

MINGYOU SHUICHANPIN ANQUANYANGZHI JISHUGUIFAN

名优水产品安全养殖技术规范

李继勋 编著



中国农业大学出版社

中国水产科学研究院珠江水产研究所 珠江水产研究所 珠江水产研究所 珠江水产研究所 珠江水产研究所

名优水产品安全养殖技术规范

中国水产科学研究院珠江水产研究所 珠江水产研究所 珠江水产研究所 珠江水产研究所 珠江水产研究所



名优水产品 安全养殖技术规范

李继勋 编著

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

名优水产品安全养殖技术规范/李继勋编著. —北京: 中国农业大学出版社, 2005. 9

ISBN 7-81066-885-4

I. 名… II. 李… III. 水产养殖—技术规范 IV. S96-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 057492 号

书 名 名优水产品安全养殖技术规范

作 者 李继勋 编著

策划编辑 张苏明 **责任编辑** 童 云

封面设计 郑 川 **责任校对** 陈 莹

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路 2 号 **邮政编码** 100094

电 话 发行部 010-62731190, 2620 **读者服务部** 010-62732336

编辑部 010-62732617, 2618 **出 版 部** 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup> **E-mail:** caup @ public. bta. net. cn

经 销 新华书店

印 刷 北京时代华都印刷有限公司

版 次 2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月第 1 次印刷

规 格 850×1 168 32 开本 11 印张 272 千字

印 数 1~3 000

定 价 15.50 元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

前 言

我国是世界第一水产养殖大国,水产养殖产量约占世界总产量的70%,随着我国人民生活水平的不断提高,水产品占市场的份额越来越大,水产品的质量安全问题也越来越受到消费者的关注,无公害水产品标准的制定及人们对水产品无公害化的要求,迫切要求进行鱼类健康养殖,以满足人们对无公害水产品的需求。目前一些不安全水产品已受到市场的抵制和有关部门的查验,但是,要彻底解决我国养殖水产品的质量安全问题,让健康养殖的水产品成为我国水产市场的品牌,让人民都用得放心,就必须在加快水产的标准化和无公害化建设的同时,从各个细微操作环节入手进行鱼类健康养殖的指导,让生产者全面掌握安全养殖操作技术,做到养殖出合格的水产品,同时在养殖的过程中达到资源的合理利用和保护,走科学合理的可持续发展道路。

从安全水产品生产的过程来说,养殖产品的质量安全与水产养殖的各方面条件都密切相关。现在存在着水产养殖标准执行过程有缺陷的情况,影响了对水质、病害、周边环境和产品质量控制措施的实施。要彻底改变这种状况,就要切实推广实施实用的技术标准体系,从水产品生产的全过程和全方位的各环节严格把关,达到优化产地环境,将健康养殖技术、水质处理技术、产品品质控制技术、饲料的优质配制技术、病害防治技术、苗种无公害繁育技术配套实施。解决了这些问题,就能实现养殖品种的良性结构调整,改变过去以消耗自然资源、污染环境为代价的养殖方式;就能提高整体水产品养殖水平,做到可持续利用资源,为水产养殖的可

持续发展提供保障。

从养殖技术角度来说,各种投入品的正确使用,是落实安全养殖工作的首要工作。其次必须通过配比合理营养的人工配合饲料,加快酶制剂、微生态制剂及绿色水产生物饲料添加剂的研制和开发,提高养殖效益,减少饲料对环境的污染。还要通过无公害鱼药等的应用,确保养殖产品的质量,促进水产养殖集约化、产业化发展。投入的水产养殖用药应当符合农业部《无公害食品渔药使用准则》,并坚决执行休药期的规定。

从管理的因素来讲,落实安全养殖工作还必须建立养殖生产档案管理制度,执行《水产养殖生产记录》和《水产养殖用药记录》等标准,在养殖的全过程对苗种、饲料、药品等投入品和水质环境实行监控和可追溯制度,这样才能把推广无公害健康养殖技术,加强质量监督保障体系建设落到实处,使养殖生产的各个环节在科学、法制的环境下进行,切实保证水产养殖生产的可持续健康发展。

本书按照标准化养殖生产的要求,对当前水产养殖的鲟鱼、罗非鱼、中华绒螯蟹、中华鳖、虹鳟鱼、南美白对虾、鳊鱼、鳄龟 8 种主要名优水生动物进行了安全养殖实用技术方面的介绍,基本代表了养殖优质冷水鱼及热水鱼类、甲壳类、水生经济爬行类三大类不同环境的水产养殖品种的生态环境及操作技术要求。从指导生产的目的出发,本书没有过多地叙述发育学、形态学、生理学方面的基础理论和研究成果,重点分品种叙述养殖生态要求、育种关键技术、水质控制技术、病害防治技术、健康养殖管理技术规范等内容。本书共分 10 章,内容力求丰富、系统、完整,同时努力做到实用性强,语言表达上尽力做到通俗易懂,注重理论联系实际,做到科学性和实用性相结合,阐述生产实践中急需的关键性技术和方法,可操作性强。

本书可供水产管理单位、科研单位、渔业生产单位和广大养殖

户使用,也可作为农业、水产院校的生物学、鱼类学、养殖学科师生的教学参考用书和读物。

编 者

2005 年 3 月

目 录

第一章 水产品养殖的基本条件	(1)
第一节 一般养殖的基本环境条件.....	(1)
第二节 一般养殖的水质条件.....	(3)
第三节 用于苗种生产的亲鱼条件.....	(6)
第四节 苗种孵化繁育的环境条件.....	(7)
第五节 对养殖有影响的管理方面要求.....	(8)
第二章 水产品养殖的营养基础	(11)
第一节 概述	(11)
第二节 人工配合饲料	(16)
第三章 鲟鱼安全养殖技术规范	(25)
第一节 鲟鱼简介及养殖生态环境要求	(25)
第二节 鲟鱼育种关键技术	(29)
第三节 水质控制技术	(41)
第四节 病害防治技术	(44)
第五节 鲟鱼健康养殖管理技术规范	(50)
第四章 罗非鱼安全养殖技术规范	(69)
第一节 罗非鱼简介及养殖生态环境要求	(69)
第二节 罗非鱼育种关键技术	(74)
第三节 水质控制技术	(85)
第四节 病害防治技术	(90)
第五节 罗非鱼健康养殖管理技术规范	(99)
第五章 中华绒螯蟹安全养殖技术规范	(116)
第一节 中华绒螯蟹简介及养殖生态环境要求.....	(116)

第二节	中华绒螯蟹育种关键技术·····	(121)
第三节	水质控制技术·····	(130)
第四节	中华绒螯蟹病害防治技术·····	(134)
第五节	中华绒螯蟹养殖管理技术规范·····	(143)
第六章	中华鳖安全养殖技术规范·····	(160)
第一节	中华鳖简介及养殖生态环境要求·····	(160)
第二节	中华鳖育种关键技术·····	(163)
第三节	水质控制技术·····	(170)
第四节	中华鳖病害防治技术·····	(173)
第五节	中华鳖养殖管理技术规范·····	(178)
第七章	南美白对虾安全养殖技术规范·····	(191)
第一节	南美白对虾简介及养殖生态环境要求·····	(191)
第二节	南美白对虾育种关键技术·····	(193)
第三节	水质控制技术·····	(200)
第四节	病害防治技术·····	(208)
第五节	南美白对虾健康养殖管理技术规范·····	(221)
第八章	虹鳟鱼安全养殖技术规范·····	(233)
第一节	虹鳟鱼简介及养殖生态环境要求·····	(233)
第二节	虹鳟鱼育种关键技术·····	(236)
第三节	水质控制技术·····	(245)
第四节	病害防治技术·····	(247)
第五节	虹鳟鱼健康养殖管理技术规范·····	(252)
第九章	鳊鱼安全养殖技术规范·····	(260)
第一节	鳊鱼简介及养殖生态环境要求·····	(260)
第二节	鳊鱼育种关键技术·····	(263)
第三节	水质控制技术·····	(272)
第四节	病害防治技术·····	(273)
第五节	鳊鱼健康养殖管理技术规范·····	(277)

第十章	鳄龟安全养殖技术规范	(286)
第一节	鳄龟简介及养殖生态环境要求	(286)
第二节	鳄龟育种关键技术	(289)
第三节	水质控制技术	(293)
第四节	病害防治技术	(295)
第五节	鳄龟健康养殖管理技术规范	(298)
附录		(307)
附录 1	水产养殖质量安全管理规定	(307)
附录 2	NY 5051—2001 无公害食品 淡水养殖用水水质	(314)
附录 3	NY 5052—2001 无公害食品 海水养殖用水水质	(319)
附录 4	GB 18406.4—2001 农产品安全质量 无公害水产品安全要求	(323)
附录 5	NY 5071—2002 无公害食品 渔用药物使用准则	(330)

第一章 水产品养殖的基本条件

第一节 一般养殖的基本环境条件

养殖环境是水产品养殖的基本条件之一。养殖所在地因为要适合养殖种类的生长需要,应是生态环境良好,没有或不直接受工业“三废”及农业、城镇生活、医疗废弃物污染的水域或地域。

养殖地域内以及上风向、取用水源的上游,必须没有对产地环境构成威胁的污染源。

养殖用水体的底质应该无异色和异臭,无工业废弃物和生活垃圾,无大型植物碎屑和动物尸体。

养殖所用池塘底质的有害、有毒物质最高限量应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 池塘底质中有害、有毒物质最高限量 mg/kg

有害、有毒物质	最高限量(湿重)
总汞	0.2
镉	0.5
铜	30
锌	150
铅	50
铬	50
砷	20
滴滴涕	0.02
六六六	0.5

一般水产品养殖池塘面积可因地制宜,既要考虑养殖品种的

特点,又要考虑日常管理等多种因素进行设计和改造。单池以面积 1~10 亩为宜,但也可以使用大面积池塘,大面积池塘最好配备舟船等工具。

水深要求最好能够调整,排灌水系统要实用,水源要充足,注排水方便,使水深最高能达到 1.5~2 m 为宜。小池塘要建造整齐规范,即使是超过 6 亩的较大面积的土池底部也要求尽量平坦。

池塘底质在养殖过程中起到重要的作用,一般要求是不渗漏,池底平坦,淤泥较少,已养过鱼的成鱼塘,最好干塘越冬。利用冬季修补池边,加固堤埂,疏通注、排水渠道,设置拦鱼栅等。底泥通过冬季的冻结和曝晒不仅可以杀菌和清除敌害,而且可以进一步改善池底的底质,极大地减少底泥的胶体状态。某些不良的有机物质在阳光曝晒和干燥状态下容易氧化分解,也可以提高池塘的整体生产力。

对于包括水泥池在内的所有养殖池要做到清塘消毒再进行养殖。特别是成鱼池和鱼种池,一定要做好清塘,杀灭病菌和蝌蚪等鱼类敌害,从而减少鱼类病虫害的发生,包括清除水生植物和早生的池边杂草,待药物毒性消失再正式放养水产品。一般主养需要肥水性种类的池塘,应施足基肥。初次向鱼池灌水时,不应过深,使水温容易升高,有利于水体转肥和以后鱼群的摄食。

对于不耐药物的幼体,养殖水体在放养前用生石灰等药物彻底清塘消毒后,预计药性消失,需要用该池塘水试养少量等待放养的幼体 12~24 小时,确知无害后才能正式批量放养。

暂养亲鱼用的池塘或长期养殖亲鱼的水池的面积不宜过大,一般以室内水泥池或室外 0.5~4 亩水面的水池为宜。因为当池塘面积过大,会增加捕捞难度和次数。如果使捕捞、拉网次数过多,会影响亲鱼的生长并导致性腺的退化,降低催产率。而后备亲鱼塘可稍大一些。

一般养殖温水性亲鱼的养殖池水宜深,室外池应该有加水到

2~3 m 的池塘容纳能力。因为水深保温性好,冬季一般要增加水深使养殖对象安全越冬;早春回温,应适当降低水位,以便使光线增强,有利于提高水温,从而促进亲鱼性腺的成熟。亲鱼池的排、灌水要方便。

亲鱼池的位置要选择靠近催产池,有利于运输和操作。亲鱼池环境宜安静。应每隔 1~2 年彻底清塘一次,其中以生石灰清塘最适合。室外的多草的亲鱼池,要清除多余的水草,去掉过多的淤泥。

亲鱼放养的密度不宜过大,主要要考虑性腺发育。以重量计算放养时,要考虑水温、溶氧量、流水刺激、光照等生态条件因素。

产卵池要求设在水源充足、水质良好、安静且排、灌水方便的地方,具有滤水和集卵等全套设备,也要求产卵池靠近亲鱼池和孵化场地,便于操作方便和节省时间。

第二节 一般养殖的水质条件

水产品养殖的好坏和生长速度,关键取决于水质。水质质量应符合 GB 11607 的规定。

首先,是要有合适的水温。水温直接影响鱼类的生理活动,包括摄食、生长和新陈代谢强度。在适宜的温度范围内,随着温度的升高,鱼类的新陈代谢加强,摄食量有所增加,生长速度也适当加快。处于繁殖阶段时,水温会直接影响性腺发育的程度和产卵的时间。

水温也影响到水体其他理化条件的变化,而这些理化条件会影响到养殖对象的生存状态。溶氧量就受到水温的影响。水体温度高时,水中的溶氧量相对较低,当水体温度低时,水中的溶氧量相对较高。水温高时鱼类的耗氧增高,呼吸加快,同时由于水温的升高,池塘中其他耗氧因子的作用加强,会直接影响到水体的溶氧

度。净水中一个大气压下的溶氧如表 1-2 所示。

表 1-2 净水中一个大气压(1.01×10^5 Pa)下的溶氧

温度 (℃)	水体溶氧 (mg/L)	温度 (℃)	水体溶氧 (mg/L)	温度 (℃)	水体溶氧 (mg/L)
1	14.62	14	10.37	27	8.07
2	13.84	15	10.15	28	7.92
3	13.48	16	9.95	29	7.77
4	13.13	17	9.74	30	7.63
5	12.8	18	9.54	31	7.50
6	12.48	19	9.35	32	7.40
7	12.17	20	9.17	33	7.30
8	11.87	21	8.99	34	7.20
9	11.59	22	8.83	35	7.10
10	11.33	23	8.68	36	7.00
11	11.08	24	8.53	37	6.90
12	10.83	25	8.38	38	6.80
13	10.60	26	8.22		

其次,要有合适的水体溶氧量。白天由于池塘中有浮游植物和水生植物的存在而有明显的光合作用,水体溶氧量高,当水体过肥、浮游植物量过大时,加上阳光充足,可能造成水中溶氧过饱和,有时甚至达到饱和度的 200% 以上。出现的规律是下午 2~4 时溶氧量呈现最高值。夜晚天空光线极弱,各种植物的光合作用基本停止,各种生物的呼吸使水体内的溶氧逐渐减少,至黎明前降到最低值。这时为了避免发生突然情况引起缺氧,而且也有利于水体有毒物质的转化解毒,就要在有可能缺氧的时候预先采取人工增氧的方法对水体增氧。特别是孵化育苗池的水体要始终保持高溶氧。

如果养殖水体要求肥水,培养浮游生物要检查有机物耗氧量,要控制有机物耗氧量指标在 20~35 mg/L,这时肥水效果较好,而

且不会对养殖品种有不利的影晌。当有机物耗氧量超过 40 mg/L, 表示有机物超过肥水的要求, 处于过高状态, 要及时控制。

有些淡水养殖的虾类, 在抱卵和孵化期间必须在海水中度过, 例如南美白对虾。孵化出的幼体经过了淡化才能进入淡水养殖。这一阶段的海水要按照《海水养殖用水水质》规定调节好水质使之达到标准。

在一般的池塘水体中, 硫酸根(SO_4^{2-})含有 20~30 mg/L, 相对来看海水、地下热水井的水和温泉水含硫酸盐量较多, 有时可以超过 1.0 g/L。如果有过多的硫酸盐, 再加上有机质较多和缺氧条件, 硫酸盐就有可能被硫酸盐还原细菌作用而成为硫化氢, 产生对鱼虾类的毒害, 所以, 养殖水体一定要保持充分的溶氧, 控制不能有超量的硫酸盐存在。

水体的 pH 值应保持在中性或微碱性为好, 底质中有大量的腐殖质沉淀, 有机物腐烂分解, 或施肥过多, 底质将会呈酸性, 酸性水质对一般的养殖品种的生长会有所影响, 暴雨后尤其应该检测水体情况。

水体 pH 值主要决定于游离二氧化碳和碳酸氢盐的比例。二氧化碳越多, pH 值越低; 二氧化碳越少, 水体含氧量提高, pH 值也随之提高。pH 值的改变, 会直接影响水中胶体物质的带电状态, 从而导致这些胶体对水中的特定离子的吸附和释放, 影响池塘使用肥料的效果和鱼虾对腐殖质和腐屑的利用。pH 值的改变, 会影响水中氨与胺离子的平衡, 所以, 酸性水对鱼虾不利, 而且过酸的水体会抑制水中的硝化过程, 造成有机物分解减慢, 光合作用不强。会使鱼虾不爱活动、新陈代谢低落、摄食和消化能力减弱, 生长速度受到影响。过酸的水体对繁育和发育影响也很大, 甚至使所产出之卵不能孵化。所以一般高产养殖水体, pH 值都是中性或弱碱性, 如果水性变酸, 就要及时泼洒生石灰调节, 因为生石灰呈弱碱性, 不仅对偏酸的水体一般用生石灰能进行改良, 而且由

于生石灰对水体能提供较多的钙质,对于鱼虾的生长极为有利。

透明度和 COD 反映水中有机物的多少。有机物过多则影响鳃组织有效利用水中氧气,同时有机物消耗水中氧气分解释放出胺和亚硝酸盐。透明度和 COD 又反映水中含有浮游生物的多少。透明度和 COD 的波动幅度越大说明水质越不稳定,对水质管理不利。

投喂人工饲料会使水质产生变化,如果日常管理和水体消毒不当,很容易使底质有机物不断积存后腐败变质,进而引起水质变坏。对于多年的老池塘,为了消除污泥的有毒物质和中和水体的酸性,可以使用生石灰。用量为 20~30 kg/亩,一般方法是水溶后泼洒,不直接把生石灰放入池中。南美白对虾等一般采用天然海水作为育苗用水,海水消毒需先经过沉淀,然后经过过氯处理,按每升海水通入氯气 2 mg 计算。使用前再用活性炭或硫代硫酸钠(大苏打)脱氯使用。如果不经氯,也可以直接投放次氯酸钠或漂白粉,指标是在水体中达到有效氯为 20 $\mu\text{g/kg}$ 的浓度。

在有条件的地方,还可以在进水时以紫外线对水源进行消毒,杀灭病原微生物。

第三节 用于苗种生产的亲鱼条件

亲鱼是为鱼类的人工繁殖准备的。特别是良种场,只有选择好亲鱼,才能繁育出量多质优的鱼苗来。

亲鱼一般要求体质健壮、体形好、生长快、无外伤和病症,此外,在从外地选购亲鱼时,要注意年龄不宜过大。目前一般在捕捞时就进行选取,这时选择亲鱼,不易受伤,也易于运输,但捕鱼的网具最好采用大型张网,这样的亲鱼,鱼体损伤少。在利用本场鱼池中亲鱼时,除体质、体形等一般条件外,最好不要近亲交配产生的后代,这种后代产生的子代再行交配,子二代有明显的退化现象,

一般表现为生长慢,性腺成熟早。留选预备亲鱼最好培育自然水域采集的天然鱼。也可采自不同水系的亲鱼进行杂交,或利用精液冷冻保存法,采集不同水系亲鱼的精液,运到本场,然后与本地水系的成熟雌亲鱼进行人工授精,这样产生的后代留作预备亲鱼,会在遗传性状上产生良好的效果。

亲鱼运输要事前制订周密的运输计划,要针对亲鱼个体大,价值高,收集不容易,数量不多,对运输工具、中途换水、消毒药物、麻醉药物、充氧设备、尼龙袋、鱼篓等都要仔细准备,捕鱼和起运的时间要特别衔接好,长途转运前 1~2 天少喂或停止喂食,以减少运输途中的排泄物。

成熟度比较好的雌鱼,腹部膨大、柔软有弹性,两侧卵巢轮廓较明显。取卵检查时可以看出成熟的卵粒大小整齐,且颗粒饱满,颜色鲜明。熟度比较好的雄鱼,轻压腹部,有乳白色精液流出,入水可以均匀散开。

为了更好的做好繁殖工作,有时要对亲鱼催产,对亲鱼催产要根据亲鱼的发育程度。一般用的催产剂主要有鱼类脑下垂体(PG)、绒毛膜促性腺激素(HCG)和促黄体释放激素类似物(LRH-A)等。

一般来说,雄鱼所用剂量为同种雌鱼的 50%。当鱼类发育不好时,也可适当加大剂量。

第四节 苗种孵化繁育的环境条件

(1)必须有适宜的孵化用水,要求达到水质清新,无污染,严格过滤,达到无杂物和无其他有害生物,水体溶氧满足具体鱼类的要求标准值。

(2)孵化容器有富裕体积,切忌密度过大。要严格洗刷和检查滤水设备,各种滤水设备和纱罩、纱窗要经常洗刷检查,保证进出