

“十一五”国家重点图书出版工程

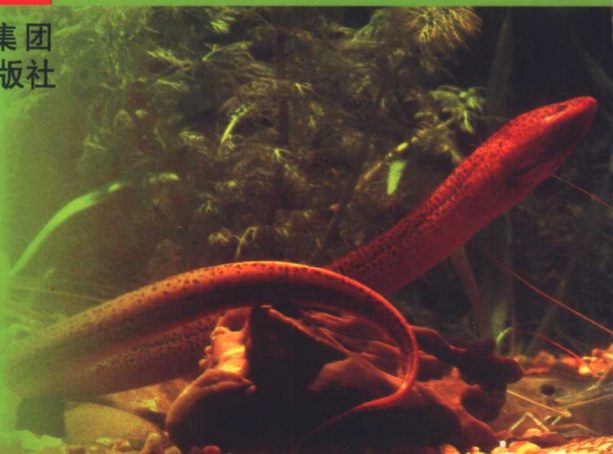
黄鳝规模养殖 关键技术

编著 潘建林 高帆

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社



“金阳光”新农村丛书



金阳光



“金阳光”新农村丛书

顾问：卢良恕

翟虎渠

黄鳝规模养殖关键技术

编著 潘建林 高 帆

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

黄鳝规模养殖关键技术/潘建林等编著. —南京:江苏科学技术出版社, 2006. 8

(“金阳光”新农村丛书)

ISBN 7-5345-5024-6

I. 黄... II. 潘... III. 黄鳝属—淡水养殖
IV. S966.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006) 第 081601 号

“金阳光”新农村丛书 黄鳝规模养殖关键技术

编 著 潘建林 高 帆
责任编辑 钱路生
责任校对 郝慧华
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号, 邮编: 210009)
网 址 <http://www.jsjpub.com>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号, 邮编: 210009)
集团网址 凤凰出版传媒网(<http://www.ppm.cn>)
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京奥能制版有限公司
印 刷 江苏苏中印刷有限公司

开 本 787 mm×1 092 mm 1/32
印 张 4.25
字 数 91 000
版 次 2006 年 8 月第 1 版
印 次 2006 年 8 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 7-5345-5024-6/S·796
定 价 5.30 元

图书如有印装质量问题, 可随时向我社出版科调换。

金阳光



江苏“金阳光”新农村出版工程指导委员会

主 任：张连珍 孙志军 张桃林 黄莉新
委 员：姚晓东 胥爱贵 唐 建 周世康 吴洪彪
徐毅英 谭 跃 陈海燕 江建平 张耀钢
蒋跃建 陈励阳 李世恺 张佩清

江苏“金阳光”新农村出版工程工作委员会

主 任：徐毅英 谭 跃 陈海燕
副主任：周 斌 吴小平 黎 雪
成 员：黄海宁 杜 辛 周兴安 左玉梅

江苏“金阳光”新农村出版工程编辑出版委员会

主 任：黄海宁 杜 辛 周兴安 金国华
副主任：左玉梅 王达政
委 员：孙广能 王剑钊 傅永红 郝慧华
张瑞云 赵强翔 张小平 应力平

建设新农村 培养新农民

党中央提出建设社会主义新农村,是惠及亿万农民的大事、实事、好事。建设新农村,关键是培养新农民。农村要小康,科技做大梁;农民要致富,知识来开路。多年来,江苏省出版行业服务“三农”,出版了许多农民欢迎的好书,江苏科学技术出版社还被评为“全国服务‘三农’出版发行先进单位”。在“十一五”开局之年,省新闻出版局、凤凰出版传媒集团积极组织,江苏科学技术出版社隆重推出《“金阳光”新农村丛书》(以下简称《丛书》),旨在“让党的农村政策及先进农业科学技术和经营理念的‘金阳光’普照农村大地,惠及农民朋友”。

《丛书》围绕农民朋友十分关心的具体话题,分“新农民技术能手”、“新农业产业拓展”和“新农村和谐社会”三个系列,分批出版。“新农民技术能手”系列除了传授实用的农业技术,还介绍了如何闯市场、如何经营;“新农业产业拓展”系列介绍了现代农业的新趋势、新模式;“新农村和谐社会”系列包括农村政策宣讲、常见病防治、乡村文化室建立,还对农民进城务工的一些知识作了介绍。全书新颖实用,简明易懂。

近年来,江苏在建设全面小康社会的伟大实践中成绩可喜。我们要树立和落实科学发展观、推进“两个率先”、构建和谐社会,按照党中央对社会主义新农村的要求,探索农村文化建设新途径,引导群众不断提升文明素质。希望做好该《丛书》的出版发行工作,让农民朋友买得起、看得懂、用得上,用书上的知识指导实践,用勤劳的双手发家致富,早日把家乡建成生产发展、生活宽裕、乡风文明、管理民主的社会主义新农村。

孙志军

(中共江苏省委常委、宣传部长)

目 录

一、概 述	1
二、黄鳝的生物学特性	4
(一) 形态特征	4
(二) 生活习性	5
(三) 生长与年龄	9
(四) 繁殖特性	11
三、黄鳝的人工繁殖	19
(一) 黄鳝的全人工繁殖	19
(二) 黄鳝的半人工繁殖	30
四、黄鳝的人工养殖	35
(一) 黄鳝人工养殖前景	35
(二) 黄鳝养殖生物学特性	37
(三) 鳝种的来源与选择	43
(四) 野生黄鳝苗种采集技术	46
(五) 野生黄鳝苗种驯养技术	48
(六) 养鳝水域水生植物移植技术	49
(七) 水泥池和土池养鳝技术	52
(八) 稻田养殖黄鳝技术	57
(九) 工厂化无土微流水养鳝技术	60
(十) 网箱养鳝技术	69



(十一) 流水鳝蚓合养技术	75
(十二) 黄鳝的其他养殖方式	77
(十三) 各地养鳝实例	80
五、黄鳝病害的防治	88
(一) 鳝病发生的主要原因	88
(二) 疾病的预防	91
(三) 常见疾病的防治	95
六、天然黄鳝的捕捉	108
(一) 钩捕	108
(二) 笼捕	108
(三) 竹篓诱捕	109
(四) 扎草堆捕黄鳝	109
(五) 迫聚法捕黄鳝	110
(六) 灯光照捕	111
七、黄鳝的暂养与运输	112
(一) 黄鳝的暂养	112
(二) 黄鳝的运输	113
八、黄鳝的越冬保种	116
(一) 收捕黄鳝	116
(二) 选留亲鳝	116
(三) 留足鳝种	117
(四) 越冬方法及管理	117
九、黄鳝活饵的人工培育法	119
(一) 蚯蚓的培育	119

(二) 蝇蛆的培育	123
(三) 黄粉虫的培育	125
(四) 丝蚯蚓的培育	128



一、概 述

黄鳝(*Monopterus albus*), 古代称为𩚶鱼, 俗称鳝鱼、长鱼、罗鳝、无鳞公子等。在鱼类分类学上属合鳃目, 合鳃科, 黄鳝亚科, 黄鳝属。该科鱼所属的种数极少。

黄鳝是一种亚热带淡水鱼类, 分布很广, 在我国除西北和西南部分地区未见分布外, 无论大江南北, 凡有水源之处, 都有黄鳝的天然分布。尤其在珠江流域和长江流域的各干支流、湖泊、水库、池沼、沟渠和稻田中更为常见。南方各省(如江苏、浙江、安徽、江西、广东、湖南、湖北等)气候较暖, 产量较高, 是黄鳝的主要产区。在国外, 多分布在朝鲜南部、日本琉球群岛、泰国、马来西亚、印度尼西亚、菲律宾等地。



黄鳝肉质爽滑, 味道鲜美, 营养丰富, 药用价值高, 是深受国内外消费者喜爱的美味佳肴和滋补保健食品。我国南方菜馆将黄鳝作为上等菜肴, 江、浙一带素有“无鳝不成席”的说法, 无锡的“脆鳝”更是闻名全国。据分析, 每 100 克黄鳝肉中, 含蛋白质 18.8 克, 脂肪 0.9 克, 钙 38 毫克, 磷 150 毫克, 铁 1.6 毫克; 含水溶性维生素核黄素 0.95 克, 硫胺素 0.02 克, 尼克酸 3.1 毫克, 抗坏血酸 0.014 毫克; 另外, 还含有丰富的脂溶性维生素 A、维生素 D 等。每 100 克鳝肉中含热量为 347.5 千焦(83 千卡), 表明其具有较高的营养价值。黄鳝肉中蛋氨酸含量较多, 食用鳝肉, 可补充谷类氨基酸组成的不足。在 30 多种常见淡水鱼中黄鳝蛋白质含量仅次于鲤鱼和青鱼, 钙和铁的含量居首位。黄鳝的可食部分一般在 70% 以

上,高于一般的淡水鱼类。黄鳝的滋补作用早为人们所了解,俗话说:“小暑黄鳝赛人参。”至于其药用价值,我国古代医书上早有记载,唐代孟诜的《食疗本草》中,对黄鳝有“补五脏,逐风邪、疗湿风恶气”的记述。元朝朱丹溪的《本草衍义》中,对黄鳝有“善补气,妇人产后宜食”的记载。明代缪希雍的《本草经疏》中,对黄鳝有“鳝鱼味甘,性大温,能补中益血,通经脉,疗风邪”之说。清朝黄宫绣在《本草纲目求真》里说得就更加详尽:“鳝鱼……能通经达络,治十二经风邪,并治耳目诸窍之病,又能治妇人产后恶露淋漓不止和肠鸣、湿痹、老人虚痢,又治男性阳痿、不能续嗣。”据现代医学界对黄鳝的药用价值研究表明,黄鳝富含维生素 A、卵磷脂、DHA。黄鳝的肉、皮骨、血均可入药,有补血补气、补中益智、滋补五脏、治虚劳消瘦、强壮筋骨、疏散风湿、除去狐臭等功效。特别对治疗颜面神经麻痹及中耳炎疗效显著,对口眼歪斜、产后淋漓、内痔出血、下痢脓血、阳痿、痘毒、鼻衄等均有一定疗效。值得一提的是从黄鳝中提取的黄鳝鱼素,具有降血糖和恢复调节血糖生理机能的作用,对糖尿病有良好的治疗作用。近年来,韩国利用鳝皮代替蛇皮制革,价格昂贵,且深受我国港、澳地区消费者的欢迎。

在我国,黄鳝以往多产自天然水域中,仅靠其自生自长,产量增长率很低,不能满足市场需要,更不足以向国外市场出口。近年来,作为商品鳝主要产地的广大水稻田,因耕作制度的变更和农药的大量使用,其资源锐减,产量日趋下降。据有关资料显示,我国黄鳝的自然资源已从 20 世纪 60 年代的平均每公顷水面 90 千克降至目前的每公顷产量不到 1.5 千克,且不少地区已濒临绝迹。为适应国内外市场的需要,除了设法保护和增殖天然资源外,开展人工养殖无疑是一条有效的

途径。为此,国内不少地区都曾进行了黄鳝养殖探索,20 世纪 80 年代主要是在小土池、水泥池利用季节差价进行围养,因水质难以控制,投饵不当,导致鳝病多发,且黄鳝个体悬殊太大而相互吞食,成功者较少,挫伤了群众养殖的积极性。90 年代后,先后涌现了稻田养殖、流水鳝蚓合养、流水养殖等方式,但终因存在着起捕率低、投资大等因素,没有在生产上大面积推广。1994 年后,湖南常德、浙江湖州、湖北仙桃、江苏溇湖等地先后开展了网箱养鳝试验,取得了较好的效果。如江苏省溇湖农场 1998 年采用池塘内放置中型网箱(规格为 10 米×3 米×1.5 米)进行网箱养鳝,获得成功。120 只网箱养鳝面积计 3 600 平方米(每只网箱面积 30 平方米),共投放鳝种 6 000 千克,产商品鳝鱼 1.25 万千克,收入 70 万元,获纯利润 50 多万元,取得了较高的产量和显著的经济效益。网箱养鳝目前在上述地区已形成一定的生产规模。



随着目前野生黄鳝资源逐渐减少,市场供需矛盾日渐突出,人工养殖黄鳝已成为特种水产业发展的必然趋势,预测近几年在珍珠热、鳊鱼热、甲鱼热、河蟹热之后,黄鳝作为具有市场前景的优良养殖对象,将成为新的养殖和加工热点。人工养殖黄鳝具有占地面积少、管理方便、成本低、经济效益显著等众多优点,正日益受到生产者的青睐。可以预料,随着黄鳝养殖技术的进一步完善和提高,黄鳝养殖业将在我国掀起一个新的热潮。

二、黄鳝的生物学特性

(一) 形态特征

黄鳝体呈鳗形,前端管状,横断面近于圆形,尾部侧扁,尾端则尖细(图1)。体长为体高的21.7~27.7倍,为头长的10.8~13.7倍,头长为吻长的4.5~6.1倍。体表无鳞,呈全裸状态。无胸鳍、腹鳍,背鳍和臀鳍退化成低皮褶,与尾鳍相近,尾鳍小。侧线发达,略凹于体表。体背部多为黄褐色或青褐色,布有黑色小斑点。腹部橙黄色,有淡色小斑点,其体表软滑而富有黏液。

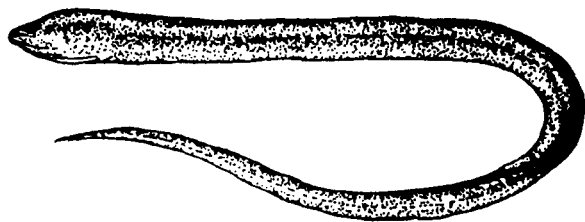


图1 黄鳝的外部形态

黄鳝头部较大,呈锥形。口大,端位和上颌较突出,上、下唇发达,口裂后方延伸达眼的后缘。上、下颌具有细小的颌齿,呈圆锥形,咽喉部具有细齿,上咽齿和下咽齿为绒毛状,排列不规则,大小也不一致。视觉退化,眼极小,为皮膜所覆盖。眼与吻间两侧有鼻孔2对,前鼻孔位于吻端,后鼻孔位于眼前

缘上方。鳃严重退化,但仍有鳃 3 对,无鳃耙,鳃丝极短,呈羽毛状,21~25 条;左右鳃孔在头部腹面连接成“V”字形的裂缝。黄鳝身体由骨骼、肌肉及消化、呼吸、循环、排泄、生殖、神经、感觉和内分泌等组织和器官构成。黄鳝体长,脊椎节数多,肛前椎节数一般为 84~97 节,常见数为 93 节,尾椎节数为 75 节左右。肠短,无盘曲,伸缩性大;肠中段有一结节,将肠分为前后两部分,肠长度一般等于头后体长。无鳔。心脏离开头部较远,在鳃裂后约 5 厘米处。黄鳝口咽腔内壁黏膜上分布着丰富的微血管,能进行气体交换,为辅助呼吸器官。黄鳝的生殖腺不成对,右侧生殖腺已退化。位于右侧的膀胱呈带状,较大,和左侧的生殖腺相对。刚出膜的幼鳝体长 1.5 厘米左右,1 冬龄的黄鳝体长 28~33 厘米,2 冬龄的体长可达 30.3~40.0 厘米。最大的黄鳝体长可达 70~80 厘米,体重 0.5 千克以上。



(二) 生活习性

1. 天然水域中的分布和栖息环境

黄鳝为底栖生活的鱼类,喜栖于河道、湖泊、水库、沟渠的浅水水域和稻田中,夏出冬蛰。冬季栖息处干涸时,能潜入土深 30~40 厘米处,越冬数月之久。白天栖息于池埂边的洞穴中,或堤岸的石隙中,也栖于浅水水域中腐殖质较多的泥穴中,夜晚则离开洞穴觅食。黄鳝洞穴一般借助于天然的洞穴,也能选择松软的土层用头掘筑。一般洞穴较深邃,洞长约为鱼体长的 3 倍左右。穴里弯曲交叉,结构复杂,一般有 2 个洞口,水位变化大的水体有时有 3 个以上的洞口。由于黄鳝的鳃严重退化,即使在溶氧充足的水体中,也要把头伸出水面呼吸,因此黄鳝喜欢栖息在离水面较近的洞中,以便在身体不离

开洞穴时,挺起觅食或把头部露出水面呼吸空气。在任何水域中,黄鳝总是分布在沿岸浅水区域。在水稻田中,黄鳝90%以上在田埂边作穴,栖息在稻田中间是极少的。

2. 食性

黄鳝是一种以动物性饵料为主的鱼类。这点可由黄鳝的肠道长度小于体长佐证。解剖黄鳝分析,其胃含物也充分证明了这一点。由于黄鳝营穴居生活,视觉退化,眼很小并蒙有皮膜,又多在夜间活动。因此,其觅食主要靠前后鼻孔内发达的嗅觉小褶和触觉,来感受水流传过来的饵料生物发出的特殊气味和振动。当食物接近嘴边时,张口猛力一吸,将食物吸入口中。在野生条件下,幼鳝主要摄食丝蚯蚓和枝角类、桡足类等大型浮游生物,也摄食水生昆虫的幼虫,如摇蚊幼虫、蜻蜓幼虫等,有时也兼食有机碎屑、丝状藻类和浮游藻类。成鳝摄食对象明显增加,如小型鱼类、虾类、蝌蚪、幼蛙、小型的螺和蚌。黄鳝也很爱吃陆生动物,夜间常游近岸边,甚至上岸觅食,捕食陆生蚯蚓、蚱蜢、金龟子、蟋蟀、飞蛾等,也吃人工投喂的河蚌肉、螺蛳肉、蚕蛹、熟猪血、畜禽下脚料、鱼肉浆等。此外,兼食有机物质碎屑与丝状藻类,其食物组成中也有不少浮游植物(黄藻、绿藻、裸藻、硅藻等)。如遇食物较大时,黄鳝会咬住食物,旋转身子将食物咬断而吞下。特别要注意的是在饵料不足的情况下,黄鳝有自相残食的习性。我们在解剖黄鳝肠道时,多次发现有比其小的黄鳝残骸。受了钩伤的黄鳝有吐食现象,可将肠中前部的食物全部吐完。值得一提的是,黄鳝耐饥饿的能力非常强,即使是刚孵出的鳝苗,放在水缸中用自来水饲养,不另外喂食,2个月也不会死亡。成鳝在湿润的土壤中,过一年也不会饿死。这可能是由于其长期生活在浅水水域,对经常发生干枯的环境适应的结果。

3. 黄鳝与周围环境的关系

生物体与环境的关系是生态学所研究的范畴。黄鳝的生长、发育和繁殖,与周围环境关系极为密切,它既受周围环境的制约,也产生对其环境的适应,同时又影响周围的环境。和其他鱼类一样,水域是黄鳝赖以生存的空间,其生长发育主要依靠水中提供的各种维持生命活动的物质,因此黄鳝的生长快慢与水体环境关系密切。要养好黄鳝,必须要养好一池水。一般来说,水质要肥、嫩、活、爽,含氧量要充足。因黄鳝鳃不发达,只能用口腔及咽腔的内壁表皮作辅助呼吸器官,直接利用空气中的氧气,它对水中含氧量的要求没有其他鱼类高。黄鳝在无水的湿润土壤中,可以长期潜伏而不致死亡。现将养鳝时应具备的环境条件分述如下。

(1) 水温 水温对所有的养殖鱼类是最重要的环境条件之一。黄鳝也不例外,其适宜生长的温度为 $15\sim 30^{\circ}\text{C}$,最适宜生长水温为 $23\sim 28^{\circ}\text{C}$ 。当水温下降至 10°C 以下时,黄鳝停止摄食,钻入土中 $20\sim 35$ 厘米处越冬。夏天水温超过 28°C 时,黄鳝摄食量下降,在天然环境中会钻入洞底低温处蛰伏。在人工养殖条件下,因池底有水泥或砖的结构,黄鳝会浮游水面,长时间高温会导致其死亡,故要采取遮阳降温措施。在我国大部分地区,一年中黄鳝生长较快的季节是 $5\sim 10$ 月,因此抓好这段时间的饲养管理,对获取高产是十分重要的。水温还会影响水体中其他动、植物的生长,影响各种有机物质的分解速度,从而也间接影响黄鳝的生长。因为一年四季中水温在不断变化,养殖者必须采取相应的降温和保温措施,保证黄鳝一年四季都能很好生长。

(2) 溶氧 氧气是各种动物赖以生存的必要条件之一,水生生物的呼吸作用主要靠水中的溶解氧气。溶解氧是指以



分子状态溶存于水中的氧气单质,不是指化合状态的氧元素,也不是指氧气气泡。在养殖水体中,溶解氧的主要来源是水中浮游植物的光合作用,约占 90% 左右。因此,在黄鳝养殖池中保持一定的肥度,对提供溶解氧很有作用。水中氧气的消耗,除物理因素外,主要是生物作用耗氧和化学作用耗氧。鳝池中黄鳝养殖数量的多少直接影响氧气的消耗速率。根据试验测定,一般在水温为 23℃ 左右时,每千克黄鳝每小时耗氧为 30 毫克左右。鳝池底泥中有机物及生物耗氧也较多,一般可达每天每平方米 1 克左右。水中溶氧在 3 毫克/升以上时,黄鳝活动正常。水中溶氧低于 2 毫克/升时,黄鳝活动异常,经常浮出水面吸取空气中的氧气。经测定,黄鳝的窒息点是 0.17 毫克/升。黄鳝的辅助呼吸器官发达,能直接利用空气中的氧气。因此,养殖水体中短期缺氧,一般不会导致泛池死亡。

(3) 营养盐类 黄鳝和其他鱼类一样都是异养生物,它们生长所需的物质和能量完全依赖于食物——饵料。在养殖水体中,饵料来源主要是人工投喂的饵料,同时利用一小部分天然饵料。在野生状态下,黄鳝则完全依靠天然饵料。众所周知,只有植物,特别是浮游植物的光合作用才是水体中有机食物的真正生产者,而这些植物的生长速率及产量,受水中营养元素的限制。因而水中营养元素丰富,搭配合理,则浮游植物数量就多,浮游动物数量也能增加,进而促使其他小型水生生物的增加,这就为黄鳝提供了一定数量的天然饵料。当然,这还与水体的光照条件和水温有关。一般在适宜的光照和温度条件下,通过施肥适当增加营养盐类,特别是氮、磷的含量,对增加黄鳝的产量是有重要作用的。

(4) 有机物质 在养殖水体中,有机物质的作用也是不

可忽视的。其主要来源有光合作用的产物、浮游植物的细胞外产物、水生生物的排泄废物、生物残骸和微生物。水中有机物的存在对黄鳝生长有积极作用,因为它可作为黄鳝饵料生物的食物。但数量过多时则会破坏水质,影响黄鳝的生长。在养鳝水体中,适宜的有机物耗氧量是 20~40 毫克/升。如果超过 50 毫克/升,对黄鳝就有害无益了。此时,应添换新水,改善水质。

(5) 水中的有害物质 养殖水体中有毒物质的来源有两类。一类是由水体内部物质循环失调生成并累积的毒物,如硫化氢、氨类等;另一类则是由外界污染引起的。鳝池中氨的来源,一是施用氮肥;二是鳝体中生物体代谢的产物;三是池中有机物厌氧分解产生的。适量的铵态氮是有益的营养盐类,过多则阻碍黄鳝的生命活动。一般要求鳝池铵的含量不超过 4 毫克/升。硫化氢是水体中厌氧分解的产物,对水生生物有强烈的毒性,危害甚大。它有明显的刺激性臭味,一经发现养鳝水体水质败坏,应立即换水以增加氧气,或少量添加石灰水,使水呈中性或微碱性,以减少其毒性。目前外源性的毒物主要是农药。据初步试验,能杀死黄鳝的农药有苏化 203,敌敌畏和 1605,其致死浓度分别为 8 毫克/升、6 毫克/升、4 毫克/升。总之,在养鳝池中,应尽量避免各类有毒农药进入。

金阳光



(三) 生长与年龄

1. 年轮特征及年龄鉴定

对鱼类年龄的鉴定,国内外大多以鳞片、鳃盖骨、脊椎骨和耳石等为研究材料。但是通过对黄鳝的解剖,发现生于其舌部的基舌骨及其两侧的上舌骨上,可明显见到有明暗相间的带状轮纹。基舌骨和上舌骨随着年龄的增加而增大,上面