

池沼公鱼技术培训教材

(一)

新疆自治区水产科学研究所

新疆自治区水产技术推广站

乌鲁木齐市水利资源委员会

乌鲁木齐市柴窝堡湖渔场

一九九一年三月十五日

目 录

- 一、公鱼增养殖的目的意义
- 二、公鱼属鱼类的分类和分布
- 三、池沼公鱼的生态习性
- 四、池沼公鱼的胚胎发育
- 五、池沼公鱼移殖放流技术
- 六、群体变动与资源管理
- 七、捕捞技术简况
- 八、保鲜加工和市场动态

代 前 言

乌鲁木齐市柴窝堡湖池沼公鱼引种放流工作阶段总结汇报

1989年4月~1990年4月

一、前 言

柴窝堡湖位于乌鲁木齐市东南约40公里处，南北长6.37公里，东西宽5.75公里，面积4万余亩，最大水深6.1米，平均水深4.2米。该湖属于不完全封闭的内陆湖泊，年水量收入为41730万立方米，其中地下水补给占90.4%，支出水量主要为湖面蒸发，约3810.0万立方米，占支出水量的91.3%。柴湖的底质，东岸带是小砂砾，南岸带是泥沙，北岸带是灰色泥沙，其余均为黑灰色淤泥。

柴窝堡湖地区风天频繁、降水量少、蒸发量大，因此气候干旱，全年以西风和西北风为主，其次是东风和东南风，最大风速可达20米/秒。湖泊3月末4月初解冻，5月份的最高水温为12℃，6月份最高水温为18.6℃，7月和8月最高水温为20℃左右，9月水温均在15℃以下，11月中下旬名结冰。

柴窝堡湖地处天山北麓，海拔高程1095米，在淡水鱼类地理区划中属于全北区中亚高山亚区准噶尔分区，其土著鱼类仅高原鳅一种。多年来由于人为引种活动的结果，湖中已有鲤、鲫、东方欧鳊、草鱼和贝加尔雅罗等12种鱼。在1974~1987年的14年中，尽管人们向湖中

投放了2267万尾鱼种，但是由于柴湖属于高原贫营养型湖泊，再加之地处风口，经常受到大风的袭击，所以湖泊鱼产量始终得不到提高，平均亩产仅0.19公斤，最高的1988年平均亩产也不过0.281公斤。1988年自治区水产研究所与日本专家合作，利用超浅鱼探仪对柴湖现有鱼的蕴藏量进行评估，初步结论是湖中有鱼122万尾，合重量为305吨（误差为 $\pm 20\%$ ）。所有这些事实说明草、鲢、鳊等江河平原复合体的鱼类不能适应柴湖的自然生态环境。1988年中国水产科学院黑龙江水产研究所与新疆水产研究所以及柴窝堡湖渔场联合对该湖的调查结果也毋庸置疑的说明了这一点。

经过多年实践的检验，不少水产工作者认识到，发展柴窝堡湖的渔业生产还需另辟新路。日本京都大学的三浦泰藏教授于1988年在柴窝堡湖进行鱼藏评估时曾建议引进池沼公鱼，而后我们又征求了在柴窝堡湖工作了一周年的黑龙江水产研究所资源室主任慕莲付研究员的意见，为了慎重起见，自治区水产研究所、乌鲁木齐市水资委于1988年10月22日就如何进一步开发利用柴窝堡湖的水产资源问题联合开始了会议，参加这次会议的有自治区财政厅、自治区水利厅、乌鲁木齐市财政局、乌鲁木齐科委等单位，会议还准备了有关池沼公鱼生物学及生态学的文字材料，以供与会代表参考。经过充分的讨论，大家认为虽然柴窝堡湖的湖水由于风浪作用呈混浊状态，而不符合池沼公鱼喜欢水质清澈的习性，但综合起来看，有利的条件还是占大多数，如：

1、柴湖地处风口，水温低，5~9月份鱼类生长季节，湖水温呈抛物线状变化在10~20℃之间，完全符合池沼公鱼要求的10~22℃的最佳摄食温度。

2、柴湖的浮游动物生物量较高，明水期平均为4.387克/平方米，最高的秋季为5.966克/平方米，这给恰恰以浮游动物为食的池沼公鱼提供了丰富的饵料。

3、当水温11~20℃时，湖中溶解氧为8.1~10.8毫克/升，为饱和氧的89~97%。而1989年元月份在冰下水体测定的溶解氧为10.7~13.0毫克/升，为饱和氧的75~92%，可以满足冷水性鱼对高溶解氧的需要。

4、湖中有大面积的砂砾底质，并且四季有泉水流入，可为池沼公鱼提供产卵场所。

经过充分细致的分析对照，与会代表一致同意引进池沼公鱼，为了慎重起见，决定将引种工作列为科研课题，先从试验起步，以免造成大的失误。

本课题由乌鲁木齐科委立项，乌市水资委管理，自治区水产研究所和柴窝堡湖渔场共同承担，在项目的提出和展开工作的过程中，自治区财政厅、自治区水利厅、乌鲁木齐财政局、乌鲁木齐科委均给予了大力的支持。

二、池沼公鱼引放流的方法步骤

1、引种与孵化(1989年4月中旬~5月上旬)

1989年4月18日在吉林省水产研究所的协助下, 从吉林省引进池沼公鱼发眼卵一亿三千万粒, 其中柴湖放卵一亿粒, 4月19日下午将鱼卵全部放入孵化池, 孵化池选在避风码头, 内设有网箱, 以避免湖鱼吞食鱼卵, 鱼巢入水之前用1/10000的孔雀石绿溶液浸洗消毒, 以后每隔4~5天用同样浓度的孔雀石绿溶液对鱼巢泼洒消毒一次, 孵化过程中基本上控制了水霉的发生。

鱼卵运到后, 随机抽样检查的结果表明, 该批卵的成活率为50~60%, 胚胎多数已发育到眼囊期, 孵化水温为7~10°, 从4月29日开始有仔鱼出膜至5月8日大量孵出。由于严格了操作制度, 加强了孵化管理, 最终孵化率达到80~90% (以发眼卵成活率50~60为分母)。

2、放流效果的检查(1989年8月~10月)

鱼苗孵出后自行进入湖中, 整个夏季未能观察到其活动情况, 8月24日我们用50米长春片网试捕, 结果有3尾上网, 以后又用同一春片网在全湖范围内进行试捕, 均有收获, 最多一次可挂1公斤, 9~10月间共对26尾池沼公鱼进行了生物学测定, 结果如下:

(1) 生长

体长8.3~9.5厘米, 平均8.76厘米, 体重7.2~9.8克, 平均8.3克。

(2) 摄食

9月份池沼公鱼的肠道充塞度多为4级，10月份肠道充塞度1~2级者33.33%，3级者41.67%，4级者25%，解剖发现池沼公鱼的食物多以浮游动物为主，尤其是湖中浮游动物的优势种——咸水镖蚤为最多。

(3) 性腺发育

池沼公鱼雌性卵巢已发育至II期，翌年4月份卵母细胞可以完成大生长期并进入产卵期。

以上测定情况表明池沼公鱼在柴窝堡湖的生长情况是令人满意的。据吉林省水产研究所陈多序等人材料介绍，他们于1987年10月19日~24日对5个水库移殖的池沼公鱼进行了抽样调查，其中新安水库的个体最大为8.3克，亚东水库的最小为2.8克，其余三个水库的个体在5~7克之间。另外，任慕莲等对柴窝堡湖水产资源调查的结果证实，在春、夏、秋三季共解剖了鲤、鲫、东方欧鳊等标本526尾，其中305尾为空肠，占58.0%，有食者的肠道充塞度也极低，而对池沼公鱼的测定结果表明，该鱼的觅食基本不受恶劣环境的影响。

3、人工繁殖(1990年3~4月)

1990年3月22日至4月25日，利用临时搞到的9片小挂网共捕获公鱼112.2公斤，人工采卵1亿粒。由于事前参加了“三北”地区池沼公鱼现场会，学习了人工繁殖技术，加之严格的管理和精心的操作，鱼卵受精情况良好，至今已有70%的鱼卵孵出，仔鱼自行游入湖中。

经过测定，柴窝堡湖池沼公鱼性成熟个体体长的平均值为10.47

厘米，个体体重的平均值为10.83克，绝对怀卵量最大为20160粒，最小为9643粒，平均为14698粒，相对怀卵量最大为每克体重1655粒，最小为每克体重897粒，平均为1694粒。

实地观察柴窝堡湖池沼公鱼的人工繁殖可以在3月下旬至4月下旬的一个月内进行，但最适宜的时间约为4月初至4月20日左右的二十天之内，过早。鱼的性腺尚未发育到最佳状态，过迟（4月25日以后）雌鱼卵子过熟，而且雄鱼数量急剧减少，据记录，3月23日~4月6日水温大致在1~3℃之间，4月7~18日水温大致在4~6℃之间，19日以后水温升至7℃。

三、经济效益预测

1、表现效益

池沼公鱼营养丰富，味道鲜美，整体可食，不仅可出口创汇，还可丰富地方市场，具体柴窝堡湖而言，每年人工繁殖2亿粒卵，其受精率以70%计，孵化率以80%计，则可获仔鱼苗11200万尾，回捕率以2.5%计算，可捕商品鱼280万尾，若平均每尾重量10克，可年产池沼公鱼28吨，每公斤公鱼售价5元，年产值则14万元。另外，每年出售鱼卵（发眼卵）1~2亿粒，每亿粒售价2.5万元，则可收入2.5~5万元，以上两项合计年总收入为16.5~19万元。

2、潜在效益

新疆位于亚洲腹地，北疆高纬度地区的水域大多属于低温水域，

南疆低纬度地区的高山湖泊及山谷型水库的水温亦偏低，由于温水鱼类生长所需要的积温不够，限制了渔业生产的发展，如果以柴窝湖为起点，经过调查研究，有计划、有步骤的把池沼公鱼引放到上水域，不但可以提高单产，增加总产，丰富市场品种，而且还将获得更为可观的经济效益和社会效益。

四、下一步的工作重点

1、1990年8月~10月份进行监测试捕，以确定今年春季人工繁殖的成败与效果。

2、做好1991春季产卵亲鱼及商品鱼捕捞的技术与物质两个方面准备。1990年3月22日至25日共捕获公鱼112.2公斤，使用了9片刺网，单网捕鱼量为12.5公斤。如果每片刺网的捕鱼量以14公斤计，28公斤鱼共需刺网2000片，因而单一的刺网作业是行不通的，必须还要引进新的鱼具鱼法，这就需要技术和经济两个方面的投入。

3、1991年计划人工采卵3~4亿粒，除向本湖投放2亿粒外，还向其它冷水水域引种1~2亿粒。

4、做好池沼公鱼的生物学测定及数据整理工作。

新疆维吾尔自治区水产研究所

乌鲁木齐市柴窝堡湖渔场

1990年5月

一、公鱼增养殖的目的意义

我国的内陆大水面渔业，解放前基本上处于天然捕捞状态，没有人工放养。解放后可概括为三个发展阶段：(1) 解放初期为天然捕捞阶段；(2) 五十年代后期到六十年代为天然捕捞和人工放养相结合的发展阶段，主要人工放养鲢、鳙、草、青四大家鱼和人工增殖鲤、鲫鱼等，但人工增养殖处于粗放粗养；(3) 七十年代以后开始了人工半精养和网箱、网栏养鱼等多层次养殖，渔产量有明显提高。

以往的大水面养鱼，注重个体大、生长快的经济鱼类，而忽略了小型经济鱼类的增养殖。鲢、鳙、草、青鱼等食饵链短、生长快，是世界著名的中国四大家鱼，鲤、鲫鱼肉质好，食性广亦是人民喜爱的品种，无论池塘或湖泊水库养殖均能获得高产。但从目前充分发挥水体渔产潜力和满足人民对渔产品多品种高质量的需求来看，显然仅增养殖这些传统的经济品种是不够的。能否在不影响传统经济鱼类增养殖的同时，发展一些经济价值高，收效快，国内外市场销路广的新产品，是摆在渔业科技工作者面前的一项重大任务。太湖短吻银鱼移殖到云南滇池，第三年1982年已形成优势种群，渔获量平均亩产4.9公斤(渔产207万斤)。1983年、1984年渔产却超过400万斤，平均亩产9.5斤，显示了小型经济鱼类移殖的优势。池沼公鱼是我国东北特有的小型经济鱼类，出口内销供不应求，特别是水丰水库的公鱼品质优良，在国际市场上畅销，自1981年试销出口以来，产品一直满足不了

出口需要，近年水丰水库公鱼产量较高且稳定，年产1000~1500吨，平均亩产11.1~16.6斤，也显示了公鱼增养殖的潜力。我所自1980年开始对水丰水库的渔业生物学基础再次进行了系统调查并对池沼公鱼生物学进行了系统研究，在调查研究的基础上进行了公鱼移殖试验，经三年的移殖，在移入水体土门水库已形成群体，形成产量，开始向全国供应种卵，展示了公鱼移殖的广阔前景。

发展公鱼增养殖有以下优点：

1、经济价值高，公鱼质嫩而特具黄瓜清香味，公鱼营养丰富，整体鲜鱼蛋白质含量为11.58~15.46%脂肪含量为2.90—5.90%，与鲫、鲤、罗非鱼比较，公鱼蛋白质含量较低而脂肪含量较高(表1)。但公鱼是整体鲜鱼的含量，而其它鱼类为鱼肉的含量，含肉率一般为60—70%。所以从单位鲜重的营养成分来衡量，公鱼营养价值高于这些鱼类。1986年春季土门水库公鱼的氨基酸测定结果如表2。每百克整体公鱼鱼粉中氨基酸总量雄鱼为73.0克，雌鱼为64.4克，与草鱼鱼肉的氨基酸总量(74.8克)接近。这表明单位重鲜鱼的氨基酸含量公鱼要比草鱼高，公鱼含有较多的人体必需的氨基酸，特别是属于鲜味型的谷氨酸、天门冬氨酸，含量明显高于草鱼及一般淡水鱼类，这是公鱼味道鲜美的原因所在。公鱼肠管短，以浮游动物为主要食料，国内外习惯整体食用、烹、调方便，人们喜食。尤其是日本国际市场畅销不衰，出口创汇，具有竞争力的优势。

表 1 池沼公鱼营养成分组成及其与其它鱼的比较 (1)

鱼名	采样地点	采样时间	性别	营养成分组成 (%)					
				水分	蛋白质	粗脂肪	粗纤维	粗灰分	无氮浸出物
池沼公鱼	土门水库	1986.3	♀	74.12	16.74	3.62	0	2.69	2.83
			♂	79.34	14.18	2.30	0	2.23	1.95
			♀+♂	76.73	15.46	2.96	0	2.46	2.39
			♀	74.72	9.51	6.34	0	0.50	8.93
	水丰水库	1985.11	♂	75.40	14.46	5.46	0	0.57	4.11
			♀+♂	75.06	11.99	5.90	0	0.54	6.52
			♀	77.34	9.84	3.16	0	2.66	7.00
			♂	76.66	13.32	2.64	0	2.74	4.64
	河南淇河	1984	♀+♂	77.00	11.58	2.90	0	2.70	5.82
			♀+♂	79.40	19.16	1.18	—	—	—
鲤鱼	河南鱼池	1982	♀+♂	77.79	18.19	2.16	—	—	—
			♀+♂	-77.97	-18.45	-4.57	—	—	—
莫桑比克罗非鱼	湖北沙市鱼池	1980	♂	78.81	16.52	2.19	—	—	—

表2 公鱼与草鱼氨基酸组成的比较 •

氨基酸	公 鱼			草鱼
	♀ + ♂	♀	♂	
天门冬氨酸	7.638	7.115	8.161	7.15
苏氨酸	3.256	3.129	3.383	3.09
丝 "	3.161	3.066	3.255	2.38
谷 "	10.544	9.929	11.159	7.23
甘 "	5.186	4.828	5.544	5.61
丙 "	5.059	4.815	5.303	6.04
胱 "	微量	微量	微量	0.67
缬 "	4.259	3.977	4.540	3.94
蛋 "	0.480	0.431	0.529	4.32
异亮 "	3.578	3.344	3.812	3.64
亮 "	5.716	5.347	6.084	6.79
酪 "	2.005	1.925	2.084	2.68
苯丙 "	3.306	3.074	3.538	3.92
赖 "	5.564	5.138	5.990	6.24
氨	1.115	0.999	1.230	0.28
组氨酸	1.096	1.046	1.145	1.82
精 "	4.552	4.072	5.032	5.61
脯 "	2.185	2.127	2.243	3.65
色 "	未测定	未测定	未测定	—
总 和	68.700	64.362	73.032	74.80

• 测样公鱼为整体鱼粉，草鱼为鱼肉鱼粉。草鱼氨基酸组成引自孙兴旺“淇河鲫的生物学特征”一文（淡水渔业 1982 2期）

2、生命周期短、繁殖力高、群体形成快、渔业经营投资少效益高。公鱼一龄即成熟产卵，产卵后大部分死亡，少数可活到二年或三年，平均个体绝对生殖力为4330粒，而相对生殖力则高达每克体重1240粒，可以说是繁殖力最高的淡水鱼类之一(参见表3)。而且产卵繁殖的适应性很强，水域上游河道或岸边的砂石处就是良好的产卵场所。通过两三个繁殖周期，一般即可形成经济群体。

人工移殖驯化形成群体后，在合理的经营管理下，可一劳永逸地获得渔产品，免除象家鱼那样每年投放苗种的繁育工艺过程，是最经济的渔业经营对象。

表3 不同淡水鱼的相对繁殖力

鱼 类	成 熟 年 龄	相 对 繁 殖 力 (粒 / 克 体 重)	以 中 华 鲟 为 对 基 数 的 比 值
中 华 鲟	1 4	4	1 . 0 0
细 鲢 鱼	4	5	1 . 2 5
长 吻	4	2 4 . 5	6 . 1 3
鲤 鱼	4	8 6	2 1 . 5 0
白 鲢	4	9 3	2 3 . 2 5
雅 罗 鱼	4	9 8 . 5	2 4 . 6 3
鲫 鱼	3	1 1 1 . 0	2 7 . 7 5
鳊 鱼	4	1 9 9	4 9 . 7 5
餐 条	3	8 4 8	2 1 2 . 0 0
池 沼 公 鱼	1	1 2 4 0	3 1 0 . 0 0

3、是以浮游动物为主的杂食性鱼类，但栖息水域和摄食规律与花鲢等浮游动物食性鱼类有很大不同，公鱼是亚冷水性鱼类，在春、秋季或在水温8—24°C水层旺盛摄食，而且它昼间潜伏，夜间集群到岸边上层水域觅食活动。所以它与传统的主养家鱼没有明显的竞争与矛盾，而能充分利用水域空间和饵料基础增加鱼产品。

4、集群生活，形成明显的鱼汛期，便于捕捞生产，特别在早春的3—4月份和深秋初冬(10—12月份)盛渔期，温度低，有利保鲜运销。同时与温水性鱼类增养殖工艺过程拉开档次，便于安排生产，提高生产效率。

二、公鱼属鱼类的分类和分布

1、公鱼属鱼类的分类：

公鱼属(*Hypomesus*)属于鲑形目胡瓜鱼科(*Osmeridae*)，胡瓜鱼科是鲑形目中体形较小的鱼类：它与鲑形目中其它鱼类的区别在于侧线鳞不完全，鳞易脱落，胃呈盲囊状，背鳍较短，体侧有一条银色纵带和暗色的背部，海水、咸淡水、溯河性和淡水里生活。

胡瓜鱼科鱼类的分类，多数鱼类学家主张分两亚科6属，我们依据L、C、bepr的分类方法把我国及北太平洋亚洲沿岸，北冰洋东部沿岸有分布的3个属检索如下

- 1、(4)鳞较大、体侧纵列鳞不超过75枚；背鳍分枚鳍条12—16；胸鳍条10—14；

2、(3)口大、上颌骨伸达眼中点垂线之后；齿发达、犁骨和舌骨有犬齿；下颌骨前端没有凹窝……………胡瓜鱼属
(*Osmerus clacapede*)

3、(2)口小、上颌骨伸达眼中点垂线之前；齿很小、颌骨、犁骨齿不明显；下颌前端有一凹窝……………
……………公鱼属 *Pyponesus* Gill

4、(1)鳞很小、纵列鳞多于150枚；臀鳍16—22分枝鳍条；胸鳍16—21鳍条；颌齿很小，无犬齿……………
……………细鳞胡瓜鱼属 *Mallotus* Cuvier

公鱼属下分类各家意见不一，但基本点是一致的，即都把在淡水产卵的称为池沼公鱼 [*Hypomesus olidus* (pallas)]、在海里产卵的称为海公鱼 [*Hypomesus pretiosus* (Gir)]，日本、北美的一些学者依据吻长与眼间距比例和鳃管位置差异把淡水产卵的公鱼定为两个种，但这种差异是不显著的，还有的学者把这种淡水产卵和溯河产卵的公鱼定为两个不同的亚种，而形态差异(幽门垂的数目等)有很大重叠等；我们认为公鱼是广盐性鱼类，栖息地不同而在淡水或溯河产卵是生态适应，只要没有地理隔离、遗传特性和形态上没有明显差异，不宜定为新种或新亚种。鸭绿江河口和海岸栖居的公鱼溯江产卵，而水丰水库的公鱼在水库内产卵，但都是池沼公鱼这一种、苏联学者依据脊椎骨数目和胸鳍长占胸腹鳍距的比例把池沼公鱼分为三个亚种，但这种性状亦有很大重叠。我们倾向在没有确定明显而稳定的分类特

征，区分各个种之前，公鱼属分为两个种为宜。

公鱼属种的检索：

(1) 腹鳍起点在背鳍起点垂线之前方，纵列鳞60以下，脊椎骨59以下，淡水产卵.....池沼公

鱼 *Hypomesus olidus* (Pallas)

(2) 腹鳍起点在背鳍起点垂线之后，纵列鳞61—69，脊椎骨60—67，海中产卵.....

海公鱼 *Hypomesus pretiosus* (Girard)

2、池沼公鱼的形态特征

池沼公鱼是有记录的最大体长为185mm的小型鱼类，体细长、稍侧扁，背鳍和腹鳍相对，位于体中点，有一不大的腹鳍，体侧有银色纵带，背部青灰色，侧线不完全，鳞片薄易脱落，头较小，吻稍尖，眼中等大，位于体中轴线上，口前上位，斜裂，上颌骨后伸不达眼中点垂线，有盲状的胃、肠直管状，较短，约占体长的1/3—1/2，有1—5个幽门盲囊，其身体各部比例性状和可数性状见表4。

3、公鱼属鱼类的地理分布

公鱼属鱼类，据记载在我国有两种，即海公鱼和池沼公鱼，是东北的特产。池沼公鱼见于鸭绿江、大洋河下游、大连大西山水库、长春净月潭水库、图们江、黑龙江等，其中部分水体的公鱼是日本人移放的。目前产量较高的只有丰满水库，云峰水库也有一定产量。公鱼