

太湖短吻银鱼秋季人工授精、 孵化和早期发育的研究

王文滨 朱成德* 鍾璋世** 陈素芝 张玉玲

提 要

太湖短吻银鱼 *Neosalanx tangkahkeii taihuensis* Chen 是太湖中的重要经济鱼类之一。为了探索这一银鱼秋季能否产卵和孵出仔鱼，作者曾于1975年秋季在太湖进行人工授精和孵化实验研究。结果共孵出仔鱼543尾；此外，还固定了各胚胎时期的发育卵465粒。

通过孵化材料，联系到亲鱼在生殖时期需要得到保护，因而建议每年10月8日至24日限制或禁止使用银鱼渔具捕捞，使之能够正常产卵，以达到天然鱼类的增殖和合理利用银鱼资源的目的。

前 言

生活在太湖中的太湖短吻银鱼 (*Neosalanx tangkahkeii taihuensis* Chen) 为太湖渔业中的重要经济鱼类之一。渔产量较大，以往最高年产量超过100万斤(500吨，1955年)。为了探索这一银鱼秋季能否产卵和孵出仔鱼，以及与之有关未来保护亲鱼产卵、采取合理捕捞和增加鱼类资源的重要意义。为此，作者曾于1975年秋季前往太湖，在江苏省太湖渔业生产管理委员会等单位的协助下，在江苏吴县东山附近的湖区进行了太湖短吻银鱼秋季人工授精和胚胎发育的研究。

实验方法和过程

实验是在野外进行，用人工授精和孵化的方法，观察受精卵的发育和孵化过程。

第一次实验是在10月14日用银鱼网捕捞，一小时后从捕出的太湖短吻银鱼中挑选较成熟的亲体进行人工授精实验。先取雄鱼用镊子挑开腹部，取出精巢，放于玻璃皿中，立即予以研散，然后将雌鱼的成熟卵挤于皿内与精液拌和(♀₁ × ♂₁)，随即加入过滤湖水少量，稍予晃动，并静置3—4分钟后，用新水冲换4—5次，以清除玻璃皿中的剩余精液、精巢组织和未成熟的鱼卵等。最后留于皿底的是待观察的鱼卵。此刻即可用弯头吸管从皿中取出3—5粒放入单凹直口载玻片内，在显微镜下进行观察、记录和显微照相。通过

* 工作单位：江苏省太湖渔业生产管理委员会 江苏省淡水水产研究所(现在)

** 工作单位：江苏省苏州地区水产研究所

其他：中国科学院动物研究所

这样一系列的实验,发现这次受精卵的发育十分正常,受精卵经过各个发育阶段之后,终于在10月17日成功地孵出了第一批太湖短吻银鱼的仔鱼,次日(18日)又孵出了第二批仔鱼。

为了充分取得可靠的科学实验资料,我们再次进行了人工授精孵化实验。第二次实验于10月20日—23日在同一湖区用上述方法进行。对这次实验又进行了受精卵的发育观察和活体显微照相。

实 验 结 果

太湖短吻银鱼秋季人工授精和孵化的第一次实验结果得到的两批仔鱼计有345尾,同时在实验过程中还固定了正在发育的各个时期的活卵210粒。第二次实验结果再次成功地孵出了第三批仔鱼198尾,同时也还固定了各个发育时期的活卵255粒(参看表1)。

表1 受精卵的孵化情况

受 精 时 间	孵 化 水 温 (°C)	孵 出 时 间	孵 化 时 数
10月14日14时30分	16.3—22.5	10月17日21时30分	79小时00分
		10月17日23时45分	81小时15分
10月14日16时30分	16.3—21.0	10月18日21时00分	100小时30分
10月20日11时50分	18.0—23.5	10月23日10时00分	70小时10分

受精卵的发育和孵化

1. 受精

人工授精程序按上述方法进行。成熟卵为圆形,卵径0.67—0.70毫米,卵粒分散。有卵孔和卵膜丝,卵质分布均匀,无油点。受精卵沉于皿底,无粘性,结晶透明。卵孔周围的卵膜丝附于卵膜上,有时散开。

卵子受精后不久,卵膜因吸水作用,在卵膜与质膜之间开始出现卵周隙。经过半小时左右,卵周隙最宽。随后,卵黄粒沉于植物极,原生质逐渐向卵孔所在的动物极集中,以后开始隆起,继续向上发育,渐渐形成胚盘。(经历1小时)

2. 卵裂至囊胚

胚盘继续发育,开始进行细胞分裂过程。第一次卵裂是在卵子受精1小时后,在胚盘顶部出现第一次分裂沟,分为2个细胞。第二次卵裂垂直于第一次分裂沟,分为4个细胞。第三次卵裂有二条分裂沟平行于第一次分裂沟,分为8个细胞。第四次卵裂是有二条分裂沟平行于第二次分裂沟,分为16个细胞。第五次卵裂有四条分裂沟相间平行于第三次分裂沟,分为32个细胞,其排列不很规则,而且细胞的大小也各不相同。以上各次分裂均沿经线分裂,细胞排列在一个平面上。此后细胞越分越小,经过几次分裂之后,形成多细胞时期。此刻从卵的侧面看去,卵裂细胞排列为半圆形。

在卵裂和胚胎发育的过程中,受精卵的卵孔在相对位置上由动物极向植物极移动,此

时卵孔约出现于两极交界处。由此可见胚胎在卵周隙内有转动现象。

随着卵裂的继续进行,细胞数目渐渐增多,细胞也越来越小。内层细胞出现腔隙,是为囊胚。囊胚初期的细胞界线尚可分辨,囊胚也较高,此时称为高囊胚。以后囊胚继续发育,细胞愈见细小,外层细胞界线已趋于模糊,这时囊胚减低,称为低囊胚。(经历9小时)

3. 原肠形成

受精后10小时,囊胚开始下包。继续发育,则下包的边缘增厚,有如帽状,罩在卵黄囊上。下包2/5左右时,下缘周边愈见增厚,形成透亮的胚环,此时为原肠早期。下包3/5时,大部分卵黄被包入原肠内,未被包入的卵黄,形如栓塞,称为大卵黄栓时期,又属原肠中期。下包4/5以上时,胚环增宽并向下移动,这时只有少量卵黄未被包入,称为小卵黄栓时期,又为原肠晚期。此时胚孔已缩为小圆圈。(经历5小时30分)

4. 神经胚至胚体抽动

随着原肠下包和内卷的继续进行,下包接近完成,但胚孔还未封闭。这时背侧的神经物质聚集增厚,形成神经板。以后逐渐开始下陷,出现神经沟,待发育至神经胚后期,胚体已超过卵周之半,胚体雏形初步形成,头、尾已能分辨。

受精后19小时,胚孔完全封闭。头、尾分化愈趋明显。神经管前端分化为前脑、中脑和菱脑三部。不久,在前脑的两侧隐约出现视泡。受精后23小时,胚体中部出现1—2对肌节,至3—4对肌节时,视泡已很明显。此后,由于胚体不断发育延伸,肌节于体背中部向前、后两端增加。受精后27小时50分,头、尾之间的卵黄囊逐渐内缩凹入。

受精后32小时35分,视泡中部出现一窄隙,以后扩大为空腔。脑已分化为端脑、间脑、中脑、后脑和延脑。尾部升高变圆。尾芽开始出现,其前方处形成一个尾泡。不久在延脑后部的两侧出现听泡。视杯已开始形成。受精后37小时15分,第三脑室形成。嗅囊开始出现。晶状体开始形成。

受精后38小时35分,心脏原基在听泡的下方和卵黄囊的上方出现,呈浅绿色。嗅囊这时已经清楚。尾鳍膜明显。胚体环卵恰恰一周,其头端和尾端刚相接触。胚体中部开始缓慢抽动,每分钟2—3次。心脏发育已渐明显,还未开始跳动。第四脑室出现。背鳍膜已可看见。(经历26小时)

5. 心脏跳动至仔鱼孵出

受精后41小时35分,胚体抽动增加。心脏发育已经十分明显并开始缓慢的跳动,以后每分钟2—3次。受精后46小时35分,心跳增至每分钟18—19次,跳动趋于节奏。受精后49小时5分,听泡内出现2个细小的耳面,并逐渐增大清晰。此后心包腔明显,心跳每分钟可达36—48次,这时胚体抽动频繁,并开始出现转动和扭动现象。

此后胚体充满卵内,盘曲将及二卵周,胚体抽动加剧,有时急剧抽动,使胚体扭呈蛇形盘曲。卵黄囊由圆形缩至矮梨形。心室壁加厚,心脏跳动有力。背鳍膜和尾部鳍膜连成一片。

孵化前在头部和背部出颗粒状的孵化腺。接近孵化时,心脏跳动 98—110 次。视网膜由淡黄色逐渐加深为棕黄色。胚体抽动十分剧烈。孵化时尾部不断摆动,冲击卵膜,使之最早弹出膜外,不久,头部也脱出卵膜,仔鱼完全孵出,孵化至此完成。(经历 28 小时 40 分)

孵出的仔鱼全长 2.43—2.62 毫米,平均 2.56 毫米。4—5 天后卵黄囊完全吸收,仔鱼发育良好,体质健壮。

结 论

1. 太湖短吻银鱼秋季人工授精孵化实验成功。

2. 孵出仔鱼 543 尾,并固定了各胚胎时期的发育卵 465 粒。仔鱼活泼健壮,并能继续发育生长。

3. 通过孵化材料,联系到亲鱼在生殖时期需要得到保护,因而建议每年 10 月 8 日至 24 日限制或禁止使用银鱼渔具进行捕捞(在实行这一措施的同时,还应做好对其它鱼的捕捞安排),使之能够正常产卵,以达到天然鱼类增殖的目的,为今后合理利用银鱼资源提出一条新的途径。

参 考 文 献

- [1] 陈宁生,1956. 太湖所产银鱼的初步研究. 水生生物学集刊,2:324—334.
- [2] 江苏省太湖渔业生产管理委员会,1976. 太湖银鱼资源及其利用. 水产科技情报,3:12—13,30.
- [3] Fang, P. W., 1934. Study on the fishes referring to *Salangidae* of China. *Sinensia*, 4: 231—268.
- [4] Fang, P. W., 1934. Supplementary notes on the fishes referring to *Salangidae* of China. *Sinensia*, 5: 505—511.
- [5] Okada, Y., 1959—1960. Studies on the fresh water fishes of Japan. *J. Fac. Fish. Univ. Mie*, 4: 1—361.
- [6] Wakiya, Y. & Takahasi, N., 1937. Study on fishes of the Family *Salangidae*. *J. Coll. Agric. Tokyo*, 14(4):265—295.
- [7] Yanai, T., 1953. Hatching glands of the bony-fish *Salanx microdon*. *Zool. Mag. Tokyo*, 62: 19—22.

A STUDY ON ARTIFICIAL FERTILIZATION AND EARLY DEVELOPMENT OF *NEOSALANX TANGKAHKEII TAIHUENSIS* IN AUTUMN

Wang Wenbin Zhu Chengde* Zhong Xuanshi** Chen Suzhi and Zhang Yuling

Abstract

The short-snout ice-fish, *Neosalanx tangkahkeii taihuensis* Chen, is one of commer-

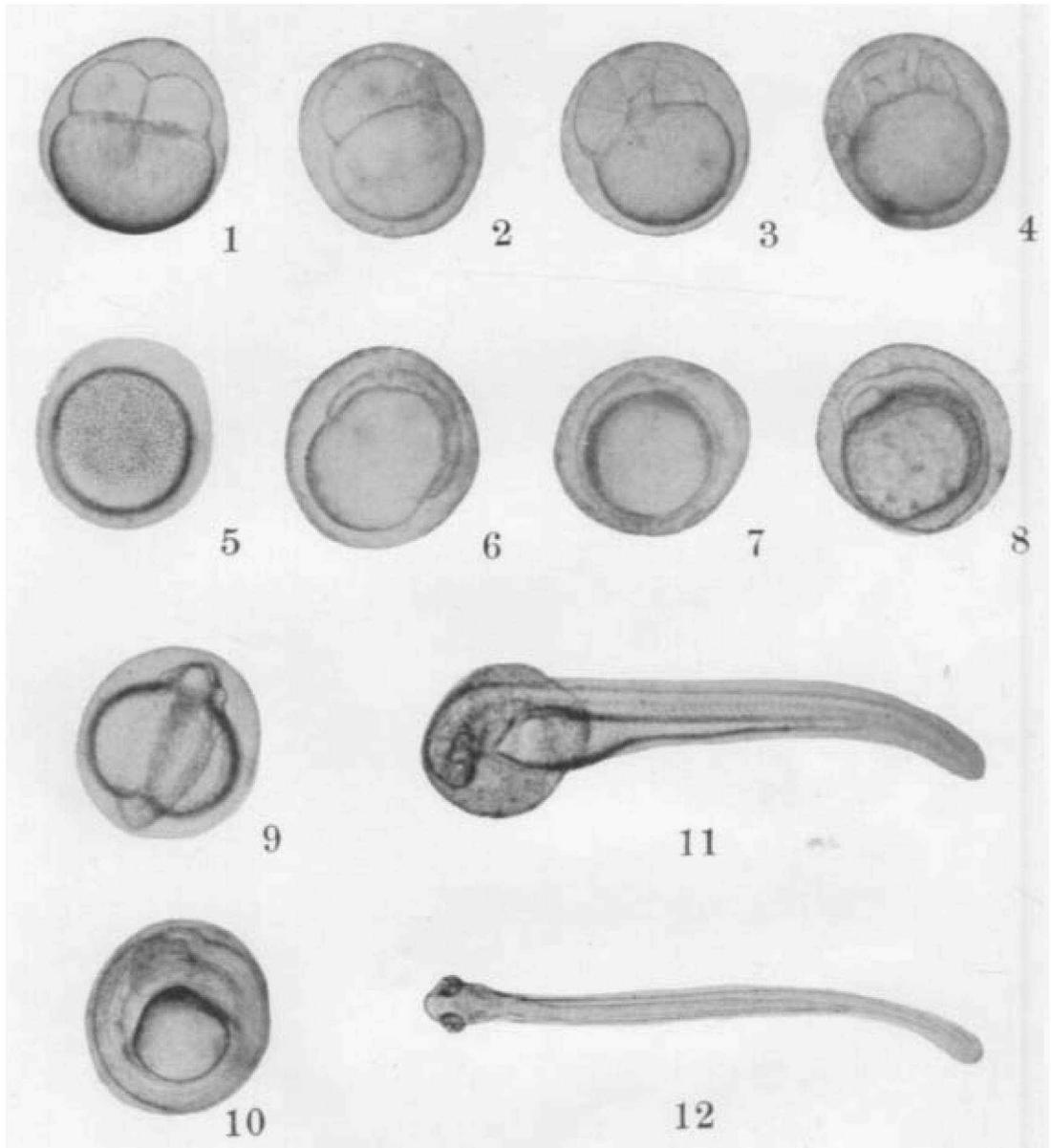
* Institute of Freshwater Fisheries of Jiangsu

** Institute of Fisheries of Suzhou District, Jiangsu Province

Others: Institute of Zoology, Academia Sinica

cial fishes in lake Taihu. In the autumn of 1975 we carried out experiments in artificial fertilization and hatching of the fish in Taihu. As a result, we obtained 543 prelarvae and 465 samples of the developing eggs.

According to our experimental studies, it is proposed that the period from October eighth to twenty-fourth may best be set as a prohibited period of fishing in order to protect this fishery resource.



图版

1. 2个细胞； 2. 4个细胞； 3. 8个细胞； 4. 16个细胞； 5. 多细胞(顶面观)； 6. 原肠胚；
7. 神经胚； 8. 视泡形成； 9. 晶体出现； 10. 耳石形成； 11. 正在孵出的仔鱼； 12. 孵出
的仔鱼