

无公害

潘洪强 著

淡水鱼

养殖实用新技术

Wu Gong Hai Dan Shui Yu Yang Zhi Shi Yong Xin Ji Shu

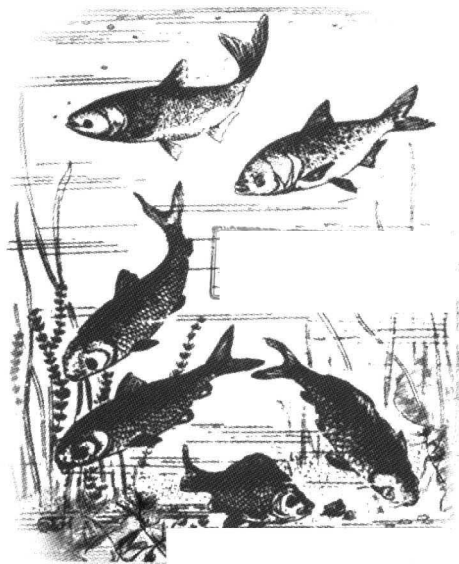


中国农业科学技术出版社

无公害

淡水鱼

潘洪强 著



养殖实用新技术

中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

无公害淡水鱼养殖实用新技术/潘洪强著. —北京:中国农业科学技术出版社, 2005. 2

ISBN 7-80167-646-7

I. 无… II. 潘… III. 淡水鱼类—鱼类养殖—无污染技术
IV. S965.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 026578 号

责任编辑:张孝安

责任校对:杨 丽

出版发行:中国农业科学技术出版社

北京市海淀区中关村南大街 12 号 邮编:100081

电话:(010)68919708 68975144

传真:(010)62189014 68975144

E-mail: zxa2003@sohu.com

经 销:新华书店北京发行所

印 刷:北京金吉士印刷有限责任公司

开 本:850mm×1168mm 1/32

印 张:12.25

字 数:300 千字 插页:3

版 次:2005 年 2 月第 1 版

印 次:2005 年 7 月第 2 次印刷

印 数:5001~8000 册

定 价:28.80 元

© 版权所有 翻印必究

安
全
食
品

造
福
人
類

盧良恕
二〇〇四年八月

中 国 工 程 院 院 士
中 国 农 学 会 名 誉 会 长
国家食物与营养咨询委员会主任



作者在首届全国农产品质量安全与标准化论坛上发言



作者（左三）在无公害淡水鱼养殖技术培训班上授课



作者（右一）与获得中华人民共和国友谊奖，山东省东营市河口区人民政府技术顾问、专程赴溧阳市水产良种场从事学术交流的JICA水产专家松山功先生合影



图1 青鱼

(摄影：张正农)



图2 草鱼

(摄影：张正农)



图3 鲢鱼

(摄影：张正农)

图4 鳊鱼



(摄影：张正农)



图5 鲤鱼

图6 团头鲂



(摄影：张正农)



图7 鲫鱼



图8 翘嘴红鲌



图9 鳊鱼

图 10 乌鳢



图 11 黄颡鱼



图 12 加州鲈





一、中国发展无公害淡水渔业的优势与历史背景

中国幅员辽阔,淡水水域宽广,内陆江河纵横,湖泊、外荡、水库、池塘更是星罗棋布。全国流域面积在 100 平方公里以上的河流达 5 万多条;有 74 256 平方公里的湖泊面积,其中面积在 1 平方公里以上的有 2 800 余处,水库 8 600 多座,总库容量 4 000 亿立方米,水域总面积为 205.45 万公顷;池塘水面近 200 万公顷;还有数亿亩的滩涂在农业结构调整中可待用来养鱼。中国是世界上淡水水面最大的国家之一。淡水总面积 1 759.4 万公顷,可供养鱼水面约 564.2 万公顷。从上面的数据表明,湖泊、水库、外荡等优质水面积都是发展无公害水产品的自然基地。

中国是世界上养鱼最早的国家,大约在 3 100 多年前就开始养鱼。在距今 2 400 多年前的战国时期范蠡著的《养鱼经》是世界上最早的一部养鱼的著作,书中记载了中国古代养鱼的丰富经验。那时记载的完全是根据各种鱼类的各自生态位的原理,从事养殖鲤、青、草、鳊、鲢。这是最早的生态养殖,即无公害淡水鱼的养殖。在宋、元、明、清时代的饲养技术则更加完善,对鱼池建造、鱼种搭配、放养密度、投喂饲料等养殖措施有了进一步改进,为我国无公害淡水鱼养殖,积累了宝贵的经验。

二、中国无公害淡水鱼的前景和重要意义

渔业的可持续发展,根据目前我国水产品卫生质量要求和无公害水产品认证的现状,对水产品生产的产地环境,生产过程,生产资料的使用和最终产品的质量,采用认证管理的形式,从源头全过程控制水产品质量,其目的是保护消费者利益,并为渔业的良性

持续发展和水产品质量的提高及保障消费者的身体健康发挥了积极的作用。因此,大力发展无公害农业(渔业)对减轻我国环境污染、保护自然生态环境、促进渔业可持续发展、提高水产品在国际市场的竞争力、开辟新的贸易渠道和市场,均具有重要意义。从国际和国内的两大市场分析,实施无公害淡水鱼养殖具有十分美好的前景。

中国疆域广大,由南到北跨越热带、亚热带、温带、寒温带、寒带五个气候带。其中,绝大部分位于温带和亚热带,因而气候温暖、雨量适中、日照较长。特别是长江、钱塘江、淮河流域三大水系十分有利于水生动植物的生长,形成了天然的水底绿色屏障,更显示了无公害淡水养殖的自然优势和巨大潜力。

提高农产品质量安全水平,是促进农业结构调整、实现农业增效农民增收和农业可持续发展的需要;是保障城乡居民消费安全的需要;是加入 WTO、提高我国农产品国际竞争力的需要;也是整顿和规范市场经济秩序的需要。特别是 WTO 的有关规则就成了我国农业发展中必须遵循的基本规则。实施无公害农产品的生产就是为了获得最佳的经济效果和社会效益。实践证明,渔业无公害是现代渔业的生产经营、现代科学管理和现代渔业发展的主要特征和重要标志,在推动和提升整个农业发展中发挥着重要作用。也可以说,无公害养殖技术是提高水产品在国际国内市场上竞争力的出入证,是保障水产品安全生产的许可证,是促进渔业可持续发展的基础和通行证,是科技成果转化为实现生产力的纽带和桥梁,是推进和实现渔业产业化的技术标记。

总之,渔业实现标准化生产是渔业高效化、科学化、知识化、信息化、现代化和生态良性化的重要表现。同时,也是人类生存环境和食物安全的重要保障,是全面建设小康社会的一个重要内容。

作者

2004 年 6 月 28 日



目 录

第一章 无公害淡水鱼养殖基础知识

- 第一节 无公害淡水养殖鱼类的主要品种..... (1)
- 第二节 无公害淡水鱼类养殖的水环境 (33)

第二章 肥料和饲料对淡水鱼养殖的作用

- 第一节 肥料的种类和应用 (39)
- 第二节 饲料的营养成分与价值 (45)

第三章 鱼类亲本的培育、选育、繁殖与育种

- 第一节 引种培育亲本技术 (61)
- 第二节 多世代选育良种 (65)
- 第三节 杂交遗传改良品种 (67)
- 第四节 鱼类育种新技术应用 (72)

第四章 淡水鱼的人工繁殖关键技术

- 第一节 鱼类繁殖生物学基础条件 (79)
- 第二节 四大家鱼的人工繁殖技术 (90)
- 第三节 其他鱼类的人工繁殖技术..... (119)

第五章 鱼苗、鱼种培育生产新工艺

- 第一节 鱼苗阶段的生物学特征..... (164)
- 第二节 鱼苗培育..... (171)
- 第三节 鱼种培育..... (184)
- 第四节 鱼苗、鱼种的运输方式与方法 (200)

第六章 无公害成鱼池塘养殖新技术

第一节 鱼种放养模式····· (204)

第二节 无公害成鱼饲养管理····· (215)

第七章 湖泊、水库商品鱼养殖新技术

第一节 湖泊养鱼····· (233)

第二节 水库养鱼····· (249)

第八章 淡水鱼类病害防治新技术

第一节 鱼病发生的因素····· (260)

第二节 鱼病的预防····· (264)

第三节 鱼类微生物疾病····· (275)

第四节 鱼类常见寄生虫病····· (303)

第五节 鱼类常见其他疾病····· (328)

第九章 无公害渔场的经营战略

第一节 渔场分类及生产经营特点····· (341)

第二节 渔场规划设计和建设设施····· (347)

第三节 渔场的经营战略选择····· (353)

附录 《丹心绘彩虹——走近溧阳市水产良种场场长

潘洪强》····· (367)

参考文献····· (380)



第一章

无公害淡水鱼养殖基础知识

第一节 无公害淡水养殖鱼类的主要品种

一、鱼类的形态结构、外部器官与生存环境

1. 青鱼

青鱼是鲤形目,属雅罗鱼亚科中的大型鱼类(图1)。

青鱼地方名:螺蛳青、乌青。

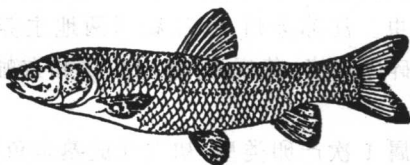


图1 青鱼

体长一般 600~800 毫米,体重最大个体可达 70 千克,常见个体 10~15 千克。在池塘、湖泊、水库均可长到 10~15 千克。

形态特征 背鳍 3,7~8,臀鳍 3,8。侧线鳞 41~44。下咽齿 1 行,4/5。鳃耙 18。脊椎骨 36~37;体长为体高的 4.2~4.6 倍,为头长的 4.1~4.2 倍。头长为吻长的 4.1~4.5 倍,为眼径的 7.4~7.7 倍,为眼间的 2.1~2.3 倍。尾柄长为尾柄高的 1.3 倍。



体延长，略呈棒状，尾部稍侧扁，头中等大，头顶宽平。口端位，呈弧形，上颌稍长于下颌，向后伸长至眼前缘之下方。口角无须。眼位于头侧的中部。鳃耙稀而短小。下咽齿呈白齿状，磨面光滑。

背鳍、臀鳍无硬刺。尾鳍深叉形，上下叶等长，鳞片大，圆鳞，鳞略偏于前部，侧线完全。体呈青灰色，背部较深，腹部灰白色。各鳍灰黑色。

全国分布状况，除新疆和青藏高原无自然分布外，我国各大江河、湖泊、水库水系均有分布。特别是长江流域相交的各大湖泊养殖量较大。

生活习性：青鱼栖息于水中下层，一般不游到表层。4~10月份为摄食季节，常集中在江河弯道。沿江湖泊及其他附属水体中肥育，冬季在河床深处越冬。鱼苗和鱼种阶段，主要摄食浮游动物。体长150毫米时即开始摄食小螺蛳和黄蚬，鱼种有时也吃底栖的蜻蜓幼虫、摇蚊幼虫以及苔藓植物等。

成鱼以螺蛳、黄蚬和幼蚌为主要食物，亦常摄食淡水青、菜、扁螺、虾和水生昆虫。江苏苏州、浙江湖州两地主养青鱼大规格鱼种，主要投喂轧碎的螺蛳、黄蚬，并辅以豆饼和蚕蛹作为青鱼人工配合饲料。

繁殖：青鱼属1次产卵类型，初次性成熟亲鱼年龄不整齐，最小为3龄，最晚为6龄。根据江苏省溧阳市水产良种场“四大家鱼”产卵场有关资料表明：产卵群体中，5~7龄的个体占总数的88.1%，雄青鱼的生殖群体以体长960~1156毫米，体重10.6~21.6千克的个体为主。雄鱼普遍比雌鱼早熟1年。性成熟的最小雄鱼为3龄，体长700毫米，体重为5千克；雌鱼为4龄，体长为740毫米，体重为6.25千克。

根据该场的良种繁育要求，采用低龄鱼占群体数量主导地位。绝对怀卵量为30.9万~212.9万粒，平均值为104.2万粒，相对



怀卵量为 29.9~100.0 粒/克体重,平均值为 62.4 粒/克体重。在成熟个体卵巢的周年变化中,Ⅲ期阶段为最长,一般从秋季或产卵后直到整个冬季都保持在Ⅲ期状态。到 3~4 月份才陆续发育到Ⅳ期并达到成熟产卵。繁殖季节在 5~7 月份,一般比草、鲢鱼稍晚。自然情况下,亲鱼产卵的适宜温度是 21~28℃;最适水温为 22~25℃,低于 18℃或高于 31℃,胚胎发育不正常,畸形率或死亡率增高。产卵所要求的水温条件(江河、湖水上涨和流速加大),不需要比其他家鱼严格,除涨水产卵外,平水、微退水时的产卵量比草鱼多。与其他 3 种家鱼比较,青鱼具有产卵活动较零散、繁殖季节较迟、延续时间较长等特点,另外,排卵受精活动一般不在表层,而在下层进行。

发育产漂流性卵,卵受精后随水飘流,卵膜透明,卵膜径 5.0~7.0 毫米,卵黄径 1.5~1.7 毫米。水温 21~24℃,约 34~35 小时,即可孵出。刚孵出籽鱼为 6.4~7.4 毫米,躯干部肌节较草鱼少,需 27~28 小时。孵出 1~2 天眼黄色素出现,眼下缘有 1 黑点,尾静脉粗大。孵出 4~5 天鳔 1 室并已充气,身体各部开始有稀疏的黑色素,在脊索下的白管有 1 行较浓密的黑色素,在鳔点处稍弯曲,可称“青筋”,在尾静脉后方的鳍褶上出现 1 条大的花状黑色素。孵出 6~7 天,卵黄几乎吸收尽,长度为 8.2~9.5 毫米,背面看,头部眼间有两个倒“八”字形的黑色素,作“V”状排列,胸鳍基部无黑色素,这是与草鱼苗的明显区别。孵出约 11 天,背鳍褶即行分化,尾鳍褶开始形式骨质褶条,肠管为 1 直管,鳔下缘略弯曲,第一鳃弓长出鳃耙 8~9 个孵出约 21 天,体长 18~24 毫米,鳞片开始出现,奇、偶鳍也与成鱼相似。

年龄和生长鳞片“后部”与“侧部”交界处的环片切割现象为年轮特征。年轮出现在 4~6 月份。青鱼生长快,1 龄鱼可达 0.5~0.6 千克;2 龄鱼可达 2~3 千克;3 龄鱼可达 3.5~4.5 千克,甚至 5 千克以上。从青鱼的生长特性及年增积量(体长年增长和



体重率增重的乘积所得出的值)来看,3龄鱼生长最快,在进入性成熟的5龄后,速度显著下降。江河中最大个体可达70千克,常见个体达15~60千克。池塘中人工养殖青鱼体重一般为10~20千克。

经济意义:青鱼是一种经济价值比较高的鱼类。肉味鲜美,生长快,根据青鱼的食性,青鱼常以软体动物的螺蛳(包括湖螺、椎实螺等)为主,小青鱼有时也吃底栖蜻蜓虫,摇蚊幼虫以及苔藓植物等。随着社会不断的进步和科技发展,食用鱼类在人们饮食中的比重越来越大,青鱼作为鱼类中优质的商品鱼,是人们节假日请客餐桌上不可缺少的鱼类之一。

2. 草鱼

草鱼属鲤形目,鲤科(图2)。

草鱼地方名:混子、草青、鲩。

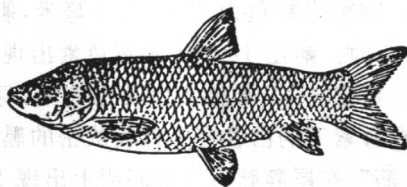


图2 草鱼

形态特征 背鳍3,7;臀鳍3,8;侧线鳞41。下咽齿2行,一般位,5/4.2。鳃耙16。脊椎骨39~42。

体长为体高的3.7~3.9倍,为头长的4.0~4.1倍,头长为吻长的3.4~3.6倍,为眼径的7.1~8.6倍,为眼间距的0.7~1.8倍。尾柄长为尾柄高的1.1~1.3倍。体延长躯干部略呈亚圆筒形,尾部侧扁,无腹棱。头中等大,吻宽而平扁。口端位,弧形,上颌稍突出。鳃耙短小呈棒形,排列稀疏。下咽齿为梳状栉齿。鳞片颇大,圆形。侧线微弯,向后延至尾柄正中。