底 1 次，每亩沸石粉 30kg + 菌液 500mL，吸附沉降水体悬浮物；2) 高温夏季：每半月选择性使用过硫酸氢钾复合盐（200g / 亩）氧化底层黑泥，氧化硫化氢、厌氧有害物质，避免底层缺氧毒素上翻；3) 日常管控：及时捞出残饵、死鱼、漂浮杂物，食场每月生石灰局部消毒 1 次，减少定点污染源堆积。

4.5 科学投喂辅助稳水技术

残饵是水体最大外源污染，精准投喂可从源头减少有机质输入：1) 选用高蛋白低残饵配合饲料，投喂量遵循八分饱原则，日投喂 2 次，上午 9:00、下午 16:30，阴雨闷热天气减量 30% 投喂；2) 高温闷热、水体透明度突变时暂停投料，避免剩料沉底腐败坏水；饲料定期添加复合益生菌，提升鲫鱼消化吸收率，减少粪便氮磷排泄量。

4.6 池塘尾水闭环生态处理技术

配套“三池两坝”尾水处理系统（沉淀池→曝气池→生态净化池），养殖排水先入沉淀池沉淀粪便残饵，曝气池微生物降解小分子污染物，生态池种植伊乐藻、苦草，配套少量鲢鳙，净化达标水体回流养殖塘循环利用，实现节水减排，尾水排放符合淡水养殖排放标准。

4.7 异常水质应急生态处置方案

1) 白浊水（悬浮物过高、浮游动物过量）：补充少量发酵肥水 + 低剂量藻种，适当增投鲢鳙，减少水体扰动，禁用大剂量杀虫药；2) 浓绿蓝藻水：局部下风口用生石灰定点消杀，全池补充乳酸菌 + 碳源，提高浮床植物覆盖率，抑制蓝藻繁殖；3) 黑水臭底：开启全池增氧，过硫酸氢钾改底 + 复合芽孢杆菌，少量分次加注新水，逐步改良底质。

5 传统养殖水质管控常见误区与优化对策

1) 误区 1：高温大量频繁换水，水体生态菌群被破坏，水质越换越不稳定。优化：少量分次补水，依托生物调控替代大换水。2) 误区 2：水质变差即泼洒消毒剂，消杀有益菌后藻

相崩溃倒藻。优化：优先益生菌、水生植物生态调水，病害高发期局部精准用药。 3) 误区 3：忽视底质养护，只调上层水体，底层毒素持续释放反复坏水。优化：周期性生态改底，从底部切断污染源。 4) 误区 4：单一肥水导致藻类单一，蓝藻极易暴发。优化：菌藻同步培育，搭配水生植物与滤食鱼均衡水体营养。

6 试验结论

1) 试验数据表明：CK 传统养殖模式缺乏生态配套，水体理化指标常年超标，病害多发、成活率偏低；T1 理化改良短期

见效，但内源污染无法根除，高温季水质反弹明显；T2 全流程生态调控各项指标长期处于鲫鱼适宜区间，成活率 94.72%，饵料系数 1.79，综合养殖效益最优。 2) 鲫鱼池塘生态水质调控核心是前期预处理控内源、立体生物净水控营养、底质改良控隐患、精准投喂控外源、尾水闭环控外排五位一体协同管控，依靠池塘自身生态链实现污染物资源化循环，大幅减少化学药剂与水资源消耗。 3) 本套生态调控技术操作简便、投入成本低，适配国内绝大多数淡水鲫鱼精养池塘，可在鲫鱼主产区大面积推广，助力水产绿色健康养殖。

参考文献：

- [1] GB11607-1989, 渔业水质标准 [S]. 北京：中国标准出版社，1989.
- [2] 张艳，李来好淡水鲫鱼集约化养殖水质变化规律与生态调控技术 [J]. 水产科学，2023, 42 (05):721-727.
- [3] 王岩生物浮床 + 多营养层次混养池塘原位净水效果研究 [J]. 中国水产科学，2024, 31 (02):345-353.
- [4] NY5361-2021, 无公害食品 淡水养殖产地环境条件 [S]. 北京：中国农业出版社，2021.
- [5] 陈辉过硫酸氢钾与微生态制剂联用改良池塘底质试验 [J]. 水产养殖，2025, 46 (03):39-42.
- [6] 全国水产技术推广总站淡水池塘生态种养水质调控技术指南 [Z]. 北京：农业农村部，2024.
- [7] 刘兴国精养池塘内源污染生态治理关键技术 [J]. 水产学报，2023, 47 (09):1922-1931.