

生态种养模式提升水产养殖综合效益探析

李秀娟

重庆市九龙坡区农业农村委员会

DOI:10.32629/as.v9i7.4144

[摘要] 生态种养模式把水产养殖同作物种植有机融合起来,依靠物种之间的生态位互补以及物质循环利用,达成资源高效转化并保持环境友好型生产的目标。本文从稻渔共作、鱼菜共生、多营养层级综合养殖三种代表性模式入手,对生态种养提高水产养殖综合效益的内在机理、实践效果和改进方向进行系统的分析。研究显示,生态种养改善系统能量流动和物质循环路径,在保证产量的基础上明显削减外部投入,削减环境排放,达成经济、生态和社会效益的共同提高。针对目前模式推广中出现的技術不匹配、标准不高、缺少政策支持等问题,提出分区分类推进、加强技术集成、完善政策支持的对策建议,给水产养殖绿色转型提供理论依据。

[关键词] 生态种养; 水产养殖; 稻渔综合种养; 多营养层级; 综合效益

中图分类号: S955 文献标识码: A

Exploration on Enhancing the Comprehensive Benefits of Aquaculture through Ecological Planting and Breeding Models

Xiujuan Li

Agricultural and Rural Committee of Jiulongpo District, Chongqing

[Abstract] The combined ecological farming model is about using the complementary nature and resources of various living things from all parts of production, such as in aquaculture and crop production, to protect the environment well. In this paper, we will introduce the internal workings, actual results and improvement plans for the three representative models to increase the overall benefits of aquaculture: rice-fish co-culture, aquaponics and multi-trophic integrated aquaculture. Based on the above research, it is proposed that the ecological farming model will optimise the energy flow and material circulation pathway in the system, reduce external inputs and environmental pollution significantly, and maintain production scale, thereby achieving joint development of economy, ecology and society. Given the problems in the promotion of the current model, such as technological obsolescence, lack of standardisation and insufficient policy support, this paper puts forward corresponding countermeasures; that is to say, regional promotion, strengthening technological integration and improving policy support; thus, it provides a theoretical basis for the green transformation of aquaculture.

[Key words] Integrated Ecological Farming, Aquaculture, Rice-fish integrated farming, multi-trophic, comprehensive benefits.

水产养殖是世界范围内增长最快的食品生产部门之一,是给人们提供优质的动物蛋白的主要方式。但是传统集约化养殖模式在追求产量的同时,也存在着资源消耗大、环境负荷重、病害多发等主要问题。在大食物观的指引下,水产养殖业正在发生着由数量扩张向质量效益转变的深刻变革,在保证产量的基础上提高综合效益,成为行业高质量发展的主要问题。生态种养模式是以生态学原理为基础,把水产养殖同作物种植或者不同营养层次的水生动物结合起来,依靠物种间的互利共

生来改善系统结构和功能。该类模式包括稻渔综合种养、鱼菜共生、多营养层次综合养殖等,共同点就是建立闭合或者半闭合的物质循环体系,最大限度地利用投入资源,减少废弃物排放。作为“一水两用、一田多收”的典型代表,生态种养符合生态文明建设和渔业绿色发展两个方面的需要,是水产养殖转型的重要方向。

1 生态种养模式的主要类型与技术特征

1.1 稻渔综合种养

稻渔综合种养是生态种养中推广面积最大的模式。该模式就是以水稻田为池塘,在水稻田里养鱼、养虾、养蟹、养蛙,利用工程化的方法来建立水稻种植与水产养殖相互依赖、相互促进的关系。其技术要点有稻田工程化改造(开挖鱼沟、鱼溜)、养殖品种合理配比和放养密度控制、水位调控和田间管理协同^[1]。

从技术演进来看,稻渔综合种养已经由原来的稻鱼共生发展为稻虾、稻蟹、稻蛙、稻螺、稻鳖等多种形式。近些年来,一些地方也创建起“稻+蛙+菇”的周年化生产模式,从而明显改善稻田的时空资源利用水平。该模式最大的优点就是“不与人争粮、不与粮争地”,在保证粮食生产的基础上大幅度提高了水产品的产量。

1.2 鱼菜共生与池塘种养结合

鱼菜共生是将水产养殖和蔬菜或者水生植物种植结合起来,用植物吸收养殖水体中的氮、磷等富营养物质来达到水质净化和农产品产出的双重目的。池塘鱼-稻共生技术是在池塘水面用浮床种植水稻,水稻生长季过后轮种黑麦草,使浮床全年使用,达到全年净化水质、修复水体富营养化的目的。另外,池塘芦苇稻-泥鳅-青虾种养模式利用抗倒伏芦苇型渔稻在池塘底部生长,吸收底质中的肥力,去除污染物,减少病害。此类模式的共同点就是把种植业引入到养殖水体中,利用植物的同化作用把溶解态废物转化成可以收获的生物质,减少外部饲料、肥料的投入。

1.3 多营养层级综合养殖

多营养层级综合养殖是根据物种之间的营养级关系,在同一个系统内搭配养殖不同食性和生态位的物种,使上一级的代谢废物成为下一级的营养来源。常见的形式有不同食性的鱼类混养、鱼虾混养、鱼蟹混养、鱼鳖混养等。经研究得知,在投喂一定密度的细鳞斜颌鲴后可以减少河蟹池塘内青苔的数量、改善水质、提高河蟹的规格和产量。荷-鱼共养模式可以明显改善养殖池塘水质,促进水体和底泥中有益菌群的增长。多营养层级养殖的核心价值就是提高了系统内物质利用效率,降低了单一品种高密度养殖的环境风险^[2]。

2 生态种养提升综合效益的作用机理

2.1 资源利用效率的系统性提升

生态种养依靠“一水两用、一田多收”的时空耦合手段,把单位水面的产出由单一品种变成多品种组合。以稻渔综合种养为例,稻田里的水生昆虫、杂草、浮游生物等给养殖动物提供天然饵料,减少外部饲料投入;养殖动物的排泄物给水稻提供有机肥料,减少化肥施用量。双向互作使得系统在减少外部投入的同时保持或者提高总产出。水稻+田螺+综合种养模式可以达到一地多用、一地多收的效果。

2.2 环境负荷的源头削减

传统集约化养殖中,饲料中的大部分氮、磷不能被养殖动物所利用,以排泄物的形式进入水体,造成富营养化。生态种养经由创建起“养殖-植物”物质循环通道,让氮、磷这些营养元素

在系统内部发生多次转化并加以再利用。鱼菜共生、池塘种养结合模式下,植物吸收氮、磷可以降低水体总氮、总磷、氨氮含量,从源头减少污染物排放,降低尾水处理成本。

2.3 生态系统服务功能的增值

生态种养除了提供水产品外,还会产生很多正外部性,即保持生物多样性、净化水质、固碳释氧、调节小气候、提供景观游憩服务等。这些生态服务在传统的养殖模式下常常被忽略,在生态种养中却成了综合效益的一部分。种养结合形成的复合生态系统稳定性好、抗风险能力强——物种多样性提高使系统抵御病害、极端天气的能力提高,大幅降低了由于大面积病害导致的经济损失。当正外部性被市场机制和政策工具部分“内部化”之后,经营主体的综合收益就会提高^[3]。

3 典型调控模式的实践成效

3.1 池塘工程化循环水养殖

池塘工程化循环水养殖把传统的池塘分成养殖区和水质净化区,经由系统化的规划达成养殖生产同水质净化的空间分离以及功能协同。其基本原理就是养殖区高密度精养,利用完善的吸污设施把残饵、粪便等固形废物及时移出系统,净化区用生物浮床、滤食性贝类、水生植物等多级净化手段处理养殖尾水,净化后的水体再循环回养殖区,形成闭合或者半闭合的水循环系统。

从调控效果来看,该模式很好地解决了传统养殖“水越养越肥、质越养越差”的问题。养殖期间总磷、总氮、氨氮等重要指标可以保持在一个合理的范围内,水体溶解氧含量充足,养殖动物生活在良好的水环境当中,生长速度和成活率得到提高。该模式可以实现高密度精养的经济目标,又可以满足尾水达标排放的环境要求,是池塘养殖绿色转型的重要技术方向。在不同的水产品养殖过程中都表现出较好的适应性,得到规模化养殖经营主体的重视。该模式的推广还存在系统投资大、运维技术要求高这些难题,更适宜于规模化养殖场以及新建养殖区域。

3.2 池塘圈养循环水系统

池塘圈养系统是将圈养桶放在池塘里,利用圈养桶和池塘水体的循环交换来达到高密度养殖和水质净化的目的。圈养桶内为高密度主养区,池塘水体为水质净化区。系统运行的关键是圈养桶底部呈锥形结构,残饵、粪便沉积后通过底部排污管道集中收集处理,大大减少污染物对池塘水体的直接排放,池塘水体经过净化后再循环回流到圈养桶中,实现水资源的循环利用。

该模式培育出的大口黑鲈大规格苗种有较好的示范效果。系统具有节水、节地、环保的优势,在土地资源紧张或者水资源匮乏的地方可以得到推广。圈养桶的单位面积产出远远大于传统的池塘养殖,土地利用率大大提高。本模式的缺点就是系统设备投资大、运行管理精细,对小型养殖户有一定的限制。由于技术趋于成熟以及设备国产化程度的提高,该模式成本不断降低,推广范围也会越来越大。

3.3 生态浮床与渔稻共生

生态浮床技术属于池塘原位净化的一种典型。其基本原理就是在池塘水面架设浮体,在浮体上种植水稻、蔬菜等作物,利用植物根系的吸收作用去除水体中溶解态的氮磷营养盐。池塘鱼-稻共生技术用浮床实现“一套浮床全年使用”,即4至8月种植水稻、9月至翌年3月轮种黑麦草,依靠作物轮作实现全年不间断的水质净化,有效地控制了水体富营养化。

芦苇稻-泥鳅-青虾模式就是在池塘底部种植抗倒伏的芦苇型渔稻,用水稻“吸肥去污”净化水质。水稻的根系深入到水体中去吸收水中的氮磷营养,减少水体中营养盐的含量,给泥鳅、青虾提供了良好的栖息环境以及天然饵料,从而构建起一种种养结合、高效生态的养殖模式。生态浮床、渔稻共生的优势是投入小、技术操作简单、运行维护成本低,适合中小规模养殖户使用。该模式净化水质的同时还可以产出优质稻米和蔬菜,增加经营收益,属于典型的投入低、产出多元的生态调控方式^[4]。

4 生态种养模式提升水产养殖综合效益的优化路径与发展对策

4.1 分区分类推进,强化模式适配

不同的地区所拥有的资源禀赋以及市场需求存在着明显的差别,应该根据实际情况来选择合适的模式。长江中下游地区水资源丰富、水稻种植基础好,可以发展稻虾、稻蟹等模式;城郊地区可以利用区位优势发展鱼菜共生等高附加值模式;山区冷水资源可以探索冷水鱼和水生蔬菜的组合模式;南方沿海地区可以发展海水生态种养。建立区域适宜性评价体系,对不同的模式生态适应性、经济可行性、技术成熟度等各方面进行综合评价,确定各个区域的优先发展方式以及限制因素。推进时要实行“先试点、后推广”,每个区域挑选有代表性的经营主体先行先试,积累本地化经验之后再慢慢扩大覆盖面。另外还要重视模式的动态改进,按照市场的改变和技术的发展适时地调整技术路线和经营手段,防止出现“一选定终身”的情况。

4.2 推进技术集成,提升标准化水平

要重视生态种养技术系统的集成,形成起品种选择、时空安排、水质调节、病害防治、收获加工等各个环节的技术规范。池塘“芦苇稻-泥鳅-青虾”种养依靠渔稻共生轮作来达成种养结合、优质高效的目的。应该总结提炼出典型的施工经验,制定出区域性的技术规程和质量标准。标准制定时要充分考虑一线经营主体的经验,保证标准的可操作性、实用性。加强基层技术推广体系的建设,用示范引领带动模式的普及。依靠农技推广机构、科研院所、龙头企业等建立多层次技术服务体系,给经营主体提供从规划设计到生产管理全过程的技术支持^[5]。

4.3 完善政策支持,健全市场机制

将生态种养纳入到绿色农业补贴体系当中,给采用生态种

养模式的经营主体提供一定的补贴。奖补方式要由“普惠式”转向“绩效导向式”,把奖补额度同生态效益指标联系起来,促使经营者不断改进。推进生态种养产品认证和品牌创建,塑造起优质的、价格合理的市场环境,把生态效益变成经济收益。支持符合条件的生态种养产品申请绿色食品、有机产品认证,提升市场辨识度和消费者信任度。探寻把生态种养的碳汇功能、环境效益加入到生态补偿范围当中,拓展经营主体的收益途径。加强产学研用协同,持续改良模式。建立产学研用对接平台,使科研成果尽快转化为实用技术,缩短技术由实验室到田间池塘的转化周期。

4.4 培育新型主体,推动融合发展

鼓励合作社、龙头企业等新型经营主体发展生态种养,发挥资金、技术、市场等方面的优势。支持合作社统一采购投入品、统一技术标准、统一品牌销售,降低单个经营者的成本,提高市场议价能力。促进生态种养同休闲农业、乡村旅游深度融合发展,拉长产业链条。依托生态种养基地发展观光农业、科普教育、农事体验等业态,把“卖产品”同“卖体验”、“卖生态”结合起来,拓宽增值途径。加强人才培养和技术培训,培养出一批有技术、善经营的新型职业农民,给模式推广提供人才保证。

5 结束语

生态种养模式依靠物种之间的生态位互补以及物质循环利用,在削减外部投入、缩减环境排放的同时保持或者加强产出水平,达成经济、生态和社会效益的共同增进。稻渔综合种养、鱼菜共生、多营养层级综合养殖等模式在不同的地区都有较好的实践效果。模式推广还存在着技术适配性、标准化程度、市场机制等各方面的限制。未来要从分区分类推进、技术集成、政策支持、主体培育等各方面协同发力,推动生态种养由“点上示范”向“面上推广”转变,给水产养殖业绿色转型赋予持久动力。

【参考文献】

- [1]容庭,李贞明,余苗,等.浅谈种养结合模式在水产养殖业中的应用[J].广东畜牧兽医科技,2023,48(3):57-62.
- [2]李雪纯,陈丹,王琳琳,等.生态种养模式对稻田水足迹的影响[J].排灌机械工程学报,2023,41(2):195-201.
- [3]杨兴丽,李治勋,周晓林,等.鱼菜共生生态种养技术模式实践[J].河南水产,2021,(4):6-9.
- [4]郑海涛,赵克机,张玉阁,等.稻渔生态种养对系统生物多样性的影响浅析[J].江西水产科技,2021,(3):41-42+46.
- [5]朱友成,唐炳,李美玲,等.池塘藕、虾、鱼生态养殖技术[J].当代水产,2020,45(12):75-76.

作者简介:

李秀娟(1975--),女,汉族,重庆人,本科,农艺师,研究方向:水产养殖。