

中国池塘养鱼

国家水产总局珠江水产研究所

广东科技出版社



中国池塘养鱼

国家水产总局珠江水产研究所



A0032819



广东科技出版社

106386

中国池塘养鱼

国家水产总局珠江水产研究所

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

韶关新华印刷厂印刷

850×1168毫米 32开本 4.875印张 1插页 150,000字

1983年7月第1版 1983年7月第1次印刷

印数1—17,000册

统一书号16182·61 定价0.67元

前 言

我国池塘养鱼已有三千多年历史，我国劳动人民在长期的养鱼实践中，积累了丰富的经验。

解放后，我国淡水渔业科技工作者在总结前人经验的基础上，又取得了不少科研成果，为我国悠久的养鱼历史和经验丰富的养鱼技术增添了新的光彩。

水产养殖是一项投资少、收效快、成本低、收益大的事业之一。因此，大力发展水产养殖事业，对增加水产产量、改善人民生活 and 解决动物蛋白质不足等问题都有重要的意义。

一九七五至一九八〇年，联合国粮农组织委托我国国家水产总局珠江水产研究所为亚洲、太平洋地区培训淡水养鱼的技术人员。为此，我们专门编印了教材。有关单位认为本教材很有参考价值，希望能公开出版发行。

本书就是在此教材的基础上加以修改、补充而成的。它的内容分五个部分：绪论，家鱼人工繁殖，鱼苗、鱼种培育，成鱼养殖和鱼病防治。本书总结了我国特别是华南地区池塘养鱼技术经验，并适当地结合有关专业理论知识加以论述。它适合于淡水养鱼技术训练班作参考教材和淡水渔业工作者参考。

参加本书编写工作的有钟麟、赵继祖、曾美棣、欧阳海、陈奋昌、李有广、赵振良、苏植璠等同志。

由于我们水平有限，错误、缺点在所难免，请读者批评指正。

编 著 者

1982年5月

目 录

第一章 绪论

一、池塘养鱼的重要意义	1
二、中国淡水鱼养殖的自然资源	2
三、中国池塘养鱼的发展概况	3
四、中国发展池塘养鱼的主要技术经验	4

第二章 家鱼人工繁殖

一、中国家鱼人工繁殖发展概况	6
二、鲢、鳙、草鱼、鲮鱼和青鱼的生物学特性	7
三、家鱼人工繁殖的一般生物学基础	15
四、亲鱼的培育	18
五、家鱼的卵巢发育	23
六、催产	27
七、受精	38
八、胚胎发育	42
九、孵化	48

第三章 鱼苗、鱼种的培育

一、鱼苗、鱼种池的选择	51
二、清塘与清除敌害	52
三、鱼苗培育	57
四、鱼种培育	69
五、鱼苗、鱼种运输	75

第四章 成鱼养殖

一、鱼池.....	84
二、饲养种类.....	85
三、饲料和肥料.....	86
四、密度.....	91
五、混养.....	92
六、饲养管理.....	96
七、介绍几种养殖类型.....	99
第五章 鱼病防治	107
一、鱼病类型.....	108
二、病原体对鱼病的影响.....	108
三、环境条件对鱼病的影响.....	109
四、鱼病预防.....	109
五、鱼病的检查和诊断.....	110
六、常见的鱼病.....	111
附 录	133

第一章 绪 论

一、池塘养鱼的重要意义

当前人类总人口约有43亿。由于人口的增长与科学技术发展不平衡，人类食物已感不足，动物蛋白更感不足，鱼类尤其短缺；目前世界人平每年占有水产品约18公斤，我国仅有5公斤；在人类全部食物中，如以热量计算，水产品仅占1%。

历来人类解决自己所需的动物蛋白，不外两条途径：一是捕捞海洋鱼类，二是饲养动物（包括养鱼）。据估计，目前海洋鱼类资源总蕴藏量约有一亿吨，已开发的有5,000万吨，余下的5,000万吨鱼类资源中，有4,000万吨左右是没有多大开采价值的，即是说，每年尚可多开发的只有1,000万吨左右。如果将现有的渔获量提高50%，则投资额需增加约三倍，还要消耗不少石油，石油是国民经济的血液，已开始感到短缺。此外，由于水体污染和捕捞过度，沿岸和近海的水产资源已受到一定程度的破坏。由于上述原因，许多国家水产发展的方针已逐步转向水产养殖业。

淡水养鱼是一种投资少、收效快、成本低和收益大的事业。鱼是饲养动物中产肉率最高的一种，种苗容易解决，可以立体生产，还能利用农业和牧业的“废弃物”，使农、牧、渔互相促进发展。近年来，许多国家正积极发展淡水养鱼，作为动物蛋白主要来源之一。

二、中国淡水鱼养殖的自然资源

中国位于亚洲东部，总面积有960万平方公里；东西距约5,000公里，南北距约5,500公里。中国有22个省，5个自治区和3个直辖市。

中国的内陆水面大约有2,000万公顷。其中河流约1,000万公顷，主要河流有长江(5,800公里)、黄河(5,464公里)、珠江(2,129公里)和黑龙江(2,965公里)；湖泊约630万公顷；池塘约170万公顷；水库约160万公顷。可以作为渔业利用的淡水水面约有700万公顷，约占内陆水面1/3。此外，还有大约1,000万公顷的稻田可以养鱼。

中国地处温带、亚热带和热带。南部和北部的平均气温差，冬季为30℃以上，夏季为4.5℃。月平均水温超过15℃的，在黑龙江流域为6.5—7个月，长江流域约8个月，珠江流域为11—12个月。因此，饲养这些温水性家鱼，在华南全年可以生长，华中8—9个月，华北和东北6—7个月。

中国的降雨量，各地区差异很大，全年降雨量西北仅5070毫米，黄河中下游和黑龙江流域400—500毫米，长江中下游1,000—1,300毫米，珠江中下游1,400—1,700毫米，全国平均约450毫米。

中国淡水鱼类资源丰富，约有500种，其中约有1/2的种类可供食用，具有重要经济价值的约有50种。长江鱼类有300种左右，大部分(2/3)是鲤科鱼类。珠江鱼类约有280种，鲤科鱼类占150种左右。黄河鱼类有140种左右。黑龙江鱼类约有90种。

中国幅员广阔，北部有冷水性鱼类，如哲罗鱼(*Hucho taimen*)、细鳞鱼(*Brachymystax lenok*)、白鲑(*Coregonus ussuriensis*)、狗鱼(*Esox reicherti*)；南部有热带、亚热带种

类，如鲮(*Cirrhina molitorella*)、云南野鲮(*Labeo yunnanensis*)等。

中国的鱼类绝大部分是温水性鱼类，主要饲养鱼类有草鱼(*Ctenopharyngodon idellus*)、鲢(*Hypophthalmichthys molitrix*)、鳙(*Aristichthys nobilis*)、青鱼(*Mylopharyngodon piceus*)、鲮(*Cirrhina molitorella*)、鲤(*Cyprinus carpio*)、鲫(*Carassius auratus*)、鳊(*Parabramis pekinensis*)、团头鲂(*Megalobrama amblycephala*)、鳊(*Siniperca chautsi*)、乌鱼(*Ophiocephalus argus*)、鲟鱼(*Acipenser sinensis*)、鳊(*Mugil cephalus*)、梭鱼(*Mugil soiuysoiug*)、胡子鲶(*Clarias fuscus*)、胭脂鱼(*Myxocyprinus asiaticus*)、赤眼鲮(*Squaliobarbus curriculus*)、鳗鲡(*Anguilla japonica*)、三角鲂(*Megalobrama terminalis*)等。引进品种有非洲鲫(*Tilapia mossambica*)、尼罗鲫(*T. nilotica*)等。

长江和珠江年产家鱼苗共约200亿尾(1957年)，1958年以后，人工繁殖鱼苗逐渐代替了天然鱼苗，近年来，人工繁殖鱼苗约占95%以上，年产量约400—500亿尾。

三、中国池塘养鱼的发展概况

早在3,000年前，中国养鲤已有历史记载了，到周朝(公元前1066—公元前256年)，中国养鲤有了进一步发展。

春秋战国时期(公元前473年)，中国养鱼家范蠡总结了当时养鲤经验，写出了《养鱼经》，成为我国最早的有关养鱼的著作。它对池塘构造、鲤鱼繁殖方法、苗种成长等都有记载。

汉代(公元前206年—公元220年)，养鲤业更盛，除池养外，还发展到大水面养殖。

唐代(公元618—907年)，由于帝王姓李，李与鲤同音，故严禁人民捉、卖、吃鲤鱼，结果使发展了一千多年的养鲤业顿

时停止了，但开始饲养草、鲢、鳙、青等鱼类，从单养鲤鱼转到多品种混养，是养鱼史上的一个大转折。据历史资料记载，当时广东渔民已确知草鱼的食性，并利用它来开荒种稻。

宋朝(公元960—1279年)，长江和珠江的装捞鱼苗业已很发达。据史料记载，当时从长江装捞的鱼苗已运销到江西、福建和浙江等地。这证明从唐到宋五百多年间，鱼苗的装捞和运输技术有很大的发展。

明朝(公元1368—1644年)，据历史记载，对从育苗到成鱼养殖整个过程，已有较详细的记载，如鱼池构造、放养密度、混养、轮养、投饵施肥、鱼病防治等。这说明在当时已从粗养逐渐向精养发展。

清朝(公元1644—1911年)，根据历史记载，当时对鱼苗的生产季节、鱼苗的特征和特性、鱼苗的分离方法和运输等，都有较详细的记述。

中国池塘养鱼虽然历史悠久，资源丰富，但近百年来，由于帝国主义、封建主义和官僚资本主义的压迫和剥削，得不到应有的发展。

建国后，我国淡水渔业取得了较大的发展，1957年的淡水渔业总产量达100万吨，比历史最高水平的1936年的50万吨增加一倍；单位面积产量不断提高，近年来，最高产量可达10,000公斤/公顷；养鱼技术也不断发展。

四、中国发展池塘养鱼的主要技术经验

(一)保证种苗供应

养鱼要增加产量，就必须不断地扩大养殖面积和提高单位面积产量，这些增产措施，都需要大量的种苗来保证。

我们的做法是，用人工繁殖鱼苗代替天然鱼苗，做到“按

计划就地生产”。近年来，我国各地已基本解决了种苗供应问题，这对发展我国养鱼生产起着重要作用。

(二) 鱼池改造

鱼与鱼池环境的密切关系，是不言而喻的。我国现有的绝大部分鱼池，是不符合高产标准的，应该加以改造。我们的鱼池标准是：面积 3,000—5,000 平方米，水深 2.5—3 米；底土是壤土，保水力强和含有 10—15 厘米腐殖土，最好有排灌设备。

(三) 科学养鱼

①合理混养 根据饲养鱼类的食性和栖息水层，以及饲料供应情况和市场需要，进行多品种混养，以达增产、增收目的。

②适当密养 根据池塘条件、鱼种和饲料供应情况，进行适当密养。我国放养密度一般为 15,000—30,000 尾/公顷，重量 1,500—2,000 公斤/公顷。

③轮捕轮放 适当密养是池塘养鱼获得高产的主要措施之一，而轮捕轮放是保持适当密度的重要手段。由于放养时鱼种体小，故放养尾数多，饲养一段时期，鱼长大了，密度（总重量）增大了，应进行捕大留小——轮捕轮放，保持适当密度。

④精心管理 精心管理的主要措施是做到合理的施肥和投饵，做到适时、适量，做好防治鱼病工作，注意水质和水位变化等。

第二章 家鱼人工繁殖

一、中国家鱼人工繁殖发展概况

远在二千四百多年前的春秋战国时代，我国最古的养鱼书籍《养鱼经》，总结当时劳动人民的养鲤经验，对人工控制鲤鱼繁殖已有过描述。

唐代(公元618—907年)以后，我国的草鱼、青鱼、鲢、鳙等鱼类的饲养已有历史记载了，这是池塘养鱼的一个很大的转折点，即从单养鲤鱼发展到多种鱼合理混养。这种混养方法，最大的优点是可以充分利用水体空间及天然饵料，以达到增产的目的。从唐代到中华人民共和国成立前的一千多年里，草鱼、青鱼、鲢、鳙、鲮等鱼苗的来源都是沿用传统的方法从长江和珠江装捞得来的。这不仅耗费大量的人力和物力，而且鱼苗生产时丰时歉不正常，运输死亡率高，成色不纯，严重地影响了养鱼生产的发展。

1958年，我国水产科研人员运用许多方法，反复试验，终于获得了池养鲢、鳙鱼人工繁殖的成功，解决了国内外长期不能解决的淡水鱼养殖的关键问题。

1960年以后，应用同样原理和方法，相继解决了池养草鱼、鲮鱼、青鱼人工繁殖问题。其他鱼类如团头鲂、鳊鱼、胡子鲶、斑鳊、鳊鱼、锯倒刺鲃、中华鲟等鱼类的人工繁殖问题亦接着解决了。此外，还可控制鲤鱼周年繁殖；草鱼、鲢、鳙、鲮一年可以繁殖一次以上；用控制水温方法，使草鱼、鲢、鳙在我国北方地区提早成熟。我国家鱼人工繁殖技术达到

世界先进水平。

1963年以来，我国已普遍地推广了人工繁殖鱼苗技术，并逐步做到按计划生产鱼苗了。

二、鲢、鳙、草鱼、鲮鱼和青鱼的生物学特性

了解鱼类的特性，即鱼类的生长发育和食性等各方面的规律性，并在生产中设法满足其生态要求，这对提高人工繁殖鱼苗效率及鱼塘产量，具有很大的实际意义。

(一) 形态

1. 鲢鱼(*Hypophthalmichthys molitrix*)

头中等大。口裂大而斜，下颌稍向上翘。眼较小，位于体轴线下。鳃膜不与颊部相连，有呈螺状的鳃上器，鳃耙连成水绵状筛膜。咽喉齿一行，4—4，齿面扁平，有细纹和小沟。鳍式：背鳍为3,7；臀鳍为3,12—13；胸鳍为1,17；腹鳍1,8。侧线鳞为 $110-123\frac{26}{17}$ 。体呈纺锤型，稍侧扁而高，全身除背部为棕黑色外，其他部分银白色(图2—1)。

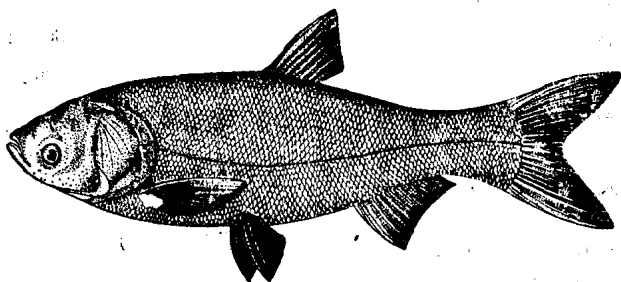


图2—1 鲢鱼

2. 鱮鱼 (*Aristichthys nobilis*)

头特别大，占体长的 $\frac{1}{3}$ 。口裂大而斜，下颌稍向上翘。眼小，位于体轴线下。鳃膜不与颊部相连，有呈螺状的鳃上器，鳃耙细密分离。咽喉齿一行，4—4，齿面平滑无细纹和沟。鳍式：背鳍3,7；臀鳍3,11—14；胸鳍1,17；腹鳍1,8。鳞很小，侧线鳞 $95-105\frac{27}{15}$ 。体呈纺锤型，稍侧扁而高，头背部苍黑色，散布黑色的斑点，腹部灰黄色(图2—2)。

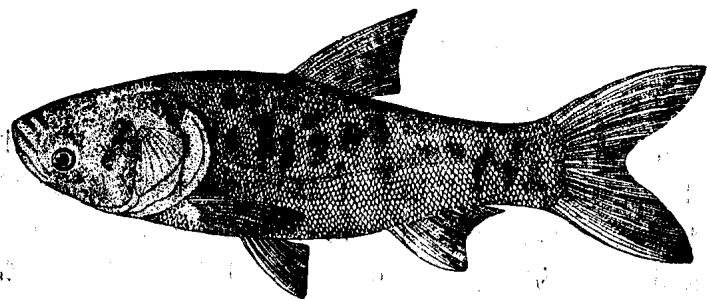


图 2—2 鱮鱼

3. 草鱼 (*Ctenopharyngodon idellus*)

头部稍扁平，口亚下位，下颌稍短。眼较小。鳃膜连于颊部，鳃耙短而稀疏。咽喉齿梳状，两侧均有条纹，二列，5.2—2.4。背鳍短，鳍式：3,7；臀鳍3,8；胸鳍2,14；腹鳍1,8。鳞片稍大，侧线鳞 $39-45\frac{6-7}{9-11}$ 。体纺锤型近筒状，尾部侧扁。体色背部为黑褐色，腹部为白色(图2—3)。

4. 鲮鱼 (*Cirrhina molitorella*)

头较小。吻钝，口下位，横生。吻须及颌须各一对，前者较后者长。鳃耙细密。咽喉齿上端略倾斜，齿面平，三列，

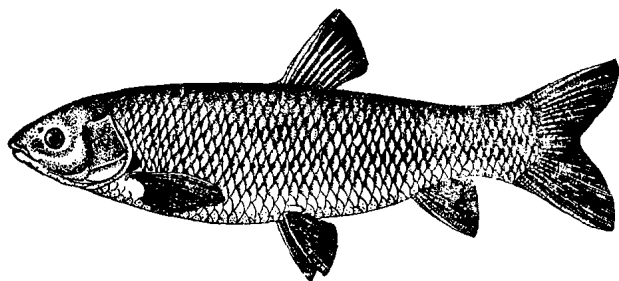


图 2—3 草鱼

5、4、2—2、4、5。鳍式：背鳍 3, 12；臀鳍 3, 6；胸鳍 1, 15—16；腹鳍 1, 8。侧线鳞 $40\frac{8\frac{1}{2}}{5\frac{1}{2}}$ 。体侧扁，腹部稍圆，成体头背部青灰色，下部银白色。胸鳍上方的14—15鳞片具有宝蓝色的半月形斑彩，体侧鳞片基部有石绿色斑纹，各鳍均呈淡紫色(图 2—4)。

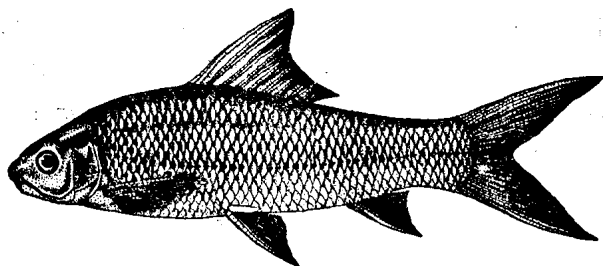


图 2—4 草鱼

5. 青鱼 (*Mylopharyngodon piceus*)

头前部平扁。口在头尖端，无小须。鳃耙短，鳃膜连于颊部。咽喉齿臼形，有咀嚼面，一行，5—4。鳍式：背鳍 3, 7；胸鳍 1, 16；腹鳍 1, 8；臀鳍 3, 8。鳞片大，侧线鳞 $40\frac{6\frac{1}{2}}{7\frac{1}{2}}$ 。体纺锤型近筒状。体色淡棕灰色，腹部淡白，各鳍淡棕色(图 2—5)。

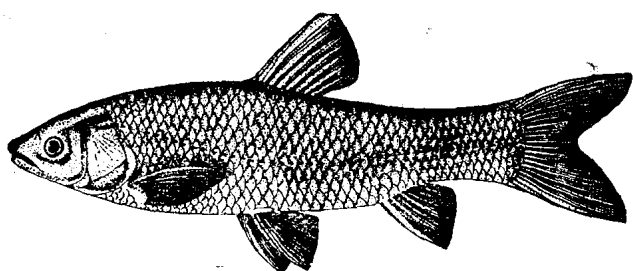


图 2—5 青鱼

(二)在鱼类分类上的位置

鲢、鳙、草鱼、青鱼和鲮在鱼类分类学上同隶硬骨鱼类 (OSTEICHOHATHYES), 鲤形目 (Cypriniformes), 鲤科 (Cyprinidae)。其中鲢、鳙鱼属于鲢亚科 (Hypophthalmichthyinae) 分别属鲢属 (*Hypophthalmichthys*)、鳙属 (*Aristichthys*)；青鱼、草鱼属于青草亚科 (Leuciscinae), 分别属青鱼属 (*Mylopharyngodon*)、草鱼属 (*Ctenopharyngodon*)；鲮鱼属于鲮亚科 (Barbinae), 鲮鱼属 (*Cirrhinus*)。

(三)食 性

1. 鲢鱼

鱼苗放养 1—3 天, 体长 7—9 毫米, 肠管为体长的 50—60%。鳃耙为 8—9 个圆锥形突起。咽喉齿为尖锐的刺形, 在口腔表皮层内。开始摄食浮游动物如轮虫类及桡足类的无节幼体等。

放养 4—5 天, 体长 11—13 毫米, 鳃耙长 180 微米, 两侧开始长出锯齿状的侧突。肠管在前段已盘绕一圈, 食料主要为桡足类、枝角类和少数轮虫及桡足类的无节幼体等。

放养8—12天，体长18—23毫米，鳃耙数增至60—120个，已朝着筛状滤食器方向迅速发展。肠长为体长的90—110%，并增加盘绕圈数。食性除惯食的轮虫、枝角类、桡足类外，开始摄食浮游植物。

体长30毫米以上的幼鱼，筛膜形成，其外形和鳃耙的构造基本上和成鱼相似。成鱼的鳃耙非常发达，常比鳃丝还长，鳃耙间由骨质小桥编联起来，象竹帘一样，其外面覆盖海绵状筛膜，形成了密致的滤网。消化管细长，为体长的6.86倍，以摄食浮游植物为主，浮游动物为辅。

2. 鳊鱼

在体长20毫米以前，其食性基本上与鲢鱼相同。由于鳃耙发展速度较鲢鱼慢，虽然鳃耙的栅状排列也紧密，但没有骨质小桥，也没有海绵状的筛膜，滤水较快，消化管长为体长4.13倍，饵料以浮游动物为主，浮游植物为辅。

鳊、鳊鱼苗的食饵虽然主要是浮游生物，但在人工饲养条件下，尤其在密养与天然饵料不足的情况下，一般需要加喂花生饼、豆饼、麦麸、米糠等人工饵料。

3. 草鱼

孵化后三天的仔鱼体长7毫米左右，鳃耙8—9个，食料与鳊、鳊鱼相似。

体长10—11毫米，鳃耙仍为8—9个，咽喉齿爪状，4大2小，藏于肉内。肠长为体长的70—80%。食物主要为枝角类、轮虫类等。

体长18—24毫米，鳃耙数为13个，咽齿数已与成鱼相同。肠管弯曲亦与成鱼相似，肠管长为体长的90—120%，食物为大型的枝角类、桡足类和底栖动物和摇蚊幼虫并杂有植物碎片。

体长30—100毫米，肠管长为体长的180—200%，适于切碎高等植物的咽喉齿已相当发达。食饵开始过渡到以芜萍等幼嫩