



中国农业大学

CHINA FARMER UNIVERSITY

百万农村科技创业人才
培训工程系列教材

水产养殖 新技术

河北省唐山市科学技术协会 组编
中国农村致富技术函授大学

刘志强 白美萍 主编



中国农业出版社



中华人民共和国农业部

国家水利部技术人才
培训工程系列教材

水产养殖

新技术

主编 王 强
副主编 王 强

中国水利水电出版社



中国水利水电出版社

11652



百万农村科技创业人才培训工程系列教材

水产养殖新技术

河北省唐山市科学技术协会 组编
中国农村致富技术函授大学

刘志强 白美萍 主编

中国 农业 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

水产养殖新技术/刘志强,白美萍主编;河北省唐山市科学技术协会,中国农村致富技术函授大学组编.
北京:中国农业出版社,2005.9

(中国农业大学百万农村科技创业人才培养工程系列教材)

ISBN 7-109-10045-6

I. 水... II. ①刘...②白...③河...④中... III. 水产养殖—教材 IV. S96

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 093622 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 黄向阳 张 志

北京智力达印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行

2005年11月第1版 2005年11月北京第1次印刷

开本:787mm×960mm 1/16 印张:7.25

字数:118千字 印数:1~8000册

定价:8.70元

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)



中国农业大学创立于1985年。当时，中国农科院的一批农业专家十分关注农村中广大从业农民的技术文化素质综合教育，认为非常必要面向几亿农民人群，建立一所专门为他们服务的大学。时任总书记的胡耀邦同志闻此，欣然题写“中国农业大学”校名。经过20多年的发展，中国农业大学已经培养了近10万名人才，历练出“使命、品格、成才”的校训，以学校“科教兴农，培训农民，培养新一代农民企业家”为办学宗旨。

2005年，中国农业大学联合国内相关有志于农民科技培训的单位，建立“农业职业教育联合体”，探索在21世纪上半叶中国农民职业培训的重点。提出农业的稳定与发展关键在于每个村是否有几位思想品行好、懂专业、善经营的新型农场主，即新一代农民企业家。农业产业化、农村社会乡镇化，必然会使农业产业走向相对集约化。农业集约化需要企业式的农场主、农民企业家，他们的出现对农村经济的稳定与发展起至关重要的作用，但这种人才是现在农村中最缺乏的。基于这种背景，中国农业大学率先提出“百万农村科技创业人才培养工程”。百万，意欲在第十一个五年规划期间，通过中国农业大学的主导作用，联合一切可以联合的资源，选1 000个县，为每个县培养出1 000名新型农民企业家。科技创业人才，是指通过学习农业行业专门科学技术知识，

与当地资源紧密结合,从无到有,由小到大,从弱到强地做成某种农业实业的人才。他们不仅要自己致富,还要带动周边人共同致富。当今农业,没有科学技术知识作基础,不能生产出优质产品,不能做到可持续,也不能利用经济规律致富。由于实行的是专科层次规格的系统、进阶、分层次的非学历高等教育,因此是一项系统的培训工程。

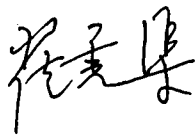
任何一种形式的办学有三个基本元素:学生、教师和教材。“百万农村科技创业人才培训工程”不仅要在这三个基本元素上有所创新,而且还要在实践、教学组织、学籍管理、终身教育、远程教育、教学理念等相关方面有所创新,探索中国农民“三元制”培训模式。要完成这样的培训,没有适合的系统化教程是难以想像的。

中国农民大学成立了“百万农村科技创业人才培训工程”系列教材编写委员会,组织国内既有丰富实践经验,又有一定理论基础知识的专家逐科逐步编写教材。教材体系分四个基本模块:人文素质、经营理财、行业信息、专业技术。人文素质模块重点介绍中国传统文化美德,思想道德修养,成功创业心理学。经营理财模块主要介绍一个中小型农业实业企业的一般经营管理和财务管理。行业信息模块则根据近五年前后行业与社会上的主流技术知识、发展趋势以及国家相关政策,如农业生物技术、农业信息技术、WTO与中国农业产业化等。专业技术模块是“百万农村科技创业人才培训工程”教材的主体,完全按实际的创业主体所需编写,如养猪创业,则其中有种猪场、一般商品猪场两种猪场类型,又有小、中、大、特大型猪场之分。无论哪种类型的猪场,有共性的知识和技术,还有各自的特殊性。依教材原理,取共性为主,但同时又围绕创业主体提供必不可少的相关技术知识。中国农民大学教材委员会拟从畜牧兽医类入手,启动专业技术教材的编写。

教材编写突出针对性、区域性、及时性。针对性，主要是指针对农村中在岗从业、在岗创业的农民。他们以初中文化水平为主，因而对技术环节、必备基础知识阐述需语言通俗易懂、文字简练、图文并茂。其次是针对具体的创业主体。区域性，是突出创业具体的经济地理区域性。养猪在全国有一个基本模式，但东北、内蒙；华北、华南；四川、新疆则各有具体适合于当地的实践经验。这些适合于当地区域的成功操作，总结提升后成为案例，融入教材之中。教材实际上是一个动态不断发展完善的知识库。及时性，是指教材编写老师、授课老师在不断指导学生在岗学习、在岗创业的过程中，针对学生所提出的各种实际问题及时地将问题行之有效的答案编入教材中。

办学思路、培训模式决定了教材的鲜明特征，从而使教材的使用者用之有效。该系列教材是中国农业大学首次组织编写，由于我们经验不足，欢迎社会各界提出诚恳建议与批评，同时也真诚邀请您加入到该教材编写之中。

中国农业大学百万农村科技创业人才
培训工程系列教材编写委员会主任
中国农业大学校长
中国农科院党组书记、院长
中央候补委员



教授

前言



我国是世界第一水产养殖大国，水产养殖在农业中地位越来越突出，已成为农民增产增收致富奔小康的重要途径。随着我国渔业产业结构和水产养殖品种结构调整，水产养殖业的发展必将得到进一步加强。

环境污染的日益加剧，生物多样性的破坏，一些养殖生物的种质退化，病害的肆虐，科学技术的相对滞后等等，给我国水产养殖业发展蒙上了阴影。以上诸多问题摆在了水产科技工作者的面前，这就需要我们不断学习、不断研究、冷静思考、开拓进取，以科学的态度去解决这些难题，使水产养殖业的发展走上健康和谐的轨道。

为了满足广大水产生产者对水产养殖新品种和技术的需求，我们整理编写了这本《水产养殖新技术》，本书中共收集了泥鳅、黄颡鱼、河蟹、南美白对虾、河鲀、牙鲆、海蜇等十多个新品种的养殖技术，供大家参考，希望对大家有所帮助。

本人在编辑整理这本书的过程中，参阅了大量的

技术资料，在此对原资料的作者表示感谢。由于时间紧迫及作者水平有限，错误在所难免，敬请读者批评指正。

编 者

2005年8月8日

目 录



序

前言

第一部分 淡水养殖	1
第一章 泥鳅人工养殖技术	2
一、生物学特性	2
二、苗种的采捕和繁殖	3
三、育种养成	4
四、病害防治	7
五、捕捞和运输	8
第二章 黄颡鱼的养殖技术	10
一、生物学特性	10
二、黄颡鱼养殖技术	10
三、黄颡鱼套养模式	11
四、常见鱼病防治	12
第三章 稻田养蟹	15
一、稻田的选择和施工	15
二、苗种的购入和暂养	16
三、投饵和日常管理	18
四、捕捞和越冬	19
五、病害防治	19
六、稻田养扣蟹性早熟的原因及对策	21
七、稻田养成蟹	22
第四章 彭泽鲫养殖技术	23

一、生物学特性	23
二、繁殖技术及苗种培育	25
三、彭泽鲫苗种培育技术	26
四、成鱼养殖技术	28
五、鱼病及其防治	30
第五章 美国大口胭脂鱼养殖技术	32
一、生物学特性	32
二、人工繁殖	33
三、苗种培育	35
四、成鱼养殖	35
第二部分 海水养殖	39
第六章 南美白对虾养殖技术	40
一、南美白对虾的生物学简介	40
二、南美白对虾的人工繁殖	41
三、南美白对虾养殖技术	44
第七章 南美白对虾淡水养殖技术	54
一、池塘结构与选择	54
二、清塘、消毒及对盐	54
三、喂养管理	55
四、应激因素控制	56
五、病害防治	56
第八章 日本对虾的养殖技术	62
一、日本对虾的生物学简介	62
二、日本对虾的人工繁殖	62
三、日本对虾养殖技术	64
第九章 三疣梭子蟹育苗及养殖技术	65
一、生态习性	65
二、育苗技术	66
三、养殖技术	69
第十章 海蜇的人工育苗及养殖技术	72
一、海蜇的物理学	72
二、海蜇的人工育苗	74
第十一章 大菱鲆的人工养殖技术	81

一、生物学特征	81
二、生态习性	81
三、成鱼养殖模式与技术	82
四、病害防治	85
第十二章 牙鲆人工育苗及工厂化养殖	
技术	86
一、牙鲆苗种繁育技术	86
二、牙鲆工厂化养殖技术	90
第十三章 河鲀的人工养殖技术	96
一、分类与分布	96
二、形态与习性	96
三、养殖技术	97
四、饵料种类和投喂方法	99
五、疾病与防治	100

第一部分 淡水养殖



第一章 泥鳅人工养殖技术

一、生物学特性

泥鳅在鱼类学分类上属鲤形目，鳅科，泥鳅属。泥鳅属的主要种类有：泥鳅、黑龙江泥鳅和北方泥鳅，它们外形非常相似。黑龙江泥鳅仅分布于黑龙江；北方泥鳅产于内蒙古、黑龙江及辽河上游；泥鳅在我国分布很广，除青藏高原外，在各地河川、湖泊、沟渠、水田、水库等淡水水域均有自然分布，尤其在长江和珠江流域中下游分布最广，产量最大，是主要经济淡水鱼类之一。在国外，泥鳅主要分布于东南亚一带，如日本、朝鲜、韩国、越南等国家。

1. 形态特征 泥鳅体小而细长，前部略呈圆筒形，后部侧扁，头较尖，吻部向前突出，有口须 5 对，用于协助觅食。眼小，视力弱，体表鳞极细小，黏液丰富。

生活在不同环境中的泥鳅体色不同，即使在同一环境中，泥鳅的体色也有较大差异。其中数量较多的为体侧 2/3 以上部位为黄棕色或灰黑色，并不规则布有大小不匀的深色斑点，体侧下半部分为淡黄色或灰白色，胸鳍、腹鳍和尾鳍灰白色，尾鳍和背鳍具有黑色小斑点的品种，具有很高的养殖价值。

2. 生活习性 泥鳅属温水性鱼类，对环境的适应能力很强，多栖息于有底泥的静水或缓流水域中，喜中性的黏性土壤。通常生活在水底层，有钻泥习性。泥鳅的生长水温为 15~30℃，最适水温为 22~28℃。当水温达 30℃ 以上时，泥鳅即钻入泥中越夏，躲避炎热；当水温降至 10~12℃ 以下时，泥鳅便钻入 20~35 厘米深的底泥越冬，不食不动，到翌年开春才出来活动。

泥鳅喜昼伏夜出，长期的黑暗环境使其视力退化，但它的触须、侧线等却十分敏感，在避敌和觅食等活动中起着重要作用。泥鳅的鳃是主要的呼吸器官，除了用鳃呼吸外，它还能用皮肤和肠呼吸。肠呼吸可以说是泥鳅特有的生理现象。泥鳅的肠管直且肠壁很薄，泥鳅吞咽的空气在后肠部位进行气体交换，二氧化碳等废气由肛门排出体外。当水中溶氧不足时，它便浮出水面进行肠呼吸，所以它对低溶氧的忍耐力是很强的。据测定，泥鳅能在溶氧 0.16 毫克/升的水中生活，而四大家鱼在溶氧 1.0 毫克/升的水中就会呼吸困难。在缺

水环境中，只要泥土保持湿润，泥鳅可存活很长时间。因此，在鳅科 100 多个种类中，惟独泥鳅数量最多，分布最广。

3. 食性 泥鳅属杂食性鱼类，几乎无所不食。水中和泥中的浮游生物及有机碎屑都是泥鳅的天然饵料，如水蚤、轮虫、摇蚊幼虫、丝蚯蚓、藻类、水生植物的嫩芽、种子等。人工饵料有畜禽下脚料、鱼粉、麦麸、豆渣等。泥鳅在不同的生长阶段，不同水温下的食性、食量也不相同。一般情况下，泥鳅的摄食量约为其体重的 10% 左右，在生殖季节，摄食量更大些。

泥鳅白天大多潜伏在池底或泥中，喜欢在傍晚及上半夜出游觅食。如果白天环境安静，也出来活动摄食。在人工养殖时，经驯养也可改为白天摄食。

二、苗种的采捕和繁殖

1. 自然鳅苗的采捕 泥鳅系多次产卵型鱼类。当水温达到 18℃ 以上时，泥鳅就开始繁殖，从 5 月上旬到 7 月下旬，都可以从河沟、水渠、水田等水域捕到泥鳅自然繁殖孵出的苗种，其中以 6 月上旬到 7 月上旬为盛产期。夏季雨后通常在河沟、水渠的注排水口等处有水流的地方幼鱼较集中，此时可用抄网抄捕，不仅捕捞方便而且捕获量较大。

2. 泥鳅的繁殖

(1) 生殖习性 泥鳅一般 2 龄性成熟后，即能产卵繁殖。选择的亲鳅要求在 2~4 龄，体质健康，无伤病。雌鳅体长 13~18 厘米，体重 30~50 克；雄鳅体长为 10~14 厘米，体重 10~20 克。雌雄亲鳅的鉴别可根据个体外形特征来区分（表 1-1）。

表 1-1 雌雄亲鳅的鉴别

部 位	雌 鳅	雄 鳅
腹部	产前明显膨大而圆	较扁平
背鳍下方体侧	无纵隆起	有纵隆起
腹鳍上方体侧	产后有一白色圆斑	无圆斑

泥鳅怀卵量的多少，与其体长有一定关系。体长 10 厘米的怀卵量大约为 7 000 粒，12 厘米的为 12 000 粒左右，15 厘米的为 15 000 粒左右。泥鳅卵呈圆形、黄色，半透明，略有黏性，卵直径 1 毫米左右，最佳产卵温度为 25℃ 左右。

(2) 自然繁殖 泥鳅在野生状态下繁殖。由于受敌害侵袭、不良水质等因素的影响，鳅苗的成活率较低。因此，我们模拟自然环境，控制不良因素，让泥鳅自行产卵孵化，不仅简单易行，而且大大提高了鳅苗的成活率。

在繁殖季节,将性成熟的泥鳅按雌雄比 1:2,投放密度为 8~10 组/米²,放于繁殖场地。繁殖场地可选择小型沟渠、池塘等,水面不要太大,水深 50~60 厘米,最好能保持微流水。在池中放置鱼巢,鱼巢可因地制宜,就地取材,如水草、芦苇、树根等。泥鳅多在雨后、夜间或凌晨产卵。受精卵黏附于鱼巢上,当鱼巢上鱼卵较多时,应及时移到孵化池内孵化,再重新布入鱼巢,鱼卵黏附力差,易脱落,因而操作时要小心。如果鱼巢收取不及时,受精卵会被亲鳅吃掉。如果鱼池进排水方便,当产卵结束时也可放掉部分水,将亲鳅捞出,加水后在原池中继续孵化。但要特别注意,孵化水要用筛绢网过滤,防止野杂鱼、水蚤等敌害生物进入孵化池,危害鱼卵、鱼苗。

在水温 21℃ 时,受精卵经 48 小时左右可孵出鳅苗。鳅苗孵出 2~3 天后,卵黄囊消失,开始平游,此时要及时投喂蛋黄、豆浆等饵料,转入苗种培育阶段。

(3) 人工繁殖 泥鳅人工繁殖是指给亲鳅注射激素,使之集中产卵孵化,虽然工作量大,但可在短时间获得大量鳅苗,有利于规模化生产。

①人工催产 当水温稳定在 18℃ 以上时即可进行人工催产。按照雌雄比例 1:2,采用背部肌肉注射方法将催产药一次性注入,药量为 DOM0.8 毫克 + LRH-A2.1 微克 + HCG220 国际单位 \ 尾,雄鱼剂量减半。注射时间以下午或傍晚为好,泥鳅可在次日清晨或上午发情产卵,有利于生产操作。注射后的亲鳅放入产卵池中的网箱内,并放入鱼巢。催产药的效用时间与水温有关,当水温 19℃ 时,效用时间为 11 小时左右,当水温 21℃ 时,效用时间为 9 小时左右。待产卵受精结束后,捞出亲鳅,收集卵粒,将受精卵过数并用 5~10 克/米³的高锰酸钾溶液消毒固膜后,按 50 万粒/米² 的密度放入孵化环道进行人工孵化。

②人工孵化 在整个孵化过程中,主要做好调控水流、清洗纱窗及病害防治等方面的工作。适宜的流速是要使卵和苗在水中平稳浮动,避免因流速过快或过慢而引起的破损和缺氧死亡。鳅卵集中破膜时,大量的卵膜集中漂起涌向纱窗,会使筛绢堵塞造成溢水失苗,所以,要不断用长柄毛刷在纱窗外缘轻轻刷动或用手撩起水轻冲筛绢,以保持水流畅通。

鳅卵脱膜孵出鳅苗后,经过 3 天左右的时间,鳅苗卵黄囊消失开始平游,此时应及时转到育苗池中培育。

三、育种养成

(一) 苗种培育 刚孵出的鳅苗体质很弱,对外界环境变化的适应性和对

敌害物质的抵抗力差，所以必须集中在小池内，在人为控制下精心培育。

1. 鳅苗培育 育苗池一般为浅水土池或水泥池，面积 $20\sim 30$ 米²，水深 40 厘米左右。土池池壁、池底要夯实，以防渗漏和泥鳅钻入淤泥深处。鳅苗放入前一周要施入基肥，培育饵料生物。放养前一天用少量鳅苗试水，一昼夜后鳅苗正常，才可大量放养。放养密度一般为 $600\sim 900$ 尾/米²。若有微水流，还可加大密度。开始投喂的饵料主要是豆浆，用量每天 1 千克/万尾，一周后增至 2 千克。以后随鳅苗长大，可逐渐增加豆渣、米糠等饵料。经过 20 天的饲养，长到体长 3 厘米尾重 1 克左右时，已有钻泥习性，要转入鳅种池培育。

2. 鳅种培育 鳅种池通常为小面积土池，一般面积为 $100\sim 200$ 米²，水深 50 厘米左右，每平方米放 $200\sim 300$ 尾。投喂的饲料主要有鱼粉、米糠、麦麸及小颗粒人工配合料，日投饵量为鱼体重的 $3\%\sim 8\%$ ，每天 3 次，以投喂后 1 小时内吃完为度。鳅种一般可长至体长 $8\sim 12$ 厘米、尾重 10 克左右。

当水温降至 10°C 以下时，鳅种开始钻入泥中越冬。此时应将水加深到 1 米以上，确保泥鳅越冬安全。

(二) 成鳅养殖

1. 池塘养殖

(1) 鱼池构造和放养前准备 精养成鳅池面积一般为 $200\sim 300$ 米²，水深 $60\sim 90$ 厘米，新开挖的池塘四壁和底部要夯实，以防渗漏，池底铺上 25 厘米左右厚的淤泥。在池塘的一侧或进排水口处再深挖 30 厘米，约占鱼池总面积的 10% ，用于水少、水温高时泥鳅的躲避场所，也便于养成集中收获。进排水口用网罩住，以防逃鱼和野杂鱼进入。若是老池塘，一定要清整池底，并用生石灰清塘消毒。干法清塘（放水 10 厘米），每平方米用生石灰 100 克左右，带水清塘（养鱼正常水位），每平方米用生石灰 200 克左右，以彻底改良底质和充分杀死敌害生物。鳅种放入一周前施入基肥，培养繁殖饵料生物。

(2) 鳅种放养和管理

①放养。鳅种下塘宜早不宜迟，当水温达到 10°C 以上时，选择晴朗天气进行。鳅种下塘前必须先消毒，可用 $3\%\sim 5\%$ 的食盐水浸洗 $10\sim 15$ 分钟。下塘时，注意水温差不要超过 $3\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。

放养密度与养殖条件及鱼种规格有关。一般规格为 $8\sim 12$ 厘米的鳅种，每平方米放养 $250\sim 350$ 克。若养殖条件较好，可适当加大放养密度。

②施肥。成鳅精养多采用以投饵为主、施肥为辅的方法。为了使水中保持充足的天然生物饵料供泥鳅摄食，除了在放养前一次施足底基肥外，还要在养殖过程中根据水色、水质适时追肥。追肥可以是发酵腐熟的猪粪、鸡粪等有机肥，也可以是碳酸氢铵、尿素等化肥。追肥的原则是看水施肥、少施勤施。施