

文章编号:1005-3832(2001)02-0016-05

# 乌鳢的人工繁殖及仔鱼摄食生长研究

徐伟 曹顶臣

(中国水产科学研究院黑龙江水产研究所, 哈尔滨 150070)

**摘要:**进行了黑龙江地区乌鳢的人工繁殖和仔鱼摄食生长研究,初步摸清了乌鳢的人工繁殖条件、催产方法、产卵和孵化等,并对受精卵和鱼苗的色彩变化进行了描述。仔鱼的摄食生长实验表明,仔鱼不摄食人工鲢鱼开口饲料,这一阶段可进行鱼苗发塘,利用池中天然饵料喂养。仔鱼孵出4天卵黄囊吸收消失后,进行不同时间投喂活饵对鱼苗生长影响试验,在卵黄囊消失后1~3天内开始投喂活饵的鱼苗可快速生长,在4~7天内开始投喂的生长明显减慢,8天以后才开始投喂的已不能摄食活饵。

**关键词:**乌鳢;人工繁殖;仔鱼;摄食;生长

**中图分类号:**S965

**文献标识码:**A

乌鳢(*Ophiocephalus argus*)属鳢形目、鳢科、鳢属,地方名又称为黑鱼。在我国分布较广,有鳃上辅助呼吸器官,对缺氧的忍耐性强,能于水沟、池塘或水库的浅水区等水体自然繁殖,适应范围广,是一种生长快、经济价值高的凶猛性鱼类。乌鳢含肉量高,肉质鲜美,营养价值高,医药上还有补血、收敛作用,成为外科手术后的滋补品,是一种很受国际市场欢迎的名特优鱼类。近年来,由于过滥的捕捞,环境污染,自然资源迅速衰减,已不能满足市场的需求,现急需进行开展人工养殖来缓解当前的形式。

乌鳢的繁殖和养殖在国内外已有许多报道。在基础理论方面,已对鳢科鱼类的繁殖习性,精巢和卵巢发育过程,仔鱼摄食节律和消化器官的发育,以及不同光照下乌鳢幼鱼的摄食强度及动力学进行了研究<sup>[1,2,3,12]</sup>;在人工繁殖方面,对乌鳢的人工繁殖、繁殖习性和受精卵的人工孵化进行了研究<sup>[4,5,6]</sup>;在人工养殖方面,近年来更有大量的报道,乌鳢苗种培育技术和池塘乌鳢养殖高产高效都有了一定研究<sup>[7,8]</sup>。这些研究材料表明,对乌鳢的生物学特性方面已有较多的认识。以上大多都是南方亚热带地区乌鳢的研究,而对北方高寒地区乌鳢研究的较少,本研究旨在北方地区进行乌鳢的养殖推广,通过当地乌鳢亲鱼的人工繁殖和仔鱼开口摄食的初步研究,为北方地区乌鳢资源恢复和增加名特优新品种鱼类的养殖,提供科学的理论基础和技术手段。

## 1 材料与方 法

### 1.1 亲鱼的来源

1999年10月采于黑龙江省肇东市东发机械化渔场,属自然野生品种,平均个体重2.5Kg,最大个体5Kg,最小个体1.5Kg以上,年龄在3+~6+,雄性个体较雌性个体大。放入黑龙江水产研究所松浦试验场的越冬池越冬,2000年4月20日出池后,投喂一龄鲤、鲫鱼种。

### 1.2 人工催产及孵化

2000年6月4日池塘水温达到21℃时,开始进行人工繁殖实验。首先进行亲鱼的挑选,

收稿日期:2001-09-16

一般性成熟的乌鳢雌性比雄性个体小,雌性腹部为白色,腹鳍至生殖孔间无黑花纹或较少,腹部膨大较软,生殖孔较大且红肿;雄性腹部较多黑白花纹,生殖孔狭小而微凹。

选择面积约为 300m<sup>2</sup> 的土池为产卵池,水深 0.6m,水中有较多挺水水生植物,以蒲草为主。根据自然产卵做巢的习性,再放入一些水草在水中。

催产药物促黄体释放激素(LHRH-A<sub>2</sub>)、绒毛膜促性腺激素(HCG)和地欧酮(DOM)均购于宁波第一激素制品厂,分别采用胸腔一次注射和二次注射。雌、雄按 1:1 比例放入产卵池中,每日早、中、晚三次到产卵池中观察,发现产卵完后将受精卵捞出。

由于乌鳢卵是漂浮性卵,孵化采用“静水法”即可,将收集到的受精卵放入 5ppm 的孔雀石绿中消毒 10 分钟后,放入水族箱中遮阳孵化,不要在强光下曝晒。利用充气泵充气,使水质清新和增加溶氧量,保证较高的孵化率。

### 1.3 发眼率和出苗率的计算

随机取 1000 粒受精卵为样本进行计算

发眼率 = 出现眼点的卵 / 样本数

出苗率 = 出苗数 / 样本数

### 1.4 受精卵和幼苗的颜色观察

将刚产出的卵放入水族箱中,利用肉眼和解剖镜观察颜色的变化,每日 8 点、13 点、18 点进行观察,并逐一记录。鱼苗孵出后,采取相同方法观察体色的变化。

### 1.5 仔鱼的摄食生长

将孵出 2 天后还没有摄取外源营养的仔鱼分成三组进行实验,分别取样 200 条,放养到规格为 1m × 0.7m × 0.5m 的水族箱中。捞取实验鱼苗时,需在蒸馏水水中涮洗,尽可能不带入水生动植物。实验用水采用曝气 24h 后的地下井水,镜检几乎无水生动植物,水温为 23℃。实验第一组放养后,不再投喂任何东西;第二组放养后,从浮游生物较多的鱼池中捞取食物,经 60 目的筛绢过滤,将含有丰富小型水生动植物的滤液倒入水族箱中;第三组放养后,投食研细的鲟鱼开口饵料,饵料来源于黑龙江水产研究所饵料厂。每 24 小时分别取样 30 尾,进行体长测量。

### 1.6 仔鱼摄食生长的数据处理

首先进行单因素的方差分析,将组间离差平方和与组内离差平方和进行比较,从而判断组间差异是否显著。当组间差异显著时,再利用 S 检验法判断组与组之间的差异显著性。

### 1.7 不同开口时间,投活饵对鱼苗生长影响

鱼苗孵出后第 4 天孵黄囊吸收消失,这时从放养在井水里而没有投喂任何食物的鱼苗中,每隔 24 小时取样 100 尾,放入规格为 0.6m × 0.4m × 0.3m 的塑料槽中,放入后开始投喂含有丰富小型水生动物的滤液,养殖水温为 23℃,每 24 小时分别取样 30 尾,进行体长测量。

## 2 结果与讨论

### 2.1 乌鳢的人工繁殖

乌鳢的人工繁殖结果见表 1、表 2

表 1 乌鳢人工繁殖的水温、雌雄配比和药物剂量等

| 批号 | 日期        | 水温  | 雌性:雄性 | 药物种类                | 雌鱼注射剂量* |       | 针距  | 效应时间 | 备注      |
|----|-----------|-----|-------|---------------------|---------|-------|-----|------|---------|
|    |           |     |       |                     | 第一针     | 第二针   |     |      |         |
| 1  | 2000.6.4  | 21℃ | 2:2   | HCG                 | 1000UI  |       |     |      | 没产      |
|    |           |     |       | LHRH-A <sub>2</sub> |         |       |     |      |         |
|    |           |     |       | Dom                 |         |       |     |      |         |
| 2  | 2000.6.8  | 23℃ | 3:3   | HCG                 | 500UI   | 800UI | 12h | 37h  |         |
|    |           |     |       | LHRH-A <sub>2</sub> | 5ug     |       |     |      |         |
|    |           |     |       | Dom                 | 5mg     |       |     |      |         |
| 3  | 2000.6.12 | 24℃ | 2:2   | HCG                 | 500UI   | 800UI | 12h | 34h  | 雌鱼成熟度不好 |
|    |           |     |       | LHRH-A <sub>2</sub> | 5ug     |       |     |      |         |
|    |           |     |       | Dom                 | 5mg     |       |     |      |         |

\*注:雄鱼采用一次注射,剂量为雌鱼的一半

表 2 乌鳢人工繁殖的产卵数、发眼率和孵化率

| 批号 | 产卵的雌鱼数 | 产卵数(万尾) | 发眼率 | 出苗数(万尾) | 孵化率 |
|----|--------|---------|-----|---------|-----|
| 1  | 0      |         |     |         |     |
| 2  | 2      | 7.3     | 96% | 6.17    | 90% |
| 3  | 1      | 2.1     | 94% | 1.73    | 88% |

从表 1、表 2 可见,乌鳢亲鱼的人工催产使用三种药物合剂,进行二次注射效果较理想,单一使用 HCG 催产效果不佳,这与许多作者研究的结论一致<sup>[4,5,6]</sup>,不论是采用鱼类脑垂体,还是多巴胺抑制剂采用二针注射的效果明显好于一次性注射。乌鳢是护卵筑巢性鱼类,雄性有争夺雌性亲鱼的特性,产卵配比最好是雌雄 1:1,且亲鱼密度还要稀,确保产卵时相互不受到干扰。乌鳢卵是漂浮性鱼卵,虽然雌雄为 1:1,但发眼率和孵化率却很高,这些与鲤人工繁殖方式不同,鲤鱼人工催产时,雄鱼多尾追逐一尾产卵雌鱼,亲鱼密度相对较大,这样才有利于提高受精率和孵化率。鲤鱼的粘性卵易被其它物体覆盖,而导致死亡,所以鲤鱼的发眼率和受精率也比乌鳢低<sup>[10]</sup>。冯俊荣等进行了乌鳢卵巢发育的研究,从卵巢发育的切片可以看出,乌鳢属分批产卵型,在一个生殖季节,潜在的第 2 批怀卵量只要得到足够的物质和能量,在良好的环境条件下,就能再次成熟并产出,人工催产也只是产出了一部分,约占总卵巢的 42.9~48.2%<sup>[4]</sup>,而鲤鱼属一次性产卵,产出的卵约占总卵巢的 70%左右<sup>[9]</sup>。且从卵巢外观上看,同一体重的鲤鱼卵巢较乌鳢大 5~6 倍,所以乌鳢产卵量远远小于鲤鱼。在水温 23℃~24℃下,乌鳢人工催产药物效应时间约 35 小时左右,而鲤鱼只需 10 多个小时<sup>[11]</sup>,时间要比鲤鱼的效应时间长出 3 倍之多,这一机理还有待进一步探索。

## 2.2 受精卵和幼苗的颜色观察

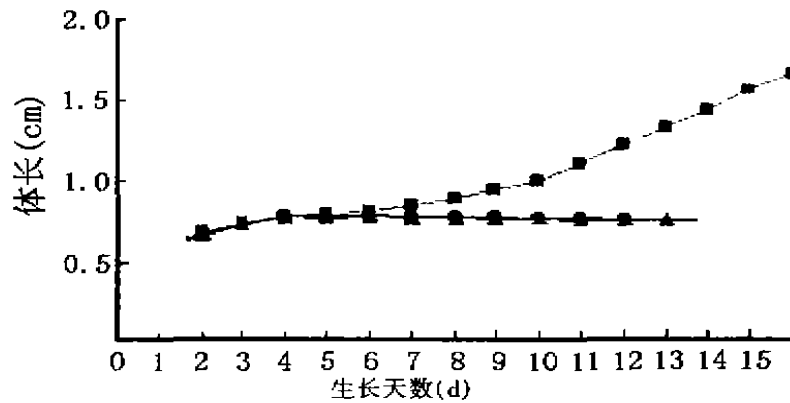
水温为 23℃~24℃时,进行了乌鳢受精卵和鱼苗颜色的观察。吸水膨胀后的受精卵卵径约 1.8~2.0mm,颜色为金黄色,卵膜透明,内部有一较大油球,漂浮在水面上,很容易被发现。以后受精卵由金黄色逐渐变为淡黄色,没有受精的卵,逐渐变为白色。12 小时后受精卵到原肠期时出现黑色斑纹,覆盖在卵黄囊上,以后黑色逐渐加深,40 小时形成黑色鱼苗胚体,在卵膜内清晰可见,且黑色素继续增加,60 小时左右开始孵出鱼苗,形似蝌蚪,侧浮于水面,鱼体全部成黑色,体长约 0.45cm。随着鱼体的不断增长,体色由黑色逐渐变淡,在长到 1cm 左右,可

出现成鱼身体的黑色花纹,3cm 时完全形成成鱼体色的花纹。

### 2.3 仔鱼的摄食

对仔鱼进行不投饵、投喂人工鲟鱼开口饵料、投喂活饵三组实验,比较对仔鱼的生长影响,结果见表 3。

表 3 不投饵、投喂人工鲟鱼开口饵料和投喂活饵乌鳢仔鱼生长的曲线(水温 23℃)



注:●表示第一组不投喂任何食物;■表示第二组投喂鲜活饵料;▲表示第三组投喂鲟鱼开口饵料

表 4 三组不同实验显著性差异检验比较

| 离差来源 | 离差平方和  | 自由度 | 均方     | F 比   |
|------|--------|-----|--------|-------|
| 组间   | 0.0344 | 2   | 0.0167 |       |
| 组内   | 0.0109 | 28  | 0.0004 | 41.75 |
| 总和   | 0.0443 | 30  |        |       |

按  $\alpha = 0.05$  自由度  $n_1 = 2$   $n_2 = 28$   $F_{0.05} = 3.35$

因为:  $F = 41.75 > F_{0.05} = 3.35$

所以三组实验对鱼体的增长差异是显著的

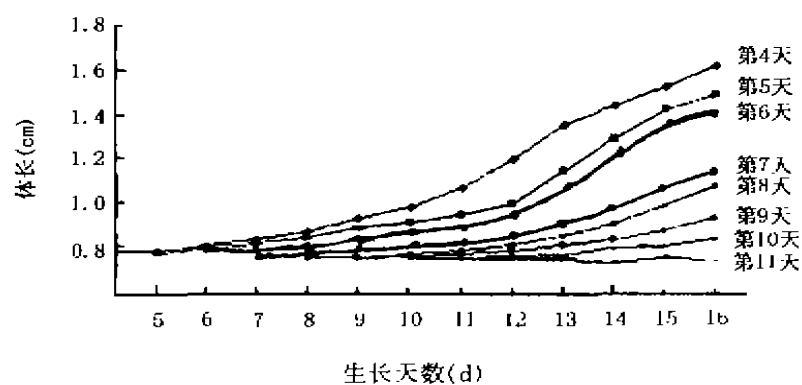
利用 S 检验法对三组实验相互之间差异性显著检验

$D_{12} = 0.021 < |X_1 - X_2| = 0.0673$  第一组与第二组差异显著

$D_{13} = 0.024 > |X_1 - X_2| = 0.0002$  第一组与第三组差异不显著

$D_{23} = 0.023 < |X_2 - X_3| = 0.0675$  第二组与第三组差异显著

表 5 不同时间开始投喂活饵鱼苗的生长曲线(水温 23℃)



从差异性检验结果可以得出,不投饵与投喂人工鲟鱼开口饵料仔鱼的生长曲线差异不显著,而投喂活饵生长曲线与其它两组均有显著差异,说明仔鱼不摄食人工鲟鱼开口饵料,鲟鱼开口料中鱼粉含量已达 60%,吃其它鱼类的开口料可能性也不大,这一阶段最好进行发塘,利用池塘中的天然饵料,使鱼苗快速生长。从表 3 可以看出,从出苗后到第 4 天体长生长是相同的,鱼苗全部是利用卵黄囊的营养物质,到第 5 天开始利用外源的营养,生长曲线开始不同。在没有投喂任何食物的鱼苗中每隔 24 h 取样,分别再投喂鲜活饵料进行体长测量,从表 5 可以初步确定(数据不全,没能做显著性差异检验),从第 4 天卵黄囊吸收完以后取样,1~3 天内对鱼苗的生长影响不大,虽然平均个体有差异,但都可以较快生长,4~7 天生长明显开始减慢,8 天以后不再摄食活饵。所以生产实际中,卵黄囊吸收后应及时投喂外源营养物质。

### 参 考 文 献

- [1] 冯俊荣,等.金沙河水库乌鳢卵巢发育的研究[J].华中农业大学学报,1997,25(增刊):16~19.
- [2] 周洁,等.乌鳢仔鱼摄食节律和日摄食率的初步研究[J].华中农业大学学报,1996,15(1):64~67.
- [3] 谢从新,等.乌鳢幼鱼的摄食强度及动力学[J].水生生物学报,1997,21(3):213~218.
- [4] 何林,等.乌鳢人工繁殖的初步研究[J].水利渔业,1999,29(4):38~39.
- [5] 陈德英.乌鳢的人工繁殖及苗种培育试验[J].淡水渔业,1999,29(4):38~39.
- [6] 王广军.乌鳢的生物学特性及繁殖技术[J].淡水渔业,2000,30(6):10~11.
- [7] 钱龙,等.乌鳢苗种培育技术[J].淡水渔业,2000,30(1):11~13.
- [8] 沈金华,等.池塘乌鳢养殖高产高效试验[J].水产养殖,1999,(1):9~10.
- [9] 曹顶巨,等.三种接卵方法对鲤鱼产孵效果的比较[J].水产学杂志,2000,13(1):49~52.
- [10] 徐伟,等.鲤鱼人工繁育技术要点[J].黑龙江水产,2000,29(1):10~11.
- [11] 徐伟,等.高寒地区提高鲤鱼人工催产效果初步探讨[J].水产学杂志,1995,8(1):36~38.
- [12] Mallotra Y R. Ovarian cycle and spawning season of *Ophiocephalus punctatus*, inhabiting jammu waters, india. journal of ichthyology, 1978, 25(3):190~195.

## STUDIES ON ARTIFICIAL REPRODUCTION AND THE FRY GROWTH OF OPHIOCEPHALUS ARGUS

XU Wei CAO Ding Chen

(Heilongjiang River Fisheries Research Institute, Chinese Academy of Fishery Science, Harbin, 150070)

**Abstract:** Artificial reproduction and the fry growth of *Ophiocephalus argus* were studied in Heilongjiang. We made the tentative research about the condition of artificial reproduction, and described the color changing of fertilized eggs and fry. The fry of *Ophiocephalus argus* that just was hatched can not intake the artificial feed, but can intake the natural feed in water. The yolk were completely absorbed after the fourth day that the fry were hatched we began to feed them. The fry that begin to take in feed after hatched 1~3 days grew rapidly and 4~7 days grew slowly, if we fed them after 8 days, the fry would not intake feed.

**Key words:** *Ophiocephalus argus*; Artificial reproduction; Fry; Feed; Growth