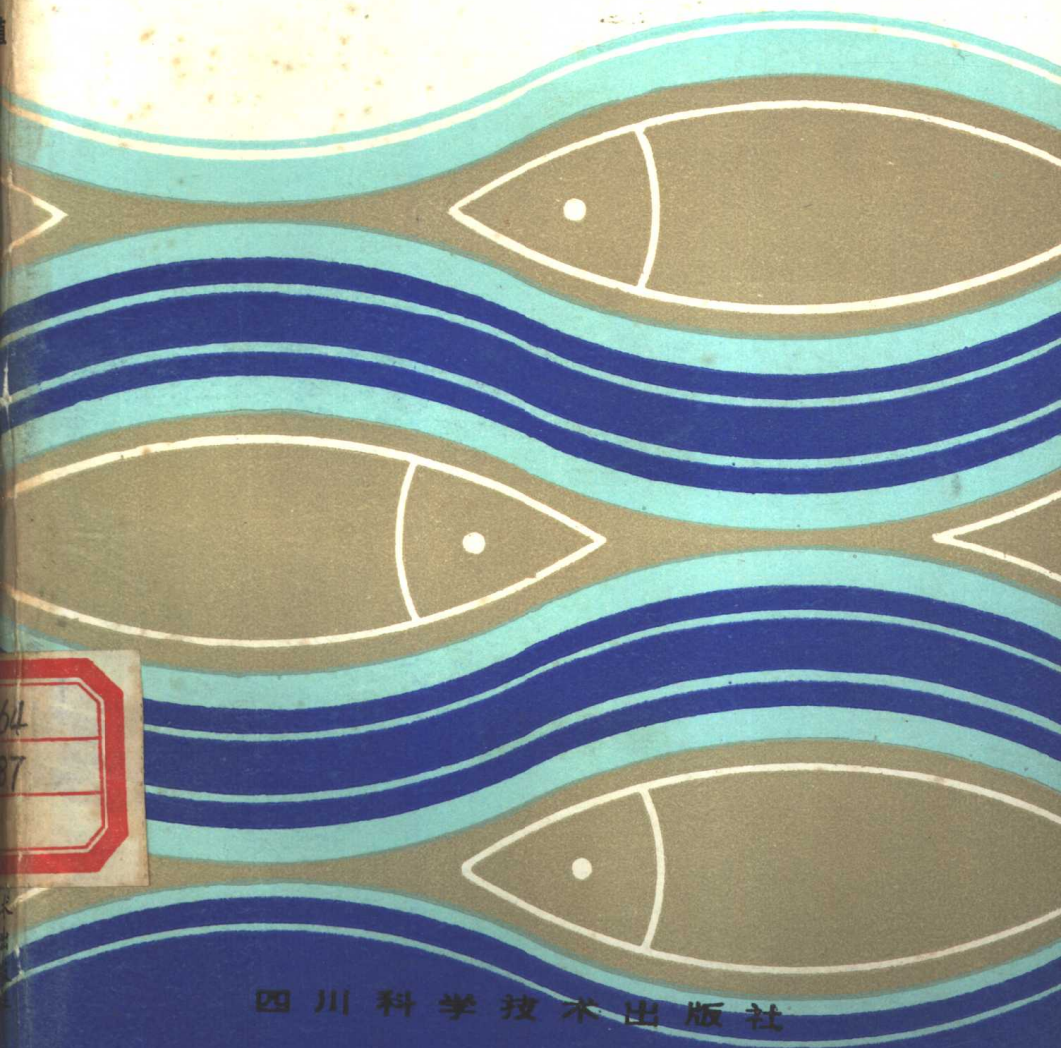


淡水鱼类养殖

蓝汝立

吴宗文编著



64
87

四川科学技术出版社

淡水鱼类养殖

蓝汝立 吴宗文 编著

四川科学技术出版社

一九八五年·成都

责任编辑：黄灼章 侯砚楠

封面设计：吕小晶

版面设计：翁宜民

淡水鱼类养殖

蓝汝立 吴宗文 编著

出版：四川科学技术出版社

印刷：成都金牛印刷厂

发行：四川省新华书店

开本：787×1092毫米 1/32

印张：6

字数：124千

印数：1—16,000

版次：1985年9月 第一版

印次：1985年9月第一次印刷

书号：16298·138

定价：0.90 元

前 言

淡水鱼类养殖具有投资少、见效快、成本低、收益大的优点。发展淡水鱼类养殖，不仅能增加农民收入，为实现农业现代化积累资金，而且能为城乡人民提供动物蛋白含量高的食品。

我省水域广阔，水产资源丰富。全省有大小河流1300多条，主要江河捕鱼水面约500多万亩，出产淡水鱼类220多种和亚种，可供养鱼的池塘、水库、湖泊等水面400多万亩。此外，还有1500万亩冬囤水田和一部分稻田适宜养鱼，发展淡水鱼类养殖潜力很大。

为了加速我省淡水鱼类养殖的发展，适应农村养鱼专业户和广大农民群众学习养鱼技术的需要，我们编写了《淡水鱼类养殖》，供读者阅读、参考。

本书在编写过程中，安岳县房产公司林强、肖龙安同志为插图作了大量工作，在此表示感谢。

蓝汝立 吴宗文

84年10.1.

目 录

第一章 养殖鱼类的生物学知识

- 第一节 鱼类的形态构造……………(1)
- 第二节 主要养殖鱼类的种类及其
生活习性……………(9)
- 第三节 几个新养殖品种的生活习性……………(19)

第二章 水质、肥料和饲料

- 第一节 水质……………(22)
- 第二节 肥料……………(29)
- 第三节 饲料……………(32)
- 第四节 养殖水域中生物种群和群
落间的关系……………(49)

第三章 鱼类的人工繁殖和良种选育

- 第一节 草、鲢、鳙、青鱼的人工繁殖……………(51)
- 第二节 鲤、鲫鱼和白鲫的人工繁殖……………(64)
- 第三节 团头鲂的人工繁殖……………(77)
- 第四节 细鳞斜颌鲴的人工繁殖……………(78)
- 第五节 鱼类的良种选育和性反转
的有关知识……………(80)

第四章 鱼苗、鱼种培育

- 第一节 鱼苗、鱼种的主要特征……………(91)
- 第二节 鱼苗培育……………(94)
- 第三节 鱼种培育……………(99)

第五章 成鱼养殖

第一节	池塘养鱼	(107)
第二节	水库养鱼	(117)
第三节	稻田养鱼	(126)
第四节	网箱养鱼	(130)
第五节	流水养鱼	(141)
第六节	渠道养鱼	(145)
第七节	家庭养鱼	(150)

第六章 鱼病防治

第一节	鱼生病的原因	(152)
第二节	鱼病的预防	(153)
第三节	常见鱼病的种类和诊断	(156)
第四节	常见鱼病的防治	(157)

附 录

常用计量单位换算表	(181)
参考资料	(182)

第一章 养殖鱼类的生物学知识

鱼是一种用鳃呼吸，靠鳍运动，大多数体披鳞片 and 具有鳔的水生变温脊椎动物。青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼被称为我国的四大家鱼。我省主要养殖的鱼类有鲤鱼、鲫鱼、草鱼、白鲢、鳙鱼、尼罗罗非鱼、团头鲂、鳊鱼、白鲫、草胡子鲶等。

第一节 鱼类的形态构造

一、鱼的体形

鱼类具有适宜各种水域环境的体形，常见的有纺锤形（如鲤鱼）、侧扁形（如鳊鱼、鲢鱼）、平扁形（如平鳍鳅等）、圆筒形（如草鱼、黄鳝），其它的有带形、箭形和不对称侧扁形以及球形、针形、箱型等。

鱼的外形和体形测量：

全长：从吻端到尾鳍末端的距离A—I

体长：从吻端到尾柄的距离（鲤科鱼类），其它鱼类为从吻端到尾柄最后一个鳞片的距离A—H。

头长：从吻端到鳃盖骨后缘的距离A—D。

吻长：从吻端到眼眶前缘的距离A—B。

眼径：眼眶前缘到后缘的距离B—C。

眼后头长：眼眶后缘到鳃盖骨后缘的距离C—D。

眼间距：两个眼眶之间的直线距离。

尾柄长：臀鳍基部后端至尾鳍基部的垂直距离G——H。

尾柄高：尾柄部分最低的高度S——R。

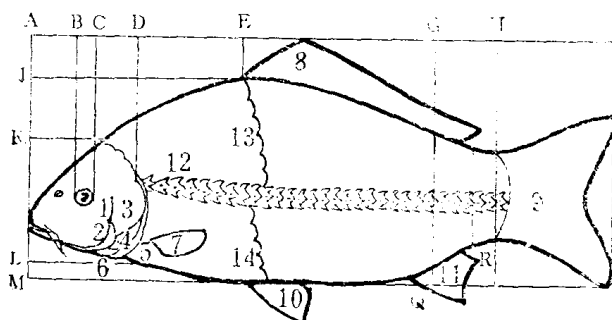


图1 鲤鱼的外形

- 1.前鳃盖骨 2.中鳃盖骨 3.鳃盖骨 4.下鳃盖骨 5.胸部
6.颌部 7.胸鳍 8.背鳍 9.尾鳍 10.腹鳍 11.臀鳍
12.侧线鳞 13.侧线上鳞 14.侧线下鳞

二、鱼的外部形态（图1）

鱼的外部器官，可分为头部（A——D）、躯干部（D——G）和尾部（G——I）三个部分。鱼的头有口、须、眼、鼻、鳃裂等器官。口是鱼类的捕食器官，也是呼吸时入水的通道。口的附近有的鱼生有须，须能辅助觅寻食物。头的两侧有眼，眼是鱼的视觉器官，眼没有眼睑，不能闭合。眼的前方是鼻孔，多数鱼的鼻与口腔都不相通，鼻孔间有膜相隔，分为前鼻孔与后鼻孔。头的最后两侧鳃盖后缘为鳃孔，是呼吸时出水的通道。水由口腔进入，经过鳃通过鳃裂从鳃孔排出，以进行呼吸作用。滤食性鱼类，鳃上的鳃丝进行呼吸作用时，水经鳃耙排出，以此滤食水中的浮游生物等。

鱼的躯干和尾部有鳍和鳞。鳍为鱼类运动和支持身体平衡的主要器官，其中背鳍主要维持身体的平衡；胸鳍主要起前进和刹制的作用；尾鳍除了起舵的作用外，主要起推进作用。大多数鱼体披的鳞片，起保护鱼体的作用。多数鲤科鱼类的年龄可用鳞片来测定（图2）。

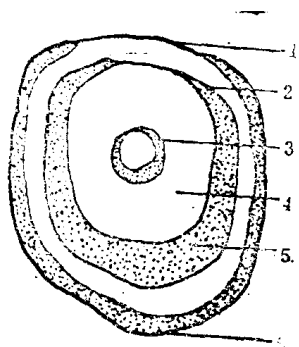


图2 鱼鳞上的年轮

- 1.后边缘 2.年轮2 3.年轮1 4.“o”环次群区
5.“u”环次群区 6.前边缘

如鱼草、青鱼的背鳍第一条鳍下方和侧线上方的中间部分或在鲢、鳊鱼的侧线下方，胸鳍条末的附近剥取几片鳞片，放入水中泡片刻，再擦干净，把它置于解剖镜或低倍显微镜下观察，一般鳞环纹发生正常切割的圆圈数为年轮，每切割成一圆圈线条为一龄。

鱼的背面颜色较深，腹部较浅，不易被人和其它敌害发现，有保护色之效。

三、鱼的内部构造（图3）

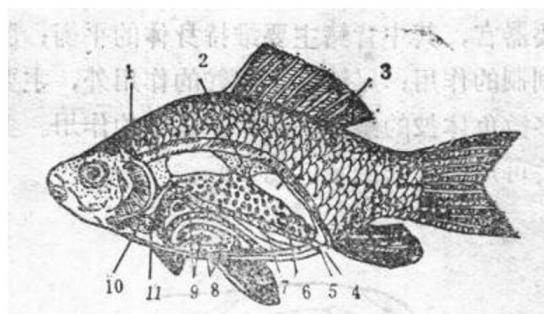


图3 鲤鱼的内部构造

- 1.鳃 2.肾脏 3.鳔 4.泄殖孔 5.肛门 6.卵巢
7.脾脏 8.肝脏 9.肠 10.心房 11.心室

(一)骨骼与肌肉

肌肉是组成鱼体的主要部分，对鱼的生命活动具有重大的意义。它的特点是在神经的支配下能够收缩。骨骼包括外骨骼和内骨骼两部分。外骨骼有鳞片、鳍条、棘等；内骨骼通常是指埋在肌肉里的骨骼，如头骨、脊椎骨、附肢骨等。骨骼的功能是支持身体，保护身体，保护内部器官，配合肌肉完成各种运动。

(二)消化系与消化腺

消化系包括消化器官和消化腺。消化器官是一肌肉性的管子，食物在这里被消化和吸收。一般消化道是由口腔、咽喉、食道、胃、肠、肛门等部分组成的。

口咽腔：鱼类的口与咽无明显的界限，口咽腔内有齿、鳃耙等构造。齿因鱼不同，有颌齿和咽齿两种，多数种类鱼的颌齿起捕获食物的作用，咽齿起咀嚼食物的作用。

鳃耙：鳃耙是一种滤食性器官，具有许多突起角质，其数

量、形态因鱼而异。有的鱼的鳃耙细长，形成较密的滤器，用以过滤水中的浮游生物为食，如鲢、鳙鱼。

食道：口咽腔与胃(无胃鱼到肠的起点)之间是食道。鱼类的食道一般短而宽，且壁较厚，大多数内壁具有纵行粘膜褶。粘膜褶有增强食道的扩张能力，便于吞食比较大型的食物。食道的内壁有胃蕾及发达的环肌，环肌具有选择食物的作用，环肌收缩时，可将异物排出口外。食道后方与胃交界处有括约肌。

胃：胃位于食道的后方，是消化道最膨大的部分。靠近食道的是贲门，靠近肠的一端是幽门，此两处分别与食道和肠分界，且均有括约肌。鲤科鱼类一般没有明显的胃，仅仅在消化道某一部分显得比较粗些。只有肉食性鱼类，如鲈鱼才有一个发达的胃，鳊鱼还有幽门垂，为肠胃的辅助消化器官。

肠：胃的后方是肠。鱼肠的长度与鱼的食性有密切的关系，以植物性食物为主的鱼类，肠管较长；肉食性鱼类如鳊鱼、乌鱼等肠管较短；杂食性鱼类的肠管比草食性鱼类短，但又比肉食性鱼类长。

肛门：一般硬骨鱼类的肛门都位于生殖孔之前。

消化腺：它指胃腺、肠腺、盲囊、肝脏、胰腺、胆囊等。其中以肝脏和胰腺最重要。这些器官分泌出各种消化液来消化食物。消化液中所含的消化酶与鱼类的食性有关，杂食性鱼的肝、胰脏及肠内部，分布有多量的淀粉酶、麦芽糖酶及糖化酶。此外，还有脂肪酶、胰蛋白酶和肠蛋白酶及肠致活素等，体内含这些酶的鱼类，兼食植物性与动物性饲料并都能消化。而肉食性鱼类，因体内含有胃蛋白酶、胰蛋白酶、肠蛋白酶，故能有效地消化动物性蛋白质。

(三) 鱼的呼吸与血液循环

1. 呼吸作用：“能”来源于呼吸作用，鱼类和其他动物一样，身体的活动有赖肌肉的活动，所以肌肉活动是动物所表现的生命现象之一。但肌肉及一切生理活动均靠“能”来推动。而“能”是由呼吸作用所产生的。生物所获取的食物一部分储藏起来，一部分用以制造原生质和细胞壁，而部分则用以氧化产生“能”。食物中的葡萄糖、脂肪酸或氨基酸分解成较简单的化合物时，“能”就释放出来，这种过程称为呼吸作用。即：呼吸作用→能→生理活动→生命。

鱼摄食的食物分解需有氧为媒介，分解之后所产生的废物是二氧化碳，鱼的鳃丝主要负责吸入氧和放出二氧化碳；此气体交换的过程称为呼吸。而氧气的吸入和二氧化碳的放出是呼吸作用的第一步，此步是在身体与水体(大气)之间进行，故称为外呼吸，为物理作用；吸入的氧，随即被运送至食物分解的细胞当中，这是呼吸作用的第二步，称内呼吸，此为化学作用，是产生能的过程。

2. 鱼的呼吸器官：

(1) 鱼在代谢过程中需要呼吸，鳃是它最主要的呼吸器官。鳃的表皮非常薄，每根鳃丝上的鳃小片均有微血管，是在水中进行气体交换的部位。当血液流过这里时，它就和体外的水交换气体，吸入氧气，排出二氧化碳。由于鳃的血管很多，表皮又薄，所以鲜活鱼的鳃看起来总是血红的。鳃的构造是专门适应鱼在水中呼吸的。空气中有21%(体积)的氧气，而水中含氧量就少得多了。淡水在15°C时最多含有1%体积的氧气。但是水的密度确比空气大得多，鱼鳃的鳃片、鳃丝和鳃小片能借助于较大密度水的支持，各自分开，增大

和水的接触面积，就能充分吸取水中少量的氧气，同时鳃的总面积大，一尾10克重的鲫鱼鳃片总面积为19.96厘米²，以此增加了摄取水中溶解氧的机会。鱼一旦离开了水，鳃的各部便连在一起，只有鳃的表面与空气接触，待鳃表面的水完全蒸发后，鳃便完全失去了呼吸的作用。

(2) 辅助呼吸器官包括皮肤、口腔、咽喉、肠、鳔等。如鳅鱼在离开水时，则用其潮湿的皮肤来进行呼吸；泥鳅的肠壁薄，密布血管，酷暑季节，它就将头伸出水面进行肠呼吸；黄鳝的鳃退化，而口咽腔内壁布满血管，能起呼吸作用，因此黄鳝经常在浅水中把前半身竖起来离开水面，呼吸空气中的氧气；乌鱼第一鳃弓背面有一空腔，称鳃上腔，可起辅助呼吸作用，所以它是一种出水后不容易死的鱼。

(3) 鱼的呼吸过程：鱼类的呼吸包括吸水和吐水。吸水时鳃盖向外扩张，鳃盖膜在外部的压力下，将鳃裂关闭很紧，鳃盖内形成真空，于是水由咽喉流入鳃腔。此时，咽喉部分扩大，口腔张开，待水满口再闭上。这时鳃盖膜开放，口紧闭，同时鳃盖向内移动，咽喉部分压缩了，口中的水经过鳃裂从鳃孔排出。当水流经过鳃丝的时候，就吸取水中的溶解氧，而将体内的二氧化碳等废气排出。在呼吸过程中，食道一直收缩得很紧，所以，水不会被咽入体内。

(4) 鳔：鳔是鱼体适应水中生活的比重调节器。它可以调节鱼体的比重，使鱼体和周围水的比重一样，可以借放气或吸气，使鱼体上升或下降。这样，鱼体就能在不同的水层中生活。此外，它还有辅助听觉和呼吸的作用。鳔呈圆囊形。位于体腔背方，脊椎骨的下方，里面充满气体。有的鱼鳔是一室，有的是二室或三室。鳔和食管之间有小段气管相

通，但有一些鱼气管退化，它就完全和食道分开了。鳔的大小、形状在不同的鱼中有很大变化。

3. 血液循环：鱼的血液循环是由心脏、动脉、静脉等进行。心脏位于腹部，由一个心耳和一个心室组成。心耳位于静脉窦的腹下方，呈暗褐色。心室位于心耳的下面厚壁上。心脏的动脉球各有4对入鳃动脉和出鳃动脉。4对出鳃动脉注入成对背动脉根，两对动脉根在前方汇合成动脉环，由此向前到颈动脉，向后伸展汇合成背大动脉，分枝至全体，头动脉是硬骨鱼类所有的一种构造。

(四) 神经系和感觉器官

1. 脑：脑神经有10对，背神经有背丛与腰丛。大脑的前方有嗅柄与嗅叶。间脑很小，与大脑界限不明，被大脑与中脑所遮盖，间脑背面有脑上体，腹面有脑漏斗。中脑较大，背面形成视叶。小脑比较发达。延脑分前后两部分。

2. 眼：眼有球状水晶体而无眼睑、瞬膜及泪腺，一般视力较近。眼面孔有瓣状突起，是鱼类调节视力的重要器官。鱼眼只在水中有作用。

3. 内耳：耳是鱼的听觉器官，也是感应身体平衡的器官。鲫鱼的韦伯氏器可把体表感受到的声波与鳔内感受的声波传入内耳。

4. 侧线：侧线是鱼的重要感觉器官，能测知水的振动和水压的改变。

5. 味觉：由口腔附近皮肤中味觉细胞进行。

(五) 生殖系

鱼是雌雄异体，其卵巢或精巢大多位于鳔的两侧，左右各一个。很多种鱼类在生殖期有婚姻色，如鲤雄鱼的鳃盖、胸

鳍、背鳍等有追星，常是一种白色坚硬的锥状物，用手摸有粗糙的感觉。雌鱼却没有这种现象。雌鱼性成熟，一般来说，鲤鱼2年，白鲢3~4年，鳙鱼5年，草鱼4~5年，青鱼7年。雄鱼性成熟，比雌鱼要早一年。淡水鱼大多产沉性卵，卵分为二类：一类是有粘性的，如鲤鱼、鲫鱼、团头鲂卵等，它粘附在水草、石、木上孵化鱼苗；一类是无粘性的，如草、鲢、鳙、青鱼卵等，在流水情况下它具有漂浮性，雌鱼每公斤一般怀卵5万~10万粒。生殖孔开在肛门和泌尿孔之间。

四、鱼类的运动

鱼类的运动与体形有密切的关系。如鲤鱼的头、躯干和尾比例适度，头到尾的距离最长，背腹的距离较短，身体中段大，头和尾稍尖，呈流线型的纺锤状，鳞呈覆瓦状排列，外面盖有粘液，可减低鱼前进时与水磨擦力。鱼的体型和结构适合于在水中自由游泳的生活。鱼类的运动能力主要有三种：一是鳍的摆动；二是鱼体肌肉由前向后交替张缩使鱼体作左右波状摆动；三是鳃孔向后喷水，使鱼体前进。这三种动作配合使用，可使鱼体前进、后退、转弯、停止等。纺锤型的鱼类，尾鳍发达，振幅大，受力大，摆动快，所以前进力特别大。

第二节 主要养殖鱼类的种类及其生活习性

一、草鱼

草鱼又叫鲩鱼、草棒。外形呈圆筒形，淡黄色，最大个体

40公斤左右。咽喉齿2行，齿呈镰刀形，齿冠为梳状横齿。消化管平均为身体长度的2.11倍，没有明显的胃。

草鱼栖息于水体的中下层和岸边水草多的地方，是典型的草食性鱼类。成鱼以水生高等植物如轮叶黑藻、大茨藻、小茨藻、眼子菜、浮萍等为主要食料。人工投喂蔬菜茎、叶、鲜嫩的旱草和配合颗粒饲料也很适口。但在幼鱼阶段，它主要摄食小型浮游动物，如摇蚊幼虫及藻类、芜萍等。体长达5厘米以上，就逐渐转为草食性。三龄鱼一般可达1.5~2.5公斤；在少放精养情况下，二龄鱼达1~1.5公斤。我省草鱼一般4~5冬龄性成熟，产卵时间在4~6月，5月最盛。（图4）

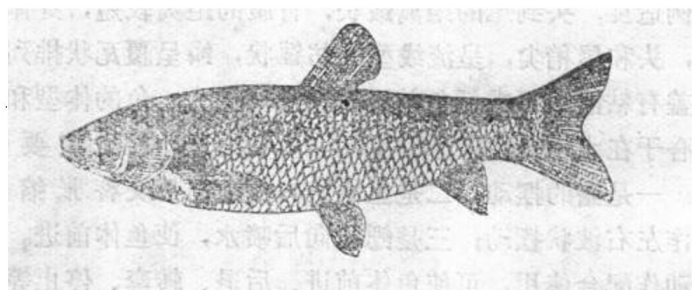


图4 草鱼

二、鲢鱼

鲢鱼又叫白鲢、鲢子。体侧扁，淡灰色或银白色，腹面正中线上有角质棱，自胸鳍的下方延至肛门。头大，眼睛的位置很低。在天然水体里，其中最大个体可达25公斤。鳃耙比鳃丝更长，软口盖上有9个“V”形的褶壁，覆盖在内鳃组成的9个半月形的滤袋上，有效地滤取水中的浮游生物。消化

管细长，为体长的5.29~7.91倍，没有显著的胃。

鲢鱼经常活动在上层水面，以浮游植物中的硅藻、甲藻、金藻、黄藻、绿藻及裸藻为主要食料。幼鱼阶段食轮虫、枝角类、桡足类、无节幼体及少量藻类。在密养条件下，半年内可达30~80克，二龄可达0.5~1公斤。鲢鱼在我省一般3~4龄性成熟，产卵季节在5月左右。（图5）

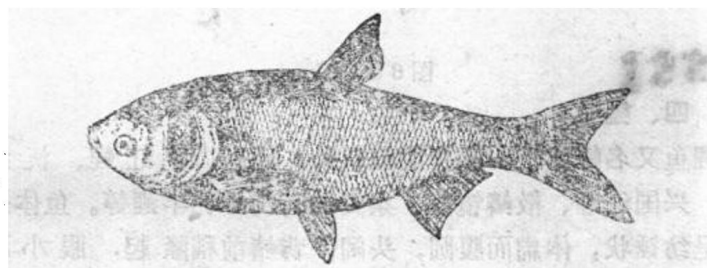


图5 白鲢

三、鳙鱼

鳙鱼又名花鲢、胖头。体型似鲢，头更肥大，头约占体长的 $\frac{1}{3}$ ，腹面在腹鳍前呈圆形，腹鳍后至肛门前有角质棱，体色较白鲢为深，背部及体侧上半部为灰黑色，有不规则的黑斑点，腹部银白色。在天然水体里，其最大个体达50公斤以上。鳃耙发达，呈栅状，有滤袋，主要滤取浮游动物等为食。咽喉齿呈耙状，但齿面平滑无细痕。肠管为体长的3.17~5.01倍。

鳙鱼常栖息于水体中上层，以浮游食物中的原生动物、轮虫、枝角类、桡足类以及藻类为食物。鳙鱼在我省一般5龄性成熟，产卵期4~6月，5月为盛期。（图6）