

文章编号:1005-8737(2000)03-0005-06

施氏鲟的胚胎及胚后发育研究

刘洪柏¹, 宋苏祥¹, 孙大江¹, 范兆廷¹, 贾世杰², 苏 辉²

(1. 中国水产科学研究院 黑龙江水产研究所, 黑龙江 哈尔滨 150070;

2. 黑龙江省勤得利农场总局 鲟鱼放流站, 黑龙江 佳木斯 154020)

摘 要:施氏鲟的成熟卵为典型的多黄卵,受精后胚盘隆起不明显,卵裂为特殊的辐射裂,与多数硬骨鱼类有明显差别,与两栖类卵裂相似,且卵裂方式有明显的硬骨鱼类盘状卵裂的痕迹。施氏鲟的胚胎发育可分为受精卵、卵裂期、囊胚期、原肠期、卵黄栓期、神经胚期、视泡形成期、心脏形成搏动期和孵出期;胚后发育则分为卵黄囊期仔鱼、晚期仔鱼和稚鱼期。水温17~19℃时,施氏鲟胚胎发育历时95~104 h,总积温需用1 710~1 872℃·h。胚后发育水温为20~23℃,刚孵出的仔鱼全长9.42~11.0 mm,体重29~39 mg;出膜后第30天的平均全长42.8 mm,平均体重3.2 g,其外部形态与成鱼基本一致。

关键词:施氏鲟;胚胎发育;胚后发育

中图分类号:Q959.463

文献标识码:A

施氏鲟(*Acipenser schrenskii* Brandt),亦称七粒浮子,系中俄界江黑龙江的特产鱼类。在分类学上隶属鲟形目、鲟科、鲟属^[1]。施氏鲟栖息在河道中,为非洄游性鱼类。由于其鱼籽价格昂贵,捕捞量过大,资源量逐年下降。为保护其鱼类资源,前苏联曾将其作为濒危种类列入白皮书。IUCN Red List (1988)将其定为 vulnerable species^[2]。我国早在1957年即成功地进行了施氏鲟的人工繁殖,并获得少量鱼苗。近年来黑龙江省建立了施氏鲟的增殖放流站,有关单位还开展了池塘养殖、饵料生物学等方面的研究。尽管有关鲟鱼类的研究报道很多,但对施氏鲟的基础生物学研究目前还很少,只有前苏联的学者做了一些基础工作^[3~5]。为此,本文对施氏鲟的发育生物学进行了研究,着重对其胚胎及胚后发育的观察做一详细报道。

1 材料与方法

收稿日期:1999-08-26

基金项目:瑞典自然科学基金资助项目(IFS A/2209-1)

作者简介:刘洪柏(1970-),女,黑龙江水产研究所助研,从事水产养殖研究。

1.1 催产和孵化

亲鱼采自黑龙江省勤得利鲟鱼试验站。雄性体重14 kg,雌性体重44 kg,人工注射LRH-A催熟,采用剖腹法取卵,干法人工授精。受精后的鱼卵部分用滑石粉脱粘,部分放入控温的水族箱中孵化。孵化水温为17~19℃,在孵化期内定期采用孔雀石绿消毒,以防止水霉病。

1.2 胚胎及胚后发育观察

孵化期内用显微镜及解剖镜观察并照相,同时采样固定于Bouin氏液中。胚胎发育前期每0.5 h观察1次,到达囊胚期后2 h观察1次。每次观察取样20粒以上,发育时间的确定按鱼卵50%以上到达该期的时间计算。

在水族箱中对胚胎发育孵出的鱼苗进行胚后发育观察,水温为23℃左右。从孵出鱼苗起,每天取样10尾,观察外部形态变化,测量拍照。胚后发育直至腹部骨板形成,稚鱼外部形态与成鱼基本一致时为止。

2 结果

2.1 胚胎发育的分期

2.1.1 卵及受精卵 成熟卵的外观呈椭圆形,为粘性卵,卵黄丰富,呈黑色不透明。未吸水的卵长径(从动物极到植物极)变化幅度为 3.15~3.75 mm,平均为 3.27 mm;短径变化幅度为 3.07~3.21 mm,平均为 3.16 mm。未受精的卵植物极色素分布均匀,含有大颗粒的脂肪滴,在动物极集中了大量的细胞质,中央有暗色的色素环包围着明亮的极性斑(图版 I-1)。经人工干法授精,加水后卵即开始吸水膨胀,富有弹性,形成卵间隙,卵膜变硬。受精后 3~5 min,卵开始出现粘性,15 min 后动物极和植物极完成分化,动物极开始向上,细胞质从植物极向动物极流动,使得位于卵皮质部的色素也向动物极流动,并堆积形成一个暗斑,暗斑周围有一宽的明亮带。受精 30 min 后,卵径平均增大到 3.38 mm;60 min 后,动物极开始隆起,但隆起较低,胚盘形成不明显。在动物极边缘见一暗褐色带,并逐渐加深(图版 I-2),此时卵径增加到 3.42 mm。

2.1.2 卵裂期 施氏鲟的卵裂为特殊的辐射裂,受精后 2 h 开始第 1 次卵裂,为经裂。首先在动物极出现一条暗色的线,逐渐形成分裂沟并加深,最后将受精卵分成大小相似的 2 个分裂球(图版 I-3)。受精后 3 h,当第 1 次的分裂沟到达卵细胞的赤道时,开始第 2 次分裂,仍为经裂。出现与第 1 次分裂相垂直的分裂沟并逐渐加深加大,将受精卵分割成大小基本相等的 4 个分裂球(图版 I-4)。受精后 4 h 10 min 进行第 3 次卵裂,仍为经裂。将受精卵分成大小不等的 8 个分裂球,形状有的呈 X 字型,有的呈辐射状(图版 I-5),此时第 1 次分裂沟已在植物极闭合。受精后 5 h 开始第 4 次卵裂,为纬裂,把动物极分裂成 16 个大小不等的分裂球,第 2 分裂沟均达到赤道下方,少数的已在植物极闭合,把植物极分成 2 或 4 个部分。受精后 6 h 开始第 5 次卵裂,胚胎被分成 32 个大小不等的分裂球,第 2 分裂沟已在植物极闭合(图版 I-6)。受精后 7 h,第 6 次卵裂,动物极被分成越来越小的不规则细胞,植物极的大细胞也分裂为较小的分裂球,分裂沟已将植物极完全分开,在动物极中心出现较深的色素。本阶段持续时间 10 h。

2.1.3 囊胚期 受精后 10 h 30 min 胚胎进入囊胚期,此时动物极的色素变浅,分裂球变小,分裂球之间的界线不清。植物极色素较深,分裂球仍较大,分裂球之间有明显的间隙(图版 I-7),此时为囊胚中期。受精后 14 h 进入囊胚晚(后)期,此时动物极的

色素浅而亮,分裂球进一步分裂变小,细胞界线完全模糊不清,下延到达赤道处。在动物极处形成囊胚,并稍微隆起,进而胚层向下方扩展,并逐渐透明形成囊胚腔,产生下包作用,此时进入囊胚晚期。本阶段持续时间 8 h。

2.1.4 原肠期 受精后 18 h 胚胎进入原肠早期,此时胚层开始明显下包,因下包的速度不均而在赤道附近形成一条狭窄的色素条纹,是一个短而不深的裂隙,不断地扩大和内陷,并形成裂隙状的腔,之后逐步形成胚孔。动物极细胞在下包时,部分细胞被卷入内部(图版 I-8)。受精后 22 h 进入原肠中期,此时动物极细胞继续下包、内陷,形成侧唇和腹唇,并逐渐形成一个胚环。明亮的动物极细胞和较暗的植物极细胞的界线下移,动物极占 2/3 左右。本阶段胚胎发育时间持续 8 h。

2.1.5 卵黄栓期 受精后 26 h 胚胎进入大卵黄栓期,此时动物极呈明亮的黄色,已看不到分裂细胞;植物极色素很深,呈黑色,仍有较大的分裂球,两者界线明显。在植物极,较大的卵黄栓象一个大塞子嵌在胚环内(图版 I-9)。受精后 30 h 进入小卵黄栓期,此时整个胚胎表面除在植物极有一个很小的卵黄栓外(图版 I-10),其余部分都被明亮的动物极所覆盖,从植物极上仍可见到原肠腔。本阶段持续时间为 8 h。

2.1.6 神经胚期 受精后 34 h 胚胎进入神经胚期。首先胚孔的边缘越来越靠近,卵黄栓越来越小,胚孔的侧唇彼此靠近,呈隙状(图版 I-11),此时为隙状胚孔期。受精后 36 h 进入神经板早期,此时胚胎背部从隙状胚孔处开始形成神经沟,并逐渐膨大,形成脑部,在脑部的周围出现神经褶。受精后 38 h 进入宽神经板期,在胚胎的背面形成增厚的神经板,似马蹄形,神经板向下增长,并分为内、外两部(图版 I-12)。此后神经褶中部下陷,逐渐靠拢,形成排泄原基。受精后 40 h,胚胎进入神经管闭合期,此时神经褶闭合形成神经管,逐渐膨大加长,头部分化出 3 个脑泡,排泄系统原基显著加长,胚胎躯体小,尾部大,在躯体上可见直线肌节(图版 I-13)。本阶段持续时间为 8 h。

2.1.7 视泡形成期 胚胎发育至 42 h 进入视泡形成期,此时胚胎的头部继续分化,脑容积加大,可分为明显的前、中、后 3 个脑泡,在前脑部形成 2 个眼突,即眼的原基,逐渐出现黑色素。在中脑泡两侧可见上突呈弧型的第 1 对咽弧的原基,体节明显(图版

1-14)。胚胎的发育至 46 h 时, 胚体继续向上隆起, 高出球面, 在头部可见到心脏的原基和 3 对新月型的咽弧原基, 侧板从接近到完全联合, 排泄系统原基从身体中部一直延到尾端, 尾芽突出呈棒状, 开始与球体分离。本阶段持续时间为 6 h。

2.1.8 心脏形成搏动期 胚胎发育至 48 h 进入心脏形成搏动期。心脏开始呈短管状, 位于头部的前下方, 头部前端抬起, 尾芽开始变窄, 心管逐渐增大并变形, 从略有变曲的直长管变成 S 形, 此时卵径增至 3.65 mm, 视泡已变成视盘, 眼的晶体原基形成(图版 I-15)。胚胎发育进行到 52 h 进入心脏搏动期, 此时心脏呈波浪状由卵黄囊向头部方向均匀搏动, 90 次/min。尾部增大变曲, 离开球体的长度约为胚胎长度的 1/3。卵黄囊上布有血管网。胚胎头部及躯体偶有摆动并逐渐增多, 眼的晶体明显, 尾部增长(图版 I-16)。血管内可见细胞流动, 渐渐胚体可在卵内转动。本阶段持续时间为 16 h。

2.1.9 孵出期 胚胎发育到 64 h 进入孵出期, 此时尾的末端接近心脏, 开始扭动, 尾部周围出现了一圈窄而不明显的鳍褶, 并由棒状变得扁平。受精后 66 h 尾到达心脏, 这时卵径已增大至 3.84 mm, 尾继续增长, 鳍褶变宽, 明显看到卵黄囊上血管内的细胞流动。受精后 76 h, 胚胎尾部到达头部, 尾动脉可见血液流动, 并可看见肛门原基, 在脊柱下可见黑色的肾脏, 胚胎在卵内经常转动, 此时皮肤褶从背部连到尾部(图版 I-17)。受精后 86 h 卵径增大到 3.90 mm, 尾的末端越过头部, 鳃盖形成, 鳃丝外露, 此时心脏增大, 近似椭圆形, 特别是心房增大, 胚胎在卵内可带动卵黄囊转动。受精后 88 h, 尾越过头部, 末端达间脑, 胚体转动频繁。发育至 95 h, 胚胎开始破膜孵出, 大部分胚体是头部顶破卵膜孵出, 然后尾部不断地剧烈摇动, 推动胚体全部出膜, 进而带动卵黄囊和整个胚体出膜。施氏鲟从开始破膜到全部出膜完毕历时 10 h。

水温 17~19℃ 时, 施氏鲟从受精至孵化出膜需 95~104 h, 总积温为 1 710~1 872℃·h。

2.2 胚后发育的分期

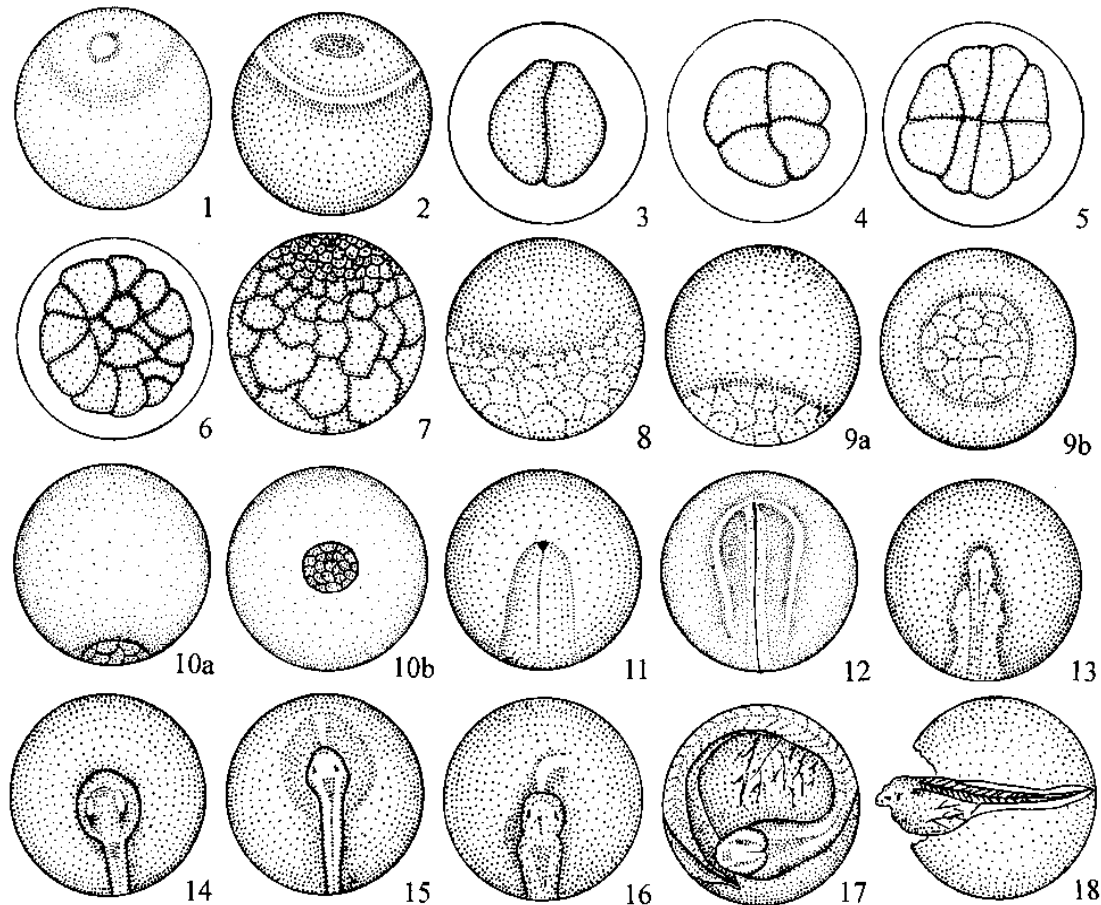
2.2.1 卵黄囊期仔鱼 本阶段自仔鱼孵化出膜至卵黄囊消失, 开始主动摄食为止, 历时 7 d, 为内源性营养期。刚孵出的仔鱼全长 9.42~11.0 mm, 体重 29~39 mg, 头部较小, 弯向卵黄囊, 口未开, 只有 1 个三角型的凹陷。卵黄囊较大, 椭圆型, 桃红色, 长达 3.2~3.4 mm, 上面布满血管, 血液淡黄色(图

版 II-1)。出膜后的仔鱼有趋光性, 白天做上下窜动式游动。出膜后 1 d 10 h, 透过体壁可见黑色的肠管, 内有盘旋状的螺旋瓣, 眼球色素增加, 心脏的后方分化出肝脏, 在鱼体尾部出现黑色斑, 胸鳍原基出现, 肌节数 66~68 个, 体长增至 10.8~12.6 mm。出膜后 2 d 10 h 的仔鱼全长 14.7~16.9 mm, 卵黄囊开始缩小, 眼晶体明显, 胸鳍原基继续增长, 鳃盖增长, 鳃丝露出体外, 上下颌形成, 背鳍、腹鳍的原基出现, 血液变成红色(图版 II-2)。出膜 3 d 10 h, 体长增至 16.2~16.8 mm, 背鳍有软骨出现, 约为 16~18 根, 鳃盖进一步发育, 鳃丝仍外露。口腔形成, 在口腔内有一气泡, 口前出现 4 个乳突状须, 头部色素增加, 眼前嗅窝和鼻孔形成, 开始平游。出膜后第 5 天, 颌及鳃盖能动, 鳃盖的开合每分钟达 130 次左右, 口与心脏跳动次数基本一致。胸鳍增大, 翼状, 眼前的嗅窝增大, 在口腔内仍有一气泡, 后肠的色素栓开始向肛门处移动(图 II-3), 此时仔鱼在孵化槽中贴槽边聚成一群, 晚间鱼群有明显的趋光性。这时仔鱼体长增到 18.8~20.4 mm, 体重 36 mg。出膜后第 7 天, 口腔中的气泡消失, 色素细胞布满全身, 卵黄囊逐渐消失, 肠内色素栓已达肛门处。饲以饵料, 鱼类有摄食动作, 从此开始进入混合营养期。此阶段胚后发育持续 7 d。

2.2.2 晚期仔鱼 出膜后第 10 天, 仔鱼腹面的肌节进一步形成, 须增大, 卵黄囊消失, 完全进入主动摄食阶段, 此时仔鱼背鳍前部出现骨板 12~14 个, 头部明显增大, 鳃丝仍外露, 鱼体细长, 体长 22.7~23.2 mm, 体重增至 0.41 g。胸鳍移至腹面, 扇状, 有辐状软骨 8~10 根, 腹鳍辐状, 软骨 9~11 根(图版 II-4)。出膜后第 17 天, 鱼体全长 36.5 mm, 体重 1.21 g。此时腹面肌节进一步向下延伸, 但未合拢, 透过腹面仍可见到肠道。外露的鳃丝完全被盖住。吻的腹面及前侧边缘密布罗伦氏器。此时背鳍骨板 14~16 个, 从前向后长出侧骨板 20~28 个, 至腹鳍处。

2.2.3 稚鱼期 出膜后第 30 天的稚鱼, 平均全长 42.8 mm, 平均体重 3.2 g。器官已分化完毕, 外形向成体过渡, 体侧骨板达 30~38 个, 腹面骨板达 6~9 个, 仔鱼已基本具备成鱼的形态。此时摄食能力很强, 可摄食人工和天然饵料(图版 II-5)。

水温 20~23℃ 时, 施氏鲟胚后发育历经 30 d, 其外部形态与成鱼基本一致。



图版 I 施氏鲟的胚胎发育

Plate I Embryo development of *A. schrenskii*

1. 未受精卵 Unfertilized eggs. 2. 受精卵 Fertilized eggs. 3. 第1次卵裂 The first cleavage. 4. 第2次卵裂 The second cleavage. 5. 第4次卵裂 The fourth cleavage. 6. 第5次卵裂 The fifth cleavage. 7. 囊胚中期 The middle stage of blastula. 8. 原肠期 The stage of gastrula. 9. a 大卵黄栓期(侧面观) The stage of big yolk plug, side version; b 大卵黄栓期(底面观) The stage of big yolk plug, ground version. 10. a 小卵黄栓期(侧面观) The stage of small yolk plug, side version; b 小卵黄栓期(底面观) The stage of small yolk plug, ground version. 11. 裂隙胚孔期 The narrow opening of the embryo. 12. 宽神经板期 The wide neural block of the embryo. 13. 神经管闭合期 The neural block closes. 14. 眼突形成期 Formation of the optic bud. 15. 心脏形成期 Formation of heart. 16. 心脏搏动期 The stage of heart beating. 17. 尾达头部期 The tail touches the head. 18. 胚体出膜 The embryo hatching.

3 讨论

在鲟科鱼类中,胚胎发育总积温中华鲟为 1 921~2 210℃·h, 达氏鲟为 2 012~2 047℃·h, 施氏鲟为 1 710~1 872℃·h, 孵化期相对较短, 见表 1。关于胚胎发育时期的划分, 各种鲟鱼有很大不同, 中华鲟、达氏鲟、闪光鲟的胚胎发育分别被划分为 24 个时期、34 个时期^[6]和 5 个时期^[5]。本文将施氏鲟的胚胎发育划分为 9 个时期, 每个时期又可按发育的变化特征再细分若干时期。

关于鲟科鱼类胚胎发育的温度条件, П. Н. Резниченко 在对俄国鲟的研究时发现, 8℃ 时 28% 的胚胎正常孵出, 20℃ 时有 22% 的胚胎正常孵出, 而 16℃ 时胚胎的正常孵出率高达 71%。因此认为俄国鲟的胚胎孵化温度正常应在 8~20℃ 之间^[4], 这一温度与当时伏尔加河水的温度变化值相似。在自然界中, 施氏鲟从 5 月底至 7 月中旬产卵, 河水温度在 10~20℃ 之间^[1]。笔者就施氏鲟在胚胎发育时对温度的要求作了一些试验, 结果表明, 施氏鲟在 10℃ 的恒温时, 胚胎发育到原肠胚期停止发育, 进一步提高水

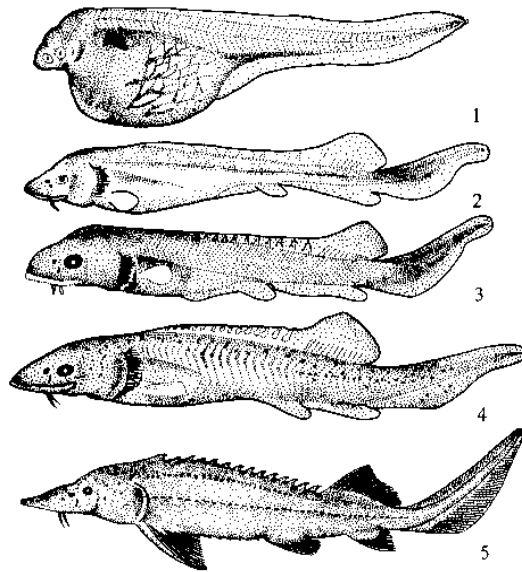
温后,只有极少数继续发育,而大部分死亡;在 25℃ 时,胚胎发育进行到小卵黄栓期后停止发育,继而死亡。这可能是由于温度的改变使胚胎在发育过程中

孵化酶受到抑制所致^[4]。因此,我们推测施氏鲟的胚胎发育最适温度为 10℃ ~ 25℃。

表 1 鲟科鱼类胚胎发育情况

Table 1 Embryo development of Acipenseridae

种类 Species	孵化水温/℃ Water temperature	发育时间/h Period of embryo development	发育积温/(℃·h) Accumulative temperature	发育分期 Development stage	参考文献 Reference
施氏鲟 <i>A. schrenskii</i>	17.0~19.0	95~104	1710~1872	9	笔者 The author
中华鲟 <i>A. sinensis</i>	16.5~18.0	113~130	1921~2210	24	6
达氏鲟 <i>A. dabryanus</i>	17.0~18.0	115~117	2012~2047	34	6
闪光鲟 <i>A. stellatus</i>	16.0~18.0	106~126	1802~2142	5	5



图版 II 施氏鲟的胚后发育

Plate II Larval development of *A. schrenskii*

1. 出膜期。The embryo just hatching. 2. 出膜后 2 d 10 h。58 h after hatching. 3. 出膜后第 5 天。5 d after hatching. 4. 出膜后第 10 天。10 d after hatching. 5. 出膜后第 30 天。30 d after hatching.

施氏鲟的受精卵具有鱼类中少见的比较特殊的辐射裂。在现已研究过的鱼类胚胎发育中,基本上都是盘状卵裂。施氏鲟卵裂虽呈辐射裂,但也有明显的硬骨鱼类盘状卵裂的痕迹,因此认为施氏鲟的卵裂是一种特殊的辐射裂,介于鱼类和两栖类之间的一种特殊过渡型卵裂。它的卵裂有自己的特点,如第 1、第 2、第 3 次卵裂均为经裂,第 4 次卵裂为纬裂,这种卵裂方式与鱼类端黄卵的盘状卵裂非常相似。施氏鲟的胚盘形成不明显,与多数硬骨鱼类高度隆起的胚盘有明显差别。此外,它的分裂沟从动物极到植物极将受精卵完全分割,且分裂沟通过动物极较快,而通过植物极则非常缓慢,这些特点与两栖类卵裂相似^[7]。

在已研究过的鲟鱼的胚胎发育中,胚胎发育的特征也不尽相同。由表 2 可见,同属鱼类在胚胎发育过程中,大部分的形态发育基本一致,只是极少处不同,这可能是由于种的差别及在观察时对胚胎发育时期的确定标准不一样所致。

将施氏鲟的胚后发育划分为卵黄囊期仔鱼、晚期仔鱼和稚鱼期,这也是在鱼类早期生活史研究中

表 2 施氏鲟与中华鲟的胚胎发育比较

Table 2 Comparison between embryonic development of *A. schrenskii* and *A. sinensis*

发育时期 Development stage	施氏鲟 <i>A. schrenskii</i>	中华鲟 <i>A. sinensis</i>
平均卵径/mm Mean diameter of egg	3.4×3.2	4.8×4.3
第 3 次卵裂期 The third cleavage	第 1 次卵裂沟在植物极闭合	第 1 次分裂沟仅达赤道下方
原肠胚中期 Middle stage of gastrula	动物性材料覆盖胚胎的 3/4, 胚孔尚未形成	动物性材料覆盖胚胎 2/3, 胚孔形成
大卵黄栓期 Stage of big yolk	胚体转动	胚体未动
心脏搏动期 Stage of heart beating	尾芽发生弯曲, 呈浆叶状	尾芽发生弯曲, 呈棒状
孵出期 Hatching stage	出膜前尾的末端达到或略超过头部	出膜前尾的末端超头部, 达到听泡
仔鱼大小/mm Length of the fry	9.42~11.0	12.0~14.0

较常用的划分时期名^[7]。施氏鲟在破膜的第3天口腔形成,并在口腔内有一气泡,直至第7天开始有摄食动作时气泡消失,这在中华鲟的胚后发育中未见有报道。这一气泡有可能和施氏鲟在水面以下做上下窜动式游动有关,或者是同肠道未通有关,目前其生物学意义还不了解。

与中华鲟相比,刚孵出的施氏鲟个体较小,开始平游和主动摄食的时间均早,但与其它温水性硬骨鱼类相比,施氏鲟的胚后发育所需时间较长,这个差异是种的遗传基础决定的,在某种程度上反映了该种生存的环境相对优越,仔鱼有较稳定的生存环境。

参考文献:

[1] 张觉民. 黑龙江鱼类志[M]. 哈尔滨:黑龙江科学技术出版社,

1995. 24-36.

[2] Birstein V J. Sturgeons and paddlefishes: Threatened fishes in need of conservation[J]. Conservation Biology, 1993, 7(4): 773-787.

[3] 伊格纳蒂耶娃. 鲟科鱼类胚胎的孵化酶及其分泌条件[A]. 鱼类生理学会论文集[C]. 1965. 323-332.

[4] П. Н. Резниченко. 关于伏尔加河俄国鲟鱼卵发育的温度条件的评述[A]. 鱼类发育生态形态和生态生理学研究[C]. 1985. 102-107.

[5] Т. А. Детлаф. 鲟鱼类的胚胎发育与其养殖问题[M]. 北京: 科学出版社, 1958. 68-168.

[6] 四川省长江水产资源调查组. 长江鲟鱼类生物学及人工繁殖研究[C]. 成都: 四川科学技术出版社, 1988. 110-113.

[7] 殷名称. 鱼类早期生活史研究与其进展[J]. 水产学报, 1991, 15(4): 348-358.

Embryonic and larval development of Amur sturgeon *Acipenser schrenckii*

LIU Hong-bai¹, SONG Su-xiang¹, SUN Da-jiang¹, FAN Zhao-ting¹, JIA Shi-jie², SU Hui²

(1. Heilongjiang River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Sciences, Harbin 150070, China;

2. Sturgeon Releasing Station of Qindeli Farm in Heilongjiang, Jiamusi 154020, China)

Abstract: Two parent Amur sturgeon *Acipenser schrenckii* (male, BW 14 kg; female, BW 44 kg) were injected with LRH-A, and the eggs were taken out and fertilized artificially, then incubated. The observation shows that the mature eggs of Amur sturgeon are rich in yolk; after fertilization, the blastodiscs swell slightly and their cleavage pattern shows radial holoblastic cleavage and is similar to that of amphibian, but not obviously different with many other fishes; however, the disc cleavage is something like that of bony fish. Before the embryos hatch, it takes 9 embryonic development stages, including cleavage, blastula, gastrula, yolk plug, neurula, formation of optic bud and beating of heart, when the water temperature being 17~19℃, the total accumulative temperature 1 710~1 872℃·h and taking time 95~104 h. The larval development includes 3 stages which are yolk-sac stage larva, later-stage larva and fry, when the water temperature being 20~30℃. The just-hatching larvae have a total length range of 9.42~11.0 mm. Thirty days later, the average TL is 42.8 mm, average BW 3.2 g, and the organs all finished their differentiation and the larval appearance almost looks like their adult's.

Key words: *Acipenser schrenckii*; embryo development; larval development