

# 我国盐碱水渔业现状与发展对策

刘永新<sup>1</sup>, 方辉<sup>1</sup>, 来琦芳<sup>2</sup>, 梁利群<sup>3</sup>

(1. 中国水产科学研究院, 北京 100141; 2. 中国水产科学研究院东海水产研究所, 上海 200090;  
3. 中国水产科学研究院黑龙江水产研究所, 哈尔滨 230100)

**摘要:** 积极开发利用盐碱水域资源是有效拓展水产养殖空间的重要举措。本文介绍了我国盐碱水渔业的发展现状与取得的主要经验, 分析了未来我国盐碱水渔业发展面临的主要问题, 并从资源评价与利用、生态系统构建、耐盐碱新品种培育、高效健康养殖、生态效益评价和信息共享平台建设六大方面提出了盐碱水渔业科技创新的重点任务; 同时, 针对政府和企业为推动盐碱水可持续渔业发展中的不同作用与定位提出了相应的支撑保障与政策建议。

**关键词:** 盐碱水渔业; 发展; 对策

**中图分类号:** S966 **文献标识码:** A

## The Current State and Development Strategy for China's Saline-Alkaline Fisheries

Liu Yongxin<sup>1</sup>, Fang Hui<sup>1</sup>, Lai Qifang<sup>2</sup>, Liang Liqun<sup>3</sup>

(1. Chinese Academy of Fishery Sciences, Beijing 100141, China; 2. East China Sea Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Shanghai 200090, China; 3. Heilongjiang River Fisheries Research Institute of Chinese Academy of Fishery Sciences, Harbin 230100, China)

**Abstract:** The active development and utilization of saline-alkaline aquatic resources is an important measure that must be effectively expand the aquaculture industry's production capacity. In this paper, the current situation and achievements of the saline-alkaline fisheries in China are presented and the major problems faced by this sector are analyzed. Furthermore, the primary tasks associated with saline-alkaline fishery technological innovation are proposed, including resource evaluation and utilization, ecological system construction, saline-resistant breeding and cultivation, efficient and healthy aquaculture, ecological benefits evaluation and information sharing platform-building. Furthermore, a host of implementation measures and policy recommendations are put forward to promote the sustainable development of saline-alkaline fisheries based on the different roles played by the government and business sector in this project.

**Key words:** saline-alkaline fishery; development; countermeasure

### 一、前言

盐碱水是分布于陆地区域、矿化度大于  $1\ 000\ \text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$

小于  $50\ 000\ \text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$  的非海洋性咸水资源, 在自然界广泛存在, 具有高 pH、高碳酸盐碱度、主要离子比例失衡、水质类型多等特点。由于人畜无法饮

收稿日期: 2016-04-27; 修回日期: 2016-05-03

作者简介: 刘永新, 中国水产科学研究院, 副研究员, 研究方向为渔业科研管理与发展战略; E-mail: liuyx@cafs.ac.cn

基金项目: 中国工程院重点咨询项目“水产养殖业十三五规划战略研究”(2014-XZ-19-3)

本刊网址: www.enginsci.cn

用, 农业无法直接利用, 绝大多数处于闲置状态。盐碱水渔业根据“盐碱随水而来, 随水而去”的特点, 以渔业开发为基础, 以生态治理为目标, 在“白色荒漠”盐碱区域开展复合生态构建工程, 建立“以渔降盐、以渔治碱、种养结合”盐碱渔农综合利用模式, 将盐碱定向入水, 有机物质返土培肥, 形成盐碱水土特有的生态动态循环系统, 使白色盐碱荒漠成为可种粮草、可养鱼虾的“鱼米绿洲”<sup>[1]</sup>。

我国是盐碱水资源较多的国家, 且逐年上升, 由于盐碱水质的复杂性和多样性, 合理有效地开发利用这一非常规国土资源, 已成为我国面临的紧迫而艰巨的任务。2011 年中央“一号文件”提出“用水三条红线”及“鼓励非常规水资源利用”和 2015 年中央“一号文件”提出“盐碱地改造科技示范”, 为盐碱水渔业产业的发展提供了政策依据。发展以渔业利用为基础的盐碱水渔业, 不仅不与农业争夺水土资源, 而且可以有效拓展渔业发展空间、形成新的生产力, 提高农民收入, 促进落后地区发展, 对于缓解水资源危机和改善恶劣盐碱水土生态环境也具有重要意义, 是利国、利农、利民的重要举措。

## 二、我国盐碱水渔业发展现状

我国盐碱地面积为  $1.49 \times 10^9$  亩 (1 亩  $\approx 666.67 \text{ m}^2$ ), 低洼盐碱水约为  $6.9 \times 10^8$  亩, 广泛分布在我国东北、华北、西北内陆地区的 19 个省、市和自治区。自“十一五”以来, 利用广阔的盐碱水域资源, 我国的盐碱水渔业经过十余年的发展取得了一定的成绩。

### (一) 产业化发展初具规模

通过对华北滨海地区及沿黄地区开展盐碱地水产养殖, 开创了盐碱水资源利用的新途径, 形成了技术辐射近  $3 \times 10^5$  亩的新型产业。其中, 在河北沧州形成了万亩盐碱水健康养殖示范区, 以凡纳滨对虾、梭鱼和罗非鱼为主进行了在盐碱水中规模化养殖, 推动了盐碱水养殖的发展进程, 新增产值 7.78 亿元, 新增利润 3.54 亿元, 示范、推广范围遍及沧州市 11 个县市, 直接从事盐碱地

水产养殖的人数达 4 000 余人; 此外在山东、江苏、天津等 10 余个省市均有不同程度盐碱水渔业资源开发利用<sup>[2,3]</sup>。

### (二) 生态修复潜力逐步显现

挖池抬田, 以种植业和养殖业相结合的形式对盐碱水土资源进行综合利用, 可以缓解土地次生盐碱化程度, 产生显著生态效益。抬田模式下华北滨海盐碱地经过三年抬田-浅池模式的水产养殖, 土壤阳离子交换量和盐分含量大幅度下降, 土壤脱盐效率最高可达到 70% 以上。鲁西北地区应用基塘系统工程措施开展了养殖试验, 改变了洼地原有的自然状况, 并且向良性转化。东北苏打盐碱地进行的稻-鱼-苇-蒲开发后土壤有机质含量增加, 盐分含量下降, 养鱼稻田的土壤微生物总量增高, 土壤酶活性加强。

### (三) 基础理论研究进展显著

发现了制约盐碱水质开展水产养殖的关键因子, 并从生理生化、病理学观察、养殖生态学等方面较为系统地查明了盐碱水质的水化学组成特点以及水质中主要离子对一些水生生物的影响, 创建了盐碱水质养殖环境质量评价方法, 从理论上揭示了盐碱水环境中主要因子及其相互作用对养殖生物的影响; 获得了一批耐盐碱的候选基因, 这些基因主要参与离子调节、酸碱平衡、氨氮排泄、能量代谢、免疫调节等生理过程, 初步从分子水平揭示了耐盐碱鱼类适应盐碱水域可能存在的共性机制<sup>[4]</sup>。

### (四) 健康养殖技术形成体系

在盐碱水质养殖环境质量评价的基础上, 建立了具有知识产权的盐碱水质改良调控技术; 通过引进、驯化及培育, 确立了适合不同盐碱水质类型养殖的鱼、虾、蟹等品种<sup>[5]</sup>; 滨海重盐碱地区建立了以凡纳滨对虾、罗非鱼、梭鱼为主的多品种生态养殖模式; 在沿海盐涂地区, 建立了以鲫鱼、凡纳滨对虾为主导养殖品种的生态标准化健康养殖技术<sup>[6]</sup>; 研发了放牧型增殖模式、标准化池塘探索精细养殖模式、苏打型盐碱化芦苇沼泽地的“苇-蟹-鳊-鲮”模式、原位和异位盐碱水土资源渔农综合利用模式。

### 三、我国盐碱水渔业发展面临的挑战

虽然我国盐碱水渔业发展取得了一定的成绩,但也存在一系列发展瓶颈需要突破,主要表现在如下几个方面。

#### (一) 资源评估工作有待拓展

我国曾对一些重要的盐碱水域进行调查和研究,但因有些调查时间久远,不够系统全面,无法从渔业开发角度进行科学分析和评价具有开发价值的盐碱水域资源。我国盐碱水域分布广泛、类型丰富,其中仅以氯化物型、硫酸盐型以及碳酸盐为主的水型就有十余种,急需建立盐碱水资源基础数据库及科学评价体系,确定适宜开展盐碱水渔业的资源分布及类型,为盐碱水渔业产业开发提供可靠的基础数据资料。

#### (二) 生物学研究有待加强

尽管我国率先创建了以盐碱水环境质量评价和改良为基础的盐碱水渔业技术。但针对盐碱水土综合开发利用过程中,土壤和水生生态系统生物学特性的研究不够完善。缺乏对养殖生物耐盐碱机制的系统研究,在养殖对象的驯养及定向培育上缺少基础生理学数据支撑。对两大生态环境中生物多样性特征的跟踪缺乏系统研究。基于土壤和水生生态系统的盐碱生物学研究有待加强。

#### (三) 治理技术有待完善

发展盐碱水渔业,采用渔农综合生态种养模式,不仅能够解决盐碱地治理过程中盐碱水的出路问题,同时养殖过程中的营养物质也为土壤提供肥料,逐渐改善盐碱地区的环境生态条件,其区域生态治理潜力已经初步受到认可,但生态修复效果的长期性、系统性评价,国内外均较少。基于盐碱综合治理工程盐碱水渔业开发技术、以渔治碱生态高效复合种养模式构建技术等有待完善。

#### (四) 开发技术亟待提升

尽管我国的盐碱水渔业开发利用在单一养殖品种和某一地域内取得了许多单项技术的进步,但在全国范围内进行大面积的技术集成,解决盐碱水养殖产业化链条中亟待解决的共性问题彰显不足。针

对性强的不同水质类型综合改良调控技术和配套技术缺乏,耐盐碱品种良种培育仍在起步阶段,缺乏适合沿海地带盐碱水质特点的规模化、规范化养殖技术支撑体系,严重制约了示范推广面积。

#### (五) 技术共享平台急需建立

盐碱水渔业具有地域广、地域性养殖特点强、各地区养殖技术水平参差不齐等特点,严重制约了盐碱水养殖产业的发展,建立强有力的技术支持服务体系,以及盐碱水渔业关键技术和信息共享平台,不仅可以加快科研创新成果的转化进程,而且可以从生产性能、合理利用角度为政府提供相应渔业开发利用模式 and 对策,促进盐碱水渔业的健康发展。

### 四、我国盐碱水渔业科技创新的重点任务

#### (一) 盐碱水渔业资源评价与利用技术开发

对我国盐碱水主要分布区域开展水质、土质、水生生物和底质等渔业资源基础调查,系统研究不同类型盐碱水资源动态变化、水资源量及盐碱特性,建立渔业资源开发利用潜力评估与可持续利用评价技术,根据“关键控制点”原则,围绕苗种、水质、生长、体质等养殖主要因素,采用毒理学及生理学终点技术,构建养殖生物抗逆性能及盐碱水环境临界阈值评价指标体系,创建盐碱水质养殖环境质量评价技术以及水生生物耐盐碱性能评价技术。

#### (二) 绿洲生态系统构建和养殖环境优化调控

开展盐碱生态环境生源要素循环与水盐运动规律研究,分析水体生源要素和盐碱物质形态、含量的环境调控机制,构建盐碱水体物质迁移转化动态模型,掌握盐碱养殖水体底泥形成及变动规律;基于盐碱水质的水化学类型,升级盐碱养殖环境改良技术,形成高碱型、滨海型、内陆型、盐涂型和次生盐碱型盐碱养殖环境质量控制技术体系,基于循环可持续利用,分析不同区域盐碱水域的生态组成,集成优化盐碱池塘水质、底质调控管理技术体系。

#### (三) 耐盐碱品种培育与主导养殖新品种开发

收集和整理我国盐碱地区的水生生物种质资

源,建立不同盐碱水体类型的生物种质资源库,开展耐盐碱生物的种质资源鉴定和评价,集成常规育种技术、现代生物技术以及生理学手段培育适宜盐碱生态环境养殖的新品种;引进和移植耐高盐碱水生经济动植物,摸清新品种的发育生物学、繁殖生理学和繁殖生态学特性,开展人工繁殖技术和养殖技术研究;结合不同盐碱水生经济动植物繁育特点,构建适宜于各自品种的繁育技术体系。

#### (四) 盐碱水资源高效利用与健康养殖

研究盐碱养殖水体生物类群结构、生态功能和养殖容量评估。基于主要分布区域水质特点,建立内陆型、滨海型、次生型盐碱水养殖模式;基于盐碱程度,建立鱼类、甲壳类以及轮虫、卤虫等特种养殖技术;基于池塘、大水面、大棚和工厂化养殖水体,建立精养、混养、生态放养等养殖方式。

#### (五) 盐碱水渔业生态修复与效益评价

针对不同区域盐碱水土类型,根据种植作物和养殖生物的生长特性及耐盐碱特性,建立上粮下渔、上草下渔、上林下渔等复合种养的盐碱水渔农综合利用模式;针对不同的典型盐碱区域、不同的盐碱水质类型,结合基建设计、微生态环境构建、水质调控等技术手段,开发多级汇盐生态化养殖系统工程构建技术,建立“污染零排放”养殖模式和渔农复合循环利用模式;研发盐碱水土渔业利用生态效益评价技术方法和指标体系,摸索现有典型且有效的模式修复盐碱生态环境的潜在机制及其主要调控途径。

#### (六) 盐碱水渔业产业化信息共享平台

针对盐碱水渔业可持续、科学有序开发,建设盐碱水土资源渔业专项数据库和开发智能系统;以资源高效利用、生态修复为目标,以危害分析和关键控制点为原则,对养殖过程进行技术支持、动态监管及预警,建立专家智能管理系统和技术支持体系;依据盐碱水渔业产业链,设计产业化信息共享平台,为盐碱水渔业产业化发展提供技术支撑。

### 五、我国盐碱水渔业创新驱动发展的支撑保障

#### (一) 加强产业政策引导

加强盐碱水渔业产业的统筹协调和组织领导作

用,加大盐碱水渔业模式开发等方面的产业政策引导和国家财政扶持力度,提高科研单位与企业参与的积极性。完善契合盐碱水渔业的技术支持服务体系 and 信息共享平台,规范盐碱水渔业模式构建,加快盐碱水渔业的产业化进程,促进盐碱水渔业健康发展。

#### (二) 建立野外观察台站和创新平台

在典型盐碱水地区,建立以积累盐碱水的时空分布特点和改碱效果评价为目标的盐碱水渔业野外台站,组建具有盐碱水质优化调控、耐盐碱品种选育、多生态位养殖、生态系统工程构建等功能的创新平台,增强盐碱水渔业长效性和可持续性发展的技术支撑能力。

#### (三) 建立多元化的融投资机制

充分发挥政府投资的引导作用,国家通过税收优惠、贷款优惠等政策,激励社会、企业资金和地方经费的投资,发挥种业基金的孵化作用,形成融投资渠道的多元化。按照“利益共享、风险共担”的原则,从多方位、多链条、多层面支持和参与成果熟化和推广应用,推动企业逐步成为盐碱水渔业技术创新主体。

#### (四) 加强产学研协同创新

以产业需求为导向,以人才和创新平台为支撑,优化资源配置,聚集优势科研院所、大专院校、企业人才,统筹基础研究、关键技术研发、产品创制与示范应用的有机衔接,建立产学研协同攻关的绿洲渔业体系,增强创新活力。

#### 参考文献

- [1] 梁利群,任波,常玉梅,等. 中国内陆咸(盐碱)水资源及渔业综合开发利用[J]. 中国渔业经济, 2013, 31(3): 138-145.  
Liang L Q, Ren B, Chang Y M, et al. Inland brackish (saline-alkaline) water resources and fisheries utilization in China [J]. Chin Fish Econ. 2013; 31(3): 138-145.
- [2] 问思恩,任昕,侯淑敏,等. 陕西黄河盐碱滩地渔业综合利用现状及发展对策[J]. 河北渔业, 2012, 23(6): 63-65.  
Wen S E, Ren X, Hou S M, et al. Yellow River in Shanxi saline bottomland fisheries utilization status and development strategies [J]. Hebei Fish. 2012; 23(6): 63-65.
- [3] 董戈,齐荣彬. 黑龙江省西部地区大型盐碱湖泊渔业资源的开发利用与环境保护[J]. 渔业经济研究, 2008, 4: 27-29.  
Dong G, Qi R B. Exploitation and utilization of fishery resources

- and the environmental protection of large-scale salt alkaline lakes in the western area of Heilongjiang province [J]. *Fish Econ Res.* 2008; 4: 27–29.
- [4] 王萍, 刘济源, 么宗利, 等. 水生动物盐碱适应生理学研究进展 [J]. *长江大学学报 (自然科学版)*, 2015, 12(5): 44–47.  
Wang P, Liu J Y, Yao Z L, et al. Developments in saline-alkaline adaptation physiology research for aquatic animals [J]. *J Yangtze Univ (Nat Sci Ed)*. 2015; 12(5): 44–47.
- [5] 徐伟, 耿龙武, 苗建生, 等. 耐盐碱鱼类大鳞鲃的研究现状[J]. *天津农学院学报*, 2012, 19(3): 62–64.
- Xu W, Geng L W, Miao J S, et al. Current researches on saline-alkaline tolerant fish of *barbus capito* [J]. *J Tianjin Agr Univ.* 2012; 19(3): 62–64.
- [6] 徐伟, 耿龙武, 姜海峰, 等. 浅析盐碱水域的鱼类养殖开发利用 [J]. *水产学杂志*, 2015, 28(4): 44–47.
- Xu W, Geng L W, Jiang H F, et al. A review of development and utilization of fish culture in saline-alkaline water [J]. *Chin J Fish.* 2015; 28(4): 44–47.