

# Review of Aquatic Animal Welfare

Xiaotian Liu, Peilei Wang\*, Yanan Zhang, Mengying Zhu

Life Department, Linyi University, Linyi Shandong  
Email: \*wplchina@163.com

Received: Nov. 28<sup>th</sup>, 2016; accepted: Dec. 16<sup>th</sup>, 2016; published: Dec. 19<sup>th</sup>, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.  
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

Improving aquatic animal welfare means that we have to supply necessary facilities, equipments and basic needs for the aquatic animals to meet the physiological behaviors and natural habits in the process of aquatic animals cultivation. The methods of improving aquaculture animal welfare include creating a good culture environment, daily scientific management, active disease control, regular staffs training, reasonable harvesting, packaging, and transportation measures and scientific slaughter methods. This paper also looks forward to the prospects of the development of aquatic animal welfare from four aspects, especially promoting the construction of aquatic animal welfare system.

## Keywords

Aquaculture Animal, Welfare Level, Review

---

# 水产养殖动物福利综述

刘笑天, 王培磊\*, 张亚男, 朱孟英

临沂大学, 生命科学学院, 山东 临沂  
Email: \*wplchina@163.com

收稿日期: 2016年11月28日; 录用日期: 2016年12月16日; 发布日期: 2016年12月19日

---

## 摘要

水产动物福利是人类为满足水产动物生长、繁育过程中所表现出来的生理行为、自然习性等所提供的必

\*通讯作者。

文章引用: 刘笑天, 王培磊, 张亚男, 朱孟英. 水产养殖动物福利综述[J]. 水产研究, 2016, 3(4): 82-87.  
<http://dx.doi.org/10.12677/ojfr.2016.34013>

需设施、设备以及最基本需要。提高水产养殖动物福利水平的方法包括：创造良好养殖环境，科学日常管理，积极进行病害防治，定期进行员工培训，合理安排收获、包装和运输，科学宰杀。本文还从四个方面特别是推进水生动物福利制度建设对水产动物福利的发展前景进行了展望。

## 关键词

水产养殖动物，福利水平，综述

## 1. 引言

水产品作为人类优质蛋白源受到特别重视。据联合国 Food and Agriculture Organization (FAO)统计，2015 年全球水产品总量达  $1.575 \times 10^8$  t，其中养殖产量达  $6.66 \times 10^7$  t，自 2000 年以来，水产养殖对世界水产贡献率已由 25.7%增长至 2015 年的 42.2%，水产养殖业将是未来动物源食品增长最快领域之一[1]。水产动物福利是人类为满足水产动物生长、繁育过程中所表现出来的生理行为、自然习性等所提供的必需设施、设备以及最基本需要。人类在养殖基地、养殖过程、捕捞、运输水产养殖产品各个环节中，影响水产动物的活动，而这些环节涵盖了水产动物福利所有内容。水产养殖动物的福利具体表现为，在养殖状态下为水产动物提供一个优质、健康、舒适、无胁迫的养殖环境，提供充足的饵料，在捕捞和运输的过程中采取有利于保护水产动物的措施，以达到为人类提供优质、安全水产品要求。其核心内容是五项自由：不受饥渴的自由，生活舒适的自由，不受痛苦伤害的自由，生活无恐惧感和悲伤感的自由，表达天性的自由[1]。水生动物福利贯穿于水生动物饲养、运输和屠宰全过程。水产动物福利不仅是人类文明标志，同时也是水产品安全需要，因为水产动物在受虐待情况下，死亡率提高，饲料效率显著降低，品质受到影响，还可能产生毒素，危害人体健康[2]。水产动物福利是一个人性化概念，体现了人与水产动物协调发展最高境界，正受到世界各国越来越多关注。

## 2. 国内外水产动物福利的现状

当前，在欧美国家鱼类福利养殖的理念逐步在鱼类投喂、饲养、分池、宰杀、运输等生产操作中尝试并已推广实践。世界粮农组织制定的水产养殖认证指南提出水产养殖活动应在确保养殖对象健康福利的方式下进行管理，通过健康最优化、压力最小化减少水产动物疾病风险，保持生产周期各阶段健康的养殖环境。欧盟良好养殖规范(Global GAP)是 1997 年由欧洲零售商协会发起，并组织零售商、农产品供应商和生产者制定的有关农业生产的标准—Eurep GAP [2]。Eurep GAP 标准采用危害分析和关键控制点方法，确定良好农业规范的控制点和符合性规范，对农产品种植、养殖过程中的可追溯性、食品安全、环境保护、工人福利、动物福利等提出综合性要求，增强了消费者对 Eurep GAP 产品的信心，Eurep GAP 已成为欧盟成员国农业生产长期持续和改进的基本要求[3]。2007 年 9 月在曼谷举行的第八次 Eurep GAP 年会上，Eurep GAP 委员会将 Eurep GAP 更名为 Global GAP [4]。Global GAP 提出了只要能满足水产品自然、营养和环境要求将减少死亡率，提高生长速度并保证鱼体健康。最佳养殖规范 BAP 是由全球养殖联合会所制定的，联合会地点设在美国，整个组织由技术专家和非政府机构组建。BAP 主要内容是检验全球范围内水产品繁育和养殖过程以及养殖场和加工厂的各項生产标准。BAP 提出养殖水生动物在持续压力下，生长率降低，免疫力下降，死亡率升高，良好养殖技术可防止动物受伤，提高生产效率。

在发达国家，人们考虑到动物与人类之间的密切关系，强调在饲养、运输和屠宰动物过程中应以人道方式对待动物，尽量减少其痛苦。许多国家订立法律强制执行动物福利标准，以保证动物在人的管理下得以享受基本生活待遇，且免遭不必要痛苦。关注动物福利的不只是欧美发达国家，东亚许多国家和

地区也有各类动物保护法,用以维护动物福利。很多欧美国家要求供货方必须提供水产品,在饲养、运输、宰杀过程中没有受到虐待的证明才准许进口。我国在野生动物保护、实验动物、动物运输、宠物管理等方面有一些零星立法或规定,但目前尚未有针对动物福利(包括鱼类福利)相关立法或规定,正因如此,我国动物及其制品对外贸易常受到发达国家动物福利贸易标准阻止。1995年,美国食品与药物管理局宣布对中国虾制品实行“自动扣留”,原因是中国一些渔船没安装海龟逃生装置,这致使中国冻龙虾出口额由1995年1203.9万美元减少到1997年56.7万美元[5]。2002年国际保护组织要求中国有关方面须对“食人鲳”实施安乐死,否则将利用自己的影响呼吁世界各国抵制中国水产品[6]。

近年来,我国逐步开始关注水产动物福利问题,不少学者正在推动相关研究。福建淡水水产研究所的林建斌论述了水产动物福利的定义和现状[6];吕青等阐述了水产养殖对动物福利的要求[7];全国水产技术推广总站的冯东岳等介绍了水生动物福利的主要内容及发展现状,阐述了水生动物福利观念对水产健康养殖的意义,提出了推进水产动物福利制度建设所应采取推动立法、制订标准、推广健康养殖技术、增强公众意识等四项措施[8]。鱼类福利健康养殖研究已成为国家“十二五”科技发展计划的重点规划内容和支持方向,亦是2013年度国家自然科学基金生命学部的重点支持研究方向之一。动物福利立法在我国举步维艰,经多年各方不断呼吁和努力,我国加强了水产养殖动物福利相关的政策和法制建设。全国人大1986年颁布了《渔业法》,1988年颁布了《野生动物保护法》,国务院1993年颁布了《水生野生动物保护实施条例》[8]。农业部2001年10月1日起在全国范围实施无公害食品行动计划,首批有73项行业标准,其中水产行业23项,分别涉及淡水、海水水质标准,各种养殖品种技术规范,渔用药物使用准则,水产品中鱼药残留限量,水产品有毒有害物质限量,渔用配合饲料安全限量等,设置了强制性和指导性推荐标准。农业部2004年1月7日发布112项行业标准,包括《无公害食品鲈鱼》等22项无公害水产品标准和水产品抽样方法、孔雀石绿、呋喃唑酮、氯霉素、喹乙醇、烯雌酚、麻痹性、腹泻性贝类毒素测定等9项水产品检测标准[8]。中国良好农业规范水产养殖系列国家标准于2008年2月1日发布实施。水产养殖规范中,对动物福利的要求包括:配备相应数量员工,确保良好养殖条件和动物福利,从事生产的员工须经过相关培训;所有养殖池及养殖设施应无尖状物,以免划伤鱼体;养殖操作应减轻养殖产品紧张、伤害以避免造成应激。我国目前关于动物福利包括水产动物福利方面的立法正处于不断研讨、立项阶段。

### 3. 如何提高水产养殖动物福利水平

#### 3.1. 创造良好养殖环境

养殖场内应尽量减少噪音与尘土,减少对养殖对象造成应激和污染。养殖环境如水深、水温、pH值、溶氧量、盐度、光照、重金属和其它卫生指标应与养殖水生动物相适应。投放鱼苗时,温差要控制在2℃范围内,盐度差控制在5以内,以减轻鱼苗因环境改变而产生应激反应。应常对养殖水体进行检查、监控,观察水面、充气、水温和养殖鱼类有无异常,发现问题及时处理。工厂化循环水养殖场,应安装自动报警装置。养殖过程中,为避免由于同一养殖池中鱼类个体不一而造成部分鱼体生长过缓、“老头鱼”的出现,需进行分池。分池过程中,常会因为短期将鱼类置空、拥挤、操作不当、水质局部范围恶化等因素对养殖鱼类健康和福利造成影响。研究证明,某些鱼类如真鲷置空3分钟,血液中皮质醇含量在30分钟内会增加50倍;分池时众多个体聚集造成的拥挤效应和堆积会造成血液皮质醇含量增高、健康水平下降甚至死亡,也会影响鱼排质量和口感[9]。多数情况下,原始分池方式会给鱼类带来巨大胁迫。为减少分池给鱼体造成伤害,建议在分池操作前利用鱼用麻醉剂,例如MS222、丁香酚等进行麻醉,从而减少鱼类应急反应,分池过程中最好有流动水保持鱼体湿润,确保所有直接接触鱼体器材湿润[10]。

### 3.2. 进行科学日常管理

控制合理养殖密度可减少由于水产动物身体接触造成的伤害，减少采食时相互干扰和争抢，减少躲避时的妨碍，减少病原菌和寄生虫传染。应定期进行分养，按照水产动物不同种类、不同生长阶段营养需要，投喂高效、优质、环保型配合饲料，制定合理投喂方案和投饵量，保证养殖水产品质量安全。做到科学投喂，采取“四定”原则，即定时、定质、定量、定位，以提高饲料效率，并减少对水环境污染。养殖、捕捞等操作工具应无毒、无害、光滑，避免划伤鱼体。

### 3.3. 积极进行病害防治

在养殖过程中，应采取预防为主疾病综合防治措施。发病水产动物应及早诊断，采取治疗措施。疫苗接种人员应接受过相关培训，使用疫苗时，要尽量减少养殖水产动物应激反应，使用的疫苗应符合产品消费地的法律法规。使用鱼药时，应按照药物使用规范与要求合理用药，防止药物残留和产生耐药性。死亡水产动物须及时捞出，作深埋等处理。受伤和生病的水生动物能及时识别并得到救治；水质符合鱼类健康要求；有适当的设备、设施用于隔离和移出受伤的水生动物；定期进行水质监控；定期监控和评估水生动物的平均重量和大小以分级饲养；正确称量饲料；不符合条件的水生动物以人道的方式移出和销毁；养殖密度不能超过法律或自然的要求；水生动物处理方式应能够防止疼痛、压力、伤害和疾病；水生动物饲料存放区应清洁干净；网眼尺寸应适当，网衣光滑以避免划伤鱼体，人工繁育时应避免近亲繁殖，以防止种质退化、个体变小和抗病力渐衰。

### 3.4. 定期进行员工培训

定期对员工进行动物福利方面的技术培训，使员工有能力胜任养殖工作，基本达到动物福利要求。提高水产养殖动物福利措施包括：挑选健康苗种；放养前确保良好、卫生的养殖环境；调节放养密度、通风、饲料供给、水交换以及浮游生物繁育控制等来保持最佳环境条件；采取健康管理措施，减轻动物压力；定期监控和记录动物健康状况，尽早发现问题；避免病原体在养殖场间传播及传播到自然水生动物群落；合理使用鱼药和抗菌药，避免过量化学药品、抗菌药和疫苗进入周边环境；按照最低推荐剂量使用化学品、鱼药和抗菌药；采取适当措施，减少动物在养殖、收获、运输、交易和屠宰过程中的痛苦。培训内容包括水产动物饲养管理基本知识；饲料基本常识和合理投喂方法；鱼药和化学药品安全使用知识；动物健康和福利基本知识(包括对疾病和异常行为识别)；鱼类雌雄鉴别和苗种繁育知识，水泵和增氧机使用方法，清塘和拉网锻炼方法，野杂鱼、蚂蝗、河蚌、青蛙、蛤蟆、水生昆虫清除或杀灭方法，有机肥和无机肥施用技术等[11]。

### 3.5. 合理安排收获、包装和运输

产品捕获应确保水产动物的外观、品质、安全，采取快捷有效的方式以减少养殖动物应激反应和机械损伤。收获时应采取必要措施避免对未达商品规格水产动物伤害。活鱼运输时，应保证其合理存放密度和足够氧气。毋庸置疑，运输条件与鱼类福利间有较大关联。运输过程中水质恶化、拥挤等诸多因素常会打破鱼体内稳态，造成鱼类福利水平下降，甚至死亡。目前，关于运输过程中鱼类福利学研究，重点在于如何通过改善运输环境、设施、技术和操作来提高鱼类福利。丁香油、丁香酚、MS-222、2-苯氧乙醇、美托咪酯等鱼用麻醉剂常被应用在幼鱼或成鱼长途运输，其中以MS-222和丁香酚应用较为广泛[12]；在运输前通常会采取提前一天停饵、保持运输过程中低温等措施来减少对鱼体造成的胁迫。水产动物运输过程福利保障程序包括：1) 准备质量可靠的运输袋或运输箱，使用前需进行灭菌处理；2) 运输用水须干净，为降低运输过程中水产动物的活动，运输用水温度应低于原生境水或原养殖水温度，还应充入足

够的氧气，对于半湿运动物，注意运输箱的通风通气；3) 运输过程中避免大幅度震动，必要时将运输袋置入保温箱中；4) 根据距离选择运输工具，运输时间避开恶劣天气；5) 动物运输到达目的地前，预先通知接收人员，做好接收准备[13]。

### 3.6. 科学宰杀

不恰当屠杀方式不仅会降低鱼类福利，还因屠宰过程中鱼体胁迫过多造成体内激素分泌量增加，影响鱼排质量与口感。如能在鱼类处于“无意识”状态下进行屠宰，将会大大提高鱼类福利。实际操作过程中，常采用二氧化碳麻醉、冰块冷冻麻醉、猛击头部、剪鳃引起大出血致死、电击、斩头等方法作为前处理或直接屠杀方法。有关研究比较了不同宰杀方法对鱼类福利学影响，目前认为电击法和专用尖钩工具猛击头部的宰杀方式是最有效的，并能维护鱼类福利。

## 4. 推进水产动物福利前景展望

### 4.1. 推动水产动物福利立法工作

国际上水产动物福利立法发展进程大致分几个阶段：一是从早期动物福利对水产动物福利忽视，发展到后来明确要求保障和提升水产动物福利；二是水产动物福利要求逐步提高，从初期反对虐待到后来避免不必要痛苦，发展到要求主动改善水产动物福利；三是水产动物福利要求逐步具体，从早期一般原则性要求，到目前制定针对养殖、运输、宰杀等不同环节具体要求[14]，水产动物福利立法将越来越细，要求越来越高。针对我国水产动物福利关注度低、起步晚特点，应借鉴国际上有关国家动物福利法律法规，尽快出台我国动物福利法规，其中涵盖水产动物福利并提出具体要求。水产动物福利立法由社会关注转变成企业实施，虽需漫长时间，但却是提高水产品质量及水产品进入国际市场必然趋势。

### 4.2. 制订水产动物福利标准

水产动物属变温动物，免疫系统不发达，科学研究相对较少，导致水产动物福利标准规程制订远落后于陆生动物。此外，水产动物多样性和我们对其福利要求研究有限，使得制订相关标准具有一定难度，国际上关于这方面标准也处于空白阶段[14]。目前，全国范围内实施无公害食品行动计划，制定了相关行业标准，分别涉及海水、淡水水质标准，各种养殖品种技术规范，渔用药物使用准则，水产品有毒有害物质限量，渔用配合饲料安全限等，一定程度上提高了水产动物福利水平，但仅满足了基本要求，今后应结合 FAO 水产养殖认证指南、欧盟良好养殖规范、最佳养殖规范和我国良好农业规范 GAP 标准中对水产养殖过程维护动物福利要求，总结出水产动物福利应关注的环节和采取的相应措施，并转变为可操作标准[15]。同时大力支持科研机构从事水产动物福利基础研究，鼓励制订出符合水产动物福利实际需求标准。

### 4.3. 推广水产健康养殖模式

水产健康养殖，是根据不同养殖生物间共生互补原理，利用自然界物质循环系统，在一定养殖空间和区域内，通过投放无疫病苗种、投喂全价饲料及调控养殖环境条件等，使养殖生物保持最适宜生长发育状态，并使不同生物在同一环境中共同生长，实现生态平衡、减少病害发生、提升产品质量、提高养殖效益。FAO 水产养殖认证指南提出，水产养殖活动应在确保养殖对象健康福利方式下进行，通过健康最优化、压力最小化，保持健康养殖环境[16]。如工厂化循环水养殖模式，可根据各种鱼类生理、生态需求，自动调控水温、水质，各种指标完全处于物联网智能化调控中，养殖鱼类福利能够得到基本保障。但由于生产成本较高，目前尚未在全国大范围推广应用。

#### 4.4. 增强公众水产生动物福利意识

动物知觉被作为福利的道德界限。长久以来人们认为水产动物没有知觉,即无疼痛感,也正是人们对水产动物是否属有知觉生物的疑问,影响了对水生动物福利的关注。但随各国经济和社会发展,公众意识的提升,逐渐认识到实现水产动物福利是人类文明和经济发展必然选择[17]。在欧洲,随消费者日益增长动物福利意识,大型连锁超市更加关注供应商对动物福利保障,而良好福利记录也会给经营者带来额外商业回报。一些大型连锁超市将鱼类福利作为水产品准入条件,定期检查供应商,对不符合要求者采取处罚措施。德国规定经销商不得把活鱼直接卖给顾客,必须由商户把鱼放进电箱里快速杀死才能销售,以防止虐杀情况发生[18]。大型超市和社会公众对福利状况良好水产品的选择,是对水产动物福利道义上的支持,必将反过来推动水生动物福利立法和实施进程。

#### 5. 结束语

当前,我国水产养殖业尚处传统粗放阶段,分布地域广阔、养殖规模小、养殖环境可控性差、从业人员素质良莠不齐。盲目追求养殖产量和经济效益,急功近利,致使水生动物福利无从谈起,严重制约了养殖产业健康可持续发展。今后随人们对水产品质量安全意识加强,水生动物福利理念将逐步受到业界接受和认同,应用现代化生产设施以及生产技术,最大化满足水产动物生长条件,合理、人道地利用水产动物,保证这些服务于人类的动物享受最基本权利,生产出优质水产品,这既是发展水产健康养殖需要,也是推动现代渔业建设的必然选择。

#### 基金项目

国家 863 计划项目(863-819-04-10); 临沂大学博士科研启动基金资助项目(BS07004)。

#### 参考文献 (References)

- [1] 廖锐, 区又君, 勾效伟. 养殖密度对鱼类福利影响的研究进展[J]. 南方水产, 2006, 6(2): 18-24.
- [2] 林建斌. 水产养殖与水产动物福利浅析[J]. 中国水产, 2012(9): 45-49.
- [3] 雷霖霖, 黄滨, 刘滨, 徐志方. 构建基于水产福利养殖理念的高端养殖战略研究[J]. 中国工程科学, 2014, 3(16): 12-17.
- [4] 张凤翔, 唐玉银. 水产动物福利的理念在河蟹健康养殖中的应用[J]. 渔业致富指南, 2013(7): 23-27.
- [5] 蔡春平, 王琪, 薛芝敏. 欧盟的福利立法与实践评析[J]. 中国动物检疫, 2011, 28(6): 17-19.
- [6] 李贤, 刘鹰. 水产养殖中鱼类福利学研究进展[J]. 渔业现代化, 2014, 41(1): 40-43.
- [7] 吕青, 杨志刚, 陈恩成. 动物福利及 GAP 对水产养殖的福利要求[J]. 科学养鱼, 2009(3): 24-27.
- [8] 冯东岳, 尤华. 浅析动物福利与水产健康养殖[J]. 中国动物检疫, 2015(6): 52-54.
- [9] 林金杏, 高诚, 胡建华. 实验用鱼类福利的发展现状[J]. 中国比较医学杂志, 2012, 22(10): 59-63.
- [10] 张望, 陈秀开, 蔺国强. 养殖鱼类屠宰过程中的动物福利[J]. 科学养鱼, 2012(12): 52-53.
- [11] 刘宝良, 雷霖霖, 贾睿, 刘滨. 养殖密度对鱼类福利影响研究进展[J]. 中国工程科学, 2014, 9(16): 100-105.
- [12] 李婷. 国际贸易中的动物福利壁垒探讨[J]. 北方经贸, 2006(3): 34-36.
- [13] 刘纪成, 张敏, 赵云焕. 重视动物福利刻不容缓[J]. 上海畜牧兽医通讯, 2006(5): 74-75.
- [14] 常纪文. 动物福利法 - 中国与欧盟之比较[M]. 北京: 中国环境科学出版, 2006: 37-39.
- [15] 陈筱侠. 美国动物福利法规汇编[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2006: 3-8.
- [16] Volpato, G.L. (2007) Insights into the Concept of Fish Welfare. *Diseases of Aquatic Organisms*, **75**, 165-171. <https://doi.org/10.3354/dao075165>
- [17] 顾宪红. 动物福利和畜禽健康养殖概述[J]. 家畜生态学报, 2011, 32(6): 1-5.
- [18] 许源剑, 孙敏. 环境胁迫对鱼类血液影响的研究进展[J]. 水产科技, 2010(3): 24-26.

**期刊投稿者将享受如下服务：**

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击：<http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱：[ojfr@hanspub.org](mailto:ojfr@hanspub.org)