

长江大鳍鲩的人工繁殖

杨德国 周剑光 吴国犀 王志玲

(中国水产科学研究院长江水产研究所, 荆州 434000)

刘乐和

(中国科学院、水利部水库渔业研究所, 武汉 430073)

摘要 本文对长江大鳍鲩亲鱼的池塘培育和人工繁殖技术进行了研究。1992年~1994年期间, 采用池塘混养技术, 将长江野生大鳍鲩引入池塘进行驯化和培育, 连续2年获得成熟亲鱼并进行人工繁殖。在池塘环境中, 大鳍鲩雌亲鱼成熟率分别为81.8%和70.6%, 雄亲鱼分别为100%和93.5%。采用多种催产药物混合注射的催产方法, 可以得到较好的催产率。大鳍鲩人工繁殖适宜的催产剂量是雌鱼每g体重注射LRH-A 0.3~0.5 μ g、DOM 0.03~0.05mg和HCG 5~10IU, 雄鱼减半或同量。水温24~26 $^{\circ}$ C时, 催产效应时间为12~13h。受精卵在水温27~29 $^{\circ}$ C时需53~55h孵化出膜。大鳍鲩人工繁殖受精率不高与其雄鱼精巢特殊的组织结构有关。

关键词 大鳍鲩, 亲鱼, 池塘培育, 人工繁殖

大鳍鲩 *Mystus macropterus* 属鲶形目鲶科鲶属, 是分布于我国长江水系和珠江水系的特产经济鱼类, 在长江上游江段渔获物中占有一定比例, 产量相对较大; 近年其所占比例还有上升^[1]。

大鳍鲩肉嫩味美, 无肌间刺, 营养价值高, 是产区群众喜爱的上等水产品, 经济价值较大。目前, 市场由天然捕捞供应, 不仅产量小, 且对大鳍鲩自然资源形成过度开发。作者近年(1992年~1994年)调查结果表明, 长江上游干、支流捕捞的大鳍鲩渔获物中, 1、2龄低龄个体占46.3%, 种群组成低龄化、小型化现象明显。对大鳍鲩的形态、生长及繁殖等基础生物学进行过较多研究, 而对其人工繁殖的研究, 迄今尚未见报道。从1991年开始, 作者将野生大鳍鲩幼鱼、成鱼及亲鱼从天然水域引进池塘进行人工驯化和养殖试验, 证明大鳍鲩能够在池塘中正常存活和生长^[2]。在此基础上, 于1992年~1994年期间进行了亲鱼池塘培育和人工繁殖试验, 发现大鳍鲩亲鱼在池塘中能够正常发育至性成熟, 采用人工繁殖的方法获得受精卵, 并孵化出鱼苗, 为开展大鳍鲩苗种生产提供了科学依据。

1 材料和方法

1.1 材料

收稿日期: 1997-05-30

1.1.1 试验鱼 池塘培育试验用鱼来自长江,分别于1992年6月和9月从长江上游江段收集并运回^[3]。繁殖试验用鱼有2种,一种是池塘培育成熟的亲鱼,另一种是繁殖季节从长江中游江段收集的野生成熟亲鱼。

1.1.2 催产药物 试验使用3种催产剂,促黄体释放激素类似物(LRH-A)、马来酸地欧酮(DOM)和绒毛膜促性腺激素(HCG),宁波激素制品厂产品。DOM用专用溶剂配制,LRH-A和HCG用5%葡萄糖氯化钠溶液配制,现配现用。

1.2 方法

1.2.1 亲鱼培育 亲鱼培育采用常规养殖池混养大鲮鱼亲鱼的方式。主养品种有草鱼、鲢、鳙、鲤等;池塘面积1000~1350m²,水深1.2~1.5m;池塘日常管理同常规^[4]。1992年对大鲮鱼投喂少量碎肉、螺蛳肉、野杂鱼等;1993年和1994年未对大鲮鱼专门投饲。亲鱼放养时用质量分数 6×10^{-5} 的孔雀石绿浸泡或2%食盐水水浴。

1.2.2 催产方法 试验在设置于水泥池(6m×2m×1m)的绢制网箱里进行,有微弱水流。试验时池水3h交换1次。催产采用3针注射,每次注射间距12h。首针注射LRH-A,次针注射LRH-A和DOM混合物,尾针注射LRH-A、DOM及HCG混合物。每尾亲鱼每次注射液体量0.5ml,注射部位是背鳍前端正下方。亲鱼进网箱约2h后注射首针。雌、雄亲鱼注射剂量和注射方法相同。

1.2.3 授精和孵化 当雌鱼发情排卵时,捕出亲鱼挤压腹部取卵粒,同时解剖雄鱼取出精巢并剪碎、研磨后与卵粒混合进行人工授精。授精完成后经水洗、过数,然后置容器中孵化。大鲮鱼受精卵采用静水孵化法。孵化容器为塑料水族箱、瓷盆,用水为充分曝气去氯的自来水,每天上、下午各换水1次,用微型气泵充气。

孵化试验中对受精卵胚胎发育过程用双筒解剖镜作了观测和记录。

2 结果

2.1 池塘培育亲鱼的生长和性腺发育

2.1.1 生长 除1993年试验结果因试验鱼中有后备亲鱼而异常外,1992年和1994年亲鱼生长情况基本相同,日增重分别为0.62g和0.58g。

2.1.2 性腺发育 1992年~1993年及1993年~1994年2个试验阶段亲鱼池塘培育结果显示,大鲮鱼亲鱼性腺在池塘养殖环境中能正常发育成熟。1992年~1993年雌、雄亲鱼性腺成熟率分别为81.8%和100%,1993年~1994年分别为70.6%和93.5%,雄鱼的成熟比率略高于雌鱼。

2.2 催产和孵化结果

2.2.1 催产结果 1993年进行4次催产试验。共催产长江亲鱼8尾,池塘培育亲鱼12尾。4次试验中有3次试验获得成熟卵或过熟卵,其中有2次获得受精卵并孵化出苗(表1)。1994年也进行了4次试验,全部为池塘培育亲鱼,共计65尾。4次试验都有亲鱼产出成熟卵或过熟卵,有2次获得受精卵并孵化出鱼苗(表1)。

2.2.2 受精和孵化结果 1993年有2组试验(No1、No4)获得受精卵;这2组试验分别采卵1050粒和758粒,经人工授精,孵化出苗;其受精率分别为33.3%和25.5%;孵化率分别为28.6%和56.3%。1994年也有2组(No1、No2)试验获得受精卵,分别采卵8000粒和1600粒;受精率分别为16.5%和21.5%;孵化率分别为31.8%和37.8%(参见表1)。

表 1 1993 年和 1994 年大鳍鲩催产结果

Table 1 The result of artificial propagation of *M. macropterus* in 1993 and 1994

年份 Year		1993				1994			
组别 Group		1	2	3	4	1	2	3	4
时间/月-日 Date		06-07	06-08	06-12	06-12	05-26	05-29	06-15	06-18
水温/℃ Water temperature		25.0~26.0	25.0~26.0	27.0~29.0	27.0~29.0	24.8~26.0	27.0~29.0	27.0~28.0	27.0~28.5
亲鱼 Parent fish	来源 Source	长江 Yangtze River	池塘 Pond	长江 Yangtze River	池塘 Pond	池塘 Pond	池塘 Pond	池塘 Pond	池塘 Pond
	雌鱼 Female	1	4	1	4	11	11	4	8
	雄鱼 Male	3	2	3	2	9	9	3	10
剂量/g 体重(雌) Dosage (♀)	LRH-A ₂ /μg	0.31	0.51	0.33	0.30	0.38	0.58	0.33	0.24
	DOM /mg	0.034	0.056	0.033	0.03	0.065	0.050		0.034
	HCG /IU	4.3	5.6		5.7	6.5	14.6	16.7	11.2
效应时间 Effective time/h		7	14		12	18	14	16	16
产卵尾数 Spawning number		1	2		1	8	5	1	3
产卵率/% Spawning rate		100	50		25	72.7	45.5	25.0	37.5
备注 Note		孵化出苗 Hatch fry	卵过熟 Gonad over	雌鱼死亡 Female died	孵化出苗 Hatch fry	孵化出苗 Hatch fry	孵化出苗 Hatch fry	3 尾滞产 3 female no ovulation	2 尾卵退化 2 female be degenerated

3 讨论

3.1 池塘培育亲鱼的性腺发育特点

大鳍鲩喜流水,其亲鱼性腺能否在池塘环境正常发育,是进行池塘养殖的重要条件。试验表明,经过短时间驯化和培育,大鳍鲩亲鱼性腺在池塘环境中能够正常发育成熟。解剖观察结果显示,池塘环境中大鳍鲩的性腺发育与天然水域环境相似^[5]。产后雌鱼卵巢从Ⅵ期迅速向Ⅲ期转化,卵巢 8 月一般是Ⅲ期,并以Ⅲ期越冬,翌年 3 月底向Ⅳ期转化,4 月底性腺处于Ⅳ期初,5 月底卵巢发育至Ⅳ期末,进入繁殖期。大鳍鲩卵巢发育迟早与当年春天水温的回升时间相关。雄鱼性腺发育与雌鱼有细微差别,雄鱼精巢一般 9 月中旬达Ⅳ期,并以Ⅳ期越冬,至 5 月中旬发育呈Ⅳ期末。1993 年亲鱼的成熟比率均高于 1994 年,可能与 1992 年~1993 年试验池塘饵料供应优于后一年,以及 1993 年~1994 年试验有部分亲鱼属产后亲鱼有关。试验还发现,虽然雄鱼成熟率高于雌鱼,并且没有产后恢复问题,但池塘培育雄鱼性腺发育状况不如雌鱼。表现为池塘培育雄鱼精巢饱满度及精子活力较长江野生雄鱼差,而雌鱼卵巢发育中无此现象,这一现象的原因尚待进一步研究。

3.2 池塘培育大鳍鲩的食性变化

天然水域大鳍鲩的食物组成随年龄变化而有差异^[6]。混养在常规养殖池的大鳍鲩亲

鱼,在未专门投饲时,无论个体大小,其食物组成均以螺蛳为主,占80%以上,虾和蟹(主要是虾)占12%,小鱼占6%。较天然水域大鳍鲩食物组成有显著变化,这说明大鳍鲩对栖息环境食物供应的变化能够适应,食性有较强可塑性,这为开展大鳍鲩池塘养殖提供了依据。

3.3 催产和孵化

3.3.1 催产药物和剂量 许多人对鲶形目多种鱼类进行过人工繁殖研究。Eding 等对革胡子鲶分别注射 2.5 和 4IU/g 体重的 HCG^[10];De Leeuw 等用 PIM + LRHa、Richter 等用 17 α -羟基孕酮、鲤鱼垂体都能诱导卵子成熟和排卵^[11,12]。研究表明,垂体和 HCG 对鲶类的人工繁殖效果较好,而 LRH-A 则效果较差^[7-9]。本试验采用马来酸地欧酮(DOM)替代鱼类垂体,与 LRH-A 和 HCG 混合注射催产获得成功,说明 DOM 确有相当于鱼类垂体的功能。这与 Manickam 等用 LRHa 和 PIM 对蟾胡子鲶的试验结果相吻合^[13]。大鳍鲩对 HCG 具有较强敏感性,不使用 HCG 或使用时间不适当的试验组,催产效果不理想;表现为产卵率低,滞产亲鱼多。因此,大鳍鲩人工催产宜采用多种激素混合注射,催产剂量为雌鱼每 g 体重注射 LRH-A 0.3~0.5 μ g、DOM 0.03~0.05mg、HCG 5~10IU,雄鱼同量或减半注射均可。注射时一般第 1 针注射 LRH-A,注射剂量约占 LRH-A 总剂量的 1/5,第 2 针注射 LRH-A(2/5)和 DOM(1/2)混合物,第 3 针注射 LRH-A(2/5)、DOM(1/2)和 HCG(全部)混合物。

3.3.2 催产水温和效应时间 试验结果表明,水温 24.0~30.0℃ 范围均可进行大鳍鲩催产,以 25.0~27.0℃ 水温催产最适宜,效应时间一般为 12~14h。水温超过 30.0℃ 时不仅催产过程不易掌握,而且成熟卵排至卵巢腔后有效授精时间缩短,容易造成卵过熟。

3.3.3 授精、孵化及苗种培育 人工授精试验,大鳍鲩卵受精率均较低(16.5%~33.3%)。

水温 27.0~29.0℃ 时,大鳍鲩受精卵经过 50~53h 静水孵化出膜。大鳍鲩受精卵在静水环境中胚胎发育正常,但静水环境对胚胎出膜不利,常可见胚胎因胚体前部被卵膜裹住而无法脱出导致死亡的现象,这可能与静水环境中受精卵孵化酶分泌能力减弱有关。大鳍鲩胚胎出膜时,一般由尾部加剧扭动首先脱出膜外,然后随胚体运动频率加快,卵黄囊的一部分从卵膜内脱出直至全部脱出,最后头部脱出摆脱空卵膜卧于箱底。刚出膜仔鱼体细长,腹部是一个大卵黄囊,卵黄色彩明艳。出膜不久的仔鱼可携带大卵黄囊在箱底短暂平移,出膜 5d 的仔鱼卵黄基本吸收完毕,鱼苗多集中在光线较弱的箱角挤游,表现出较明显的避光性。此时可以投喂蛋黄或浮游动物,鱼苗抢食现象明显。

3.3.4 受精率低的原因分析 大鳍鲩与其它鲶类的人工繁殖普遍存在受精率偏低的问题,可能与如下因素有关:(1)雄鱼精巢较小且其分枝含精子数量很少,因此精子浓度低是受精率低的决定性因素;(2)大鳍鲩卵径大,而其亲鱼泄殖孔较小,人工授精时需要挤压雌鱼腹部才能将成熟卵排出,挤卵时难免有部分卵粒在排出时破裂,溢出的卵黄不仅增加了卵液的黏稠度,有些更直接沾污成熟卵表面,阻碍了精子的进入,降低受精率;(3)另据报道,卵子排出鱼体处于游离状态后,能够保持有效受精的时间是有限的,并且与水温有关^[9]。在大鳍鲩人工繁殖中也发现相似结果,由于大鳍鲩人工繁殖时水温较高,成熟卵的有效授精时间非常短暂,而大鳍鲩人工繁殖时发情现象不明显,这就增加了掌握最佳受精时机的难度,稍有不慎,排至卵巢腔的成熟卵即会发育过熟,从而丧失受精能力。

参 考 文 献

- [1] 施白南.四川江河渔业资源和区划.西南师范大学出版社,1990.116~117

- [2] 杨德国等. 大鳍鲩亲鱼池塘驯养和培育技术. 淡水渔业, 1996, 26(2): 3~6
- [3] 周剑光等. 大鳍鲩的收集、暂养和运输. 水利渔业, 1996(3): 33~35
- [4] 张扬宗等. 中国池塘养鱼学. 科学出版社, 1989. 205~255
- [5] 王德寿, 罗泉笙. 大鳍鲩繁殖生物学研究. 水产学报, 1992, 16(1): 50~59
- [6] 周仰琛. 大鳍鲩的生物学资料. 动物学杂志, 1983(2): 39~42
- [7] 潘伟志等. 鲢鱼的人工繁殖. 水产学报, 1992, 16(3): 278~281
- [8] 罗银辉, 张义云. 长吻鮠蓄养人工繁殖技术的研究. 淡水渔业, 1986, 14(5): 5~9
- [9] 刘 筠. 中国养殖鱼类繁殖生理学. 北京: 农业出版社, 1993. 79~81
- [10] Eding E M, et al. Effects of human chorionic gonadotropin (HCG) on maturation and ovulation of oocytes in the ovary of the African catfish *Clarias lazera*. In: C J J Richer and H J Th Goos (Editors), Proc Int Symp Reprod Physiol Fish Wageningen, Netherlands: PUDOC, Wageningen, 2~6 August 1982. 195
- [11] De Leeuw R, et al. Pimzide - LHRH a - induced breeding of the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell). Aquaculture, 1985, 44: 295~302
- [12] Richter C J J, et al. Hydroxyprogesterone - induced breeding of the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell), without priming with gonadotropin. Aquaculture, 1985, 44: 285~293
- [13] Manickam P, K p. Induction of maturation and ovulation by pinozide - LHRH analogue treatment and resulting high quality egg production in the Asian catfish, *Clarias batrachus* (L.) Aquaculture, 1989, 83: 193~199

Parent fish cultivation in ponds and artificial propagation of *Mystus macropterus*

Yang Deguo Zhou Jianguang Wu Guoxi Wang Zhiling

(Yangtze River Fishery Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Jinzhou 434000)

Liu Lehe

(Institute of Reservoir Fisheries, Chinese Academy of Sciences, Wuhan 430073)

Abstract The parent fish were collected from the Yangtze River. They were domesticated and cultivated in ponds. The results of domestication show that the sexual gland of parent fish (female and male) can develop normally in ponds. The rate of maturation for female gonad is 81.8% in 1993 and 70.6% in 1994, respectively. But that for male gonad is 100% in 1993 and 93.5% in 1994, respectively.

The artificial spawning of mature female and male fish was successful. They were artificially induced spawning by injection with the mixture of LRH - A with DOM and HCG. The dosage of LRH - A, DOM and HCG for female are 0.3~0.5 ug/g, 0.03~0.05 mg/g and 5~10IU/g body weight, respectively. The dosage for male is half of that for female. 12~13h after injected the female fish spawned at water temperature between 24~26℃. The fry were hatched out after 53~55h of incubation at water temperature between 27~29℃. The observation of 5 - day - old larvae demonstrates that the digestive organs developed incompletely and the yolk sac is nearly absorbed.

Key words *Mystus macropterus*, Parent fish, Pond-domestication, Artificial propagation