

文章编号: 1000-0615(2001)03-0286-03

·研究简报·

纯系金鳟发眼卵低温孵化试验

Experiment on eyed eggs incubation of pure line *Oncorhynchus mykiss* under low temperature

王昭明¹, 吴凡修², 王新军¹, 陈惠¹, 沈希顺³

(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. 中国水产学会, 北京 100026; 3. 北京顺通虹鳟鱼养殖中心, 北京 101400)

WANG Zhao-ming¹, WU Fan-xiu², WANG Xin-jun¹, CHEN Hui¹, SHEN Xi-shun³

(1. Heilongjiang River Fisheries Research Institute, CAFS, Harbin 150070, China;

2. The China Society of Fisheries, Beijing 100026, China;

3. Beijing Shuntong Rainbow Trout Breed Centre, Beijing 101400, China)

关键词: 纯系金鳟; 发眼卵; 低温孵化

Key word: pure line *Oncorhynchus mykiss*; eyed eggs; incubation in low temperature

中图分类号: S961.2+3 文献标识码: A

黑龙江水产研究所于 1996 年 12 月 6 日从日本引进同型结合纯系金鳟 (*Oncorhynchus mykiss*) 发眼卵 11 300 粒^[1]。在原产地 10~11℃ 的水温条件下, 受精后第 21 天, 孵化积温 200℃·d 时经长途运至黑龙江水产研究所渤海冷水鱼试验站后, 在水温 1.2~5.5℃ 的低温泉水中进行流水孵化和早期培育。初步探讨了新环境下低温孵化的一些生物学问题。

1 材料与方 法

运抵后发眼卵存活 10 865 粒, 平均放入 4 个方形孵化盘, 孵化盘串连放入平例槽内。孵化盘内水深 10~14cm, 盘底和盘后侧壁有直径 2mm 的筛孔。注入平例槽内的水可以通过各孵化盘的筛孔形成流水孵化环境。注水量为 0.2 L·s⁻¹, 水中溶氧量为 11.80 mg·L⁻¹。孵化盘底面积为 40cm×40cm, 放卵数约为 2 716 粒, 发眼卵在盘底成均匀一层。孵化期间每 3~6d 清刷一次平例槽和孵化盘, 保持过水通畅。孵化稚鱼全部上浮之前, 孵化盘上面加盖, 避免光线照射。每 3d 拣除一次死卵、死苗, 每 6d 分一次畸形苗, 开始孵化后, 每 3~5d 根据肉眼观察确认一次孵化稚鱼数占发眼卵数的比例(孵化比例), 至稚鱼全部上浮计算出孵化率、上浮率和畸形率。每天 6~7 时和 14 时测定二次水温, 其平均值视为当日平均水温。由日平均水温和孵化、上浮经历天数的乘积确认孵化和上浮积温(℃·d)。运抵前在原产地的孵化情况来源于日方提供的发眼卵管理记录。

2 结 果

2.1 孵化及稚鱼上浮期间水温逐日变化情况

金鳟发眼卵引进后至稚鱼全部上浮, 在低水温条件下历时 96d。根据水温逐日测定结果绘制出水温变化曲线(图 1)。此间水温变幅为 1.2~5.5℃, 日平均水温为 3.8℃。

收稿日期: 2001-02-19

基金项目: 中国水产科学研究院基金资助项目(1998-01-02)

第一作者: 王昭明(1940-), 男, 山东临邑人, 研究员, 主要从事鱼类养殖生物学研究。Tel: 0451-6281341

2.2 稚鱼孵化及上浮

发眼卵运抵当天正值受精后第21天,发眼后第5天,孵化积温 $200^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。抵达后第21天即受精后第42天,发眼后第26天,孵化积温达 $301^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 时,稚鱼开始孵化,当天孵化的卵约占全部发眼卵的5%。孵化第5天,孵化比例增加到20%。开始孵化的前5天,平均每天有4%的发眼卵孵化出苗。孵化第6~10天,又有75%的卵孵化,平均每天孵化比例为15%。其余5%的发眼卵又经7d才全部孵出,平均每天孵化比例为0.63%。孵化期历时17d,最后一批发眼卵于受精后第58天孵化,孵化积温 $365^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。如表1所示,孵化比例达半数左右的时间是受精后第49天,孵化积温为 325°C 。全部孵化之前死卵461粒,获孵化稚鱼10404尾,孵化率为95.76%(表1)。

孵化稚鱼呈淡粉红色,全长13.0~18.3mm,腹部有一个长约5mm、宽约3mm的卵黄囊,囊内有一个直径约1~2mm的鲜艳玫瑰红色油球。80%以上的孵化稚鱼立卧于孵化盘四角的底部,约20%的稚鱼侧卧于底部。

受精后第106天,全部孵化后第49天,90%以上的稚鱼卵黄囊吸收约40%,孵化积温达 $551^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 的当天,约有3%的稚鱼开始上浮,离开水底在中上层游动。此后经11d,受精后第117天积温达 $580^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 时,孵化稚鱼全部上浮。上浮期历时12d,前7d上浮比例为40%,平均每天上浮5.7%,第8~9天上浮55%,平均每天上浮27.5%,第10~12天上浮2.6%,平均每天上浮0.87%。上浮比例达50%左右的时间是受精后第113天,孵化积温 $565^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。

表1 金鳊发眼卵孵化及稚鱼上浮情况

Tab.1 Incubation and floating up conditions of *Oncorhynchus mykiss* eyed eggs

年-月-日	当日水温 ($^{\circ}\text{C}$)	受精后 天数 (d)	孵化 积温 ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)	发眼 卵数 (粒)	孵化 比例 (%)	孵化 稚鱼数 (尾)	孵化率 (%)	死卵数 (粒)	死苗数 (尾)	上浮 稚鱼数 (尾)	上浮率 (%)	畸形 稚鱼数 (尾)	畸形率 (%)
1996-12-06	5	21	200	10862									
1996-12-27	4	42	301		5			250					
1996-12-31	4	46	317		20								
1997-01-03	4	49	325		60								
1997-01-05	4	51	339		95								
1997-01-09	3.2	55	353		99								
1997-01-12	3.2	58	365		100	10404	95.76	211	143				
1997-01-20	1.3												
1997-01-23	1.2												
1997-02-01	3												
1997-02-28	2.5												
1997-03-01	2.5	106	551						302			3	
1997-03-07	5	112	560									40	
1997-03-09	4.5	114	570									95	
1997-03-12	4.0	117	580						11	9948	95.6	217	2.2

从开始孵化至稚鱼全部上浮历时76d,其间死苗456尾。其中在稚鱼陆续出膜的17d中死苗143尾,占死苗总数的31.4%,全部孵化至开始上浮的47d间死苗302尾,占死苗总数的66.2%,12d的上浮期间死苗11尾,占死苗总数的2.4%。至稚鱼全部上浮,共获上浮稚鱼9948尾,上浮率为95.6%,上浮鱼中畸形苗217尾,畸形率2.2%。

3 讨论

金鳊是20世纪50年代日本长野县水产试验场从虹鳊突变品系选育成的养殖品系^[2]。因日本民族有不食有色淡水鱼的习惯,至今该品系仅在少数科研部门予以保种,对它的报道极少。1996年引进我国后,因其体色呈金黄色而取名金鳊。引进的金鳊发眼卵是经生物技术育成的同型结合纯系发眼卵。在原产地,数十年来金鳊的饲养、人工繁殖的水温条件都是 $10\sim 11^{\circ}\text{C}$ 。引进后的孵化水温是 $3.2\sim 5.0^{\circ}\text{C}$,孵化稚鱼培育水温是 $1.2\sim 5.5^{\circ}\text{C}$,在这样低的水温条

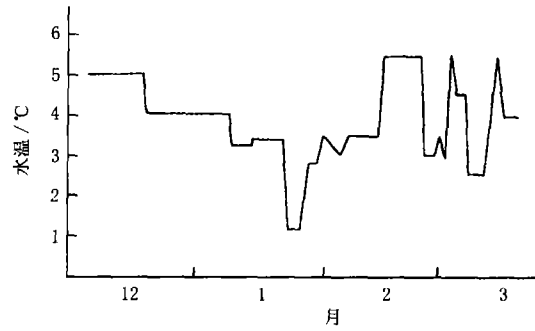


图1 孵化及稚鱼上浮期间水温逐日测定结果

Fig.1 Water temperature measured by daily in period of incubation and fry floating up

件下进行金鳟的人工孵化和早期培育,至今尚未见报道,在我国进行金鳟人工孵化也属首次。

金鳟引进后在低温条件下进行人工孵化,早期发育速度明显减低。受精至半数孵化和上浮的发育时间比原产地延长了近1倍,但所消耗的累积温度却与原产地基本一致,分别为 $325^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 和 $565^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$,与虹鳟早期发育所需积温也基本一致^[3],说明金鳟早期发育需外界提供的能量是恒定的,发育所需时间随环境温度的降低而延长。

发眼卵引进后至稚鱼全部上浮历时96d,其中58d,水温变幅为 $1.2\sim 3.5^{\circ}\text{C}$,其余38d为 $3.5\sim 5.5^{\circ}\text{C}$ 。在这样长期低温条件下,孵化率、上浮率、畸形率基本与原产地相同。表明纯系金鳟发眼卵和孵化稚鱼对过低的水温和过长的孵化时间具有较强的适应性能,早期发育可以耐受 1.2°C 的低温。但可以耐受的极限低温及耐受的时间,尚需通过实验生物学手段予以验证。

在原产地,金鳟与虹鳟发眼卵孵化和稚鱼上浮期间为 $3\sim 5\text{d}$ ^[4]。引进后在低水温条件下,孵化期间为17d,上浮期间为12d,这一结果表明同批受精卵、胚胎及其稚鱼发育速度不同,在 10°C 左右水温条件下差异不大,但在 $1.2\sim 5.5^{\circ}\text{C}$ 低温条件下却呈现明显差异。初步认为发育速度的不同是由亲本或受精卵的个体差异造成的。查明其原因,对速生品系的选育具有一定意义。

鲑科鱼类发眼卵开始孵化及稚鱼开始上浮时,耗氧量随之大幅度增加。 5°C 水温下,1万粒虹鳟发眼卵每小时耗氧量,孵化前为 44.0mg ,孵化后为孵化前的2~3倍,上浮后约为孵化前的8倍^[5]。本试验供水量始终保持在 $0.2\text{L}\cdot\text{s}^{-1}$,水中溶氧量为 $11.52\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$,每小时提供的氧量为 8294.4mg ,比照虹鳟的耗氧量,可以认为对金鳟来说,溶氧量已经足够,这是经历漫长的低温孵化期后获得正常孵化效果的重要保证。

参考文献:

- [1] 王丙乾,王昭明. 山女鳟、金鳟、白点鲑发眼卵国际长途托运试验[J]. 水产学杂志,1997,10(2):58-63.
- [2] 野村稔. 淡水鱼养殖技术[M]. 东京:恒星社厚生阁,1982. 71-76.
- [3] 田代文男,立川亘,镰田淡红郎等. ニジマス[M]. 东京:绿书房,1974. 59-62.
- [4] 原田雄四郎. ニジマス[M]. 东京:农山渔村文化协会,1980. 64-66.
- [5] 刘 雄,王昭明,金国善,等. 虹鳟养殖技术[M]. 北京:农业出版社,1990. 63-66.