

农业技术训练教材

NONG YE
JISHU
XUN LIAN
JIAOCAI



湖南省水产科学研究所编

养 鱼

湖南科学技术出版社

主 编：湖南省水产科学研究所

编 者：王宾贤 范至刚

(农业技术训练教材)

湖南省水产科学研究所

责任编辑：贺梦祥

湖南科学技术出版社出版

(长沙市展览馆路14号)

湖南省新华书店发行

湖南省新华印刷二厂排版 长沙市新华印刷厂印刷

1980年11月第1版 1982年10月第3次印刷

开本：787×1032毫米 1/32 印张：5.25 字数：119,000

印数：47,291—67,800

统一书号：16204·34 定价：0.47元

前 言

我省计划在三、五年内把全省农业系统的各级各类干部普遍地培训一遍，使他们比较系统地学习一下现代农业基本知识，以便在农业现代化事业中发挥更大的作用。为了这个目的，我们请湖南农学院、湖南省水产科学研究所、湖南省蚕桑科学研究所共同编写了《农业技术训练教材》，全套十三册，书名如下：

- 1.《农业基础知识》
- 2.《土壤肥料》
- 3.《作物育种及良种繁育》
- 4.《作物栽培》(第一分册 水稻及耕作制度)
- 5.《作物栽培》(第二分册 棉花)
- 6.《作物栽培》(第三分册 小麦、玉米、薯类)
- 7.《作物栽培》(第四分册 油菜、大豆)
- 8.《果树栽培》
- 9.《茶树栽培与茶叶制造》
- 10.《植物保护》
- 11.《畜牧兽医》
- 12.《养鱼》
- 13.《蚕桑》

这套教材结合我省农业生产实际，比较系统地介绍了农业科学的基础理论、基本知识，还介绍了国内外先进的农业技术，文字通俗易懂，适合具有初中文化程度却没有受过农业专业教育的各级行政领导、管理干部、社队干部和农民技术员，作为

半年左右的农业技术训练教材，也可作为农业技术学校、农业中学、业余中学的农业基础课的课本和农村知识青年的自学读物。

由于各地情况不同，训练时间有长有短，使用本套教材时要因地制宜，突出重点，也可根据本地情况，编写一些补充教材。

湖南省农业厅

一九八〇年七月

目 录

绪 言	(1)
第一章 养殖鱼类的生物学	(4)
第一节 鱼的形态和构造	(4)
第二节 青、草、鲢、鳙鱼的生物学	(9)
第三节 其他几种养殖鱼类的生物学	(14)
第二章 饵料和施肥	(19)
第一节 饵料概述	(19)
第二节 养殖鱼类的天然食料	(22)
第三节 池塘的施肥	(30)
第四节 栽培饲料	(34)
第五节 人工饵料	(39)
第三章 养殖鱼类的人工繁殖和品种选育	(43)
第一节 家鱼生殖的一般知识	(43)
第二节 家鱼人工繁殖的基本原理	(46)
第三节 家鱼人工繁殖的技术措施	(49)
第四节 鱼类的品种选育	(56)
第四章 鱼苗和鱼种	(61)
第一节 鱼苗的培育	(61)
第二节 鱼种池培育鱼种	(70)
第三节 其他方法培育鱼种	(78)
第四节 苗种的运输	(83)
第五章 池塘养鱼	(86)

第一节	池塘养鱼的概况和特点	(86)
第二节	池塘养鱼增产的技术措施	(90)
第三节	几种类型的池塘养鱼	(101)
第六章	水库、湖泊、稻田和其他方式养鱼	(109)
第一节	水库养鱼	(109)
第二节	湖泊养鱼	(113)
第三节	稻田养鱼	(116)
第四节	其他方式养鱼	(119)
第七章	鱼病防治	(121)
第一节	鱼病的概念和预防	(121)
第二节	常见鱼病及其治疗	(130)
第三节	草鱼出血病及其防治	(147)
第四节	鱼病的免疫预防	(149)
第八章	网箱养鱼和养鱼机械	(156)
第一节	国外养鱼	(156)
第二节	养鱼机械	(160)

绪 言

我国是世界上最早的养鱼国家。远在三千年前的殷朝末期，就有池塘养鱼的历史记载。公元前460年左右的春秋战国时代，养鱼业有了发展。越国大夫范蠡著有世界上最早的养鱼专著——《养鱼经》。秦汉时代养鲤盛行。青、草、鲢、鳙鱼的饲养始于唐朝。在漫长的岁月里，我国勤劳智慧的劳动人民，积累了丰富的经验，为养鱼事业作出了很大的贡献。

解放后的三十年中，我国养鱼事业有新发展。迄今，我国淡水渔业的产量仍居世界首位。在淡水渔业中，人工养殖的产量占四分之三。尤其是1958年以来，青、草、鲢、鳙四大家鱼的人工繁殖技术相继试验成功，结束了人们长期依赖江河捞鱼苗的时代。目前，家鱼人工繁殖技术已普及到祖国的江南、塞北。渔业科学工作者还根据群众的经验，总结了“水、种、饵、密、混、轮、防、管”八字养鱼法，养鱼水平又有了提高。大江南北，塘鱼亩产超千斤的高产典型不断涌现。

湖南是我国淡水渔业的重点省之一。全省有2000万亩水面，其中可养鱼水面520万亩，包括池塘200万亩，水库200万亩，内湖120万亩。建国以来，湖南的水产事业由以捕为主转为以养为主。现在全省有国营渔场52个，鱼苗鱼种场47个，共经营水面75万亩；社队渔场4412个，经营水面83万亩；渔业人民公社3个，农村人民公社渔业大队114个，专业渔民一万零五百户，五万零七百人。一个以国营渔场为骨干，社队渔场为基础的三级办场，四级养鱼的渔业生产两基本形成。1979年，全省实际

养鱼水面达383万亩，总产养殖鲜鱼计227万担。并涌现了一批养鱼高产典型，除闻名全国的养鱼先进单位湘阴县东湖渔场、衡阳市西湖大队以外，养鱼搞得好的地方还不少。如祁东县自1970年以来，连续9年亩产过百斤，1978年全县放养水面58000亩，产鲜鱼91273担，亩产157.5斤，全县渔业收入396万元，占农业总收入的3.7%。常宁县河洲公社新冲大队，有水面43亩，1970年以来，连续九年平均亩产鲜鱼774斤。该大队的水面仅为耕地的4.7%，养鱼收入却占农业总收入的13.2%，每亩水面年收入248元，共为农业积累资金95700元。每年还为农田提供优质塘泥四万多担，促进了农业生产的发展，粮食亩产也由1970年的562斤提高到1978年的1050斤。

但是，长期以来由于极“左”路线的干扰破坏，以及其他一些原因，我省的养鱼生产仍处在较为落后的局面，发展不平衡，养殖单产低。1979年各类水域的养殖单产，池塘96.8斤，内湖45.7斤，水库20.8斤。

渔业是农业的重要组成部分，发展养鱼在整个国民经济中占有重要地位；合理安排鱼粮并举，可以达到以鱼促粮的目的，加速资金积累，促进四个现代化的实现；发展养鱼花工少、成本低、见效快、收益大，可以壮大集体经济，是尽快地使农民富裕起来的一条途径；发展养鱼还可以改善市场供应，繁荣经济、保障供应。同时，鲜鱼是人们喜爱的食物，鱼类的蛋白质含量极为丰富，据分析，各种鱼肉的粗蛋白质食量，青鱼为19.5%，草鱼为17.9%，鲢鱼为18.6%，

湖南地处江南，气候温和，雨量充沛，池塘湖库星罗棋布，具备了养鱼的良好自然条件。湖南还素有“鱼米之乡”的称号，群众历来有养鱼习惯，积累了丰富的经验。全省水产科技队伍初具规模，并有了一定的技术水平，是开展科学养鱼不可缺少

的重要力量。各级水产主管部门总结了多年来在领导养鱼生产上的经验教训，从经营管理到技术措施上，有了一套较为可行的办法。尤其是近年来党中央制定了一系列关于迅速发展农业的方针政策，为发展养鱼指明了方向，调动了广大群众的养鱼积极性。

如何进一步发展我省的养鱼事业？我们应在全面地分析湖南养鱼有利因素的基础上，正确地估价渔业生产现状。全省现有养鱼产量中，分散在社队的集体渔业占85%以上，520万亩的可养鱼水面，集体经营占90%。因此，发展农村社队养鱼，发动和依靠几千万农民养鱼，是加速发展我省养鱼生产的关键。此外，滨湖地区的商品鱼基地、国营渔场和城郊养鱼，在我省养鱼事业中，无论在产量或面积上，都占有重要的位置，也不容忽视。与此同时，还要广泛普及养鱼技术知识，不断提高科学养鱼的水平，将我省养鱼生产提高到一个新的水平。

第一章 养殖鱼类的生物学

第一节 鱼的形态和构造

鱼生活在水中，有适应水生活的外形和构造。现以白鲢为例，来讲它的形态、主要器官和功能。

一、外部形态

白鲢体近似纺锤形，侧扁且高，腹面较窄，体色银白，鳍灰暗。身体可分为头部、躯干部和尾部三个部分。（见图1）

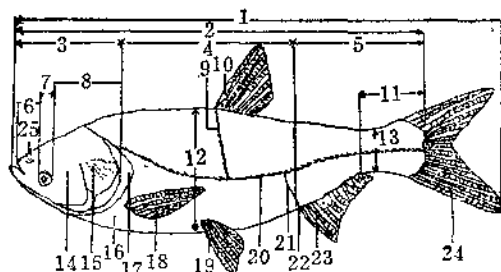


图1 白鲢的外部形态

- 1.全长 2.体长 3.头长 4.躯干长 5.尾长 6.吻长 7.眼径
8.眼后头长 9.侧线上鳞 10.背鳍 11.尾柄长 12.体高 13.尾柄高
14.颊部 15.主鳃盖骨 16.胸部 17.鳃膜 18.胸鳍 19.腹鳍
20.侧线鳞 21.侧线下鳞 22.肛门 23.臀鳍 24.尾鳍 25.鼻孔

1.头部：头长是吻端或上颌前端到鳃盖骨后缘的部分，体长为头长的 $3\frac{6}{10}$ — $3\frac{9}{10}$ 倍。头部有许多侧线管的开孔，侧线管

是属于皮肤感觉器官的一部分。

(1) 眼 眼位于头部两侧的下半部，鱼类无上下眼睑，故死不瞑目。头长为眼径的6—7倍。左右两眼之间的距离叫眼间隔。

(2) 鼻 鼻孔每侧一对，位于眼前缘与吻端中央。前后鼻孔间有一皮肤褶，即鼻瓣，将其分成前后两部分。前鼻孔较小，后鼻孔较大。

(3) 口 口阔而上斜，口裂延至鼻孔中间的下方，下颌向上弯。由上颌前端至眼前缘的距离叫吻长。

(4) 鳃盖 从眼后至鳃盖后缘为眼后头长，此处通常称为鳃盖，由四块骨片组成。

(5) 鳃膜 鳃盖后缘游离的新月形膜状部分，即鳃膜。

(6) 鳃孔 鳃膜后缘的弧形裂口即鳃孔，也叫鳃盖裂。当白鲢生活在水中时，可见鳃孔不断开闭，水自口腔流入后经鳃室由鳃孔排出。

2. 躯干部：自鳃盖后缘至肛门的部分为躯干部。喉部的后方，胸鳍的前方叫胸部。白鲢腹缘自胸鳍基部至肛门有尖锐的棱突，内富脂肪。

3. 尾部：从肛门至最后一椎骨止为尾部。肛门后方的小孔为泄殖孔。自臀鳍最后鳍条基部到最后一椎骨止的长度为尾柄长。尾柄部分的最低垂直高度叫尾柄高。尾柄长为高的1.4倍。

4. 皮肤：白鲢的皮肤由表皮和真皮组成。表皮内富有单细胞的粘液腺，表皮下面为真皮。鳞片由真皮生出，鳞片的基部埋在囊状的真皮中，鳞片上有色素细胞。

白鲢的鳞片在形态上属圆鳞，颇细小，呈复瓦状排列。

每个鳞片由两层组成：上层为脆薄的骨质，下层由交错的纤维组成，柔韧成层排列。鳞片的下层是一片一片地增长，新

长的一片迭在原有的一片下面，而且比它长得大些，故鳞片的下层愈是靠近中间则愈厚。鳞片的上层则是一环一环地长，即从原有部分的边缘增加一圈新的，故中央和外围差不多同样厚薄，而且表面形成许多同心圆的环片。当秋冬季水温低，鱼摄食减少，生长缓慢或停止，鳞片上的同心圆距离窄；春夏季水温高，饵料丰富，摄食旺盛，则生长快，同心圆距离宽。这样紧密与稀疏之间的分界线称为年轮，用来计算鱼类的年龄。每个鳞片向着头部、埋在真皮肤囊部分称为基区(前部)；向着鱼尾部的，露出在皮肤囊以外的部分称为顶区(后部)。在基区与顶区之间的两侧部分称为侧区。年轮在侧区、基区较明显，紧密与疏松环片排列的层次分明，并在两侧区出现切割。(图2)

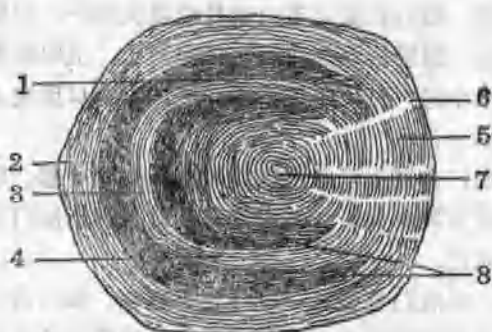


图2 白鲢的鳞片模式图

(取自侧线上方及背鳍基部前方向)

- 1.上侧区 2.环片 3.基区 4.下侧区 5.顶区
6.辐射线 7.中心 8.年轮

鱼体两侧具有侧线，白鲢的侧线鳞共120枚，自侧线鳞上方至背鳍前方基部的横列鳞34枚，侧线鳞的下方至臀鳍基部的鳞片18—19枚。每枚侧线鳞中埋有侧线管，管中充满粘液，外界

刺激可以经过侧线管传达到神经系统。因此，鱼的侧线属于感觉器官，它可以帮助鱼类感觉水温的高低。

5. 鳍：鱼的鳍分偶鳍和奇鳍。偶鳍包括胸鳍和腹鳍；奇鳍分背鳍、臀鳍和尾鳍。它们的功能是游泳和主导运动方向。鳍由柔软分节的鳍条和坚硬分节的鳍棘组成。每种鱼有一定的鳍式，用外文字母和罗马数字、阿拉伯数字组成。白鲢的鳍式是：D.II8；A.III3；P.19；V.8。外文字母为各鳍缩写字，D即背鳍、A即臀鳍、P即胸鳍、V即腹鳍；大写罗马数字表示棘数；阿拉伯数字表示鳍条数。

雄性白鲢的胸鳍粗糙，雌性的胸鳍光滑无刺，这是由于鳍外表皮角质化的结果，藉以区分雌雄。

二、主要器官和功能

白鲢的器官，依其功能的不同，可以划分为骨骼、肌肉、神经、循环、消化、呼吸、泄殖、感觉等八个系统。现重点讲述消化、呼吸、泄殖等器官。（见图3）

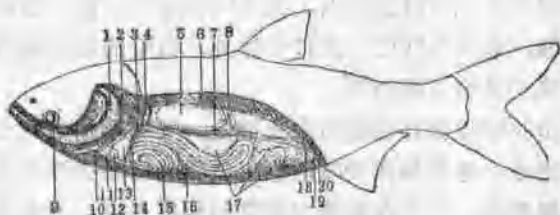


图3 白鲢的内脏概貌(左侧面)

1. 鳃耙 2. 鳃片 3. 圆心腹腔隔膜 4. 头肾腹叶 5. 胰 6. 肾脏
7. 生殖腺 8. 脂肪 9. 口咽腔 10. 腹侧主动脉 11. 主动脉
12. 心室 13. 心房 14. 静脉窦 15. 肠管 16. 脂肪 17. 肝脏
18. 输尿管 19. 膀胱 20. 肛门



鱼体新陈代谢作用所产生的废物由血液送到肾脏。尿液均经输尿管、膀胱、尿道、泄殖窦排出体外。(图4)

白鲢的生殖器官，雄性有精巢一对，位于鳔的腹侧，肝脏的背方。当未达性成熟年龄时，为长形扁平淡红色，成熟期则呈乳白色。雌性有卵巢一对，位置与精巢相同。当未达性成熟年龄时，卵粒不明显，呈透明条状。

精巢与卵巢的后方均有一对细短管(输精管或输卵管)合一开口于泄殖窦的前端。(图4)

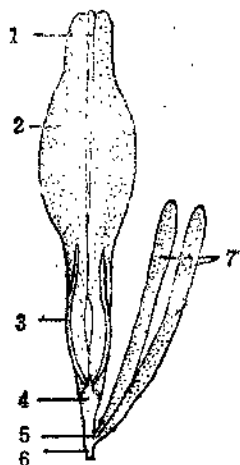


图4 白鲢的泌尿生殖器官腹面观

- 1.肾主动脉 2.肾脏 3.输尿管
4.膀胱 5.输精管
6.泌尿殖窦 7.睾丸

第二节 青、草、鲢、鳙鱼的生物学

一、青鱼(又名青鲢)

青鱼是属鲤科鱼类雅罗鱼亚科中的大型鱼类。体青黑色，尤以背部和各鳍为深，腹部灰白色。分布较广，生长速度较快，当处在良好环境下，1冬龄鱼可长至0.5—1市斤，2冬龄鱼可长至3—5市斤，3冬龄鱼可长至10市斤左右，在江河湖泊中常见有30—50市斤的个体，最大可达140市斤。在正常放养密度条件下，青鱼幼鱼的生长速度25天左右可达1寸。

青鱼的食物单纯。幼小青鱼以摄食浮游动物的枝角类为主；幼鱼长至14—15毫米，吃一些底栖动物和昆虫的幼虫(如蜻蜓

幼虫、摇蚊幼虫等)，以及软体动物的瓣钩幼体(钩介幼体)等；从3寸的鱼种开始就可以摄食水体中的蚬子、淡水壳菜、扁螺等，成体青鱼以软体动物中的螺蛳(如湖螺、椎实螺等)为主要食料。总之，青鱼是一种生活在水底层的肉食性鱼类。肠管不长，大约为体长的125%左右。由于食性原因，青鱼喉骨上有一列臼齿状的咽喉齿，咽喉齿大而坚硬，呈砧状，可以把螺蛳等软体动物外壳压碎。

在人工饲养下的鱼种阶段，青鱼也喜食豆饼、菜饼、酒糟等植物性饵料。

二、草鱼(又名鲩鱼)

草鱼也属鲤科鱼类的雅罗鱼亚科。分布很广，我国北自黑龙江，南迄珠江水系均有分布。适应性强，现已移殖到世界上20多个国家饲养。草鱼体金黄色，圆筒状，吻部比较钝宽，鳞片圆大，是典型的草食性鱼类。成鱼生活在天然水域中上层或近岸处觅食水草。如：轮叶黑藻、苦草、马来眼子菜、小茨藻、菹草等；草鱼也喜食旱生植物，在养殖池塘中，常投喂栽培饲料中的苏丹草、宿根黑麦、苦荚菜、鹅菜以及其他人工饵料等。但是，草鱼在幼鱼阶段的食性与成鱼不一样。体长7毫米左右，肠管为体长的55—60%，开始摄食轮虫、无节幼体和一些低等藻类；体长10—20毫米的幼鱼，肠管为体长的70—100%，游泳力增强，以轮虫、小型甲壳动物和摇蚊幼虫等为饵；体长20—30毫米，肠管为体长的110—130%，以摄食浮游甲壳动物为主，轮虫渐次减少，并开始摄食一些幼嫩高等植物；体长30—100毫米的稚鱼，肠管为体长180—220%，适于嚼碎高等植物的咽喉齿已相当发育，食性开始过渡到以幼嫩水生植物，特别是茭蓉和各种植物嫩叶、幼芽为饵；体长100毫米以上的草鱼，肠管与咽喉齿进一步发育，食性趋于成鱼。由于草鱼是草食性，嚼

喉齿具有锯齿状顶面，能切断草料，成鱼的肠长一般为体长的3倍。草鱼性贪食，食量很大，生长旺盛季节，体重1斤的草鱼，每天约需摄食1斤旱草。由于草鱼的消化系统（如肠管和肝、胰脏）中缺乏纤维酶，因而只能消化较柔软的草类细胞或被磨碎了的植物体细胞。它的排泄物中还有大量植物碎屑，可供其他杂食性鱼类食用或培育浮游生物供鲢、鳙鱼取食。草鱼长1公斤肉，大约需要摄食优质青料20多公斤。由于草鱼以草料为主食，食物链短，生长速度又较快，是人们喜爱的养殖鱼类。但在饲养的各个阶段，易感染各种疾病，影响成活率。

三、鲢鱼和鳙鱼（鲢鱼又名白鲢、鳊子；鳙鱼又名花鲢、麻鲢）

鲢鱼和鳙鱼均属鲤科鱼类鲢亚科。这两种鱼在我国分布也很广，现在和草鱼一样被移植到世界上20多个国家饲养。

鲢鱼生活在水域的上层，性躁、喜跳跃、少发病。鳙鱼形似鲢鱼，但头肥大，身有黑色花斑。腹棱较短，仅自腹鳍基部至肛门。胸鳍后缘超过腹鳍基部。鳙鱼生活也在水域的中上层；性情温和，不善跳跃，少发病，不易逃跑，回捕率高。

鲢、鳙鱼的食性：为了说明鲢、鳙鱼的食性，先介绍一下它们的鳃耙结构和发育过程。鲢、鳙鱼的鳃耙发育过程，大致分三个阶段：（1）鱼苗孵出大约10天以内，为鳃耙发育初期阶段。从鱼苗孵出的第三天起，头部两侧的每条鳃弓上便开始出现内外两列圆锥形鳃耙突起，这些突起一天天变长，逐步发育成栅状排列的一根根鳃耙。这个时期的鲢、鳙鱼鳃耙除鳃耙间隙有差异外，其形态结构基本相似。这个阶段，鲢、鳙鱼的摄食方式以吞食为主，滤食为辅，大量摄取直径为100微米左右的颗粒。故在食团中常出现大量轮虫、桡足类的无节幼体以及少量的小型枝角类。（2）鱼苗孵出11—20天内，体长约6