

文章编号: 1004-7271(2002)02-0124-05

大口鲶苗种规模化繁育的关键技术

邹桂伟, 罗相忠, 潘光碧, 陈细华

(中国水产科学研究院长江水产研究所 湖北 荆州 434000)

摘要:研究了大口鲶规模化人工繁殖和苗种培育的关键技术。结果表明,在水温 19~25℃下,采用 HCG + PG + LRH - A₂ 和催产灵 1 号 + LRH - A₂ 这 2 种混合催产药物对大口鲶催产都十分有效,催产率均为 100%,鱼卵受精率与人工授精方式有着密切的关系,鱼苗开口时间和饵料丰欠对苗种培育成活率影响显著,饵料缺乏是导致苗种培育成活率降低的主要原因。对 920 万尾大口鲶水花鱼苗进行了规模化培育,共培育 3cm 以上规格苗种 742.2 万尾,平均育苗成活率为 80.67%。

关键词:大口鲶;苗种;人工催产;受精率

中图分类号: S965.128; S961.2 文献标识码: A

Key techniques of large scale artificial breeding of *Silurus meridionalis* larvae

ZOU Gui-wei, LUO Xiang-zhong, PAN Guang-bi, CHEN Xi-hua

(Yangtze River Institute of Fisheries, Chinese Academy of Fishery Science, Jinzhou 434000, China)

Abstract: This paper deals with key techniques of large scale artificial propagation and breeding of *S. meridionalis* larvae. The results indicated that it was quite effective to induce spawning for female *S. meridionalis* by means of two kinds of mixed oxytocic hormones. The two kinds of mixed oxytocic hormones were (HCG + PG + LRH - A₂) and (oxytocic efficaciousness + LRH - A₂). HCG is human chorionic gonadotrophin, PG is pituitary gland of *Cyprinus carpio* L., and LRH - A₂ is luteinizing hormone-releasing hormone analogue. Their rates to induce spawning were 100%. The fertilization rate of eggs had close relationship with artificial fertilizing methods. The survival rates of larvae breeding were affected remarkably by opening mouth times of fries and sufficient or insufficient diets. The experiment showed that the fittest period of opening mouth of fries was from an hour before yolk sac disappearing to an hour after yolk sac disappearing completely. The main reason of survival rate decreasing on larvae breeding was caused by insufficient diet. The individuals of breeding larvae over 3 centimeter was 7.422 million individuals and the average survival rate was 80.67% when 9.2 million individuals of *S. meridionalis* fries were bred.

Key words: *Silurus meridionalis* larvae; artificial inducing spawn; fertilization rate

大口鲶 (*Silurus meridionalis*) ,又名南方大口鲶,是主要产于我国长江流域的大型名贵经济鱼类。具有生长快、肉质细嫩、味鲜美、抗病力强、起捕率高等优点,同时具有广泛的生态适应性,目前已成为淡水名优水产品重点开发对象之一。尽管自八十年代末以来,我国学者对大口鲶的生物学^[1-3]、人工繁殖

与养殖技术^[3-6]、发育与遗传等方面已经做了大量的研究^[7,8],但是大口鲇规模化人工繁殖时受精率低和苗种培育阶段成活低的两大技术难题至今未能彻底解决,严重影响了大口鲇苗种生产规模。为此作者于1996-2000年对大口鲇苗种规模化繁育关键技术进行了详细研究,旨在为大口鲇苗种的大规模繁育提供科学的参考依据,推动大口鲇的产业化养殖。

1 材料和方法

1.1 材料来源

人工繁殖所用亲鱼来自长江宜昌、沙市和石首三个江段,在池塘中驯化养殖至性成熟的亲体。所有试验鱼均由本课题组人工繁殖所得。

1.2 研究方法

1.2.1 人工催产

使用催产药物为鲤鱼脑垂体(PG)、鱼用绒毛膜促性腺激素(HCG)、促黄体素释放激素类似物(LRH-A₂)、催产灵1号,单独和混合使用(2种和3种药物混合),试验分成15个不同组合。雌雄鱼同剂量注射,采用一针和两针注射法(胸鳍基部注射),第一针注射总剂量的1/8,第二针注射余量。在水温19~25℃时,两针间隔时间为8~12h。共催产雌亲鱼359尾(平均体重12.5kg/尾),雄亲鱼112尾(平均体重8.2kg/尾)。

1.2.2 人工授精与孵化

人工授精试验分成A、B、C、D四组,用于每组试验的成熟未受精卵数为5万粒。A组为干法授精;B组半干法:直接将挤出的鲜精与卵在盆中混匀后再加清水搅匀,然后将受精卵均匀地撒在网片上;C组将挤出的鲜精用0.8%生理盐水按1∶5(1mL鲜精加5mL生理盐水)稀释后再与卵在盆中混匀,以后步骤同B组;D组湿法授精。所有粘在网片上的受精卵均放入自制的流水孵化池中进行流水孵化,当卵发育至原肠中期时统计各组受精率,每组设平行对照组3个,试验重复5次。

1.2.3 鱼苗开口试验

以鱼苗卵黄囊完全消失为基准时间(定为0h),在此之前的2h和之后的8h每一小时为一组,即分别为-2h、-1h、0h、1h、2h、3h、4h、5h、6h、7h、8h,共计11组。每组试验鱼苗均为2万尾,在1m²的园形玻璃缸中(水体容积为0.2m³)作开口试验,开口饵料为经网目大小为2.5×2.5μm²过滤的熟蛋黄浆,每万尾鱼苗投喂一个蛋黄,开口时间1h。开口后将各组分别放入面积均为5m²(水体容积为3.25m³)微流水方形水泥池中进行鱼苗培育,投喂的活饵料为:早期是轮虫和小型水蚤,中后期是水蚯蚓,每天投喂3次,保证饵料充足。试验前期每隔4~5d排污一次,试验后期每隔3d排污一次。当鱼苗达到3cm规格时,出池过数,计算成活率。在育苗过程中各组饲养条件保持一致。试验重复4次。

1.2.4 放养密度和饵料丰欠对育苗成活率影响

将平均全长为1.05cm的大口鲇鱼苗,分成7个密度组(即20、40、100、150、200、250和300尾)每组设2种投喂状态(饵料充足和缺乏),设平行对照组3个,分别放入深色塑料水族箱中(规格为58cm×43cm×33cm),每箱水深15cm,试验水体容积为0.0374m³。投喂的活饵料为:早期是轮虫和小型水蚤,中后期是水蚯蚓,饵料充足组轮虫和小型水蚤的丰度为12~17个/mL,水蚯蚓每天的投喂量为5~6g/每克鱼体重(湿重),每天投喂2~3次,饵料缺乏组的投喂量仅为充足组的1/10~1/15,每天只投1次。每天上午投喂前换水1次,换水量为总水量的1/3,0.1kW充气泵增氧,保证水中DO值在3.5mg/L以上。每天分早、中、晚测定水温3次,试验期9d。当鱼苗达到3cm规格时,出池过数,计算成活率。

1.2.5 大田试验

每年孵出的鱼苗(平均全长为1.05cm)经适当开口过数后,放入10~50m²面积不等的微流水水泥池中(水深65cm),每平方米水体放苗3000尾。早期投喂轮虫和小型水蚤,中后期投喂水蚯蚓,每天投喂3次,保证饵料充足,试验前期每隔3~4d排污一次,试验后期每隔2d排污一次。待鱼苗长到3cm~4cm

规格时分筛过数,计算成活率。

所有试验各组间统计的平均值用 F 检验法检验其差异显著性。

2 结果与分析

2.1 催产剂种类和数量

不同催产药物、剂量和注射方法对大口鲈亲鱼的人工催产结果列于表 1。从表 1 可以看出,几种催产药物在一定的剂量下,对大口鲈都有效果,但催产率差异较大。在单用一种药物催产时,使用 PG 和催产灵的催产效果比 HCG 要好。当 PG 的剂量为 5~8mg/kg 催产率可达 90%~92%,当催产灵剂量为 800~1000u/kg 时催产率可达 86%~91%。虽然当 HCG 剂量达到 3000IU/kg 时,催产率达到了 95%以上,但是产后亲鱼死亡率也很高,且产卵不顺利。2 种或 3 种药物混合后的催产率均显著高于单用一种药物,平均催产率可达 95%以上,其中采用 HDG + PG + LRH + A₂ (1500IU + 2mg + 0.1μg)/kg 3 种药物混合或催产灵 1 号 + LRH - A₂ (800u + 0.1μg)/kg 2 种药物混合催产效果更佳,催产率可达 100%。

表 1 不同药物和剂量对大口鲈亲鱼的催产效果(水温 19~25℃)

Tab.1 Effect to induce spawning of different drugs and dose of *S. meridionalis* parent

药物种类	剂量 ^{*1}	催产亲鱼组数	注射方法	催产率%
HCG	1500IU ^{*2}	20	一针注射	45
HCG	2000IU	15	两针注射	58
HCG	3000IU	10	两针注射	95
PG	3mg	10	一针注射	30
PG	5mg	22	两针注射	90
PG	8mg	10	两针注射	92
催产灵 1 号	500u ^{*3}	10	一针注射	60
催产灵 1 号	800u	15	一针注射	86
催产灵 1 号	1000u	10	两针注射	91
HCG + PG	1500IU + 3mg	22	各一半	95
HCG + PG	2000IU + 2mg	15	两针注射	96
HCG + PG + LRH - A ₂	1500IU + 2mg + 0.1μg	80	各一半	100
HCG + PG + LRH - A ₂	2000IU + 1mg + 0.1μg	30	各一半	100
催产灵 1 号 + LRH - A ₂	500u + 0.1μg	30	一针注射	90
催产灵 1 号 + LRH - A ₂	600u + 0.1μg	60	各一半	100

*1: 每公斤鱼体重(湿重)所含的药量; *2: IU 指国际单位 *3: u 指活性单位

2.2 授精方式与受精率

不同的授精方式对大口鲈鱼卵受精率的影响如图 1。由图 1 可知不同的授精方式对受精率有较大的影响。A 组(干法授精)的受精率最低,仅为 46.5%; C 组的受精率最高,平均达到 92.6%; D 组(湿法授精)的平均受精率为 78%。由此可见大口鲈鱼卵的受精率与授精方式有着密切的关系,授精技术的高低将直接影响受精率。从本研究来看,采用 C 组方法,即挤出的鲜精用 0.8% 的生理盐水按 1:5 (1mL 鲜精加 5mL 生理盐水)稀释后再与卵在盆中混匀,尔后加入清水立即充分搅匀(此时鱼卵开始受精),然后将受精卵均匀地撒在网片上。此法是目前提高大口鲈规模化人工繁殖受精率的最简便、最有效的方法。

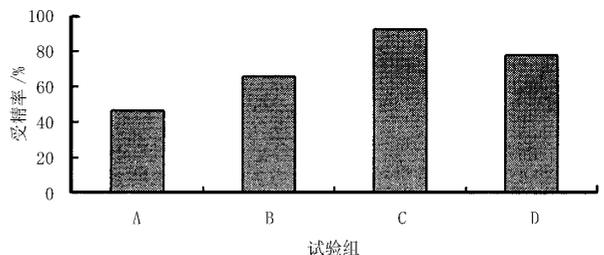


图 1 不同授精方式对大口鲈鱼卵受精率的影响
Fig.1 The effect of different artificial fertilizing methods on eggs fertilization rate of *S. meridionalis*

2.3 开口时间与育苗成活率

鱼苗开口时间与育苗成活率的关系见表 2。从表 2 可以明显看出在卵黄囊完全消失的前 2h 至卵黄囊完全消失后的 1h 内对鱼苗开口,育苗成活率最高,平均达到 88.2%~91.24%,在此期间的任一时候开口,育苗成活率均无显著差异($P > 0.05$, $N = 8$)。但当卵黄囊完全消失后的 2h 以后开口,育苗成活率逐渐降低,与卵黄囊完全消失前相比,育苗成活率呈极显著差异($P < 0.01$, $N = 8$)。开口时间越晚成活率越低,最低成活率仅有 31.5%。因此大口鲶鱼苗开口的最适时机是在卵黄囊完全消失的前后 1h 范围内,若在卵黄囊完全消失后的 4h 以后开口,育苗成活率一般均在 50% 以下。

表 2 鱼苗开口时间与苗种培育成活率的关系

Tab.2 The relation of survival rate of larvae breeding and opening mouth times in *S. meridionalis*

开口时间(h)	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8
放养鱼苗数量(万尾)	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
培育 3cm 苗种数(万尾)	1.764	1.828	1.8054	1.764	1.42	1.248	1.008	0.9	0.84	0.71	0.63
平均成活率(%)	88.38	91.24	90.32	88.2	71.25	62.4	50.43	45.1	42	35.67	31.5

2.4 放养密度和饵料丰欠与育苗成活率

饵料丰欠和放养密度对大口鲶育苗成活率的影响(见图 2)。从图 2 可知,无论是密度低还是密度高,饵料充足状态的成活率均显著地高于饵料缺乏状态($P > 0.01$)。饵料充足时即使放养密度高(300 尾组相当于 8021 尾/ m^3 水体),成活率也达到了 56.5%。相反饵料缺乏时,即使放养密度低(如 20 尾组:相当于 534 尾/ m^3 水体),其成活率仍然较低(仅为 34.3%),这说明饵料缺乏是导致大口鲶成活率降低的主要原因。此外图 2 还表明,饵料充足时放养密度为 20 尾、40 尾、100 尾 3 组的成活率无显著差异($P > 0.05$),但当放养密度较高(如 250 尾、300 尾 2 组),其成活率显著下降。同低密度组相比有显著差异($P > 0.01$)。由此可见过高的放养密度对育苗成活率也有一定的影响,但没有饵料缺乏影响显著。

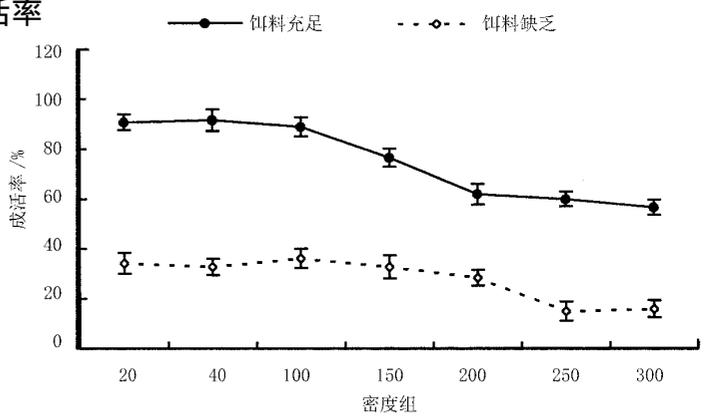


图 2 饵料丰欠和放养密度对大口鲶育苗成活率的影响

Fig.2 The effect of sufficient (or insufficient) diets and stocking density on larvae survival rate of *S. meridionalis*

2.5 大口鲶规模化苗种培育

1996-2000 年大口鲶苗种规模化培育结果列于表 3。由表 3 可知,5 年来我们进行大田试验共放养大口鲶水化鱼苗 920 万尾,累计培育 3cm 以上规格苗种达 742.2 万尾。规模化育苗成活率平均达到了 80.67%,最高成活率为 84.2%,最低成活率也达到了 76% 以上。育苗技术达到了产业化应用水平。

表 3 大口鲶苗种规模化培育结果

Tab.3 The result of a large scale cultivating of *S. meridionalis* larvae

年度	1996	1997	1998	1999	2000	合计
放养鱼苗数(万尾)	50	120	200	250	300	920
培育全长 3~4cm 的苗种数(万尾)	38.07	97.38	168.65	196.8	241.3	742.2
平均成活率(%)	76.0 ± 2.8	80.3 ± 3.5	84.2 ± 4.2	79.09 ± 3.1	80.04 ± 3.6	80.67 ± 3.6

3 讨论

有关大口鲇人工繁殖与苗种培育国内曾有过不少报道^[4-6,9,10],曾国清等^[6]认为,大口鲇人工催产时,使用 HCG、PG 和 LRH-A₂ 三种药物混合催产效果明显高于单一药物,这一结论与我们的结果相似,但是在最适催产剂量方面,认为其中的 HCG 的剂量应该为 2000~2500IU/kg,与本研究结果有一定出入。我们经过多年的反复研究发现,虽然高剂量的 HCG 对提高催产率有一定的作用,但同时也具有较大的负面效应,如产生耐药性、产后亲鱼的高死亡率和成本增加。因此本研究认为 HCG 的最适剂量应为 1500IU/kg,此外本文首次采用催产灵 1 号和 LRH-A₂ 混合对大口鲇进行了催产,并且取得了与前一种药物同等的效果,这将为今后由于长期使用 HCG 而产生的耐药性提供了一条新的解决途径。关于大口鲇人工繁殖时的授精方法,目前普遍采用干法和湿法 2 种,有的虽也事先将精子保存液稀释,但最终还是采用干法,受精率最好也只有 70~80%;而本试验将鲜精稀释后,与挤出的卵在面盆中充分搅匀,再向盆中加入清水立即充分搅匀,然后将受精卵均匀撒在鱼巢上,本法既不是干法也不是湿法,是笔者在多年的研究和生产实践中摸索出来的一种新授精方法,平均受精率在 90% 以上。

大口鲇属凶猛肉食性鱼类,刚出膜 2 日龄、卵黄囊还未完全消失的仔苗即可以吞食熟蛋黄浆,卵黄囊刚一消失的仔苗就开始同类相残^[10-12],并且相残习惯一旦养成,将给育苗带来极大麻烦。这一点与四大家鱼和其他一些鱼类有较大差别,因此掌握适宜的开口时机对提高苗种培育成活率尤为重要。从理论上讲,鱼苗最适开口时间应在卵黄囊完全消失时刻,但在大批量的实际生产中这一时刻很不容易掌握,从本研究来看,在卵黄囊完全消失之前 2h 和之后的 1h 对仔苗开口都能达到比较满意的育苗成活率。

研究表明大口鲇具有摄食量大、同类相残和怕光等特殊的早期摄食行为,饵料缺乏是导致大口鲇苗种发生同类相残的主要原因,过高的放养密度会影响苗种培育成活率^[9,11,13]。本研究认为饵料的丰欠对大口鲇苗种培育成活率产生直接的影响,饵料缺乏是导致苗种培育成活率低首要因素,过高的放养密度对成活率也有一定的影响。当然影响大口鲇育苗成活率还有多种因素,如水温、水质状况、培育设备和日常管理,这些均有待今后深入研究。

参考文献:

- [1] 施白南. 嘉陵江南方大口鲇的生物学研究[J]. 西南师范学院学报, 1980(2): 45-52.
- [2] 谢小军. 嘉陵江南方大口鲇的年龄和生长的初步研究[J]. 生态学报, 1987(4): 359-363.
- [3] 吴江. 大口鲇的生物学及人工养殖技术[J]. 中国水产, 1991(2): 26-27.
- [4] 谢小军, 何学福, 成天澄. 南方鲇的繁殖生物学[J]. 繁殖时间、产卵条件和产卵行为. 水生生物学报, 1996, 20(1): 17-24.
- [5] 刘仁群. 南方鲇人工繁殖技术[J]. 西南农业大学学报, 1992(5): 111-113.
- [6] 曾国清, 李传武, 李德林. 南方大口鲇人工繁殖技术研究[J]. 内陆水产, 1999(1): 4-5.
- [7] 邹桂伟, 潘光碧, 罗相忠, 等. 大口鲇和鲇鱼血清蛋白质及同工酶的比较研究[J]. 遗传, 1997, 19(5): 34-36.
- [8] 谢小军. 南方大口鲇幼鱼发育的初步研究[J]. 水生生物学报, 1989(1): 2124-133.
- [9] 陈昌齐, 唐毅, 冯兴远, 等. 南方大口鲇苗种培育技术[J]. 淡水渔业, 1995, 25(6): 31-35.
- [10] 陈昌齐, 冯兴远, 唐毅, 等. 南方大口鲇苗种培育影响因素初步分析[J]. 水产科技情报, 1995(2): 3-7.
- [11] 邹桂伟, 潘光碧, 胡德高, 等. 大口鲇仔鱼摄食行为的初步观察[J]. 水利渔业, 1994(6): 15-17.
- [12] 黄峰, 严安生, 张桂蓉, 等. 大口鲇仔鱼消化道的组织学观察[J]. 华中农业大学学报, 2000, 19(1): 59-63.
- [13] 邹桂伟, 罗相忠, 潘光碧. 大口鲇苗种同类相残的研究[J]. 中国水产科学, 2001(2): 55-58.