

# 河蟹的生态养殖现状及发展对策

管卫兵<sup>1</sup> 蔡天成<sup>1</sup> 杨牧川<sup>1</sup> 王成辉<sup>2</sup>

(1. 上海海洋大学海洋科学学院, 上海 201306)

(2. 上海海洋大学水产与生命学院, 上海 201306)

**摘要** 河蟹养殖已成我国水产业中一项支柱性产业。根据 FAO 专家制订的生态养殖三个基本原则分析,“种草、殖螺、稀放、轮养”等养殖方式不符合生态养殖标准。(1)河蟹养殖对生态系统功能和服务有影响。河蟹养殖破坏水域的栖息地,排放营养物质,使用药物对水资源保护有负面作用,大量养殖导致野生资源种质下降,及对湖泊和海洋渔业资源过多的依赖均不利于相关资源的可持续发展。(2)河蟹养殖户获得权益不足。河蟹养殖业成为高投入的行业,河蟹养殖业发展一定程度并没有达到消除贫困和让更多人的权益人受益的目的。(3)河蟹养殖对其他部门发展有影响。河蟹养殖业对湖泊资源、湖泊生态、海洋渔业资源、沿海生态环境等方面都有负面影响。针对这一现状,按照生态养殖的三个基本原则,要从种质、饲料、设备方面规范河蟹养殖,降低对生态系统的影响,发展保险支持,保障养殖户权益,加强部门合作,合理发展河蟹生态养殖。

**关键词** 河蟹 生态养殖 生态系统

中图分类号 F326.4

文献标识码 A

文章编号 1006-060X(2012)03-0116-04

## Status Quo and Developmental Strategies of Ecosystem Approach to Aquaculture of Chinese Mitten Crab in China

GUAN Wei-bing<sup>1</sup>, CAI Tian-cheng<sup>1</sup>, YANG Mu-chuan<sup>1</sup>, WANG Cheng-chui<sup>2</sup>

(1. College of Marine Sciences, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, PRC;

2. College of Fisheries and Life science, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, PRC)

**Abstract:** The aquaculture of Chinese mitten crab have become one of the key elements in China fishery industry. According to the three basic principles for ecosystem approach to aquaculture (EAA) made by FAO experts, many aquaculture method for Chinese mitten crab, such as culture of submergible plant, breeding the snail, low density and rotational culture, are not in accord with the standards of EAA. The reasons are as follows: firstly, there are various negative impacts on functions and services of ecosystem by crab aquaculture. The crab aquaculture will damage the habitats in each water area, will discharge lots of nutrients, and will use many chemical drugs, which are not benefit to protecting water resources; mass aquaculture of Chinese mitten crab will lead decrease of wild resources and germplasm and will excessively dependent on the fishery resources in lake and ocean, which are not benefit to the sustainable development of correlative resources. Secondly, the farmers who are aquaculture of Chinese mitten crab can not gain enough benefits. As a capital intensive industry, aquaculture of Chinese mitten crab dose not achieves the purposes of poverty alleviation and benefiting more farmers. Thirdly, aquaculture of Chinese mitten crab dose not comprehensively considers the benefits of other departments. Aquaculture of Chinese mitten crab influences fishery resources in lake and ocean and ecology around streams, lakes and coastal zones. Therefore, ecosystem approach to aquaculture is the only way for aquaculture of Chinese mitten crab in China. It should standardize the aquaculture of Chinese mitten crab from germ plasm, feeds and equipment to reduce the impacts on ecosystem; develop insurance support to ensure the benefits of farmers; strengthen cooperation among different departments to develop crab aquaculture industry properly.

**Key words:** Chinese mitten crab; ecosystem approach to aquaculture; ecosystem

近年来,中国河蟹养殖迅速发展,成为很多地方的支柱性产业<sup>[1]</sup>。河蟹养殖有利于底洼田综合利

用<sup>[2]</sup>。陈凡等<sup>[3]</sup>称河蟹养殖为生态养殖,并且有学者提出了如“种草、殖螺、稀放、轮养”等众多生态养殖模式<sup>[4-7]</sup>。根据联合国粮食及农业组织(FAO)专家制订的生态养殖三个基本原则,结合我国河蟹养殖技术和模式,发现其不符合生态养殖。对河蟹养殖技术和模式进行探讨,旨在为河蟹产业的健康可持续发展提供参考。

收稿日期 2011-09-13

基金项目:上海市中华绒螯蟹产业技术体系建设(2010-2014)

作者简介:管卫兵(1972-),男,江苏淮安市人,副教授,研究方向为资源生殖与恢复生态。

通讯作者:王成辉

## 1 生态养殖概念和基本原则

FAO 专家组一致达成共识,确定生态养殖(ecosystem approach to aquaculture, EAA) 的概念为“整合较广生态系统范围内的活动的一种策略,以这种方式促进内在相互联系的社会和生态系统的可持续发展,平等权益和适应性”,这个概念其实包括生物多样性协定(Convention on Biological Diversity, CBD)和负责任渔业行动的原则(Code of Conduct of Responsible Fisheries, CCRF)<sup>[8]</sup>。为了促进可持续发展,生态养殖主要由三个原则所指导:一是养殖应该在生态系统功能和服务的背景下发展,而不能破坏它们的承受能力;二是养殖应该提高人类福利及相关权益人的平等权益;三是养殖发展需要考虑或融合其他相关领域进行发展。生态养殖有三个时空尺度,一是养殖场,二是水体及相关流域或养殖区,三是全球贸易范围。

## 2 河蟹养殖中存在的问题

### 2.1 河蟹养殖对生态系统功能和服务的影响

2.1.1 破坏重要水域栖息地 河蟹养殖方式主要有围网养殖、池塘养殖和稻田养殖。3 种养殖方式都涉及到不同水域的栖息地。围网养殖会直接破坏湖泊沿岸栖息地,同时间接破坏非围网区底栖生物及其栖息地。河蟹的池塘养殖主要建造于沿湖区,破坏了大量的滨湖湿地。在全国湖泊围网养殖严格控制后,大部分河蟹养殖转向环湖地区的原有池塘或新挖池塘,并没有减轻对原有湖泊的环境和资源压力。

稻田养蟹是否符合生态养殖的标准也需要进一步探讨。稻田养蟹提高了系统中的水稻和蟹类产量<sup>[9]</sup>,但是减少了其他生物的栖息地<sup>[10]</sup>,尽管这些栖息地的价值并不大。另外稻田养殖中由于混养河蟹,水位一直保持一定高度,难以实现传统意义上的烤田过程。经过烤田的稻田,甲烷的排放量较低<sup>[11]</sup>。稻田养蟹情况下,甲烷排放情况是减少还是增加有待进一步研究。

河蟹幼蟹培育阶段需要喜旱莲子草(水花生)作为栖息地,间接地促进这些外来物种的泛滥。研究表明,碎裂化的喜旱莲子草更易于传播和生长<sup>[12]</sup>。喜旱莲子草大量在河道两岸浅水区生长,导致原生的沉水植物破坏,这可能是我国河道富营养化的重要原因之一。

河蟹喜欢摄食螺类<sup>[13-14]</sup>,在河蟹养殖过程中要

投放大量螺类。湖泊中捕捞螺类多采用吸螺蚬的泵,这种作业方式对底栖生物和底质的搅动很大。河道中捕捞螺类是采用切割法进行,螺类栖息于茂密的水草中,难以捕捞,所以直接切割这些水草,拖取后分离螺类。这对沉水植被,尤其是螺类喜欢栖居的苦草植被带来毁灭性的破坏。而沉水植物对水湖泊和河流生态的健康至关重要是众所周知的。

另外沿海的河蟹土池育苗要占用大量的沿海湿地资源。养殖户纷纷建立大量工厂化育苗场等沿海建筑工程,在没有高额利润时,这些育苗场房是荒废的。河蟹工厂化育苗时基本上是直接排放污水的,大量富营养的污水将对相邻海域造成一定程度的污染。人工配制海水的任意排放也会导致育苗场周边土壤盐渍化。

2.1.2 排放营养物质 在河蟹池塘养殖过程中,为追求养殖效益,往往投放大量的饵料。过剩的饵料(以小杂鱼为主)和颗粒饲料(以玉米、小麦为主)等营养物质以溶解态和非溶解态直接进入水体,前者最终表现为水体中某些环境因子含量的增加,另一部分在池塘底泥沉积下来,再通过底泥的释放进入水体,大大增加了水体的营养成分氮(N)、磷(P)等环境因子的含量<sup>[15]</sup>。河蟹池塘养殖中多采用种植高密度的水草来进行生态养殖,以提供蟹类栖息地及处理水质。但在夏天高温或阴雨天,这些水草将消耗大量的氧气,为了保证充足的氧气含量,河蟹池塘养殖中经常进行大换水,尤其是高温季节基本上每晚都要大排大进,这样大量营养物质将排放到外界河流或湖泊中。而湖泊的河蟹围网养殖直接污染水体,会导致网围区底质积累越来越厚<sup>[6-7]</sup>。

2.1.3 排放有毒的化学物质 河蟹养殖中疾病时有发生,养殖中也经常使用调水的药品和防病、治病的药物<sup>[16]</sup>。由于养殖中经常排水,更易造成这些有毒物质的向外界水体的扩散。

2.1.4 对水资源影响 水产养殖主要在沿湖地区或沿河区域,这些区域往往是重要的水源地<sup>[15]</sup>。河蟹养殖多采用大进大排的粗放式养殖,严重污染当地水源。

2.1.5 对遗传资源的影响 经过多年发展,作为主要河蟹产卵场的长江口,河蟹种群的种质状况严重下降,表现为成体规格明显偏小<sup>[17]</sup>。研究表明,采用长江口的蟹苗培养的成蟹和人工育苗培养的相比,在规格上并不占优势。这可能和河蟹大规模养殖后,南北来源的不同河蟹种质混乱所致,或由于小

规格河蟹更易于逃逸所致<sup>[18]</sup>。在河蟹育苗生产中,小规格亲体更易于较长时间存活,价格也较便宜,所以生产中较多选择小规格亲体,导致人工繁殖后代种质越来越差。高淳地区采用培育大规格蟹种,提早放养、早捕的养殖模式。虽然大规格的河蟹非常多,但由于过早完成成熟过程,这些亲体留到第二年的5月份进行成功育苗的可能性较小。尤其是土池育苗技术成熟后,大规模、低成本苗种培育变成可能,很多育苗场为了降低成本,往往以偏低规格的亲体进行苗种培育。而在大规格河蟹价格高攀的情况下,选择的亲体规格将更小。

2.1.6 对渔业资源的影响 河蟹养殖过程中,要投放螺类和大量的鱼类。这些鱼类主要是湖泊、河道和海洋中渔获中的小型鱼类,且主要是幼鱼为主。这促进了对湖泊、河道、海洋天然渔业资源的过度捕捞。天然河道中电捕频率非常频繁,过去电捕主要捕捞大规格的鱼,用于人的消费,现在所有规格都有利可寻,造成严重的酷鱼滥捕。同时这些动物蛋白并不能有效被河蟹利用,很多都被浪费。随着鱼粉价格上升,对天然渔业资源的过度捕捞趋势越演越烈,当前必需解决河蟹替代的饲料源<sup>[19]</sup>。而利用珍贵的海水渔业资源的高蛋白换取少量的蟹类蛋白是不合算的。

河蟹育苗生产中,过去多采用丰年虫,现在都以从沿海盐场或近海水体中大量捕捞桡足类,进行冰冻贮存,供苗种生产时使用<sup>[20]</sup>。这些桡足类本应该是海洋中天然渔业资源的重要饵料,这间接破坏了原本就很脆弱的海洋生态系统。

## 2.2 河蟹养殖获得权益不足

河蟹养殖业是一种高投入,高收入的行业,并不是普通老百姓所能承受的。当然河蟹养殖业的发展,带动了农村临时雇工的发展,有的带动了服务业等其他行业的全面发展,如高淳模式<sup>[4]</sup>,但由于河蟹养殖对养殖者的经验和知识要求较高,不少养殖户技术水平有限,盲目投资,不仅没能得到较高的利润,往往造成很大的损失。河蟹作为淡水高档的水产品,流通环节起重要作用。个体养殖户只能通过地方批发市场进行销售,很多利润被流通环节所获得。同时,大量其他行业资本向河蟹养殖产业进军,抬高河蟹养殖的塘口价格,导致小规模养殖户难以保持原有的生存条件,达不到脱贫脱困的目的。

## 2.3 河蟹养殖对其他部门发展的影响

河蟹养殖会直接和间接破坏重要的水域栖息

地,导致生物多样性明显减少,影响生态系统自身的净化能力。对各个水域渔业资源过度捕捞也会影响渔业资源的发展。可以说河蟹养殖业发展对水环境保护,渔业资源保护等都产生了很大的负面影响,并没有全面考虑这些部门的利益。这个认识对于全面规划生态养殖是至关重要的,目前很多地方政府仅以发展当地经济为目标,很少考虑到这些水产养殖业所带来的其他的生态影响。

## 3 河蟹生态养殖发展对策

综上所述,各种河蟹生态养殖方式其实并不是真正的生态养殖,仅仅是在养殖的某一环节中采用了一定的生态养殖方式,但主要环节却不仅属于生态养殖,相反,可能是一种生态的灾难。为此,建议从以下几个方面发展河蟹生态养殖。

### 3.1 规范河蟹养殖,降低对生态系统的影响

(1)建立河蟹良种场。全面制订河蟹的种质标准,设定真正的河蟹良种场,河蟹良种场从亲体培育,幼体培养,扣蟹培育三个养殖环节都要注意良种标准,只考虑其中一个或两个环节,不能成为真正的河蟹良种场。(2)采用人工饲料。河蟹的摄食方式决定其对饵料的利用率较低,饵料系数太高,河蟹养殖要真正达到生态养殖的要求,必需加大人工配合饲料的应用,限制过度利用湖泊和海洋的天然渔业资源<sup>[19]</sup>,国家层面应该在河蟹,乌鳢及其它众多海水养殖鱼类中要立法控制,减少利用各种水域的野杂鱼类。有研究表明,合理的人工配合饲料的应用其实有助于减少养蟹塘氮磷的负载<sup>[21]</sup>。开展人工养殖低质鱼类如鲢鱼,螺蚌类<sup>[22-23]</sup>,用于河蟹养殖,替代野杂鱼才能做到真正的生态养殖。蟹类真正的生态养殖,就是进行资源的增养殖,让其利用天然的饵料资源,可以说,在一定程度上蟹类是不需要养殖的。(3)改善养殖设备。河蟹养殖中除增加优质水草种植外,也要配套生态净化系统或微增氧设备,提高水质,减少水体排放或采用循环生态养殖方式进行<sup>[24-25]</sup>。这样才能减少其对外界水体环境的影响。

### 3.2 发展保险支持,保障养殖户权益

随着河蟹养殖业规模的扩大,产量的增加,价格就会回落,河蟹成为老百姓消费得起的水产品指日可待,但是要注意重大气候灾害对河蟹养殖业的影响,高风险水产养殖业要有相应的保险支持,才能保证养殖户的经济安全。

### 3.3 加强部门合作,合理发展河蟹养殖

河蟹养殖业中存在的众多问题,也给人们一个启示,必需从整个生态系统考虑一个养殖产业的发展,同时考虑经济和社会的因素,才有可能实现真正的可持续发展。总之,需要在全国范围内控制河蟹养殖规模,各级水产职能部门,水利和环保部门应该要联合规范河蟹的养殖,制订河蟹的生态养殖标准,限制粗放式的河蟹养殖业发展,避免发生对资源和环境产生严重的负面影响。

#### 参考文献:

- [1] 杨维龙,张关海. 河蟹生产现状与可持续发展的思考[J]. 淡水渔业, 2005, 35(2): 6-64.
- [2] 冯唐茂,刘家寿,张堂林,等. 洪湖低湖田改造池塘河蟹养殖技术研究[J]. 淡水渔业, 2010, 40(4): 66-71.
- [3] 陈凡,叶晓勇. 河蟹生态养殖技术初探[J]. 淡水渔业, 2002, 32(4): 32-33.
- [4] 李应森,王武,陈贤明,等. 渔业科技入户河蟹养殖成果之一,池塘生态养蟹——高淳模式(上)[J]. 科学养鱼, 2010(3): 14-15.
- [5] 李应森,王武,陈贤明,等. 渔业科技入户河蟹养殖成果之一,池塘生态养蟹——高淳模式(下)[J]. 科学养鱼, 2010(4): 12-14.
- [6] 孔优佳,花少鹏. 溇湖网围无公害河蟹养殖技术研究[J]. 淡水渔业, 2005, 35(3): 57-60.
- [7] 柳富荣,乔琛. 洞庭湖水域网围河蟹健康生态养殖的研究[J]. 现代渔业信息, 2010, 5(5): 3-5.
- [8] Hambrey J, Edwards P, and Belton B. An ecosystem approach to freshwater aquaculture: a global review. FAO Fisheries and Aquaculture Proceedings. No. 14 [C]. Rome, FAO. 2008. 117-221.
- [9] 吕东锋,王武,马旭洲,等. 稻蟹共生系统河蟹放养密度对水稻和河蟹的影响[J]. 湖北农业科学, 2010, 49(7): 1677-1680.
- [10] 陈铭达,刘兆普,刘文斌,等. 三峡库区稻田复养河蟹的农田生态系统能量特征与经济效益[J]. 山地学报, 2005, 23(4): 469-

475.

- [11] 李茂柏,曹黎明,程灿,等. 水稻节水灌溉技术对甲烷排放影响的研究进展[J]. 作物杂志, 2010, 6: 98-101.
- [12] 贾昕,杨兴中,潘晓云,等. 喜旱莲子草营养繁殖特征对干扰的响应[J]. 生物多样性, 2008, 16(3): 29-235.
- [13] 朱晓鸣,崔奕波,光寿红. 河蟹对三种天然饵料的选食性及消化率[J]. 水生生物学报, 1997, 21(1): 94-96.
- [14] 董江水,陈红军,王新华. 螺蛳投放量对中华绒螯蟹规格、产量和成活率的影响[J]. 水产科学, 2009, 28(11): 691-694.
- [15] 戴捷,李传岭,邓楚洲,等. 洪湖流域半封闭池塘河蟹养殖氮磷污染负荷研究[J]. 环境科学与技术, 2010, 33(5): 169-172.
- [16] 沙开胜. 河蟹病害发生的原因与对策[J]. 畜牧与饲料科学, 2010, 31(5): 57.
- [17] 李思发. 河蟹产业发展的种质问题 and 对策[J]. 科学养鱼, 2006, 6: 1-2.
- [18] 谷孝鸿,赵福顺. 长江中华绒螯蟹的资源与养殖现状及其种质保护[J]. 湖泊科学, 2001, 13(3): 267-271.
- [19] 赵永锋. 河蟹配合饲料的开发现状及展望——访华东师范大学陈立侨教授[J]. 科学养鱼, 2008(2): 3-4.
- [20] 肖国华,宫春光,李孟田,等. 枝角类和桡足类在河蟹育苗中的应用试验[J]. 水利渔业, 2004, 24(1): 35.
- [21] 戴修赢,蔡春芳,徐升宝,等. 饵料结构对河蟹养殖池塘氨、磷收支和污染强度的影响[J]. 水生态学杂志, 2010, 3(3): 52-56.
- [22] 李炜,孙晓贤. 螺蛳的养殖与饲用[J]. 饲料博览, 2000(2): 47.
- [23] 顾若波,徐钢春,闻海波. 圆背角无齿蚌在河蟹健康养殖中的应用效果研究[J]. 淡水渔业, 2005, 35(2): 31-33.
- [24] 刘伟杰,彭刚,潘明庚,等. 河蟹青虾混养池塘循环水净化效能的初步分析[J]. 水产养殖, 2011, 32(1): 16-19.
- [25] 姚东瑞,赵凌云,王玉花,等. 微生物制剂对河蟹池塘养殖水体的原位净化效果研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(34): 19543, 19545.

(责任编辑:高国赋)

#### (上接第 93 页)

- [2] 关海宁,刁小琴,张润光. 柑橘皮功能性成分研究现状及发展前景[J]. 食品研究与开发, 2008, 29(09): 169-173.
- [3] 麻明友,刘建本,吴显明. 超声微波双辅助提取柑橘皮总黄酮的研究[J]. 食品科学, 2010, 31(20): 266-269.
- [4] Prabhala R H. Influence of  $\beta$ -carotene on immune functions[J]. Ann N Y Academicsic, 1993, 691: 48-60.
- [5] 朱德艳. 柑橘皮色素的提取及其稳定性研究[J]. 北方园艺, 2010(23): 53-55.
- [6] Bertram J S, Pung A. Diverse carotenoid Protect from chemically induced neoplasia transformation [J]. Carcinogenesis, 1996, 12: 671.
- [7] 刘强. 橘皮色素超声波提取及特性研究[D]. 长春: 吉林大学, 2010.
- [8] 李泽鸿,张晓刚,张璐,等. 金盏菊花中色素的提取工艺及稳定性研究[J]. 食品科学, 2011, 32(8): 103-106.

- [9] 李志洲. 脐橙皮色素的提取及稳定性研究[J]. 宝鸡文理学院学报(自然科学版), 2003, 23(4): 276-278.
- [10] 詹嘉红,蓝宗辉,魏小凤. 黑布林李子皮色素的提取及稳定性[J]. 食品研究与开发, 2011, 32(5): 182-186.
- [11] 龙唐忠. 桑椹色素的提取技术及其稳定性研究[D]. 长沙: 湖南农业大学, 2008.
- [12] 李进. 黑果枸杞色素研究[D]. 上海: 华东师范大学, 2006.
- [13] 徐子婷,周文美. 桔果色素提取条件的研究[J]. 安徽农业科学, 2010, 38(27): 14946-14947.
- [14] 杨雪飞,潘利华,罗建平. 蓝莓色素的超声提取工艺及稳定性[J]. 食品科学, 2010, 31(20): 251-255.
- [15] 崔凌飞,王遂. 玉米皮色素提取及其稳定性研究[J]. 食品科学, 2002, 23(5): 66-70.

(责任编辑:石君)