

野生重口裂腹鱼 [*Schizothorax (Racoma) davidi* (Sauvage)] 的性腺发育观察与人工繁殖研究*

彭 淇 吴 彬 陈 斌 冯 健

(广西大学水产研究所 南宁 530004)

摘要 对野生重口裂腹鱼 [*Schizothorax (Racoma) davidi* (Sauvage)] 的性腺发育观察与人工繁殖进行了研究。结果表明, 重口裂腹鱼雄鱼 3 龄达到性成熟, 而雌鱼 5 龄以上方达到性成熟, 其性腺指数随着年龄增加而显著上升 ($P < 0.05$); 雌鱼性腺指数、绝对怀卵量和卵径随着年龄和体重增加明显上升 ($P < 0.05$ or $P < 0.01$)。对 24 尾 5、6 龄雌、雄重口裂腹鱼采用二针注射法进行人工催产实验, 平均采卵数为 1.33 万粒和 2.02 万粒, 采精量为 25.4ml 和 34.8ml。其平均卵子受精率和受精卵出膜时间分别为 74.2% 和 77.1%、203h 和 227h [水温 (16.2 ± 0.9) $^{\circ}\text{C}$], 6 龄雌鱼受精卵的卵径、卵重均明显高于 5 龄雌鱼, 6 龄雌鱼的受精卵孵化率为 41.9%, 明显高于 5 龄雌鱼的 30.6% ($P < 0.05$ or $P < 0.01$), 选用年龄较大的雌鱼作为亲鱼, 是保证人工繁殖获得良好效果的关键。

关键词 重口裂腹鱼, 性腺, 繁殖, 人工繁殖

中图分类号 S963.73

四川西部地处横断山脉与青藏高原过渡地带, 境内江河众多, 其特点为水流湍急, 水温较低, 水量丰富的山地河流。在长期的物种进化过程中, 形成了一些适应本土水质特点的冷水性鱼类。裂腹鱼亚科 (Schizothoracinae) 为我国西南部广泛分布的淡水冷水性鱼类, 也是该地区的主要本土鱼类之一, 其中齐口裂腹鱼和重口裂腹鱼为最具代表性的经济鱼类。重口裂腹鱼 [*Schizothorax (Racoma) davidi* (Sauvage)] 属鲤科、裂腹鱼亚科, 俗称“雅鱼”, 具有肉质鲜美、口感独特的特点, 早在唐代就已被列为宫廷贡品, 为我国重要的冷水性经济鱼类之一 (陈宜瑜, 1998)。

由于重口裂腹鱼主要生长在四川西部较低水温的山地河流中, 其天然生物饵料相对匮乏, 生长缓慢, 其天然生产量远不能满足市场需求。自 20 世纪 80 年代以来, 年捕捞量锐减并成小型化趋势, 使这一传统本地鱼类资源逐步枯竭。目前, 该鱼已被四川省列为保护动物, 成为四川濒危动物之一 (丁瑞华, 1994)。近年来, 由于该鱼栖息地蕴藏着丰富的水利资源, 形成

了该区域水利开发的高潮, 目前建成、在建与计划建设的水电站几乎涵盖了该鱼栖息的所有河流 (李山友, 2002)。由于绝大部分水电站采取高坝蓄水发电模式, 其库区回水区多在十几至几十公里, 其结果将明显改变河道天然地貌, 淹没重口裂腹鱼产卵场并切断传统洄游路线。这必将对重口裂腹鱼资源产生严重影响, 并可能使在长期物种进化过程中形成的这一本土珍贵鱼类资源消失殆尽, 造成不可挽回的损失。

大量研究表明, 按照鱼类的繁殖生物学特性, 开展人工繁育研究, 通过成功繁育大量稚鱼进行放流和规模化人工养殖, 以扩大濒临灭绝的珍稀鱼类的种群数量并使其逐步适应人工改变后的水域环境, 是保护本土濒临灭绝的珍稀鱼类一条切实可行的方法 (杨德国, 1998)。另一方面, 对具有较高经济价值的本土珍贵经济鱼类, 通过人工繁育可在短时间内明显提高资源量并使其人工产业化养殖成为可能, 这不但可以满足市场不断扩大的需求, 也为具有该鱼类资源的地区创造巨大的经济效益。开展人工繁育重

* 广西科技厅基金资助计划项目, 2008-6-1-1 号。彭 淇, 硕士研究生, E-mail: 282409652@qq.com

通讯作者: 冯 健, 教授, 德国慕尼黑大学博士 (VMD), E-mail: fengjian08@163.com

收稿日期: 2012-09-12, 收修改稿日期: 2012-12-19

口裂腹鱼研究对于拯救濒临灭绝的这一我国重要地方淡水冷水性鱼类资源,以及将这种本土经济资源转化为产业效益,均有重要意义。目前尚未见野生重口裂腹鱼性腺发育与人工繁育的正式报道,作者对此进行了相关研究。

1 材料与方法

1.1 实验材料

1.1.1 实验鱼采集 参考《四川鱼类志》(丁瑞华, 1994)并走访当地渔民,在重口裂腹鱼自然繁殖期间,分别在四川雅安地区传统重口裂腹鱼的主要3个天然繁殖水域,即青衣江大兴河段与飞仙河段、天全河始阳河段,雇请当地渔民捕捞重口裂腹鱼,选出大体外观健康、体表完整无外伤、游动正常,年龄为1—7龄,体重为0.05—4.09kg的重口裂腹鱼106尾,其中雄鱼54尾,雌鱼52尾。

1.1.2 亲鱼选择与催产药物 选择5—6龄的重口裂腹鱼雌雄亲鱼总计24尾,比例为1:1。将亲鱼放入13.0m×7.0m×1.9m的流水鱼池中暂养。催产药物为促黄体释放激素类似物(LRH-A)和马来酸地欧酮(DOM),四川金科药业公司出品。

1.1.3 实验设备与用品 800W潜水泵1台,150W充气气泵1台,(5000±0.1)g动态平衡电子天平1台,(200±0.0001)g精密电子天平1台,Motic双筒解剖显微镜1台,小型围捕鱼网1张,自制木质霍朴金斯平面孵化床5.0m×2.0m×0.3m三台(6个孵化箱),一次性注射器,解剖刀、解剖镊,塑料盆,真空吸管、培养皿、烧杯、量筒、温度计,毛巾等。

1.2 实验方法

1.2.1 重口裂腹鱼的性腺发育观察 按照有鳞鱼鳞片年龄鉴定方法(金丽等, 2004),对所捕获重口裂腹鱼取耳石与臀鳞在显微镜下进行年龄鉴定。分别解剖1—7龄的重口裂腹鱼共计60尾,观察其性腺发育状况,计算雄鱼采精量和雌鱼绝对怀卵量。其上述年龄鉴定、性腺发育分期标准与计算方法参照鱼类生态学中有关方法与标准(殷名称, 1995)。

1.2.2 亲鱼选择方法 根据重口裂腹鱼的性腺发育观察鉴定结果,选择个体大小相近的5、6龄雌、雄鱼各6尾。雄性亲鱼轻压后腹部有乳白色精液流出,吻部具有颗粒状珠星,手摸有粗糙感;雌性亲鱼腹部柔软凸出,有明显卵沟。

1.2.3 亲鱼催产 野生重口裂腹鱼亲鱼催产实验在流水池塘(5.0m×2.5m×0.9m)中进行,水深0.5m,实

验时池水2h交换1次。雌鱼催产采用2针注射法(若木, 2001),注射间距12h。首针和尾针均注射LRH-A(5μg/kg)和DOM(1mg/kg)混合物。注射部位为背鳍基部前端正下方。雄鱼催产采用一针注射法,注射LRH-A和DOM混合物,其剂量减半。

1.2.4 亲鱼授精 实验采用干法受精方法(金丽等, 2004)。当观察到重口裂腹鱼雌鱼发情排卵时,用小型围捕鱼网捕出雌鱼,将毛巾固定鱼体,用手从前向后,用力均匀的挤压腹部取卵粒,将卵挤入洁净干燥塑料盆内。同时捕出雄鱼,挤压腹部取出精液,倒入已有卵粒的塑料盆内,用羽毛搅拌混合精卵,进行人工授精。搅拌2—3min后加入少量经过滤的洁净河水,然后快速搅拌,再缓慢加入河水漂洗3次除去多余精液,后静置60min,自然脱粘,后再以过滤河水洗3遍,去掉受精卵中黏液、血液等杂质和未受精卵,统计各尾雌鱼受精卵数量,然后将盆中受精卵缓慢均匀的倒入霍朴金斯平面孵化床中孵化箱内(每尾雌鱼受精卵放入3个孵化箱内),用羽毛将重叠受精卵展开为单层排列。用游标卡尺测试吸水后的受精卵径并称卵重量。

1.2.5 受精卵孵化与水质条件 霍朴金斯平面孵化床中受精卵采用微流水孵化法(程保林等, 2005),水流量为1L/min。孵化用水为过滤后的加温河水。每天上午9时和下午15时测量水温,每5天测试一次水质。用真空吸管吸出各个孵化箱内发白的死卵并记录,计算其孵化率(上浮鱼苗/受精卵)。在孵化期间,每日对受精卵胚胎发育过程用双筒解剖镜进行一次观测和记录,待鱼苗上浮完成后结束实验。其水质条件为水温(16.2±0.9)℃,溶解氧为(9.12±0.29)mg/L, pH 7.0±0.1,氨氮为(0.056±0.007)mg/L,总硬度为(1.68±0.15)mmol/L,钙含量为(29.9±0.7)mg/L,亚硝酸盐为(0.05±0.02)mg/L,硝酸盐为(0.06±0.01)mg/L。

1.2.6 统计分析 各实验组间数据统计分析采用SPSS13.0数据统计包对实验结果进行统计分析,先进行方差齐性分析,方差齐性则运用LSD法进行单因素方差多重比较,方差非齐性则采用Tamhane's T2法进行单因素方差分析,显著水平采用0.05,极显著水平采用0.01。

2 结果

2.1 野生重口裂腹鱼的性腺发育观察

对58尾1—7龄野生重口裂腹鱼进行了解剖,观察其年龄、体重与性腺发育状况。其解剖观察结果见表1、表2。解剖观察发现:雄鱼3龄已达到性成熟,

而雌鱼 5 龄以上方达到性成熟, 表现为雄鱼性成熟个体轻压腹部, 有乳白色精液流出, 吻部具有颗粒状珠星, 手摸有粗糙感; 雌鱼性成熟个体腹部凸出, 柔软, 有明显卵沟。精巢、卵巢分叶, 未成熟卵为黄白色, 成熟卵为橘黄色。表 1、表 2 结果表明, 1—7 龄重口裂腹鱼雄鱼的体重与性腺指数随着年龄增加呈显著或极上升($P < 0.05$ or $P < 0.01$); 1—7 龄雌鱼的的体重与性腺指数随着年龄增加呈显著或极上升($P < 0.05$ or $P < 0.01$), 3—7 龄雌鱼绝对怀卵量和卵径, 为显著或极显著上升($P < 0.05$ or $P < 0.01$)。通过对数回归分析, 3—7 龄重口裂腹鱼雄、雌鱼的性腺指数与体重关系方程式分别为: $y = 0.9592 \ln(x) + 2.4822$ ($r^2 = 0.9349$); $y = 3.9821 \ln(x)$

+ 3.496 ($r^2 = 0.9813$)。其雌鱼相关系数高于雄鱼。

2.2 野生亲鱼催产效果

选择个体大小相近的 5、6 龄雌、雄野生重口裂腹鱼各 6 尾(共计 24 尾), 作为亲鱼进行人工催产实验(因 7 龄野生雌、雄重口裂腹鱼数量少, 无法进行实验)。雌鱼亲鱼在第 2 次注射催产激素后 9—11h 开始出现排卵, 卵为橘黄色。1 次注射催产激素后的雄性亲鱼同时均能顺利采出精液, 其人工催产效果见表 3。表 3 结果表明, 重口裂腹鱼雌、雄亲鱼采卵和采精数量与年龄有密切相关关系, 其 6 龄雌、雄亲鱼采卵和采精数量明显高于 5 龄雌、雄亲鱼, 两者之间有显著性和极显著性差异($P < 0.05$ or $P < 0.01$)。

表 1 野生重口裂腹鱼雄鱼性腺观察
Tab.1 Observation of gonads in wild male fish

年龄	体重(kg)	性腺指数(%)	性腺发育期相(期)	标本数
1	0.03±0.01 ^A	0.83±0.16 ^{Aa}		5
2	0.12±0.04 ^B	1.35±0.29 ^{Ab}		5
3	0.47±0.09 ^C	1.79±0.21 ^{Bc}		4
4	0.74±0.17 ^D	2.30±0.38 ^{Bd}		4
5	1.60±0.20 ^E	2.68±0.31 ^{BCd}		4
6	2.63±0.32 ^{Fa}	3.25±0.29 ^{Ce}		4
7	3.33±0.58 ^{Fb}	3.91±0.42 ^{Ce}		3

注: 同一列数据右上角不同上标小写字母表示有显著差异($P < 0.05$); 大写字母表示有极显著差异($P < 0.01$), 下同。性腺指数(%) = (性腺重/体重)×100

表 2 野生重口裂腹鱼雌鱼性腺观察
Tab.2 Observation of gonads in wild female fish

年龄	体重(kg)	性腺指数(%)	绝对怀卵量(万粒)	性腺发育期相(期)	卵径(mm)	标本数
1	0.03±0.01 ^A	0.14±0.06 ^A	0	I		5
2	0.14±0.04 ^B	0.33±0.08 ^B	0	I		5
3	0.49±0.13 ^{Ca}	0.68±0.24 ^C	0.03±0.01 ^A		0.7±0.1 ^A	5
4	0.87±0.18 ^{Cb}	3.22±0.56 ⁺	0.16±0.04 ^B		2.0±0.2 ^{Ba}	4
5	2.10±0.43 ^{Da}	5.63±0.45 ^E	1.35±0.19 ^C		2.4±0.1 ^{Bb}	4
6	2.93±0.32 ^{DEb}	7.92±1.20 ^F	2.33±0.25 ^D		2.8±0.1 ^{Ca}	4
7	3.92±0.47 ^{Ea}	9.31±0.98 ^G	3.49±0.16 ^E		3.1±0.2 ^{Cb}	3

注: 绝对怀卵量 = (卵巢样品卵粒数/卵巢样品重)×卵巢重

表 3 野生重口裂腹鱼人工催产效果

Tab.3 Effect of artificial hasten parturition in wild fish

亲鱼鱼龄(年)	数量	体重(kg)	采卵数(万粒)	采精量(ml)
5♀	6	2.21±0.18 ^A	1.33±0.12 ^A	
6♀	6	3.04±0.21 ^B	2.02±0.18 ^B	
5♂	6	1.74±0.13 ^A		25.4±4.1 ^a
6♂	6	2.76±0.27 ^B		34.8±5.2 ^b

2.3 卵子受精率、受精卵品质与孵化率

其卵子受精率、受精卵卵径、卵重、孵化时间与孵化率见表 4。表 4 结果表明, 5、6 龄野生重口裂腹鱼雌鱼的卵子受精率、受精卵孵化时间相同, 但 6 龄重口裂腹鱼雌鱼受精卵的卵径、卵重与孵化率均明显高于 5 龄雌鱼($P < 0.05$ or $P < 0.01$)。

表 4 野生重口裂腹鱼卵子受精率、受精卵卵径与卵重、孵化时间与孵化率

Tab.4 Fertility rate of egg, egg diameter and weight of fertilized ovum, brooding time and hatching rate of fertilized ovum in wild fish

亲鱼鱼龄(年)	数量	卵子受精率(%)	卵径(mm)	卵重(mg)	孵化时间(h)	孵化率(%)
5	6	74.2±2.7	2.4±0.1 ^A	21.8±0.3 ^A	217±26	42.6±3.1 ^a
6	6	77.1±3.2	2.9±0.1 ^B	25.9±0.6 ^B	209±25	53.8±4.6 ^b

3 讨论

3.1 重口裂腹鱼的性腺发育特点

通过对 52 尾 3 到 7 龄的重口裂腹鱼的解剖观察, 雌性重口裂腹鱼在天然环境中需经 5 年方达到性成熟, 其繁殖能力随着年龄与体重的增加明显上升; 而 3 龄雄性重口裂腹鱼已达到性成熟, 繁殖能力同样随年龄与体重的增加而上升, 3—7 龄重口裂腹鱼雄、雌鱼的性腺指数与体重关系方程式分别为: $y = 0.9592 \ln(x) + 2.4822$ ($r^2 = 0.9349$); $y = 3.9821 \ln(x) + 3.496$ ($r^2 = 0.9813$)。其雌鱼相关系数高于雄鱼。表明雌性重口裂腹鱼性成熟较同属鲤科鱼类的鲤鱼、草鱼等明显延迟(王武, 2009; Balon, 1995; Harvey *et al*, 1993)。这与重口裂腹鱼生长在水温较低, 天然饵料相对匮乏的水环境, 导致生长缓慢, 体内营养物质积累时间长有关, 特别是在雌鱼表现尤为明显, 这与雌鱼在繁殖期间所消耗体内营养物质较雄鱼多有关(Brzuska *et al*, 2002; Brzuska, 2004, 2005; Pontin *et al*, 2011), 但与相同体重的雌性鲤鱼和草鱼相比, 重口裂腹鱼其繁殖性能相似(王武, 2009; Donaldson, 1996), 雌鱼卵质量同样随着年龄与体重的上升而上升, 而 3 龄雄鱼精囊腺已发育成熟, 随年龄与体重的增加其重量也明显上升(殷名称, 1991; Kucharczyk *et al*, 2008)。对重口裂腹鱼的性腺发育观察的结果表明, 在人工繁殖时应选择 5 龄以上的野生雌鱼作为亲鱼, 而 3 龄左右的雄鱼即可作为亲鱼使用。由于雌鱼繁殖力随着年龄增加而明显上升, 在人工繁殖时, 应尽可能使用大龄的雌鱼作为亲鱼, 以获得大量的优质卵子。

3.2 重口裂腹鱼人工催产效果评价

本实验考虑重口裂腹鱼与鲤鱼同属于鲤科鱼类, 采用成熟的鲤鱼人工催产方法对重口裂腹鱼进行了人工催产与授精。实验结果表明鲤鱼的人工催产方法对重口裂腹鱼同样适用, 在实际操作过程中易于掌握, 对亲鱼损害较小。所需场地、器具简易, 注射催产药物后, 其催产效果、卵子与精液采出数量均达到令人满意的结果, 与对鲤鱼和草鱼催产效果相似(王武, 2009)。作者通过对重口裂腹鱼人工催产实验认为, 只要认真细致的进行操作, 鲤科鱼类人工催产方法

可以在重口裂腹鱼人工授精环节中广泛推广使用。

3.3 重口裂腹鱼人工孵化效果

在人工孵化条件下, 通过人工控制受精与孵化条件, 可以明显提高卵子受精率与受精卵孵化率, 大量研究表明, 使用成功的人工孵化技术可以使卵子受精率与受精卵孵化率均达到 90%以上(Einbinder *et al*, 2006; Linhart *et al*, 2004)。采用人工孵化技术可以明显提高鱼类的繁殖能力, 已经在世界上规模化养殖与大规模人工放流中大量使用, 并取得了巨大的经济效益和生态效果(Einbinder *et al*, 2006; Fatemi *et al*, 2009; Kucharczyk *et al*, 2008)。本实验表明使用鲤鱼常规干法授精方法人工授精, 其卵子受精率达到了 74%—77%。在自制简易霍朴金斯平面孵化床中, 使用微流水循环方式, 其受精卵出膜率也达到 42%—53%以上。取得了较为令人满意的人工受精与孵化效果。对 5 龄和 6 龄雌鱼卵受精率、受精卵卵径与卵重、受精卵孵化率统计表明, 两者受精率并无差异, 但 6 龄雌鱼的受精卵卵径与卵重、受精卵孵化率均较 5 龄雌鱼有明显提高。表明随着年龄与体重的增加其雌鱼卵子质量也相应提高。

综上所述, 通过对野生重口裂腹鱼性腺发育观察与人工繁殖的初步研究, 作者认为重口裂腹鱼因为生活在水温较低和天然饵料相对匮乏的水环境中, 由于生长较缓慢造成性成熟较晚, 3 龄雄鱼达到性成熟, 而雌鱼需 5 龄时方可达到性成熟。其繁殖能力随着年龄与体重的增加而上升, 特别是雌鱼表现更为明显。使用鲤鱼的人工催产方法, 能够达到较为满意的催产效果, 通过简易的鲤鱼干法授精方法和平面孵化床方式, 其受精率与孵化率达到了较高的水平。选用年龄与体重较大的雌鱼作为亲鱼, 是保证人工繁殖获得良好效果的关键。

参 考 文 献

- 丁瑞华, 1994. 四川鱼类志. 成都: 四川科学技术出版社, 56
 王 武, 2009. 鱼类增养殖学. 北京: 农业出版社, 203—208
 李山友, 2002. 齐口裂腹鱼的生物学特性与资源保护. 内陆水产, 10(1): 15
 杨德国, 1998. 长江大鳍鲩的人工繁殖. 中国水产科学, 5(2): 26—30

- 陈宜瑜, 1998. 中国动物志: 硬骨鱼纲鲤形目(中卷). 北京: 科学出版社, 181—185
- 若 木, 2001. 齐口裂腹鱼人工繁殖研究. 淡水渔业, 31(6): 3—5
- 金 丽, 宋少东, 2004. 鱼类的繁殖类型. 生物学通报, 39(12): 17—20
- 殷名称, 1991. 鱼类早期生活史研究与其发展. 水产学报, 15(4): 348—358
- 殷名称, 1995. 鱼类生态学. 北京: 中国农业出版社, 67—72
- 程保林, 叶雄平, 2005. 几种孵化设备孵化鲤鱼的效果比较. 淡水渔业, 6(2): 54—56
- Balon E K, 1995. Origin and domestication of the wild carp, *Cyprinus carpio*: from Roman gourmets to the swimming flowers. *Aquaculture*, 129(1): 3—48
- Brzuska E, 2004. Artificial spawning of carp (*Cyprinus carpio* L.); differences between the effects of reproduction in females of Hungarian, Polish and French origin treated with carp pituitary homogenate or [D-Tle6, ProNHEt9] GnRH (Lecirelin). *Aquat Res*, 35(6): 1318—1327
- Brzuska E, 2005. Artificial spawning of carp (*Cyprinus carpio* L.): differences between females of Polish strain 6 and Hungarian strain W treated with carp pituitary homogenate, Ovopel or Dagin. *Aquat Res*, 36(5): 1015—1025
- Brzuska E, Bialowas H, 2002. Artificial spawning of carp, *Cyprinus carpio* (L.). *Aquat Res*, 33(4): 753—765
- Donaldson E, 1996. Manipulation of reproduction in farmed fish. *Anim Reprod Sci*, 42(4): 381—392
- Einbinder S, Perelberg A, Ben-Shaprut O *et al*, 2006. Effects of artificial reefs on fish grazing in their vicinity: evidence from algae presentation experiments. *Marine Environmental Research*, 61(1): 110—119
- Fatemi S, Keymaram F, Jamili S *et al*, 2009. Estimation of growth parameters and mortality rate of common carp (*Cyprinus carpio*, Linnaeus 1758) population in the southern Caspian Sea. *Iran J Fish Sci*, 8(2): 127—140
- Harvey B, Carolsfeld J, 1993. Induced breeding in tropical fish culture. IDRC, Ottawa, CA, 145
- Kucharczyk D, Targoska K, Hliwa P *et al*, 2008. Reproductive parameters of common carp (*Cyprinus carpio* L.) spawners during natural season and out-of-season spawning. *Reprod Biol*, 8(5): 285—289
- Linhart O, Gela D, Rodina M *et al*, 2004. Optimization of artificial propagation in European catfish, *Silurus glanis* L.. *Aquaculture*, 235(4): 619—632
- Pontin D R, Schliebs S, Worner S P *et al*, 2011. Determining factors that influence the dispersal of a pelagic species: a comparison between artificial neural networks and evolutionary algorithms. *Ecological Modeling*, 222(10): 1657—1665

STUDY ON GONAD DEVELOPMENT AND PRELIMINARY ARTIFICIAL PROPAGATION OF WILD *SCHIZOTHORAX (RACOMA) DAVIDI* (SAUVAGE)

PENG Qi, WU Bin, CHEN Bin, FENG Jian

(*Institute of Aquaculture, Guangxi University, Nanning, 530004*)

Abstract We studied the gonad development and preliminary artificial propagation of wild *Schizothorax (Racoma) davidi* (Sauvage) in experiment. We discovered that the 3-year.male.fish reached sexual maturation, but for female fish, it was 5-year.fish; the index of sexual gland in the fish increased apparently along with the age ($P<0.05$), the absolutely fecundity and egg size of female fish increased with age and weight obviously ($P<0.05$ or $P<0.01$). A test of artificial hasten parturition was proceeded to 24 brood stocks of 5-year.fish or 6-year.fish with twice injection method; the two brood stocks produces 13300 and 20200 eggs, 25.4mL and 34.8mL seminal fluids in average, the egg hatching rate 74.2% and 77.1%, insemination egg hatching time 203h and 227h [water temperature (16.2 ± 0.9) $^{\circ}\text{C}$], respectively. The egg size and egg weight that fertilized in brood stocks of age 6 are larger than those of age 5 obviously. The hatching rate of 6-year.fish was 41.9% greater than 30.6% of brood stocks of age 5 ($P<0.05$ or $P<0.01$). Therefore, choosing elder female fish as brood stock is important in artificial operation of fish reproduction.

Key words *Schizothorax (Racoma) davidi* (Sauvage); Gonad; Reproduction; Artificial propagation