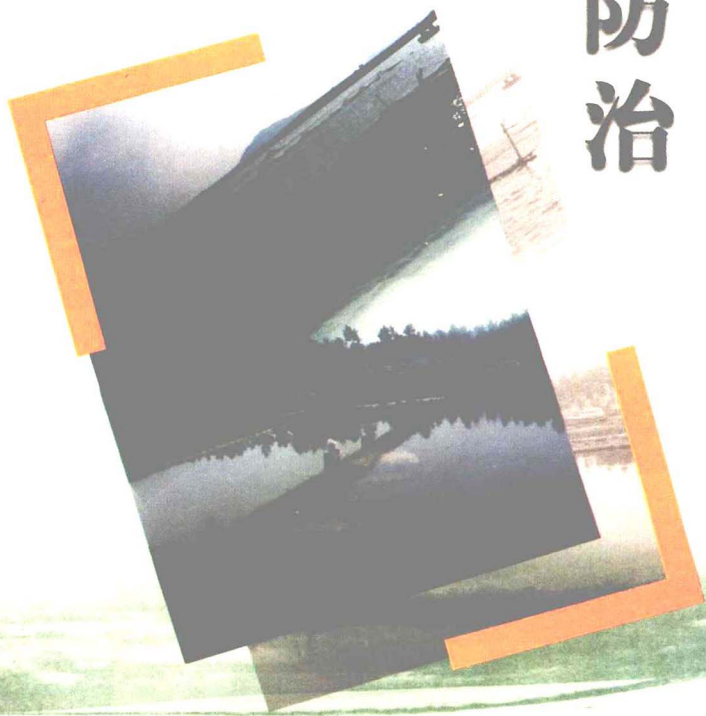


主编 丁雷

跨世纪青年农民

淡水养鱼与 鱼病防治



培
训
系
列
教
材
山
东
人
民
出
版
社

CSJYVJIANICCN

跨世纪青年农民培训系列教材

淡水养鱼与鱼病防治

主编 丁 雷

山东人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

淡水养鱼与鱼病防治/丁雷主编.—济南:山东人民出版社,2002.7

跨世纪青年农民培训系列教材

ISBN 7-209-03042-5

I.淡... II.丁... III.①淡水养殖:鱼类养殖—技术培训—教材②鱼病—防治—技术培训—教材

IV.①S964②S942

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 052677 号

跨世纪青年农民培训系列教材

淡水养鱼与鱼病防治

主编 丁雷

*

山东人民出版社出版发行

(社址:济南经九路胜利大街 39 号 邮政编码:250001)

<http://www.sd-book.com.cn>

新华书店经销 日照日报社印刷厂印刷

*

850×1168 毫米 32 开本 7.625 印张 170 千字

2002 年 7 月第 1 版 2002 年 7 月第 1 次印刷

印数 1-3000

ISBN 7-209-03042-5

G·356 定价:11.00 元

山东省跨世纪青年农民培训工程 系列教材编委会

主	任	陈延明			
副	主	任	侯英民	尹慧敏	吴雪珍
			李占祥	王培泉	孙守刚
成	员		黄利明	刘同理	周宣东
			张国君	姜卫良	张伯福
				苗晓刚	

编委会办公室

主	任	周宣东			
副	主	任	张国君	姜卫良	苗晓刚
成	员		陶济辉	李秋生	李咏
			刘国琴	赵克伟	

《淡水养鱼与鱼病防治》

主	编	丁雷			
副	主	编	赵德炳	金弋	谢光伟
					宋锦

编写说明

党的十五届三中全会通过的《中共中央关于农业和农村工作若干重大问题的决定》指出：“农业的根本出路在科技、在教育。”农民是应用科技的主体。国务院副总理温家宝在农业部、财政部、团中央《关于实施跨世纪青年农民科技培训工程的报告》上批示：“实现农业现代化，需要千千万万高素质的农业劳动者。从现在起，就应着手培养造就一大批觉悟高、懂科技、善经营的新型农民，使他们成为下世纪建设社会主义新农村的中坚力量。农业部、财政部和团中央提出实施跨世纪青年农民科技培训工程，是贯彻落实十五届三中全会精神和科教兴国战略的具体行动，是一件很有意义的事情。希望周密规划，精心组织，抓好试点，积累经验，取得实效。”最近，温家宝副总理又在农业部、财政部、团中央上报国务院《关于跨世纪青年农民科技培训工程试点工作情况的报告》上作了重要指示：“加强对青年农民的培训，提高他们的科技文化水平，是新阶段科教兴农的一项基础性工作，也是一项长期的艰巨的历史性任务。要认真总结经验，精心组织，完善措施，继续把青年农民培训工程试点工作做好，努力提高培训效果，充分发挥示范和带动作用。”

1999年，我省率先在全国开展了跨世纪青年农民培训工程的试点工作。2001年又在省内全面铺开。人才的大规模培训，促进了生产的快速发展。一大批掌握了科技文化知识的青年农民，积极参与结构调整，发展优质高效农业；大力推广农业新技术，领办规模化种养项目；踊跃投身二、三产业，办加工、闯市场、

搞流通,成为农村致富和农业发展的骨干带头力量。

为配合培训工程的实施,1999年,我们开始组织具有实践经验的专家、学者编写了《跨世纪青年农民培训系列教材》。随着培训工作的深入,我们又根据培训工作需要和学员反映,对教材进行了有针对性的修订和充实调整,现已达到31本。内容涵盖种植、养殖、加工等新技术、新成果及农业政策法规、农业经贸、市场营销、信息网络、农业可持续发展等。

这套教材以具有初高中文化程度的青年农民和农村青年干部为培训对象。在编写过程中,本着传授知识与推广技术相结合,科学性与可读性相结合的原则,力求突出4个特点:(1)广泛性。涉及内容多,适用范围广。(2)系统性。每册教材自成体系,整套教材组合配套,全面系统。(3)应用性。既有理论,又重实践,通俗易懂,一学就会。(4)时效性。内容新颖,技术先进。可作为跨世纪青年农民培训工程省级统编教材使用,也适用于绿色证书培训及其他各类技术培训,同时也可作为农业科研、教育单位和广大农村基层干部和技术人员的学习参考书。

山东省跨世纪青年农民培训工程 系列教材编委会

2002年7月

前 言

山东是一个渔业大省,连续几年渔产量均名列全国前茅,在整个渔产量中淡水养殖占了很大的比重。然而,与广东、浙江、湖北、湖南等省相比,山东的淡水养殖还存在一定的差距,主要体现在平均单产低,养殖鱼类档次低,养殖期间鱼类发病率高,死亡率高,损失大,收益小等等。出现这种状况的根本原因是从业者大多数文化水平低,生产中科技含量少。为了提高山东省养殖从业者的科技水平,加大生产中的科技含量,培养跨世纪的有知识、有文化、有技术的新型农民,我们特编写了这本小书,作为我们向新世纪的一份献礼。书中不当之处,请各位同行、专家指正。

编 者

2002.7

目 录

第一章 养鱼的基础知识	1
第一节 鱼的基础知识	1
第二节 常规养殖鱼类	9
第二章 鱼类的人工繁殖和苗种培育	18
第一节 鱼类的人工繁殖	18
第二节 鱼苗的培育	40
第三节 鱼种的培育	50
第三章 池塘养鱼	64
第一节 池塘基本要求和池塘建造	65
第二节 鱼种	69
第三节 混养	73
第四节 密养	83
第五节 轮捕轮放	86
第六节 施肥与投饵	89
第七节 池塘鱼病的防治	95
第八节 池塘管理	97
第九节 低洼盐碱地池塘养鱼	102
第四章 网箱养鱼	106
第五章 稻田养鱼	121
第六章 网围养鱼	130
第七章 特种水产养殖	137
第一节 鳖	137

第二节	河蟹	144
第三节	红螯螯虾	152
第四节	罗氏沼虾与青虾	156
第五节	鳊鲢	162
第六节	淡水白鲳	170
第七节	黄鳝	176
第八节	泥鳅	181
第九节	乌鳢	186
第十节	鳊鱼	190
第十一节	大口黑鲈	194
第八章	鱼病防治	200
第一节	鱼病流行现状和预防措施	200
第二节	常见鱼病的防治	205

第一章 养鱼的基础知识

养鱼要先有水,后有鱼,然后才谈养鱼技术。对于初次养鱼的人来说,先要了解一下关于这一行的基础知识,才能进入鱼的世界。

第一节 鱼的基础知识

一、鱼的概念

什么是鱼?鱼是终生生活在水中的脊椎动物。但生活在水中的动物并不都是鱼,像我们平时说的鲸鱼、鲍鱼、海豚、江豚、鱿鱼等,就都不是鱼。只有那些以鳃呼吸、以鳍运动、体被鳞片(个别没有)的水生变温脊椎动物才是真正的鱼。

鱼在脊椎动物中比较低等,但种类却最多。目前,世界上发现和命名的现存脊椎动物有 3.8 万余种,鱼类约有 2.4 万种。我国现存鱼类约有 2500 种,其中绝大多数生活于海水中,仅有 800 多种生活于淡水中。其中分布非常广泛的淡水鱼有鲤鱼、鲫鱼、青鱼、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、团头鲂、鳊鱼、麦穗鱼、鲮鱼、细鳞斜颌鲷、黄尾密鲷、红鲂鱼等,其次是鲶鱼、黄颡鱼、黄鳝、泥鳅、乌鳢、鳊鱼等也很普遍。

在我国淡水鱼中,约有 250 种以上是具有经济价值的食用鱼,其中大型或产量高而具有重要经济价值的种类大约有 40 多种,它们是鲤鱼、中华鲟(国家重点保护动物)、白鲟(国家重点保护动物)、团头鲂、长春鳊、鲢鱼、鳊鱼、鲫鱼、栉虾虎鱼(幼鱼俗

称春鱼)、太湖新银鱼、大银鱼、大麻哈鱼、鲤鱼、青鱼、红鳍鲌、草鱼、鲢鱼、鳙鱼、赤腿鲂、翘嘴红鲌、蒙古红鲌、鳊鱼、黄尾密鲮、花鲢、重唇鱼、青波鱼、白甲鱼、鲶鱼、黄颡鱼、鮰鱼、狗鱼、鲚鱼、乌鳢、黄鳝、鳗鲡、鲛鱼和鲻鱼等。从国外引进的虹鳟、尼罗罗非鱼、加州鲈、淡水白鲳、杂交鲟、闪光鲟、俄罗斯鲟等,其中有 20 多种已成为主要养殖对象。

二、鱼的外部形态和内部构造

(一)鱼的体型

鱼的体型千奇百怪,五花八门,但常见的鱼体型可归纳为四种:

1. 纺锤型。最常见的一种鱼体型,像平时常见的鲤鱼、鲫鱼、鲢鱼等,都属于此类。其身体呈菱形,头尾轴 > 背腹轴 > 左右轴。

2. 侧扁型。也较常见,常见的鲈鱼、鳊鱼属此类。其身体短而高,头尾轴缩短,背腹轴延长,左右轴最短,这种体型的鱼多栖息于水流较缓静的水体中,运动不甚敏捷,较少作长距离洄游。

3. 平扁型。在淡水鱼中较少见,海水鱼中如鲳鱼、鲮鱼均属此类。这种鱼身体左右宽阔,背平扁,背腹轴最短,营底栖生活,行动迟缓。

4. 棍棒型。也较常见,养殖鱼中黄鳝、泥鳅、鳗鲡均属此类。其头尾轴特别长,背腹轴、左右轴都短,多伏于水底沙泥中。

(二)鱼体的外部区分及测量

典型的鱼体可分为头部、躯干部和尾部。头部与躯干部以鳃盖骨的后缘为界,躯干部和尾部以肛门或尿殖孔后缘为界,以臀鳍基部后端至尾鳍基部之间的部分为尾柄。鱼体的测量指标有以下几种:

1. 全长。由吻端至尾鳍末端的直线距离。
2. 体长。由吻端至最好一枚尾椎或至尾鳍基部的直线长。
3. 叉长。由吻端至尾叉最凹处的直线长。
4. 肛长。由吻端至肛门前缘的直线长。
5. 体高。鱼体最高部位(躯干中部)的垂直高。
6. 头长。由吻端至鳃盖后缘的直线长。
7. 吻长。由上颌前端至眼前缘的距离。
8. 眼径。眼水平方向前后缘之间的距离。
9. 眼间距。两眼在头背部的最小距离。
10. 尾柄长。由臀鳍基部后缘至最后一枚尾椎后缘(或尾鳍基部)的直线长。
11. 尾柄高。尾柄最狭部位的垂直高。

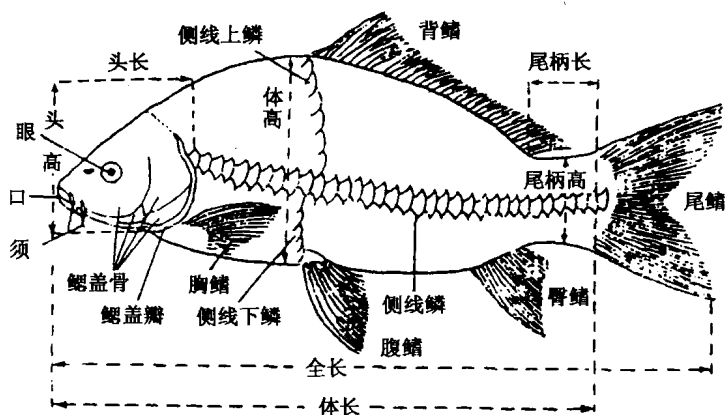


图 1-1 鱼体测量

(三)鱼的外部器官

鱼体的外部器官主要有：口、唇、须、眼、鼻孔、鳃盖孔、侧线鳞、鳍等。

口位于身体最前端，用于捕食，也是呼吸时的入水口。口的

位置有上口位、端口位、下口位。上口位的鱼下颌长于上颌,多位于水体的上层,捕食上层食物;端口位的鱼上、下颌等长,活动于水的中层,捕食其前方的食物;下口位的鱼上颌长于下颌,多活动于水的底层,善于觅食水底泥中的食物。口的大小则与鱼的食性有关,一般而言,吞食大型食物或凶猛的肉食性鱼类,口较大,如鳊鱼、乌鳢等;而食小型食物的温和性鱼类,口较小,如鲮鱼、鲤鱼、鲫鱼等;但滤食性鱼类的口也较大,如鲢鱼、鳙鱼等。

唇是包围着鱼口的皮肤褶,上面没有皮肤组织,主要用于协助吸取食物。

有些鱼类具有须,如鲤鱼。须是感觉器官,可以帮助鱼类寻觅食物。根据着生位置,可将须分为须(颌)须、颌须、鼻须、吻须等。

眼是鱼类头部的主要感觉器官,位于头的两侧。大多数鱼的眼无眼睑,不能闭合,少部分鱼具有眼睑,如鲮鱼、鲨鱼等。

鼻孔位于眼的前方,每侧两对,被瓣膜隔开,前后鼻孔相互紧挨,有些鱼类前后鼻孔分离得较远。鼻孔是鱼的嗅觉器官——嗅囊在体表的开口,与呼吸无关。水由进水鼻孔流入,经嗅囊,再由出水鼻孔流出,鱼类藉此感受水中的味道。

鳃盖孔是鱼类呼吸时水流的出口,位于头部最末端,其内为鳃腔,容纳着鱼的呼吸器官——鳃。鱼类的鳃盖孔大小相差悬殊,乌鳢、鲢鱼、鳙鱼等鳃盖孔很大;而鳃盖膜与峡部相连的鱼类,鳃盖孔小,如草鱼、青鱼等;黄鳝的鳃盖孔则移至头部腹面,左右相连成横裂状。

鳍是鱼类的游泳器官,也用于保持身体平衡。尾鳍、背鳍、臀鳍多为单个存在,称奇鳍;胸鳍、腹鳍多成对存在,称偶鳍。

鳞是由皮肤衍生的,包被在体表,呈覆瓦状,既有利于身体运动,又能起保护作用。鳞的变化差异很大,有稀疏而大的鳞,如散鳞镜鲤;有较大的圆鳞,如鲤鱼;有较小的圆鳞,如鲢鱼;有

较小的栉鳞,如鳊鱼;也有如席瓦状排列的细小的鳞,如鳊鲈。另外,有的鳞还特化为短须、棱鳞、腋鳞、臀鳞、骨甲等,具有了其他特殊的功能。

在大多数鱼身体两侧中央各有一列侧线鳞,即一系列被侧线孔穿过的鳞片,其下埋有侧线管,是鱼类的感觉器官,可感受水流、水压、低频振动及确定方位等。

(四)鱼的内部构造

打开鱼的体腔,由上而下,能见到以下几种器官(见图 1-2)

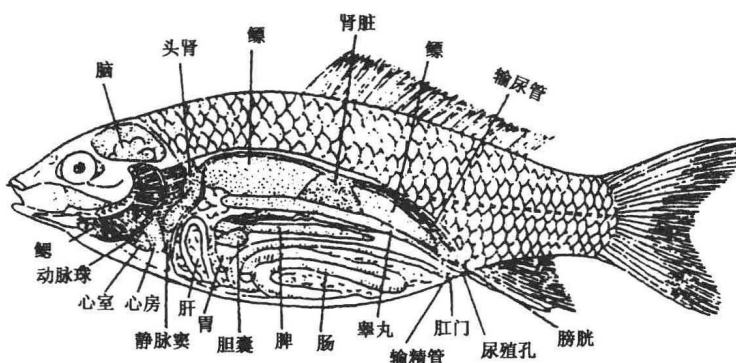


图 1-2 鲤鱼的内部解剖

1. 肾。位于体腔背部,紧贴椎骨下方,成对,紫红色,软而薄,其后有输尿管通膀胱。肾与输尿管、膀胱、泄殖腔、尿殖孔组成鱼类的泌尿系统。另外,肾还有调节渗透压的功能。

2. 鳔。位于肾的下方,充满气体的两个白色囊状物,是鱼特有的器官,可调节鱼体比重,帮助鱼类上浮或下沉。

3. 生殖腺。雄性为精巢,白色,雌性为卵巢,黄色。它们均成对地存在于腹腔两侧,成熟季节甚至充满了大半腹腔。生殖腺与生殖管、泄殖腔、尿殖孔共同组成生殖系统。

4. 消化管。鱼类消化食物、吸收营养的地方。包括口腔、

咽、食道、胃、肠、肛门。口腔内具齿,但无咀嚼功能,有的是为了防止食物脱落,有的是为了撕裂食物;鲤科鱼类多数有咽喉齿;鱼的食道很短,胃的结构简单,有的种类无胃;鱼的肠与食性有关,草食性鱼肠较长,肉食性鱼肠较短,肠是消化、吸收的主要场所。

5. 肝胰脏。鱼的主要消化腺是肝胰脏。有的鱼肝胰脏界限不明显,呈弥散型,淡黄色,分散在肠的四周;有的鱼肝脏、胰脏分化明显,肝呈深红色,胰呈淡黄色。

6. 胆囊。胆囊包埋在肝胰脏中,深绿色,是充满液体的囊。

7. 脾脏。包埋在肝胰脏中,深红色,条状,与肝胰界限明显。

8. 心脏。位于腹腔前的围心腔中,有膜与腹腔隔开,外有鳃盖保护。由一心房、一心室、一动脉球(动脉圆锥,白色)和一个静脉窦构成。

9. 肌肉。鱼身体两侧的肌肉呈白色,具有明显的“”形纹理。当发现肌肉发红时,说明鱼患了出血病。

10. 脑。鱼的脑位于头背面头骨下,呈粉色,包括嗅叶、嗅柄、小脑、间脑、中脑、大脑、延脑、下连脊髓。脑下有乳白色的垂体,位于颞窝内。

三、鱼的生态习性

(一)食性

鱼的食物组成和摄食方式构成鱼类的食性。按食物组成可将鱼分成草食性、肉食性和杂食性三类,草食性鱼如草鱼、鳊鱼、鲂鱼等,肉食性鱼如鳊鱼、乌鳢、狗鱼等,杂食性鱼如鲤鱼、鲫鱼、罗非鱼等;按摄食方式可将鱼分为吃食性和滤食性,吃食性鱼如鲤、鲫、青鱼等,滤食性鱼如鲢、鳙鱼等。

(二)温度

不同的鱼适宜生长、生存的水温不同。按其在水温的要求，一般将其分为 3 种类型：

1. 温水性鱼类。一般生长适温为 $15 \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，但在 0°C 以上的水中也能存活，如鲤、草鱼、鲢、鳙、鲫和团头鲂等。

2. 冷水性鱼类。一般生长适温 $10 \sim 20^{\circ}\text{C}$ ，如虹鳟、细鳞鱼等。

3. 热水性鱼类。一般适温 $18 \sim 30^{\circ}\text{C}$ ，通常 15°C 以下会得病，甚至冻死。如罗非鱼、革胡子鲶、鲮鱼等。

我国目前以养殖温水性鱼类为主，热水性鱼类也较普遍，冷水性鱼类主要以虹鳟为对象。

(三) 栖息水层

在水中，各种鱼栖息的水层不同。对常规养殖鱼来说，一般鲢、鳙占据水的中上层，草鱼、团头鲂习惯于在水的中层偏下活动，鲤、鲫、青鱼则在水体底层栖息，罗非鱼则无明显的固定栖息水层，而在凶猛鱼类中，一般鲈鱼多在中上层，鳊鱼、乌鳢多在水的下层栖息。

(四) 繁殖习性

鱼类的繁殖习性也各不相同。有卵生的、有胎生的，有产沉性卵、有产浮性卵、有产粘性卵、有护仔的、有不护仔的、有水面产卵、有筑巢产卵。在常规养殖鱼类中，都是卵生种类，其中四大家鱼（青、草、鲢、鳙）产漂浮性卵，鲤、鲫、团头鲂产粘性卵，而罗非鱼则是筑巢产卵，卵含在雌鱼口内孵化，而且雌鱼有护仔行为。冷水性鱼类，如虹鳟、鲟鱼、鳙鱼等，均产沉性卵。

(五) 生长发育

鱼类的生长快慢相差甚远，这除了与其本身的遗传因素有关外，外界环境的影响也至关重要，生长速度主要与水温、水质和饵料三方面的因素有关。在鱼的最适生长温度范围内，水温越高，水质越肥，且溶氧量高，配合饵料营养越平衡，鱼的生长发

育越快。

(六)对肥度的适应

水体都是具有一定肥度的。水体的肥度是由水中的悬浮颗粒和浮游生物形成的,通常我们用“透明度”这个词来表示水体的肥瘦程度,透明度越小,水体越肥,透明度越大,水体越瘦。透明度通常用直径 30 厘米的黑白两色盘测量,将盘中央系绳,在背阴处平着沉入水中,至刚刚看不到盘时的深度即为透明度。实际工作中,将手臂垂直插入水中,四指并拢向前张开,刚看不见中指尖时的深度即为透明度。常见养殖鱼类中,鲢、鳙鱼适宜在肥水中生活,鲤、鲫对水的肥度适应性强,草鱼、青鱼、团头鲂喜欢较瘦的清澈水。

(七)对盐度的适应

水的盐度就是指 1kg 水中所含溶解盐类的克数。盐度在 0.5% 以下的水称为淡水。传统养殖鱼类都是淡水鱼,但它们对盐度的适应能力不同。其中鲤、鲫对盐度的适应性很强,而尼罗罗非鱼和虹鳟鱼经过驯化可在海水中饲养。对盐度有宽广适应范围的鱼称为广盐性鱼类。如一些河海洄游性鱼类,鳊、鲮、梭鱼等。

(八)对酸碱度的适应

水中的酸碱度都是以 pH 值表示的。pH 值为 7 是中性水, pH 值大于 7 为碱性水。pH 值小于 7 为酸性水, pH 值越远离 7, 酸碱度越大。大多数鱼喜欢弱碱性水, pH 值 7.5 ~ 8.5 时生长最好,长期生活在酸性水中,抗病力会下降,生长速度减慢。因此,养殖中要常用生石灰调节水质。

(九)对溶氧的适应

鱼类对水中溶氧极为敏感,一般而言,热带地区的鱼对水中的溶解氧的需求较低,而寒带地区的鱼类对水中溶氧量的要求较高。如果鱼类长期处在低氧环境中,就会出现呼吸加快,生长