

广东省全日制普通中学劳动技术课本（试用本）

水产养殖



广东省教育厅编
广东教育出版社

广东省全日制普通中学劳动技术课本（试用本）

水产养殖

经广东省中小学教材审查委员会审查批准

广东省教育厅 编

广东教育出版社

广东省全日制普通中学劳动技术课本(试用本)

水产养殖

广东省教育厅 编

*

广东教育出版社出版

广东教材出版中心重印

(广州市环市东路水荫路11号)

邮政编码:510075

广东省新华书店发行

广东公安高等专科学校印刷厂印刷

(广州市滨江东路500号)

787×1092毫米 32开本 3插页 4.25印张 90,000字

1993年7月第1版

2001年7月第9次印刷

ISBN7-5406-2153-2/G·2123

定价:4.30元

如有印、装质量问题,影响阅读,请与本中心(电话:020-87750563)联系调换。



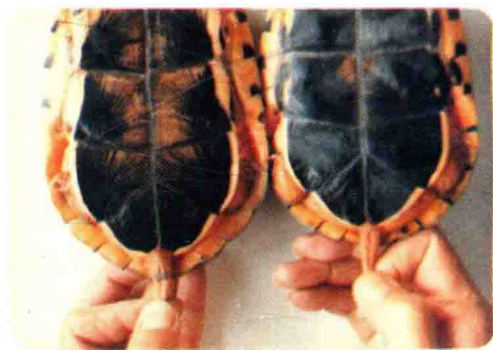
彩图 1 美国青蛙



彩图 2 金钱龟（背面）



彩图3 金钱龟（腹面）



彩图4 金钱龟雌雄的区别

左：雄 右：雌

编者的话

根据原国家教委中学司制定的《全日制普通中学劳动技术课教学大纲》(试行稿)的要求,结合我省实际情况,从1987年开始,我们组织编写了一套劳动技术课教材,供我省全日制普通中学试用。

现已出版的劳动技术课教材有《植物栽培》、《动物饲养》、《花卉与盆景》、《岭南果树栽培技术》、《水产养殖》、《木工》、《电工》(高中本)、《电工常识》(初中本)、《家用电器》、《柴油发电机组 摩托车》(上、下)、《英文打字》、《装潢·广告·商标》、《毛线编织》、《服装裁剪与缝制》、《识图与制图》、《BASIC 语言入门》、《BASIC 程序设计基础》、《电脑文书编辑》、《电脑图文编辑》、《电脑绘画入门》、《应急救护常识》和《实用化学技术》共 22 种。以后还将陆续出版其他内容的劳动技术课教材。

劳动技术课是全日制普通中学的一门必修课程,是实施劳动教育的主要途径,是中学素质教育中应当加强的一个方面。各校应从有利于使学生初步掌握一些生产劳动或通用的职业技术的基础知识和基本技能出发,并根据实际情况选学有关内容。

本书介绍了我省几种主要淡水鱼的鱼苗、鱼种的培育,成鱼的养殖方法和鱼病的防治;还介绍了几种经济效益较高的优质水产动物的养殖方法。讲授本门课程,应结合实际,并尽可能进行现场教学和参观学习,重视培养学生动手能力,努力把技术教育和劳动实践结合起来。

本书由杨明逵、黄伯强策划,暨南大学陈如作教授执笔编写,林咸坤组织审稿。

广东省教育厅教材研究室

2001 年 2 月

目 录

第一章 淡水鱼类养殖的基础知识	(1)
第一节 鱼的生活与水体的环境条件	(1)
一、水体的物理性质	(1)
二、水体的化学性质	(4)
三、水体中的生物	(8)
第二节 主要淡水养殖鱼类的特征	(16)
一、鱼体的形态	(16)
二、常见的淡水养殖鱼类	(18)
第二章 鱼苗的来源	(31)
第一节 家鱼的鱼苗来源	(31)
第二节 鲤鱼的人工繁殖	(33)
一、亲鱼的选择	(33)
二、产卵池及亲鱼产卵	(33)
三、鱼卵的孵化	(34)
四、鱼苗的培育	(34)
第三节 胡子鲇的人工繁殖	(35)
一、亲鱼的选择	(35)
二、人工繁殖的方法	(36)
三、鱼苗的培育	(36)

第三章 鱼苗、鱼种的培育 (38)

第一节 鱼苗塘、鱼种塘的选择和整治 (38)

一、鱼苗塘、鱼种塘的选择 (38)

二、鱼苗塘、鱼种塘的整治 (38)

三、清塘 (39)

第二节 鱼苗的培育 (41)

一、投草施基肥 (41)

二、投放食水鱼 (42)

三、放养密度 (43)

四、饲养管理 (44)

第三节 鱼种的培育 (46)

一、标粗 (46)

二、养冬 (49)

第四章 成鱼养殖 (54)

第一节 鱼塘 (54)

第二节 主要淡水养殖鱼的种类 (55)

一、草鱼 (55)

二、鲢鱼 (56)

三、鳙鱼 (56)

四、鲮鱼 (56)

五、青鱼 (57)

第三节 饵——肥料与饲料 (57)

一、鱼塘要施肥的原因及作用 (57)

二、鱼塘施肥的种类 (58)

三、鱼塘施肥的方法	(59)
四、养鱼的饲料	(59)
第四节 密——饲养密度	(60)
第五节 混合放养	(61)
一、混养的注意事项	(62)
二、混养的方式	(63)
三、配养鱼种类的选择及搭配	(64)
第六节 轮捕轮放	(65)
第七节 防病与饲养管理	(67)
一、鱼病的一般预防措施	(67)
二、鱼塘的日常管理	(69)
第五章 鱼病防治	(75)
第一节 鱼病的防治及其意义	(75)
第二节 鱼病的诊断及治疗方法	(76)
一、鱼病的诊断方法	(76)
二、鱼病的治疗方法	(78)
第三节 广东常见鱼病简介	(79)
一、由微生物引起的疾病	(79)
二、由寄生虫引起的疾病	(88)
第六章 几种优质水产动物的养殖	(106)
第一节 青虾的养殖	(106)
一、生物学特性及形态特征	(106)
二、饲养与管理	(108)
第二节 美国青蛙的养殖	(110)

(97)	一、生物学特性及形态特征	(111)
(97)	二、养殖方法	(111)
(99)	三、病害的防治	(115)
(1)	第三节 鳖的养殖	(115)
(95)	一、生物学特性及形态特征	(115)
(97)	二、养殖方法	(117)
(100)	三、疾病的防治	(123)
(2)	第四节 金钱龟的养殖	(124)
(97)	一、生物学特性及形态特征	(124)
(97)	二、养殖方法	(125)
(99)	三、龟病的防治	(127)

第一章 淡水鱼类养殖的基础知识

俗语说“有水就会有鱼”。也就是说水体就是鱼类的生活环境。人工养殖鱼类，要求在一定面积的水体中养成最高产量的鱼获物。要达到这一目的，首先就要认识什么样的水体才能最合适鱼类的生长；其次就是养殖哪一种鱼类，如何搭配养殖才能尽量发挥水体的作用，这就需要了解养殖鱼类的生物学特性。这两方面的内容就是鱼塘养殖的基础知识。

第一节 鱼的生活与水体的环境条件

鱼的生活环境就是水生环境。水生环境包含有多种多样的因素，这些因素对鱼的生长有很重要的影响，而且这些因素彼此又是互相联系互相制约的。它们就是物理因素，如温度、光照等；水的化学成分；水中所含的生物；空间和饵料的可利用程度等。

一、水体的物理性质

(一) 水温

水温是鱼类生命过程中最重要的水生环境条件之一。水

温不单直接影响鱼类的生长发育和分布；而且又能影响水的溶氧量与密度等，间接对鱼类发生影响。鱼类是一种变温动物，它的体温随着周围的水温而变化，大多数鱼类的体温与周围的水温相差不超过 $0.5-1.0^{\circ}\text{C}$ ，因此，水温对于鱼类整个生命过程有非常重要的影响。一般来说，在鱼的生长最适当的温度范围内，如水温适当提高时，能促进鱼类的生长发育。例如：养殖的家鱼在广东地区的适温范围一般是 $20-30^{\circ}\text{C}$ ，最适温是 $22-28^{\circ}\text{C}$ 。由于广东地区全年平均水温比较高，养殖鱼类的性成熟比较早，鲢鱼一般为 3 周岁性成熟，鳙鱼为 4 周岁，鲇鱼一般要 5 周岁才性成熟。但在东北地区，由于全年平均水温比较低，养殖鱼类的性成熟期也比较长，鲢鱼性成熟年龄为 5—6 年，鳙鱼为 6—7 年，鲇鱼为 6—7 年。由此可见，水温对鱼类的生长发育有一定影响。但是，如果水温超过一定的限度，即超过某种鱼类的生长高温界限或低温界限时，不但不能使该种鱼类的生长发育起促进作用，反而会导致其死亡。不同的鱼类对水温的适应性各有不同，差异也很大。例如，鲤鱼和鲫鱼在水温 35°C 时能够生活，在水温低至 2°C 时也能忍受。鲮鱼是热带、亚热带鱼类，它的抗寒能力比较差，当水温降至 7°C 左右就会引起死亡，而水温高达 31°C 以上时也会停止摄食。罗非鱼是一种喜高温的鱼类，最适温为 $26-35^{\circ}\text{C}$ ，它的生长最高温界限为 40°C ，最低温界限为 10°C 左右，如果水温超过 40°C 或低于 10°C 时，就会导致它们的死亡。鳙鱼在夏季水温高时生长得最快，鲢鱼则在秋季生长得最好。

池塘的水温和其他水体一样，全年的水温随着气温的变化而变化，所以有明显的季节和昼夜的变动，流水与静水也

有不同，较深的鱼塘，上下层水温也有区别。一般来说，下午2—3时水温最高，早晨日出前最低。在广东地区的鱼塘，一月下旬到二月下旬水温最低，一般在13—14℃之间，七、八两月水温最高，一般在32℃左右。这种水温对青、鲢、鳊、鳙等几种养殖鱼类是合适的。但是在夏季，水温有时偏高，水体的溶氧量少，有机物质分解剧烈，鱼体耗氧率高，容易发生鱼类浮头现象。在冬季，由于水温偏低，对鲢鱼、罗非鱼和淡水白鲳的生长不利，应采取保温防寒措施。

（二）光照及通风

光照是水体能量的来源。光照在鱼类生活中具有直接和间接的作用。例如，光对鱼类的视觉器官、体色、生长发育以及鱼在水层的分布等有不同程度的影响。由于光照的作用，大多数鱼类的视觉器官能发挥作用，使鱼能够觅食，结群和逃避敌害，并能判别静止时的位置等。

光照对鱼类的生长发育有一定的影响，过强和过长的光照对养殖鱼类的生存不利，但对其性腺发育则有良好的作用。例如在浅水池养的鲢鱼、鳊鱼，可能因强光和水温偏高的影响，常出现生长较缓慢和性早熟的现象。广东地区在早春季节惯用降低塘水的深度来增加光照和提高水温，促使鲤鱼早熟产卵。在大、中型的深水水体中，养殖鱼类生长一般良好，但性腺发育则较为缓慢。

光照对鱼类也有间接影响，作为鱼类饵料的水生植物和浮游植物需要足够的光照以吸收阳光的能量，才能进行光合作用，从而得到生长和繁殖。因此，鱼塘周围最好避免有高大的建筑和树木，塘基也不宜大量种植高秆作物或搭架瓜

棚，以免影响光照和风力。光对浮游动物和底栖动物的分布也起着重要的作用，因为光通过对鱼类饵料分布的影响，也就影响鱼群的栖息和觅食的活动。风力大，可引起水面形成波浪，从而使更多的氧气溶入水中，并能帮助表层溶氧高的水传递到下层去。

二、水体的化学性质

（一）水中溶解的气体

空气中的各种气体，都可以各自按其溶解度溶解于水中。从空气溶于水中的气体，主要为氧与氮。至于水中的二氧化碳、硫化氢和氨，这些对大多数鱼类有害的气体，一般含量极少，只有在特殊情况下才有较高的含量。

水中气体的来源有两个方面：一方面是空气中的气体由水的表层溶解于水中；另一方面是由于水生生物的生命活动以及纯粹的化学作用而形成的。在一般情况下，空气溶于水的浓度不会超饱和，只有在有风、有水的流动及设置增氧机的情况下溶解量才大一些。溶解在水体表层的气体由于水的流动和上下对流及扩散作用等方法，而从表层扩散到水的底层。

动物生命活动的能量来源是物质在机体内氧化的结果。鱼类是水生动物，它们必须不断地在水中进行正常的气体交换，才能保证其正常的生命活动。所以水中的溶解氧是鱼类生命过程中最重要的环境因素之一。水中溶解氧的多少，对鱼类的生命活动有极大的影响。

从空气中溶解于水中的氧远远不及空气中氧的含量，溶氧量常因各种环境条件的变化而变动，主要是水温 and 气压。水温愈高则水中溶氧量愈低，相反则愈高，即水中溶氧量和水温成反比，所以在天气炎热的季节容易发生缺氧现象。气压愈低水中溶氧量愈少，即气压与溶氧量成正比，所以在闷热欲雨的天气，气压较低，鱼塘可能出现缺氧现象。鱼塘水中的溶氧主要来自水生植物的光合作用。在日光下由于水生植物进行光合作用排出大量氧气，使水中溶氧量增加，白天光合作用强，水中溶氧量高，若水生植物太多，则会产生水中溶氧超饱和现象。但由于水生生物的呼吸，有机物的分解及夜间水生植物停止光合作用，又使水中的溶氧量减少，水生植物太多时夜间也会使氧气含量缺少而使鱼类缺氧浮头。一般情况下，黎明前后塘水溶氧量很少，鱼类容易浮头，这种现象，称为溶氧的昼夜变化。

鱼类在演化过程中，由于栖息环境条件的不同，对水中溶氧量有不同的适应性，因此，各种淡水养殖鱼类对氧的需要就不同。例如，鳙鱼比鲢鱼对氧的需要量高，鲢鱼和青鱼的需氧量又比鲢鱼低，所以，在夏季鱼塘缺氧时，鳙鱼首先浮头，其次是鲢鱼，再其次是青鱼，故当青鱼浮头时，就说明了水中的缺氧程度已非常严重，这时鳙、鲢鱼将接近死亡边缘。但鲫鱼却很少浮头，这是由于它对氧的需求量比一般鱼类都低的缘故。溶氧量对养殖鱼类的摄食量有较大的影响，在一定的水温条件下，溶氧量愈高，鱼类的摄食强度愈大，当溶氧量下降至一定程度时则食欲大减，如继续下降，则鱼会停止摄食。

水中的二氧化碳，主要是由水中生物呼吸及水中有机物

分解时产生。水中二氧化碳含量增高时可使水的酸碱度下降，但是由于水生植物在进行光合作用时会消耗一定量的二氧化碳，所以在一般情况下，鱼塘水的二氧化碳含量对于养殖鱼类不致发生不良影响。水中二氧化碳含量也和氧一样，有昼夜的变化。

未离解的氨分子 (NH_3) 对鱼类的毒性很大，在养鱼的水体中氨的含量不能超过 0.025 毫克/升。在使用高蛋白饲料喂鱼时，其含氮排泄物在水中氧气不足时，可因含氮有机物的分解而产生氨，所以使用高蛋白饲料喂鱼的鱼塘，应经常注入新水及增氧，以防止含氨量增高而使鱼中毒。

硫化氢也是一种毒性很强的物质，因此，在鱼塘中不允许有硫化氢的存在。水中硫化氢的主要来源是当塘中浮游植物急剧大量死亡，水质过肥，池底有机物过多，细菌活动，塘水中缺氧时有机物质强烈分解过程中而产生的。硫化氢过多时可使塘水发臭，使塘中的鱼类及浮游生物全部死亡。防止的方法是：鱼塘注入新水及使用增氧机，使塘水氧的含量增加。

(二) 水中溶解的盐类和有机物

淡水中主要含钙、镁等碳酸盐。养殖水体中盐分对鱼体的影响，主要是通过水的渗透压及水的密度的变化而产生的。水的含盐量越大，则水的渗透压和密度越高，水的含盐量越少则渗透压和密度越低。如将在淡水生活的养殖鱼类放在海水中，由于海水含盐度大而淡水养殖鱼类体液含盐量少，鱼体内的水分就会通过鳃、皮肤及口腔等部分而渗透到体外，鱼因体内过分失水而死亡。

水中盐类除直接对鱼类发生影响外，还有间接的影响。水中的许多溶解盐类如氮和磷的盐类，是浮游植物生长繁殖所必需的物质，浮游植物不断从水体中吸收这些盐类，经过同化作用而构成身体的一部分。如果各种条件合适，浮游植物就可以生长繁殖。以浮游植物为饵料的浮游动物和其他一些水生动物便可以得到食物。由于浮游动物和水生生物的大量繁殖，鱼类也就可以获得丰富的饵料。鱼塘中常常因为浮游生物大量繁殖和每年又有大量的鱼被捞出塘外，两者都消耗了鱼塘的大量无机盐。因此，鱼塘就必须经常施肥，增加鱼塘中各种营养物质，使浮游生物能不断地大量繁殖，增加鱼类的饵料，以加速鱼体生长，从而提高鱼的产量。

鱼塘中有机物质的主要来源是：生物尸体的分解、投喂人工饲料、施有机肥和生物代谢作用的产物。其存在形式有：颗粒状、胶状和溶解的三种，以溶解的有机质占大部分。有机物质能作为水生生物的食料来源，并且通过絮凝作用聚集成较大颗粒的有机碎屑，作为鱼类的食料，某些有机质有辅助生物生长的作用。此外，水中有机质的多少还可作为鱼塘水质肥度的标志。

（三）水的酸碱度

水的酸碱度决定于游离氢离子（ H^+ ）的浓度（用 pH 符号表示）常用 1—14 的 14 个数值来表示。当 pH 值等于 7 时表示中性，小于 7 为酸性，大于 7 为碱性。

淡水水体的酸碱度是随着水中的游离二氧化碳和碳酸氢盐的互相比率不同而改变的。如果其他条件不变，游离二氧化碳含量增多，水就呈酸性，如果游离二氧化碳含量相同，