

Research on the Synergistic Enhancement of Ecological and Aquaculture Benefits in Integrated Rice-Paddy Farming Systems

Wanqi Li

Anji County Rural and Agricultural Development Guidance Center, Huzhou, Zhejiang, 313300, China

Abstract

Zhejiang Province is renowned as the “land of fish and rice”, with rice fields spread across the northern Zhejiang Plain, Ningbo-Shaoxing Plain and other areas. It has a long history and solid foundation in freshwater aquaculture, playing a crucial role in ensuring regional food and aquatic product supplies. However, the traditional rice field planting model suffers from low resource utilization efficiency, weakened ecological functions, and single economic benefits, making it difficult to meet the demands of Zhejiang’s modern agriculture green transformation and high-quality development. The integrated rice-fish farming model, as an innovative direction of traditional planting, introduces local freshwater aquaculture species such as prawns, soft-shelled turtles, and mandarin fish to create a symbiotic ecosystem of “rice protecting fish and fish promoting rice”, achieving the dual benefits of “one water, two uses; one field, double harvests”. In-depth research on the coordinated improvement mechanism of ecological and economic benefits of integrated rice-fish farming under the regional characteristics of Zhejiang, and solving the bottleneck problems in their coordinated development, is of great practical significance for promoting the development of ecological circular agriculture in Zhejiang, ensuring food and ecological security, and increasing fishermen’s income.

Keywords

Integrated rice-fish farming; Ecological benefits; Aquaculture benefits; Synergistic improvement; Circular agriculture

稻田综合种养生态效益与养殖效益协同提升研究

李万祈

安吉县农业农村发展指导中心, 中国·浙江 湖州 313300

摘要

浙江素有“鱼米之乡”之称, 稻田资源遍布浙北平原、宁绍平原等区域, 淡水渔业养殖历史悠久、基础雄厚, 在保障区域粮食安全与水产品供给中占据重要地位。传统稻田种植模式存在资源利用效率低、生态功能弱化、经济效益单一等问题, 难以适配浙江现代农业绿色转型与高质量发展的需求。稻田综合种养模式作为传统种植模式的革新方向, 通过引入青虾、甲鱼、黄颡鱼等浙江特色淡水养殖品种, 构建“稻护渔、渔促稻”的共生生态系统, 实现“一水两用、一田双收”的综合效益。深入研究浙江地域特色下稻田综合种养生态效益与养殖效益的协同提升机制, 破解二者协同发展中的瓶颈问题, 对于推动浙江生态循环农业发展、保障粮食与生态安全、促进渔民增收具有重要现实意义。

关键词

稻田综合种养; 生态效益; 养殖效益; 协同提升; 循环农业

1 引言

近年来, 国家高度重视生态循环农业发展, 先后出台多项政策推动稻田综合种养产业升级。数据显示, 截至2024年底, 全国稻田综合种养面积已突破4000万亩, 较2018年增长近50%, 亩均综合效益较传统稻田提升2-3倍。然而, 在产业快速发展过程中, 部分地区出现了重养殖轻生态、重产量轻品质、重短期效益轻长期发展的现象, 导致生

态系统破坏、养殖产品质量下降、效益波动较大等问题, 制约了生态效益与养殖效益的协同提升。本文通过梳理相关研究成果, 结合实地调研情况, 系统分析稻田综合种养的生态与养殖效益, 探究协同提升的关键路径, 为产业高质量发展提供支撑。

2 稻田综合种养生态效益与养殖效益的协同机制

2.1 物质循环协同

稻田综合种养模式构建了闭环的物质循环系统, 实现了资源的梯次利用。水稻生长过程中产生的光合产物、秸秆

【作者简介】李万祈(1982—), 男, 中国浙江湖州人, 本科, 工程师, 从事水产养殖研究。

等为水生生物提供了饵料与栖息环境；水生生物摄食稻田中的害虫、杂草、浮游生物，减少了病虫害与杂草危害，同时其排泄物为水稻生长提供了天然有机肥；微生物则将有机废弃物分解为无机养分，供水稻与水生生物吸收利用。这种物质循环模式既减少了化肥、农药、饲料等外部投入，降低了养殖成本，提升了养殖效益，又减少了农业面源污染，改善了生态环境，提升了生态效益。

2.2 能量流动协同

在稻田生态系统中，太阳能通过水稻光合作用转化为化学能，一部分用于水稻生长，另一部分通过饵料链传递给水生生物，实现了能量的多级利用。与传统稻田相比，稻田综合种养模式的能量转化效率提升30%-40%，既保障了水稻产量，又增加了养殖产出，实现了生态效益与养殖效益的同步提升。同时，能量流动的优化减少了生态系统的能量损耗，增强了生态系统的稳定性，为养殖效益的持续提升提供了保障^[1]。

2.3 生态调控协同

稻田综合种养模式通过生物之间的相互作用实现了生态调控，减少了养殖风险与生态风险。水生生物对害虫的摄食作用降低了病虫害发生风险，减少了农药使用，提升了水稻与水产品的品质，增强了产品的市场竞争力；水稻与水生植物的净化作用改善了水质，减少了养殖水体污染，降低了水生生物病害发生风险，提升了养殖成活率。这种生态调控协同既保障了生态系统的健康稳定，又降低了养殖成本，提升了养殖效益，形成了“生态良性循环-养殖风险降低-效益提升”的良性互动。

2.4 产业融合协同

稻田综合种养生态效益的提升为养殖效益的增值提供了基础，而养殖效益的提升又为生态效益的持续改善提供了资金支持。生态养殖的水产品因品质优良获得更高的市场价格，带动了品牌建设与发展；通过发展休闲农业、观光农业，将稻田综合种养的生态景观价值转化为经济价值，进一步提升了综合效益。同时，产业融合发展带动了技术研发与推广，促进了生态种养技术的优化升级，推动了生态效益与养殖效益的深度协同^[1]。

3 稻田综合种养生态效益与养殖效益协同提升的现存问题

3.1 模式同质化严重，协同适配性不足

当前浙江稻田综合种养模式以“稻+青虾”“稻+鳖”“稻+小龙虾”为主，占比超75%，模式同质化突出。部分地区未结合地域条件盲目跟风，导致模式与生态环境、产业基础不匹配。例如，山区与平原发展差距大。山区县模式较为单一，且因无法机械化导致劳动力成本高；品牌与三产融合滞后，产品附加值低；盲目跟风主流模式，缺乏对市场容量和差异化的前瞻规划，产销对接不畅，同质化导致产品集中上市，易受全国市场价格波动冲击。例如，丽水“稻蛙共生”

的黑斑蛙就面临外省规模化养殖的低价竞争。

3.2 技术支撑体系不完善，关键技术瓶颈突出

浙江稻田综合种养的协同提升受限于技术支撑体系不足，具体表现为：优质品种适配性不强，缺乏耐深水、抗倒伏且适配淡水养殖的水稻品种，以及抗病性强、生长周期与水稻匹配的虾类品种；生态调控技术不成熟，针对浙江梅雨季节高温、盛夏高温等气候特点的病虫害绿色防控、水质调控技术研究不足，部分农户仍依赖化肥、人工饲料；智能化技术应用不均衡，浙北平原智能化种养覆盖率不足30%，山区仍以传统经验种养为主，水温、水质监测不精准，养殖风险较高；技术推广体系不健全，基层淡水渔业技术人员不足，农户获取针对性技术指导的渠道有限，难以掌握生态种养关键技术^[2]。

3.3 效益平衡机制缺失，短期利益导向明显

部分地区在发展稻田综合种养过程中，存在重养殖轻生态、重短期效益轻长期发展的现象，缺乏生态效益与养殖效益的平衡机制。一些农户为追求养殖产量，过度投放苗种与人工饲料，导致水体污染、土壤肥力下降、病虫害发生风险增加，破坏了生态平衡；部分地区在规划布局时，忽视了生态承载能力，大规模连片发展稻田综合种养，导致水资源短缺、生态系统退化等问题。同时，生态效益的外部性特征导致其价值难以量化，农户难以获得生态效益带来的直接收益，进一步加剧了对短期养殖效益的追求，制约了二者的协同提升^[2]。

3.4 产业链条不完善，附加值提升受限

浙江稻田综合种养产业仍以初级产品生产为主，产业链条短、附加值低。加工环节薄弱，稻田淡水产品以鲜销为主，缺乏虾酱、蟹罐头、鱼干等精深加工产品，产品附加值提升受限；流通体系存在短板，山区冷链物流设施不足，产品损耗率达15%-20%，市场覆盖范围受限；品牌建设不均衡，除少数区域品牌外，多数产品缺乏市场影响力，同质化竞争激烈；产业融合深度不够，休闲农业多停留在初级体验层面，未能充分挖掘江南农耕文化与淡水渔业文化价值，综合效益未充分释放。

3.5 政策保障体系不健全，支撑力度不足

稻田综合种养生态效益与养殖效益的协同提升需要完善的政策保障，但当前相关政策体系仍存在诸多不足。一是财政支持力度不足，缺乏针对生态种养模式的专项补贴，农户投入压力较大；二是金融服务滞后，贷款难、贷款贵问题突出，制约了农户扩大生产规模与技术升级；三是标准体系不完善，缺乏统一的生态种养标准、产品质量标准与认证体系，导致产品质量参差不齐，市场秩序混乱；四是监管机制不健全，对化肥、农药、饲料等投入品的监管不到位，部分违规使用投入品的行为影响了生态效益与产品品质；五是生态补偿机制缺失，对生态效益突出的农户与地区缺乏合理的补偿，难以调动其保护生态环境的积极性^[3]。

4 稻田综合种养生态效益与养殖效益协同提升的路径

4.1 创新种养模式，提升协同适配性

结合浙江地域特征与淡水渔业优势，推动种养模式多元化、差异化发展。一是因地制宜布局特色模式：浙北平原水资源丰富，推广“稻+青虾”立体种养模式；浙西丘陵山区，推广“稻+石斑蛙”节水型模式；二是推动模式生态化升级，发展“稻+渔+草+微生物”循环模式，提升生物多样性；三是推广智能化种养模式，引入物联网技术，实现水质、水温、土壤肥力精准调控，适配浙江气候多变的特点；四是建立省级模式筛选推广机制，依托浙江省农科院、浙江大学开展试点示范，总结推广适宜不同区域的最优模式^[4]。

4.2 完善技术支撑体系，突破关键技术瓶颈

加强技术研发与推广，构建完善的技术支撑体系，为协同提升提供技术保障。首先，加强优质品种选育，开展水稻与水生生物品种的杂交育种与分子育种，培育适配性强、产量高、品质优、抗逆性强的优质品种；其次，突破生态调控关键技术，加强病虫害绿色防控、水质生态调控、天然饵料培育等技术的研究与推广，减少化肥、农药、人工饲料使用量；再次，通过“浙江农业博览会”“乡村振兴讲堂”等平台，提升农户生态环保意识；四是强化市场引导，健全绿色产品认证体系，推广“浙农码”溯源系统，实现优质优价，引导农户追求协同效益；最后，健全技术推广体系，加强基层技术服务人员培训，建立“科研机构+企业+农户”的技术推广模式，通过田间学校、技术培训、线上指导等方式，提升农户技术应用能力^[4]。

4.3 建立效益平衡机制，引导绿色发展

构建生态效益与养殖效益的平衡机制，破解短期利益导向问题，引导产业绿色可持续发展。建立生态效益量化评价体系，采用生态系统服务价值评估方法，对稻田综合种养的碳汇、水质净化、生物多样性保护等生态效益进行量化，为生态补偿提供依据；同时，完善生态补偿机制，设立生态种养专项补偿资金，对采用生态种养模式、生态效益突出的农户与地区给予补贴，调动其保护生态环境的积极性；此外，加强宣传引导，通过科普宣传、典型示范等方式，提升农户的生态环保意识，引导其树立“生态优先、绿色发展”的理念，并强化市场引导，建立绿色产品认证体系，对生态养殖产品给予认证标识，通过优质优价机制，引导农户追求生态效益与养殖效益的协同提升。

4.4 延伸产业链条，提升产业附加值

推动产业融合发展，延伸产业链条。一是加强加工环

节建设，培育壮大农产品加工企业，开发虾酱、甲鱼肽、鱼干等精深加工产品，提升附加值；二是完善流通体系，加大山区冷链物流设施投入，建立“产地仓+冷链+电商”流通模式，降低损耗率；三是强化品牌建设，整合“湖州稻虾”“绍兴稻鳖”等区域品牌，加强品牌宣传推广；四是推动新业态融合，结合浙江乡村旅游资源，开发稻田研学、水乡垂钓、农事体验等项目，实现“种养+旅游+文化”深度融合，挖掘生态与文化双重价值^[4]。

4.5 健全政策保障体系，强化支撑力度

完善政策保障体系，加大对稻田综合种养产业的支撑力度，为协同提升提供坚实政策保障。通过设立稻田综合种养专项扶持资金，重点对模式创新、技术研发、示范基地建设及品牌建设等关键环节给予补贴，强化产业发展资金保障；同时优化金融服务供给，鼓励金融机构针对性开发信用贷款、抵押贷款等适配性信贷产品，进一步降低贷款门槛，切实解决农户融资难题。建立统一的生态种养标准、产品质量标准与认证体系，规范产业种养行为和市场秩序，提升产业标准化水平；强化监管机制建设，聚焦化肥、农药、饲料等投入品全流程监管，严厉打击违规使用行为，筑牢产品质量安全与生态安全防线。此外，科学编制稻田综合种养产业发展规划，合理布局种养区域，精准控制种养规模，避免过度开发，确保产业发展与生态承载能力相适配。

5 结语

稻田综合种养作为生态循环农业的重要模式，其生态效益与养殖效益通过物质循环、能量流动、生态调控、产业融合形成了协同联动机制。然而，当前产业发展中仍存在模式同质化、技术支撑不足、效益平衡失衡、产业链不完善、政策保障不健全等问题，制约了二者的协同提升。推动稻田综合种养生态效益与养殖效益协同提升，需要从创新种养模式、完善技术支撑体系、建立效益平衡机制、延伸产业链条、健全政策保障体系等多维度发力，实现生态良性循环、养殖效益提升、农民增收致富的多重目标。

参考文献

- [1] 李思思,陈轩,施龙中. 稻田综合种养与华墨香品种采纳对农户经济效益的影响研究[J]. 华中农业大学学报, 2025, 44(03): 176-191.
- [2] 岳勇,张书海,董响红,等. 稻田综合种养研究进展及其在贵州省的发展现状[J]. 山地农业生物学报, 2023, 42(05): 46-51.
- [3] 项桂德,林勇,王大鹏,等. 广西稻田综合种养现状分析与对策建议(上)[J]. 科学养鱼, 2023, (06): 19-20.
- [4] 李媛媛,曾璨. 稻田综合种养在农耕文化中的价值与案例分析[J]. 农村·农业·农民(B版), 2022, (02): 59-60.