

安徽省跨世纪青年农民科技培训工程统编教材

DANSHUI YANGZHI JISHU

淡水养殖技术

● 安徽省跨世纪青年农民科技培训工程领导小组办公室 组编
● 安徽大学出版社

审定

安徽省农业委员会
安徽省财政厅
共青团安徽省委员会



安徽省跨世纪青年农民科技培训工程统编教材

淡水养殖技术

安徽省农业委员会

安徽省财政厅 审定

共青团安徽省委员会

安徽大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

淡水养殖技术 / 安徽省跨世纪青年农民科技培训工程
领导小组办公室组编. —合肥: 安徽大学出版社, 2002. 10
安徽省跨世纪青年农民科技培训工程统编教材
ISBN7-81052-572-7

I. 淡… II. 安… III. ①淡水养殖: 鱼类养殖—技
术培训—教材 IV. S964

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 050025 号

淡水养殖技术

安徽省跨世纪青年农民
科技培训工程领导小组办公室 组编

出版发行	安徽大学出版社	印刷	安徽书刊印刷
	(合肥市肥西路3号 邮编230039)	开本	787×1092 1/32
联系电话	编辑部 0551-5106428	印张	11.5
	发行部 0551-5107784	字数	276 千
电子信箱	ahdxchps@mail.hf.ah.cn	版次	2002 年 10 月第 1 版
责任编辑	曹小虹	印次	2002 年 10 月第 1 次印刷
封面设计	孟献辉	印数	1—5 000 册

ISBN7-81052-572-7/S·9

定价 11.00 元

如有影响阅读的印装质量问题,请与出版社发行部联系调换

**《安徽省跨世纪青年农民科技培训工程统编教材》
编委会名单**

名誉主任 王立祝
主任委员 许 伟
副主任委员 张广寿 赵熙玲 倪志品 董学堂
委 员 (按姓氏笔画排序)
方世辉 王茂胜 王亚林 申德林
李丹云 李世玉 李赛明 林国庆
杨惠成 胡雪艳 高宗霞 徐国余
耿照玉

本书作者 申德林 汪留全 万 全

内 容 提 要

本书根据安徽省的水产资源条件,结合水产养殖生产现状,介绍了鲢、鳙、草、青、鲤、鲫、鲂、鳊等主要养殖鱼类和部分名特优品种的形态特征、生活习性、苗种人工繁殖以及养殖水域环境条件和水产动物的饲料配制等基础知识。详细叙述了池塘养殖、大水面围网、拦网、网箱养殖与增殖、稻田养殖、山区流水养殖以及鱼、虾、蟹病害防治等技术。重点介绍了河蟹、甲鱼、鳊鱼、黑鱼、黄颡鱼、长吻鮠和河鲀等特种水产品的养殖技术。具有一定的科学性和实用性。语言通俗,可供广大农民及“农业技术”工作者阅读。

序

面对农业发展进入新阶段的矛盾和入世的挑战,要提高农产品竞争力、提高农业效益、增加农民收入的根本出路在于加快科技进步,不断提高广大农民的素质。基于此,农业部、财政部、团中央共同组织实施了“跨世纪青年农民科技培训工程”。这是建国以来规模最大的农民科技培训工程,以期通过多种形式、规范系统的科技培训,培养造就一大批觉悟高、懂技术、善经营、会管理的新型农民,使之成为推进农业高效发展和建设社会主义新农村的中坚力量。

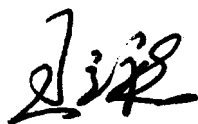
我省自2000年被农业部等三部委批准开展“跨世纪青年农民科技培训工程”试点工作以来,已有20个县实施了这项工程。两年来,在各级党委、政府的重视领导下,在有关部门的精心组织、努力配合、科学指导下,取得了一定的成效。累计培训青年农民6.3万余人。大部分学员成为当地的种植、养殖、加工大户,成为科技致富典型,通过他们的影响带动,起到了“户带组、组带村、村带乡”的示范联动作用,基本达到了“办一班、兴一业、富一方”的目标,有效地推动了农业产业结构调整 and 农民收入增加,深受农民和社会盛赞,被誉为“民心工程”、“德政工程”。

为进一步抓好我省“跨世纪青年农民科技培训工

程”工作,提高工程实施水平和效果,适应农业结构战略性调整和入世的新形势,安徽省跨世纪青年农民科技培训工程领导小组办公室组织部分专家,结合我省重点推广的新品种、新技术,编写了这套《安徽省跨世纪青年农民科技培训工程统编教材》,供各地在开展培训时使用。教材涵盖种植、养殖、农产品加工等内容,具有技术新、针对性强、科学可行、简明扼要、通俗易懂等特点。

希望各地从本地实际出发,坚持因地制宜原则,讲究实效,讲究特色,把青年农民科技培训工作抓实做好,不断提高农民素质,为促进农业增效、农民增收打下好的基础,为实现“加快发展,富民强省”的战略目标作出新贡献。

安徽省农业委员会主任



2002年4月

1	序
1	第一篇 基础知识
1	第一章 主要养殖鱼类的生物学
1	第一节 形态特征
5	第二节 栖息习性
8	第三节 食性
11	第四节 生长
15	第五节 繁殖习性
20	第二章 池塘养殖生态环境
20	第一节 池水的物理特性
25	第二节 池水的化学性质
35	第三节 池塘的生物类群
39	第四节 池塘的土质及其改良
42	第三章 渔用配合饲料
42	第一节 渔用配合饲料原料及营养特点
51	第二节 渔用配合饲料的添加剂
56	第三节 渔用配合饲料的配方设计
69	第二篇 主要养殖鱼类的繁殖及苗种培育技术
69	第四章 主要养殖鱼类的人工繁殖
69	第一节 草、青、鲢、鳙鱼的人工繁殖
88	第二节 鲤鱼、鲫鱼的人工繁殖
96	第三节 团头鲂的人工繁殖

99	第五章	池塘培育鱼苗鱼种
99	第一节	鱼苗鱼种食性的转变
101	第二节	夏花鱼种的培育
106	第三节	一龄鱼种的培育
113	第四节	二龄鱼种的培育
119	第五节	成鱼池套养鱼种
123	第三篇	食用鱼养殖技术
123	第六章	池塘养鱼
123	第一节	池塘条件
124	第二节	鱼种
126	第三节	混养及密度
133	第四节	轮捕轮放
136	第五节	施肥与投饲
142	第六节	日常管理
147	第七节	池塘 80:20 高效养鱼新模式
155	第七章	湖泊、水库、河道人工增养殖
155	第一节	湖泊养鱼
168	第二节	水库养鱼
181	第三节	河道养鱼
182	第四节	大水面捕捞技术
185	第八章	湖泊围、拦网养鱼
185	第一节	围、拦网养鱼的优越性
186	第二节	围、拦网的形状及面积
187	第三节	设施的建造
188	第四节	鱼种投放
190	第五节	饲养管理

192	第九章 网箱养鱼
192	第一节 网箱养鱼发展简史
194	第二节 网箱养鱼的原理
195	第三节 网箱的材料、制作和设置
198	第四节 鱼种投放
200	第五节 饲养管理
203	第六节 小体积高密度网箱养鱼技术
208	第十章 稻田养鱼
208	第一节 稻田养鱼的优越性
209	第二节 田间工程建设
212	第三节 稻田培育鱼种
213	第四节 稻田养殖商品鱼
216	第五节 稻田养鱼的饲养管理
221	第十一章 山区流水养鱼
222	第一节 鱼池建设
224	第二节 鱼种投放
225	第三节 饲料及其投喂
226	第四节 日常管理
228	第四篇 特种水产养殖
228	第十二章 河蟹养殖与增殖
228	第一节 河蟹池塘养殖
237	第二节 稻田养蟹
243	第三节 大水面放流
248	第十三章 甲鱼养殖
248	第一节 甲鱼的生物学特性
251	第二节 鳖场设计与鳖池的建造

256	第三节 鳖的人工繁殖
259	第四节 稚鳖的饲养
262	第五节 幼鳖的培育
262	第六节 成鳖养殖
265	第七节 鳖病防治
271	第十四章 虾类养殖
271	第一节 青虾养殖
277	第二节 罗氏沼虾养殖
285	第三节 南美白对虾养殖
289	第四节 克氏螯虾养殖
294	第十五章 几种名贵鱼类的养殖
294	第一节 鳊鱼养殖
302	第二节 黑鱼养殖
312	第三节 黄颡鱼养殖
318	第四节 长吻鮠养殖
326	第五节 河鲀的养殖
336	第五篇 鱼类常见病害防治技术
336	第十六章 鱼病的预防
336	第一节 鱼病发生的原因
338	第二节 鱼病的预防
342	第十七章 常见鱼病的治疗
342	第一节 病毒性鱼病
345	第二节 细菌性鱼病
350	第三节 真菌性鱼病
352	第四节 侵袭性鱼病
357	编后语

第一篇 基础知识

第一章 主要养殖鱼类的生物学

近年来,虽然安徽省各地都在大力发展名特优水产品养殖,但在总产量中依然以传统的养殖对象——鲢鱼、鳙鱼、草鱼、青鱼“四大家鱼”和鲤鱼、鲫鱼、鲂鱼、鳊鱼等鱼类为主,广大农民养殖和食用的也主要是上述几个品种,因此,有必要首先介绍这几种鱼类的形态特征、栖息习性、食性、生长和繁殖等方面的生物学基础知识,以便根据这些特性,科学地从事生产管理,不断提高养殖的经济效益。

第一节 形态特征

1. 鲢鱼 鲤形目,鲤科,鲢属。鲢鱼,也称白鲢、鲢子。体侧扁,银白色。背鳍条 3,7;臀鳍条 3,12~14;侧线鳞 101~120,脊椎骨 35~42。咽齿 4/4。肠长为体长的 6~10 倍。体长为体高的 2.9~3.7 倍,为头长的 2.6~4.2 倍。胸鳍末端不超过腹鳍基部。腹棱自胸鳍下方起直达肛门。是一种个体

较大的鱼类,现在发现的最大体重在 20 公斤以上。

2. 鳙鱼 鲤形目,鲤科,鳙属。鳙鱼,也称黄鲢、花鲢、大头鲢、大头鱼、胖头鱼等。体形与鲢相似,但头比鲢肥大。背鳍条 3,7;臀鳍条 3,11~14。侧线鳞 95~115,脊椎骨 38~42。咽齿 4/4。肠长为体长的 5 倍左右。体长为体高的 3.1~3.9 倍,为头长的 2.8~3.9 倍。胸鳍末端超过腹鳍基部。腹棱短,仅自腹鳍基部至肛门。个体较大,目前发现的最大体重约 50 公斤。

3. 草鱼 鲤形目,鲤科,草鱼属。草鱼,也称鲩鱼、草鲮等。体近圆柱形。背鳍条 3,7;臀鳍条 3,8。侧线鳞 35~46,脊椎骨 39~42。咽齿两行,通常 2,5/4,2,但有变异,齿梳状。肠长为体长的 2.3~3.3 倍。体长为体高的 3.5~4.8 倍,为头长的 4.3~5.0 倍。个体较大,目前发现的最大体重约 35 公斤。

4. 青鱼 鲤形目,鲤科,青鱼属。青鱼,也称青鲮、青鲩、螺蛳青等。体形与草鱼相似,头稍尖。体色发暗。背鳍条 3,7~8;臀鳍 3,8~9。侧线鳞 39~45,脊椎骨 36~40。咽齿一行,4/5,白齿状,齿面光滑。肠长为体长的 1.2~2.0 倍。体长为体高的 4.1~5.9 倍,为头长的 3.7~5.0 倍。个体较大,现在发现的最大体重约 70 公斤。

5. 鲤鱼 鲤形目,鲤科,鲤属。鲤鱼,也称鲤拐子等。为区别于人工培育的鲤鱼品种,有时也称野鲤。鲤鱼体侧扁,腹部略圆。背鳍条 3(4),15~22;臀鳍条 3,5;背鳍和臀鳍都有硬刺,后缘呈锯齿形。侧线鳞 33~39,脊椎骨 34~36。咽齿 3 行,1,1,3/3,1,1,内侧齿呈臼状。肠长为体长的 1.5~2.0 倍,体长为体高的 2.8~3.5 倍,为头长的 3.4~4.3 倍。口角有须两对。鲤鱼个体较大,目前发现的最大体重约为 40 公斤。

鲤鱼分布广,养殖的品种除野鲤外,还有具有地方特色的、从国外引进的和国内人工选育的品种,如镜鲤、红鲤、丰鲤、建鲤及经细胞工程选育的湘云鲤等。

镜鲤从前苏联和德国等引进。镜鲤体形比野鲤高,鱼体两侧有三列鳞片,鳞大而不规则,故也称散鳞镜鲤。

红鲤产于江西、浙江等地,有两种类型,一种为长体形,形状与普通鲤鱼相似,体色呈红色,如江西的兴国红鲤;一种为短体形,也称荷包红鲤,体形较野鲤短而高,体重比同体长的野鲤重 23%~48%,体色朱红,鲜艳美丽,既可食用,更具观赏价值。

丰鲤是雄性散鳞镜鲤和雌性兴国红鲤杂交而产生的杂种一代。是我国最早研究成功并在生产上获得推广应用的杂交鲤鱼。曾在全国 23 个省市推广养殖。

建鲤是选用特定的荷包红鲤和沅江鲤,经家系选育、系间杂交与雌核发育技术相结合的综合育种技术定向选育而成的鲤鱼新品种。体色呈青灰色,略淡。

湘云鲤是由湖南师范大学经细胞工程技术繁育成功的鲤鱼新品种。

6. 鲫鱼 鲤形目,鲤科,鲫属。鲫鱼,也称鲃鱼、喜头等。体形与鲤鱼相似,但身体较高。背鳍条 3,15~19;臀鳍条 3,5~6。背鳍和臀鳍均具有硬刺,后缘呈锯齿形。侧线鳞 27~30,脊椎骨 29~30。咽齿 4/4。肠长为体长的 2.65~3.14 倍,有的达 5 倍。体长为体高的 2.1~3.2 倍,为头长的 3.1~4.1 倍。无须。个体稍小,目前发现的最大个体重约 1.5 公斤。

鲫鱼是分布很广、适应能力很强的鱼类。在不同的生活水域,鲫鱼性状有一定的变异和分化。除鲫鱼外,现在推广养殖的还有银鲫、异育银鲫、彭泽鲫,早些年养殖的白鲫(大阪

鲫),通过细胞工程选育的湘云鲫等。

银鲫 属于鲫鱼的一个亚种,分布于黑龙江水系,以黑龙江省方正县双凤水库的银鲫性状为好,所以大多从该水库移植到全国各地用于繁殖和养殖。方正银鲫的外形特征与鲫鱼相似,区别于鲫鱼的主要是体形比鲫鱼略高,侧线鳞较多。从侧线鳞的变化范围来看,鲫鱼的侧线鳞为27~30,方正银鲫的侧线鳞为29~33,两者虽有重叠,但可以将侧线鳞30作为区分的依据。即鱼体两侧侧线鳞均值小于30的归属于鲫鱼;大于30的归属于方正银鲫。

白鲫 白鲫原产于日本琵琶湖,也称大阪鲫、日本河内鲫、源五郎鲫等,1959年引入我国台湾省,1973年引入香港,1976年3月引进广东省,曾在全国近20个省、市、自治区推广。白鲫比鲫鱼体形大些,体高而侧扁,最显著的特征是其背部明显隆起,呈驼背形。头稍小,体色银白。背鳍条3,17;臀鳍条3,6。侧线鳞31~32。鳃耙长而密,肠长为体长的4.6~5.6倍。体长约为体高的2.45倍,为头长的3.28倍。

异育银鲫 是由中国科学院水生生物研究所所以方正银鲫作母本,兴国红鲤作父本,“人工”繁殖的异精雌核发育的子代。其外部特征与普通鲫鱼十分相似,外部形态的可数和可量性状与其母本方正银鲫相同。

彭泽鲫 原产于江西省彭泽县丁家湖、芳湖和太泊湖等自然水域,体侧有5~7条芦苇似的斑纹(池塘养殖一段时间易消失),在当地也被称为芦花鲫。背部呈深灰黑色,腹部灰色,各鳍青黑色,奇鳍颜色较偶鳍更深。背鳍条4,16~19;臀鳍条3,6。咽齿4/4。侧线鳞30~32,肠长为体长的3.48倍。体长为体高的2.7倍,体长为头长的3.8倍。目前发现最大的彭泽鲫体重为6.5公斤。

7. 团头鲂 鲤形目,鲤科,鲂属。团头鲂,也称武昌鱼、团

头鳊等。体高而显著侧扁,呈长菱形。背鳍条 3,7;臀鳍条 3, 25~30。侧线鳞 50~58,脊椎骨 37~39。咽齿 3 行,2,4,5/4,4,2。肠长约为体长的 2.7 倍。体长为体高的 2.0~2.3 倍,为头长的 4.4~5.1 倍。腹棱仅在腹鳍至肛门间。鳔的中室大于前室。目前发现的最大个体为 4 公斤。

三角鲂 也称平胸鲂,形状与团头鲂相似。最大个体可达 5 公斤以上。

8. 鳊鱼 鲤形目,鲤科,鳊属。鳊鱼,也称长春鳊、草鳊等。体侧扁,呈菱形,背鳍有一硬棘,后缘光滑。臀鳍条 27~34。侧线鳞 51~62,腹棱自胸鳍至肛门。现在已经发现的最大个体为 2.5 公斤左右。

第二节 栖息习性

草鱼、青鱼、鲢鱼、鳙鱼“四大家鱼”和鳊鱼、鲂鱼通常栖息于江河及与江河相通的湖泊、水库等附属水域,与江河隔断的湖泊、水库无上述几种鱼类的自然分布。鲤鱼、鲫鱼可以在不通江河的水体中栖息、繁殖,即在许多不通江河的封闭水体中有自然分布。因此,前者称为洄游性鱼类,后者称为定居性鱼类。

一、栖息的水层

各种鱼类经常活动的水层有所不同。鲢鱼、鳙鱼通常栖息于江河的干流及附属水域的中上层,鲢鱼性情活泼,善跳跃,成鱼跳起可达 1 米多高,拉网捕鱼时,先跳的就是鲢鱼。鳙鱼稍温驯,行动迟缓,易起捕。冬季水温低时,成熟个体到干流河床深处越冬,未成熟个体多数在湖泊等附属水域下层越冬。

草鱼常活动于水体的中下层,摄食时也可到达水体上层。

青鱼多栖息于水体下层,很少到上层活动。草鱼性情比青鱼活跃,游泳速度快。它们冬季均在河床深处过冬。

鲤鱼和鲫鱼属于底层鱼类,通常活动于水体的下层,很少到水面活动。秋末冬初,当水温降到 14°C 以下时,即潜入水底,冬季在深水处越冬。

团头鲂喜欢栖息于湖泊静水,常居于水体的中、下层。冬季则在深水处的泥坑中越冬。

鳊鱼、三角鲂也都是栖息于水体中、下层的鱼类。

二、活动的场所

鲢鱼和鳙鱼的鱼苗随水漂流,幼鱼能主动游入湖泊、河湾等食物丰富处索饵,产卵群体每年在生殖期前开始集群,溯河洄游到产卵场,产卵后即进入湖泊食物丰富处,觅食、育肥。

草鱼、团头鲂常活动于岸边水草多的地方,如到被淹没的浅滩,湖泊、河道水草丛生而水较浅的地方摄食,池塘养殖条件下,由于投喂草类,草鱼、团头鲂也到水的表层活动。三角鲂、长春鳊与团头鲂的活动场所相似,有所不同的是长春鳊通常在江河流处产卵。

鲤鱼、鲫鱼对水域环境的适应能力很强,可以在各种水体中生活,也比较喜欢活动于水草丰富的浅水处。

三、对水温的适应性

水的温度直接影响鱼类的摄食和生长。草、青、鲢、鳙“四大家鱼”及鲤、鲫、鳊、鲂等主要养殖鱼类均为广温性鱼类,对水温有较强的适应性。它们在 $0.5^{\circ}\text{C} \sim 38^{\circ}\text{C}$ 的范围内均能存活,低于 0.5°C 、高于 38°C 会逐步死亡。但适宜的生活水温是 $20^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$,最适摄食和生长水温为 $25^{\circ}\text{C} \sim 32^{\circ}\text{C}$,在此范围内上述几种鱼类摄食强度大,生长速度最快。如草鱼,据试验观察,在 $27^{\circ}\text{C} \sim 30^{\circ}\text{C}$ 时,摄食强度最大;当水温降至 20°C 时,摄食量明显降低;水温降到 $5^{\circ}\text{C} \sim 7^{\circ}\text{C}$ 时即停止摄食。鲤鱼的