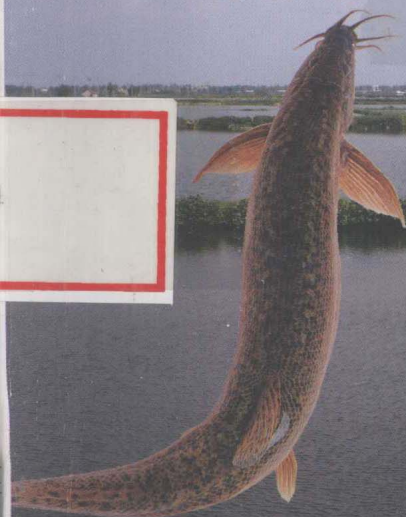


SHIYONG YANGYU XIN JISHU

实用养鱼

新技术

主编 耿明生 王 欣



中原出版传媒集团
中原农民出版社

实用养鱼新技术

主 编 耿明生 王 欣

S96

中原出版传媒集团

中原农民出版社

图书在版编目(CIP)数据

实用养鱼新技术 / 耿明生, 王欣主编. — 郑州: 中原出版传媒集团, 中原农民出版社, 2009. 9
ISBN 978-7-80739-740-3

I. 实… II. ①耿…②王… III. 鱼类养殖 IV. S96

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 152357 号

出版: 中原出版传媒集团 中原农民出版社

(地址: 郑州市经五路 66 号 电话: 0371—65751257

邮政编码: 450002)

发行单位: 全国新华书店

承印单位: 河南地质彩色印刷厂

开本: 850mm×1168mm 1/32

印张: 6.25 **字数:** 154 千字

版次: 2009 年 9 月第 1 版 **印次:** 2009 年 9 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-80739-740-3 **定价:** 14.00 元

本书如有印装质量问题, 由承印厂负责调换

《实用养鱼新技术》

编委会

主 编 耿明生 王 欣

副主编 王永俊 温 彬 蒋 伟 谢小俊

宋德春 周世平 赵卫琴 徐福强

编 者 万 军 方静怡 李 唐 苑彦中

姚大龙 吴剑南 刘 涛 张文田

王 磊 张文成 徐大众 夏小亮

鄢 阳

前言

淡水养殖业在我国有悠久的历史,它在改变农村经济结构、促进我国经济发展、改善人民生活质量等方面发挥了重要作用。近年来,随着市场需求的变化,淡水养殖在品种和结构上都发生了显著的变化。品种上由传统的四大家鱼向多品种、高品质以及名、特、优方向发展;养殖模式也由原来的粗放、低产向集约化、高产精养转化。当前,在进行农业产业结构战略调整的新形势下,广大水产养殖户急需对生产有指导意义、可操作性强的实用新技术。为了满足广大养殖户的需要,我们总结了近年来水产养殖的先进经验,结合我们的研究成果,编写了《实用养鱼新技术》一书,以帮助广大养殖户解决生产中的困难。

本书介绍了池塘 80 : 20 养殖技术及网箱养鱼、稻田养鱼、莲田养鱼、综合养鱼的实用技术;目前市场前景非常广阔的小龙虾、黄鳝、泥鳅等名优水产品养殖技术;鱼病防治中的疑难杂症情况的处理以及渔场经营管理等知识。

本书非常注重实用性与先进性,面向生产一线,具有较强的指导性和操作性,适合渔业工人、技术员、科研人员及水产养殖专业户参考。

本书在编写过程中得到了河南省水产局副局长、农业推广研究员陈会克的大力支持与无私奉献,在此表示衷心感谢!

由于该书涉及内容广,参阅资料多,时间仓促,加之作者学识水平有限,书中难免有误和不足之处,恳请读者提出宝贵意见。

编 者

2009 年 8 月

目 录

第一章 淡水养鱼基础知识	1
第一节 常见鱼类生物学特性	1
第二节 淡水养殖用水水质及其调节	4
第二章 鱼苗、鱼种培育	15
第一节 鱼苗、鱼种名称、特征和阶段划分	15
第二节 鱼苗培育	16
第三节 鱼种培育	23
第三章 成鱼养殖	28
第一节 池塘条件与池塘改造	28
第二节 鱼种放养	31
第三节 混养搭配和放养密度	34
第四节 轮捕轮放	41
第五节 80 : 20 池塘养鱼技术	43
第六节 饲养管理及池塘养鱼紧急情况的处理	52
第四章 网箱养鱼	65
第一节 网箱的制作与设置	66
第二节 滤食性鱼类的养殖	69

第三节	吃食性鱼类的养殖	72
第四节	生产管理与生态环境保护	77
第五节	小网箱养鱼技术	83
第五章	稻田养鱼	86
第一节	稻田养鱼概况及原理	86
第二节	稻田养鱼工程	88
第三节	稻田养鱼技术	91
第六章	莲田养鱼	97
第一节	莲田养鱼原理	97
第二节	鱼莲混作的基本条件与设施	97
第三节	莲田养鱼技术	100
第七章	综合养鱼	113
第一节	综合养鱼的概念	113
第二节	几种综合养鱼模式	114
第八章	几种名特优水产品养殖	121
第一节	中华鳖养殖	121
第二节	小龙虾养殖	124
第三节	黄鳝养殖	127
第四节	泥鳅养殖	130
第五节	乌鳢养殖	133
第九章	鱼病防治	136
第一节	鱼病的诊断	136
第二节	鱼病的预防	139

第三节	鱼的病毒病·····	143
第四节	鱼的细菌病·····	144
第五节	真菌和藻类引起的鱼病·····	152
第六节	寄生虫病·····	153
第七节	非寄生性疾病的防治·····	162
第八节	鱼病防治中几种疑难杂症情况的处理·····	163
第十章	养鱼场的经营管理与经济效益分析·····	174
第一节	生产经营计划·····	174
第二节	生产过程的管理·····	179
第三节	经济核算与效益分析·····	182
第四节	提高养鱼经济效益的途径和措施·····	187

第一章 淡水养鱼基础知识

鱼是终生在水中生活,用鳃呼吸,用鳍帮助运动与维持身体平衡,大多体被鳞片的变温脊椎动物。

鱼肉是味道鲜美、营养丰富的食品,蛋白质、脂肪、糖类、矿物质和维生素的含量都很高。特别是鱼类脂肪中富含高度不饱和脂肪酸,也就是人们称为脑黄金的廿二碳六烯酸(DHA),具有降低血液中胆固醇、防止血栓形成的作用。人类大脑中的脂肪 10%左右是 DHA, DHA 有增强记忆能力的作用, DHA 还是胎儿发育的必需的营养物质,并且可以预防老年性痴呆。

第一节 常见鱼类生物学特性

目前我国适宜养殖的鱼类已由十几种发展到几十种,现将常见的养殖鱼类的生物学特性介绍如下。

一、鲢鱼

鲢鱼通常也叫白鲢、鲢子。体侧扁,头长约为体长的 $1/4$,眼下位,腹棱自胸鳍下方至肛门,体银白色。鲢鱼鳃耙发达,排列密集,鳃耙之间有骨质和膜质的连接,外观为多孔的膜质片,并在鳃弓上方形成螺旋形的鳃耙管。

鲢鱼生活于水体的中上层,性活泼,善跳跃。自然条件下,鲢鱼在江河或湖泊等水体中育肥,在长江等大江、大河中繁殖,产卵后卵顺水漂流孵化。鲢鱼冬季在河床、湖泊深水处越冬。



鲢鱼主要依靠鳃耙过滤水流摄取浮游生物。幼小时吃小型浮游动物,鳃耙发育成熟后以摄取浮游植物为主,同时滤取部分小型浮游动物、有机碎屑及细菌凝聚物。人工养殖情况下也滤食撒入水中的豆浆颗粒及其他悬浮于水中的人工饲料。

鲢鱼的摄食强度随着水温的变化而变化。生长的适宜水温为 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$ 。鲢鱼在肥水池塘中生长很快。体长17厘米的鱼种当年可达0.5~1千克。

二、鳙鱼

鳙鱼俗称花鲢、胖头鲢。鳙鱼从外形上看与鲢鱼相似,只是头部较大,头长约为体长的 $1/3$ 。腹棱则在腹鳍之后。体侧有许多不规则的黑色斑点。鳃耙发达,排列紧密,但鳃耙相互分离,因而鳃耙间的空隙比鲢鱼大,滤水较快,能过滤到个体较大的浮游动物。鳙鱼也具有螺旋形的鳃耙管。

鳙鱼栖息在水的中上层,但不像鲢鱼接近水面。鳙鱼性情温驯,不跳跃,易捕捉。

鳙鱼主要滤食浮游动物中的轮虫、枝角类和桡足类,其次是浮游藻类,人工养殖情况下也滤食人工饲料。

鳙鱼的生长稍快于鲢鱼,一般2龄鱼能长到0.5~1千克,3龄鱼能长到1~2千克,是水库、湖泊等大水体放养的良好品种。

三、草鱼

草鱼又称为鲩鱼、草鲩等。体长,呈圆筒形,腹部无腹棱,头前端圆钝。体呈草黄色,背部及头背部色较深,腹部灰白色。鳞大,鳃耙短小。下咽齿两行,为锯齿状。肠较长,为体长的2~4倍。

草鱼喜居于水的中下层和近岸水草区,性情活泼,游泳快。通常在被淹没的浅滩草地或湖泊、水库的水草地带摄食肥育。

草鱼幼小时也吃小型浮游动物,以后吃鲜嫩的水生植物如浮萍等,成鱼摄食各种水草、旱草。草鱼性贪食,摄食量较大。池塘养殖草鱼除摄食人工投喂的青饲料外,还要投喂一些人工饲料如





颗粒饲料等。如以投喂颗粒饲料为主,其饲料配方中要加入一定量的草粉,以避免草鱼形成脂肪肝。

草鱼生长快,在池塘养殖条件下,一般1龄鱼可达0.75~1千克,2龄鱼可达1.5~3千克,3龄鱼可达3.5~5千克。

四、青鱼

青鱼又名螺蛳青、黑鲩。体型与草鱼相似,但头比草鱼尖,背部及体侧上半部青黑色,各鳍均为灰黑色,体色从背部两侧由青灰色逐渐转淡,腹部浅灰,鳞大。下咽齿1行,臼齿状,适于碾压贝类等具有硬壳的饵料。

青鱼平时栖息在水的下层,一般不游到水面,大多在贝类多的水域中生活。

青鱼幼小时吃浮游动物,稍大后吃小型贝类,也食少量昆虫幼虫和小虾,长大后主要吃贝类,如螺、蚌、蚬等。人工养殖情况下,青鱼也喜食颗粒饲料,只是其配方中动物蛋白要求较高。

青鱼生长快,当年饲养的鱼种可达15~20厘米,第二年可达1.5~2.5千克。

五、鲤鱼

鲤鱼俗称红鱼。体侧扁呈纺锤形,腹部圆,口端位呈马蹄形,有两对短须。鳞大,背鳍与臀鳍前部的第三个硬刺强大,后缘有锯齿。体背部黑色,侧线下方金黄色,尾鳍下叶常呈橙红色。

鲤鱼大多栖息在质地松软或水草丛生的底层,是典型的杂食性鱼类。鱼苗主要吃小型浮游动物,体长约2厘米时转食小型底栖动物,成鱼主要吃底栖动物,如小型贝类、昆虫幼虫、丝蚯蚓等,也吃水草碎片、草子、丝状藻类等。人工养殖条件下喜食颗粒饲料。

六、鲫鱼

鲫鱼体型与鲤鱼相似,但头较小,体较高,口端位,无须。鳞大,背鳍及臀鳍的第三硬刺坚强,其后缘呈锯齿状。

鲫鱼是底层鱼类,适应能力很强,在不同类型的淡水水域中都

有分布,但比较喜欢栖息在水草丛生的浅水处,冬季到深水区越冬。鲫鱼是杂食性鱼类,主要吃植物性食物,如水草的嫩叶、丝状藻、植物碎屑、草子等。鱼苗时期亦食浮游动物、底栖动物,如轮虫、枝角类、桡足类、昆虫幼虫、丝蚯蚓等。

鲫鱼 1 冬龄就可性成熟,雄鱼比例较雌鱼少,怀卵量和鱼体大小有关。产黏性卵,在水温 17°C 以上分批产卵,黏附于水草等鱼巢上。

鲫鱼是中小型鱼类,生长较慢,但在池塘或网箱等集约化养殖条件下,其群体产量也较高,池塘养殖可达亩产 1 吨以上。

七、团头鲂

团头鲂又名武昌鱼。身体侧扁,呈长菱形,腹鳍后至肛门前有腹棱。体灰黑色,体侧有几条灰白色条纹,鳞片较小。

团头鲂原产地在长江中下游附属湖泊中,由于体大肉厚,鱼肉嫩滑,味道鲜美,在原产地享有盛誉。以前主要依靠天然捕捞,鲜活鱼供不应求。目前团头鲂已成为淡水养殖的重要对象而在全国得到推广。

团头鲂为静水湖泊的中下层鱼类,多在泥底水草茂盛的敞水区活动。团头鲂为草食性鱼类,主要吃水草、丝状藻,也吃少量浮游动物。幼鱼以浮游动物为主,体长 3.5 厘米以上以草食性为主,但摄食强度低于草鱼。人工养殖情况下喜食颗粒饲料。

团头鲂生长较快,1 龄鱼平均体长 16 厘米,2 龄 30 厘米,3 龄 40 厘米,最大个体可达 3 千克。人工饲养情况下,2 龄可达 0.6 千克以上。

第二节 淡水养殖用水水质及其调节

淡水养殖的水源应符合《渔业水质标准》(GB11607—1989)的规定。淡水养殖用水水质应符合《淡水养殖用水水质要求》(NY5051—2001)的要求。



无公害水产品生产必须选择在周围无污染源,水源充足,水质良好,进、排水方便,日照充足,生态环境良好的区域。

一、淡水养殖用水的主要物理性质

1. 水温

水温对养鱼至关重要,因此在养鱼之前首先要考虑该水体的温度以及在一年四季的变化情况。

(1)水温的变化特点 水温随气温变化而变化。一天之间,一般在日出前水温最低,下午2~3点水温最高。一年之间,一般1~2月水温最低,7~8月水温最高。

水的透热性不大,水面受到阳光的照射,只是水的表面受热,水面以下50厘米处,只有水面的50%热量。水是热的不良导体,传热性非常小,主要依靠风力搅动混合和水体内部的流动来传导热量。热量向下层水传导非常慢,愈向下热传导愈小,即温度逐渐向下递减。在夏季高温季节,2~3米深的水体,上、下层水的温差一般在2℃左右。深水体如水库、湖泊,其上、下层水温差要大一些。

(2)水温对鱼类的影响 水温直接影响鱼类的代谢强度,从而影响鱼类的摄食和生长。各种鱼类的生长都有其适宜的温度范围,一般在适宜的温度范围内,随着温度的升高,鱼类的代谢相应加强,摄食量增加,生长加快。如鲢鱼、鳙鱼、草鱼、青鱼、鲤鱼、鲫鱼、团头鲂等温水性鱼类,其生长的适宜温度为20~32℃,15℃以下时食欲下降,生长缓慢;热带鱼类如罗非鱼等,水温低于14℃时,就会逐渐死亡;冷水性鱼类如虹鳟,最适生长水温为10~18℃,水温超过25℃时,生长受到抑制,甚至逐渐死亡。

水温还影响鱼类的性腺发育和决定产卵开始的时间,一般水温稳定在18℃时鱼类开始产卵。

2. 透明度

透明度是表示光线透入水中的程度。影响水体透明度的主要因素是水中含有各种细微颗粒和浮游生物所造成的浑浊程度。夏



季由于浮游生物大量繁殖而使透明度变小;冬季水温下降,浮游生物大部分死亡或形成孢子沉入池底淤泥中,透明度增大。影响水体透明度的还有底质(土壤)、风力、降水、水的流动等因素。

池塘中水的透明度主要受浮游生物密度的影响,透明度越大,水中浮游生物含量越少;透明度越小,浮游生物含量越多。一般池塘水体透明度在20~40厘米较为合适。水中浮游生物较丰富时有利于鲢鱼、鳙鱼等鱼类的生长。

二、养殖用水的主要化学性质

1. 溶解气体

水中溶解有多种气体,其主要来源:一是由空气直接溶解入水;二是由水中生物的生命活动以及底质或水中物质发生化学变化而产生。

水中气体的溶解量与水的温度成反比,水温升高,气体的溶解度降低;与大气压成正比,气压增大,气体溶解度相应地增大。水中溶解的气体,对鱼类关系最大的为氧气,其次是二氧化碳、硫化氢和氨等。

(1) 氧气(O_2) 溶解在水中的氧气称为溶解氧。氧气是各种生物生存的必要条件之一。鱼、虾、贝、藻也是依靠溶解氧来维持其生命活动的。淡水水体中的溶解氧的饱和度为8~10毫克/升,不到空气中氧含量的1/20。

水中溶解氧的主要来源是水生植物光合作用释放出的氧气;一部分是空气中的氧气与水面接触溶解入水中,在有风力或机械作用情况下溶入速度才会加快。在鱼池中,水生植物主要是浮游植物,浮游植物繁殖量大,其光合作用产生的氧气也多。白天水生植物光合作用所释放的氧气远远超过鱼类及其他水生生物所消耗的氧气,特别是傍晚,是水体中溶解氧含量的高峰,常常是饱和度的200%以上;晚上由于水生植物不能进行光合作用产生氧气,而鱼类和水生生物的呼吸还要消耗氧气,因而清晨是水体中溶解氧



含量最低的时刻。

水中溶解氧的消耗主要是水中动、植物的呼吸和有机物的分解等作用。鱼类的呼吸所消耗的氧气占耗氧总量的比例不大。

通常养殖鱼类最佳溶解氧量为 5.5 毫克/升左右,一般 4.1 毫克/升以上时可保持正常生长。溶解氧缺乏可能导致鱼类浮头甚至死亡。鲤科鱼类对溶解氧的致命含量为 0.7~1.0 毫克/升。

(2)二氧化碳(CO_2) 水中二氧化碳主要来自水生动植物的呼吸作用以及有机质的分解。二氧化碳的消耗主要是被水生植物光合作用,以制造有机物。水中二氧化碳的变动随着水生生物的活动和有机物的分解情况而变化,它的变化一般与氧气的变化情况相反。白天水中二氧化碳被水生植物光合作用利用,消耗到最低值,晚上水体中动植物呼吸和有机物分解作用使二氧化碳不断增加,在黎明前达到最高值。

高浓度的二氧化碳对鱼类有麻痹和毒害作用。水中二氧化碳浓度增高,鱼体血液中二氧化碳的浓度也增高,使血液的 pH 值降低,并降低血液中血红蛋白对氧的亲合力,从而使鱼类呼吸加快。二氧化碳浓度过高,所形成的碳酸还会使水的酸度增加,如果水的缓冲能力不够,水中 pH 值降低,从而影响到鱼类和其他水生生物的生存。

(3)硫化氢(H_2S) 硫化氢是在缺氧条件下,含硫有机物经厌氧细菌分解而形成;或者是在富有硫酸盐的水中,由硫酸盐还原变成硫化物,再生成硫化氢。

硫化物和硫化氢都是有机的,硫化氢毒性最强。一般硫化物在酸性条件下,大部分以硫化氢的形式存在;当水中溶解氧增加时,硫化氢即被氧化而消失。硫化氢对鱼类的毒害作用是与血红蛋白中的铁化合,使血红蛋白失去携氧能力,造成鱼体缺氧。因此,养殖水体中要特别注意硫化氢的存在。

(4)氨气(NH_3) 氨由氧气不足时有机物分解而产生或者由



氮化合物被反硝化细菌还原而生成。水生动物代谢的最终产物一般是以氨气的状态排出,淡水鱼类亦是如此。氨气对鱼类和其他水生生物是极毒的,而 NH_4^+ 则无毒,氨气即使浓度很低也会抑制鱼类的生长。鱼类对氨长期忍受的最大浓度为 0.025 毫克/升,允许极限指标为 0.05 毫克/升。在高密度精养鱼池中,换水不及时,氨的浓度可能会达到抑制鱼类生长的程度,必须予以注意。

2. 溶解盐类

淡水中溶解的无机盐类,主要由阴离子的碳酸氢根(HCO_3^-)、碳酸根(CO_3^{2-})、硫酸根(SO_4^{2-})、氯(Cl^-)和阳离子的钙(Ca^{2+})、镁(Mg^{2+})、钠(Na^+)、钾(K^+)等组成,它们构成了溶于水中盐分的大部分。此外还有少量的硝酸根(NO_3^-)、亚硝酸根(NO_2^-)、磷酸根(PO_4^{3-})、硅酸根(SiO_3^{2-})等阴离子和铵(NH_4^+)、铁(Fe^{2+} 、 Fe^{3+})等阳离子,还有微量的锰(Mn)、铜(Cu)、钼(Mo)、锌(Zn)和钴(Co)等元素。

(1) 盐度 水中溶解盐类的总量称盐度。淡水水体的盐度在 0.05% 以内;盐度在 0.05% 以上的水属于半咸水和咸水水体。养殖水体的盐度大小影响到鱼体细胞的渗透压,因而直接影响鱼类的生存。我国主要养殖鱼类属于典型的淡水鱼,但对盐度的适应能力较强。

(2) 碳酸盐类、碱度、硬度和钙、镁 淡水中溶解最多的盐类是碳酸盐类,包括碳酸盐和碳酸氢盐,而主要是碳酸氢盐,因为碳酸盐在水中的溶解度极低。水中碳酸氢根等弱酸离子能与氢离子结合形成弱酸,因而造成水的碱度。水的硬度则是代表钙盐和镁盐的量。淡水盐类的主要组成是钙和镁(主要是钙)的碳酸盐类,所以一般淡水总碱度和总硬度的数值相差不大。

天然水中钙、镁常常同时存在,钙、镁对鱼类及其他水生生物的关系很大。钙是构成鱼类骨骼的主要物质,也是其他水生生物必需的元素之一。镁是叶绿素的主要成分,各种藻类均需要镁。



一般碱度和硬度较高的水,有利于鱼类饵料生物的繁殖。

具有一定碱度和硬度的养殖水体对调节池水的 pH 值,保证二氧化碳数量的均衡有很大作用。因为碳酸盐和碳酸氢盐是处在二氧化碳平衡系统中,当水中二氧化碳不足时(pH 值同时升高),碳酸氢盐即进行分解释放二氧化碳;相反,当水中二氧化碳大量积累时(pH 值降低),碳酸盐则吸收二氧化碳而变为碳酸氢盐,同时提高了水的 pH 值。这是水体中重要的缓冲系统。水中的碳酸盐类还能减轻重金属的毒性。过软的水对养鱼不利,因其缓冲能力差,不足以使水的 pH 值保持相对稳定,也不能为浮游植物的光合作用提供足够的二氧化碳。鲤科鱼类对水的硬度要求为 5~8 度,不应小于 3 度,也不可大于 30 度。

(3) 无机氮化合物、磷酸盐、硅酸盐及其他 无机氮化合物、磷酸盐和硅酸盐是浮游生物和水生植物的重要营养盐类,其含量的多少直接影响浮游生物和水生植物的生长和繁殖,因而与鱼类的关系非常密切。特别是氮化合物和磷酸盐,由于水中含量一般较小,而浮游植物对它们的需要量则较大,因此往往成为限制浮游植物生长的因子。

1) 无机氮化合物 氮是组成蛋白质的主要成分,是构成生物体的基本元素。池水中的无机氮化合物有铵离子(NH_4^+) (包括氨 NH_3)、硝酸根离子(NO_3^-)、亚硝酸根离子(NO_2^-) 等,它们均能被藻类吸收利用,均为有效态氮。其中以硝酸盐和铵盐在水中存在的量较多且较稳定,为各种藻类吸收利用的主要氮化合物。水中有效态氮的来源,主要是死亡的生物体、鱼类的排泄物以及残存的饲料等经细菌分解而产生;其次是固氮蓝藻和固氮细菌能将水中游离态氮同化为有机氮。

氮的消耗,主要是被浮游植物和其他水生植物吸收利用;其次是在缺氧条件下,由于脱氮细菌的反硝化作用,将硝酸盐和亚硝酸盐还原成一氧化氮和氮气逸出水体,造成有效态氮的损失。含有

