

淡水鲟的催产与孵化

叶盛钟 林景雄 杨国梁 潘 茜
(浙江省淡水水产研究所)

提 要 在浙江省北部地区的自然条件下,经过池塘培育和温流水越冬,淡水鲟是可以达到性成熟的,性成熟的年龄为3+龄,采用现行的四大家鱼催产剂,无论一次或分次注射,都能获得具有生命力的后代。

主题词 淡水鲟、排卵

淡水鲟 *Colossoma* sp. 于1985年引入我国大陆,同年被引入我省。经过三年的试养,证明它确实生长快、产量高,具有很好的养殖性能^[1-4]。在人工繁殖方面,巴西、委内瑞拉、秘鲁和巴拿马等国,对 *Colossoma* 属的三种鱼都已成功地进行了人工催产。我国台湾省于1984年人工催产淡水鲟取得成功^[5]。1987年长江水产研究所等单位直接引进淡水鲟亲鱼,成功地繁殖了鱼苗。但用引入的鱼种在我省池塘中养成亲鱼,其性腺能否成熟,能否产出有生命力的后代,是该种鱼能否在我省全面推广养殖的关键。为此进行了本试验。

材料和方法

一、亲鱼及其饲养

1. 亲鱼的来源与规格 本试验所使用的亲鱼是1985年10月从台湾省引入的鱼种,当时全长 5.45 ± 1.00 厘米,体长 4.41 ± 0.71 厘米,体重 3.33 ± 1.33 克 ($n=6$),经过近三年的培育和越冬,养育而成。1988年5月,亲鱼的平均规格为:全长 44.21 ± 2.01 厘米,体长 38.75 ± 1.61 厘米,体重 2078 ± 304 克 ($n=11$)。其中,雌鱼的平均规格为:全长 44.9 ± 1.43 厘米,体长 38.88 ± 1.44 厘米,体重 2150 ± 316 克 ($n=4$)。雄鱼的平均规格为:全长 43.81 ± 2.28 厘米,体长 38.67 ± 1.80 厘米,体重 2038 ± 314 克 ($n=7$)。经解剖观察,此时雌鱼性腺正在向Ⅲ期和Ⅳ期过渡,各尾鱼之间很不一致。雄鱼性腺大多处在Ⅱ期,少数向Ⅲ期过渡。

2. 亲鱼的培育和运输 每年5月中旬至10月中旬在土池中培育,饲料为含粗蛋白25~30%配合饲料,间或辅以茼蒿等菜叶。自10月中旬至次年5月中旬,在18~23°C的温流水池中越冬,越冬时仍用上述配合饲料投喂。亲鱼从培育池至越冬池,或反之,均采用全船舱水充氧的方法运输。途中需6~7小时。

1988年5月10日至15日出越冬池,经运输放入本所菱湖试验工场的二只面积均为333平方米,水深1.5米的土池中。其中3号池放养147尾,4号池放养105尾。由于运输操作中鱼体受伤,下塘前后都施药防治,不久即恢复正常。

3. 雌雄鉴别和选择 淡水鲟的外形,个体大小,未见有明显的性别差异。只是雄鱼体侧前胸至腹部显示的红色,较之雌鱼更深而鲜艳。催产前选择时,雌鱼主要是选腹部膨大松软,能显

注:本试验在引种、越冬、培育中得到湖州市水产良种场金剑雄的帮助,并承本所章建民、谢锦甫、王新民、沈连江、李枫和临时工唐品生、周阿友等辛勤劳动,催产时得到本所许谷星、史洪寿、史义,以及临时工周阿芳、吴永福、章法林等的协助,在此一并深表谢忱。

示卵巢隐约轮廓者,雄鱼则选轻压腹部有少量精液流出者。

二、催产 催产用药物有人绒毛膜促性腺激素,系绍兴激素厂1988年产品,2毫克有效;促黄体释放激素类似物系宁波激素厂1987年产品,低温干燥保存;鲤鱼脑垂体干制品系1988年春季从体重平均1千克左右的鲤鱼上摘取,用丙酮脱水后,低温干燥保存。注射按常规进行。

从1988年6月15日至7月30日,共进行三次催产试验。第一次和第二次试验是进行剂类、剂量和催产方式的探索,第三次是生产性试验。三次试验的情况列于表1。

表1 1988年6月15日~7月30日进行的三次淡水鲮人工催产试验 水温27~30℃

组别	亲鱼数		第1次注射		第2次注射		第3次注射		结果观察	
	雌鱼	雄鱼	剂类、剂量	时间	剂类、剂量	时间	剂类、剂量	时间	时间	结果
第一次试验	3	4	LRH-A 1-1.5 μ g/尾	19:30 15/6/1988	鲤鱼垂体 2只/尾	5:00 16/6/1988	鲤鱼垂体 4-5只/尾	23:00 16/6/1988	4:00~5:30 17/6/1988	发现有发情动作7:30 3尾均可排挤出卵,其中1尾基本产空。11:00卵全部死亡。
			LRH-A 1-1.5 μ g/尾	19:35 15/6/1988						
第二次试验	I	4	LRH-A 1 μ g/kg	19:40 2/7/1988	鲤鱼垂体 4只/尾	7:25 3/7/1988			14:30 3/7/1988	1尾排空,得卵13万多粒。
			LRH-A 0.5 μ g/kg							
	II	4	鲤鱼垂体 0.5只/kg	19:45 2/7/1988	鲤鱼垂体 4只/尾	7:30 3/7/1988			7:20 13:30~14:30 3/7/1988	1尾排空 2尾得少量卵
			鲤鱼垂体 0.25只/kg							
	III	6	LRH-A 2 μ g+ HCG 5mg + 鲤鱼垂体2只/kg	23:00 2/7/1988					7:57 10:00 3/7/1988	2尾排空 1尾排空,但未孵出鱼苗。
			LRH-A 1 μ g+ HCG 25mg + 鲤鱼垂体1只/kg							
第三次试验	38	52	LRH-A 2 μ g +HCG 5mg + 鲤鱼垂体2只/kg	22:30~23:30 30/7/1988					8:35~10:15 31/7/1988	9尾全产,得卵1665183粒。 4尾半产,得卵472855粒。 8尾微产。

三、产卵、授精与孵化 注射催产剂后,将亲鱼放入瓜子形流水式产卵池中,用水泵不断注入河水。当发现有追逐等发情现象,或达到效应时间后,即将鱼捕起。轻压雌鱼腹部,如有浓稠的卵粒流出,就可进行人工授精。全部采用“干法”授精。一尾雌鱼的卵,一般使用一尾雄鱼的精液。精液量少时,常使用2~3尾雄鱼。精卵充分混和后,用清水洗净,即放入漏斗式孵化缸中孵化。

四、鱼苗培育 鱼苗出膜后,继续在孵化器内由流水翻滚。至第4天鱼苗的消化道贯通,能开口吃食时,即放入面积为260~333平方米,水深1.2米的土池中培育。下塘前二周,用生石灰清塘消毒。培育方法按家苗一般发塘的要求,用黄豆浆饲喂,以肥水培养浮游生物。15~20天后,鱼苗全长达3厘米左右时出塘,用间接法计数。

结果和讨论

一、3龄亲鱼的性腺发育状况

由于亲鱼数量不多,不能进行系统的解剖观察。只在1988年4月解剖了一些亲鱼,5月又对因运输死亡的亲鱼进行了解剖观察。主要观察亲鱼的性腺发育状况,观察结果列于表2。

表2 1988年4~5月淡水鲢的性腺解剖结果

解剖日期	性别	全长 (厘米)	体长 (厘米)	体重 (克)	性腺 发育期	性腺重 (克)	成熟系数 (%)	性腺外观特征
15/4/1988	♀	44.0	38.0	2250	II-III	1.14	0.05	玉色,内有绿色卵粒
	♀	47.0	41.0	2550	III-IV	4.73	0.20	可见散在的绿色卵粒
	♀	44.6	38.0	1850	III	2.00	0.11	玉色,可见较小的卵粒
	♂	45.0	39.0	1800	II-III			玉白色,半透明,粗索状
	♂	45.0	40.0	2100	II			细线状
14/5/1988	♀	44.0	38.5	1950	III-IV	13.5	0.69	绿色卵粒较多
	♂	42.5	37.0	1875	II	1.0	0.05	细线状

4月中旬解剖的雌鱼性腺,长度在12.3~13.4厘米间,宽度在0.75~1.7厘米间,呈玉色,肉眼可见到卵巢内散布着许多绿色的小卵粒。用显微镜观察,这些卵粒已有卵黄沉积。按 Meueh, B. A (1927) 的卵母细胞成熟度分期标准,这些小卵粒应属IV期卵。其卵径在 $557.5 \pm 56.6 \mu (n=20)$ 至 $740 \pm 126.5 \mu (n=20)$ 范围内。而尚未沉积卵黄的III期卵直径在 $300 \sim 400 \mu$ 之间,平均值为 $338 \pm 41.5 \mu (n=9)$ 。还可观察到大量III向IV和II向III发育过渡的卵细胞。据此,初步认为这时性腺正在不断发育成熟中,它们的发育是不同步的。淡水鲢似应属于分批产卵类型。从4~5月间性腺成熟系数在0.05—0.69%之间可以推断,它不属春季产卵鱼类,而可能是夏、秋季产卵的鱼类。

在第三次催产试验时,对9尾“全产”的雌鱼产卵量进行了测定,其结果列于表3。

从表3可以看出,全产时产出卵的重量平均为体重的 $4.2 \pm 0.9\%$,每尾鱼的排卵量在14.6~27.5万粒,平均为 18.5 ± 4 万粒。每千克体重产卵数平均值为 6.8 ± 1.47 万粒,但排卵量与体重并无直接关系,这可能与它是肉食性鱼类,营养上的差异导致性腺发育程度不一有关。

表3 淡水鲢经催产后产卵数及估计成熟系数

体重 (克)	产卵量 (克)	产卵量占体重 (%)	产卵数 (万粒)	每千克体重产卵数 (万粒)	估计成熟系数* (%)
2570	98.5	3.8	16.2	6.3	4.18
2720	167.5	6.2	27.5	10.1	6.82
2340	90.5	3.9	14.9	6.4	4.29
2770	115.0	4.3	18.9	6.8	4.73
2460	109.5	4.5	18.0	7.3	4.95
2970	120.5	4.0	19.8	6.7	4.40
2250	99.0	4.4	16.3	7.2	4.84
3270	124.0	3.8	20.4	6.2	4.18
3240	89.0	2.7	14.6	4.5	2.97

* 产卵后未进行解剖,以实测产卵量加上估计存留10%,即为估计成熟系数。

虽然在2个半月时间里,性腺重量由占体重不到1%(0.05~0.69%),飞跃上升至平均 $4.6 \pm 1.02\%$ (2.97~6.82%)。但与 Godinho, H. P. 1986 报道的性腺成熟系数 $8.2 \pm 3.5\%$ (2.2~13.3%) 还相差很大。因此,还不能说淡水鲢的卵巢已发育至顶峰。结合杭州市水产研究所在9月份的催产情况,以及本所11月观察到其自行产卵等事实,可以进一步推测,淡水鲢在我省的自然条件下,首次成熟的年龄为3龄,是夏秋季繁殖的鱼类,而且群体的产卵期延续时间较长。这与 De Paiva 等(1985)认为淡水鲢性腺需2年9个月才成熟的结果是吻合的,并与台湾林森津(6)的报道相一致。

二、人工催产的效果

三次催产试验的结果见表1。共催产亲鱼125尾,其中雌鱼55尾,雄鱼70尾。催产后31尾

雌鱼发生程度不等的效应,总有效率为56.4%。其中半产以上的19尾,占34.5%。这个催产结果与同类工作相比,是不能令人满意的(Godinho,H.P.等,1986)。其原因可能与亲鱼培育状况,以及催产时期偏早有关。

试验期间的水温在27~30°C范围内,从表1可见,亲鱼对催产剂的效应时间,因催产剂种类及催方式而异。一次注射鲤鱼垂体,效应时间为11小时;一次注射三种催产剂的混合物,效应时间为9小时;分次注射时,效应时间为距第二次注射后6~7小时。无论何种催产剂,其效应时间均与环境温度有关,据统计,几次有效排卵时间均发生在240~320度.小时之间。

在第二次试验的第二组中有1尾雌鱼,原先计划分次注射鲤鱼脑垂体,在准备作第二次注射时,发现其卵已自由地流出。人工授精后,受精卵发育良好,孵出了鱼苗。人工授精时,距第一次注射时间为11.5小时(水温30°C)。第二次试验中,第一组为先注射促黄体释放激素类似物,后注射鲤鱼脑垂体。4尾雌鱼全产1尾,占25%。第二组为鲤鱼脑垂体,分两次注射。除1尾已于第一次注射后产卵外,其余3尾1尾半产,1尾挤出少量卵,有效率为33.3%。第三组为一次注射三种催产剂(鲤鱼脑垂体、人绒毛膜促性腺激素和促黄体释放激素类似物)的混合物。6尾雌鱼全产2尾,占33.3%。第三次试验38尾雌鱼全部注射三种催产剂的混合物,结果半产以上的13尾,占34.2%。另有8尾有反应,合计有效率为55.3%。以往的实验,都是分次注射,有的甚至注射5次。从本实验看,分次注射与一次注射在效果上并无明显差别。但分次注射操作不便,更易使亲鱼受到损伤。本文首次报道了用一次注射法使淡水鲮催产成功,这无疑为今后推广应用用于生产提供了方便。

刚产出的卵粒直径为1.31毫米($n=13$),每克卵巢含卵1643粒。卵遇水,即吸水膨胀。一般约2小时后胀足。此时卵径增加到 1.779 ± 0.19 毫米($n=30$),范围为1.44~2.26毫米,卵径增加35.88%。适时排出的卵粒呈翠绿色,无粘性,无油滴。卵膜透明。静水时卵粒沉于水底,遇水流即漂浮于水中,属漂浮性鱼卵。

三、繁殖后代的生命力

在注射催产剂有效剂量后,在效应时间内进行人工授精。排出的卵粒都能受精,且孵化发育成鱼苗。孵化时间与积温有关。据统计淡水鲮鱼卵子孵化的积温为450—530度.小时。Lovshin,1980指出30°C以上对淡水鲮的胚胎是致死的。但第二次试验时,正处于高温期,水温大多在30°C以上。因此,受精率只有45.4~62.5%,孵化率更低,且有大量畸形胚胎。

第一次试验虽产卵,但未得苗。对照后二次试验的结果,不难推断其原因。在产卵池中发现鱼卵时,距第二次注射鲤鱼脑垂体后24小时。这显然是因为卵子过熟,受精无效所致。

受精卵孵化后,到第四天卵黄被吸收完,消化道贯通,开始吃食,即放入培育池进行培育。第二次试验从7月7日到7月22日共育成全长3厘米的“夏花”31920尾;第三次试验从8月4日到8月22日,育成“夏花”463740尾。二次合计育成“夏花”495660尾。

鱼苗至“夏花”的培育,是沿用传统的培育方法。因此,淡水鲮鱼苗阶段的饵料,应与四大家鱼苗相类似。这些夏花,在当年10月进越冬池前,个体最大的已达300余克。从而表明,淡水鲮在催产剂作用下,产生的后代是具有生命力的。

参考文献

- [1]叶盛钟,林景雄,1986.淡水白鲮试养初步小结(未发表)。
- [2]潘西,叶盛钟,林景雄,1989.淡水鲮池塘养殖高产试验。《淡水渔业》(第1期)。
- [3]潘世信,1987.淡水白鲮试养初报。《淡水渔业》(第2期)。
- [4]马仲波,1987.淡水白鲮的属种及其养殖特性的初步研究。《珠江水产》。
- [5]林津,1985.淡水白鲮简介。《养鱼世界》(第5期)。