

# 斑点胡子鲶的胚胎和仔鱼发育观察

罗建仁 鄢国民 陈焜慈 林国光 胡 红

(中国水产科学研究院珠江水产研究所 广州 510380)

**摘要** 斑点胡子鲶胚胎和仔鱼发育分化的次序与同属的胡子鲶相似,但胚胎发育速度较快。在水温 25—27℃ 范围内,从受精到孵化出膜的时间约为 26 小时。出膜仔鱼 4 天后卵黄囊被吸收耗尽,并在此前 1 天开始摄饵;经 12 天左右初步完成器官分化发育,总长达 1.6—1.8 厘米,具有成鱼的基本外观。

**关键词** 斑点胡子鲶,胚胎,仔鱼,发育

## 1 引言

斑点胡子鲶 (*Clarias macrocephalus*) 是泰国名贵养殖鱼类品种之一,其市价比塘胡子鲶 (*C. batrachus*) 高二倍以上,深受渔农和消费者喜爱。该鱼的体型、体色、肉味、营养和药用价值均可与我国的胡子鲶 (*C. fuscus*) 相媲美,唯其生长较快、个体较大和抗病力较强比本地胡子鲶为优。饲养得宜一龄鱼体重可达 200—400 克。泰国国家内陆水产研究所等机构曾对该鱼进行有关生长、繁殖、养殖和鱼病防治等方面的研究<sup>[1,2]</sup>,但未对其胚胎和仔鱼发育作过详细描述。潘炯华等<sup>[3]</sup>、朱作言<sup>[4]</sup>曾对本地胡子鲶胚胎和仔鱼发育作过研究,本文主要报道对斑点胡子鲶的胚胎和仔鱼发育的观察结果。

## 2 材料和方法

斑点胡子鲶原种引自泰国,经多代驯化已适应本地生活环境。本研究所用材料为本所池

养种群的亲鱼,经 HCG 催产、用常规人工授精方法取得的受精卵。观察、照像、测量记录都用常规方法,记录时间为所观察标本数的一半表现性状的时间。仔鱼以丰年虫无节幼体为饵。

## 3 结果

### 3.1 自然繁殖习性

据 Sidthimunka<sup>[5]</sup> 和 Tongsanga 等<sup>[2]</sup> 介绍,斑点胡子鲶产卵水温以 25—32℃ 为佳,其生殖习性与其它种胡子鲶相似,但产卵巢穴接近水的表层。在泰国,该鱼几乎一年四季都能产卵,主要在 5—10 月的雨季生产。在 26—33℃ 范围内,卵子经过 20 小时即可孵化。卵子富含卵黄,可供仔鱼 4 天之需。卵子地球形、橙色、粘性,直径约 1.7 毫米。尾重 200 克的亲鱼怀卵 10000 粒以上。在我国广州地区,一般在 4 月底到 5 月初开始进行催产繁殖,一直可延续至 10 月份。

### 3.2 胚胎发育

**3.2.1 受精** 卵子受精后粘性陡增,分泌的粘性物质在卵膜外形成状如车轮的粘着垫,附着于水底物体上。卵周隙略微膨胀,间隙为0.1—0.2毫米。原生质在动物极集中形成桔红色透明胚盘。动物极并不一定向上,常因卵子粘着位置不同而略受限制,有偏向粘着垫的趋向性。受精卵直径1.68—1.89毫米(图A1)。

**3.2.2 卵裂** 卵裂自受精后约55分钟开始(25℃),其过程与胡子鲇相似,从2胞期至64胞期为同步均等卵裂,细胞单层排列。此后分裂变得不规则,不久细胞团开始分层,逐步形成实心的桑椹胚托于卵黄球上方,这时距受精约3.5小时(图A2—8)。

**3.2.3 囊胚** 原来形状不规则的桑椹胚继续发育,细胞增多、胚体加厚形成形状较为一致的高囊胚,其形状高耸如帽。随后胚层向四周扩展变低变圆,形成低囊胚。在囊胚形成过程中,植物极部分开始环行收缩变形运动,其速度逐渐加快,达到每分钟环绕一周的速度。囊胚期发育历时约3小时(图A9—11)。

**3.2.4 原肠形成** 低囊胚四周伸展的细胞群在边缘部分开始收敛动势,向内卷入使胚盘边缘整齐增厚,囊胚腔也因胚层变薄而透光可见,胚体进入原肠早期。胚盘继续进行下包和内卷运动,前沿形成增厚的胚环,内卷加厚部分形成胚盾,下包至植物极的1/2处,是为原肠中期。原肠晚期胚层下包植物极部分的2/3,胚盾明显,头端隆起,末端伸过动物极中央。此后神经沟出现,胚盾中部出现体节,胚层下包近末端,形成卵黄栓,为神经胚形成过程。受精后约14小时胚孔封闭(25—27℃),胚体形成前部略膨大的三部分,即脑部开始分化。其前端两侧各突出一椭圆形细胞团形成眼原基,胚孔封闭处形成加厚的细胞堆称为末球。这时体节约有6—8对(图A12—17)。

**3.2.5 器官分化** 受精后15小时,在眼原基上形成眼泡,中间逐渐横裂形成腔,此时体节约10对。随着尾芽逐渐形成、体节也逐渐增多,后脑泡两侧出现椭圆形的听囊。胚体前端外胚层分化形成嗅板,位于眼泡前下方。继之,肌肉开

始收缩效应使胚体开始微弱扭动,以后逐渐加强。受精后21小时30分钟,在听囊下前方,胚体拱起与卵黄体分离形成一个小空间,其内形成囊状心脏。在其前方胚体两侧分化形成4对鳃板,并慢慢拱起使胚体前部抬高,这时心脏开始搏动并有血液循环,胚体扭动加剧,进入孵化前期(图A18—24)。

**3.2.6 孵化** 受精后26小时20分钟左右,胚体陆续孵化(25—27℃)。一般由于剧烈扭动使尾部击破卵膜,胚体借屈伸运动向外弹出。也有象潘炯华等所描述的先以卵黄囊慢慢挤出者,还有以头部先行突出卵膜的,并无固定的出膜方式。至此,受精卵完成胚胎阶段的发育(表1)。

表1 斑点胡子鲇胚胎发育时序

发育阶段		距受精时间	水温	阶段时间
受精和卵裂	受精	0:00	25℃	4:29
	胚盘举起	0:32		
	2胞期	0:55		
	4胞期	1:19		
	8胞期	1:40		
	16胞期	1:58		
	32胞期	2:20		
	64胞期	2:38		
	多胞期	3:27		
囊胚期	高囊胚	4:29	25℃	2:52
	低囊胚	5:40		
原肠形成期	原肠早期	7:21	26.5℃	7:53
	原肠中期	8:49		
	原肠后期	10:50		
	胚孔封闭	13:39		
器官分化期	眼泡出现	15:14	26℃	11:05
	尾芽期	16:11		
	听囊出现	17:25		
	嗅板出现	18:53		
	肌肉效应	20:11		
	鳃板出现	22:52		
	心跳和血液循环	24:50		
孵化	26:19	27℃		

### 3.3 仔鱼发育

出膜仔鱼全长约4.5毫米,带着巨大的卵黄囊,后部侧扁细长,前端头下透明的围心腔和里面的心脏显得很大,消化道后段尚未形成。仔

鱼卵黄囊脐部突出并有分泌物粘附于水中物体上、或多尾仔鱼互相以脐部粘附成堆。静时侧卧水底、间歇作颠跃运动(图 B25—26)。

孵出 6 小时后, 头部眼上方开始出现星状色素细胞群, 零星可数; 后部褶膜逐渐扩宽。12 小时后出现眼色素, 使眼逐渐变黑。21 小时后下颌形成并发生两个指状须突; 头部色素逐渐向体后部扩散增多; 这时仔鱼已聚集成堆。约 35 小时, 鳃盖后缘形成游离鳃盖膜, 下颌开始活动, 使上下颌之间不断开合运动激动水流过鳃。42 小时左右, 尾鳍褶出现辐射状分布的数条星状细胞群带, 随后血流沿辐射带流动, 清晰可见。同时, 在接近游离鳃盖膜的体侧各出现一膜状胸鳍。这时卵黄囊还有 1/3 大小, 仔鱼集中成堆静息于池角或池边底部。孵出约 60 小时, 仔鱼能够平游, 偶而起水活动。消化道后段

表 2 斑点胡子鲶仔鱼发育时序

发育特征	距出膜时间	水温
孵出仔鱼	0:00	27°C
奇鳍褶分化	4:20	26.5°C
黑色素出现	6:43	26.5°C
眼黑色素形成	12:05	26.5°C
下颌形成	21:16	26°C
游离鳃盖膜形成	34:45	26°C
尾鳍条发生	41:50	26°C
游泳期	58:20	27°C
背、臀鳍条分化	82:48	26°C
卵黄吸收完	100:00	26°C
呼吸辅助器官发生	202:00	26.5°C
背、尾、臀三鳍分离	250:00	27°C
形态发育完全	280:00	27°C

充满淡黄色排遗物, 但肛门尚未贯通。

出膜 3 天后, 胸鳍鳍条开始发生, 腹鳍褶膜则刚刚出现, 卵黄囊还有 1/4 大小, 消化道前端

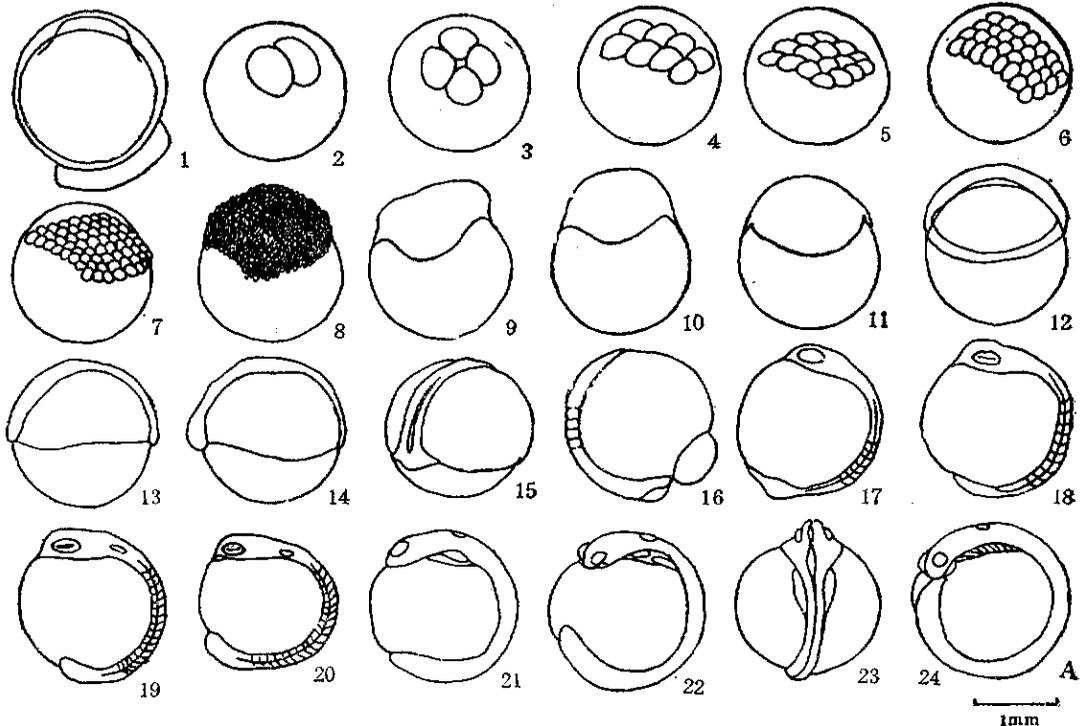
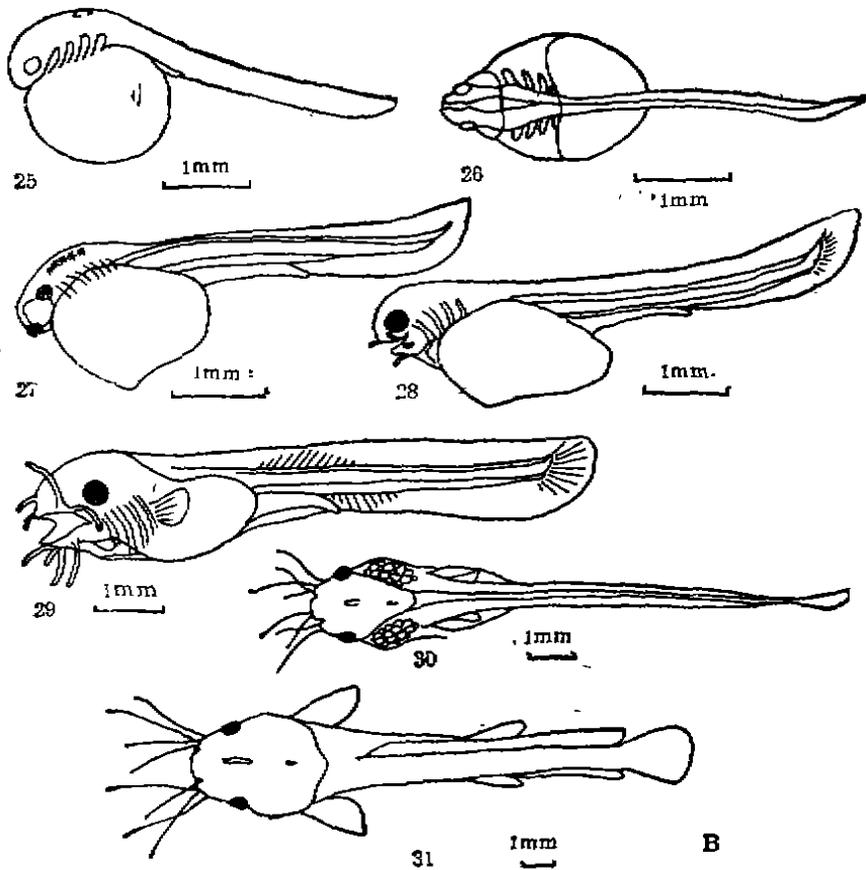


图 A 斑点胡子鲶的胚胎发育

图 A1 受精卵胚盘 (卵膜外为粘着垫, 下略); 图 A2—7 2—64 胞期; 图 A9—10 高囊胚; 图 A11 低囊胚; 图 A12 原肠早期; 图 A13 原肠中期; 图 A14 原肠后期; 图 A15 神经胚期; 图 A16 肌节出现, 卵黄栓形成; 图 A17 胚孔封闭, 眼原基初现; 图 A18 眼泡期; 图 A19 尾芽期, 耳囊出现; 图 A20 嗅板出现; 图 A21—22 心脏发生; 图 A23 鳃板形成; 图 A24 出膜前期



图B 斑点胡子鲶的仔鱼发育

图 B25—26 出膜仔鱼； 图 B27 出膜 15 小时仔鱼； 图 B28 出膜 24 小时仔鱼；  
图 B29 出膜 4 天仔鱼； 图 B30 出膜 9 天仔鱼； 图 B31 出膜 12 天仔鱼

膨大,后段较小并已弯曲,肛门贯通,四对颌须全部长出。这时仔鱼开始摄饵,全长达到8—9毫米。仔鱼最初只能摄食微型浮游动物,可投喂丰年虫无节幼体。此后,背鳍和臀鳍褶膜靠前端约1/4处开始有色素细胞横向排列成行,行数逐渐向两端增多,这是鳍条发生初期的状况。仔鱼逐渐生长,体色变深,腹部则仍透明并常透出食物的颜色,如丰年虫幼体的桔红色。卵黄则在孵出4天后耗尽。各鳍鳍条发生历时达3—4天。

孵出约9天,仔鱼尾鳍褶膜开始凹陷缺刻。头的后部两侧出现空泡状鳃上辅助呼吸器官结构,初时无色透明。接着,尾鳍和背鳍、臀鳍连接处开始分离。这时仔鱼全长12—13毫米。孵出10—12天,奇鳍之间分化基本完成,鳃上方

的辅助呼吸器官由透明变成红色,即血液流通,发育基本完善。至此,可认为仔鱼阶段的发育已经完成,全长达16—18毫米(图B25—31,表2)。

#### 4 讨论

斑点胡子鲶胚胎和仔鱼发育过程与潘炯华等和朱作言所描述的胡子鲶发育过程大致相同,只有鳃板发生顺序与朱作言的描述一致而与潘炯华等的有差异。从出膜仔鱼看其鳃板已开始拱起分化形成鳃弓了,这明确显示其在出膜之前发生。

胚胎发育速度较快。据潘炯华等,胡子鲶胚胎在28.5—31℃范围内需28小时25分钟孵出,据朱作言,在 $25 \pm 0.5^\circ\text{C}$ 时需33小时以上。

斑点胡子鲶胚胎则在 25—27°C 范围内只需 26 小时多即可孵化,其发育速度要快得多。仔鱼发育历时较长,没有进行精确比较,但差异似较不明显。据邬国民等<sup>[1]</sup>的研究,斑点胡子鲶染色体数为  $2N = 54$ ,胡子鲶则  $2N = 56$ ,两者核型也存在一些差异。而且重要的是,这两种鱼杂交后代存在雄性不育现象,所以尽管两种鱼在外观上难以分辨,体型体色极其相似,而且其 LDH 同功酶表型也相似<sup>[2]</sup>,但两种鱼在系统发生上的划分应是明确的,即应为确定的两个种。

### 参 考 文 献

1 Sidthimunka, A., 1972. The Culture of Pla Duk

(*Clarias spp.*). Report of Inland Fisheries Division, Department of Fisheries of Thailand, No. 12.

- 2 Tongsanga, S., A Sidthimunka and D. Menasaveta, 1963. Induced spawning of catfish (*Clarias macrocephalus* Gunther) by pituitary hormone injection. Proc. Indo-Pacif. Fish. Coun., 1963, 10(2): 205—213.
- 3 潘炯华, 郑文彪. 胡子鲶的胚胎和幼鱼发育的研究. 水生生物学集刊, 1982, 7(4): 437—444.
- 4 朱作言. 胡子鲶的胚胎发育. 水生生物学集刊, 1982, 7(4): 445—454.
- 5 邬国民, 冼焯彬, 陈永乐等. 四种胡子鲶核型的比较分析. 遗传学报, 1986, 13(3): 213—220.
- 6 邬国民, 陈焯慈, 罗建仁等. 三种胡子鲶及其杂种  $F_1$  的乳酸脱氢酶同功酶的比较研究. 动物学研究, 1990, 11(3): 243—247.