

长春市水文学研究所建所三十周年

论文集

2002 · 11

长春市水产研究所建所三十周年论文集

编写委员会

主 编：张伟

副 主 编：刘治平 付华

顾 问：陈肇仁

责任编辑：白利丹 徐彦兵 黄伟 韩立忠

艰辛创业 锐意改革 不断进取 再创辉煌

——长春市水产研究所 30 年发展历程回顾

在中国共产党第十六次全国代表大会胜利闭幕，以“三个代表”领航全面建设小康社会的大好形势下，我们迎来了长春市水产研究所 30 年华诞。30 年来，长春市水产研究所走过的道路大体可分为三个阶段，即以 70 年代为主的创业探索阶段，主要解决了“苗种靠江南，吃鱼靠自然”的问题；以 80 年代为主的改革发展阶段，主要是解放了思想，科研工作步入了新的历史发展阶段；90 年代中期以后的不断创新阶段。提出了与时俱进，发展都市休闲渔业，把“海洋搬到内陆”新的办所战略。如今，研究所已有职工 59 名，科技人员占 90%，中级以上 21 人，先后两名同志荣获长春市有突出贡献的市级专家，固定资产 2800 万元，初步形成了集科学研究、技术服务和开发经营为一体的经济联合体。30 年来共完成并通过验收鉴定的国家、省、市下达的科研课题 40 余项，获部、省、市奖励 10 余项，其中“工厂化水产良种繁育和国养保鲜技术开发”项目已列为科技部 2002 年度国家级星火计划重点项目。在渔业资源开发与合理利用，名特优新鱼类人工繁育技术、池塘精养技术、节粮低成本饲料研究、水产品国养保鲜技术以及海产品内陆养殖技术等方面都取得了重大突破，为长春地区水产养殖业的发展做出了突出贡献。

艰辛创业 积极探索

长春市地处松江之滨，伊通河畔，发展渔业生产有着悠久的历史。早在明末清初，在松花江及其支流上就出现了有组织的水产贡品采捕活动，清朝中晚期逐渐演化为民间商业性捕捞业。长春解放后党和政府鼓励民间开展捕捞活动，并逐步兴起了水产养殖业。由于靠自然资源渔业生产发展非常缓慢，满足不了日益增长的社会需求。进入 70 年代，随着工业的发展，各种污染的增加，使水产品产量急剧下降。几座大中型水库是靠从江南购进鱼苗自育鱼种放养。由于技术贫乏，管理粗放，鱼产品质量差，产量低而不稳。致使我市渔业生产长期摆脱不了“苗种靠江南，吃鱼靠自然”的被动局面。长春市水产研究所，就是在这样的历史条件下诞生的。市政府为促进长春水产养殖业的发展，于 1972 年 2 月决定在风景秀丽、自然条件适宜的净月潭成立了长春市水产试验研究站，后改为水产研究所。

长春市水产研究所的建设是在资金短缺、设备不足、技术力量薄弱、没有办所经验等重重困难条

件下起步的。老一代研究所人以为家乡人民造福的高度责任感，靠自力更生、艰苦奋斗精神开始了建设工作。为了用最快的速度，最短的时间建起研究所，1972年春节过后，在尚无食宿条件的情况下，大地尚未解冻，冒着严寒破土动工。当时没有运输工具和施工机械，他们四处求援，靠从省里借来的一台胶轮拖拉机运进建设物资和器材，靠外单位支援的一台推土机和人挑车推挖土筑坝，干部、技术人员和工人日以继夜，奋力拼搏，在鱼苗放养季节到来之前，就完成鱼池土方5.5万立方米，建成种鱼池22个，越冬鱼池2个，面积达5.6公顷。同年还完成1200平方米的实验基础楼，600平方米的职工宿舍，为开展水产科研工作迈出了第一步。

在科研工作中，为解决技术力量不足和没有办所经验的难题，主要采取了请进来、派出去、边实践、边学习的办法，不断提高了所内科技人员的素质。为了选择好科研课题，所领导和科研人员走访养鱼业户，调查研究、积极探索，根据渔业生产急需，把苗种繁育和池塘养殖技术作为科研的主攻方向。针对北方地区生长期短，亲鱼成熟期晚，提早催产成功率低的问题，把提高家鱼繁殖效果作为第一个科研课题。所领导和科技人员挤在潮湿阴暗的半地下室，从亲鱼培育、催产孵化、鱼种培育、越冬管理到防病治病进行了反复试验，经过认真探索和研究，使鲢、鳙、草鱼催产期提前了半个月，亲鱼催产率、产卵率、鱼卵受精率和出苗率均达到85%以上，亲鱼产后死亡率降低到1%以下，第一次为长春市养鱼户提供了766万尾鱼苗。

建所后第一个课题研究成功，极大地鼓舞了全所职工，增强了搞好科研工作的信心。1973年又开展了“池塘培育大规格鱼种的试验，对放养和饲养技术进行了深入研究，取得了预期成果，育成鱼种规格60%达4寸以上，创造了省内最好水平。在此基础上，接着又进行了池塘精养高产技术的系统研究，使池塘养鱼单产达200公斤以上，超过国家提出的黄河以北亩产100公斤的指标一倍多。此项成果获得长春市科技大会奖。随着池塘养鱼水面的不断增加，对养殖技术提出多方面的要求，研究所在池塘养鱼调查研究的基础上，相继进行了“池塘养鱼亩产250-300公斤模式”的试验、“池塘养鱼500-550公斤模式试验”、“当年育成食用鱼的试验”和“池塘养鱼高产试验”等系列研究，为池塘养鱼提供了各种不同养殖方式的适用技术，养殖良种和人工饲料的配制、使用技术。从而为普及鱼种自育提供了可行技术，为“自繁”成果的广泛利用创造了条件，为实现自养奠定了基础，较好地贯彻了，“三自”方针。到1983年广泛推广了家鱼人工繁殖和池塘养殖技术，为各县区提供鱼苗17000万尾，协助建立家鱼人工养殖场11个，从而有效地扭转了“南鱼北运”的局面。

坚持改革 开拓前进

党的十一届三中全会后，改革的春风吹遍祖国大地，也吹进长春市水产研究所。如果说 70 年代是科研工作的创业探索阶段，那么党的十一届三中全会后，科研工作已步入新的历史发展阶段。研究所领导班子根据党的十一届三中全会精神，在思想上拨乱反正和对所内进行全面整顿的基础上，毅然选择了以改革求生存求发展之路。通过改革的不断深化、不断完善，使水产研究所逐步形成一套比较合理的科研工作管理体制和运行机制。一是打破管理上的“大锅饭”，研究所实行一所两制。对从事科研人员按专业职称和科研创收进行分配，对从事开发经营人员实行事业单位企业管理，自收自支、自负盈亏。二是用人实行聘用制，引进竞争机制，层层聘用，竞争上岗，优化职工队伍。三是内部分配制度实行 70% 开支，30% 留作年终奖金，打破了分配上的平均主义，实现了多劳多得。四是课题通过招标投标责任承包合同管理。

通过科研体制改革，理顺了关系，克服了人浮于事现象，进一步调动了职工积极性，增强了科研人员的危机感和责任感，有力地推进了科研工作的开展。在完成“长春市内陆水域渔业区划”的基础上，先后完成了池塘养鱼高产技术研究课题 5 个，水库渔业开发技术研究课题 4 个，优良品种引进课题 4 个，养鱼饲料方面研究课题 2 个，渔业机械研究课题 2 个，水库捕捞方面研究课题 1 个。通过这些课题的研究，进一步促进了全市水产养殖业的发展。例如，在水库渔业发展技术研究中，通过对石头口门等 17 座大中小型水库渔业资源现状进行了大量调查，为发展渔业生产，保护生态环境、资源合理利用提供了科学依据，提出了各水库的最佳放养模式，大大提高了产量，发挥了水库在水产养殖业中的先导作用。通过进行“池塘养鲤高产配套技术研究”，为养鱼业户提供了寒冷地区鱼种培育，成鱼养殖，鱼种越冬等配套技术；光合细菌富集分离培养，提高饲料营养价值，促进水体中游游生物生长、繁殖，增加了鱼类的天然饵料。取得了显著效果。通过科研体制改革也调动了科技人员自觉学习钻研科学技术的积极性，他们主动利用业余时间自修，积极参加技术培训，听省内外专家讲课，不断提高了专业技术水平。现在全所职工已有 5 人达到高级职称，16 人达到中级职称。研究所曾被国家农业部评为成人教育先进单位。几年来通过改革的不断深化，长春市水产研究所已建成一个体制完善、机制合理、技术过硬的科研开发集体，形成了我市发展养殖业的“先导”和“中心”，对今后养殖业的进一步发展必将发挥重要的推动作用。

所领导积极筹资，解决了广大科技人员及老职工的后顾之忧，改善了居住条件。

与时俱进 创新发展

进入 90 年代中期,随着我国社会主义建设事业的发展,农业产业化建设步伐的加快,对我国大农业的重要组成部分渔业提出了更新更高的要求,特别是我国加入 WTO,渔业生产又迎来了新的机遇和挑战。恰恰在这种情况下,研究所内部机构又发生了重大变化。1995 年市政府决定将原属长春市水产研究所使用和管理的净月水库连同水库管理权划归净月潭旅游经济开发区,从试验基地中划出 2.5 公顷给开发区作停车场,水产所人员和财产双方各半。划分后研究所只剩下龙潭宾馆的产权和实验基地的鱼池,而且宾馆由双方共同经营。水产所的经济实力和试验条件大大削减,给科研工作造成极大困难。在市水利局党委领导下,以张伟所长为首的新一届班子带领全所干部职工认真分析形势,统一思想,决心迎难而上,与时俱进,以不断创新的精神,提出了“把海洋搬到内陆”新的发展战略,开创了水产养殖科研工作的新局面。

(一)以改革为动力,推进科研工作创新。首先,对科研工作确定了“以科研为基础,以开发为重点,以效益为中心”的新思路,坚持课题研究成果转化并重,科研成果与效益并重的原则。针对机构划分后人员减少,任务不减的情况,对人员重新优化组合,精简了科室人员充实一线。各科室根据职责定岗定员定任务指标,坚持奖罚分明。为了增强科研人员的成果转化意识和市场经济观念,进一步扩大了课题组的自主权。把核定的课题研究经费全部交课题组自主使用,完不成课题研究任务如数缴回。

科研工作运行机制的进一步完善,带来了科研工作的创新。1996 年以来,科技人员主动选报研究课题 30 项,都体现了内容新,科技含量高的特点。经筛选列入国家、省、市计划的 10 项,自选课题 1 项。通过新品种引种驯化增养殖技术研究,使资源合理增殖,先后引进太湖新银鱼、大眼狮鲈、淡水龙虾、美国大口胭脂鱼等,通过对水文、理化、生物、生态习性研究,上述品种移植均获成功。扩大了北方湖泊、水库增养殖新品种,增加了产量,提高了水产品质量。2000 年我所更加注重科技创新,提出了“海鲈淡化、盐化养殖技术研究”。现以科技含量高、创新性强,列为省、市科委重点攻关项目。张伟所长于 2002 年当选了省科学学会常务理事,是全省水产界的唯一常务理事。

几年来,水产研究所还常年坚持开展水资源调查、水产动植物流行病疫性监测预报,渔业环境及水产品质量检验监测。渔业环境规划治理、渔业防灾减灾等公益性的科研活动,对健康绿色渔业发展起到了重要的推动作用。

（二）以养鱼业主联合会为纽带，把科研和生产紧密结合起来。随着长春地区养鱼业的发展，养鱼业户对科技服务的需求越来越高，长春市水产研究所为了适应计划经济向市场经济转型的发展，为了充分发挥人才、技术、服务、信息优势，便于把新技术、新成果应用于生产，加速渔业发展的进程，1998年6月经市社团管理办公室批准，成立了长春养鱼业主联合会，并在双阳、榆树、九台、德惠、农安建立了五个分会，发展会员近千名。这是在全国水产届第一家成立的组织，受到了农业部及省市有关领导的充分肯定，从而，把渔业科研生产、供销紧密联系起来。为发挥养鱼联合会的作用，通过会员定期联系、科研人员深入库区、塘边巡回服务、调查选择科研课题等形式，展开了业主联合会活动。并从上海、北京、辽宁和省内聘请7名知名水产专家组成顾问团指导联合会工作。还与中国水产学会观赏鱼研究会达成协议，在养鱼联合会的基础上建立观赏鱼研究会吉林分会。养鱼联合会建立以来，共为养鱼户提供技术咨询服务百余次，帮助会员解决鱼病防治，提出河道养鱼的建议，提供水质分析，受到会员一致好评。还编印了《养鱼业主之家》技术资料，定期免费送给每个会员，几年来共发行40期，2万份，编印《长春渔业》刊物免费送给会员3600册。通过养鱼联合会的活动，把科研课题同生产实际紧密结合起来，把科研成果同生产发展紧密结合。逐步把千家万户小生产纳入社会化大产的轨道，为今后逐步形成紧密型渔业开发集团打下了良好基础。

（三）以围养开发中心为主体，加速渔业科技示范基地建设。发展渔业已成为农村经济新的增长点，对调整和优化农业产业结构，增加农民收入，繁荣农村经济起着重要作用。但是我市水产养殖品种结构不尽合理，地产水产品花色品种单调，水产养殖业经济效益低微，严重影响渔民生产积极性。几年来，研究所先后从外地引进驯化养殖良种10余种，为结构调整做了必要准备，但很少在生产中推广应用，为扭转这种局面，2001年水产研究所在多方考察和立项研究的基础上，在伊通河东岸建立了鲜活水产品围养中心，把先进的水处理技术和集约化养殖技术应用于鲜活水产品的围养系统，始终保持围养池中水质纯净、氧气充足、温度适宜，无病源、无毒害。试验表明，经过6-10天的围养，可消除原池饲养的土腥味，恢复运输过程的创伤，排除运输过程中积累在体内的有毒有害物质，提高了鲜活度，使经围养的海、淡水产品成为无公害的健康绿色食品。围养批发中心的建立不仅可以围养鲜活水产品，还适用于海淡水名特优鱼类养殖和种苗繁育。今年研究所又以围养批发中心为骨干，建设了海水养殖科技示范基地，利用围养中心设施，引进水产品名优品种，研究养殖技术，按订单为养鱼业主供应淡化的苗种，传授养殖技术，回收养殖产品，陆续均衡上市。利用围养中心设施，还进行了海水产品内陆养殖的试验和研究。通过围养批发中心的建立使长春市水产研究所逐步形成了水产品

养殖科技示范基地、水产品养殖技术信息传播中心，有效地促进了长春市水产品结构调整，加快了渔业产业化进程。

（四）加强国际交流，学习国外的先进经验。为了学习国外的先进经验加强交流合作，研究所选派学术带头人先后赴美国、挪威、孟加拉国、越南以及香港的有关部门进行了学术交流及考察，广泛地同国外同行建立起了关系，为加入 WTO 后与国际合作奠定了良好基础，提高了研究所的知名度。

展望未来 再创辉煌

长春市水产研究所 30 年的发展历程证明了她是一个充满生机的集体，全所干部职工从自身发展的历史中汲取经验，增添勇气和力量，对建设美好的明天满怀希望和信心，在充满机遇，面临挑战的新世纪里，决心在党的十六大精神指引下，高举邓小平理论的伟大旗帜，遵循三个代表的重要思想，同心同德、开拓进取，以创新、争效全面实现海淡水名贵产品的繁育、养殖、销售，积极发展订单渔业。为建设国内一流的级水平科研单位而努力奋斗，为全面建设小康社会做出新贡献。

2002 年 11 月

目 录

科研报告

鲤鱼对化制品鸡粪的表现消化率研究·····	张伟、白利丹、曾庆波 (1)
饮马河干流及石头口门水库渔业资源调查报告·····	陈肇仁等 (4)
大眼狮鲈育种及池塘养殖技术·····	白利丹、韩立忠、徐胜君等 (30)
当年养成食用鱼的研究·····	张伟、崔学田、周文忠等 (34)
池塘养鲤高产配套技术开发研究技术总结报告·····	张伟、陈肇仁、高立容等 (38)
以鲤鱼为主池塘育种高产技术开发研究报告·····	陈肇仁、许沛龙、吴树平 (49)
节粮低耗高效池塘养鱼技术研究·····	赵贵秋、金庭海、苏忠 (56)
北方池塘主养罗非鱼高产试验·····	韩立忠、苗玉柱 (62)
优良品种池塘经济养殖模式研究报告·····	韩立忠 (64)
美国大口胭脂鱼的养殖技术·····	白利丹 (67)
建鲤的引进及池塘精养技术的研究·····	付力、付华、崔秀清 (68)
水族箱中奥利亚罗非鱼链球菌病防治方法·····	张伟 (74)
太湖新银鱼移植技术研究·····	曾庆波、张晓、李景胜等 (74)
净月水库生态因子调查报告·····	韩立忠、刘丽颖、陈肇仁等 (76)
净月水库太湖新银鱼食性研究·····	张晓、陈肇仁、韩立忠等 (82)
净月水库太湖新银鱼生长特性的研究·····	刘丽颖、韩立忠、陈肇仁等 (84)
光合细菌 (PSB) 的富集分离培养及其在渔业生产上的应用研究·····	李壬生、金庭海、黄伟 (93)
螺旋藻培养技术研究·····	曾庆波、杨立军、唐加成 (100)
长春市内陆水域渔业区划报告·····	陈肇仁 闫先春 付华 (105)
长春地区大中型水库渔业生产性能调查及渔业利用意见·····	闫先春 陈肇仁 (120)
双阳水库生态特点及渔业利用意见·····	杨立军 (127)
紫福林水库网栏库湾育种试验报告·····	王玉成 苏忠 (130)
温度和光度对罗氏沼虾幼体发育的成活率的影响·····	唐加成 (132)
稻田养鱼试验报告·····	崔秀清 (136)
斑点叉尾鮰苗种培育技术研究·····	周景祥、崔秀清、吴树平 (138)
斑点叉尾鮰成鱼饲养技术研究·····	崔秀清、周景祥、吴树平 (141)

池塘培育斑点叉尾鲷鱼种操作技术·····	周景祥、崔秀清、吴树平 (145)
斑点叉尾鲷亲鱼的长途运输·····	付华、刘合、周景祥 (147)
斑点叉尾鲷对几种常用鱼药的敏感度·····	刘和、崔秀清 (148)

论 文

池养麦龙螯虾越冬死亡原因分析·····	张伟、白利丹、江铁民 (153)
可能引起石头口门水库大银鱼种群数量变动的原因及相应对策初探·····	陈肇仁 (154)
STUDIES ON CAGECULTURE ECONOMICS IN CHINA·····	刘治平 (156)
THE DEVELOPMENT OF CAGE CULTURE AND ITS ROLE IN FISHERY ENHANCEMENT IN CHINA ·····	刘治平 (163)
净月水库太湖新银鱼种群数量变动的研究·····	陈肇仁、张晓、刘丽颖 (170)
双阳水库鲢、鳙生长及捕捞群体资源量的研究·····	杨立军 (176)
两例暴发死鱼原因初探·····	白利丹 (181)
浅谈水库渔业生态——经济系统的统一性·····	李林 (182)
试论北方大、中型水库薄冰区的存在与成因·····	王玉成 (183)

综 述

生物技术在我国渔业中的应用·····	张伟、白利丹 (185)
现代渔业中的微生物·····	白利丹、徐胜君 (188)
冰封期越冬池塘的生物增氧·····	白利丹 (189)
我国水产饲料的发展现状及方向·····	徐胜君 (191)
影响单细胞藻类生长、繁殖的因素·····	杨立军 (193)
淡水龙虾及养殖现状·····	白利丹 (194)
影响淡水麦龙虾蜕壳的因素及养殖中应注意的问题·····	徐胜君 (195)
北方池塘网箱养鱼的前景浅析·····	曾庆波 (196)
关于淡水鱼加工利用的探讨·····	杨立军 (197)

人工湿地在水产养殖废水处理中的应用前景.....高素勤 (199)

21 世纪我国渔业的发展方向——工厂化流水水产养殖.....白利丹 (200)

国内观赏鱼市场的发展.....黄 伟 (201)

技 术 讲 座

网箱养鱼.....刘治平 (203)

氨氮在渔业生产中的危害.....甄 昕 (215)

养鱼高产技术讲座.....于林海 (216)

科 普

鉴定仔罗非鱼雌雄的新方法.....张 伟 (219)

维生素对鱼的营养作用及其缺乏症.....徐胜君 (219)

东北地区鱼病的种类及防治.....黄 伟 (222)

钓鱼池的常见鱼病及其防治.....白利丹 (224)

锦鲤养殖意义及其发展前景.....黄 伟 (228)

家庭饲养金鱼的繁殖.....白利丹 (229)

热带鱼的养殖.....黄 伟 (231)

提高鱼产量的有效措施——施肥.....唐加成 (232)

工厂化水产养殖的水质管理.....甄 昕 (233)

池塘养殖大面积高产的必备条件.....唐加成 (235)

水产养殖中引进新品种必须注意的问题.....徐彦兵 (236)

摇蚊幼虫的人工培养.....杨立军 (237)

臭氧在工厂化养殖中的应用.....杨春桥 (239)

光合细菌在水产养殖中的应用.....徐胜君 (240)

植物对污水净化的作用.....李宇华 (241)

北方淡水池塘海鲈养殖技术.....韩立忠 (242)

美国斑点鲈·····	李宇华 (244)
大眼狮鲈越冬应注意的几个问题·····	唐加成 (245)
新蛋白源——螺旋藻的开发与利用·····	李景胜 (245)
春季养鱼的几点注意事项·····	于林海 (246)
新一代饲料添加剂——甜菜碱·····	韩立忠 (248)
生物学与淡水养鱼·····	李 林 (249)

译 文

用发酵的牛粪作为鱼类在静水池塘中混养的饲料基础·····	刘治平 译 (251)
牛粪在渔业生产中的作用·····	刘治平 译 (254)
不同饵料的无机盐混合物添加量对鲤鱼的生长和鱼体组成的影响·····	刘治平 译 (254)
水温对缺乏抗坏血酸的虹鳟鱼骨骼的影响·····	舒洪蔚 译 (256)
饥饿和环境温度对鲤鱼、虹鳟鱼鱼体成分和脂肪酸组成的影响·····	舒洪蔚 译 (258)
罗非鱼性逆转·····	刘治平 译 (261)
盐度及温度对麦龙虾的蜕壳及存活的影响·····	李宇华 译 (261)
美国东南部户外养殖池中麦龙虾的存活及生长·····	李宇华 译 (263)
棉菜籽饼的脱毒方法·····	徐胜君 译 (265)

其 它

吉林省冷水性鱼类资源及保护利用的建议·····	云宝琛、鞠松柏、刘治平 (267)
加入 WTO 对我省渔业的影响·····	杨春桥 (269)

鲤鱼对化制品鸡粪的表现消化率研究*

张 伟 白利丹 曾庆波

[提要]在水族箱条件下,设计了七个饲料配方,含化制品鸡粪量分别为0%、15%、20%、25%、30%、35%、100%。用鲤鱼种进行梯度对照饲养及消化率测定试验。在消化率测定方法上,采用间接法与食品化学分析中微量铬的测定—二苯胺基靛比色法结合起来,对100%化制品鸡粪饲料,采用了参考饲料与试验饲料。

测定结果表明:鲤鱼对七个不同饲料配方表现消化率分别为94.27%、93.62%、93.78%、97.75%、96.66%、92.55%、91.28%这说明化制品鸡粪在配合饲料中添加15%~30%均不影响鲤鱼的表现消化率,而以添加25%表现消化率最高。

关键词 鲤鱼;化制品鸡粪;表现消化率;参考饲料;试验饲料

利用鸡粪做养鲤鱼配合饲料,国内外均有不少报导,但国内一些报导都是将鸡粪经加工处理后直接用于生产试验,在生产试验中总结出生产经验,找出较适宜的添加量、方法。系统的研究鲤鱼对鸡粪替代饲料的理论营养价值,鲤鱼对鸡粪化制品饲料的实际消化利用率目前未见有关报导。鲤鱼对化制品鸡粪饲料消化率的认知与研究对于鸡粪饲料价值的评估以及鸡粪饲料的发展,都占有重要地位。

现将我们经过两年的试验研究结果,报告如下:

材料与amp;方法

本试验设计了7个饲料配方进行梯度对照饲养试验,消化率测定试验。

一、材料

1.饲料

(1)化制品鸡粪:来源于长春市华春禽业总公司。营养成分(见表I)。

表 I 化制品鸡粪营养成分表(%)

项目	水份	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	钙	磷	无氮浸出物
分析结果	18.74	25.71	4.10	21.57	4.08	1.76	30.6

(2)各饲料配方和主要营养成分见表II

表 II 各组饲料配方及部分营养成分(%)

成分 配 方	鱼 粉	酵 母 粉	豆 饼	麦 麸	玉 米 面	鸡 粪	沸 石	矿 添	食 盐	鱼 多 维	赖 氨 酸	蛋 氨 酸	粗 蛋 白	粗 脂 肪
对 照	10	5	22	55	0.8	0	7.2			0.2	0.2	0.1	25.71	4.43
试验 1	10	10	30	10	20	15	2.5	1	1	0.2	0.2	0.1	29.96	4.28
试验 2	10	10	30	10	15	20	2.5	1	1	0.2	0.2	0.1	30.95	4.24
试验 3	10	10	30	10	10	25	2.5	1	1	0.2	0.2	0.1	31.86	4.24
试验 4	10	10	30	10	5	30	2.5	1	1	0.2	0.2	0.1	32.76	4.22
试验 5	10	10	30	10	0	35	2.5	1	1	0.2	0.2	0.1	33.66	4.20
试验 6						100							25.71	4.10

2.试验鱼:取自本所试验场鱼种池,经预备期饲养后,筛选体质健壮、无病无伤、规格整齐、平均体重为19.6克/尾的鲤鱼种。

3.养鱼设备

(1)贮水池:生态室北侧长方形(长3米、宽0.75米、高0.6米)水泥池。用生石灰、漂白粉混合消毒后,放入自来水,用生石灰净化消毒,使池水PH值在7.0~7.5之间后备用。

*本文发表在《淡水渔业》1994年第24卷特刊上。

(2)暂养池：生态室南侧圆形(半径为 0.86 米)水泥池，其消毒方法同贮水池。用微型泵输入贮水池内的养鱼用水，测定溶解氧在 5 毫克/升以上。

(3)水族箱：长 0.70 米、宽 0.30 米、高 0.50 米，有效容积为 0.07 米³(70 千克水)，用生石灰、漂白粉混合消毒后，注入贮水池内的水，水族箱内配备自动温度控制水温计、增氧泵、滤清器、紫外线灭菌灯等辅助装置。从而给鱼类创造出了不同恒定温度条件下，溶氧充足水质清新的环境条件。

(4)试验鱼种的处理：用 2% 食盐水溶液浸洗 15 分钟后，放入暂养池待用。

二、方 法

1.饲养试验采用平衡对比法：试验按饲料配方种类设六个组和一对照组。把水族箱按饲料配方顺序排列。每只水族箱内放鱼 25 尾。

2.饲养试验期为 15 天。

3.日常管理：

(1)自动控制水温计控制水温在 $27 \pm 0.5^{\circ}\text{C}$

(2)每日测各水族箱内溶解氧一次；

(3)每 36 小时清洗滤清设备一次；

(4)每日称饲料投喂量；

(5)试验正式投喂前和试验结束后逐箱全部将鱼称一次。

上述水族箱试验各组重复一次。

三、表观消化率测定

消化率为对于饲料或其营养成分中可利用部分之定量评价，其测量法有二种：一为直接法，是由食物或营养物的摄取量及粪便的排泄量所决定；一为间接法，是利用指标物质测得。指标物质又可分为外部指标与内部指标，外部指标是以不可消化之外来物质添加入饲料，而内部指标则为饲料本身中不可消化的成分。

直接法是由摄食总量与排泄物总量所决定。此种方法，对于食物的摄取量与粪便的排泄量，都需要非常精确地测得。鱼生活在水中，粪尿是混在一起的，计算鱼类对饲料的消化率时，必须把尿除掉，其它陆生动物是安装人工肛门。这对鱼类来说，是不可能的。

间接法或称指标法的优点是可以不必去收集整个试验期的全粪量和饲料的全部采食量。

根据我们的试验条件，我们采用外部指标法。选用 Cr_2O_3 做外部指标物。

虽然 Cr_2O_3 是种被广泛使用的外部指标，但 Bowen 于 1973 年发现 Cr_2O_3 在莫三比克吴郭鱼中与残饵以不同的速度在消化道中移动。Hitonet al. 于 1981 年发现，固型饲料在消化道中的移动速率比低密度的糊状饲料慢。所以，若使用外部指标，必需要多方面可控制的实验，以求得消化率的精确度。

为了提高测得消化率的精确度，我们将饲料消化率测定中的外部指标法与食品化学分析中微量铬的测定—比色法结合起来，并对测定中影响消化率的每一因素都逐项研究、改进，使测量的每一步都标准化、规范化。测量消化率的步骤如下：

1.饲料的加工：

由于饲料通过消化道的速度是影响消化率的一个重要因素，而饲料成分、饲料形状、大小又是影响饲料通过消化道速度的因素。所以我们在混合饲料时，将每一原料均经 90 目分样筛，制成统一细度，混匀，用小型试验用饲料加工设备制成粒径 1.5 毫米的颗粒。

2.提供试验鱼适当的环境条件，包括充足的氧气，适宜的 PH 值、高温、紫外线灯照射、滤清设备等，以增加鱼类食欲，加快新陈代谢。

3.饲料的营养分析

4.开始投喂

采用人工投喂法，在正式试验前，先喂食 5 天对照饲料，使鱼能适应饲料及其投喂方式。训练鱼适应

水族箱环境，并训练鱼上浮水面吞食颗粒饲料，饲料一粒粒投下观察每粒都被鱼吞下，一直投到鱼吃饱不再吞食为止，每日投饵三次，投饵时间 8:30; 12:30; 15:30。

5.不定量的收集粪便

采用特制的自动粪便采集器。由于鱼粪便刚排出时有一层保护膜，保护粪便，使之不易很快在水中溶解或破坏，保持一定的形状。最后一次喂食与收集粪便间的时间间隔，需保持一定。特制的采粪器口径与粪便的直径大小相适宜。当采粪器口径接触水中的粪便时，粪便便自动吸入，当粪便从采集器流出时，粪便保持完好，不被破坏。

6.干物的测量，粪便中营养物及指标的测量

为提高测得消化率的精确率，使微量的铬能测量出来，我们采用食品化学分析中“铬的测定—二苯胺基脲比色法”。此法最后是用目视比色法进行比色，测得的精确率是 1 毫克。而鱼类消化率测定中，Cr₂O₃量加的较大，一般是以“克”来表示，这样，为适应这一测量方法，我们将含铬的样品溶液进行了稀释。从克到毫克使测得的精确度提高了 1000 倍。

我们采用分光光度计，使测得的消化率精确到 0.001。

7.计算

对于含鸡粪较多的饲料例如 100%鸡粪组。由于其气味、适口性、硬度等原因，鱼类较不容易接受，且可能会影响其消化生理，所以无法得到一较确实的消化率范围。这样，我们使用试验饲料与参考饲料，其步骤摘要如下：

- 参考饲料——无鸡粪的对照饲料：
- 试验饲料——70%参考饲料+30%试验原料(鸡粪)
- 参考饲料的消化率测定如上述
- 投喂试验饲料，收集粪便并且分析如上述——计算
- 试验原料(鸡粪)的表观消化率可由下列公式算得：
- 试验原料的表观消化率

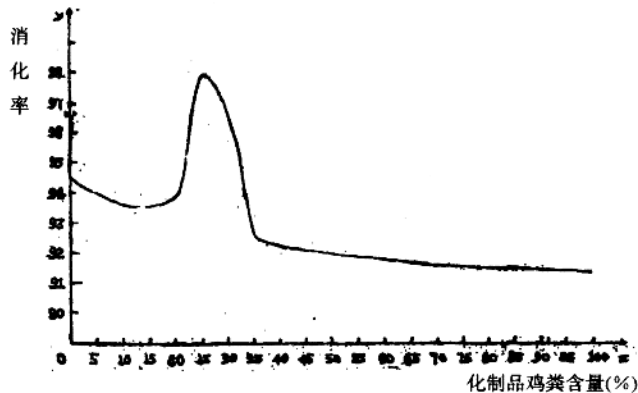
$$= \frac{\text{试验饲料的表观消化率} - 0.7 \times \text{参考饲料的表观消化率}}{0.3 \times \text{试验饲料的表观消化率}}$$

8.每一饲料配方消化率测定二遍。其结果取其算术平均值。

试验结果

经过 15 天的正式饲养，鱼体增重及消化率测定结果见表III及曲线图，试验组中第 3 组即 25%鸡粪组，鱼体增重量最大，表观消化率最高。

表III 饲养结果及表观消化率测定结果						
组别	饲料	成活率 (%)	鱼体始重 (克/尾)	鱼体终重 (克/尾)	鱼体增重 (克/尾)	表观消化率 (%)
对照	对照	100	19.6	20.4	0.8	94.7
试 验	1	100	19.9	20.7	0.8	93.62
	2	100	19.2	20.0	0.8	93.78
	3	100	19.9	20.9	1.0	97.95
	4	100	19.4	20.3	0.9	96.66
	5	100	19.5	19.9	0.4	92.55
	6	100	19.6	19.7	0.1	91.28



鲤鱼配合饲料中鸡粪含量与表观消化率关系图

讨 论

1.从试验一结果表III中可以看出,试验组中第3、4号饲料配方,即含25%、30%化制品鸡粪组,鱼体增重和表观消化率均高于对照组,即不含化制品鸡粪组。而试验组中第5和第6组饲料,即含35%、100%化制品鸡粪组,鱼体增重和表观消化率均低于不含化制品鸡粪的对照组。而试验组中第1、2号,即含15%、20%化制品鸡粪组,鱼体增重与对照组相同,表观消化率低于对照组。这说明化制品鸡粪在配合饲料中添加15%—30%。均不影响鱼类的生长,而以添加25%效果最佳;若加过多如100%,会降低表观消化率,影响鱼类生长。

2.通过两年的试验研究使我们对研究鲤鱼消化率的测定技术达到了标准化、规范化。使测得的消化率精确到0.001。这一整套简单易行的鲤鱼消化率测定技术,对于今后从事鱼类营养的研究提供了一个较为理想、实用的新手段。

饮马河干流及石头口门水库渔业资源调查报告

水产资源调查组

前 言

饮马河干流和石头口门水库渔业资源调查,系国家水产总局1979年下达的《黑龙江水产资源调查》科研课题的一部分。饮马河是第二松花江的主要支流,石头口门是饮马河干流上的一座大型水库。为了摸清其渔业资源现状,为渔业区划和开发、利用提供科学依据,我们从1980年4月至1982年7月对饮马河干流和石头口门水库的渔业资源状况进行了调查。

调查是按照《内陆水域渔业自然资源调查规范》规定的内容和方法进行的。在饮马河干流上游的官马甸,下游的四马架两水文站测流断面的中心各设一个采样站,在石头口门水库库区的坝前,库中心和饮马河、岔路河进水口各设一个采样站,按月或季采集水化学、浮游生物、底栖动物样品和主要经济鱼类生物学研究材料,分三段采集鱼类标本;收集了饮马河流域内有关气象、水文,地理等资料;对石头口门水库不同季节、不同网具的渔获物组成进行了统计。

这次调查得到了长春市气象局,长春水文总站、永吉、盘石、双阳、九台、农安、德惠县水利局、档案馆,气象站。官马甸,四马架水文站、石头口门水库管理处等有关单位的大力支持,为我们提供了宝贵的资料和工作方便,在此表示感谢。

A 饮马河干流

一、自然地理概况

饮马河发源于吉林省盘石县驿马公社呼兰岭,自南向北流经盘石、双阳、九台、德惠和农安等六县,汇入第二松花江。干流全长 403.44 公里,河源至河口河道坡度为 0.229%,其中河源至石头口门水库大坝为 0.548%,饮马河集水面积为 8,294.3 平方公里(不包括最大支流伊通河——全长 382.58 公里,集水面积 8713.6 平方公里),集水面积在 200 平方公里以上的支流有 6 条,其中岔路河、双阳河和雾开河集水面积都在 1,000 平方公里为上,是较大的支流。

饮马河流域地形由西北向东南逐步升高,河流下游是松辽平原,大面积是耕地,植被情况差;中游处在吉东山地和松辽平原之间的半山丘陵地带,植被情况较差;上游为吉东山地边缘的半山区,植被情况较好。

饮马河流域属温带季风区;具有大陆性气候特点,四季分明、寒暑差别大,春季干旱多风,夏季炎热多雨,秋季日温差大,冬季漫长、寒冷干燥。

流域内年平均气温在 4.1~4.8℃之间(平均为 4.6℃)月平均气温一月份最低,二月份开始回升,七月份最高,八月份开始下降(见表 1-1)。上游半山区和下游纬度较高的地方,年平均气温低于平均值,但整个流域内地域差异不大。

流域内无霜期由南向北逐渐缩短,南部约为 144 天,北部约为 139 天,平均为 141.25 天。一般九月下旬出现初霜,终霜在四月下旬。

表 1-1 历年(1958-1980)月平均温度表

月 份	1	2	3	4	5	6
平均气温℃	-17.3	-13.4	-3.4	6.7	14.8	19.9

月 份	7	8	9	10	11	12	年平均
平均气温℃	22.4	21.0	14.7	6.3	-4.2	-13.4	4.6

流域内封冰期从十一月中旬到三月下旬(或四月上旬)。随着纬度的增高封冰期延长,冰层加厚,上游官马甸水文站平均为 138 天,最大冰厚为 88 厘米;下游四马架水文站平均为 146 天,最大冰厚为 104 厘米。

流域内年平均降水量为 582.1 毫米,其分布由东南向西北递减,盘石站为 673.7 毫米,九台站为 573.4 毫米,德惠站为 519.5 毫米。年降水量的分配,一月份最少,从六月份开始显著上升,七月份最多,九月份明显下降,六至八月份占全年降水量的 66.0%(表 1-2)

表 1-2 历年(1958-1980)月平均降水量

月 份	1	2	3	4	5	6
平均降水量 (毫米)	3.6	4.7	9.1	25.4	48.1	92.5

月 份	7	8	9	10	11	12	年平均
平均降水量(毫米)	169.5	122.4	58.9	32.0	11.3	4.6	582.1

流域内平均年蒸发量为 1,540.8 毫米,四至十月都在 100 毫米以上(表 1-3)。