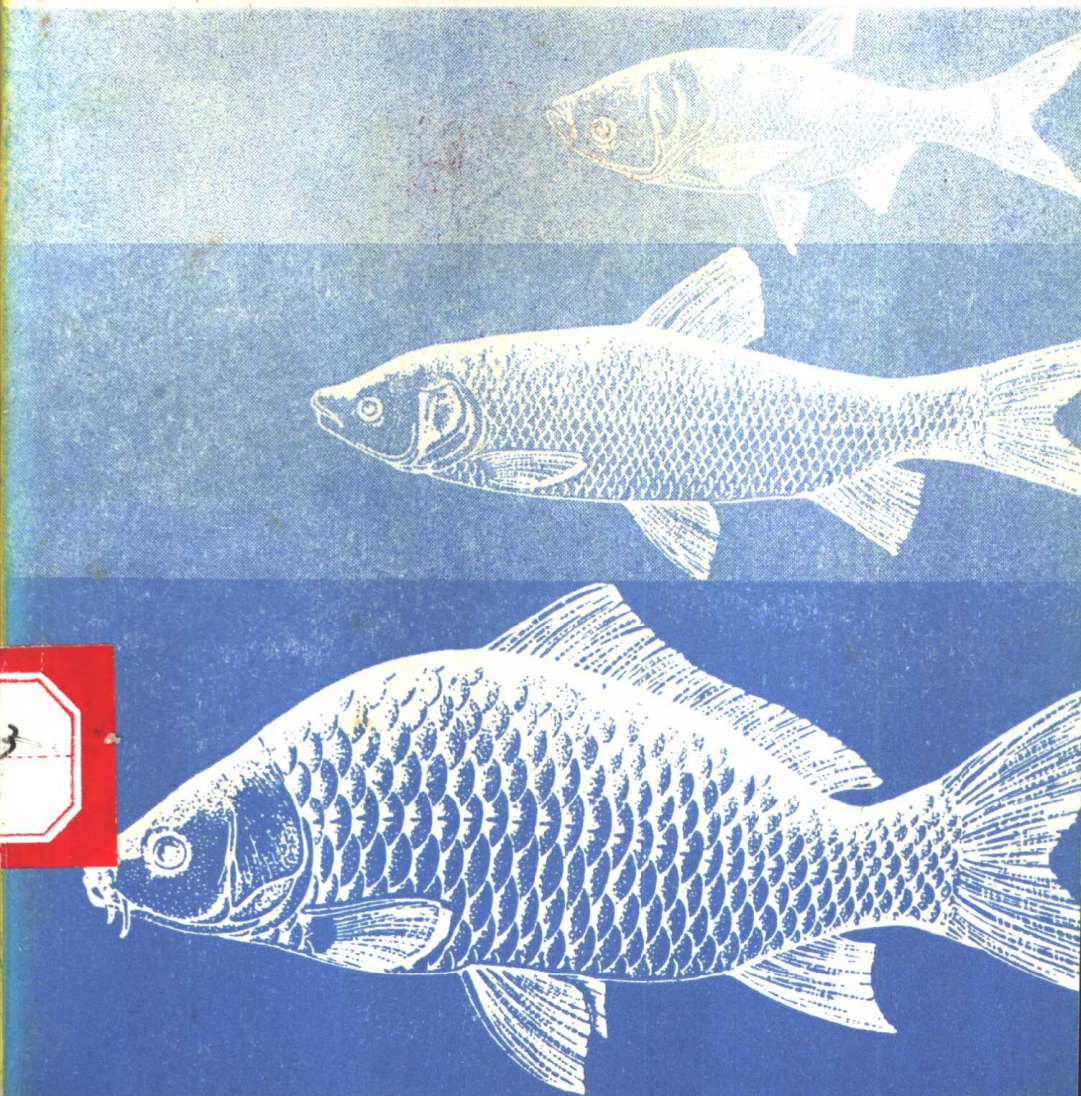


新法 池塘养鱼



张国村 主编

朱福庆 刘茂春 编著



新 法 池 塘 养 鱼

朱福庆 刘茂春 编著

天津科学技术出版社

津新登字(90)003号

责任编辑:刘众

新法池塘养鱼

朱福庆 刘茂春 编著

天津科学技术出版社出版

天津市张自忠路189号 邮编300020

天津新华印刷四厂印刷

新华书店天津发行所发行

开本787×1092毫米 1/32 印张6.375 字数134 000

1993年5月第1版

1993年6月第1次印刷

印数:1—6 000

ISBN 7-5308-1263-7/S·95 定价:3.50元

前 言

在我国水产养殖业中，淡水养殖的产量占有绝对的比重。其产量约占水产养殖产量的70%以上；而池塘养鱼的产量又占淡水养殖产量的70%以上。可见池塘养鱼在我国水产养殖业中，占有十分重要的地位。

池塘养鱼是一项相对投资少、见效快、成本低、收益大的事业。鱼是养殖业中增肉率较高的一种动物，饲料转换率也高于其它温血动物，可用较少的饲料为人民提供更多的动物蛋白。我国主要淡水养殖鱼类的蛋白质平均含量为17.5%，高于猪、羊、禽蛋类，而且味美、胆固醇低、容易消化，被誉为“长寿食品”，颇受人民欢迎。

我国大部分地区位于温带和亚热带，气候温和、雨量充沛、雨热同季，适于鱼类生长，又有草、鲢、鳙、青、鲂、团头鲂、鲤、鲫等优良养殖鱼类和较高的养殖技术。

在池塘养鱼机械化、集约化方面，人工配合全价颗粒饲料养殖技术、流水养鱼技术、网箱养鱼技术、工厂化养鱼技术等养鱼新技术方面，也获得了较为迅速的发展，使我国的淡水渔业和池塘养鱼业进入崭新的高度发展阶段。从经济发展的角度看，商品经济的迅猛发展，激发了科技的活力，渔业生产也从资源密集型向知识密集型转移和发展，从单项技术向多项技术的综合方向发展，这是历史发展的必然结果。

发展淡水养鱼可以改善生活，提高人民身体健康水平。

然而更重要的就是提高食物中动物蛋白质的比重。人体需要的主要营养是由蛋白质、碳水化合物、脂肪、维生素和无机盐等构成的。而蛋白质又是人体营养构成的最主要成分之一。动物蛋白比植物蛋白更容易被人体消化吸收。而水产品的大多数，不仅蛋白质含量高，而且比肉类具有更高的营养水平。可见，发展淡水养鱼，对改善人民生活，提高人民健康，具有重要意义。

发展淡水养鱼，既利国又富民，如能在农村家庭房前屋后、或荒地、盐碱地上，都可用来挖建鱼池，采取科学养鱼，每年每公顷收入可达万元。

但是，我国还有不少地区的淡水养鱼的历史较短、技术力量薄弱、生产经验少，尤其是农村养鱼的技术水平更低，池塘单产水平相差较大，有的地区养鱼水面利用率还很低。在池塘养鱼的集约化养殖、颗粒饲料养鱼、养鱼机械化等方面还需要不断完善和提高。因此，在研究和总结养鱼高产稳产的基础上，普及和推广科学养鱼知识，加强培训技术骨干力量，仍然是今后最重要的任务。

为提高高产池塘养鱼的技术，推广和发展的需要，我们编著了《新法池塘养鱼》，本书经天津市水产局吕祖哲同志和天津市水产研究所陈惠彬同志进行了审阅，提出了不少宝贵意见，在此不胜感谢。

目 录

一、主要养殖鱼类生物学知识	(1)
(一) 养殖鱼类的基本知识.....	(1)
(二) 鱼类的摄食、呼吸和生长.....	(4)
(三) 主要养殖鱼类及其生活习性.....	(7)
二、主要养殖鱼类的营养物质需要和人工配合饲料	(20)
(一) 鱼类的主要营养物质.....	(20)
(二) 人工配合饲料的主要原料及营养成分	(30)
(三) 人工配合饲料的配方和加工.....	(47)
三、池塘环境和生态条件的控制及改善	(59)
(一) 池水的物理状况.....	(60)
(二) 池水的化学状况.....	(65)
(三) 池塘中的饵料生物状况.....	(75)
(四) 池塘的土质和淤泥.....	(83)
四、苗种培育	(86)
(一) 鱼苗的培育.....	(87)
(二) 一龄鱼种的培育.....	(98)
(三) 二龄鱼种的培育.....	(110)
五、成鱼养殖高产技术	(111)
(一) 池塘条件和改造.....	(112)

- (二) 鱼种放养..... (118)
- (三) 池塘高产养殖方式..... (125)
- (四) 饲养管理..... (148)
- (五) 淡水养殖机械..... (160)

六、经营管理..... (168)

- (一) 经营方针..... (168)
- (二) 计划管理..... (171)
- (三) 技术管理..... (175)

七、养鱼新技术..... (181)

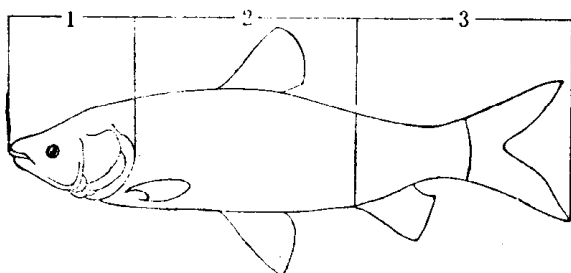
- (一) 网箱养鱼..... (181)
- (二) 生态渔业..... (189)
- (三) 池塘微流水循环养鱼..... (194)

一、主要养殖鱼类生物学知识

（一）养殖鱼类的基本知识

在池塘养鱼生产过程中，必须在鱼类繁殖、鱼苗鱼种培育、鱼病防治、饲养管理等各个生产阶段，不断接触和解剖养殖鱼类的某些器官和各个部位，以便进行正常的适合技术操作规程的活动。为此，必须具有养殖鱼类的基本知识，达到基本了解鱼体的各主要器官及其功能，以及对鱼类生长的深刻认识。

1. 鱼类的体形和外部形态 鱼类的身体都是两头比较细小，中部膨突，多少象梭形。这样的形状，便于有效地减少水的阻力，以增强摄食或逃避敌害的能力。常见的体形有



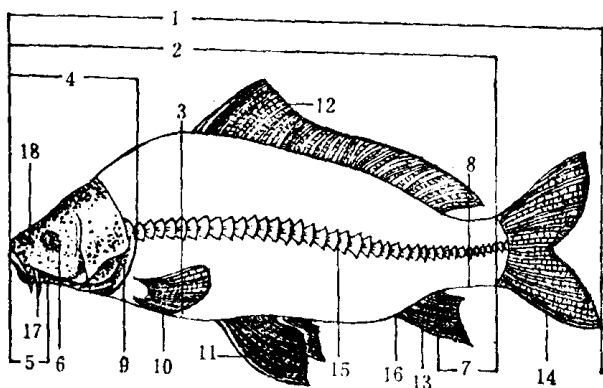
1. 头部 2. 躯干 3. 尾部

图1 草鱼外形

纺锤形（草鱼）、侧扁形（鲢、鳙鱼）和棍棒形（黄鳝）。

鱼类的外部形态可分为头、躯干、尾三个部分。从吻端至鳃盖后缘，称头部。从鳃盖后缘至肛门，称躯干部。从肛门至尾鳍基底，称尾部。进一步还可分为喉部、胸部、腹部等。为了易于了解，现以草鱼为例，把它外形各部位的区分图解如图1。

2. 鱼体外部器官及其功能 从鱼体外表看，鱼有口、吻、鼻、眼睛、鳞片、鳍、鳃盖等器官，有的鱼还有触须。鱼的口、吻和须是摄取食物或辅助摄取食物的器官；鼻是嗅觉器官；眼睛是视觉器官；胸鳍、腹鳍、尾鳍等是管游泳的器官，并具有平衡、转向等作用；侧线属皮肤感觉器官，具有感测方位、水流、振动等作用。现以鲤鱼为例，把它的外部主要器官绘图表示如下



1. 鱼长 2. 体长 3. 体高 4. 头长 5. 吻长 6. 眼 7. 尾柄长 8. 尾柄高 9. 鳃膜 10. 胸鳍 11. 腹鳍 12. 背鳍 13. 臀鳍 14. 尾鳍 15. 侧线鳞 16. 肛门 17. 触须 18. 鼻

图2 鲤鱼外部主要器官

除此，鱼的外部器官，以常用术语，简要说明如下：

背鳍 位于背上的奇鳍。鲤科鱼类只有 1 个背鳍，如鲤鱼和四大家鱼。有的鱼类有 2 个背鳍，如鲈鱼、梭鱼。

胸鳍 位于鳃孔后的偶鳍。

腹鳍 位于胸鳍后的偶鳍。

臀鳍 位于肛门后的奇鳍。

尾鳍 位于尾部的奇鳍。尾鳍为主要的运动器官。

鳍中的支持构造：

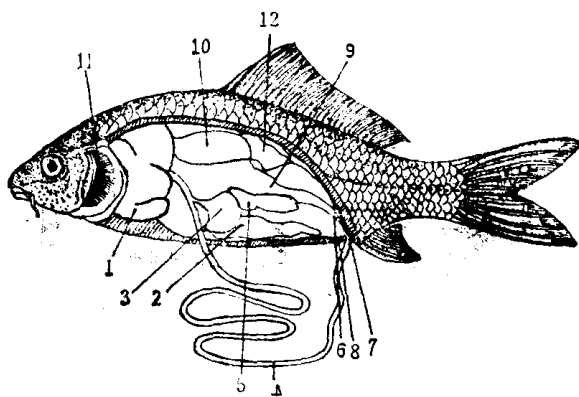
鳍棘 为不分节而且不分枝的硬棘条。

鳍条 有软硬 2 种，一般有分枝构造。

全长 从吻端至尾鳍末端。测算鱼苗以全长计算。

体长 从吻端至尾鳍基部。测算鱼体大小，一般以鱼体长为准。

3. 鱼体内部的主要器官及其功能 将鱼体解剖，除去腹部肌肉，可以见到它的心脏、肝脏、胆囊、肠道、脾脏、卵巢或精巢、生殖孔、鳔、鳃和肾等内部器官。这些内部器



1. 心脏 2. 肝脏 3. 胆囊 4. 肠 5. 脾脏 6. 输精管 7. 肛门 8. 生殖孔 9. 精巢 10. 鳔 11. 鳃 12. 肾

图 8 鲤鱼内部主要器官

官也都具有各自的功能和作用。鱼的心脏是血液循环的中央器官；肝脏和胆囊能分泌和储存胆汁，帮助消化食物；肠道是消化食物、吸收养料的器官；脾脏是制造和贮存血球的主要场所；精巢或卵巢是繁殖后代的生殖器官；鳔起帮助鱼体上浮或下沉的作用；鳃是呼吸器官；肾起排泄、泌尿作用。现再以鲤鱼为例，把它的内部主要器官绘图表示如图3。

(二) 鱼类的摄食、呼吸和生长

1. 鱼类的摄食 鲤科鱼类的摄食器官为鳃耙和咽喉齿。

鳃耙 以鲢鳙鱼的鳃耙最为发达，是鱼类滤食的主要器官。鳃耙附生在鳃弓上，是由许多角质突起组成（图4）。一般情况下，食浮游生物鱼类较发达，如鲢、鳙；而杂食性鱼类的鳃耙结构较为简单，如鲤、鲫鱼；而肉食性鱼类的鳃耙则稀少或没有鳃耙，如鳗鱼。

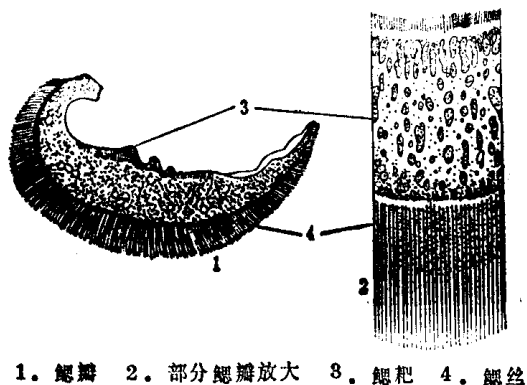


图4 鲢鱼鳃耙结构

咽喉齿 一般鱼类的牙齿生在上下颌上，称为颌齿。

但主要养殖鱼类的几种家鱼和鲤、鲫鱼等没有颌齿。其第五鳃弓已失去鳃的作用，其角质骨变形扩大，特称咽骨。

咽骨上生有牙齿，因为靠近咽喉部，特称为咽喉齿。它和头骨的基枕骨下的角质垫形成咀嚼

面，用以磨碎食物

(图5)。

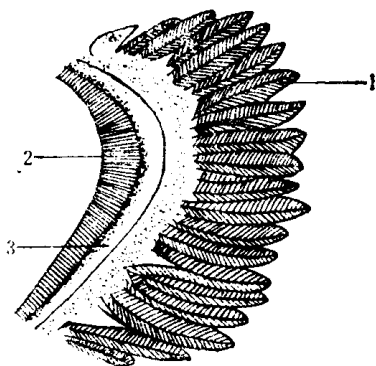


1. 鲤鱼 2. 鲫鱼 3. 草鱼 4. 鲢鱼 5. 鲤鱼

图5 鱼类咽喉齿

池塘养殖鱼类，多为鲤科鱼类，基本上以浮游生物、水草以及底栖小型水生动物为食。鲢鱼的食物以浮游植物——藻类为主；鳙鱼则以浮游动物——原生动、轮虫等为主；草鱼食物以水草为主；鲤、鲫鱼食物以水草和底栖动物为主。鲢、鳙鱼是典型吃浮游生物

2. 鱼类的呼吸 鱼类的呼吸器官为鳃。鳃是由鳃丝、鳃弓和鳃耙组成。鳃丝着生在鳃弓上，其上分布着许多微血管，所以，活鱼的鳃都是血红色的(图6)。



1. 鳃丝 2. 鳃耙 3. 鳃弓

图6 鲤鱼鳃

鱼的呼吸是由于鳃片肌的收缩以及由于口的开关，使水流入鳃内，同时，鳃丝和鳃小片在水中受到张力的影响而各自分开，以增大与水的接触面积，增加吸收水中的溶解氧的机会。当水通过鳃片时，水中的溶解氧渗透进入鳃内毛细血管与血液中的血红蛋白结合，同时血液中的二氧化碳渗出到水中，进行气体交换，即称呼吸作用。

在鱼类饲养过程中，保持鳃的正常功能是很重要的。如果池塘水体中溶解氧下降，可引起鱼类浮头或泛塘而死亡。或者由于多种细菌性疾病，侵害鳃组织而影响鳃的正常功能而死亡，从而严重影响生产。

3. 鱼类的生长 鱼类的生长，在池塘养鱼业中是最重要的问题，因为它直接影响鱼的产量和经济效益。同时也涉及到养殖对象的选择、养殖结构的调整、成鱼规格和质量等方面，都要应用鱼类生长的知识。

鱼类生长就是个体的长大，它包含体积的增大和质量的增长重两个方面。

(1) 生长的阶段性 多数鱼类在其一生中，生长速度是分成几个阶段进行的，在某一时期生长迅速，增长增重都很快，进入另一时期后速度放慢，并且趋向稳定，在进入生命的最后阶段，生长几乎不易察觉出来。这种在生命的不同时期表现不等的生长现象，就称为生长的阶段性。一般说来，鱼类在首次性成熟之前的阶段，生长最为迅速，通称第一阶段或青春阶段；性成熟后生长速度普遍缓慢下来，并且就长期徘徊在这一阶段，变化不大而稳定，称第二阶段或壮年阶段。最后阶段也叫第三阶段或衰老阶段，使生长明显衰退，直至死亡。

充分利用生长阶段性理论，进行科学养鱼，经济效益将明显提高。

(2) 生长的季节性 鱼类的生长在一年四季有不同的生长速度。养殖鱼类多数属广温性鱼类，其春夏之际的生长速度较夏秋期要快，这是由于春夏季的水温是由低到高，摄食活动也由低转高，生长处上升阶段，而夏秋季节恰相反，生长逐渐趋于缓慢。为此必须抓紧春夏季节，进行强化措施，才能收到较好的效果。

(三) 主要养殖鱼类及其生活习性

池塘里放养什么鱼，将直接关系到鱼产量和生产者利益。因此，池塘养殖鱼类的选择，应首先着眼于适合本地区的自然环境条件（如水源、水质、饵料、肥料、气候、苗种来源等）的鱼类；其次，应考虑放养的鱼类，必须是营养价值高，肉味道鲜美，并为本地区人民群众喜食；最后也应该体现出放养鱼类较好的经济效益。因此要做到较为合理地放养好养殖品种，就必须了解不同品种的生理和生活习性，以及对环境的适应性。下面就主要养殖鱼类作简要介绍。

1. 鲢鱼 鲢鱼又称白鲢、鲢子鱼（图7）。为我国池塘养鱼最重要的品种。性活泼，稍受惊动，即四处跳跃，窜出水面。身体侧扁，体色为淡灰色或银白色。平时多生活于水的上层，终生以浮游生物为食。孵化后的鱼苗（体长约0.8—1.5厘米），以摄食浮游动物，如轮虫、枝角类、桡足类的无节幼体等为主。体长1.5厘米以上的鱼苗，以食浮游植物为主，尤喜摄食硅藻、金藻、甲藻、黄藻等。鲢鱼是依靠鳃耙滤食水中的浮游植物。它的各个鳃耙之间有骨质的连接体，外面

覆盖海绵状筛膜。因此，当含有浮游植物的水进入口后，水从鳃耙间隙流入鳃腔，食物就被滤留在口腔中，渐渐形成食物团粒而被咽下。

鲢鱼是池塘养殖的优良品种，生长较快。在肥水池塘中，15厘米以上的春片鱼种，一般当年都可长到0.5公斤以上。2龄鱼种就可以长到1公斤以上，4—5年可长到5公斤以上。

鲢鱼一般4—5龄时，体重达3—5公斤以上时性可成熟，主要繁殖季节在6月份，水温达22℃以上，即可进行人工繁殖产卵，卵为半漂浮性卵，在流水中呈半浮半漂状态。约经35小时左右，仔鱼即可出膜。



图7 鲢鱼

2. 鳙鱼 鳙鱼又称花鲢、胖头鱼(图8)。为我国池塘养殖鱼类中又一个很重要的养殖品种，外形很象鲢鱼，只是头特别大，头长约为体长的三分之一。体色较黑且带有黑色花斑。鳙鱼与鲢鱼的明显区别是鳙鱼胸鳍的长度超过腹鳍的基部，鳙鱼腹部的腹棱只是腹部有，两胸部扁平(即从腹鳍基部到肛门)。鳞片细小，鱼体长而侧扁，成鱼个体较鲢鱼大。鳙鱼性情温和，行动斯文，生活于水的中、上层，但不如鲢鱼那样接近水面。鳙鱼以浮游动物为主要食料，取食方法与鲢鱼

大致相同，也是依靠鳃耙滤食浮游生物。但鳙鱼鳃耙间隙较鲢鱼宽，没有骨质相连，也没有覆盖筛膜，因此，只能滤食较大的浮游动物。

在人工饲养条件下，鳙鱼也吃糠麸、豆饼等人工配合饲料。7—8月份，鳙鱼取食非常旺盛。鳙鱼喜食轮虫类、枝角类、桡足类、甲壳类以及原生动物。鳙鱼是大型鱼类，生长速度比鲢鱼快。一般当年养成10厘米鳙鱼种，第二年便可长到0.5—0.75公斤，第三年可达1.5—2.5公斤，5—6年可长到7.5—10公斤。

鳙鱼性成熟较鲢鱼晚，一般为5—6龄，体重达6公斤以上时性成熟。主要繁殖季节在6月中下旬，水温达22℃以上，即可进行人工繁殖产卵，卵也为半漂浮性卵，在流水中呈半浮半漂状态。仔鱼出膜时间基本上和鲢鱼相似。但出膜后的仔鱼较鲢鱼稍大。



3. 草鱼 草鱼又称鲩鱼（图9），样子很象青鱼。也是我国传统的优良养殖鱼类。它的食用价值和经济价值都很高，为人民所喜爱。草鱼体较长，近似圆筒形，尾部侧扁。腹部圆而无角质梭。头部扁平，吻端略圆。背部呈暗青色，

体侧颜色从背部向腹部逐渐变浅，略带青黄色，腹部乳白色。鳞片稍大，性情活泼，喜欢跳跃，捕捞时成鱼常能跳出水面。草鱼一般生活在水中下层和近岸水草丛生的水域，喜欢生活在清新的水体中。草鱼较贪食，它是草食性鱼类，水草、陆草、菜叶、瓜蔓、豆饼、麸皮等都是它喜爱的食料，尤其喜食水草中的菹草（俗称柳叶荇）、苦草、轮叶黑藻、眼子菜、浮萍等，也喜吃人工配合的颗粒饲料。

草鱼因食草而得名，肠管较长，消化力很强。草鱼的鱼苗时期以浮游生物为主，幼鱼还兼食水生昆虫、轮虫、摇蚊幼虫、甲壳类。3厘米以上的幼鱼，就主要以水中浮萍和幼嫩草芽为食。10厘米以上的幼鱼，就可取食水草、旱草及禾本科幼嫩植物茎叶。

草鱼生长迅速，也是大型鱼类。在良好的饲养条件下，当年即可养成10—15厘米，第二年可长到0.5—1公斤，第三年可达1.5—3公斤。4—5年可长到4—6公斤。草鱼繁殖季节主要在5月下旬到6月中旬。5—6年性成熟，一般体重约5—6公斤以上。在水温达22℃以上时，即可进行



图9 草鱼

人工繁殖产卵；卵也为半漂浮性卵，在流水中呈半浮半漂状