

水生生物学集刊

ACTA HYDROBIOLOGICA SINICA

第 6 卷

第 1 期

Vol. 6

No. 1

1976

水生生物学集刊编委会编辑
科学出版社出版

水生生物学集刊 第6卷 第1期
Acta Hydrobiologica Sinica, Vol. 6, No. 1

编辑者 水生生物学集刊编委会
(湖北省水生生物研究所)
出版者 科 学 出 版 社
北京朝阳门内大街137号
印刷者 中国科学院印刷厂
总经售 新 华 书 店

印数: 2,070 1976年12月出版
统一书号: 13031·576
本社书号: 846·13-6
定 价: 1.15 元

水生生物学集刊 第6卷 第1期

(1976年)

目 录

化悲痛为力量 永远沿着毛主席的革命科技路线奋勇前进·····	
·····湖北省水生生物研究所 (1)	
武昌东湖渔业增产试验及增产原理的分析·····	
·····湖北省水生生物研究所第四室、武汉市国营东湖养殖场 (5)	
武昌东湖渔获物的分析研究及合理放养的初步探讨·····	
·····湖北省水生生物研究所第四室鱼类生态组 (16)	
大水面培育大规格鱼种的试验——1972—1975年工作总结·····	
·····湖北省水生生物研究所第四室鱼种组、武汉市国营东湖养殖场鱼种队 (27)	
武昌东湖蒙古红鲃和翘嘴红鲃的食性及其种群控制问题的研究·····	
·····朱志荣、林永泰、方榕乐 (36)	
草鱼白头白嘴病的研究·····湖北省水生生物研究所第三室 (53)	
利用丝状绿藻处理含汞污水的试验·····	
·····湖北省水生生物研究所第五室藻类应用组 (67)	
用鱼脑胆碱酯酶活力监测有机磷农药对水体的污染·····	
·····湖北省水生生物研究所第六室毒理生态组 (75)	
白鲢鱼种对螺旋鱼腥藻摄食量和利用率的研究·····石志中、方德奎、张卫 (89)	
应用沉淀反应对鲤、草鱼、鲮亲缘关系的初步探讨·····	
·····四川大学生物系 鱼类教研组 (97)	四川农学院牧医系

简 报

散鳞镜鲤与兴国红鲤杂种一代生产效果的初步观察·····	
·····湖北省黄冈地区水产技术推广站 (105)	
细鳞斜颌鲴的驯养·····湖北省黄冈地区水产技术推广站 (109)	
用理化方法诱导草鱼(♀)×团头鲂(♂)杂种和草鱼的三倍体、四倍体·····	
·····湖北省水生生物研究所第二室育种组家鱼研究小组 (111)	
双月藻, 绿球藻目的一新属·····饶钦止、魏印心、胡鸿钧 (115)	

ACTA HYDROBIOLOGICA SINICA, Vol. 6, No. 1

(1976)

CONTENTS

- To turn grief into strength and to march bravely along Chairman Mao's revolutionary Scientific and technical line forever Institute of Hydrobiology, Hupei Province (1)
- Experiment on Increasing Fishery Production of Lake Tung-Hu, Wuchang, and an Analysis of the Underlying Principle The Fourth Laboratory, Institute of Hydrobiology, Hupei Province and The Tunghu State Fish Farm in Wuhan (5)
- Study on the Fish Yield of Lake Tung-Hu, Wuchang, with Comments on the subject of Rational Stocking..... Section of Fish Ecology, Fourth Laboratory, Institute of Hydrobiology, Hupei Province (16)
- Subyearling Cultivation in Coves and Bays of Lake——A Synopsis of our Experimentation during 1972—1975 Scientific and technical ... Section of Fingerling Culture, Fourth Laboratory, Institute of Hydrobiology, Hupei Province, and Brigade of Fingerling Production of the Tunghu State Fish Farm in Wuhan (27)
- On the Food Habit of *Erythroculter mongolicus* and *E. ilishaeformis* in Lake Tung-Hu, Wuchang, and the Problem of their Population Control Chu Chi-rong, Lin Yung-tai and Fang Rong-lu (36)
- Studies on the White Head-mouth Disease of the Grass carp (*Ctenopharyngodon idellus*) Third Laboratory, Institute of Hydrobiology, Hupei Province (53)
- Studies on the Treatment of Mercury-Containing Wastewater with Filamentous Green Algae Section of Applied Phycology, Fifth Laboratory, Institute of Hydrobiology, Hupei Province (67)
- Use of Fish Brain Acetylcholinesterase Activity as a Monitor for Phosphorous Insecticide Pollution of Water Bodies Section of Toxicology and Ecology, Sixth Laboratory, Institute of Hydrobiology, Hupei Province (75)
- Studies on the Feeding Capacity and Rate of Assimilation of Fingerling Silver Carp fed on *Anabaena spiroides* Shi Zhi-zhong, Fang De-kuei and Chang Wei (89)
- A Preliminary Study on the Phylogenetic Relationships Between *Cyprinus carpio*, *Ctenopharyngodon idellus* and *Aristichthys nobilis* by means of Precipitation Reaction Research Group of Fishes, Biological Department of Szechuan University & Department of Animal Husbandry & Veterinary Science of Szechuan Agricultural College (97)

Short Communication

- Preliminary Observations on the Productive Effect of the F₁ Hybrid from Mirror Carp of the Scatter-scaled Type and the Hsing-kuo Red Carp Fisheries Technique Extension Station of Hwang-kan District, Hupei Province (105)
- The Culture of *Plagiognathops microlepis*, a Xenocyprinid Fish Fisheries Technique Extension Station of Hwang-kan District, Hupei Province (109)
- Physical and Chemical Inductions of Triploidy and Tetraploidy in Grass Carp and its Hybrid..... "Domestic Fish" Research Group, Section of Fish Breeding, Second Laboratory, Institute of Hydrobiology, Hupei Province (111)
- Diclostera, a New Genus of Chlorococcales Jao Chin-chih, Wei Yin-shin, Hu Hung-chuen (115)

化悲痛为力量 永远沿着毛主席⁴¹⁰⁰⁰ 革命科技路线奋勇前进

湖北省水生生物研究所

TO TURN GRIEF INTO STRENGTH AND TO MARCH BRAVELY ALONG CHAIRMAN MAO'S REVOLUTIONARY SCIENTIFIC AND TECHNICAL LINE FOREVER

INSTITUTE OF HYDROBIOLOGY, HUPEI PROVINCE

九月九日,伟大的领袖和导师毛主席不幸逝世的噩耗传来,我所全体同志和全国人民一起,顿时沉浸在万分的悲痛之中。从实验室内外,到开门办科研的各个点站,人人痛心疾首,个个泣不成声。在沉痛悼念毛主席的日子里,我所工人、干部和广大科技人员,怀着深厚的无产阶级感情,追思毛主席的丰功伟绩,缅怀毛主席的无限恩情,心潮起伏,彻夜难眠。毛主席啊,毛主席,您光辉的一生,和人民群众心心相连,您的伟大业绩,彪炳千秋,您的伟大思想的灿烂光辉,永远照耀着中国革命和世界革命的锦绣前程。您老人家永远活在亿万人民的心中。

千言万语,说不尽我们对您的无比崇敬,阵阵哀乐,诉不完我们对您的无限衷情。我们永远不会忘记,在那“长夜难明赤县天,百年魔怪舞翩跹”的苦难岁月里,是您把马列主义的普遍真理与中国革命的具体实践相结合,领导中国人民前赴后继、浴血奋战,打倒了蒋家王朝,推翻了三座大山,在天安门亲手升起了第一面五星红旗,灾难深重的中国人民从此站起来了。我们永远不会忘记,是您高瞻远瞩、洞察一切,亲自发动和领导了震撼世界的无产阶级文化大革命,彻底摧毁了刘少奇、林彪两个资产阶级司令部,一次又一次地拨正了中国革命的航向,保证了党不变修,国不变色,率领我们在继续革命的征途上胜利前进。我们永远不会忘记,是您以无产阶级革命家的雄伟气魄,发动和领导了批判以苏修叛徒集团为中心的现代修正主义的伟大斗争,促进了世界无产阶级革命事业和各国人民反帝反霸事业的蓬勃发展,推动了人类历史的前进,为马克思主义的理论宝库,作出了极其光辉的贡献。敬爱的毛主席,没有您,就没有我们的一切,您是中国人民的大救星,您是当代最伟大的马克思主义者,您是全世界革命人民心中永远不落的红太阳。

我们永远不会忘记,伟大领袖毛主席对革命科技战士的亲切关怀。在深切悼念毛主席的日子里,我所全体同志,怀着对您无限崇敬的心情,一遍又一遍地重温 and 畅谈受到您亲切接见的幸福情景。一九五八年四月六日,我们的伟大领袖毛主席来到武汉科技界跃进誓师大会会场,无限亲切地接见了到会全体人员。我们清楚地记得,毛主席您老人家红光

满面,神采奕奕地走到我们中间。顿时,一轮红日在我们面前升起,滚滚暖流在我们胸中奔腾。敬爱的毛主席啊,我们日夜想念您,我们终于见到了您,这是我们终生难忘的最大幸福。您老人家向我们微笑四顾,使我们热泪盈眶,振臂欢呼,您老人家向我们扬手致意,是对我们寄予殷切的希望,给我们增添了无穷无尽的力量,激励着我们紧跟您的革命路线,在大风大浪中奋勇前进!就在毛主席接见我们的大跃进年代里,为了向毛主席汇报我们在三面红旗照耀下取得的成绩,我们曾经将我所的一项科研成果——小球藻制品,当作珍贵的礼物,敬献给伟大领袖毛主席,表达我们对毛主席的无限热爱和无比崇敬。为此,党中央及时给我们亲切来信,表彰我们热爱毛主席的深情厚意,勉励我们再接再厉,争取更大的成绩,使我们全所同志感到无比的光荣。敬爱的毛主席,我们无限忠于您,我们永远怀念您。今天,您虽然离开了我们,但是您老人家亲切接见的幸福情景,我们终生难忘,永远记忆犹新,您那无比高大的光辉形象,永远活在我们的心中。我们决不辜负您的亲切关怀和长期教导,坚定不移地走又红又专的道路,努力攀登科学技术的高峰,为人类作出较大的贡献。

伟大领袖毛主席,历来对我国的科学技术事业十分重视,为我们制定了一条马克思主义的革命科技路线,为我国社会主义科学技术事业的发展描绘了一幅宏伟的蓝图,领导我们胜利地开展了批判资产阶级、批判修正主义的斗争。科技战线的两个阶级、两条道路、两条路线的斗争,是十分尖锐复杂的。文化大革命前,由于刘少奇反革命修正主义路线的干扰和破坏,科技人员被禁锢在高楼深院的象牙塔中,闭门造车,科研工作三脱离的现象十分严重。是伟大领袖毛主席,在无产阶级文化大革命中,领导我们向刘少奇的反革命修正主义路线进行了坚决的斗争,轰轰烈烈地开展了科技领域里的社会主义革命。我们研究所,经过文化大革命的战斗洗礼,在毛主席革命路线指引下,坚持以阶级斗争为纲,坚持科研工作为无产阶级政治服务,为工农兵服务,与生产劳动相结合的方针,科技人员坚决走与工农相结合的道路,全所的政治思想和科研工作面貌焕然一新。几年来,我所先后在全国各地建立了三结合的科学实验点、站共计八十九个,联系点一百零四个,取得了各种科研成果二十六项,不断地为我国的社会主义革命和社会主义建设作出贡献。为了贯彻执行毛主席关于“要实行农、林、牧、副、渔五业并举的方针”,促进我国淡水渔业的大发展,我们大力开展了湖泊渔业高产稳产的科学试验,在毛主席革命路线指引下,科技人员和养殖工人并肩战斗,同饮一湖水,同划一条船,共同进行科学研究,认真总结实践经验,经过三年多来的艰苦工作,终于使武昌东湖的渔产量从一九七一年的三十六万斤,提高到一九七六年的一百一十多万斤,初步总结出了具有我国特点的湖泊合理放养的科学理论。遵循毛主席关于“有了优良品种,即不增加劳动力、肥料,也可获得较多的收成”的教导,我们积极开展了鱼类新品种的培育试验,以毛主席的唯物辩证法为强大思想武器,破除迷信,解放思想,打破洋框框,冲破遗传学中的资产阶级陈腐观念与习惯势力的束缚,在短短的三年多的时间内,就成功地驯养了细鳞斜颌鲴和培育出镜鲤(♂)×兴国红鲤(♀)杂种一代两个养殖鱼类新品种,目前已在大部分省市推广应用,受到工农兵群众的好评。

“才饮长沙水,又食武昌鱼”。这是伟大领袖毛主席的壮丽诗篇。为了使武昌鱼在我国辽阔的疆土上处处安家落户,我们通过长期的精心研究,终于驯化成功,今天,武昌鱼这种名驰中外的名贵鱼类,已经在祖国各地的湖泊、水库中生长繁殖。“高峡出平湖”,“当惊世界

殊”，这是伟大领袖毛主席为我国社会主义建设描绘的壮丽图景。根据毛主席关于“一切从人民的利益出发”的伟大教导，我们成立了专门的研究室，和广大工农群众一起，积极开展环境保护的科学试验，对水体污染的监测与治理进行了大量的工作，努力为工农业生产服务，为人民健康服务。

回顾战斗的历程，追思毛主席领导下的伟大胜利，我们全所同志无比激动地说：我们的党有今天，我们的国家有今天，我们的人民有今天，都是伟大领袖毛主席英明领导的结果，没有毛主席，就没有我们今天的一切。毛主席啊，毛主席，东海作墨，书不尽我们对您的无限忠诚和无比热爱，蓝天做纸，写不尽我们对您的深切怀念！在这举国上下极其悲痛的时刻，我所全体共产党员、共青团员、工人、干部和科技人员，坚决响应党中央的号召，决心化悲痛为力量，最紧密地团结在以华国锋同志为首的党中央周围，继承毛主席的遗志，坚持以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，坚持无产阶级专政下的继续革命，刻苦地学习马列著作和毛主席著作，彻底揭露、批判王洪文、张春桥、江青、姚文元四人帮篡党夺权的阴谋活动，批判他们的反革命修正主义路线的极右实质。坚决贯彻执行科研工作“两服务一结合”的方针，坚持开门办科研的正确方向，坚定不移地走与工农相结合的金光大道，认真改造世界观，把水生所办成社会主义的新型的研究所，将科技领域的社会主义革命进行到底，抓革命，促生产，促工作，促战备，将毛主席开创的无产阶级革命事业进行到底，为最终实现共产主义而奋斗！

武昌东湖渔业增产试验及增产原理的分析

湖北省水生生物研究所第四室
武汉市国营东湖养殖场

EXPERIMENT ON INCREASING FISHERY PRODUCTION OF LAKE TUNG-HU, WUCHANG, AND AN ANALYSIS OF THE UNDERLYING PRINCIPLE

The Fourth Laboratory, Institute of Hydrobiology, Hupei Province and
The Tunghu State Fish Farm in Wuhan

提 要

1972年7月以来开展了“三结合”的东湖渔业增产试验。着重抓住天然饵料资源的合理利用,大水面大规格鱼种的培育,放养鱼类的防逃,凶猛鱼类的控制以及捕捞技术的改革这五项关键性增产措施,进行了研究和应用,取得了较好的效果。渔产量从试验前的36.5万斤稳步上升到1975年的81万斤,并初步摸索出东湖渔业生产的一些规律。

本文在总结上述工作的同时,还对反映我国淡水渔业传统的“水体合理放养”原理进行了扼要的讨论。

前 言

武昌东湖是长江中游的一个养鱼湖泊,也是武汉市的风景区,多年来渔产量不高,亩产一般在15斤以下。1954年和1962年,水生生物研究所曾两度在东湖开展过多项研究工作。由于受刘少奇修正主义路线的干扰和破坏,思想、政治路线不端正,搞“三脱离”的学院式研究,对东湖渔业生产没有起到促进作用。

经过伟大的无产阶级文化大革命,水生所科技人员在毛主席革命路线指引下,在各级党委领导和关怀下,以阶级斗争为纲,坚持党的基本路线,坚持科学研究必须为无产阶级政治服务,为工农兵服务,与生产劳动相结合的方针,走与工农相结合的道路,于1972年7月下楼出院,重返东湖,与东湖养殖场职工一起组成以工人为主体的“三结合”战斗集体,大搞群众性科学试验和发挥专业队伍的作用,共同制定和开展了东湖渔业增产试验。三年多来,除对湖水理化性质,天然饵料资源和鱼类、渔业情况进行了定期测定和普遍调查外,着重抓住饵料资源的合理利用,大水面大规格鱼种的培育,放养鱼类的防逃,凶猛鱼类的控制以及捕捞技术的改革这五项关键性问题进行了试验研究并提出了相应措施,

取得了较好的效果, 渔产量从试验前的 36.5 万斤稳步上升到 1975 年的 81 万斤。四年来共生产成鱼 274 万斤, 上交利润 33 万余元, 为国家作出了一定贡献。同时初步摸索了东湖渔业生产的一些规律, 对反映我国淡水渔业传统的“水体合理放养”原理也有了较多的体会, 为进一步发展东湖渔业生产和总结我国湖泊放养理论打下了基础。

为了保卫和发展无产阶级文化大革命的胜利成果, 在毛主席革命路线指引下, 在党的一元化领导下, 我们将继续深入进行东湖增产试验, 争取早日实现东湖渔业高产稳产。为了及时交流经验, 总结阶段性收获, 现将三年多来的试验工作综合报道于后。

一、环境条件和历年渔产量情况

东湖由郭郑湖、汤林湖、庙湖、牛巢湖、后湖等湖区所组成, 总面积为 48,000 亩(图 1)。1970 年后, 由东湖养殖场经营的水面只包括郭郑、汤林两大湖区, 渔业生产面积习惯上按 22,000 亩计算, 近年来实际水面约 26,000 亩。

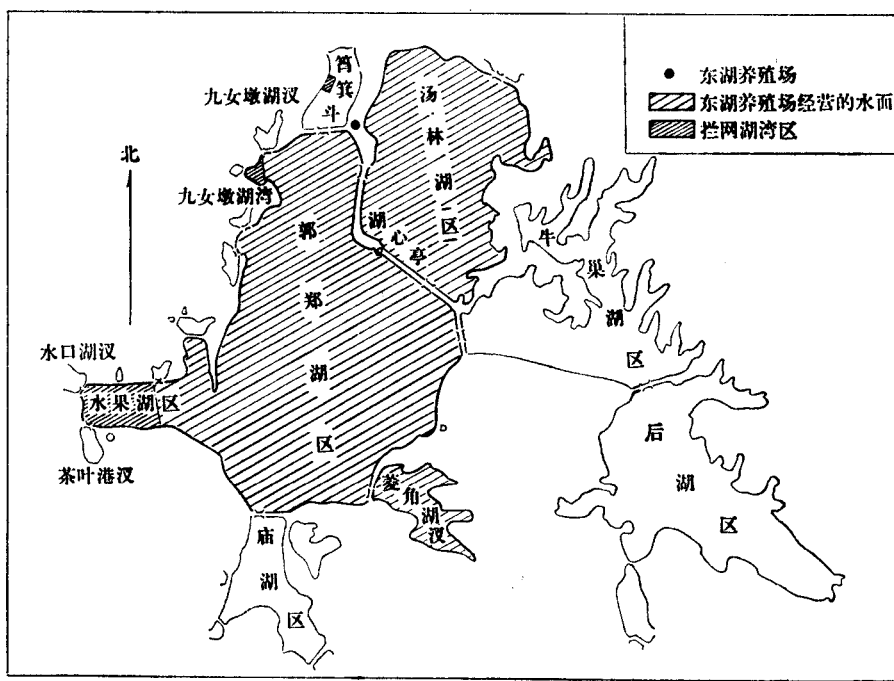


图 1 武昌东湖地形图

东湖地处北亚热带湿润季风气候区, 年平均水温约 17°C , 鱼类的生长期在 7 个月以上。湖中水位变化不大, 常年水深保持在 3 米以上。湖水中所含营养元素比较丰富。1973—1975 年郭郑湖区中心采样站水样的年平均值波动范围为: 每升水中含总氮 0.77—0.88 毫克; 氨氮 0.10—0.16 毫克; 总磷 0.017—0.125 毫克。但无机磷则嫌缺乏 (0.004—0.009 毫克)。东湖饵料生物也较丰富, 1973—1975 年各年的平均值为: 每升水中有浮游植物 1,139,560—7,487,370 个; 浮游动物 4,877—8,128 个; 浮游植物的初级产量在郭郑、汤

林两湖区每年共生产 51,905—66,282 吨氧;底栖动物每亩有 51—96 斤。但水草近年来迅速减少,除岸边仍有少量外,在大部分湖区已趋于绝迹。上述饵料生物的种类一般都是长江中下游浅水湖泊中的习见种,无需专门叙述。总的看来,东湖是个富营养型湖泊,具备发展淡水渔业的良好物质条件。

据往年采集调查的结果,湖中的鱼类有 18 科 65 种,也是浅水湖泊中习见的种类。实行养鱼后,经济价值最高、产量最大的是放养的鲢和鳙,其次是草鱼。非放养的底层鱼类如鲤、鲫等数量也不少,但因湖水常年较深,没有认真组织捕捞,故产量不高。凶猛鱼类计有蒙古红鲌、翘嘴红鲌、鳊、鳊和乌鳊等,其中以两种红鲌数量最多,危害较大。

历年放养的主要是鲢和鳙,渔获物也以鲢鳙为主体。由于湖岸护坡较陡和大拉网作业的局限性,尽管用的是细目网具,所捕起的鲢鳙却向来都是十斤以上乃至数十斤的大鱼,绝少捕到两三斤重的小型个体。因此,直到 1972 年,东湖的渔产量一向是建立在鲢鳙大型个体的基础上的。

东湖渔产量的水平在 1972 年以前相当低,有数年(1955, 1958, 1959 年)的亩产量虽然超过 20 斤,但那几年的增产主要是洪水增加了鱼类和饵料资源的补给,当时湖北省的其他湖泊都普遍增产,东湖自然也不例外(表 1)。

表 1 东湖历年的渔产量*

年 份	总产(万斤)	亩产(斤)	年 份	总产(万斤)	亩产(斤)
1951	25.0	5.2	1964	62.2	13.0
1952	27.5	5.7	1965	72.1	15.0
1953	35.0	7.3	1966	64.0	13.3
1954	32.0	6.7	1967	63.6	13.2
1955	113.6	23.7	1968	64.0	13.3
1956	50.6	10.5	1969	60.0	12.5
1957	54.8	11.5	1970	54.0	11.3
1958	105.0	21.9	1971	36.5	16.6
1959	100.4	20.9	1972	46.0	20.9
1960	32.0	6.7	1973	72.9	33.1
1961	42.0	8.7	1974	74.0	33.6
1962	50.0	10.4	1975	81.0	36.8
1963	59.9	12.5			

* 渔产量在 1970 年以前按全湖水面(48,000 亩)统计,1971 年起按划归东湖养殖场经营的水面 22,000 亩统计。

对于低产的原因,根据试验初期渔获物资料和其他调查材料的分析,认为主要是放养不合理。历年鱼种投放量虽不算少,但规格小,体质差,加上拦鱼设备不符合要求和凶猛鱼类的危害等,造成放湖鱼种的大量损失,致使饵料资源未能合理利用。此外,由于捕捞效率较低,已达到起水规格的鱼未能及时起捕,这既影响了渔产量,又降低了湖泊的周转利用率。对于这些问题,过去或认识不足,或因条件关系而未能及早解决,因而使渔产量停滞不前。遵照毛主席关于“理论的基础是实践,又反过来为实践服务”的教导,我们先后采取了相应措施,推动了东湖的渔业生产。亩产量从 1971 年的 16.6 斤提高到 1975 年的 36.8 斤(表 1);回捕率也有一定的提高。说明增产试验收到了较好的效果。

二、五项增产技术措施的研究

三年多来的增产试验是**实践、认识、再实践、再认识**的多次反复、不断提高的过程。涉及的研究内容和技术措施虽多,但可归纳为五个方面。即:(1)合理利用饵料资源,调整放养种群;(2)利用大小湖汉,培育大规格鱼种;(3)摸清逃鱼规律,改进拦鱼设备;(4)控制凶猛鱼类,减少鱼种损失;(5)实现驱集渔法,提高捕捞效率。

(一) 合理利用饵料资源,调整放养种群

湖泊中的天然饵料资源——浮游生物、底栖动物、水草以及有机碎屑等是构成渔产量的物质基础。我们根据渔获物分析结果并结合湖中饵料生物的数量变动,逐年调整放养鱼类种群,以期逐步做到全面而又合理地利用天然饵料。为此,进行了以下三方面的工作:

1. 提高放养密度

东湖浮游生物数量较多,以鱼类生长最快的8月份为例,1973年浮游植物达1,256,000个/升,浮游动物为9,449个/升。浮游植物的种类组成也较理想,其中硅藻占18.8%,甲藻占31.3%,即鲢鳙容易消化的种类达50%左右。另从老渔工处了解到往年的渔获物主要由大个体组成,鲢鳙平均体重约15斤,生长得也较快。这些情况表明湖中鲢鳙的饵料充足。要提高渔产量就必须提高放养密度,同时加大放湖鱼种的规格,以保证鱼种放湖后有较高的存活率。

根据浮游生物和渔获物分析资料,参照其他同类型湖泊的放养经验和饶饮止的放养指标(饶饮止等,1956。湖泊调查基本知识。科学出版社)。我们认为,东湖每年的大规格鱼种放养量以保持在每亩100尾以上为宜。为此,从1972年冬至1973年春投放了鲢鱼190.4万尾,鳙鱼137.4万尾,两者共327.8万尾,其中4寸以上的鱼种占37%。提高了湖中鲢鳙的种群密度,使浮游生物得到了较好的利用。

2. 争取“因饵放鱼”

东湖在1973年以前投放的鱼种是鲢多于鳙,而在渔产量上则鳙常高于鲢。以1972年郭郑湖区的一批渔获物为例,鲢7万多斤,占该批渔获物重量的28%,鳙17万多斤,占65%。此外,从表2可以看出,鳙鱼不但生长快,而且4寸以上的鱼种放湖后的回捕率也高。

表2 1973年各规格的鲢鳙鱼种放湖后的生长率和回捕率

放湖规格 项 目 种 类	2.1—3 寸		3.1—4 寸		4.1—5 寸		5.1—7 寸	
	鲢	鳙	鲢	鳙	鲢	鳙	鲢	鳙
年终体重(斤)	0.84	1.03	1.08	1.70	1.30	2.20	1.93	3.40
三年回捕率累计 (%)	0.21	0.00	4.03	0.87	4.12	15.56	21.36	75.64

另一方面,我们根据东湖浮游动、植物的组成情况,对鲢鳙的放养比例进行了初步推算。由于调查结果表明8月份是东湖鲢鳙生长的高峰期,因此,我们将8月份浮游动、植物的数量作为设计鲢鳙放养比例的参考数据。表3是按照饶饮止的放养指标计算的结果。

以上两方面的情况都说明在增产试验初期要迅速提高渔产量就必须加大鳙的放养比

表 3 8 月份的浮游生物数量及由此推算出来的鲢鳙的计划放养量和比例

年 份	项 目	浮游植物数量 (个/升)	浮游动物数量 (个/升)	鲢的放养量 (尾/亩)	鳙的放养量 (尾/亩)	鲢：鳙 (%)
1973		1,256,000	9,449	45	70	38:62
1975		2,014,000	5,560	70	38	65:35

例。因此,在 1974 年度(包括 1973 年冬和 1974 年春)投放的鱼种中,鳙的比重由 1973 年度的 42% 提高到 69%,而鲢的比重则由 58% 降低到 31%,使该年度的实际放养比例与表 3 中根据 1973 年的测定结果所要求的比例相接近。

1975 年度鲢鳙的放养比例是鳙 51.3%: 鲢 48.7%。

在 1974 年和 1975 年的鲢鳙产量中,鳙鱼所占的比重有了显著的提高,分别为 68.7% 和 63.7%。

1975 年以来浮游动物已有下降趋势,而浮游植物则未见减少而有所增加。根据表 3 所列数据,来年鲢与鳙的放养比例似以 6:4 或 7:3 较为合适,今后还需根据渔获物统计和饵料生物资源变化情况逐年调整。

东湖底栖动物中的水蚯蚓和摇蚊幼虫在近年来有较大增长,今后要增加杂食性鱼类的放养量。湖中水生高等植物已不多,故需严格控制草鱼的放养数量,以利水草的恢复。

3. 估算增产潜力

初级生产力测定结果表明,1975 年东湖每亩水面的浮游植物共生产 0.433 吨氧气,按 1 克氧气相当于 5.3 克浮游植物(湿重)计算,则每亩水面可提供浮游植物 2.294 吨。由于浮游植物自然增殖能力很强,因此,我们认为让鲢鳙利用其产量的 70%,即 3,200 斤/亩仍不致影响其再生产。而浮游植物对鲢和鳙的饵料系数即使以保守的估计 100 来计算,则东湖单就鲢鳙而言每亩还可增产 32 斤。说明东湖在目前渔产量的基础上还有增产 1 倍的潜力。

三年多来,我们根据东湖渔业生产的实际情况并结合浮游生物的数量变动,逐年调整了鲢鳙的放养数量和比例,收到了显著的增产效果。今后还将继续进行这方面的研究,不断挖掘东湖的增产潜力。

(二) 利用大小湖汊,培育大规格鱼种

保证放湖鱼种的质量和数量是合理利用饵料资源、实现增产的一个关键。在这个问题上,我们确定了放湖鱼种的合理规格,同时开展了湖汊培育鱼种的试验,以开拓优质鱼种的大量来源。

1. 放湖鱼种合理规格的确定

试验初期,我们曾根据以往经验提出投放 4 寸以上的鱼种较好。为了验证这种规格是否合理,我们进行了三方面的实验分析,即:(1)湖中凶猛鱼类的种群结构及其对放养鱼种的危害程度;(2)进出水口的防逃设备及水文情况;(3)不同规格鱼种放湖后的生长率和回捕率。因为我们认为,合理规格必须符合以下三方面的要求,即:(1)能免受凶猛鱼类掠食;(2)易于采取防逃措施;(3)能提供较高的渔产量。

为了确定凶猛鱼类对不同规格鱼种的危害程度,1973 年以来对湖中主要凶猛鱼类即

蒙古红鲌和翘嘴红鲌吞食鱼种的情况进行了分析(朱志荣等,本刊,本期),看出全长 50 厘米的蒙古红鲌和翘嘴红鲌所能吞食的最大鳊鱼种分别为 4.1 寸和 3.9 寸。对于东湖这两种凶猛鱼类种群组成的调查表明,湖中主要是 50 厘米(1 尺 5 寸)以下的个体(占 80—90%)。因此,投放 4 寸以上规格的鱼种就可以大大减少凶猛鱼类的危害,提高存活率。

在拦鱼设备方面,拦截 4 寸以上规格鱼种的拦栅栅距即使在流水条件下,也在 1 厘米左右,已不致严重影响水流或增加投资。

在生产效果方面,查明了不同规格鱼种在湖中的生长速度和回捕率,如表 2。

从表 2 中可以看出,4 寸以上的鱼种放湖当年即可生长到 1.3(鲢)—2.2(鳊)斤,次年即可大量起水,有利于加速生产周期。4 寸以上鱼种的回捕率也比小规格鱼种的回捕率高。

根据以上三方面的分析,我们证实放湖鱼种的合理规格应在 4 寸以上。

2. 利用湖汊培育鱼种的试验

东湖每年每亩要求投放 4 寸以上的鲢鳊鱼种在 100 尾以上,同时还要搭配其他品种。但养殖场鱼池面积不够,商品饲料也较紧张,难于实现上述要求。为此,几年来我们着重进行了土堤湖汊、网拦湖湾和利用网箱培育大规格鱼种的试验。在发挥湖汊生产潜力、解决鱼种来源上取得了一定的效果。

在土堤湖汊方面,1972—1975 年利用 1,054 亩的湖汊——菱角湖汊(即大菱角湖)培育鱼种。经过清湖除野后,采取集中施肥、投饵的办法进行短期强化培育,四年中共得 4 寸以上鲢鳊鱼种 260 万尾,其中 41 万尾达到 6.5 寸以上。在正常情况下,该湖汊每年可产鱼种 7—8 万斤,回捕率可高达 77%。1975 年还在九女墩湖汊(120 亩)进行了多品种混养密养试验,效果亦好。

在网拦湖湾方面(图 1),1973 年网拦水果湖湖湾(500 亩),完全利用天然饵料来培育鱼种。1974 年网拦九女墩湖湾(172 亩),施用了少量化肥。两处试验结果,鱼种的规格都超过 4 寸。但因除野、防逃和捕捞都存在问题,因此回捕率低(不超过 26%)。1975 年又网拦箕箕湖湾(28 亩),于 8 月 30 日放入 2.7—3.1 寸的鲢鳊鱼种 65,000 尾。不投饵、不施肥。此次加强了清野、防逃等工作。年终回捕了 52,800 尾,回捕率达 81%。鳊的规格为 5.4 寸;鲢达 6 寸。

在网箱养鱼种方面,试验也收到了较好的效果。但要在生产中推广应用,还有待深入研究。

通过以上试验,我们认为利用天然水面培育鱼种具有优越性,但要有一定的条件和严密的管理,包括适当的水深,彻底的清野,注意防逃,合理施肥投饵,以及认真回捕等。此外,为了从根本上解决鱼种培育所需的饵料问题,除利用水中现成的天然饵料之外,更重要的途径是在养鱼的塘堰或汊子内种植青饲料,“就地”开辟饵料、肥料来源,以青代精,少用或完全不用商品饵料。在这方面,我们已在几个试验点上开展科学实验。

(三) 摸清逃鱼规律,改进拦鱼设备

由于东湖主要进出水口一直装有拦鱼装置,故长期以来对逃鱼问题重视不够。1973 年重新对各水口进行全面调查,就发现东湖 39 个水口中未设置拦鱼设备的竟有 17 个,已有的拦鱼设备,也常因破损或孔眼不合适而达不到应有的拦鱼效果。现场观察表明,在鱼

种放湖后和春汛期间有大量幼鱼群集于生活污水进口处奋力顶水,穿越栅网外逃。即使个别破洞或不易引起注意的小水口,在短时间内都会造成大量损失。曾发现湖边一个口径只有 30 厘米的鱼池出水涵管,由此逃入鱼池的鱼种达 15,000 尾,可见逃鱼的严重性。

我们通过摸清逃鱼规律制定出拦鱼设备(拦网或铁栅)的合理规格及防逃措施。由于拦网的效率与鱼体周长有关;拦栅的效率与头宽(及颅宽)有关,因此,测量了 2,227 尾鲢、鳙和青鱼、草鱼,求出其全长与最大周长和头宽的回归方程式。由此推算出 1—5 寸草、青、鲢、鳙鱼种的相应周长值、头宽值、颅宽值及这些数值的范围(95% 可信限的上下限),并编制成检索表(参看陈敬存等, 1975。本刊, 5(3):335—353),作为确定拦鱼设备规格的基本资料。在制定拦鱼设备的合理规格时以鲢为标准。因其周长、头宽相对小些,对水流等因素的反应也敏感些。

根据以上资料和逃鱼的实验,我们制定出拦鱼设备的合理规格如下:

1. 在出水口或静水条件下

$$\text{拦网网目长度} = \frac{\text{投放的鲢的最大周长的 95\% 可信限下限}}{2}$$

$$\text{拦栅栅距宽度} = \text{投放的鲢鱼头宽的 95\% 可信限下限}$$

按照以上要求,拦截各种规格的白鲢鱼种所应采取的拦网或拦栅的规格如表 4。

表 4 拦截鱼种时拦网或拦栅的合理规格

鱼 种 的 规 格 (寸)	拦 网 网 目 (厘米)	拦 栅 栅 距 (厘米)
1.0 以上	不超过 0.7	不超过 0.4
2.0 以上	不超过 1.5	不超过 0.7
3.0 以上	不超过 2.3	不超过 1.0
4.0 以上	不超过 3.0	不超过 1.4
5.0 以上	不超过 3.8	不超过 1.7

2. 在有水流的进水口

由于鱼奋力顶水,因此拦网或拦栅的规格应比静水条件下小一些。其计算方法是:按静水条件的方法计算出拦鱼设备的规格(但计算拦栅栅距时应改用鲢鱼颅宽的 95% 可信限下限),然后再除以“穿拦系数”。“穿拦系数”为:

$$\text{拦网的穿拦系数} = \frac{\text{鱼种的最大周长}}{\text{被鱼穿过的网目长度} \times 2}$$

$$\text{拦栅的穿拦系数} = \frac{\text{鱼种的颅宽}}{\text{被鱼穿过的栅距}}$$

通过实验观察,在东湖一些进水口处(如茶叶港,水果湖桥头)(图 1) 1973 年 4 月份鲢鱼的穿拦系数在拦网为 1.5, 拦栅为 1.2。

按上法计算,投放 3 寸的鲢鱼种,拦网网目不应大于 1.5 厘米,拦栅栅距不应大于 0.6 厘米;投放 4 寸鱼种,网目不应大于 2.0 厘米,栅距不应大于 0.8 厘米。

当前,东湖养殖场已兴建永久性拦鱼设备 5 处。除按上述要求确定栅距外,在条件允许的地方提高拦鱼设备基底(俗称“海底”)的高度,以形成水位落差,从根本上破坏鱼的溯水条件,如茶叶港的拦鱼设备。在不允许形成水位落差的情况下,也尽可能提高基底,

缩小断面,如水果湖桥头的拦鱼设备。这样就使逃鱼现象有了很大的改善。

(四) 控制凶猛鱼类,减少鱼种损失

在东湖的渔获物中,凶猛鱼类所占比重较大。如1972年占渔产量的4.5%;1973年占8.8%。其中又以蒙古红鲌和翘嘴红鲌为主。1973年捕起的蒙古红鲌为3.5万斤,最大个体达5斤,捕起的翘嘴红鲌为2.3万斤,最大个体达12斤。但多数都是全长25—50厘米的个体。

虽然这几年放湖鱼种的规格比以前有所提高,但仍有一部分较小的鱼种,易被凶猛鱼类掠食。此外,50厘米以上的蒙古红鲌和翘嘴红鲌在湖中还有一定的数量,有可能伤害大鱼种,必须予以控制。为此,我们进行了这两种凶猛鱼类的生态调查,并采取了相应的控制措施。

蒙古红鲌于5月中旬到6月上旬当水温升至20℃以上时产卵。亲鱼在暴雨后群集于进水口,在黄昏时产卵于岸边的水草或柳树根上。据1974年的调查,水果湖和茶叶港两个进水口一带是产卵场。翘嘴红鲌则在7月下旬(水温28—30℃)产卵。当天气闷热,刮起西南风(俗称南阳风)时,亲鱼即群集于下风处,在黄昏时产卵于植物上或靠岸的物体(如石块)上。据观察,郭郑湖湖心亭两侧是较大的产卵场。

结合以上生态资料,我们采取了下列试验性措施以控制这两种鱼类:

1. 网捕

根据这两种鱼类生殖时大量群集的特点,趁产卵时用大拉网围捕,可取得较好的效果。曾一网捕获蒙古红鲌5,000多斤,翘嘴红鲌800多斤。在1975年蒙古红鲌生殖期间共捕获13,000多斤。另外,根据这两种鱼容易被赶动的特点,在秋冬大捕捞季节采用“赶网”办法,将它们驱集到起网地点进行围捕,效果亦好。

2. 人工除卵

由于产卵场比较集中,产卵后大量卵粒附着在杂草上,可用人工捞除。我们也曾用棕树皮、柳树根和水草等做成人工鱼巢,诱其产卵,然后除去。

3. 药物灭卵

1974年在翘嘴红鲌产卵后,曾将生石灰2斤撒于10米长的产卵岸滩,经4小时后检查已有50%卵粒变白死亡。

几年来采取上述措施取得了较好的效果。渔获物分析表明这两种鱼的数量和规格已有所下降。蒙古红鲌1973年占渔产量的4.8%,1975年降至4.0%,平均长度从40.8厘米下降至30.6厘米。翘嘴红鲌数量下降更显著,从1973年占渔获量的3.1%下降到1975年的0.7%。

(五) 实现驱集渔法,提高捕捞效率

捕捞是渔业生产的最后一环,缺乏有效的捕捞技术就无法取得应有的渔产量。

由于东湖湖面开阔,常年湖水较深,湖底障碍物多,沿岸护坡较陡,单一的大拉网作业效率不高。例如1972年拉了39次网,其中渔获量在500斤以下的就有17网,有时甚至是空网。

三年来,根据东湖的具体情况和养殖场现有的捕捞力量,我们参照“赶、拦、刺、张”联合渔法对捕捞技术进行了改革。主要试验了声、网驱集渔法(群众简称“赶网”)。声网驱

集渔法就是利用机船及其拖曳的铁链所发出的声响同拦网、三层刺网相配合,使被动渔具起到主动性效果,通过边拦、边赶、边捕,迫使鱼群向预定地区集中,最后用大拉网捕捞起水。用这种渔法,1975年9月在郭郑湖区捕捞成鱼45万余斤。在最后进行围网作业时,一网获26万斤。同年10月下旬至11月下旬再度在该湖区进行全面驱集,渔获量又达22万斤以上。

实践证明,这种渔法无论在总产量或网次产量方面都远远超过东湖以往大拉网作业的捕捞记录。特别能大量捕捞鲢鳙等中上层鱼类。同时,这种渔法不受季节的限制,而且对捕捞鮠鱼、鳊鱼等凶猛鱼类亦有较好效果,从而起到清野除害的作用。

但是声网驱集渔法还不能有效地解决底层鱼类的捕捞问题。为了进一步提高东湖的渔产量,今后还必须找出捕捞底层鱼类的更有效的方法。

三、增产原理的初步分析

从技术角度说,东湖渔业增产试验在本质上就是将我国传统的淡水鱼类养殖原理,结合具体情况,有的放矢地在浅水湖中进行研究和应用。

我国是世界上淡水渔业发展最早的国家,历代劳动人民在养鱼技术方面有杰出贡献。除一贯强调人的因素,讲究经营管理外,早在唐朝就创造出多品种“混养”这一科学方法。长期以来,通过不断改善水体条件和调整养殖种群,使水体的利用趋于合理化,从而取得比在纯天然条件下要高得多的渔产量。解放后总结出来的八字精养法,更为合理利用水体的基本措施作了具体的归纳。从我国的渔业特点可以看出,中国水产养殖的科学原理就是:采取综合措施,使水体中的饵料资源全面而又合理地转化为渔产品,达到持续高产的目的。这个原理可用“水体合理放养”一词广义地予以概括。

“水体合理放养”原理虽然普遍适用于各类水体,但其技术重点则须视水体条件而有所不同。对于东湖这个万亩以上的湖泊来说,三年多来,我们主要围绕以下四方面的内容进行试验和提出技术措施。即:

1. 使放养种群的摄食强度尽可能符合天然饵料的喂食能力。

由于东湖水面宽阔,目前尚无条件进行投饵施肥。因此,较为理想的办法就是设计出合理的放养种群以适应湖中天然饵料资源本身的生产水平。一个合理的放养种群必须基本上符合这样的要求,即它既不妨碍天然饵料维持某一再生产水准,又能最大限度地利用饵料生物的潜能,从而提供尽量多的渔产品。过去东湖的放养种群不够合理,例如草鱼的放养量偏高,严重影响了高等植物的再生产;而鲢鳙的实际存活数量偏低,又造成浮游生物资源的过剩。因此,使东湖的放养种群逐步地、相对地合理是实现增产的关键。三年多来,我们采用了经验调整 and 理论计算相结合的方法,对放湖鱼种的数量和比例提出了比较合乎实际的要求,因而使饵料资源较全面、合理地转化为渔产品。而利用湖汊培育大规模鱼种的措施则在一定程度上为上述转化提供了物质基础。

2. 减少鱼类在放养期间的天然损失

在大面积水体中,导致鱼类损失的因素远较池塘等小面积水体为复杂,因而其存活率通常很低。一般地说,放养初期的损失是严重的,这就大大降低了鱼种的有效放养量,使预期的合理种群结构无法实现。因此,必须抓住损失的主要原因,采取相应措施来“堵塞