

养殖水体污染对养殖生物的影响及水体的修复

房英春¹, 刘广纯¹, 田 春², 何小慧¹, 宋 钢³

(1. 沈阳大学生物技术研究所, 辽宁 沈阳 110044;

2. 沈阳市水产科学研究所, 沈阳 110032; 3. 沈阳大学科技工程学院, 沈阳 110044)

摘 要: 报道了中、外养殖水体污染、治理的现状, 分析了我国养殖水体污染的原因, 阐述了养殖水体污染对养殖生物健康的影响及未来水产养殖的发展方向; 探讨了养殖水体污染的修复方法。

关键词: 养殖水体; 污染; 养殖生物; 影响; 水体修复

中图分类号: X524

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2005)03-0198-03

Effect of Aquaculture Water Body Pollution on Breed Living Beings and the Recovery of Water Body

FANG Ying-chun¹, LIU Guang-chun¹, TIAN Chun², HE Xiao-hui¹, SONG Gang³

(1. Biological Technology Research Institute, Shenyang University, Shenyang 110044, China;

2. Shenyang Fishery Science Research Institute, Shenyang 110032, China;

3. Technology and Project College, Shenyang University, Shenyang 110044, China)

Abstract: The situation of aquaculture water body pollution in China and abroad are reported and the pollutant cause of aquaculture water body in our country is analyzed. Finally the authors expound the effect of polluted water body on breed living beings and the development trend of aquaculture and discuss the method to recover the polluted water body.

Key words: aquaculture water body; pollution; breed living beings; effect; the recovery of water body

随着经济的迅速发展, 我国环境质量受到严重影响, 环境污染已成为制约社会经济发展及危及人体健康的重要因素之一。目前养殖水体广泛受到毒害物污染和大量使用农药的污染, 它严重影响水产品出口和食品安全。并通过食物链对人类健康构成了威胁, 探讨受污染的养殖水体的外源性和内源性污染的原因以其对它进行科学的修复已迫在眉睫。^[1]

1 国外养殖水体污染及治理的研究现状

国外发达国家的水产养殖业不仅追求较高的单产, 而且特别注重质优、卫生及减少环境污染, 这是特别值得我们借鉴的。

目前, 欧美和日本等水产业发达国家鱼类和生态环境基础理论研究较深, 借助发达的自动化工业和高水平的科技, 开展工厂化流水或循环水养鱼及网箱养鱼, 重点进行水质调控方面的自动化研究, 现具有自动控制系统和水质理化因子监测系统, 并通过增氧、生物净化、沉淀、过滤、曝气、脱氮等设施改良水环境, 保持循环用水。美国在 70 年代就制定了安全饮水法, 世界卫生组织和欧美国家对饮水水质标准, 随着水环境污染加重和科技进步而逐年提高, 从最初的水质指标 20-30 项发展到目前的 100 多项, 增加的指标主要是微量

毒害物, 特别是具有“三致”作用的有机毒害物。

ISO 14000 系列国际环境管理标准, 将要求企业承担相应的环境保护责任, 并对达到该标准的企业给予认证。没有得到认证的企业的产品, 在出口时将有可能面临被国外政府以未承担环境保护的责任而拒绝进口; 同时, 国外大型企业也可能因害怕和这些未达到该标准的企业合作而影响其形象, 从而中止和这些企业的合作。至 2003 年, ISO 9000 系列质量标准将和 ISO 14000 系列环境管理标准统一成一个标准, 从而将进一步强化环境保护对企业发展的重要意义。因此, 良好的环境保护将加强我国养殖企业的国际竞争力。否则, 在当前国际贸易中保护主义盛行的情况下, 我国将可能面临因环境问题而被排斥在国际贸易之外的危险。(潘涔轩, 我国环境保护的现状) 目前国际上广泛研究的生物修复技术 (Bioremediation) 和植物修复技术 (Phytoremediation), 具有处理毒害物种类广泛、成本低、易于推广等特点而受到广泛关注, 我国应结合国情加强研究, 以便推广应用。

欧洲各国如德国、丹麦、荷兰对生物修复技术非常重视, 全欧洲从事该项技术的研究机构和商业公司大约有近百个, 他们的研究证明, 利用微生物分解有毒有害物质的生物修复技术是治理大面积污染区域的一种有价值的方法。美国国家环保局、国防部、能源部都积极推进生物修复技术的研究和

收稿日期: 2004-08-12

基金项目: 本课题系沈阳市环境工程重点实验室基金资助(编号: 200411)

作者简介: 房英春(1960-), 女, 辽宁锦州人, 副教授, 主要从事环境生物、环境生态教学与科研。

应用。美国的一些州也对生物修复技术持积极态度,如新泽西州、威斯康星州规定将该技术列为净化受储油罐泄漏污染土壤治理的方法之一。美国能源部制定了90年代土壤和地下水的生物修复计划,并组织了一个由联邦政府、学术和实业界人员组成的“生物修复行动委员会”(Bioremediation Action Committee)来负责生物修复技术的研究和具体应用实施。

2 我国养殖水体污染现状

我国水产业自50年代起就开始了从捕捞业向养殖业的转变,近年来,水产品产量迅速提高。水产养殖在产业结构和品种结构等方面也发生深刻的变化。由传统的池塘养鱼向基地化、工厂化、集约式、多元化、设施化及立体化等方式发展,养殖品种也由传统的鲤科鱼类扩大到各种鱼类、甲壳类、贝类、两栖类、爬行类等近百个品种。海水养殖业也获得了迅速发展,养殖的规模越来越大,种类越来越多,包括鱼类、甲壳类、贝类、腔肠类、藻类等数十个品种。目前我国水产品的总产量达4 279万t,占世界渔业总产量的1/3,全国人均水产品占有量33kg(世界人均量20kg);产量居世界首位,占世界养殖总产量的2/3。我国水产养殖业经历了由“粗放型到高密度、集约化养殖”的过程,现养殖技术水平距发达国家还有较大差距。存在如下问题。^[3]

(1)有关政策制定者的传统的知识、观点以及决策的基础环节薄弱,环保观念、管理水平有待于与时俱进,养殖业者技术和管理水平还远远落后于形势的发展。池塘养殖业正面临严峻的挑战。^[2]

(2)养殖业发展过快,个别养殖品种有盲目跟风趋势,养殖结构不尽合理^[6]。

(3)养殖具较大的分散性。规模小、范围广,对养殖环境与产品质量重视不够。只注重治病,不惜采用多种药物且加大用药量治疗鱼病,鱼体药残普遍存在。水体药残严重。

(4)重视产量、轻视内源性污染。为获得较高的产量,采取一些不顾后果的措施。如高密度放养,为提高生长速度而增加投喂量,造成饲料残留,水体有机废弃物增多。

(5)以牺牲环境、资源,甚至人类本身的健康为代价来谋求发展。如水体大量施用化肥与农家肥,污染水质,对环境健康状况的可靠指标体系的研究和应用尚待加强。

(6)大量抽取地下水,养殖废水无度排放,不仅破坏人类生存的自然环境,也使水产养殖本身受到严重影响。

(7)鱼、虾病害逐年增加。这种现状与新世纪环保生态主题形成了鲜明的对比。

(8)缺少健全的、科学的、配套的鱼病检疫、检验、预报设备和仪器,该方面的组织、机构不健全。存在着人、材、物资源的缺乏和严重的管理漏洞,对预测水体污染带来的经济价值的损失、威胁因素缺乏应有的战略决策。

(9)生物多样性预测的基础(比如新型药物的发现)还有待于提高。

3 养殖水体污染对养殖生物及人类健康的影响

(1)养殖生物生长发育缓慢,规格偏小。(2)养殖生物繁殖能力受阻,遗传性能下降。(3)应激性减弱:养殖生物对水质、温度、疾病等抵抗能力减退,对环境的突变应激能力差;(4)遗传变异:种质资源、品种退化;抗病力减弱,病害频繁发生;(5)有毒有害物质通过食物链对下一级生物造成影响;

(6)对人类的影响:水产鲜活品、冷冻品、加工半成品、成品是当今人类主要的消费食品,由于人类处于食物链的顶级,故任何受污染的水产品都将最终危及人类的健康,影响人口的质量。(7)食用价值:商品的色泽、口感不好,蛋白质等营养成分发生变化,食用价值降低。(8)经济效益:由于体形、规格、饱满度等达不到正常标准,因此造成产量下降,产值下降,效益降低,经济受损。

4 未来水产养殖的发展方向

(1)安全无公害:入世后,渔业经济发展水平衡量标准不再是产量的高低,也不以牺牲环境、消耗资源、危害人类自身健康为代价。未来水产养殖业的发展应是“无公害水产养殖业”,即指水产养殖品种在特定的优质水环境条件下健康生长。

(2)投喂营养全面、无有害物质的饲料。

(3)科学防治鱼病。

(4)达到最佳的放养模式。追求最佳的产量,而非最大产量。

(5)在生态养殖的前提下求得最佳生长率、饲料转化率,繁殖率和成活率的养殖模式。该养殖模式的鱼病防治是以生态学为基础,以环保、全营养、经济为目标来积极防治鱼病发生。

(6)有关质检部门从人体健康出发,根据国内外市场的需求,已加强对水产品病害及药残的检测。环保部门也开始关注养殖污水排放问题,经济效益下降等严重制约水产养殖业可持续发展的重大问题。

5 养殖水体污染的修复

5.1 生物修复(Bioremediation)

生物修复即用环境生物技术(用其它方法难以处理的环境介质)净化环境,使受污染的水资源(包括地面水和地下水)、土壤等得以重新利用,同时还可进一步强化环境的自净能力。据《21世纪生物技术:新的方向》一书介绍,美国在90年代中,每年都投资几百亿美元进行污染环境的修复,该书分析:如果采用传统的修复方法(物理和化学方法)来治理美国本土陆地上的环境污染,就需要投资1.7万亿美元,而如果采用生物修复技术,而只需3 400~6 000亿美元的投资,也就是传统方法所需投资的1/5~1/3。该书还分析:在今后若干年内,美国市场对生物修复技术服务及其生物产品的需求将以每年15%或更高的速度增长,到2000年生物修复技术的纯利润将超过5亿美元。随着国际一体化养殖水体的逐渐接轨中国也必须采用生物修复方法,使养殖水体达到国家统一规定的养殖用水标准。如采用生物修复技术,不仅其投资规模大为缩小,而且还没有二次污染。综上所述,水体污染的生物修复技术是我国今后治理养殖污染水体必须发展的生物技术,更具有广阔的市场和发展前景。可充分预见,在21世纪,生物修复技术将成为我国生态环境保护领域最具有价值和最具有生命力的大面积污染的优选生物工程^[4]。养殖水体的生物修复技术主要体现在:

(1)通过“80 20”健康养殖模式的推广研究,加强水体调控,实现生态互补,使目前精养池塘有害物普遍超标的水质达到我国渔业水质标准。

(2)微生态制剂修复 通过微生物有益菌净化水质技术的研究,分解水体中氨氮、硫化氢等到有毒、有害物质,改善

水质环境,维持池内生态平衡。如由广东微生物研究所研制的低聚糖类肠道微生态制剂,作为生物绿色添加剂应用效果良好。通过有益菌群优势和产生抗菌物质抑制有害菌生长,能提高水产养殖动物的健康水平和改造养殖水体环境。

(3) 投放中草药 通过多种已开发和待开发的中草药的推广和研究,可以充分利用我国的传统资源和低成本、无毒、无害等优势,合理配伍,科学用药减低、取代化学药物和药品对养殖生物、养殖水体、底泥的污染使得养殖用水循环、有序利用。

(4) 生物遗传选育、抗病遗传选育 如多倍体技术就是通过增加染色体组的方法来改造生物的遗传基础,从而培育出符合人们需要的优良品种。多倍体育种方法简单,技术可行易于操作,与性控、选育等技术结合可以生产具有生长速度快、抗病力强、成活率高和饲养管理方便的新品种。通过品种选育,为养殖单位推荐优质健康种苗,防止品种退化,提高成活率。目前的多倍体研究主要集中在促进鱼类生长、控制鱼类过度繁殖、延长鱼类生长周期等方面。三倍体草鱼在美国

参考文献:

[1] 孙铁珩 污水生态处理技术体系及发展趋势[J] 水土保持研究, 2004, 11(3): 1- 3

[2] 中国环境科学学会 中国环境科学年鉴[M] 北京: 中国环境科学出版社, 1991. 245- 247.

[3] 房英春, 杨丽欣 沈阳市渔用药物使用问题的探讨[J] 水产科学, 2001, 20(3): 40- 41.

[4] 凯恩斯, 等 水污染的生物监测[M] 北京: 中国环境出版社, 1989. 100- 145.

[5] 朱传忠, 邹桂伟 鱼类多倍体育种技术及其在水产养殖中的应用[J] 淡水渔业, 2004, (3): 53

[6] 王苏民, 龚鸿身 中国湖泊志[M] 北京: 科学出版社, 1998. 10- 30

[7] 汪明娜, 汪达 水资源危机与水资源可持续利用[A] 环境保护与环境工程[C] 西安: 陕西人民教育出版社, 2002. 12- 19.

(上接第 186 页)

区土地所有权问题已严重影响了保护区管理机构对湿地资源的有效管理,所以要解决这一问题,我国应借鉴国外经验,即国家在建立保护区时,应赋予湿地保护区管理机构土地所有权,使保护区管理机构有足够的权利对保护区内所有资源进行管理。而其他行政部门以及当地社区应当在保护区管理机构的指导下,对保护区资源进行合理的开发和利用,这样才能真正实现对湿地保护区的有效管理。

(2) 环境影响评价制度。与 2002 年通过的《环境影响评价法》相适应,“湿地保护法”应规定环境影响评价制度,包括湿地资源开发影响评价因子正确选择与标准的订立,湿地资源开发社会环境影响评价广度与深度的确定,湿地资源开发对生态环境的影响,湿地资源开发对后代影响等等。

参考文献:

[1] 宋国光 合理利用和保护我国的湿地[J] 国土经济, 2003, (4): 35- 37.

[2] 陶信平, 商原李刚, 袁婧 湿地保护问题初探[A] 2003 年中国法学会环境资源法学研究会年会论文集[C] 2003. 159- 162

[3] 潘世钦 鄱阳湖湿地立法必要性研究[J] 法学杂志, 2004, 25: 74- 75

[4] 朱建国 我国湿地保护立法的意义、现状及几点建议[J] 中国土地科学, 1999, 13: 13- 14

[5] 朱建国 中国湿地资源立法管理问题思考[J] 中国土地科学, 2000, 14: 34- 38

[6] 李挚萍 中国海岸湿地保护法律法规建设情况评述——以南中国海地区为重点[A] 2003 年中国法学会环境资源法学研究会年会论文集[C] 2003. 391- 397.

[7] 王曦 国际环境法[M] 北京: 法律出版社, 1998. 101.

[8] 曹明德 生态法原理[M] 北京: 人民出版社, 2002. 215

天然水域中放养,既可以锄草又能阻止大量繁殖破坏生态平衡,三倍体的不育特性在渔业资源管理中越来越受到重视^[5]。

5.2 化学方法修复

通过投放生石灰、麦饭石、沸石粉等改善底质,减少换水(主要是抽取地下水)量。通过养殖水质的外源和内源污染指标的监测,掌握水质的自身调控能力和外界因子对其的影响规律。

5.3 投喂优质饲料

通过投喂优质全价硬颗粒饲料及推广膨化颗粒饲料应用,使鱼类不仅生长快,而且抗病力强,提高饲料利用率,减少饲料对水体的污染。

5.4 科学健康管理

加强防病措施,定期检测水质极其变化,防止新、旧鱼病暴发,寻找安全用药的途径和方法。杜绝药物残留,减少水质污染,节约水资源。

5.5 生态环境调控治理^[7]。

(3) 湿地生态效益补偿制度。湿地既具有经济效益,又具有生态效益。很多时候,湿地的经济效益与生态效益不能在同一时点上产生,经济效益的实现意味着生态效益的终结。为此,人们在开发利用湿地资源,追求其经济效益的同时,应对生态效益进行补偿,建立生态效益补偿机制,对因开发利用资源而遭到破坏的湿地除了实施生态补偿费制度外,还必须限期恢复和维护湿地生态平衡。

(4) 法律责任制度。我国环境保护法律中法律责任规定不明确,这是导致执法不严、违法不究的重要原因。“湿地保护法”应强化法律责任,对各种违法行为规定相应的惩罚措施,从而真正发挥法律的功能。法律责任制度具体应包括民事法律责任制度、行政法律责任制度、刑事法律责任制度。