

淡水养殖

陈水泉 主编



浙江教育出版社

淡水养殖

主 编 陈水泉

编 者 陈水泉 姚顺隆 沈根寿
沈晓伟 朱 欣 石鸿毅
宣云山 郑玉英 王永先
皮勇华 沈伟强 邱历伟
高海华 周 俊 吕学庚
董国伟

浙江教育出版社

淡水养殖

陈水泉 主编

责任编辑 陈庆惠 封面设计 万方图书有限公司
特约编辑 詹 喜 责任校对 陈云霞
责任印务 朱晓洁

出版发行 浙江教育出版社
(杭州市天目山路40号 邮编 310013)
印 刷 浙江印刷集团有限公司
开 本 787×1092 1/16
印 张 12.75
插 页 4
字 数 250 000
印 数 0 001-5 000
版 次 2007年10月第1版
印 次 2007年10月第1次
书 号 ISBN 978-7-5338-7203-8
定 价 20.00 元

联系电话: 0571-85170300 转 80928

e-mail: zjjy@zjcb.com

网址: www.zjeph.com



【王根连】浙江省清溪花鳖有限公司总经理，浙江省人大代表，浙江省劳动模范，浙江省水产养殖状元。清溪花鳖有限公司现有养殖基地200公顷，总资产5000余万元，已成为一家集农、工、科、贸于一体的市级骨干农业龙头企业。现在清溪花鳖及其制品获得国家原产地标记注册和国家HACCP质量保证体系认证，并通过了国家有机食品认证。

【蔡建芳】德清县升皇水产有限公司总经理 升皇水产有限公司养殖基地占地85公顷，总投资800万元，其中休闲观光渔业村占地21公顷，第一期投资480万元，垂钓、餐饮游客络绎不绝。该公司在浙江省首家从湖南引进新品种“湘云鲫”。目前在垂钓池中，湘云鲫、翘嘴红鲌、加州鲈鱼、黄颡鱼、三角鲂、鳊鱼、鲢鱼及多种家鱼应有尽有。





【吴小根】浙江省科协第六批“省级科技示范户”。现有养殖基地67公顷。吴小根在多年鳊鱼养殖过程中，摸索了一套鳊鱼、河蟹、青虾套养的生态养殖经验。2003年4月，吴小根养殖的鳊鱼向国家商标局申请以“龙溪牌”商标名注册。2004年10月，国家商标局颁发商标注册证书。



前 言

水产养殖业是浙江省德清县的传统产业,长期以来,也是德清县农业的重要组成部分,对农民增收、农村发展和地方经济的繁荣有很大的贡献。近年来,德清县立足本地资源优势,以市场为导向,以科技为依托,不断调整优化农业结构与水产养殖结构,通过引进名特优水产良种,推广规模养殖的标准化技术,实施产销一体的产业化经营,使德清县的水产养殖业特别是特种水产养殖有了快速发展和质的飞跃。

为了进一步培育德清县的特色主导产业,使特种水产养殖成为农业增效、农民增收的有力途径,我们特组织我校富有理论知识和教学经验的老师编写了这本《淡水养殖》校本教材。本教材共分五章,针对德清县水产养殖面积大、从业人员多等农业生产实际,全面介绍了传统家鱼养殖、淡水河蟹养殖、国内外优质淡水鱼类养殖等各种新技术,涵盖了经济价值、品种特性、繁殖孵化、池塘建设、饲养管理、疾病防治等内容。本教材在编写上注重具体操作,具有较强的实用性和针对性,文字浅显,通俗易懂,适合广大学生、青年农民、基层农业技术人员阅读和使用。

由于编写时间仓促以及编写人员水平限制,书中难免存在许多不足,恳请各位专家、读者批评指正。

希望本书的出版能为德清县水产养殖业的进一步发展作出贡献。

陈水泉

2007年1月8日

目 录

前言	陈水泉
第一章 传统家鱼养殖技术	1
第一节 传统家鱼品种介绍	1
第二节 家鱼的人工繁殖	7
第三节 鱼苗鱼种培育	23
第四节 家鱼成鱼养殖	30
第五节 常见鱼病防治	33
第二章 国内优质淡水鱼类养殖	40
第一节 鳊鱼养殖	40
第二节 乌鳢养殖	49
第三节 翘嘴红鲌养殖	53
第四节 黄鳝养殖	57
第五节 泥鳅养殖	65
第六节 鳗鲡养殖	69
第七节 黄颡鱼养殖	81

第八节 胡子鲇养殖	85
第三章 国外引进优质淡水鱼类养殖	89
第一节 加州鲈鱼养殖	89
第二节 巴西鲷养殖	94
第三节 罗非鱼养殖	100
第四章 淡水虾、蟹类养殖	112
第一节 青虾优质高产养殖	112
第二节 罗氏沼虾养殖	117
第三节 南美白对虾养殖	121
第四节 淡水龙虾养殖	132
第五节 河蟹养殖	134
第五章 其他名贵水产品养殖	150
第一节 鳖的养殖	150
第二节 乌龟养殖	162
第三节 河蚌育珠	173
第四节 牛蛙养殖	183
第五节 河豚养殖	188
附 录	197

第一章 传统家鱼养殖技术

第一节 传统家鱼品种介绍

德清县普遍饲养的传统家鱼有青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼、鳊鱼,现对这七种家鱼品种作一简单介绍。

一、青鱼(*Mylopharyngodon piceus*)(图 1-1)

又名乌青、螺蛳青、青鲩、黑鲩、乌鲩、黑鲮、乌鲮、铜青、青棒、五侯青等,是鲤科、雅罗鱼亚科中的大型鱼类。分布于我国长江、珠江及其支流和黄河、黑龙江及其他北方水系中,种群较小。在江河中最大个体重量可达70千克,常见的个体重量可达15~25千克,在池塘中可长到10~15千克。

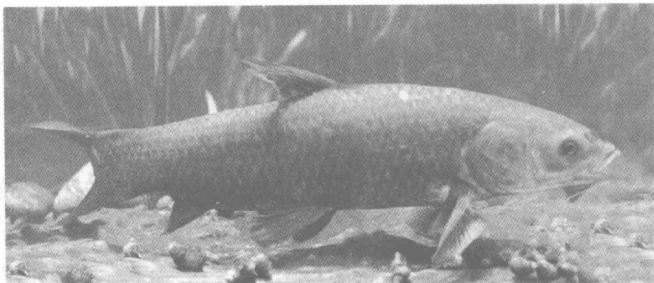


图 1-1 青鱼

青鱼栖息于水的中下层,生长快,肉味鲜美,是一种经济价值较高的饲养鱼类。青鱼以软体动物中的螺蛳(包括湖螺、椎实螺等)为主食,也摄食蚬子、淡水壳菜和扁螺等。小青鱼有时也吃底栖蜻蜓幼虫、摇蚊幼虫及苔藓植物等,在鱼苗阶段,则以摄食浮游动物为主。由于青鱼为肉食性鱼类,故肠管较短,长度约为体长的1.2~1.4倍。由于软体动物生活在水底污泥中,因此,青鱼逐渐成为底栖鱼类。

青鱼成长较快,1龄鱼个体重量可达0.4~0.5千克,2龄鱼个体重量可达1.5~2.5千克。青鱼的2龄鱼种由于食性的转换,易得肠炎,成活率较低。因此,培育时要特别注意鱼病的防治,并加强饲养管理。

二、草鱼(*Ctenopharyngodon idellus*)(图 1-2)

又名鲩、草青、草根(东北)、鲮、白鲩、混子(《本草纲目》)。属鲤形目、鲤科。分布很广,北自东北平原南到海南岛都产此鱼。草鱼生长速度快,肉味鲜美,细刺少,素为人们所喜爱。草鱼以食草而得名,饲料来源广,饲养方便,养殖非常普遍。另外,草鱼还被移养到许多

国家,用于开辟荒草水面。养殖草鱼的不足之处是草鱼易患多种疾病,特别是出血病、烂鳃病、肠炎、赤皮病等,严重影响草鱼的成活率。在天然水域中,草鱼喜居于水的中下层和近岸多水草区域。

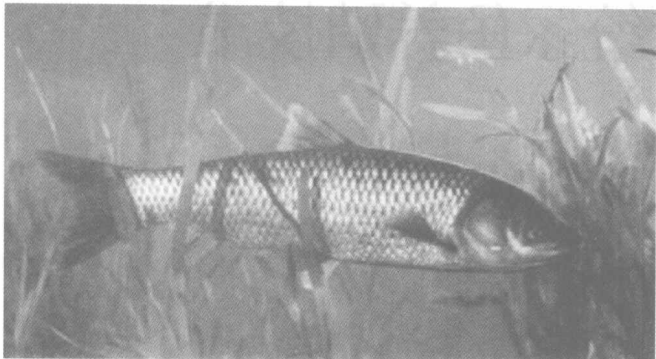


图 1-2 草鱼

草鱼的食性随各个发育阶段不同而不同。幼鱼阶段以摄食动物性饵料为生,体长到1厘米的鱼苗,以小型浮游动物为主要饵料,那时肠也相应增长,并逐渐转为摄食轮虫、枝角类和摇蚊幼虫及其他浮游甲壳类。体长5厘米以上的幼鱼,逐渐转为典型的草食性鱼类,但早期阶段(鱼种阶段)主要摄食茭萍、浮萍及其他一些较嫩的水草,或人工切碎的旱菜。草鱼成鱼则以高等水生植物

为主要食料,所食种类很广,随水体环境不同而有所变化。通常,草鱼最喜食苦草、轮叶黑藻、眼子菜、浮萍以及嫩的蒿草,实际上大多数水生植物草鱼都可作为食料摄取,但有些水生植物如水浮莲、水葫芦、水花生等则草鱼不摄食,必须经过发酵糖化或切碎加工后才能投喂草鱼。草鱼喜食各种旱草,如狼尾草、狗尾草、稗草等。草鱼也喜食各种人工栽培的高产牧草,如宿根黑麦草、苦荬草、苏丹草和鹅菜等。草鱼还食各种商品饲料,如麸皮、糟类和粕类等。目前,在北方主养草鱼以投喂配合饲料为主,适当投喂一些牧草。

草鱼的产卵场分布很广,除长江、淮河、珠江、钱塘江外,北至东北的黑龙江都有分布。长江干流的草鱼产卵季节在4月下旬至5月下旬。在长江流域,6千克重的草鱼怀卵量约为30万粒;10千克的草鱼怀卵量约为100万粒。目前草鱼的人工繁殖已在全国普及,只要亲鱼培育好,草鱼的人工催产的效果较好,催产率、孵化率和下塘率都可以达到70%~90%。

草鱼在很多地区被作为主养鱼品种,是由于利用草鱼的粪便肥水,能促进混养的鲢、鳙鱼生长,即所谓“一草带三鲢”。作为主养鱼时,每亩放养80~100尾,作为搭养鱼时,每亩放养20~30尾。放养规格最适宜的是2龄鱼种(每尾0.25~0.5千克),这样的鱼当年可长到1.5~2.5千克,再养一年可达到3~4千克,甚至超过4千克。草鱼在饲养过程中,要特别注意饲养管理,为减少草鱼烂鳃、肠炎等疾病,一定要坚持“四定”(定时、定量、定质、定位)投饲,要及时防治鱼病。草鱼喜清流水,因此,近几年来草鱼被作为网箱养殖的主养品种。

三、鲢鱼(*Hypophthalmichthys molitrix*)(图 1-3)

又名白鲢、跳鲢、鲢子鱼等,属鲤科、鲢亚科。我国南北各地均有分布。

鲢鱼栖息于水的中上层,在天然的江湖中,最大个体重量可达到20千克,在池塘中最大个体重量为10~15千克。鲢鱼具有生长快、疾病少和不需要专门人工投饲的特点,因此虽肉味不及青鱼、草鱼,但目前仍是池塘养殖特别是城郊养鱼的主养鱼,产量居首位,尤其是在江浙一带的池塘养殖中,产量占养殖总产量的40%左右。

鲢鱼以食浮游植物为主(包括黏附在藻类上的细菌)。在鱼苗阶段(体长15毫米左右)摄食

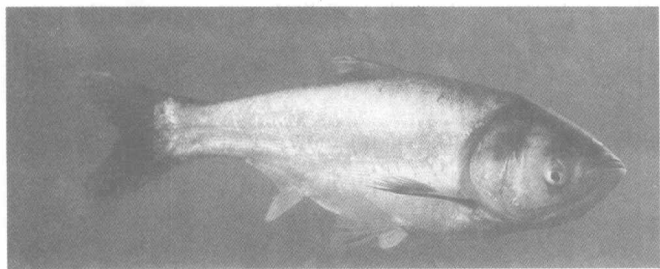


图 1-3 鲢鱼

浮游动物,也摄食人工投喂的豆浆。鲢鱼的摄食方法非常特殊,它的鳃耙和鳙鱼不一样,每根鳃耙与相邻之间有骨质小桥,其外面还覆盖着海绵状的筛膜,因此微小的浮游植物(藻类)不能随水流出体外,而成为其食物。鲢鱼是摄取藻类的典型鱼类,其吞食的主要成分是各种硅藻、甲藻、金黄藻、黄藻等,在肠

管中也出现有轮虫和小型甲壳动物、原生动物等。近年来,关于鲢鱼的食性问题有一些新的发现,即在鲢鱼的食物中有大量腐屑和细菌。据相关资料显示,某些浮游植物贫乏的池塘,2龄鲢鱼整个夏季以池底蓝藻腐屑为主食,腐屑占据食物重量的90%。当水中浮游植物量很少,或者水平裂藻之类的蓝藻占优势时,鲢鱼停止在水层滤食而转以食底生藻为主。为发挥鲢鱼摄食藻类的特性,目前各地都在湖泊、水库中大量放养鲢鱼,以控制水体富营养化。

鲢鱼的成鱼养殖比较普遍,一般作为主养鱼时,每亩放养数为200~300尾,最多可养500尾。按鲢鱼的一般成长速度,当年鱼可长到13厘米左右,2龄长到约0.5千克,3龄鱼可长到1.5~2.5千克。饲养鲢鱼通常以发酵的粪肥、绿肥培育浮游生物为主,但也可适当投喂糠、麸、糟等精料,以提高其生长速度。

四、鳙鱼(*Aristichthys nobilis*)(图 1-4)

又名胖头鱼、花鲢等,属鲤科、鲢亚科。很多习性与鲢鱼相似。鳙鱼栖息生活于水的中上层。活动力没有鲢鱼强。我国南北各地均有分布。能适应各种水体(池塘、湖泊、水库)。在天然江河、湖泊中,最大个体重量可达30~40千克。在池塘中最大个体重量一般为10~15千克。鳙鱼具有生长快、疾病少、不需专门投饲的特点。捕捞也比鲢鱼方便。

鳙鱼的食物以浮游动物为主,这是由于鳙鱼的鳃耙排列比鲢鱼稍稀,没有骨质桥,也没有筛膜,因此滤水作用较快,滤集浮游动物的能力也强。鳙鱼食物的主要组成是轮虫、甲壳动物的枝角类、桡足类,也包括多种藻类。从个体数量上看,藻类多于浮游动物,但从体积看,则动物性食物占主要成分。鳙鱼和鲢鱼一样,是一种不断摄食的种类,只要鱼不断张嘴进行呼吸,食物就同时随水进入口腔。鳙鱼除摄食天然饵料外,也摄食豆饼、米糠和酒糟等人工饲料。

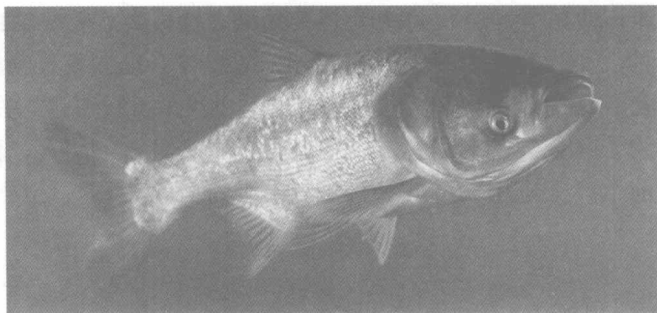


图 1-4 鳙鱼

鳙鱼和鲢鱼一样,在西江、珠江、长江、黑龙江均有产卵场。在长江流域,鳙鱼的产卵季

节主要是5月。目前, 鳙鱼苗主要来自人工繁殖。鳙鱼最适的繁殖年龄为雌鱼5龄以上, 雄鱼4龄以上。最适的人工繁殖鳙鱼体重最好在7千克以上。人工催产季节为5月中旬至6月上旬。体重8千克的亲鱼卵巢重达1.5千克, 怀卵量108万粒; 天然江河中31千克重的亲鱼怀卵量可达346万粒。

由于可以依靠肥料肥水进行饲养, 因此鳙鱼饲养和鲢鱼一样的普遍。常与鲢鱼按比例混养, 通常鳙鱼放养数为鲢鱼的1/4~1/3。一般每亩放养30~50尾, 多的可达80尾。当年的鳙鱼鱼种可达13厘米以上, 2龄鱼可达0.5~0.75千克, 3龄鱼可达1.5~2.5千克。

五、鲤鱼(*Cyprinus carpio*)(图1-5)

又称鲤拐子、鲤子等, 属鲤形目、鲤科、鲤属。鲤鱼是一种优良的养殖鱼类, 起源于我国, 现已移养世界各国, 成为世界性的养殖鱼类。鲤鱼由于地理上分布不同而发生类群差别。这些不同类群, 即鲤鱼的亚种, 是经过长期的人工和自然选择所形成的。常见的亚种有以下几种: 团鲤(塘鲤、荷包鲤), 产于广东、江西; 杞麓鲤, 产于云南; 元江鲤(红尾鲤), 产于云南元江; 三角鲤, 产于广西; 大眼鲤, 产于云南的洱海等。此外, 我国各地还有不少鲤鱼的地方品种, 如湖南的呆鲤、江西的红鲤、河南的黄河鲤、辽宁的淞花湖鲤, 以及从国外引进的鳞鲤、镜鲤等。在全国范围内, 养殖的鲤鱼多数是野鲤品种。近年来, 鲤鱼的选种育种得到了普遍重视, 特别是养殖鲤鱼种内杂交所产生的杂种正在逐步代替当地的野鲤品种。

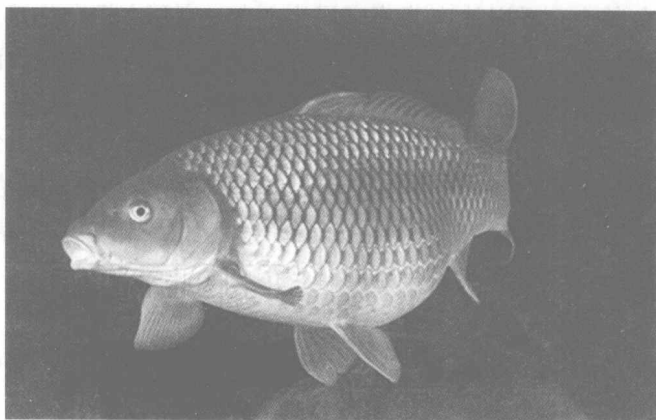


图1-5 鲤鱼

鲤鱼属杂食性、广食性鱼类。体长约15毫米的幼鲤, 食物大体是轮虫和小型枝角类; 3厘米以上的幼鱼, 食物主要是枝角类、桡足类、摇蚊幼虫和其他水生昆虫幼虫; 10厘米以上的鱼种, 开始食水生高等植物碎片、螺蚬等, 也食各种藻类和有机碎屑。鲤鱼在人工饲养时, 也喜食各种商品饲料。鲤鱼可以单养, 也可以混养, 德清县以混养为主, 一般每亩套养30~50尾。为了改变鲤鱼的品种, 各地进行了杂交育种的研究, 获得了多种具有生长优势的杂种, 我国目前生产上应用较多的杂交鲤种有荷沅鲤、丰鲤、建鲤、松浦鲤等。

六、鲫鱼

1. 方正银鲫(*Carassius auratus gibelio*)(图1-6)

原产地为黑龙江省方正县双凤水库, 在分类学上属鲫属、鲫种、银鲫亚种。该鱼体形较普通鲫鱼高, 且宽, 个体大, 最大个体重量可达3千克, 生长速度较普通鲫鱼快。方正银鲫不仅

个体大,而且肉质厚,味道鲜美,起捕率高,疾病少,适宜在池塘和湖泊中养殖。方正银鲫是一种中下层鱼类,喜栖息于淤泥底质的静水处,喜食植物性的腐殖质饵料,其食性和对环境的适应性与普通鲫鱼相似。方正银鲫体较高,体长为体高的3倍,头短小,尾鳍短而分叉小,体色稍呈青灰色,腹部呈银白色。

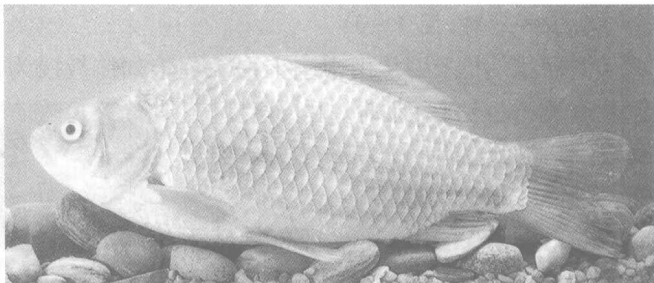


图 1-6 方正银鲫

2. 异育银鲫(图 1-7)

系 1975 年由中国科学院水生生物研究所育成,是采用方正银鲫为母本、兴国红鲤为父本,

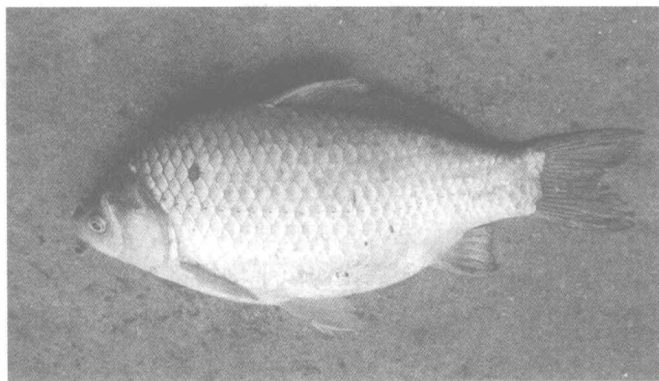


图 1-7 异育银鲫

应用“异精雌核发育效应”而获得的子代。异育银鲫的制种技术:黑龙江流域银鲫由于种群变异可分为大型和小型两种体形,大型比小型生长速度约快 46%。一般都选用大型体形的银鲫来制种,作为父本的兴国红鲤选用体重 1~1.5 千克为宜。繁殖方法:采用常规的人工授精,催产激素用鲤鱼脑垂体,苗种培育与银鲫相同。异育银鲫食性广,不论是硅藻、枝角类、大麦、豆饼及植物碎屑均喜食。鱼苗到夏花成活率为

80%,夏花到成鱼为 90%,生长速度比普通鲫鱼快 1~2 倍。

3. 彭泽鲫(图 1-8)

由江西省水产科技人员选育出的一个优良鲫鱼品种。彭泽鲫肉味鲜美,含肉率高,营养丰富(肌肉中蛋白质占 18.3%、脂肪占 1.3%),体形丰满,易运输,易暂养,易上钩,利于活鱼上市。也是一种生产和游钓兼可发展的鱼类。彭泽鲫具有鲫鱼的特征,也有与鲫鱼不同之处,尤其在外部形态上,差异明显。彭泽鲫的体形为纺锤形,色素为星光形,背部体色为灰黑色,腹部呈灰白色。彭泽鲫雄性胸鳍长可达腹鳍基部,而雌性胸鳍长则不能。彭泽鲫为低背型,银鲫和异育银鲫是高背型,这是区别三者的依据。彭泽鲫适应性强,耐高温,耐严寒,耐肥水,耐低氧。彭泽鲫食性较杂,食谱广,饲料容易解决。彭泽鲫的性成熟年龄为 1 龄,繁殖期为每年 4 月初,水温升至 17℃ 以上时,即可产卵。彭泽鲫生长速度快,个体大。

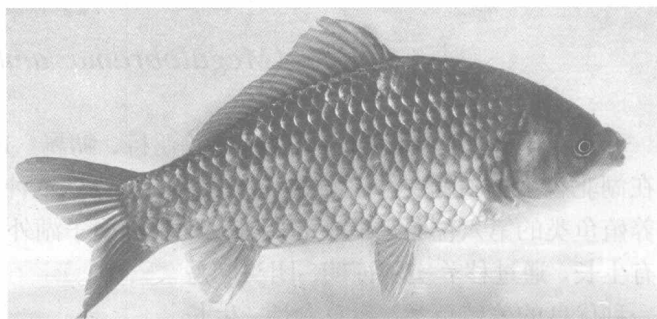


图 1-8 彭泽鲫

4. 湘云鲫(图 1-9)

据介绍,湘云鲫是由中国工程院院士刘筠教授为首的科学家应用现代生物技术培育出来的新型鱼类。具有自身不育、生长速度快、食性广、耐低温低氧、抗病力强、肉质鲜美等特点。

湘云鲫为3倍体鲫鱼,不能繁殖后代,也没有性追逐现象发生,故可以在任何水域放养,不会造成其他鲫鱼品种资源混杂。当池塘养殖出现“泛池”缺氧,草鱼、鲢鱼、鳙鱼等四大家鱼均出现不同程度死亡现象时,湘云鲫很少死亡。

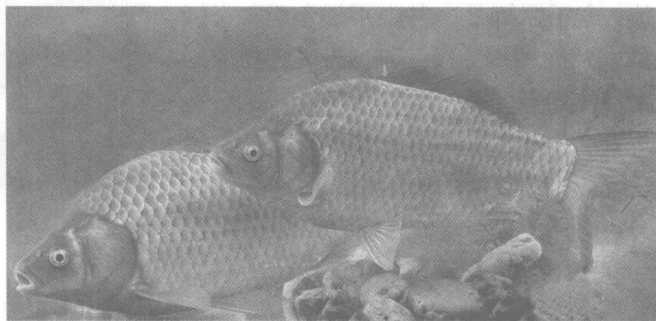


图 1-9 湘云鲫

湘云鲫属广温性底栖吃食鱼类,食性广而杂。它是目前唯一在池塘中当年养殖规格计达500克以上的鲫鱼品种。

(1) 池塘选择与清整施肥: 选择面积10亩以下,水深2~2.5米,淤泥不超过20厘米的池塘。每亩水面施发酵好的鸡粪、牛粪、猪粪等有机肥300~400千克,过磷酸钙10千克,培肥水质。

(2) 鱼种放养与驯化投饵: 1月上中旬,选择体质健康,无病无伤,平均规格100克/尾的冬片鱼种,每亩放养2000尾,另搭配150克/尾白鲢200尾。鱼种在放养前应用10毫克/升漂白粉、8毫克/升硫酸铜合剂浸洗15分钟。鱼种下塘2天内不投饵,使其饥饿难耐,迫使其主动摄食。

(3) 水质管理与鱼病防治: 湘云鲫池塘集约精养,密度高、投饵量多,所以管好水质是一个关键问题。饲养前期,每20天注新水一次,每次10~15厘米。鱼病防治应贯彻“防重于治、以防为主”的方针。预防细菌性疾病,可在生长期每月全池泼洒漂白粉1次,浓度为1毫克/升;或定期投喂利特灵药饵,剂量为每千克饵料加药2克,每天投喂1次,连续5~6天。

七、团头鲂(*Megalobrama amblycephala*)(图 1-10)

又名团头鲂。属鲤形目、鲤科、鲃亚科、鲂属。1955年由中国科学院水生生物研究所首次在湖北省梁子湖发现并逐渐推广成为我国主要养殖种类之一,1999年全国产量达48万吨,居淡水养殖鱼类的第六位。经后来的调查发现,除梁子湖外,湖北东湖、花马湖、江西的鄱阳湖等都有生长。通过移养实验证明,团头鲂是一种优良的养殖鱼类,系草食性,生长速度比鳊鱼(长春鳊)快,且容易捕捞,在池塘中也能产卵繁殖;其次,团头鲂肉味鲜美,脂肪丰富、体形好、头小,可食部分比例大(77.6%)。目前,团头鲂已推广到全国饲养。

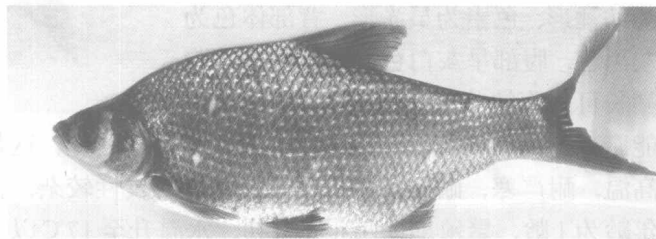


图 1-10 团头鲂

团头鲂体长3.1~3.5厘米的幼鱼以摄食浮游动物为主,包括轮虫、枝角类及其他小型甲壳动物幼体,体长3.4~3.7厘米的幼鱼,开始摄食轮叶黑藻等水生植物嫩叶,以后逐步以水草为主,也喜食人工投喂的旱草。团头鲂的肠管为体长的3.5倍,在自然条件下,3月起(水温16℃以上)开始大量摄食,一直持续到11月,都保持摄食状态。

团头鲂成鱼养殖时,可以作为主养鱼,也可以作为配养鱼。主养时,每亩600~700尾,搭配鲢鱼250尾,鳙鱼50尾,年终,团头鲂可长到300克以上,鲢、鳙可达0.5~1千克。作配养鱼时,每亩放养100~300尾。团头鲂在3龄以前生长速度较快,3龄以后生长速度逐渐变慢,因此饲养团头鲂不宜超过3龄。

第二节 家鱼的人工繁殖

一、亲鱼培育前的准备

(一) 亲鱼来源及选择

1. 亲鱼来源

可以从以下途径取得亲鱼:

- (1) 直接从长江捕获草、青、鲢、鳙亲鱼,从中选择。
- (2) 从长江捕捞天然鱼苗、鱼种进行系统培育和选择,不得与人工繁殖的后代混杂。
- (3) 从长江水系的草、青、鲢、鳙鱼选育的原种场和科研单位等获得亲鱼。

2. 亲鱼选择

体质健壮,无外伤、疾病等。

- (1) 主要形态特征:按表1-1要求选择。

表1-1 草、青、鲢、鳙鱼主要形态特征

项目	草 鱼	青 鱼	鲢 鱼	鳙 鱼
体长/体高	3.5~4.8	4.1~5.9	2.9~3.7	3.21~3.9
体长/头长	4.3~5.0	3.7~5.0	2.6~4.2	2.8~3.9
体长/尾柄长	4.7~6.3	4.2~6.0	5.2~6.5	4.7~5.6
体长/尾柄高	7.3~9.4	5.5~9.1	8.9~11.0	7.4~10.0
头长/吻长	2.1~3.8	3.1~4.5	3.5~6.3	3.8~4.2
头长/眼径	6.0~8.9	4.5~10.5	4.3~9.1	5.8~12.0
头长/眼间距	1.7~1.9	2.0~2.5	1.7~2.6	1.8~2.2
背鳍条	3,7	3,7~8	3,7	3,7
臀鳍条	3,8	3,8	3,12~14	3,11~13

续表

项 目	草 鱼	青 鱼	鲢 鱼	鲫 鱼
侧线鳞	35 ~ 42	41 ~ 44	101 ~ 116	99 ~ 115
下咽骨	2.5 ~ 4.2	4 ~ 5	4 ~ 4	4 ~ 4
脊椎骨	39 ~ 42	36 ~ 37	39 ~ 42	39 ~ 42

(2) 亲鱼规格: 长江水系的草、青、鲢、鳙鱼开始繁殖年龄、最小个体重量和人工繁殖使用年限参见表 1-2。

表 1-2 长江水系四大家鱼开始繁殖年龄和个体重、人工繁殖使用年限

种 类	性 别	开始繁殖年龄(足龄)	最小体重(千克)	人工繁殖年限(足龄)
草 鱼	雌	5	7	12
	雄	4	5	11
青 鱼	雌	7	15	15
	雄	6	13	14
鲢 鱼	雌	4	5	10
	雄	3	3	9
鳙 鱼	雌	6	10	12
	雄	5	8	11

(二) 亲鱼池的条件

1. 鱼池面积

以 2 ~ 4 亩、长方形的池子为宜。当年繁殖用的亲鱼池过大, 会增加拉网次数和捕捞难度。拉网过多则容易引起迟催情的雌亲鱼性腺发生退化。一般主养鲢、鳙亲鱼的池塘, 可以小些, 主养草、青鱼的池塘则可大一些。后备亲鱼池大小以 5 ~ 15 亩左右比较适合。

2. 鱼池水深

深度应保持在 1.5 ~ 2 米(北方保持在 2.5 ~ 3 米之间)为宜。冬季要加深水位以保暖, 春夏季则应降低水位, 以增强光照而升温, 有利于性腺的发育。

3. 鱼池环境条件

有良好水源, 无污染, 排、灌和交通方便, 并靠近产卵池。池塘应保水性能好, 池底平坦, 四周开阔, 向阳、通风。水质肥沃的池塘, 宜作鲢、鳙鱼的培育池。水质清瘦, 有些微流水, 浮泥较少及在进水口附近的池塘, 宜作草、青鱼的培育池。亲鱼放养前, 培育池需彻底清塘消毒。

二、亲鱼培育

草、青、鲢、鳙亲鱼的培育, 对于促使雌、雄亲鱼性腺(卵巢、精巢)发育和提高人工繁殖

的产卵率、受精率、孵化率、鱼苗成活率以及往后的鱼种质量均具有决定性的作用。只有在亲鱼性腺充分成熟的基础上,再给以适当的催情,人工繁殖才能得到满意的结果。总之,可以毫不夸张地说,亲鱼培育是决定人工繁殖成功与否的关键,鲤、鲫、团头鲂、鲮鱼等一切经济鱼类(包括加州鲈鱼、美国鲶鱼、河鲀等)均不例外。因此,亲鱼培育关系重大,千万不可粗心大意。

(一) 亲鱼放养的密度

根据实践经验,亲鱼培育池应以主养一种亲鱼和混养(搭配)少量其他鱼类为好,既做到使亲鱼性腺发育良好,又能充分利用水体。合理放养是确保培育好亲鱼的重要措施之一。在同一地区,亲鱼放养密度随池塘条件及饲养管理技术而异,但每亩放养亲鱼的总重量一般不超过150千克,见表1-3。若池塘中有较多的野杂鱼时,可放少数个体不大的凶猛鱼类(如乌龟、塘鳢鱼等)除掉野杂鱼。

表 1-3 亲鱼培育放养情况

主 养			搭 配(尾 / 亩)				
种 类	体 种 (千克 / 尾)	尾 / 亩	草 鱼	鲢 鱼	鳙 鱼	鲮 鱼	鲤 鱼
草 鱼	8 ~ 10	10 ~ 13		4 ~ 6		40 ~ 60	
鲢 鱼	3 ~ 6	10 ~ 15	6 ~ 8			30 ~ 40	20 ~ 30
鳙 鱼	7 ~ 12	5 ~ 6	6 ~ 8	2 ~ 3			20 ~ 30
青 鱼	10	8 ~ 10		4 ~ 6		10 ~ 20	

注:每亩放养总重量为100~150千克;搭配鱼类为亲鱼或后备亲鱼。

(二) 亲鱼性腺发育成熟的条件

草、青、鲢、鳙鱼在系统发育过程中,由于对生活环境适应的结果,形成了自己所特有的生态、生理和生殖习性(即固有的遗传特性),因而保证了种的繁衍。目前它们在一般的培育池中,常因环境条件不佳而不能于产卵季节在池塘中自然产卵。而能在池塘中自然繁殖的鲤鱼、鲫鱼,往往对产卵的环境条件要求不严格,可以不选择水体而生殖。

从生殖生理角度出发,制约亲鱼性腺发育成熟的最基本条件:营养、生态和生理条件。

1. 营养条件

亲鱼每天吃进饲料后,除将其中的营养物质转化为自身生命活动的能量及保持正常生长外,还要供给性腺发育的需要。家鱼在性腺发育过程中,成熟系数由3~6生长发育至14~22(怀卵量为数十万至数百万),也就是说,性腺增加的重量相当于体重的11%~16%。这期间,亲鱼必须从外界摄取大量的营养物质,特别是蛋白质和脂肪,才能满足卵巢发育的需要。

生产实践和科学实验证明,饲料的质和量对亲鱼的性腺发育成熟和繁殖力(即每千克体重的产卵粒数)有明显的影。例如,南海水产研究所在1959年对一批草鱼的亲鱼每天投喂足量的旱草和麦芽等饲料,翌年夏季这批雌鱼卵巢都能发育成熟,且人工催产效果良好。可是,在1960年下半年,由于只投喂少量青草且管理不善,至翌年6月,这批亲鱼的成熟系数只有1.1~6.4,全部雌鱼卵巢发育不成熟,卵母细胞除少数达到4时相外,其余皆为2,3时相。不同饲料成分