

为渔民服务

系列丛书

全国农业职业技能培训教材

科技下乡技术用书

全国水产技术推广总站 ● 组织编写

杨代勤 龚珞军 主编

黄鳝苗种繁育与 健康高效养殖技术



HUANGSHAN MIAOZHONG FANYU YU
JIANKANG GAOXIAO YANGZHI JISHU

 海洋出版社

全国农业职业技能培训教材

“为渔民服务”系列丛书

科技下乡技术用书

全国水产技术推广总站·组织编写

黄鳝苗种繁育与 健康高效养殖技术

杨代勤 龚珞军 主编

海洋出版社

2016年·北京

内 容 简 介

本书针对目前我国黄鳝养殖产业中存在的苗种短缺, 鳝病易暴发, 养殖技术不规范等问题, 分五章系统介绍了黄鳝的养殖现状、黄鳝繁殖生物学及苗种繁育技术、健康高效养殖技术、疾病防治等, 同时书中还介绍了我国几个进行黄鳝苗种繁育和不同模式养殖黄鳝比较成功的实例。可供广大黄鳝养殖爱好者、大中专学生和相关科研人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

黄鳝苗种繁育与健康高效养殖技术/杨代勤, 龚珞军主编.
—北京: 海洋出版社, 2016. 7
(为渔民服务系列丛书)
ISBN 978 - 7 - 5027 - 9549 - 8

I. ①黄… II. ①杨… ②龚… III. ①黄鳝属 - 苗种培育
②黄鳝属 - 淡水养殖 IV. ①S966. 4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 175155 号

责任编辑: 朱莉萍 杨 明

责任印制: 赵麟芬

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京朝阳印刷厂有限责任公司印刷 新华书店发行所经销

2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm × 1092mm 1/16 印张: 12

字数: 158 千字 定价: 35.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093 总编室: 62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

“为渔民服务”系列丛书编委会

主 任：孙有恒

副主任：蒋宏斌 朱莉萍

主 编：蒋宏斌 朱莉萍

编 委：（按姓氏笔画排序）

王虹人	王 艳	王雅妮	毛洪顺	毛裁华
孔令杰	史建华	包海岩	任武成	刘 彤
刘学光	李同国	张秋明	张镇海	陈焕根
范 伟	金广海	周遵春	孟和平	赵志英
贾 丽	柴 炎	晏 宏	黄丽莎	黄 健
龚珞军	符 云	斯烈钢	董济军	蒋 军
蔡引伟	潘 勇			

《黄鳝苗种繁育与健康高效养殖技术》 编委会

主 编：杨代勤 龚珞军

副 主 编：陈 芳 王勋伟

编写人员：杨代勤 龚珞军 陈 芳 王勋伟

苏应兵 付国斌 杨兰松

前 言

黄鳝是我国近年养殖发展较快的淡水名优鱼类，但在养殖生产过程中，由于部分养殖者没有掌握科学的黄鳝养殖技术，缺乏黄鳝苗种人工繁育技术的指导，导致苗种短缺，鳝病易暴发，养殖效果欠佳。为此，本书作者在总结二十多年从事黄鳝养殖的科研成果基础上，并参考国内外黄鳝研究最新成果，系统阐述了黄鳝的养殖现状、苗种繁育技术、健康高效养殖技术、疾病防治。同时书中还介绍了进行黄鳝苗种繁育和不同模式养殖黄鳝比较成功的实例。

在编著本书过程中，由于作者水平有限，书中难免有不少欠妥和疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

本书的出版得到海洋出版社的大力支持，书中研究成果得到公益性行业（农业）科研专项经费项目《鳝鱼产业技术与试验示范》（201003076）、科技部支撑计划课题（2013BAD20B06）、湖北省科技支撑计划（2015BBA235）和湖北省高等学校优秀中青年科技创新团队计划项目（T201503）的资助，还得到国内同仁的大力协助，在此一并致以诚挚的谢意。

编著者

2015年10月

目 录

第一章 概 述	(1)
一、我国黄鳝养殖的发展历史	(2)
二、我国黄鳝养殖产业的现状	(4)
三、我国黄鳝养殖中存在的主要问题	(6)
四、我国黄鳝产业发展的趋势	(8)
第二章 黄鳝苗种繁殖	(11)
第一节 黄鳝的繁殖生物学	(11)
一、黄鳝的繁殖习性	(11)
二、黄鳝的性逆转现象与雌雄鉴别	(17)
三、黄鳝的性腺发育分期和生殖周期	(18)
四、黄鳝的胚胎发育	(29)
第二节 黄鳝人工仿生态繁殖技术	(33)
一、用于仿生态繁殖稻田选择与整理	(33)
二、繁育用网箱的设计与布置	(33)
三、亲本选择与培育	(33)
四、繁殖与孵化	(35)
五、鳝苗与亲鳝的分离	(35)
第三节 黄鳝的苗种培育	(38)
一、黄鳝苗种的食性	(38)



二、黄鳝苗种的生长	(41)
三、黄鳝苗种的培育方法	(45)
四、黄鳝苗种培育的管理	(50)
第三章 黄鳝健康高效养殖	(54)
第一节 黄鳝养殖生物学特性	(54)
一、黄鳝的呼吸机能	(54)
二、黄鳝的摄食、消化与生长	(56)
三、黄鳝的栖息特征	(57)
四、黄鳝体表的屏障功能	(58)
第二节 黄鳝养殖的营养与饲料	(59)
一、黄鳝的营养需要	(59)
二、黄鳝饲料的种类	(62)
三、黄鳝人工配合饲料	(63)
四、黄鳝的动物饵料及其养殖技术	(71)
第三节 黄鳝苗种的选择与放养	(86)
一、鳝种的来源与选择	(86)
二、鳝种的放养	(88)
第四节 黄鳝高效养殖的管理	(89)
一、营造适宜环境	(89)
二、严格把好选种关	(92)
三、科学进行投喂	(93)
四、定期预防疾病	(97)
五、加强日常管理	(97)
第五节 黄鳝的几种高效养殖模式	(102)
一、水泥池养鳝技术	(102)

二、池塘网箱养鳢技术	(106)
三、稻田生态养殖黄鳢技术	(111)
四、无土微流水养鳢技术	(116)
五、温室大棚网箱养殖黄鳢技术	(123)
第四章 黄鳢疾病的防治	(126)
第一节 鳢病发生的原因及其诊断	(126)
一、黄鳢发病的原因	(126)
二、鳢病的诊断	(130)
第二节 鳢病的预防	(132)
一、预防感染及控制、消灭病原体	(132)
二、养殖黄鳢池清理及消毒	(133)
三、鳢体消毒	(135)
四、严格控制有害物质进入养殖水体	(136)
五、生态学预防	(136)
六、建立检疫制度	(138)
第三节 常见鳢病的防治	(138)
一、细菌性疾病	(138)
二、真菌性疾病	(145)
三、寄生虫病	(146)
四、非生物因素病害	(150)
第五章 黄鳢苗种繁育及养殖的实例	(157)
第一节 黄鳢苗种繁育实例	(157)
一、湖北省公安县旭峰黄鳢养殖有限公司仿生态繁育黄鳢苗种实例	(157)
二、湖北省仙桃市张沟镇自繁自养黄鳢实例	(159)



第二节 黄鳝几种养殖模式的实例	(161)
一、湖北省江陵县资市镇德高水产养殖专业合作社池塘网箱养殖 黄鳝实例	(161)
二、湖北荆州市黄鳝微流水养殖实例	(166)
三、湖北省洪湖市黄家口镇稻田生态养殖黄鳝实例	(167)
四、湖北省沙洋县沙洋军飞养殖有限公司塑料大棚温室网箱养殖 黄鳝实例	(170)
参考文献	(171)

第一章 概 述



黄鳝属亚热带鱼类，广泛分布于亚洲东部及南部的中国、朝鲜、日本、泰国、越南、缅甸、印度尼西亚、马来西亚、菲律宾等国。我国除青藏高原以外，全国各水系都有出产，尤以长江流域的四川、湖南、湖北、江西、安徽、江苏、浙江、上海及珠江流域的广东、广西资源最为丰富。但是，由于黄鳝具有较高的营养、药用和开发利用价值，在国内外市场供不应求，各产区的人工大量捕捉，一些地区甚至发展到使用剧毒农药进行毁灭性捕捉，加之农田大量使用化肥农药，使我国的黄鳝野生资源由 20 世纪 60 年代的每亩年产 6 千克下降到每亩年产量不足 0.5 千克。

黄鳝是深受国内外消费者喜爱的美味佳肴和滋补保健食品，在国内外市场上十分畅销。据调查，目前国内市场需求量近 300 万吨，日本和韩国每年需进口 20 万吨，港澳地区的需求也呈增长趋势。同时，由于鳝鱼体内富含 DHA、EPA 和其他药用成分，因而在深加工和保健品开发上具有极大的发展潜力。目前供应黄鳝市场的主要货源来自野生捕捞和一定数量的人工养殖。野生鳝的资源随着过度捕捞和生存环境的恶化已是逐渐衰竭，随着需求的增长和资源的减少，黄鳝市场供应日趋紧张，价格稳步提高。目前，日本市场



黄鳝的价格比鳊鱼还高。在冬季，沪、宁、杭一带日供需缺口达 100 吨以上，规格在 100 克以上的黄鳝批发价为每千克 80 ~ 100 元，50 克以上每千克 60 ~ 80 元，50 克以下每千克 50 ~ 60 元。诸多因素表明，人工养殖黄鳝具有广阔的利润空间。

一、我国黄鳝养殖的发展历史

我国对黄鳝的研究最早见于 1942 年的文献，伍献文、刘建康在当时就开始对黄鳝的生物学进行了观察和研究，并发现了其特殊的性逆转现象。由于黄鳝是中国人喜食鱼类，而野生资源存在季节性分布不均，夏秋季资源丰富，而冬季则极少。为了保证全年均有黄鳝的供应，在 20 世纪 50 年代在长江中下游的不少地区就有人开始探索黄鳝的人工养殖。最早采用的养殖方法为水泥池埋土静水养殖，即在水泥池内填埋 20 厘米左右的泥土，然后种植一部分水生植物，模拟黄鳝的自然生态条件进行养殖。但是，由于没有掌握野生黄鳝的引种投放与驯养技术，加之这种方法由于养殖过程中水质、水温不易控制，养殖成功的极少，使得黄鳝的养殖在 20 世纪 60—80 年代长期停滞不前。20 世纪 90 年代中后期开始，长江大学黄鳝研究项目组在湖北省洪湖等地开始探索稻田网箱养鳝技术，1998 年在湖北省洪湖市戴家场镇采用稻田内放置大型网箱（规格为 8 米 × 4 米 × 1.5 米）进行网箱养鳝试验，在 100 只试验网箱（每只网箱面积 32 平方米）内进行，当年 6 月共投放野生鳝种 6 400 千克，年底产商品黄鳝 1.20 万千克，销售收入 240 万元，获纯利润 70 多万元，取得了较高的产量和显著的经济效益。这种养殖模式的成功，迅速地带动了当地黄鳝养殖的发展，1999 年开始形成人工养殖黄鳝产量，当年湖北省人工养殖黄鳝产量达到 2 000 吨，黄鳝这一小品种开始进入到中国渔业统计年鉴中。由于此技术对养殖条件要求简单，技术易推广，迅速在中国的湖北洪湖周边地区推广，到 2001 年黄鳝人工养殖产量达到 3 万多吨。

2002年前后,长江大学又在池塘中进行网箱养殖黄鳝试验,与稻田网箱养鳝相比,这一养殖模式更易驯食、防病和捕捞,养殖产量和效益更好。2003年这一养殖模式很快替代了稻田网箱养殖黄鳝模式,并在湖北省迅速推广。到2004年后,此养殖模式并逐步推广辐射到长江中下游的安徽、江西、湖南等省。

目前池塘网箱养殖黄鳝已成为中国黄鳝养殖的主要方式,其养殖地域包括上海、江苏、浙江、安徽、福建、江西、山东、河南、湖北、湖南、广东、广西、海南、重庆、四川、贵州、云南、陕西等18个省、市、自治区,养殖规模和产量最大的是湖北省、江西省、安徽省和湖南省(见表1.1)。中国的黄鳝养殖产量也从1999年的2000吨上升到2014年的357991吨,近15年增加了179倍,2014年黄鳝养殖总产值达到232.7亿元,成为了中国水产养殖的主要淡水名优水产品之一。

表 1.1 2009—2013 年中国黄鳝不同地域养殖产量 (吨)*

年份 地域	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
上海市	40	0	9	16	5
江苏省	8 026	7 521	7 092	7 307	7 200
浙江省	660	730	911	906	1 124
安徽省	29 593	36 453	38 814	40 806	43 643
福建省	641	630	781	725	698
江西省	56 544	71 129	74 472	77 332	79 472
山东省	678	2 112	2 483	2 453	2 083
河南省	1 736	1 811	1 700	1 740	2 452
湖北省	99 620	110 694	123 835	144 398	161 837
湖南省	24 556	27 006	28 079	28 635	29 999
广东省	2 049	2 698	1 761	2 559	2 267
广西壮族自治区	1 348	1 414	1 508	1 649	1 699



续表

年份 地域	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年
海南省	369	384	348	352	365
重庆市	598	542	608	687	746
四川省	9 866	9 377	9 429	10 510	11 409
贵州省	139	192	248	308	465
云南省	477	202	195	275	321
陕西省	42	44	137	308	319
合计	236 982	272 939	292 410	320 966	346 077

注：*资料来源：2009—2013年中国渔业统计年鉴。

尽管池塘网箱养殖黄鳝在投资、养殖管理及技术推广等方面具有明显的优势，但此模式仍然在很大程度上受到自然因素的影响。为了将黄鳝养殖在中国不同地区进行推广，近年来又进行了其他养殖模式的技术探索，包括流水无土养殖黄鳝、塑料大棚温室网箱养殖黄鳝和温控流水养殖黄鳝技术，这些模式也取得了较好的养殖效果，并逐步在中国的不同地区进行试验推广，取得了较好的经济效益。

二、我国黄鳝养殖产业的现状

纵观国内黄鳝养殖状况，其主要的养殖方式有水泥池养殖、池塘网箱养殖、稻田仿生态养殖等。从技术角度分析，其养殖方式大多以获取季节差价为目的的囤养方式，即将野生黄鳝在低价位时囤养起来，在高价位时销售。由于技术含量低、管理不规范、高回报和高风险并存，亟须技术投入和建立专业化配套服务体系。随着黄鳝养殖业的发展，现已呈现出良好的发展势头，归纳起来主要有以下几方面。

①科研落后于生产的局面有所改善。人工黄鳝养殖的历史较短，对黄鳝较全面的研究近年才开始，但这已使科研落后于生产的被动局面有所改观。近两年，水产专业杂志上介绍养鳝新成果新经验的论文、总结报告比前几年大为增加，科技含量大为提高，科研成果转化为生产力的速度大大加快。

②规模化、集约化养殖呈现良好势头。改变传统的零星单池小生产经营为连片集约化规模养殖，这是近年来才出现的新的养殖形式，因为具有良好效益，一出现便受到群众的重视。如湖北省公安县旭峰黄鳝养殖有限公司工厂化养鳝和江陵县资市镇的德高水产养殖专业合作社等，湖北多地的池塘网箱养鳝越来越受到各方面的关注和青睐。

③我国黄鳝在国际市场上的地位日益提高。据最近从美国反馈的信息，美国市场对我国黄鳝、泥鳅等名优水产品的需求现状是供不应求，市场潜力还很大。但要求出口的黄鳝规格要大，一般为150克/尾以上。生产大规格商品鳝对开拓国际市场是非常重要的，这方面的经验教训不少。

④加工产业已开始受到相关方面的重视。目前除活鲜鳝出口外，已出现烤鳝串、黄鳝罐头、鳝丝、鳝筒等加工产业。韩国很早便向日本出口剥皮鳝，而我国在剥皮鳝加工方面尚为空白。正因如此，黄鳝加工业越来越受到水产加工企业和社会财团的重视。

⑤对黄鳝产业的投资已出现多元化趋势。几年前只是养殖户利用房前屋后的空闲地零星养殖，而目前已有一些社会力量看好养鳝业，已开始注入资金，进行批量生产经营。

⑥现代通信网络开始进入黄鳝产业。现代化大生产离不开快速发展的信息高速公路，相对来说，整个水产业利用现代通信网络发展产业相对滞后。目前，水产科研部门比生产管理部门在这方面的情况要好一些，但有些养鳝从业者已开始重视此问题。如监利县海河水产养殖专业合作社建立黄鳝产、供、销相关的网址和设立专门的网页，将商品鳝及种苗等信息搬上互联网。



三、我国黄鳝养殖中存在的主要问题

黄鳝是淡水鱼中的佳品，由于其肉质细嫩、味道鲜美、营养丰富，兼具药用价值，深受国内外消费者的青睐。在市场需求不断增大的刺激下，近年来全国各地出现了养鳝热，从以前的池塘养殖发展到水泥池养殖、稻田养殖、网箱养殖、流水无土养殖等多种养殖形式，黄鳝养殖发展迅速，且规模日益扩大。不过目前黄鳝养殖过程中仍存在一些问題，阻碍了黄鳝产业的发展，归纳起来主要有以下几点。

1. 规模盲目贪大

当前黄鳝养殖规模不断扩大，但相关的核心技术还不完善。尽管如此，在黄鳝养殖高利润的刺激下，许多养殖者不遗余力地扩大养殖规模，贪大求全。因为养殖规模大，对黄鳝苗种的引进、黄鳝动物性饲料的来源等问題往往把关不严，其结果通常是购进苗种质量良莠不齐，规格相差悬殊，放养后的成活率低；目前的黄鳝配合饲料还未严格按黄鳝营养需要配制，动物饵料供应也得不到保障，影响到黄鳝养殖的规模和效益。

2. 苗种体系建设严重滞后

黄鳝养殖生产大发展主要依赖于天然采捕苗种，而天然黄鳝苗种资源日趋枯竭，苗种供应成为黄鳝产业发展的瓶颈。在当前黄鳝养殖的过程中，黄鳝苗种占养殖成本的比重较大，养殖成活率的高低、体重增长的比例、收效的多少，在很大程度上取决于鳝种好坏。购买优质、足量的黄鳝苗种是养殖成功的第一步，也是开展黄鳝养殖的第一步。目前，黄鳝养殖者所购得的黄鳝苗种基本上是来自野生的，而捕捞方法则是决定鳝种是否适宜养殖的关键。市场上出售的商品鳝当中，笼捕的、电捕的、药捕的都有。钩钓捕获的黄鳝苗种因嘴部受伤而容易识别剔除，但药捕、电捕的黄鳝在短时间内肉眼不易

区别,网捕、笼捕的黄鳝如若在网笼中停留时间过长,入池后死亡率也相当高。如果暂养、运输不当,也会造成黄鳝在下池后大量死亡。另外,黄鳝苗种市场品种混杂,从各种媒体上的传播信息来看,不仅有特大黄鳝如黄金一号、二号,还有从越南、泰国引进的黄鳝,似乎黄鳝苗种有很多种,养殖者不知如何适从,上当受骗的例子也不在少数。

3. 黄鳝养殖标准化程度不高

主要是养殖规范不统一、产品规格参差不齐,水产品质量安全监控手段薄弱,标准化生产技术推广示范欠缺。其中以黄鳝养殖管理方面的问题最为突出,具体表现为:①驯食工作不彻底。黄鳝在野生环境下摄食习性为昼伏夜出、偏肉食性、喜吃天然鲜活饵料。通过驯食,一是要使黄鳝摄食来源广、价格低、增肉率高的全价人工配合饲料,这对今后防病治病时投喂药饵也是有好处的;二是要使黄鳝在白天摄食。驯食工作做到最好的情况是:黄鳝白天摄食,抢食人工配合饲料,对投饲人员能产生摄食条件反射。黄鳝驯食的时间通常需要40天左右,有些养殖者在驯食的中间阶段,看到有黄鳝在白天摄食人工配合饲料,便停止驯食,而这仅仅是部分黄鳝对驯食工作产生了条件反射,还有很多黄鳝还处在摄食饲料的转化期,驯食工作还没有完全做好。②饲料投喂不科学。大多数养殖者投喂饵料系数高的蚯蚓、小杂鱼等活饵料,只有很少一部分养殖者投喂全价人工配合饲料。由于活饵料生产缺乏连续性,黄鳝自相残杀现象比较严重,肠炎病、细菌性烂尾病时有发生。许多养殖者投喂饲料的随意性较强,不遵循“四定”和“四看”的投饲原则,使黄鳝对饲料的利用率降低,饵料系数增加;黄鳝时饱时饥,养成规格参差不齐,产量低下。③水质调节不重视。许多养殖者往往不重视水质水位的调节工作,结果是鳝病经常发生、黄鳝对饵料的利用率下降、黄鳝的生长缓慢、养殖效益低。水质调节一是要定期加注新水;二是要定期用生石灰进行全池泼洒;三是定期全池泼洒光合细菌等微生物制剂,改良水质;四是要注意养殖水位