

宁夏名优水产健康养殖技术

编著 黄全福 王洪波 赵红雪

中国农业出版社

宁夏名优水产健康养殖技术

编著 黄全福 王洪波 赵红雪

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

宁夏名优水产健康养殖技术/黄全福, 王洪波, 赵红雪编著. —北京: 中国农业出版社, 2004. 1

ISBN 7-109-08808-1

I. 宁... II. ①黄... ②王... ③赵... III. 水产养殖 IV. S96

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 122242 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: 丁福辉

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2004 年 1 月第 1 版 2004 年 1 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 22.25
字数: 500 千字 印数: 1 ~ 2 000 册

定价: 39.60 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

序

我国是世界上人口最多而人均耕地较少的国家。从发展趋势看,我国所面临的耕地减少、人口增加与粮食和动物蛋白源供应日趋紧张的矛盾在短期内难以从根本上扭转。在开发利用水域生产力,发展高蛋白、高品质食品生产方面,渔业为妥善解决我国人口、资源、环境三大问题做出了重大的贡献。

“天下黄河富宁夏”。宁夏平原引黄自流灌溉,沟渠纵横,平畴千里,天然湖泊星罗棋布,渔业资源非常丰富,自古就有“塞上江南,渔米之乡”的美誉。近年来,宁夏渔业依托资源优势,依靠科技进步,取得快速发展。2003年,全区水产品总量5.2万吨,70%以上水产品销往周边省区,是西北地区重要的渔业生产基地和水产品集散中心,“宁夏鱼”品牌已经确立。

当前,随着渔业市场化程度不断提高,渔业发展进入新阶段,水产品消费结构的多样化,客观上要求渔业生产必须改变单一的产品结构,要从单纯追求数量增长的目标转向数量、质量、效益并重的目标,从根本上转变渔业的产业经济增长方式。

全福同志大学毕业后,一直从事渔业生产、经营、技术推广、科研和行政管理工作,经常深入生产基层调查研究,勤于实践,有比较高的专业理论水平和丰富的实际工作经验。他曾多次获得全国农牧渔业“丰收计划”一、二、三等奖,为发展宁夏渔业作出了重要的贡献。最近,他与他的同事,对宁夏高效、优质的水产健康养殖技术进行了总结并编写了本书。书中对宁夏渔业十多年来的健康养殖技术和经验进行了总结,对目前宁夏已养殖和适宜引进养殖的30多种水产名优品种的养殖技术进行较为详细的介绍,其内容对发展无公害和绿色水产品生产有现实指导意义。

本书文字通俗易懂,内容充实,很有特色,给渔(农)民提供了致富技术,为相应的水产技术培训提供了实用教材,对从事水产技术管理和水产技术推广的专业人员、水产院校的师生有很好的参考价值。

愿本书的出版对今后宁夏水产养殖业的发展,对渔(农)民养殖技术的提高有一个大的促进。

王衍亮

2003年12月6日

编者的话

随着水产养殖业的迅速发展,我国水产品生产已由数量型向质量型转变,消费者对于水产品的品质、品味、营养及食用安全更为关注,对水产品质量要求日益提高,使生产优质安全的无公害和绿色水产品成为必然。

发展无公害和绿色水产品生产的目的是为人类提供无污染、安全、优质的水产品,实现渔业资源的可持续利用,保持生态环境的动态平衡。推行健康养殖,可以最佳的利用渔业资源,取得好的经济效益和环境生态效益,是实现无公害和绿色水产品生产的基本途径。

我国已经加入了 WTO,原有的贸易关税壁垒被技术壁垒所代替。世界市场的产品竞争是质量的竞争,一些渔业发达国家大多已有完善的水产品标准和卫生法规并被强制实行多年, HACCP 制度已成为与食品有关的世界性指导纲要。在此背景下,我国许多大、中型城市已开始实行水产品市场准入制度,这些都要求我们必须推行健康养殖,发展无公害和绿色水产品生产。

本书内容包括三大部分,即水产品健康养殖基础、水产品健康养殖技术与管理、名特优新水产品健康养殖。水产健康养殖基础部分主要从水产健康养殖的环境、饲料、病害防治三个方面介绍通用的基础知识和技术措施;水产健康养殖的管理与经验部分主要根据宁夏及北方地区的生产情况,总结介绍了适合北方地区不同水域开展水产养殖生产的多种类型的健康养殖方式及技术;名特优新水产品养殖技术部分主要就 30 余种适合北方地区养殖或引进养殖的品种的生产技术进行介绍。

本书在总结宁夏渔业科技近十几年来的技术成果和北方渔业生产的实际情况基础上,引用了大量的文献,并加以筛选、提炼,对水产健康养殖的技术要领和通用方法进行较系统的阐述,对宁夏及北方地区渔业生产中大力发展的名优品种的健康养殖技术作了较详细的论述。旨在积极发展农业教育,加强渔(农)民科技培训工作和农业科技队伍建设,使渔业经济的增长真正转到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来。

编写本书时,我们参考了大量文献资料和书籍,限于篇幅未能一一列出,在此谨向作者和出版单位致谢。

在成书过程中,得到了有关领导、同仁的帮助,中国水产科学院院长王衍亮先生为本书作序,在此一并表示诚挚的谢意。

由于本书涉及内容较广,参阅资料也较多,时间仓促,加上笔者水平有限,难免有错误和不足之处,恳请读者批评指正。

黄全福

2003 年 12 月

目 录

第一篇 健康养殖基础

第一章 水体环境及调控	1
一、太阳辐射和水温	1
(一)太阳辐射	1
(二)水温	1
二、溶解气体	3
(一)溶解氧	3
(二)二氧化碳	4
(三)硫化氢	5
(四)氨	5
三、土质和淤泥	5
四、溶解盐类和有机物质	7
(一)盐度	7
(二)营养盐类和微量元素	7
(三)有机物质	8
(四)水的酸碱度	8
五、淡水生物	9
(一)浮游生物	9
(二)底栖动物	9
(三)水生维管束植物(水草)	9
(四)池塘生物组成的特点	10
(五)池塘生物的变化规律	10
(六)水色和透明度	11
六、几种典型水污染及其对渔业的危害	12
(一)有机污染	12
(二)重金属污染	14
(三)农药污染	15
(四)酸、碱、盐的污染	16
(五)热污染	17

第二章 渔用配合饲料	19
一、鱼类的营养特性与营养需要	19
(一) 鱼类的营养特性	19
(二) 鱼类的能量代谢	20
(三) 鱼类的营养需求	21
二、常用饲料原料	24
(一) 蛋白质饲料	24
(二) 能量饲料	25
(三) 饲料添加剂	25
三、渔用配合饲料的设计和加工	26
(一) 渔用配合饲料的种类	26
(二) 配方设计	27
(三) 配合饲料的加工	28
四、渔用配合饲料的质量管理	29
(一) 配合饲料质量所包含的内容	29
(二) 影响配合饲料质量的因素	31
(三) 配合饲料产品的质量管理	31
五、投饲技术	32
(一) 投饲方法	32
(二) 饲料颗粒的适口性	33
(三) 日投饲量的确定	33
(四) 日常管理	34
第三章 病害防治	35
一、疾病发生的原因	35
(一) 环境条件	35
(二) 病原体	37
(三) 鱼群的易感性和抗病力	38
二、疾病的预防管理	40
(一) 清整鱼池、改善水体条件	40
(二) 加强饲养管理, 培养健壮鱼类	41
(三) 做好药物预防和免疫预防	42
(四) 鱼病的宏观控制及管理	44
三、鱼病的检查、诊断与防治方法	45
(一) 检查与诊断	45
(二) 常见病的防治方法	46

四、渔药的使用方法	51
(一)常用渔药	51
(二)中草药	53
(三)禁用渔药	58
五、药物防治技术	59
(一)给药方法及施药技术	59
(二)药物防治鱼病的基本原则	62

第二篇 健康养殖技术与管理

第四章 池塘鱼类健康养殖技术	67
一、主要养殖鱼类的人工繁殖	67
(一)草、鲢、鳙的人工繁殖	67
(二)家鱼早繁技术	70
(三)鲤、鲫鱼的人工繁殖	71
二、鱼苗鱼种培育技术	73
(一)鱼苗鱼种阶段的生物学特点	73
(二)鱼苗培育技术措施	73
(三)鱼种培育技术措施	78
三、池塘高效饲养技术	80
(一)池塘条件	80
(二)鱼种	80
(三)科学施肥投饲	84
(四)加强日常管理	85
第五章 大水面健康养殖技术	91
一、大水面围垦养殖	91
(一)围垦养殖塘的建造	91
(二)放鱼前的准备	91
(三)鱼种的放养	92
(四)施肥与投饵	92
(五)水质改良	92
(六)改良土壤	93
(七)控制浮游动物过量增殖	93
(八)日常管理	93
二、大水面渔业综合开发	93

(一)选择食物链短鱼类为主要养殖对象	94
(二)合理放养,提高效益	95
(三)控制野杂鱼,发挥水体生产潜力	97
(四)“三三”养殖模式	98
(五)渔业资源的合理利用	98
第六章 “三网”养殖	100
一、网箱养鱼	100
(一)网箱结构与设置	100
(二)网箱养鱼技术	100
(三)小体积高密度网箱养鱼技术	102
二、围栏养鱼	104
(一)围栏地点的选择	104
(二)网围的设计与安装	105
(三)合理放养	105
(四)饲养管理	106
第七章 流水养鱼	107
一、流水养鱼的类型	107
二、合理放养	109
三、日常管理	110
第八章 生态养鱼	111
一、综合养鱼	111
(一)鱼、农综合经营系统	111
(二)渔、牧综合经营系统	112
(三)渔、牧、农综合经营系统	113
(四)渔、工、商综合经营系统	114
二、挖池抬田、以渔改碱生态型渔业	114
(一)工程设计	114
(二)生产模式	115
(三)饲养管理	115
(四)塘泥返田	116
(五)主要技术措施	116
三、稻田养鱼	116
(一)养鱼稻田的基本条件	117
(二)稻田设施类型	117

(三)稻田养鱼技术	118
(四)盐碱地稻田养鱼	119
第九章 鱼类越冬管理	122
一、越冬水体的环境条件	122
(一)水文和物理因子	122
(二)化学因子	123
(三)生物因子	125
二、鱼类越冬死亡的原因	125
三、鱼类越冬的安全措施	126
四、越冬期的补氧方法	127
五、越冬的基本方法	128
六、热带鱼类的越冬方法	131
第十章 活鱼运输	133
一、影响活鱼运输成活率的主要因素	133
二、运输前的准备和运输器具	134
三、活鱼运输方法	135

第三篇 名特优新水产品健康养殖

第十一章 虾蟹类养殖	137
一、罗氏沼虾	137
(一)生物学特性	137
(二)幼虾培育	139
(三)池塘商品虾饲养	141
二、青虾	147
(一)生物学特性	148
(二)人工繁殖	149
(三)商品虾饲养	150
三、红螯螯虾	153
(一)生物学特性	153
(二)商品虾的池塘饲养	154
四、刀额新对虾	156
(一)生物学特性	157
(二)商品虾池塘饲养	157

(三)稻田养成	159
(四)捕捞和运输	159
五、南美白对虾	160
(一)生物学特性	160
(二)人工养成	160
(三)饲养管理	161
六、河蟹	162
(一)生物学特性	162
(二)仔蟹培育	164
(三)蟹种培育	167
(四)商品蟹饲养	170
(五)商品蟹的暂养和运输	176
(六)病害的防治	179
第十二章 鲈形目鱼类养殖	181
一、鳊鱼	181
(一)生物学特性	181
(二)人工繁殖	182
(三)苗种培育	184
(四)商品鱼饲养	185
(五)病害防治	186
(六)运输和捕捞	188
二、大口黑鲈	189
(一)生物学特性	190
(二)人工繁殖	190
(三)苗种培育	191
(四)商品鱼饲养	193
(五)病害防治	194
三、乌鳢	195
(一)生物学特性	196
(二)人工繁殖	196
(三)苗种培育	197
(四)商品鱼饲养	199
(五)病害防治	200
四、罗非鱼	201
(一)生物学特性	201
(二)人工繁殖	203

(三) 苗种培育	204
(四) 商品鱼饲养	205
(五) 越冬管理	207
(六) 病害防治	208
第十三章 鲶形目鱼类的养殖	210
一、大口鲶	210
(一) 生物学特性	210
(二) 人工繁殖	211
(三) 苗种培育	213
(四) 商品鱼饲养	215
(五) 鱼病防治	216
二、鲶	217
(一) 生物学特性	217
(二) 人工繁殖	218
(三) 苗种培育	218
(四) 鲶鱼配合饲料	218
三、革胡子鲶	219
(一) 生物学特性	220
(二) 人工繁殖	220
(三) 苗种培育	221
(四) 商品鱼饲养	223
四、胡子鲶	225
(一) 生物学特性	225
(二) 人工繁殖	226
(三) 苗种培育	226
(四) 商品鱼饲养	227
五、斑点叉尾鲷	228
(一) 生物学特性	228
(二) 人工繁殖	229
(三) 苗种培育	231
(四) 商品鱼饲养	233
(五) 病害防治	235
六、长吻鲢	235
(一) 生物学特性	236
(二) 人工繁殖	236
(三) 苗种培育	237

(四)商品鱼饲养	238
(五)病害防治	238
第十四章 鲤形目及其他鱼类养殖	240
一、鲫鱼	240
(一)生物学特性	240
(二)人工繁殖	244
(三)苗种培育	246
(四)商品鱼的饲养	248
二、团头鲂	251
(一)生物学特征	251
(二)人工繁殖	251
(三)苗种培育	253
(四)商品鱼饲养	254
三、泥鳅	256
(一)生物学特性	256
(二)人工繁殖	256
(三)人工饲养	258
(四)病害防治	259
(五)捕捉与运输	259
四、鳊鲌	259
(一)生物学特性	260
(二)苗种来源、暂养与运输	260
(三)苗种培育	261
(四)商品鳊饲养	262
(五)病害防治	263
五、黄鳝	264
(一)生物学特性	264
(二)人工繁殖	264
(三)人工饲养	265
(四)病害防治	267
六、淡水白鲳	268
(一)生物学特性	268
(二)人工繁殖	269
(三)苗种培育	271
(四)商品鱼饲养	273
(五)病害防治	274

七、虹鳟	274
(一)生物学特性	275
(二)人工繁殖	275
(三)苗种培育	277
(四)商品鱼饲养	278
(五)病害防治	280
八、美国大口胭脂鱼	280
(一)生物学特性	280
(二)人工繁殖	281
(三)苗种培育	282
(四)商品鱼饲养	283
九、银鱼	283
(一)银鱼引种与增殖的种类	283
(二)人工增殖	285
(三)银鱼的捕捞与保鲜加工	288
十、鲟鱼	290
(一)世界鲟形目鱼类的种类、分布和资源状况	290
(二)鲟鱼的经济价值	290
(三)鲟鱼的生物学	291
(四)养殖技术	292
(五)史氏鲟的人工养殖技术	294
十一、饵料鱼	296
(一)开口饵料所需的时间	296
(二)饵料鱼的种类与来源	296
(三)细鳞斜颌鲷	296
(四)圆吻鲷	298
(五)露斯塔野鲮	299
(六)后续饵料鱼的培育	300
第十五章 两栖爬行类的养殖	301
一、鳖	301
(一)生物学特性	301
(二)养殖设施的建造	302
(三)人工繁殖	305
(四)人工饲养	308
(五)病害防治	311
二、龟	312

(一)生物学特性	313
(二)养殖场的选择及龟池的建造	313
(三)人工繁殖	314
(四)人工饲养	314
(五)病害防治	316
三、牛蛙	316
(一)生物学特性	316
(二)养殖设施建设	317
(三)人工繁殖	318
(四)人工饲养	319
(五)病害防治	321
四、美国青蛙	322
(一)生物学特性	322
(二)人工繁殖	323
(三)蝌蚪的培育	324
(四)幼蛙饲养	325
(五)成蛙饲养	326
(六)病害防治	327
附录 I NY5070 - 2002 无公害食品 · 水产品中渔药残留限量	328
附录 II NY5071 - 2002 无公害食品 · 渔用药物使用准则	331
附录 III NY5072 - 2002 无公害食品 · 渔用配合饲料安全限量	336
附录 IV NY5051 - 2001 无公害食品 · 淡水养殖用水水质	339
附录 V 渔业水质标准(GB11607 - 89)	342

第一篇 健康养殖基础

第一章 水体环境及调控

“鱼儿离不开水”，养殖水体环境的好坏，一方面影响水产养殖动物的生长发育，另一方面通过影响池塘的物质循环、能量流动和天然饵料的分布和丰歉而间接影响水产养殖动物的生长发育，两者最终都影响到养殖品种的产量。因此，只有不断地控制好水体环境条件，同时不断地提供适宜的饲料和饵料，才能有效地提高养殖产量。现将与养殖水产动物生活密切相关的水环境因素分述如下。

一、太阳辐射和水温

(一) 太阳辐射

太阳辐射是养殖水体水温和绿色植物进行光合作用合成有机物所需的能源。

养殖水体的太阳辐射取决于日照长度（太阳每天可照时数）和日照率（晴天时数占总日照时数的%）。我国南北方纬度差异大，各地的气候条件不同，因而日照率差别甚大，华南地区全年日照率为40%，华北地区为50%，而西北地区则高达65%左右。宁夏平原地区在4~9月份（鱼类生长期）的日照时数和日照率分别在1600小时以上和65%以上，高于华南（广州为1000小时左右和45%）、华东（上海为1200小时和50%）、华中（汉口为1300小时和54%）、华北（北京为1500小时和60%左右）等地区。

从各地的气候特点可知，虽然西北地区鱼类的生长期比其他地区短，但在鱼类生长期的日照率和日照时数高于全国大部分地区。另外，夏季酷热高温天气相对较少，昼夜温差大，适合鱼类最佳生长条件的时间较长，这不仅弥补了鱼类生长期短的缺点，而且使渔业生产具有光热条件方面的优势。

太阳光能在水下10厘米处被吸收45%，至于含有大量浮游生物和悬浮颗粒的池塘水，对太阳光的吸收能力更强，在高产池塘中太阳辐射在0.5米深处已被完全吸收。据对晴天中午从水面至0.5米处水层的测定表明，有97.5%的光辐射被该水层所吸收。因此，养殖水体的透热性、透光性、传热性均较低，造成水体辐照度和水温有明显的昼夜、垂直变化。

(二) 水温

鱼类是生活在水中的变温动物，水温正常与否，不仅直接影响鱼类的生长发育和生存，而且影响到其他环境因子的变化，间接地作用于鱼类本身。几乎所有的环境条件都受到温度的制约，所以水温是影响鱼类生活最重要的环境因素。

为了确切地表明某个生长期或发育期的水温状况，人们常使用累积（计）水温这一指标。如温水鱼类生长期的累积水温是指生长期（水温在15℃以上，30℃以下）中各天

平均水温的总和；亲鱼培育期的累积水温是指亲鱼培育期中各天平均水温的总和。

1. 池塘水温变化的特点

(1) 池塘水温变化的幅度比气温变化小。由于水吸热和散热的速度比空气慢，所以一天之内平均水温要高于平均气温，白天平均水温低于平均气温，而夜间平均水温则高于平均气温。一天之内，通常是下午2~3时水温最高，日出前水温最低。一年之内水温变化幅度也比气温小，一般是1月份最低，7~8月份最高。

(2) 白天上下层水温差别明显，夜间上下层水温趋于一致。由于水的导热性差，水体的热传导主要靠风力的混合和水的对流来实现，所以白天表层水大量吸收太阳能而迅速升温，下层水温却仍然较低，尤其是较深的水体在高温季节上下层温差就更明显，例如，较深的池塘在高温季节上下层温差可达2~3℃或更高，到夜间由于水的对流和风力作用，上下层水温才能逐渐趋于一致。

2. 水温对养殖鱼类的影响

(1) 水温直接影响鱼类的新陈代谢强度，从而影响鱼类的摄食强度和生长。在适温范围内，随着水温的升高，鱼类的摄食量增大，生长加快。青、草、鲢、鳙、鲤、鲫、鲂等主要养殖鱼类，生长适温为20~30℃。

(2) 水温直接影响鱼类的性腺发育并决定产卵开始的时间。我国南方地区家鱼成熟年龄比北方早1~3年，成熟亲鱼产卵开始的时间也主要决定于水温的高低，北方地区一般是水温稳定在20~22℃时，才开始对草、鳙、鲢鱼进行催产。

(3) 水温越高越容易引起养殖鱼类缺氧浮头。水温越高，水中的溶解氧气含量越少，但水温上升却使鱼类代谢增强，呼吸加快，耗氧增多，同时也使水中其他耗氧因子的耗氧程度大大加快，所以容易导致缺氧浮头，这是耗氧增多溶氧减少的双重因素造成的。高温季节特别明显，尤应注意。

(4) 水温影响水体的物质循环。在适温范围内，各种细菌和其他水生生物繁殖都迅速加快，有机物分解加速，丰富了水体中的营养盐类，促进了饵料生物的迅速更新，物质循环也随之提高。

3. 主要养殖鱼类对水温的适应

主要养殖鱼类的生存水温一般为0.5~38℃，适宜生长水温为20~32℃，其中繁殖的最适温度为22~26℃，摄食和生长的最适温度为25~32℃。水温低于0.5℃或高于40℃便开始死亡，低于10℃时摄食量开始下降，生长缓慢；15℃以上时摄食量逐渐增加，20℃以上摄食量和生长速度明显增加。不同鱼类对水温的适应有所不同。

一般认为温度急剧变化幅度超过5℃时对鱼会产生不利影响，其原因是鱼不能迅速改变代谢通路和渗透调节机制。

4. 养鱼水体的温度控制

(1) 在不同季节靠调节水位来控制水温。春季水位要低，浅水利于提高水温，随着气温的升高而逐渐提高水位，利于鱼类生长。夏季应保持最高水位，这样可保证底层水温不致很高，利于鱼类躲开高温的上层水而不影响正常的生长。越冬前保持最高水位可使热量散失慢，利于鱼类越冬。

(2) 水面周围不宜有大的建筑物，不要种植高大树木和高大农作物，水体中不宜有