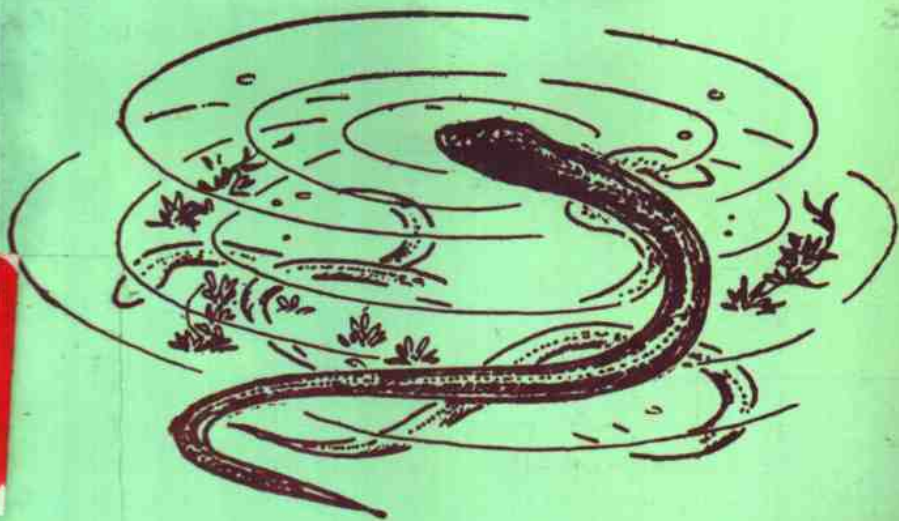


全国“星火计划”丛书

本书荣获湖北省科技进步三等奖

黄鳝高密度 快速养殖技术

周天元 赵淑芬 著



上海科学普及出版社

全国“星火计划”丛书

黄鳝高密度快速养殖技术

周天元 赵淑芬 著

上海科学普及出版社

图书在版编目(CIP)数据

黄鳝高密度快速养殖技术/周天元,赵淑芬著. —上海:上海科学普及出版社,2001.2 重印

(全国“星火计划”丛书/韩德乾主编)

ISBN 7-5427-0982-8

I. 黄… II. ①周… ②赵… III. 黄鳝属-淡水养殖
IV. S966.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 35744 号

责任编辑 张建德

全国“星火计划”丛书

黄鳝高密度快速养殖技术

周天元 赵淑芬 著

上海科学普及出版社出版

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

新华书店上海发行所发行 上海长鹰印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 7.25 字数 160000

1995 年 11 月第 1 版 2001 年 2 月第 7 次印刷

印数 34201-39400

ISBN 7-5427-0982-8/S·30 定价:8.00 元

内 容 提 要

本书着重阐述了黄鳝人工养殖必须与生态环境协调一致，从而实现黄鳝人工养殖高密度、高速度、高效益的新技术。全书内容主要包括概论，黄鳝的生物学特征及其与生态环境契合的最佳效应，黄鳝池的设计，黄鳝的全方位生态环境及布局，黄鳝的密养繁育，黄鳝的营养需求及饲料，黄鳝的疾病及其防治，黄鳝的捕捞、运输，黄鳝保健价值及菜谱，并附有黄鳝活饵的人工培育。

本书作者对黄鳝的人工养殖具有丰富的实践经验和独特的技术见解。全书内容翔实，有较强的科学性、实用性和可操作性，为黄鳝的高密度快速人工养殖乃至其它特种水产品的人工养殖提供了一条十分有益的途径。

读者对象：黄鳝人工养殖者，特种水产养殖专业人员以及广大农民。

《全国“星火计划”丛书》编委会

顾 问：杨 浚

主 任：韩德乾

第一副主任：谢绍明

副 主 任：王恒璧 周 谊

常务副主任：罗见龙

委 员（以姓氏笔划为序）：

向明华 米景九 达 杰（执行） 刘新明

应曰珽（执行） 陈春福 张志强（执行）

张崇高 金 涛 金耀明（执行） 赵汝霖

俞福良 柴淑敏 徐 骏 高承增 蔡盛林

序

经党中央、国务院批准实施的“星火计划”，其目的是把科学技术引向农村，以振兴农村经济，促进农村经济结构的改革，意义深远。

实施“星火计划”的目标之一是，在农村知识青年中培训一批技术骨干和乡镇企业骨干，使之掌握一、二门先进的适用技术或基本的乡镇企业管理知识。为此，亟需出版《“星火计划”丛书》，以保证教学质量。

中国出版工作者协会科技出版工作委员会主动提出愿意组织全国各科技出版社共同协作出版《“星火计划”丛书》，为“星火计划”服务。据此，国家科委决定委托中国出版工作者协会科技出版工作委员会组织出版《全国“星火计划”丛书》，并要求出版物科学性、针对性强，覆盖面广，理论联系实际，文字通俗易懂。

愿《全国“星火计划”丛书》的出版能促进科技的“星火”在广大农村逐渐形成“燎原”之势。同时，我们也希望广大读者对《全国“星火计划”丛书》的不足之处乃至缺点、错误提出批评和建议，以便不断改进提高。

《全国“星火计划”丛书》编委会

1987年4月28日

前 言

黄鳝，俗称鳝鱼，是深受国内外消费者喜爱的美味佳肴和滋补保健食品。

我国黄鳝自然资源极为丰富，但近年来由于国内外市场需求量猛增，价格大幅度上扬，导致一些人大肆捕捉和药害，使野生资源日趋枯竭，而市场需求量仍在猛增。据报道，韩国、日本等国家每年需求量就达20万吨以上，仅日本每年进口量就达12万吨以上，且仍呈较大幅度的上升趋势。同时，随着黄鳝加工品如“烤鳝串”、“香鳝片”等熟食商品出口量的递增和国内市场的开发，黄鳝已成为当前乃至今后相当长一段时间的紧俏消费食品。黄鳝人工养殖势在必行，且已成为我国迫在眉睫的重要开发项目。

人工养殖在我国一直处于“低谷”状态，其重要原因则是技术问题。80年代曾有不少水产专家提出过“黄鳝养殖中的众多关键性技术问题亟待解决”的呼吁。

本书作者从80年代初开始潜心于黄鳝生物学及其人工高密度养殖的研究，历时整整6年。本研究不同于传统的以“动物生物学特征”为导向的研究方法，而是以“黄鳝与自然生态平衡的模式”作为基础，将研究重点放在“黄鳝高密度催肥”的全方位生态环境的平衡和调控方面。这一研究结果具有两方面意义：其一，黄鳝的人工养殖不再属于探索性课题，而成为可走进千家万户的实用养殖项目；其二，黄鳝高密度养殖已具备了独立的理论基础及科研思路，这对黄鳝的

繁殖及规模化人工养殖提供了理论依据及可操作模式。

本技术在多年的研究实施中，已使不少求学者尝到了甜头，每年均有数以千计的求学者希望获得本技术。本技术是作者在极其艰难困苦的条件下完成的，曾多次被各地科委、科研、水产部门引进，受到众多水产专家及水产工作者的赞许和重视。同时也有一些海内外人士拟出高价以独占权利引进本技术，但作者仍无私地将此书奉献于中华大地。

本书由于受篇幅限制，不可能将作者在各地的试验研究心得和经验尽收其中。各地读者在参阅本书养殖黄鳝时，有必要根据当地的自然资源、生态条件等，因地制宜地试验研究、借鉴使用，切不可照本宣科，生搬硬套，以免造成无谓的损失。本书的众多章节完成于车、船路途及讲学间隙，故错误之外在所难免，谨请同行及广大水产养殖工作者指正！

赵淑芬

1994 年春

目 录

概 论	1
第一章 黄鳝的生物学特征	6
第一节 形态特征	6
第二节 生活习性	8
第三节 长势与年龄	12
第四节 繁殖习性	13
第二章 黄鳝生物学特征与生态环境契合的最佳效应	17
第一节 地域的选择及其气候效应	17
第二节 鳝池结构的设计要求	20
第三章 黄鳝池的设计	28
第一节 高密度高产精养池	28
第二节 周边台式鱼鳝混养池	31
第三节 多层立体养殖池	32
第四章 黄鳝的全方位生态环境及其布局	33
第一节 鳝池的处理及布局	33
第二节 载体的铺设和消毒	33
第三节 筑巢泥埂的堆砌	39
第四节 鳝池外部环境的布局及小气候的形成	44
第五章 黄鳝的密养	51
第一节 鳝苗的来源与选择	51
第二节 鳝苗的投放	54
第三节 黄鳝的饲养管理	58

第六章 黄鳝的繁育	89
第一节 黄鳝的自然繁殖习性	89
第二节 黄鳝的人工繁殖	91
第三节 仔鳝的培育	110
第七章 黄鳝的营养需要及饲料	115
第一节 黄鳝饲料的种类	115
第二节 饲料的营养成分及其功能	116
第三节 人工配合饲料的配方研究	122
第四节 提高饲料综合效率及其它有关因素	135
第五节 利用现有优势, 广辟饲料来源	137
第八章 黄鳝的疾病及其防治	140
第一节 病因分析及其预防	140
第二节 诊断及治疗	143
第九章 黄鳝的捕捞及运输	164
第一节 黄鳝的捕捞	164
第二节 黄鳝的贮运	172
第十章 黄鳝的保健价值及其菜谱	181
第一节 黄鳝的营养保健价值	181
第二节 黄鳝菜谱	183
附录	188
附录一 活饵的人工培育	188
一、福寿螺的培育	188
二、河蚬的培育	192
三、田螺的培育	193
四、蚯蚓的培育	194
五、蝇蛆的培育	198
六、黄粉虫的培育	199

附录二 水质测试盒.....	202
一、水质测试盒简介.....	202
二、酸碱度的测定方法.....	202
三、氨态氮的测定.....	203
四、亚硝酸盐的测定.....	204
五、溶解氧(DO)的测定	204
六、养殖水体的水质标准.....	205
附录三 与鱼病防治相关的技术和方法.....	205
一、漂白粉有效氯的简易测定法.....	205
二、鱼病施药量查对表.....	209
附录四 鱼用配合饲料原料营养成分(%)	213
主要参考文献.....	217

概 论

黄鳝，学名 *Monopterus albus* (Zuiew)，俗称鳝鱼、罗鱼、长鱼、无鳞公子等，在脊椎动物分类学中属硬骨鱼纲，合鳃目 (*Synbranchiiforms*)，合鳃科 (*Synbranchidae*)，黄鳝属 (*Monopterus Volta*)，为底栖鱼类。

黄鳝自古就被人们所认识、利用。远在秦汉时期，鳝皮就同蛇皮一样被用于制作琴鼓，但是由于那时的人们被黄鳝是“死人发所化”的无稽之谈所困扰，而未能将黄鳝置于餐桌。直到唐、宋，民间才趋于食用，并发现黄鳝具有很高的药用价值。民间流传有“夏吃一条鳝，冬吃一枝参”之说。不少古代医学专著也载有鳝可“补五脏，逐风邪，疗湿风恶气”的“鳝疗”及其食疗方剂，如“内金黄鳝汤”、“黄鳝小米粥”等。有关国际性卫生组织已认定黄鳝对治疗面部神经麻痹、中耳炎、鼻衄、骨质增生、痢疾、风湿等一些疑难杂症具有显著疗效。近代医学新成果还发现黄鳝、鳖等有补气、活络、祛毒作用，并对人体癌细胞有较好的抑制作用。

黄鳝肉“久食不腻”的风味早被今人所誉，其营养价值和药用功能也被现代科学所证实。每 100 克鳝肉含蛋白质 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、维生素 E、维生素 K 等。这些营养物质是维持人体正常生理平衡不可缺少的重要成分，我国水产品

中唯有黄鳝、鳖、泥鳅三种特种水产品具有这类较全面的营养成分。现在，日本、韩国等不少发达国家已将此“三特”列入佳肴之列，并被誉为“药鳝、寿鳖、参鳅”，说明“三特”在现代营养学、美食学、食疗医学中已被人们所认识。黄鳝皮也被制作成独具风格的女式小皮包。

黄鳝是我国出口售价较高的特种水产品，畅销日本、韩国及港、澳等国家和地区，近几年又受到西方国家的青睐。长期以来，商品鳝的来源均依靠野生资源，远远不能满足国内市场需求，更无法满足国际市场之需。据统计，仅韩国每年就需进口鲜鳝近 10 万吨，鳝皮 30 亿张；日本每年需进口鲜鳝 12 万吨。在国内，据近几年的调查：仅仅武汉市和广州市每年就需商品鳝 10 万吨以上。然而，我国黄鳝的自然资源已从 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，有不少地区已濒临绝迹。其主要原因有以下几点：

(1) 随着商品经济的发展，农村捕鳝者猛增，但种源不接，仔鳝逐年骤减。

(2) 捕鳝已由笼捕发展到药捕。一些捕鳝者甚至用剧毒农药进行大面积毁灭性捕捉。

(3) 水稻病虫害逐年产生抗药性，农民不得不以超剂量的农药防治病虫害，导致不少稻田黄鳝绝迹。

(4) 稻田养鱼、稻田养蛙的推广，导致幼鳝和鳝卵葬身于鱼腹和蛙肚。

(5) 黄鳝营养价值及药用价值被人们广泛接受，消费需求逐年增加。

(6) 黄鳝的人工养殖至今尚未形成规模，未能填补市场的空缺。

因此，近几年来商品黄鳝的价格虽直线上升，仍供不应求，拦购、抢购、直接下乡收购的现象有增无减，且这种状况不可能在短时期内得以缓解，人工养殖黄鳝已势在必行。

80年代初，就有不少水产科研单位和一些养殖场开展过黄鳝人工养殖的研究及试养，但由于该研究长期处于“低谷”状态，不少基础理论方面的问题和诸多关键性技术措施未能得到解决，因此进展缓慢。目前，我国的黄鳝养殖业还在起跑线上徘徊，远远落后于日本、韩国等国家。笔者曾作过专题调查，我国人工养殖黄鳝的成功率仅在10%以下。不少黄鳝养殖者盲目地闯入了“黄鳝粗放易养”的误区，或是将一些一般性的技术资料，甚至是有错误的报道当作技术操作模式而导致失败。湖北省当阳市实用技术研究所近几年接待的求学者和咨询者中，先后从事过黄鳝饲养的2967人均遭受过不同程度的损失。其中能维持5个月的占9.1%，维持3个月左右的占27.4%，只维持1个月左右的占35.9%，还有27.6%的养殖者养殖的黄鳝仅在1周之内全部死亡。这些人的直接经济损失总额达760多万元。这些损失和教训反映了一个迫切需要解决的问题，即从事特种养殖必须具备特殊的技能。

湖北省当阳市实用技术研究所的探索，独辟蹊径，不同于传统的研究模式，采取多因素测试及分单项多组合的同步试验，经过全方位终选对照而获得了最佳养殖的“生态平衡”模式。动物养殖的传统研究思路大多是以研究动物的生物学特征来进行的，这种方式对如何“养活”动物往往奏效，但是对于高密度、高速度、高效益的黄鳝养殖就不能圆满奏效了。这种高密度、高速度所造成的激烈性环境恶化，必须以黄鳝本身的环境要求和特定的必需环境状态为基础，探索

并创造出符合这种要求和状态的特殊“生态环境”，才能得以缓解。

本书介绍的技术就是将重点放在研究“在反常条件下找出符合黄鳝的生物学特性，并使之与高密度饲养的生态环境取得平衡”而得以成功的途径。这一途径的实质上是一项复杂的、时空要求较严格的系统工程。本技术着重解决了下列问题：

(1) 高密度黄鳝池的生态要求及实施方案，包括自调性很宽的建池结构，池底甲烷等废气的释放方案及净化处理，泥巢及全方位活水要求的布局。

(2) 模拟生态要求的四季管理及快速催肥方案。

(3) 人工杂交及繁殖的原则和实施的可靠技术保证。

(4) 混养的互补原则及实施。

(5) 中草药预防性治疗的可靠性方案。

(6) 各种廉价优质动物饲料的开发和生产等。

黄鳝高密度高产技术的实用性及可操作性已在推广中得以证实。据对 1000 多养殖户的初步统计：实施本技术后继续并完善养殖者占 28.5%，挽救濒临失败者占 14.4%，直接接受培训并正常投产者占 56.6%，失败者占 5%。接受培训且当年见效者占 54.7%（均属上半年接受培训者），次年初见成效者占 41.3%，未见成效者和未实施者仅占 4%。

特种水产养殖中，设施投资最低，效益较好，且当年可见效的项目要数黄鳝养殖。按每 10 平方米养鳝池养殖 7 个月计，养鳝池投资仅 60~100 元。以每平方米投鳝苗 3 千克的中等密度计可投入 30 千克约 1200 尾，开支约 120 元。自养蚯蚓饵料 7 个月需 840 千克，以每千克 0.2 元计开支 168 元。药品开支 20 元。总计开支 408 元。7 个月产商品鳝按单尾最

低增重量 0.1 千克计，全池可产 120 千克，至冬季产值可达 3360 元。毛利为 2950 元。人们已开始认识到发展黄鳝养殖业是一个前景广阔、潜力大、投资小、见效快的项目。

总之，黄鳝高密度高产技术将为更多的养殖者所接受和掌握，而且在广大养殖者的实践过程中日臻完善。

第一章 黄鳝的生物学特征

黄鳝的地理分布是有局限性的,它只属亚热带淡水鱼类,主要分布在东南亚、朝鲜、日本、印度和我国。我国除新疆、西藏等西北、西南等高寒地区未曾发现外,辽河流域以南、黄河下游、长江中下游及沿海各地区均有分布。其中,分布密度高、品质较好的为长江中下游地区、四川盆地、江汉平原、珠江流域等。

生物的自然分布在于其自然驯化及自然选择的结果。黄鳝只能限于东经 $90^{\circ}\sim 150^{\circ}$ 和北纬 43° 以南的亚热带地区繁衍,所以研究这一特定区域的黄鳝的最佳生理要求,应该从这一地区的生态平衡的综合评价和该区域赋予黄鳝的生理特征进行探索。

第一节 形态特征

黄鳝体长似蛇形,前部略呈管状,相对的两侧线和相对的腹、背线均向中央略略凹陷。后部自腹逐渐侧扁,侧线不明显,尾部尖细。头、颈部略粗于身体,呈椎型。口大,端位,口裂深至眼后处。上颌稍突出,全遮下颌,唇颇发达。上下颌骨和腭翼骨的前端部及齿骨有细齿。眼小,为透明皮膜所覆盖,皮膜与眼部无结构性联系,可在眼前滑动。视力极度退化。鼻孔小,有前后 2 对鼻孔,前鼻孔在吻端,类似鳖鼻孔,后鼻孔在眼前沿偏上。鳃孔小,左右鳃孔在腹面下颌