

淡水鲟养殖技术的初步研究

李天来 高体佑 陈友中 陈启春 翁祖桐

(福建省淡水水产研究所)

淡水鲟 *Colossoma brachypomum* (cuvier, 1818)^{*} 原产南美亚马逊河。据报道, 最大个体体长可达70—100厘米, 体重为10多公斤。近年来, 广东、福建、浙江、湖北等省有关水产部门陆续引进。我所于1986年7月下旬经香港从台湾引进一批体长2—3厘米淡水鲟鱼苗, 经一年多试养, 长势良好。淡水鲟具有食性杂、生长快、喜群集、易捕捞、耐低氧、肉质细嫩和营养好等特点, 是一个有发展前景的养殖品种。为探索其养殖方式, 便开展了养殖技术的初步研究, 现将试验情况总结如下。

材 料 和 方 法

1. 试验池

选用了两口不同类型单养试验池。3号试验池面积1066.6平方米(1.6亩),池壁用乱石砌成,水泥勾缝,池深1.7米。试验期间水深保持在1.2米左右。池底有淤泥20—25厘米,没有自排自灌条件。进水靠潜水电泵抽自相邻成鱼池塘水,排水或换水全以电泵抽出。池内安装一台1.5千瓦水车式增氧机备用。

4号试验池面积377平方米(0.56亩)，池壁结构与3号池相同，池深1.2米，试验期间水深保持在1.0米左右。池底有淤泥20—25厘米。注排水全以电泵。池内安装一台0.55千瓦水车式增氧机备用。

2. 鱼种放养

3号试验池于4月28日放养平均体长16.4厘米,平均体重152.2克的越冬淡水鲢鱼种1066尾,总重162.25公斤,6月21日放养50尾,总重21.3公斤。全池总计放养1116尾,总重183.55公斤(见表1)。

3. 日常維護

表 1 试验池放养与收获情况 (单位: 米²、公斤、克、厘米、%)

试验池	面积	放 养 情 况				收 获 情 况									
		时间 (月日)	尾数	重量	平均 体长	平均 体重	时 间 (月、日)	尾数	重量	平均 体长	平均 体重	成活 率	相对增 长率	平均速 增率	其他 鱼类
3#	1066.6	4.28	1066	162.25	16.4	152.2	11.17	1059	1294.95	32.8	131.5	94.8	100.0	1.677	132.5
		6.21	50	21.3											
4#	377	4.28	754	123.45	16.7	163.7	11.17	722	750.05	31.1	117.7	95.8	86.22	0.989	174.5

每100公斤加入10克混合无机盐拌匀, 然后再将200克食盐溶于1300毫升水, 均匀喷洒, 掺和并充分搅拌, 混合均匀, 用宁夏柴油机厂制造的NCP-85型膨化颗粒机造粒, 晒干备用。成型颗粒为圆筒形, 规格6×8mm, 含水率12.5%, 含蛋白质为29.5%, 粗脂肪6.3%。

自试验即日起, 每天人工投喂两次, 早上8:00—8:30, 下午2:00—2:30各喂1次。每天投喂量依鱼体总重5—3%, 分两次投给。随鱼体增长, 投喂比例逐渐减少。每半个月调整1次, 投喂方式以定点撒洒(见表2)。

表 2 各试验池投饵情况 (单位: 公斤)

投 喂 量 日 月	池 别	3 号	4 号	备 注
5.1—5.1		232	177.45	自11月1日起, 摄食差, 没有投喂。
6.1—6.30		512	365.55	
7.1—7.31		959.5	607	
8.1—8.31		1059	730	
9.1—9.30		847.5	775	
10.1—10.31		60.3	647	
合 计		4204	3301.8	4

(2) 水质分析 试验期间每天上午7:30和下午2:00各测定1次溶解氧, 5—8月份每周测定1次pH值, 定期测定1次。自9月份起, 依天气和水体变化, 根据摄食等活跃状况不定期测定溶解氧和pH值的测定。

试验期间日平均水温为27.8℃, 日平均水温为25.9℃, 变化在25.3—32.6℃。3号试验池溶解氧变化范围0.80—6.90mg/L, pH值7.40—7.61, 变化范围0.247—0.413mg/L, 变化范围0.36—3.46mg/L, PO₄-P为0.17—

0.400mg/L。

4号试验池溶氧变化范围为3.1—6.2mg/L, pH值为7.55—7.70, NO₂-N为0.0205—0.222mg/L, NH₄⁺-N为2.19—2.60mg/L, PO₄⁻-P为0.06—0.175mg/L。

(3) 水质更换及生物学测定 由于没有自流进排水条件, 为保持水质良好, 溶氧充足, 采用不定期换水, 先用潜水泵将池水抽去部分, 然后加入相邻成鱼池塘水。

为了掌握淡水鲢在不同时期生长情况, 5—8月份每半个月拉网随机抽样测定1次, 每次抽样测定20尾, 进行全长、体长、体重测定, 后因鱼体较大, 拉网受伤影响摄食, 改用1个月抽样测定1次(见表3、4、图1), 按测定结果推算日投饵量。

表3 两个试验池相对增长率和绝对增长量的比较 (单位: 克、厘米、%)

测定 时间 (月、日)	3号 试 验 池						4号 试 验 池					
	平均 体长	平均 体重	△L/L	体长 增长量	△W/W	体重 增长量	平均 体长	平均 体重	△L/L	体长 增长量	△W/W	体重 增长量
4.28	16.4	152.2	16.4	2.3	67.54	102.8	16.7	163.7	25.14	4.2	116.86	191.3
6.9	18.7	255	21.9	4.1	96.07	245	20.9	355	10.04	2.1	39.43	140
6.24	22.8	500	7.9	1.8	18.00	90	23.0	495	4.34	1.0	10.10	50
7.9	24.6	590	0.81	0.2	5.93	35	24.0	545	4.16	1.0	24.77	135
7.24	24.8	625	10.08	2.5	35.00	22.5	25.0	680	7.6	1.9	16.17	110
8.9	27.3	845	9.15	2.5	30.17	255	26.9	790	10.76	2.9	31.01	245
9.9	29.8	1100	4.36	1.3	0.90	10.0	29.8	1035	2.34	0.7	6.76	70
10.9	31.1	1100	5.46	1.7	18.46	205	30.5	1105	1.96	0.6	6.33	70
11.16	32.8	1315					31.1	1175				

表4 两个试验池淡水鲢日增量与肥满度比较 (单位: 克、厘米、%)

测定时间 (月、日)	3号 试 验 池					4号 试 验 池				
	平均体长	平均体重	日增长	日增重	肥满度	平均体长	平均体重	日增长	日增重	肥满度
4.28	16.4	152.2			3.45	16.7	163.7			3.514
6.9	18.9	255	0.05	1.91	3.899	20.9	355	0.10	4.28	3.888
6.24	22.8	500	0.27	16.33	4.219	23.0	495	0.14	9.33	4.068
7.9	24.6	590	0.12	6.00	3.963	24.6	545	0.07	3.33	3.942
7.24	24.8	625	0.01	2.33	4.057	25.0	680	0.07	9.00	4.952
8.9	27.3	845	0.17	14.67	4.153	26.9	790	0.13	7.33	4.058
9.9	29.8	1100	0.08	7.97	4.156	29.8	1035	0.09	7.66	3.911
10.9	31.1	1110	0.04	0.33	3.690	30.5	1105	0.02	2.33	3.894
11.16	32.8	1315	0.04	0.176	3.726	31.1	1175	0.02	1.94	3.906

4. 防病措施 在试验期间严防病害发生, 采取以防为主, 防治结合的措施。各试验池每半个月用漂白粉以每立方水体用 1 克溶于水后全池泼洒, 或用生石灰定期消毒。试验期间 3 号池曾发生单殖吸虫病, 由于淡水鲮对晶体敌百虫等农药非常敏感, 所以, 施用 0.1ppm 硝酸亚汞泼洒, 有良好治疗效果。

二、试验结果

1. 鱼产量

3 号、4 号试验池, 自 4 月 28 日放养, 11 月 17 日结束。养殖 199 天。3 号池收获淡水鲮 1 059 尾, 鱼体总重 1 294.05 公斤, 净增重 1 110.2 公斤。亩均产淡水鲮 808.78 公斤, 亩净产 693.3 公斤。养殖成活率 94.8%, 收获时最大个体为 2 公斤, 平均体重为 1.22 公斤 (见表 1)。另收罗非鱼 132.5 公斤, 总计产鱼 1 426.55 公斤, 平均亩产鱼 891.59 公斤。

4 号试验池收获淡水鲮 722 尾, 鱼体总重为 750.05 公斤, 净增重 626.6 公斤。折算亩产淡水鲮 1 339.4 公斤, 收获时最大个体为 1.9 公斤, 平均个体重为 1.03 公斤。养殖成活率 95.8%。另收罗非鱼 174.5 公斤, 本试验池总产为 924.55 公斤, 折算亩产量为 1 650.98 公斤。

2. 淡水鲮生长

在试验期间的不同时期实测的 334 尾, 经下图分析, 其体长与体重呈幂函数关系, 可以用 $W = aL^b$ 表示。式子 W 为体重 (克)、 L 为体长 (毫米), 以实测的平均体长与其相对应的平均体重, 应用 f_x-100 计算器计算, 求得关系式为 $W = 5.209 \times 10^{-5} L^{3.1393}$ (图 1) 式中幂指数约等于 3, 这表明淡水鲮属于均匀生长类型。

从验收结果的两个试验池产量来看, 3 号池放养时平均体重为 152.2 克, 养殖 199 天, 收获时平均个体重为 1 315 克, 其体重比放养时增长 8.64 倍, 平均日递增率为 1.077%, 肥满度为 3.726; 4 号池放养时平均个体重为 163.7 克, 收获时平均个体重为 1 175 克, 体重增长 7.18 倍。平均日递增率为 0.998%, 肥满度为 3.906。两个试验池淡水鲮生长趋

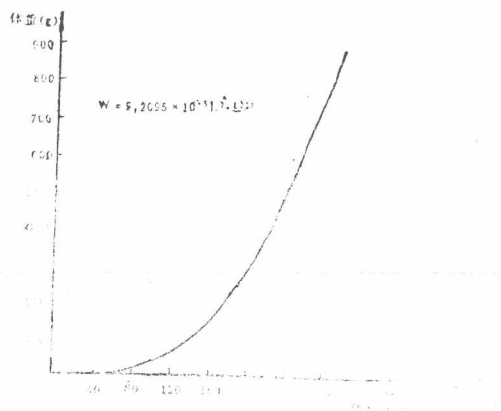


图 1 体长与体重相关曲线

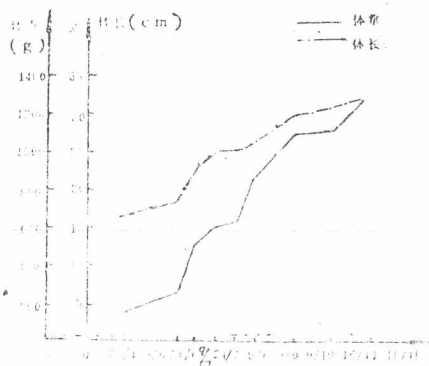


图 2 3 号池淡水鲮体长、体重生长曲线

势基本是一致的。9月底之前日增长、日增重显著,随后,体长和体重增长速率明显下降。生长速率与水温变化趋势相一致的。

3. 营养分析测定

淡水鲮个体大、生长快,营养价值又是评价一个养殖品种优劣的重要标志,到底营养价值怎样?采用高速氨基酸分析仪测定了淡水鲮鱼体各部分的微量元素的含量及氨基酸的组成,分析结果表明淡水鲮湿基含粗蛋白19.92%与草鱼相近似,包含有人体10种必须氨基酸。淡水鲮的17种氨基酸含量占粗蛋白中的80.4%。可见淡水鲮营养组分是丰富的。

品尝结果认为,淡水鲮肉质细嫩,风味好,属优质的淡水鱼类。

4. 饵料系数

在试验期间3号池总投饵量为4204公斤,含水率12.5%,实耗3678.5公斤,净产鱼1242.7公斤,饵料系数为2.96,若饵料含水率计,则饵料系数为3.38。

4号试验池投喂颗粒饵料3301公斤,实耗饵料2889.1公斤,净增重鱼为801.1公斤,饵料系数为3.6,若饵料含水率计,则饵料系数为4.12(见表2)。

5. 蛋白质利用率

试验池3号投喂膨化颗粒干重3678.5公斤,含粗蛋白为 3678.5×0.295 ,净增鱼242.7公斤,则 $PER = 1.145$ 。

4号试验池投喂膨化颗粒干重2889.1公斤,含粗蛋白为 2889.1×0.295 ,净增重鱼801.1公斤,则 $PER = 0.939$ 。

6. 成本概算

试验期间投喂颗粒每公斤平均为0.92元。3号试验池饵料成本费计3867.68元,净增重1242.7公斤,每公斤鱼饵料费为3.11元,占总成本的84.9%。其他费用支出为691.8元,占总成本的15.17%。本试验总支出为4559.48元,养成每公斤淡水鲮总成本为3.66元。

4号试验池饵料成本费为3077.65元,净增重鱼为801.1公斤,养成每公斤鱼饵料成本为3.79元,占总成本91.76%。其它支出为274.2元,占总成本的8.27%。本试验池总支出为3311.85元,养成每公斤鱼成本为4.13元。

三、讨论与小结

1. 饵料投喂及加工工艺问题

淡水鲮是近年来刚引进试养鱼类品种,怎样投喂更为合理?如何发挥饵料作用是值得探讨的。就本试验而言,以实耗饵料计,饵料系数分别为2.96和3.6。若饵料含水率计,饵料系数则为3.38和4.12。据黄忠志等研究,放养5厘米鱼苗,在适温生长期,经70天养殖,投喂蛋白质含量为22%的配合饲料,饵料系数为2.7—3。相比之下,本试验饵料系数偏大些。饵料系数偏大之原因,除对其生物学特性了解不多的情况下,投饵存在一定盲目性外,与饵料营养和加工工艺有关。目前,在养殖生产迅速发展的同

时, 饵料不足, 加工工艺不佳, 已成为较突出的问题。在试验期间的 8、9 月份, 正是鱼类生长最佳季节, 投喂的系膨化颗粒饵料, 由于加工工艺有问题, 膨化的时好时坏, 膨化差的颗粒饵料, 浮性不好, 很快下沉, 造成浪费。初步观察, 淡水鲮摄食时游出水面, 吞食浮性饵料, 饵料浮于水面才能充分被利用, 同时, 膨化颗粒比硬颗粒更好些。如饵料下沉后利用率甚低, 既浪费又污染水质。

为提高饵料利用率, 充分发挥饵料的作用, 除讲究最适投喂量及投喂方式外, 掌握其生物学特性, 采用科学投喂, 对水产养殖业是至关重要的。饵料效率的高低, 取决于营养成分及其含量, 蛋白质含量是构成饵料效率的关键。为降低饵料成本, 除讲究投喂方式外, 在广辟饵料源的同时, 应加强饵料基础的研究, 提供质量稳定, 营养齐全, 配比合理, 加工配套, 价格适宜的商品饵料。使饵料生产逐步向标准化、系列化迈进。

2. 放养密度的探讨

试验表明, 适当提高放养密度是增产的重要措施之一。3 号池每平方米水面放养 1 尾鱼种, 4 号池放养 2 尾鱼种, 放养量相差 1 倍。从生长测定分析, 看图 2、图 3 的生长曲线, 两者相差不大, 说明可以适当提高放养密度, 表明每平方米水面放养 2 尾更为合适。我们认为在良好的水质和管理条件下, 若亩放养规格为 150 克左右越冬种 2 000 尾, 成活率保持 90% 以上, 亩产 2 吨鱼产量是完全可能的。据台湾资料报道, 体长 5 厘米鱼苗, 放养 3 个月可达 1 公斤, 年纯养亩产 1—3 万公斤。淡水鲮养殖试验, 最早在秘鲁进行, 当放养密度每公顷为 5 000 尾时, 每公顷的产量为 8.3 吨。我们认为可利用淡水鲮生长快、耗氧不高的优点, 有温泉地热条件的池塘, 开展一年两期养殖, 其产量可以倍增。若热水量充足, 可借鉴国内外高密度流水养鱼的经验, 开展淡水鲮高密度精养试验。另据余来宁等对淡水鲮和罗非鱼混养初步观察, 淡水鲮生长比罗非鱼快。据此, 我们认为作为池塘的混养品种, 亩放养 40—50 尾, 可增产 50—75 公斤。

3. 生长与养殖季节

淡水鲮系畏寒鱼类。据资料介绍, 在水温 10℃ 时出现异常, 水温 8℃ 致死, 生活温度范围在 12—35℃。养殖时间明显受季节的制约。养殖实践初步观察淡水鲮在水温 22℃ 时活动微弱, 摄食减少。在水温 20℃ 以下时, 基本不摄食。长速明显下降。据此, 若有大规格鱼种, 在闽南地区可在 4 月上、中旬放养, 11 月收获; 闽北一带则在 5 月上旬放养, 10 月底至 11 月初收获。一般养殖 4—5 个月时间, 可达 0.5—1 公斤, 符合上市规格。

4. 经济效益的探讨

淡水鲮引进, 为淡水养殖增加了一个新的品种, 对充分利用水体, 提高产量, 增加收入有一定的现实意义。淡水鲮生长快, 肉质细嫩, 营养好, 与罗非鱼混养, 可

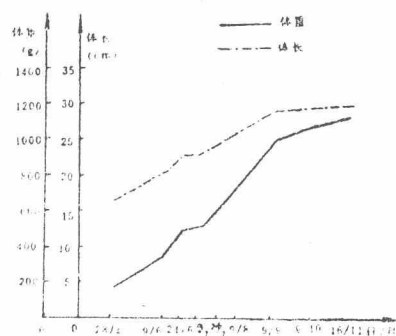


图 3 4 号池淡水鲮体长、体重生长曲线

性。但养殖其经济效益则是衡量一个品种养殖前景和推广价值的重要条件,也是评价一个养殖品种优劣的重要标志。本试验而言,养成每公斤淡水鲟成本分别为3.66和4.13元的实际支出,计其经济效益的话,淡水鲟售价以每公斤5.00元估算,养成1公斤鱼仍净利1.34和0.87元。3号池亩产891.59公斤,则获利为1194.73元;4号池亩产1650.98公斤,则亩获利为1436.35元。换言之,投喂颗粒人工饵料,养殖淡水鲟,除月工资外,每亩年利千元以上。此属初试,通过总结经验教训,减少饵料浪费,节约饵料成本支出,其经济性将更为显著。

5. 本试验存在的问题

本试验属初次,没有做饵料蛋白质最佳含量的比较试验和缺少饵料消化率的测定,这些问题有待今后加以完善。

参 考 文 献 (略)

大型黑枪鱼福建首次记录

我国旗鱼科枪鱼属 *Makaira* 据王以康《鱼类分类学》记载有四种,且多出自台湾,而我国大陆出版的《黄渤海鱼类志》、《东海鱼类志》和《南海鱼类志》都无枪鱼的记录,只是在1979年出版的《南海诸岛海域鱼类志》才有了白枪鱼的材料。至于黑枪鱼 *M. mazara* 仅见于1980年《黄渤海鱼类补备忘录》及之后的《辽宁动物志·鱼类》卷中。福建虽则面临台湾海峡,却至今未见枪鱼属的记录。

1988年5月20日笔者在福建连江县百胜村渔民的协助下,得到一条枪鱼标本,经鉴定为黑枪鱼 *Makaira mazara*, 这是我国东海和福建省的首次记录,扩大了该种的分布范围。

该种个体大,肉味鲜美,特别是肝脏,富含10种维生素,经济价值很高,有一定的开发价值,为科学研究和生产部门提供该种的基础资料,现将该种表述如下:

标本全长2.73米,重达110公斤,头长0.7米,体高0.58米、体宽0.23米,腹部纵沟长0.6米,宽0.2~0.3厘米,尾叉宽0.91米,眼径5.55厘米。

背鳍 $\times \times \times \text{vIII}$, 7, 臀鳍13.7, 胸鳍16, 腹鳍2, 尾鳍22。

体延长,稍侧扁,近圆筒形,体前部粗壮,第一背鳍始于最大体高处,该处背缘显著隆起,在眼后背缘处,形成明显的台阶。尾柄每侧有2条短而低的隆起脊。吻部长,前端呈枪状伸出。眼侧位,中等大,距鳃盖骨后缘较距吻端为近,眼间隔大于眼径,中央微凸。鼻孔每侧2个,紧位于眼前缘上方。口裂较大。上颌长超过下颌长度2倍多,上下颌具圆锥形细齿,成带状;腭骨仅有齿痕;舌面也具绒毛状齿。鳃盖骨后缘圆形,边缘平滑。假鳃发达,鳃耙退化;鳃盖膜完全愈合。

体被圆鳞,呈宽针状,大部埋于皮下。侧线不明显。背鳍2个相距较远,第一背鳍前部较高,向后逐渐降低,犹如镰刀,鳍棘能缩于背部纵沟内;第二背鳍较小。胸鳍狭长,低位,镰刀状,与体垂直。腹鳍位于胸鳍下方,鳍条愈合成细长条状,接近胸鳍长,并可收藏于腹部沟内。臀鳍2个,相距较远,第一臀鳍较大,位于肛门后方,部分鳍条可缩于腹部纵沟内,第二臀鳍与第二背鳍相对。尾鳍宽大,分叉颇深。

头部和体背部铁青色,腹部银白色,全身无斑纹。背鳍灰绿色,腹鳍和臀鳍银灰色;胸鳍和尾鳍紫黑色。

为大洋暖水性大型鱼类,以小鱼和头足类为食。就其体内的卵粒丰满度推测,该种的产卵季节当在夏秋之间,推测为春夏期间随强盛的台湾暖流,追食鱼类和头足类,往北洄游,福建海区5月份之后,可发现该种鱼。

(福建省博物馆 李树青 王少逸 唐嘉芝)