

水产病害防治与 安全用药技术手册

蒋火金 高光明 徐兴川 主编

鱼病防治的基础知识
常规鱼类的养殖技术
常规鱼类的病害防治
河蟹增养殖与病害防治
黄鳝养殖与病害防治
黄颡鱼养殖与病害防治
珍珠培育与病害防治
虾类养殖与病害防治
商品渔药制剂及使用技术



 中国农业出版社

水产病害防治与安全用药 技术手册



蒋火金 高光明 徐兴川 主编

中国农业出版社 ◆

图书在版编目 (CIP) 数据

水产病害防治与安全用药技术手册/蒋火金, 高光明, 徐兴川主编. —北京: 中国农业出版社, 2005. 8
ISBN 7-109-10055-3

I. 水... II. ①蒋...②高...③徐... III. ①水生生物-病虫害防治方法-手册②水生生物-用药法-手册
IV. S94-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 095124 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 傅玉祥

责任编辑 林珠英

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2006 年 1 月第 1 版 2006 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 9.375

字数: 223 千字 印数: 1~10 000 册

定价: 15.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前言 无公害水产生发展趋势

为了确保我国水产业持续稳定健康发展，提高水产品质量，保障消费者食用安全，增加水产品在国内外两大市场的占有份额，我国政府高度重视无公害食品生产，党的十六大，把“健全农产品质量安全体系，增强农业的市场竞争力”写入政府工作报告，农业部先后颁布了《全面推进“无公害食品行动计划”的实施意见》、《食品动物禁用兽药及其化合物清单》、《水产品药物残留专项整治计划》、《兽药生产质量管理规范》以及有关无公害食品标准等系列政策、法规文件和标准。与发达国家相比，我国的无公害生产尚属刚刚起步阶段，而作为我国水产品主要出口市场的欧盟、美国、加拿大等国家和地区，早已把水产品质量保证体系（HACCP）纳入其法律体系并强制执行。因此，只有规范我国水产品生产操作规范，狠抓产品质量关，使其成为合格的无公害产品，才能扩大对外贸易，使水产业更好地融入国际经济大循环之中。

一、无公害水产生生产

（一）无公害水生产的基本概念

无公害水产生生产是指对水产品的生产整个过程实行严格监管，即实行从池边（水域）到餐桌的全程监控，确保生产在良好生态环境条件下进行的同时，生产过程中的饲料、肥料、添加剂、药物等投入品符合国家相关规定，产品不受农药、重金属等有毒有害物质的污染，或将其控制在安全允许范围内。无公害水产生生产是无公害食品生产的重要组成，其

目的是确保产品的质量卫生安全，避免生产过程对生态环境造成干扰和破坏，避免生产产品对消费者产生危及健康的副作用。也就是说，全程监控的特点是对生产的环境、投入品等方面实行质量安全监督管理，克服传统生产中谋求单一经济效益的弊端，将社会、经济、生态三大效益列为同等重要位置。

无公害水产品是指经省级以上农业行业行政主管部门认证，并允许使用无公害水产品标志的水产生产品。其认证主要内容为产品无污染，农药和重金属等均不超过国家规定的标准。无公害产地认定的批准机构是省一级农业主管部门，无公害产品认证的批准单位为国家农业主管部门。与无公害产品（食品）相关联的是绿色食品和有机食品，这三类食品的关系像一座金字塔，无公害产品是塔基，绿色食品是塔的中间，而有机食品是塔尖，即从塔基开始，越往塔尖越要求严格。绿色食品的认定机构是中国绿色食品发展中心，有机食品的认证机构为国家有机食品发展中心。根据我国的国情和水产业的实际，大力发展无公害产品水产生是水产业近期工作的重点内容。

（二）开展无公害水产生的客观需要

1. 开展无公害水产生是社会快速发展的需要 随着我国经济的发展，人们的生活水平得到了很大的提高，对水产品的需求已由数量上的满足转向对质量卫生安全方面的追求。提高人们生活质量已成为社会发展的主题词，大力开展无公害生产就是为了适合社会发展的客观需要。

2. 开展无公害水产生是参与国际经济大循环的需要 随着我国与国际合作日益频繁，尤其是加入 WTO 后，水产养殖必须自觉遵守 SPS（《动植物卫生安全检疫协议》）等承诺协定，保证产品的卫生安全，预防发达国家随时可能出现

的非技术性关卡,即绿色壁垒。如2002年初欧盟国家针对我国、越南、印度尼西亚等国家和地区出口的虾类检出少许含量的氯霉素问题,关闭了从我国等亚洲国家进口克氏原螯虾的口岸,使我国出口蒙受较大损失。仅2002年上半年,我国农业损失100亿美元,水产业损失40亿美元。从2002年至2004年底,欧盟对我国的水产品进口口岸已是五次关闭、五次开启,这实在是值得我们深思的问题。

3. 开展无公害水产品生产是我国水产业发展的需要 改革开放以后,我国水产业得到了快速的发展,水产品产量已连续15年居世界之首位。由于传统的生产只注重经济效益而忽略社会效益,没有很好地将产品的卫生质量安全放在发展的首位,以至生产中存在着滥用药物,不注意环境的保护,不注意产品是否残药、残毒等问题。只有推行从水域到餐桌的全程质量监管,才能有利于我国水产业持续稳定健康的发展。

(三) 从池边到餐桌全程质量监控

实行无公害水产品生产,是我国应对加入WTO和提高我人民生活质量的又一举措,也是全面落实国家有关净化菜篮子产品的法律、法规的具体行动。其目的是争取用3~5年的时间,使我国水产品养殖的产地环境、生产过程和产品质量符合国家和国际的有关标准和规范,让城乡人民长期吃上卫生安全的水产品。

1. 从生产投入品抓起 水产生产中的投入品有种苗、防病治病的药物、促进生长的肥料和饲料等。实行无公害生产,就是要求生产使用的种苗符合国家渔业主管部门颁布的《水产苗种管理办法》的规定,严禁引进及使用像食人鲳那样危害生态环境的品种;渔用药物的使用必须严格执行农业部《渔用药物使用准则》和《食品动物禁用兽药及其化合物清单》的规定,严禁使用国家禁用药物,大力推广使用高效、

无毒和低残留的渔药；饲料中不能添加对人类有害的添加剂及激素药物，也不得在饲料中长期添加抗菌药物。

2. 以市场准入为切入点 实行市场准入是无公害生产的主要内容，也是实现水产品从池边到餐桌全程监控的主要链条。根据国家《动物防疫法》等法律、法规，对养殖水产动物的疫病实行“以防为主，防治结合，全面检疫”，杜绝不符合卫生安全标准的水产品进入市场，确保广大消费者长期食用“放心鱼”、“放心蟹”等卫生安全的水产品。

3. 严格水产品加工质量管理 水产品加工过程中不得使用含我国及日本、韩国、美国、欧盟、香港等主要进口国或地区明令禁用的各种保鲜、防腐、消毒剂。工人不得使用氯霉素等禁用药物药剂添抹搽手。在剥虾等易造成工人手指伤害的操作环节，必须戴符合卫生要求的乳胶手套操作。

4. 完善水产无公害执法监督 根据国务院统一部署，我国水产品无公害生产的执法监管由各级水产、渔政主管部门统一负责，工商、商检等相关部门协作进行实施。各级渔政执法监管部门必须树立良好的执法监管形象，逐步完善相关的装备和设施，加强检疫人员的培训和生产加工从业人员的无公害生产的职业教育和宣传，努力提高监管能力和执法水平。

二、渔药残留的控制

（一）基本概念与必要性

1. 基本概念 渔药是指专门用于渔业方面为确保水生动、植物机体健康成长的药物。渔物残留是指在水生动物养殖过程中，为防病、治病而使用的药物在生物体内产生积累或代谢不完全，以致仍有部分或少量甚至微量药物成分存在于水生动、植物体内的现象。国际上比较重视的残留药物有抗生

素类、磺胺类、呋喃类、喹啉酮类、激素类和转基因类药物等。

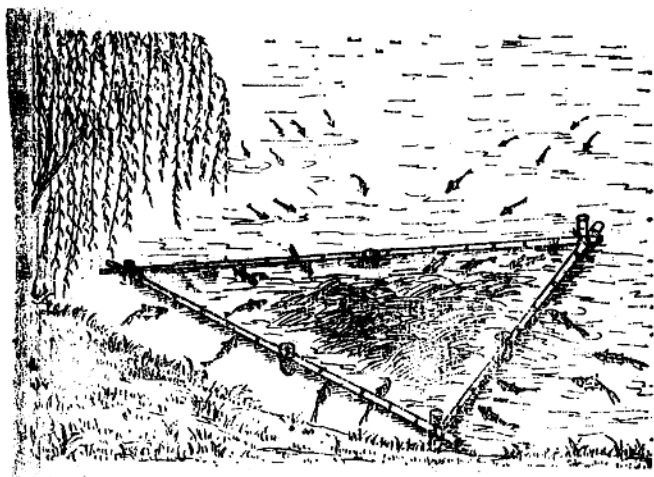
2. 控制渔药残留的必要性 目前, 渔药的使用在生产实践中还存在着较大缺陷和问题: 一是没有较完善的法律、法规来指导和约束渔药的使用, 监督管理力度也有待加强; 二是部分药物未经严格的药理、毒理试验, 包装上缺乏详细的使用方法和停药期限等引导性语言; 三是渔药的滥用影响生态的平衡, 不同程度地加剧水生动、植物病害的发生, 形成非良性循环; 四是水生动、植物耐药性增强, 增加了疫病防治的难度, 甚至出现药物在水生动、植物体内积聚, 残留量增大, 直接威胁着消费者身体健康, 据不完全统计, 全国每年水产养殖病害发病率达 15% 以上, 损失率 20% 左右, 初步估计我国每年因水产养殖病害问题而造成的直接经济损失就达百亿元之巨, 并且还有上升的趋势。2006 年, 全国淡水养殖平均发病率为 14%~16%, 产值损失约为 70 亿元, 海水养殖平均发病率为 25%, 产值损失 100 亿元左右; 据近 17 个省市的统计资料, 目前, 水产病害仍较严重, 其中 2001 年淡水养殖发病率为 15%, 高达 15 亿元。因此, 控制渔药残留具有较大的现实意义。

3. 药物残留监控是保障人民身体健康的需要 我国目前使用的渔药为六大类型, 分别是消毒杀菌剂, 驱杀虫剂, 抗微生物药 (抗生素类、磺胺类、呋喃类), 水质改良剂, 营养保健剂和疫苗等。

(1) 消毒杀菌剂 常用的有漂白粉、漂粉精、三氯异氰尿酸、二氯异氰尿酸钠、二氧化氯、福尔马林、高锰酸钾和双氧水等。消毒剂对水质的影响和对养殖生物的生长影响均较大, 其残留危害相对较小。但氯也可与水中有机物质反应生成致癌性物质。

(2) 驱虫剂、杀虫剂、染料类药物 原来常用的有孔雀石绿、亚甲基蓝等，可防治鱼卵的水霉病、幼鱼和成鱼的小瓜虫病、车轮虫病和斜管虫病等。孔雀石绿具有强毒性，危害人体健康，有较强的致癌作用，已列为禁用渔药。杀虫剂，用于杀死鱼体外的甲壳类、蠕虫、鞭毛虫、纤虫、吸管虫和鱼蚤等。常用的有硫酸铜，硫酸亚铁、敌百虫。过量的铜可造成鱼体内重金属积累，而敌百虫在弱碱性条件下可形成毒性更大的甲氧基二氯乙烯磷酚（敌敌畏），其对人的危害极大。

(3) 抗微生物药 包括抗生素类、磺胺类和呋喃类等。抗生素是广谱抗菌药物，常用的有土霉素、四环素和金霉素等。磺胺类，常用于水生动物的细菌性疾病；呋喃类，可有效防治肠炎等疾病，但该药物具有致癌效应见图。



渔药挂篓鱼体消毒图

(4) 水质改良剂 如增氧剂、水体除藻剂和驱氨净水宝等,对改良水质有一定的效果,间接影响鱼类的生活生长。

(5) 营养保健剂 如保肝宁(维生素C、维生素E)和保肝康。

(6) 疫苗 主要为草鱼病毒性出血病疫苗,目前部分水产科研单位进行试生产(使用),但尚没有形成国家标准,国务院兽医行政管理部门也没有发放批准文号。

(二) 渔药残留的控制技术

1. 对症用药和安全用药 对症用药,就是要提高水产品质量和鱼病的防治效果,必须正确诊断,具体指证。安全用药,是指必须制订治疗方案,选用渔药要考虑到药物对水产品质量影响,严禁对使用者、使用环境、使用对象及对消费者造成危害。

2. 适宜用药和合理用药 使用药物前,一定要全面考虑到影响用药效果的各种因素(光照、水温、pH和水体肥度等),尽可能避免影响疗效的因素。

3. 控制用药和有效用药 制定治疗方案、使用各种渔药时要充分考虑药物对环境形成的干扰和破坏,并应有后期补救措施。对于有效用药,在施用药物期间,要认真观察,持续监测,综合分析,适时采取停药或调整剂量或改换药物等措施。

4. 综合用药和配伍用药 目前,水生动植物疾病多存在有混合感染和多种病原体共同作用的现象,这种情况的发生多与环境受到破坏有关,治疗时要有综合性。对于配伍用药,有时二种或两种以上药物合用能增强药物疗效,互相配伍能起到很好的效果,但有时会产生副作用。因此,一定要掌握药物配伍技术。

5. **持续用药和选择用药** 治疗鱼病时要考虑到可能出现假愈期,坚持用药疗程,维持体液或环境中一定的浓度。对于选择用药,当前颗粒饲料中添加抗生素十分普遍,链霉素、泰乐霉素、土霉素和四环素使用呈泛滥局面,使养殖的水产品产生耐药性,治疗时要选择性避免。

6. **及时用药和放弃用药** 鱼病一旦出现就要及时采取措施,这时病原体密度小,及时用药会取得好的治疗效果。目前,严重威胁养殖业生产的仍以传统性病害为主,传统施用的治疗方案要进行改革,在养殖模式方面也要变革,引进和推广生物治疗、生态防治、中西医结合、中草药预防和免疫疫苗等新技术。

三、渔药管理与兽药 GMP

(一) 渔药管理现状

根据国务院新《兽药管理条例》的规定,各级畜牧兽医部门为渔药的主管部门。渔药生产许可证、渔药新药、新制剂产品批号的批准也由省、市收归为国家或省级畜牧主管部门审批。渔药生产经营、使用过程中的监督管理,由各级畜牧兽医主管部门执行。渔业主管部门只是从行业技术角度作协助性管理工作。2000年4月,农业部畜牧兽医局和渔业局联合发文(农牧药发[2000]26号)要求各地“进一步加强渔药管理工作”,明确各级渔业行政主管部门负责对从事水产养殖的单位和个人的渔药使用还必须进行监督检查。由此,从国家到地方的渔业主管部门才开始全面对渔药生产使用进行管理。至目前,我国各级渔政部门在渔药使用的监管方面做了大量卓有成效的工作。

(二) 兽药 GMP

渔用药物大部分由人用药、畜禽用药、农业用药移植而

成，少部分是水产专业用药。无公害渔药是指对实用对象和水域其他生物的毒副作用小，在水域中降解快，滞留时间短、蓄积少，使用符合国家有关规定的渔用药物。国家对渔药管理纳入兽药管理的范围。

《兽药 GMP》是《兽药生产质量管理规范》的简称，是国际通行的兽药生产、质量管理制度的基本准则，也是兽药产品国际贸易的通行证。

农业部作为全国兽药（渔药）的主管部门，为推动兽药（渔药）行业健康发展，于 2002 年 3 月重新修订发布了《兽药生产质量管理规范》，同年 6 月发布了旨在贯彻落实《兽药 GMP》的农业部第 202 号公告，再次重申了兽药 GMP 实施目标和期限，并制定了具体的实施措施和要求。根据上述规定要求，凡在中国境内从事兽药（渔药）生产活动的企业，必须在 2005 年 12 月 31 日前达到兽药 GMP 标准，并通过农业部组织的检查验收，逾期未通过的，将被取消兽药（渔药）生产资格。

《兽药 GMP》及有关政策的出台，有效调动了兽药生产企业实施兽药 GMP 的积极性。截至目前，全国已有 100 余家企业（车间）通过了兽药 GMP 检查验收。北京渔经生物技术有限责任公司于 2003 年 12 月通过农业部兽药 GMP 认证，成为全国首家全厂通过兽药 GMP 认证的专业水产药品生产企业，该企业结合本单位实际情况踏实做好硬件配置、软件编制及各项生产活动记录工作，充分认识到实施兽药 GMP 的目的就是使企业健全建立有效运作的质量体系，使企业行为按照兽药 GMP 规定办事，做到了一切行为有标准，一切行为有记录，一切行为有复核，一切行为有监控，最大限度地降低人为差错，防止混淆，防止污染和交叉污染，确保产品质量。

四、渔药使用基本要求与发展趋势

水产养殖过程中的病害问题目前已成为制约我国水产养殖发展的一个重要因素。据统计,我国人工养殖水生生物病害已有200种以上,每年有1/10养殖面积发生病害,年损失产量15%~30%。淡水养殖的鱼类、中华鳖、河蟹、海水对虾和鳗鲡等养殖品种相继发生暴发性病害,损失极为惨重,造成这种局面的原因是多方面的。我国水产养殖中的健康管理和病害控制技术的研究远远滞后于生产的发展,再加上大的生态环境的恶化,形成了养殖环境恶化,病害增多,用药量增加,药效降低,用药量又加大了恶性循环。不但养殖成本增加,效益下降,而且大量用药对生态环境产生了极为不良的影响,由于水产品中药物残留或残留量超标,甚至对人类的健康带来严重的威胁。渔药的使用作为病害防治系统工程的一部分,与养殖工艺改进、环境优化、抗病品种使用等结合配套,显示出越来越重要的作用。

(一) 渔药使用基本要求

渔药是为提高水产养殖产量,用以预防、控制和治疗水产动物病、虫、害,促进养殖品种健康生长以及改善养殖水体环境所使用的物质。无公害渔药,顾名思义应是不会对社会造成负面作用的渔药,这其中所指的负面作用是指对养殖对象、养殖环境以及对人类本身可能造成不良影响。

(1) 渔用药物使用后,应以不危害人类健康和破坏水域生态环境为基本原则。

(2) 渔用药物必须是具有兽药生产许可证的正规兽药生产企业生产,且取得产品批准文号或者我国具有进口兽药登记许可证的合法进口渔药。

(3) 推广生产和使用毒性低、副作用小和用量低的渔用

药物。

(4) 渔药必须容易分解或降解,其分解或降解的产物基本上是无害的或者很容易通过其他动物转换,从而在水产养殖对象的肌体组织或水域环境中消失,避免药物在养殖对象的组织中或生产环境中积累。

(5) 无公害渔药必须要提供有关的毒性试验报告,其中包括急性毒性试验、胚胎毒性试验、行为反应测定、亚急(慢)性毒性试验和慢性毒性试验;特殊毒性试验,从而确定相关的毒理学指标和参灵敏,确定它的毒性大小。任何毒理学指标不明的药物,任何有致畸、致癌、致突变的药物,均不可作为无公害渔药使用。

(6) 药物在杀灭病原体或改变养殖环境或增强养殖对象免疫反应的同时,会产生一定的副作用,如给养殖对象带来较大刺激,从而产生较大的应激反应;如影响养殖动物的正常摄食,从而使生长减缓;如养殖对象的某些器官或组织带来不利的影响呈负面效应;如使养殖环境发生一些变化,而影响了养殖对象的正常生理活动或使环境的修复需要一定的条件和时间等等。无公害渔药应使这种负面影响控制在最小的程度,如对环境的影响能及时修复,对养殖对象的应激应控制在它们所能承受的范围。

(7) 只有较小的使用剂量,才会减少其毒副作用,也才会在使用成本上有较大的降低,获得较大的使用价值。

(8) 渔用药物在鱼体内半衰期短,体内消除快和标记残留量低。

(9) 剂型设计合理,给药方便,质量稳定,疗效确切,经济实用。

(二) 无公害渔药发展趋势

降低渔药使用的危害是一个复杂的系统工程,必须在源

头上抓起,树立安全用药、科学用药、合理用药的观念,应符合我国渔药管理的指导思想。树立安全用药理念、健全法律法规、鼓励开发高效低毒无残留渔药、严格审批制度、加强市场监管、控制渔药使用、确保水产品质量和水域环境的安全。

1. 建立完善的渔药管理法规与标准体系 建立、健全与渔药产业相适的渔药管理法律法规体系及相关的配套法规、规章,把渔药生产、经营、使用的管理纳入到有法可依、有法可循的法制轨道。在此基础上制定完善的渔药标准体系。制定一系列符合健康养殖的渔药国家、行业、企业标准,确保水环境和水产品的安全。制定新的临床试验、生产、品质管理以及售后调查的标准使渔药从新药的审批、原材料的采购、产品的质量以及销售等环节得以保证,使渔药的质量和始终控制在一个有效的体系之中。新产品的审批按照相关的标准明确审批权限,确保审批制的严肃性,做到新药审批有章可循。

2. 确立“科研在前、生产在后”的渔药研究开发的指导思想 针对我国水产养殖现状、渔药管理水平,明确渔药研究、生产、使用的指导思想。我国是世界上惟一水产养殖产量大于捕捞量的国家,“以养为主”是我国渔业产业的最大特色,由于养殖产量大,病害问题突出。因此,我国的渔药管理只能建立在“控制渔药”的基本理念上。但渔药如使用不当,一旦残留将铸成公害,所以易被人们当作污染源,看作食品的化学污染物。因此,应加强渔药科学研究工作,开创科研先行、生产使用在后的渔药研发的新思路,改变渔药科研滞后的现状。渔药的研究不仅担负着新药的研制与开发任务,更主要的是从医药、兽药、农药中选择适用于渔业的药物,有目的地通过药物筛选,

确定那些对水生动植物病害防治或肌体健康生长可能是有效的药物,并研究这些药物对水生动植物肌体和病原体的作用及肌体对药物的反应,即药物副作用(如致癌、致突变、致畸的情况),阐明药物与机体间的相互作用规律及药物对养殖对象的急性和慢性的影响等。根据这些研究最后确定用药剂量或浓度、用药途径、疗程、停药期、可能产生的副作用以及可能达到的疗效等。

3. 坚持“预防为主、积极治疗、防重于治”的思路 渔药的研究、开发和应用是密切联系的,因此渔药使用管理是水产病害防治工作的重要组成部分,其基本原则应体现病害防治中“预防为主、防治结合”的方针。渔药研究、生产、命名以及管理也应积极与养殖生产中的健康养殖操作规程接轨,从养殖环境管理入手,注重养殖生产过程中的各个环节的渔药控制,提倡开发生态、环境改良渔药,同时配合水产养殖中水产疫病检验检疫、养殖用水控制、苗种的检疫、养殖模式布局优化、养殖设施的防护等工作,使养殖者做到少用药,用好药,以至不用药,从根本上减少用药不安全的隐患。

4. 遵循“安全第一”的国际准则 我国加入 WTO 已经几年了,与国际接轨就是要求我国渔药管理原则应尽可能与世界管理规范接轨。如美国的食物和药品管理署(FDA)在允许渔用品注册之前,规定必须审定以下几个方面:①药物对人类安全性的各项指标;②药物作用于病原的有效性;③药物作用于所有非病原生物的各种毒性;④药物对环境造成的影响;⑤运用残留动力学建立的有关鱼类忍耐力及残留在体内的消失期(指食用鱼类使用的药物)。因此,我们在使用渔药中应遵循“安全优先”的国际通行准则,即首先确保水环境中生物、生态的安全,其次才考虑渔药研制及使用的科

学性、实用性与有效性。要实现安全第一的原则，应积极推行养殖行为责任守则，必须在科学的指导下对症施药，同时建立对水生生物和环境的监督和监测体系，保护公共水域不被污染，减少公害，保证养殖环境质量，实行对环境不安全的一票否决制；建立用药对水产品的药物残留监控体系，保障水产品的食用和水环境的安全。

蒋火金