

第四届“卿云杯”全国通识课程论文大赛

封面

学校	大连海洋大学	院系	水产学院
专业	水产养殖学	姓名	孟泉成
年级	二年级	任课教师	张泽宇
课程名称	水产动物饵料学		
论文题目	长江南岸沿岸某人工水塘鱮鱼联合养殖研究		

长江南岸沿岸某人工水塘鳊鱼联合养殖研究

摘 要

鳊鱼别名花鲢,是我国四大家鱼之一,目前为我国淡水水产养殖业主推品种。鳊鱼的主要特点是头部巨大,约占全身长度的三分之一,且头部附近肉质紧实、味道鲜美,整体营养价值较丰富,故其具有的潜在经济价值逐渐进入养殖户的视线。在长江中下游,由于气候相对适宜的缘故,越来越多的养殖户转向养殖鳊鱼,但主要是作为辅助鱼种,搭配草鱼、鲢鱼等进行混合饲养。该项创新课题基于长江南岸某人工水塘在混合饲养鳊鱼等四种淡水鱼方面的创新性尝试,探讨了在特定饲养比例下利用创新性饲料配比进行混合饲养的综合经济性产出最大化的实现模式,为广大养殖户提供了一种新的思路,养殖户可以尝试在不同地区,依据环境与水质的不同调配饲养模式。

关键词: 水产养殖, 鳊鱼, 水塘, 饲料配比, 混合饲养

Abstract

Bighead carp, also known as silver carp, is one of the the four famous domestic fishes in China and is currently promoted by freshwater aquaculture owners in China. The main characteristic of bighead carp is its huge head, which accounts for about one-third of its body length. The meat near the head is compact and delicious, and the overall nutritional value is relatively rich. Therefore, its potential economic value has gradually entered the sight of farmers. In the middle and lower reaches of the Yangtze River, due to the relatively suitable climate, more and more farmers are turning to raising bighead carp, but mainly as auxiliary fish species, mixed with grass carp, silver carp, etc. This article is based on the innovative attempt of a certain artificial pond on the south bank of the Yangtze River in the mixed feeding of four freshwater fish species, including bighead carp. It explores the implementation mode of maximizing the comprehensive economic output of mixed feeding using innovative feed ratios under specific feeding ratios, providing a new idea for farmers. Farmers can try to adjust the feeding mode according to different environments and water quality in different regions. Content

Key words: Aquaculture, bighead carp, ponds, feed ratio, mixed feeding

第一章 前言

（一）、研究目的和意义

现如今，随着人民生活水平的不断提高，人们对于餐饮文化越来越重视，而河鱼自古以来就是我国餐饮美食的重要组成部分，各种菜系中都有着它的身影。从最初的集中捕捞慢慢演变成以人工养殖为主，野生捕捞为辅的格局。河鱼养殖经济也为了养殖经济中不可或缺的部分。在养殖技术日趋成熟的背景下，多数养殖户都在尝试河鱼的分层混合养殖，以期提升经济效率。针对常见的鱼种进行混合养殖研究则成为了提升养殖效率的关键之所在。在混合养殖中，最常见的问题就是针对所处环境的差异，包括水文条件、气象条件、地理环境等因素，呈现出不同的养殖阈值形态，这种状况就需要养殖技术人员灵活应对、因势利导，制定出适宜环境的混合养殖方案，在确定方案后，辅以科学合理的养殖方法，结合产出的经济性进行综合分析，最终达到提升技术性和经济性的目的，促进相关学科的稳步发展。

（二）、国内外研究现状

由于四大家鱼在我国的养殖量远远大于国外的养殖量，故在四大家鱼的饲养方面，特别是混合饲养方面，国内的学者研究工作远远大于国外的相应研究数量。随着养殖业的蓬勃发展，各种各样的养殖理论层出不穷。关于带有鳙鱼联合养殖的目前较为流行和前沿的研究一般从以下几个方面展开：一是不同鱼种的混养方面，按照现有研究理论，鳙鱼与鲢鱼进行混养的最多，因他们都主要以浮游生物为食，此外，还有鳙鲢鲫鳊混养以及鳙鲢草混养模式的研究。二是水塘的生态平衡与污染防治方面的研究，针对危害水塘鱼类养殖的几个方面，研究防止饲养鱼类天敌、水体承载与自净、水体环境治理、鱼类常见疾病诊疗、防止工业污水排放等。三是混合饲养经济效益研究，即在限定的水体条件下，如何形成经济回报最高的养殖方式。四是混合饲料研究，即结合水体现状，搭配何种类型和数量的饲料，做到既不浪费又满足养殖鱼类要求。五是综合性研究，即根据相应案例与结构性试验对上述几个专题进行综合分析。

(三)、 研究内容和方法

本文基于长江南岸沿岸某人工水塘在养殖户的不断尝试下,加上研究者的相关养殖理论,最终研究出一套适宜该水塘的以鳙鱼、鲢鱼为主,兼顾鲫鱼、草鱼、鲤鱼、鳊鱼和鲴鱼(清江鱼)的混合养殖方案,经一个养殖周期的观察,再未有外来污染和恶劣环境的基础上,经济成效超过改良前的水平,总体上取得了一些成绩。本文研究的主要方法有数据列举法、对比法、假想模拟法等,最主要的研究方法是数据列举法,用最直观的数据体现可能合理的改良方式;通过对比法判断改良后的改进幅度;通过假想模拟法,大胆假设,小心求证,在具备实践条件的情况下,在合理范围内不断进行尝试,最终实现基本满负荷的混养模式。

第二章 背景调查与初步分析

(一)、 长江南岸沿岸某人工水塘状况

本文所研究的水塘对象,是位于长江南岸沿岸某人工水塘,水塘在湖北省内,其主要参数如下:

表 2.1 长江南岸沿岸某人工水塘参数表

	面积 (亩)	深度 (米)	水温 (中 层, ℃)	含氧 量(溶 解氧)	浮游生物 /有机颗 粒浓度	透明 度	酸碱 度 (pH)	软硬度	盐度	重 金 属 离 子	天敌及其他 污染物情况
最 大 值	21.52	3.77	32.3	9.4mg /L	128mg/L	41cm	7.8	107mg/L	0.47 %	痕 量	硫化氢 0.8 μg/L; 分子 氨 0.16mg/L; 微量亚硝酸 盐 (0.01mg/L)
最 小 值	21.28	2.85	10.8	5.4mg /L	42mg/L	27cm	6.9	75mg/L	0.41 %	痕 量	硫化氢 0.8 μg/L; 分子 氨 0.16mg/L; 微量亚硝酸 盐(4 μg/L)
平	21.44	3.19	25.4	7.8mg	88mg/L	36cm	7.6	85mg/L	0.44	痕	硫化氢 0.8

均 值			/L						%	量	μg/L; 分子 氨
											0.16mg/L; 微量亚硝酸 盐(6 μg/L)
正 常 值	-	-	10-3 2	4-8mg /L	40-100mg /L	25-4 0	7.5-8 .5	50-100mg /L	<6%	痕 量	硫化氢< 100 μg/L; 分子氨< 0.2mg/L

在上表中,所有的平均值均为建模后的几何平均值。通过背景调查可以看出,该水塘适宜淡水鱼的养殖,水况非常好,且适合分层养殖,天然饵料丰富,在清理残饵、粪便后考虑添加复合饵料及有益菌群,在打氧充足的情况下,可以养殖更多种且数量更庞大的鱼群,同时在不利条件下及时捕捞收获成鱼,降低养殖密度,使鱼群度过难关,在生长季节,实现一定程度上的轮值饲养,提升水塘的养殖效率。

(二)、 该人工水塘实施改良前养殖及养殖户状况

该人工水塘已经养殖淡水鱼二十年左右,其承包给了当地一私人养殖户,该养殖户由父子三人为主要管理,除该水塘外,还承包了两处水塘和一处禽类养殖场,该人工水塘基本状况如下表所示。

表 2.2 人工水塘养殖状况表

养殖鱼种	养殖数量	养殖方式	饲养方法	收获成效	经济收益	养殖经验	养殖人数
鲢鱼、鳙鱼	鲢鱼 5500 尾; 鳙鱼 1200 尾; 草鱼 12000 尾	周期性投放育苗, 成鱼捕捞	分层混养添加 饲料	成鱼率约 85%左右	两年收 入平均 25 万元	最长 22 年平均 13 年	3 人, 渔 忙时 5 人

通过上表可以看出,该人工水塘采用的养殖模式为鲢鳙草混养,养殖密度较高,养殖人员经验丰富,收入水平尚可,无论从养殖规模、养殖效率均超过当地平均水平。

(三)、 养殖状况初步分析结果

通过前述分析可以得出初步结论:由于水塘状态较好,在提升养殖效率方面,有一定的空间,可以考虑在不同水层养殖不同的鱼种,在不突破生态承载量的基础上,尽量按照 80%左右的成鱼率调整鱼苗的投放数量,投放稍微大一点的育苗,

有助于提升存活率，在南方较高的平均水温下，尽快长成亚成鱼，减少养殖周期时长。

第三章 多种淡水鱼混养探究与试验

(一)、 主要淡水鱼类养殖特性

通过前两章的铺垫，我们计划增加水塘的养殖条件，包括增加饲料配比、增加氧气供应、分层饲养、轮作饲养。在养殖鲢鳙草的基础上，考察鲫、鲤、鳊和鲮鱼的特性，重新确立养殖数量配比，并在理论通过后大胆创新尝试。在鱼类分层方面进行深入考虑，结合鱼种的动静特点和采食情况，进一步探究水况、饵料和耗氧情况是否满足承载要求。下表列出了几种淡水鱼类的养殖特性。

表 3.1 常见淡水鱼特性列表

	所处分层	养殖密度 (尾/亩)	成熟期 (龄)	习性	饲料种类	可能受到的 隐患来源	现有条件 是否满足
鲢鱼	上中层	300-400	2	活泼，善跳跃	浮游动植物	病害，缺氧	满足
鳙鱼	上层	45-60	2	喜静温驯，不爱跳跃	浮游动物为主	病害	满足
草鱼	中下层	1000-1300	2-3	活泼，游速快	杂食性	污染	满足
鲫鱼	下层	1500-2200	2	群聚，喜动	杂食性	病害，污染	需氧和饲料
鲤鱼	下层	600-800	2	喜动，喜回游	杂食性	病害	需氧和饲料
鳊鱼	中下层	600-800	2	偏安静	草食性为主	病害	补充草性饲料
鲮鱼	下层	800-1000	1.5-2	群聚，喜静，畏光	杂食性	病害	满足

在上表中可以发现，鲢鱼的饲养容许密度较低，如增加鲢鱼尾数，需要牺牲大量其他鱼类，适当地降低鲢鱼的尾数，可以解放鳙鱼等鱼类的养殖尾数，结合当前鳙鱼、鲮鱼的行情较好，可以偏向鳙鱼与鲮鱼的养殖尾数。合理分配上、中、下层的养殖空间，可以增加水塘中的总鱼量，按照饲料类型、鱼种间互相的影响、氧气和消毒的需要，可以设定若干种新的饲养方案。

(二)、 水塘淡水鱼类养殖搭配试验

在进行养殖革新之前，需要对上一个养殖周期后的水塘进行处理，处理步骤主要有：

1、 将塘水抽干，进行必要的消毒工作，然后将部分淤泥清理，随后再施基肥，以有机肥为主；

2、 培育肥水，条件成熟后进行试养，试样成功后才能批量投放鱼苗。

在前面的理论研究基础上，结合养殖户自身的情况，我们设计了一种新的养殖方案，各种类鱼的尾数及状况如下（按照 85%左右存活率计算）：

表 3.2 某水塘改良后养殖方案

	投放尾数 (约)	成活尾数(估 计)	捕捞尾数 (约)	重量 (kg)	单价 (元)	总收益 (元)
鲢鱼	2700	2300	2270	4870	6.7	32629
鳙鱼	2000	1650	1580	9573	11.2	107218
草鱼	10000	8300	8200	12316	4.8	59117
鲫鱼	2500	2000	1970	763	9.6	7613
鲤鱼	1800	1500	1480	2321	7.0	16247
鳊鱼	1250	1000	980	1135	8.0	9080
鲴鱼	4000	3500	3420	5121	13.6	69646
总计	24250	20250	19900	36099	-	301550

表 3.3 某水塘改良后饵料投喂情况

	饼 粕	糠 麸	鱼 粉	油粪渣 混合物	水草类(含 制品)	其他浮游 碎料颗粒	总计	饵料增加成本 (元/季)
投喂量 kg/d	280	240	270	590	330	120	1830	9300

表 3.4 某水塘改良后耗氧及补氧情况

	改良前 最高值	改良前 最低值	改良前 平均值	适宜 参考 值	改良后 平均值	改良后 平均值	气泵增 开时间 比率	气泵增加成 本(元/季)
含氧量 kg/d	9.4	5.4	7.8	4-8	6.3	8.1	27%	5800

在养殖过程中，要时刻关注水质情况，发现水体浑浊、鱼儿浮头等异常时要及时进行关注，由于养殖量的增加，对于氧气的需求量也进一步增加，需要更加频繁地开启人工加氧装置。同时，对于饵料的投放，要大于之前的总量，但在鱼密度较大时，均量可以略小于理论值。饵料多为有机动植物颗粒，粗蛋白成分约占干重量的 35%。

经过改良后，收益增加约 5 万余元。除去增加养殖规模后鱼苗、投放草食饲

料、打氧与其他药品等增加的成本约 1.5 万元，加之清塘时的尾捕情况，实际增加利润接近 4 万元。未改良前总成本约为 10 万元，按照此项计算，净利润率增长大约 26%强，在第一个养殖周期内取得了巨大的成功。

(三)、 水塘淡水鱼类养殖的收获与不足

复盘此次养殖改良方案，总体上的收获令人满意，既创新了多鱼种的协同混养方案，又降低了单位养殖成本，增加了收益率，且整体成鱼率表现较佳，未出现因多鱼种的原因降低存活率的现象。

值得注意的是，鳊鱼由于其食性与鲢鱼、鲤鱼、鲫鱼等有相近性，且鳊鱼本身喜静，不争食，加之其食量大等特点，使其在多鱼种混养条件下更加容易进食不足，即使已经添加更多量的饼粕、糠麸、鱼粉以及其他可食用水草制品及添加剂的情况下，最终成鱼捕捞后的平均重量仅约为每尾 6.06 千克，稍低于同区域内其他鲢鳊混养方式（鲢鱼 85%、鳊鱼 15%）捕捞后的成鱼单体平均重量 6.38 千克，也说明了在改良过程中仍要注重饵料的补充，饵料是水产养殖学的灵魂所在，一定要引起重视，但也不能过度补充，因其会影响水质。此外，还可以尝试增加或者去除一两种养殖鱼，以达到最高的亩产经济价值。

第四章 结论及建议

(一)、 主要结论

经过此次在该水塘的养殖革新，证明了创新在各个领域中都具有深远的价值。由于近年来水产养殖学的发展迅速，更需要在养殖本身多下功夫，多鱼种协同混养在保证分层有序、数量合理、饵料配比科学的条件下，可以作为水产养殖业中提升淡水鱼类养殖经济价值的一个可靠方案，在长江中下游推广施行。同时，通过发散思维，可以形成一系列的养殖组合矩阵，为不同水文环境下的水塘、水库、河流、湖泊等养殖区提供多元化的可靠养殖方案与思路。

(二)、 建议及展望

通过总结改良后养殖方案的得失，形成了如下建议与展望：

1、 多鱼种协同混养法取得了一定范围内的成功，但由于在实践中为避免经济风险，未敢尝试更加激进的混养方案，后续可在此基础上，适当增加经济性好的鱼种养殖比例，或搭配部分区域的网箱养殖，提升产量。

2、 可以结合多鱼种协同混养法,发展水产动物饵料学这个学科的技术,深入探究饵料的协同配比法,将进一步提升成鱼出产量,降低饵料成本,间接降低打氧、消毒、净水等成本。

3、 未来以此案例作为推广,可以进行交叉学科之间的优势互补,涉及水产养殖学、水产动物饵料学、水产动物疾病学、水产经济学等的共同发展,具备一定的科研价值。

参考文献

- [1] 黄安翔,黎显明. 浅谈鳙鱼养殖技术[J]. 农村经济与科技,2011,22(12):33-33,32.
- [2] 宫民. 鳙鱼养殖技术[J]. 现代畜牧科技,2015(10):27. 鳙鱼养殖技术[J]. 广东农村实用技术,2009(7):36-37.
- [3] 许玉清,花年青. 鳙鱼养殖经验谈[J]. 科学养鱼,2010(1):18-19.
- [4] 詹斌桂. 水库鳙鱼养殖技术及要点分析[J]. 南方农业,2018,12(5):95-96.