

水产养殖生态混养模式应用与效益分析

范世领

菏泽市鄄城县水产服务中心, 山东省菏泽市鄄城县, 274600;

摘要: 本文系统性研究水产养殖生态混养模式, 深入解析其应用路径与综合效益。生态混养模式以生物共生原理为基础, 通过鱼虾混养、贝藻混养等多样化组合, 构建互利共生的水域生态系统。研究着重剖析该模式在水质自净、资源循环利用、病害协同防控等方面的核心优势, 揭示其通过生态位互补实现水体物质能量高效转化的内在逻辑。同时, 从经济效益、生态效益、社会效益三个维度, 对该模式带来的多重价值进行量化评估。研究表明, 生态混养模式能提升单位产出、减少环境污染、保障产品质量, 有效破解传统养殖困境, 是推动水产养殖业绿色转型与可持续发展的关键路径。

关键词: 水产养殖; 生态混养模式; 应用; 效益分析

DOI: 10.69979/3041-0673.25.12.090

随着水产养殖业规模持续扩张, 传统单一养殖模式因过度依赖饲料投喂、高密度养殖等弊端, 导致水质恶化、病害交叉感染及资源浪费等问题频发, 严重威胁产业可持续发展。生态混养模式作为创新型养殖范式, 打破单一物种养殖局限, 通过科学配置滤食性、草食性、肉食性水生生物, 构建功能互补的生态群落, 实现水体空间立体利用与资源循环再生。该模式既满足市场对多元化水产品的需求, 又能通过生态位互补降低养殖对环境的负面影响, 契合绿色发展理念。深入探究其应用机制与效益, 从生物共生原理到资源转化逻辑, 可为水产养殖业突破发展瓶颈、实现优化升级提供理论支撑与实践指导。

1 水产养殖生态混养模式概述

1.1 生态混养模式的定义与原理

生态混养模式是指在同一养殖水域中, 根据不同水生生物的生态习性和食性差异, 将多种鱼类、虾类、贝类、藻类等进行合理搭配养殖的一种养殖方式。其原理基于生态学中的物种共生原理和物质循环原理。不同物种在生态系统中占据不同的生态位, 通过合理搭配, 它们可以充分利用水体中的各种资源, 如食物、溶解氧、空间等。例如, 上层鱼类主要以浮游生物为食, 中层鱼类以小型水生动物为食, 底层鱼类则以底栖生物为食, 这种分层利用食物资源的方式可以提高饲料的利用率。同时, 一些水生植物可以吸收水体中的氮、磷等营养物质, 起到净化水质的作用, 而微生物则可以分解有机物质, 促进物质的循环和转化。

1.2 常见的生态混养模式类型

1.2.1 鱼虾混养模式

鱼虾混养是一种常见的生态混养模式。在这种模式

中, 鱼类和虾类可以相互利用对方的生存环境。鱼类的活动可以增加水体的溶氧量, 有利于虾类的生长。同时, 鱼类可以捕食水体中的一些有害生物, 减少虾类疾病的发生。例如, 在草鱼和南美白对虾的混养中, 草鱼以水草为食, 减少了水草对水体营养物质的消耗, 为南美白对虾创造了良好的水质环境^[1]。而南美白对虾则可以利用草鱼排出的粪便中的营养物质, 促进自身的生长。

1.2.2 贝藻混养模式

贝藻混养模式是将贝类和藻类进行混合养殖。贝类主要以浮游生物和有机碎屑为食, 而藻类则可以通过光合作用产生氧气, 吸收水体中的营养盐。在这种模式中, 贝类可以过滤水体中的浮游生物和有机物质, 起到净化水质的作用。藻类则为贝类提供了丰富的食物来源。例如, 在牡蛎和海带的混养中, 牡蛎可以过滤水体中的浮游生物, 减少水体的富营养化程度。海带则可以吸收水体中的氮、磷等营养物质, 为牡蛎提供适宜的生长环境。

1.2.3 鱼鳌混养模式

鱼鳌混养模式结合了鱼类和鳌类的养殖。鳌类是肉食性动物, 主要以小鱼、小虾等为食。在鱼鳌混养中, 鳌类可以捕食水体中的病鱼和死鱼, 减少疾病的传播。同时, 鳌类的活动可以搅动底泥, 促进水体的物质循环。而鱼类则可以利用鳌类排出的粪便中的营养物质, 促进自身的生长。例如, 在草鱼和中华鳌的混养中, 中华鳌可以捕食草鱼中的病弱个体, 保证草鱼群体的健康。草鱼则可以在鳌类活动的过程中, 更好地利用水体中的溶解氧和食物资源。

2 水产养殖生态混养模式的应用优势

2.1 水质改善

生态混养模式可以有效地改善养殖水体的水质。不

同水生生物对水质的要求和影响不同，通过合理搭配，可以实现水质的自我调节。例如，藻类可以吸收水体中的氮、磷等营养物质，降低水体的富营养化程度。贝类可以过滤水体中的浮游生物和有机物质，减少水体的浑浊度。一些微生物可以分解有机物质，降低水体中的化学需氧量和生化需氧量。在鱼虾贝藻综合混养模式中，藻类吸收水体中的营养盐，为鱼虾提供了良好的水质环境。贝类过滤水体中的浮游生物，减少了水体中的悬浮物。微生物分解鱼虾和贝类排出的粪便和残饵，维持了水体的生态平衡。

2.2 资源利用效率提高

生态混养模式可以充分利用水体中的各种资源，提高资源的利用效率。不同水生生物在生态系统中占据不同的生态位，它们可以对水体中的食物、空间等资源进行分层利用^[2]。例如，在立体养殖模式中，上层养殖浮游生物食性的鱼类，中层养殖杂食性鱼类，底层养殖底栖生物食性的鱼类和贝类。这种分层养殖方式可以充分利用水体中的不同层次的食物资源，减少饲料的浪费。同时，一些水生植物可以作为鱼类的饲料，降低了饲料成本。例如，水葫芦可以作为草鱼的饲料，既减少了水葫芦对水体环境的影响，又为草鱼提供了丰富的食物来源。

2.3 病害防控

生态混养模式可以降低水产养殖病害的发生几率。不同水生生物之间存在着相互制约和相互依存的关系，一些生物可以抑制有害生物的生长和繁殖。例如，一些鱼类可以捕食水体中的寄生虫和病原体，减少病害的传播。同时，良好的水质环境和合理的养殖密度也有助于提高水生生物的免疫力，增强其抗病能力。在鱼虾混养模式中，鱼类可以捕食水体中的一些寄生虫，减少虾类感染寄生虫病的几率。而稳定的水质环境可以使虾类保持良好的生长状态，提高其对病害的抵抗力。

3 水产养殖生态混养模式的效益分析

3.1 经济效益

3.1.1 产量增加

生态混养模式可以提高水产养殖的产量。通过合理搭配不同种类的水生生物，充分利用水体空间和资源，实现了多种生物的协同生长。例如，在鱼虾混养模式中，鱼类和虾类的产量都可以得到提高。鱼类可以利用水体中的浮游生物和有机物质，促进自身的生长^[3]。虾类则可以利用鱼类排出的粪便中的营养物质，增加生长速度。同时，一些水生植物的种植也可以为水产养殖提供额外的产量。例如，在贝藻混养模式中，海带等藻类的产量可以增加经济效益。

3.1.2 成本降低

生态混养模式可以降低水产养殖的成本。一方面，通过资源的充分利用，减少了饲料的浪费，降低了饲料成本。例如，在立体养殖模式中，不同层次的水生生物可以对饲料进行分层利用，提高了饲料的利用率。另一方面，良好的水质环境和病害防控效果可以减少药物的使用，降低了养殖成本。例如，在生态混养模式中，由于水质良好，水生生物的免疫力增强，病害发生几率降低，减少了药物的投入。

3.2 生态效益

3.2.1 减少环境污染

生态混养模式可以减少水产养殖对环境的污染。传统单一养殖模式往往会产生大量的粪便、残饵等有机废弃物，这些废弃物会导致水体富营养化，污染环境^[4]。而生态混养模式通过合理搭配不同种类的水生生物，实现了物质的循环和转化。例如，藻类可以吸收水体中的营养物质，贝类可以过滤水体中的有机物质，微生物可以分解有机废弃物。这些过程可以减少有机废弃物对水体环境的污染，保护水域生态环境。

3.2.2 维护生态平衡

生态混养模式有助于维护水域生态平衡。在生态混养系统中，不同水生生物之间相互依存、相互制约，形成了一个相对稳定的生态系统。例如，鱼类、虾类、贝类、藻类等生物之间通过食物链和食物网相互联系，它们的数量和种类保持相对稳定。这种生态平衡有助于维持水域生态系统的稳定和健康，减少外来物种入侵和生态灾害的发生。

3.3 社会效益

3.3.1 保障水产品供应

生态混养模式可以提高水产养殖的产量和质量，保障水产品的供应。随着人们生活水平的提高，对水产品的需求量不断增加。生态混养模式通过提高养殖效率和产量，可以满足市场对水产品的需求。同时，由于生态混养模式生产的水产品质量较高，无污染、安全健康，符合消费者对高品质水产品的需求。

3.3.2 促进就业和农村经济发展

水产养殖生态混养模式的推广可以促进就业和农村经济发展。生态混养模式需要更多的劳动力进行养殖管理、饲料生产、水产品加工等环节的工作，为当地提供了更多的就业机会^[5]。同时，生态混养模式可以提高水产养殖的经济效益，增加农民的收入。例如，一些农村地区通过发展鱼虾混养、贝藻混养等生态混养模式，带动了当地农村经济的发展，促进了农民的脱贫致富。

4 生态混养模式应用中存在的问题及对策

4.1 存在的问题

4.1.1 品种搭配不合理

在生态混养模式应用过程中,一些养殖户由于缺乏专业知识,对不同水生生物的生态习性和食性了解不够,导致品种搭配不合理。例如,将一些具有竞争关系的物种混养在一起,会导致它们之间争夺食物和空间,影响生长和产量。同时,不合理的品种搭配也可能会破坏生态平衡,增加病害发生的几率。

4.1.2 技术水平有限

生态混养模式需要较高的技术水平和管理经验。一些养殖户由于缺乏相关的技术培训,在养殖过程中不能准确掌握水质调控、饲料投喂、病害防控等关键技术。例如,在水质调控方面,不能根据不同水生生物的需求及时调整水质参数,导致水质恶化,影响水生生物的生长。

4.1.3 市场对接困难

生态混养模式生产的水产品虽然质量较高,但在市场对接方面存在一定的困难。一些养殖户缺乏市场信息和销售渠道,不能及时将产品推向市场。同时,生态混养模式生产的水产品价格相对较高,消费者对其认知度和接受度还不够,影响了产品的销售。

4.2 对策

4.2.1 加强品种搭配研究

科研部门应加强对不同水生生物生态习性和食性的研究,制定科学合理的品种搭配方案。同时,加强对养殖户的技术培训,提高他们的品种搭配能力。例如,通过举办培训班、发放技术手册等方式,向养殖户传授生态混养模式的品种搭配知识和技术^[6]。

4.2.2 提高技术水平

政府和相关部门应加大对水产养殖技术研发和推广的支持力度,建立完善的技术服务体系。通过举办技术培训班、开展技术咨询服务等方式,提高养殖户的技术水平和管理能力。同时,鼓励养殖户采用先进的养殖设备和技术,如水质监测设备、自动化投喂设备等,提高养殖的科学化和智能化水平。

4.2.3 拓展市场渠道

政府和相关部门应加强市场信息服务,为养殖户提供准确的市场信息和销售渠道。同时,加强对生态混养模式生产的水产品的宣传和推广,提高消费者对其认知度和接受度。例如,通过举办农产品展销会、开展品牌建设等方式,拓宽生态混养模式生产的水产品的销售渠道,提高产品的市场竞争力。

5 结论与展望

5.1 结论

水产养殖生态混养模式具备显著综合效益,在水质自净、资源高效利用及病害协同防控等方面优势突出。该模式通过生物共生与生态位互补,既能提升养殖产量与经济效益,又能减少环境污染、保障生态可持续性,同时满足多元化市场需求,兼具生态与社会效益。目前应用中存在品种搭配欠科学、技术支撑不足、市场对接不畅等问题,可通过强化物种适配性研究、推广标准化养殖技术、构建产销一体化渠道等措施,破解发展瓶颈,推动生态混养模式规范化、规模化发展。

5.2 展望

未来,水产养殖生态混养模式将向科学化、智能化、规模化方向加速演进。随着科技迭代升级,物联网、大数据、人工智能等前沿技术将深度融入养殖全流程,通过智能传感器实时监测水质、生物生长等数据,结合算法精准调控养殖环境,实现降本增效与精细化管理。同时,该模式将突破传统养殖边界,与休闲渔业、生态旅游、科普教育等产业深度融合,开发垂钓体验、渔旅研学等新业态,拓展产业链价值。此外,在“双碳”目标与绿色发展战略驱动下,政府将强化政策扶持与资金投入,社会资本也将加速涌入,为生态混养模式的推广应用与产业升级注入强劲动力,助力水产养殖业迈向可持续发展新征程。

参考文献

- [1]蔡强,陈小宏,赵军,等.鱼虾混合生态养殖技术[J].海洋与渔业,2017,(11):67-69.
- [2]周光,张响.大宗淡水鱼生态高效混养轮捕技术[J].科学养鱼,2023,(08):15-17.
- [3]李道来.河蟹生态高效混养新技术模式[J].江西水产科技,2019,(03):29-30.
- [4]武艳丽,石敏,张黎,等.中国对虾与不同鱼类生态混养对比试验[J].河北渔业,2024,(02):7-9.
- [5]张海标,蒋春琴.鳅虾混养生态养殖模式[J].科学养鱼,2016,(02):25-26.
- [6]杨涛,杨春浩,刘俊.翘嘴鲌和黄颡鱼生态混养试验[J].当代水产,2021,46(06):72-73.

作者简介:范世领,出生年月:1981.02.02,性别:男,民族:汉,籍贯:菏泽市鄄城县,学历:大专,职称:助理工程师,研究方向:水产养殖。