

# 蟾胡子鲇的繁殖习性和胚胎发育\*

潘炯华 朱洁心 郑文彪 梁淡如

(华南师范学院生物学系)

蟾胡子鲇 [*Clarias batrachus*], 又称两栖胡鲇, 是一种食用热带性淡水鱼, 主要分布于斯里兰卡、东印度、马来亚和泰国、老挝一带, 我国云南省西双版纳的猛混及香港也曾有过记载。1978年从泰国引入广东省, 它具有体型较大、肉质好、生长快、食性广和能生活于低氧的污水环境, 适应于小水体密养等优点。在泰国, 一年可以养殖二批, 平均每年一平方米水面产鱼20.9公斤, 折合年平均亩产达27,867市斤。国家水产总局珠江水产研究所在0.3亩面积的池塘, 三个多月产量1096.5市斤, 净产928.5市斤。所以, 蟾胡子鲇是一种很有价值的新品种。

1979年, 我们对蟾胡子鲇的繁殖习性和胚胎发育进行了研究, 现将研究结果报告如下。

## 一、雌、雄鱼特征

我们于1978年7月从广东省食品进出口

公司得到本实验材料蟾胡子鲇鱼苗168尾, 平均每尾体长47.7毫米, 体重0.8克。养至1979年6月, 成活率100%, 每尾体长均达200毫米以上, 体重也达50克以上。这批鱼经用自然繁

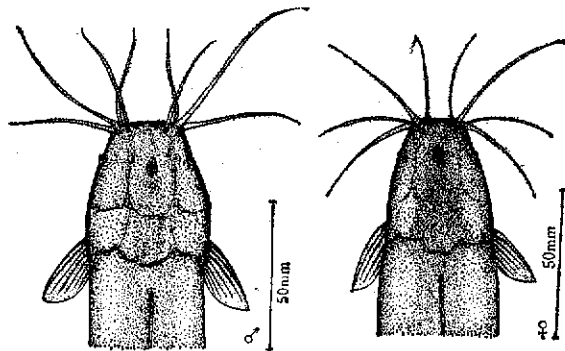


图1 亲鱼的头部形态

\* 还有王志高同志参加本试验的部分工作。

殖和人工繁殖方法证明全部能产卵繁殖。因而，我们断定，蟾胡子鲇经一年饲养，体重 50 克以上便达到性成熟。

成熟的雄鱼头部较宽而扁，头部前端比雌鱼宽大(图 1-♂)；胸鳍略尖而稍长于雌鱼；外生殖器较细长，末端较尖，泄殖孔周围有黑色素而呈黑色(图 2-♂)，并游离于体外。成熟雄鱼的主要标志是外生殖器上略带微红色，但不易挤压出精液，这与胡子鲇 (*Clarias fuscus*) 一样<sup>1)</sup>。有时挤压亲鱼腹部，偶尔可见喷出少量透明液体，经镜检均证明是尿液而不是精液。

成熟的雌鱼头部较窄而高，整个头部的形态较圆而前端较细(图 1-♀)；胸鳍较雄鱼圆，外生殖器较圆而钝，基部较端部略细(图 2-♀)，游离深度稍浅于雄鱼。泄殖孔椭圆形，位于端部。成熟雌鱼腹部饱满，可见卵巢轮廓，用手轻摸鱼体腹部时，感觉均匀松软；生殖孔微红，并常可挤出卵粒。

时，亲鱼在浅水中配对，利用周围的水草或其它的杂物营巢筑窝。卵产出后数小时内才具有粘性，粘附于鱼巢上孵化。雄亲鱼具有强烈的守巢习性，不断地在鱼巢周围游动，防止敌害侵食鱼卵，一直守到小鱼能够独立游动为止，共历时约 7—8 天。产卵后的雌鱼，可能是由于饥饿，常常出现残食鱼卵和仔鱼现象，但在饲料充足和较宽敞的环境中，此现象就少。蟾胡子鲇营巢产卵环境水深一般不超过 0.5 米。根据我们的实验观察，在水深和亲鱼过于密集的环境，产卵行为往往会受到抑制，胚胎发育也受到影响，这在进行蟾胡子鲇的人工繁殖中务必注意。

蟾胡子鲇在人为的生态因素的环境中能够自然产卵，但产卵时间很难控制，产卵率、产卵池的利用率也较低。为了解决生产上能够成批生产大量鱼苗，我们在 1979 年 6 月进行人工催产试验获得成功。亲鱼选择好；催产剂量和操作恰当，催产率可达 90% 以上。效应时间也相当准确，在水温为 28—35℃ 的范围内为 10—16 小时。

### 三、胚胎和仔鱼发育

蟾胡子鲇的卵比当地胡子鲇的卵小，但较透明。胚胎和幼鱼发育过程可在解剖镜下观察清楚。我们采用的方法是：整个发育过程都用一个卵进行观察和记录发育时间，同时以其它同批卵比较参考，连续重复几批次。胚胎的发育过程按照受精卵、卵裂期、囊胚期、原肠期、神经胚期、从尾芽到孵化期和仔鱼期 7 个阶段划分。在水温为 29.5—31.5℃ 时，从受精到孵化共需要 26 小时 10 分钟。

#### (一) 受精卵

成熟卵呈橙黄色，椭圆形，少数近球形。卵的长为 1.027—1.319 毫米，短径为 0.818—1.098 毫米，卵径的大小因亲鱼而略有差异。卵产出后粘附于作为鱼巢的物体上，卵膜粘着部常附着许多细小异物而增厚呈“枕状”。卵受精

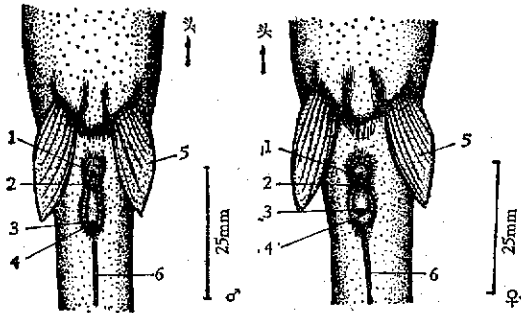


图 2 亲鱼的外生殖器

1. 肛门 2. 生殖器基部 3. 泄殖孔 4. 外生殖器端部  
5. 腹鳍 6. 臀鳍

## 二、繁殖习性

根据我们的观察，蟾胡子鲇在广州地区每年的产卵季节为 5—10 月，在水温为 18—32℃ 时均能产卵。二次产卵的时距为 15—20 天，照此推算，蟾胡子鲇在广州大约每年可以产 5—6 次卵。根据我们记录，雌鱼一般一次产卵 1000—3000 粒，个体大的亲鱼一次可产出约 13000 粒以上。蟾胡子鲇的繁殖习性与我国南方常见的胡子鲇相似，都是营巢产卵的。繁殖

1) 黄绍勤、江社规、朱洁心，1963. 胡子鲇 *Clarias fuscus* 卵巢年周期发育特点和卵巢成熟度与催产效应的关系，广东海洋湖沼学会年会论文集，1—14 页。

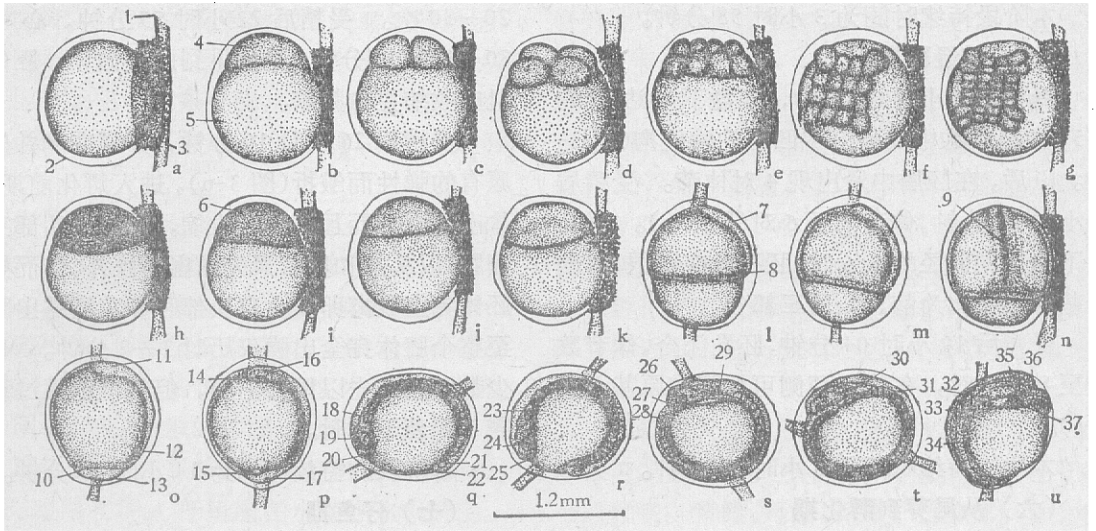


图3 胚胎发育

a. 受精卵 b. 胚盘形成 c. 2细胞期 d. 4细胞期 e. 8细胞期 f. 16细胞期 g. 32细胞期 h. 多细胞期 i. 囊胚早期 j. 囊胚晚期 k. 原肠早期 l. 原肠中期 m. 原肠晚期 n. 神经胚期(背面观) o. 6对体节 p. 胚孔封闭 q. 尾芽期 r. 晶体出现期 s. 肌肉效应期 t. 心跳期 u. 孵化前期; 1.水生植物的根 2.卵膜 3.卵附着部 4.胚盘 5.卵黄囊 6.囊胚 7.胚盾 8.胚环 9.神经沟 10.胚孔 11.脑泡 12.34体节 13.卵黄囊 14.原眼泡 15.21.克氏囊 16.脑 17.末球 18.耳囊原基 19.视杯 20.嗅板 22.尾芽 23、29.耳囊 24.晶体 25.27.36.嗅囊 26、35.眼 28、37.尾 30、32.内耳 31、33.心脏。

后卵周隙仅增加约 0.05—0.10 毫米 (图 3-a)。受精 20 分钟后形成胚盘 (图 3-b)。胚盘和以后的胚体都呈粉红色,卵黄部则呈橙黄色。

本阶段的持续时间为 38 分钟。

## (二) 卵裂期

受精后 38 分钟,胚盘开始第一次卵裂,形成两个形状、大小相似的分裂球(图 3-c)。经过 20 分钟后,开始第二次卵裂,分裂沟与第一次分裂沟相垂直,形成了 4 个大小、形状相似的分裂球(图 3-d)。再过 18 分钟,进行第三次卵裂,两个分裂沟与第一分裂沟平行,形成 8 个大小、形状相似的分裂球(图 3-e),排成两排,每排 4 个。约 10 分钟后,进行第四次分裂,两个分裂沟与第二次分裂沟平行,形成了 16 个分裂球,排成 4 排,每排 4 个;中央的 4 个细胞较小,外围的 12 个细胞,特别是位于四角上的 4 个细胞较大而扁平,因而在胚盘的四个角稍突出,略似蝴蝶形(图 3-f)。以后,分裂速度加快,每隔 4—9 分钟分裂一次,细胞数目增多和愈来愈小,排列也渐渐变得不规则(图 3-g、h)。当细胞由一层增加到几层之后,胚盘变得高突起来,

原来方形的胚盘也渐渐变为圆形。

本阶段的持续时间为 2 小时 26 分钟。

## (三) 囊胚期

受精后约 3 小时 04 分钟,胚盘举得很高,相当于卵长径的 1/3,细胞界限逐渐变得不太清楚(图 3-i),即囊胚早期(高囊胚)。受精后 3 小时 54 分钟后,由于囊胚细胞下包,囊胚变矮(图 3-j),即囊胚晚期(低囊胚)。当囊胚细胞下包到相当于卵径的 1/4 时,由于囊胚层伸展变薄,可以透过囊胚层而看到囊胚腔的轮廓。

本阶段持续时间为 1 小时。

## (四) 原肠期

受精后 4 小时 05 分钟,胚盘细胞继续下包,囊胚腔呈裂缝状,胚盘边缘部形成略厚的胚环,但不很明显,胚胎进入原肠早期(图 3-k)。

受精后 6 小时 24 分钟,胚盘下包达卵的 1/2 时,胚盘边缘增厚形成明显的胚环,并见到明显的胚盾(图 3-l),进入原肠中期。

受精后 7 小时 44 分钟,下包达卵的 2/3,胚盾变得狭长,前端稍膨大,出现了神经系统的原基(图 3-m),进入原肠晚期。

本阶段持续时间为3小时58分钟。

### (五) 神经胚期

受精后8小时02分钟,胚盘下包达卵的4/5,在胚盾的中线处出现凹陷的神经沟(图3-n)。以后,在胚盾中段出现4对体节。受精后8小时24分钟,体节增至6对(图3-o)。当胚盘下包达到卵径的5/6时,胚孔已变得很小,脑原基开始分化为前、中、后三部分。

受精后10小时04分钟,胚孔闭合,体节数增至8—10对,在前脑两侧可见眼泡原基(图3-p)。

本阶段持续时间为3小时51分钟。

### (六) 从尾芽到孵化期

受精后11小时53分钟,胚体出现了小而尖的尾芽,体节为14—16对。

受精后13小时25分钟,脑分化更明显,眼泡凹陷形成眼杯,尾芽明显。

受精后14小时04分钟,尾芽进一步伸长。

受精后17小时23分钟,胚体头部前端腹面出现两个小的稍暗的细胞团,即嗅板(图3-q),此时,胚体已绕卵黄囊周的5/6,体节22—26对。以后,在后脑的两侧出现了听囊原基。肉眼可见胚体呈一粉红线状盘绕于卵黄囊中央。

受精后18小时43分钟,晶体形成(图3-r)。耳囊呈椭圆形的囊状。脑已分化为端脑、间脑、中脑、后脑、延脑五部分;体节数目32—34对。

受精后20小时,胚体长度已超过卵黄囊的周长,耳囊内可见两个黑色的耳石(图3-s)。同时,胚体中部首先出现间隙性的肌肉收缩,进入了肌肉效应期。开始,胚体收缩十分微弱,间歇时间也较长,以后逐渐变得强烈和频繁。

受精后21小时19分钟,尾部已绕过卵黄囊一周并伸至眼下后方。在耳囊的前下方,卵黄囊的前上方出现围心腔及管状心脏(图3-t)。其后心管慢慢产生微弱搏动;继而,心管向上弯曲并分化为静脉窦、心耳、心室、动脉球,搏动也变强,心率渐渐增快,从45—60次/分钟增加到60—80次/分钟;肌肉收缩也加剧,每分钟可达

20—30次。受精后22小时55分钟,心率达80—100次/分钟,开始见到血液循环,胚体的肌肉收缩更加频繁。

受精后26小时10分钟,卵膜变薄并失去原有的弹性而皱折(图3-u),进入孵化前期。胚体出现强烈而且连续的收缩,其后以头部突破卵膜,以头部和卵黄囊先露出卵膜外,继而整个胚体完全脱离卵膜。自头部和卵黄囊露出膜外至整个胚体完全出膜仅历时1—2分钟。也有少数胚胎是先以尾部出膜,但整个出膜过程需1至若干小时。

本阶段的持续时间为14小时17分钟。

### (七) 仔鱼期

刚出膜的仔鱼(图4-1),全长3.0—3.6毫米,胚体呈透明的粉红色,卵黄囊橙黄色,头部弯曲而贴于卵黄囊上,尾部略向上翘,卵黄囊颇大,呈椭圆形,在卵黄囊上可见居维叶氏管。心脏和围心腔比本地胡子鲶大,心率还是80—100次/分钟,此时可见消化道和肛门。仔鱼在静水时沉于底部,不停地左右摆动。

孵化后12小时的仔鱼,全长4.5—5毫米,尾已伸直,卵黄囊变为长椭圆形,下颌已形成;在下颌的后方,出现了四对平行的鳃弓,可见其

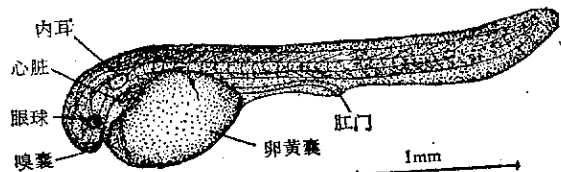


图4-1 出膜仔鱼

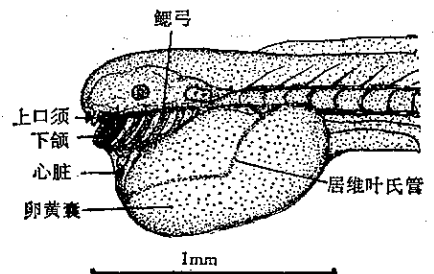


图4-2 孵化后12小时仔鱼

图4 仔鱼

中的血流。上颌的前端出现了一对短的触须；眼已充满黑色素（图4-2）。各奇鳍褶仍相连，但开始出现鳍条分化，未见胸鳍、腹鳍褶。仔鱼仍潜于池底不停地左右摆动和短距离移位。

孵化后32小时的仔鱼，全长5—5.5毫米。头部、背部和卵黄囊腹侧均出现黑色素。卵黄囊更小，呈三角形囊状。上、下颌能启闭，口与消化道相通；肠管呈长直管状；下颌也长出短的触须，上颌触须则略长。鳃弓变为弧形。胚体似透明状，头部、脑的各部、内脏器官均清晰可见。尾鳍、背鳍和臀鳍的前部均出现骨质鳍条；胸鳍、腹鳍初现。仔鱼能在水底作水平游动。

出膜后48小时，仔鱼全长5.5—7毫米。头部、背部出现更多的黑色素细胞，尾鳍出现放射状鳍条。出现了游离的鳃盖并逐渐盖住了外鳃。卵黄囊大部分被吸收，消化道开始弯曲，在腹部处较膨大，在消化道后段通肛门处可见食物残渣。可见，仔鱼已开始摄食，由内生性营养向外生性营养转化。此时，仔鱼已能在池底作短距离游动。

孵化后72小时，仔鱼全长7.5—9毫米。头

骨分化明显，头部变得扁平，头顶三角区黑色素显著，形近似成鱼。卵黄囊完全被吸收。消化道分化明显，中段有球状的膨大部，常见贮留有食物，即是胃。胃常因大量摄食蛋黄而呈奶黄色。后段细长而直，常见有不能被吸收的食物残渣从肛门排出。心脏位于咽喉部下方。鳃盖骨形成。八条触须也颇长。

孵化4天后的仔鱼，全长为9.5—10毫米。体形接近于成鱼。触须发达，有黑色素。胸鳍、腹鳍出现鳍条。

孵化7天后的仔鱼，全长12—13.5毫米。形状与成鱼一样。头、背部黑色。胸鳍已长出一条硬棘。背鳍、尾鳍、臀鳍开始分离。体侧出现侧线。在鳃的上方两侧可见二个透亮的区域，以后形成鳃上器官（树枝状呼吸辅助器官）。仔鱼常游上水面，活动力很强。

孵化11—12天后的仔鱼，全长14—16毫米。鳃上器官分化完成，呈鲜红色的树枝状。仔鱼出现游上水面呼吸的动作。触须长达3—5毫米。背鳍、尾鳍、臀鳍各自独立分开。此时，仔鱼的生命力和捕食能力已相当强，在外形上和习性上与成鱼已没有多大的差别。