

外源甲状腺素及可的松对牙鲆早期发育阶段生长、发育和变态的影响

鲍宝龙 张臻宇 龚小玲 王秀红

(上海水产大学渔业学院, 200090)

摘要 通过外源甲状腺素(T_4)及可的松浸泡卵和仔鱼,结果表明:外源甲状腺素(T_4)和可的松对牙鲆卵的孵化率和初孵仔鱼的体长没有显著影响;外源甲状腺素(T_4)对0~10日龄的仔鱼生长有显著影响,和对照组(0)相比, 0.05×10^{-6} 和 0.1×10^{-6} 的影响显著,外源可的松对0~10日龄的生长不显著;外源甲状腺素(T_4)和可的松对11~24日龄仔鱼的生长不显著,外源甲状腺素(T_4)对11~24日龄的仔鱼变态有显著影响,和对照组(0)相比, 0.05×10^{-6} 和 0.1×10^{-6} 的影响显著;外源可的松对11~24日龄的变态影响不显著。

关键词 外源,甲状腺素(T_4),可的松,牙鲆,早期发育

中图分类号 S917, S961.2

作为一种优良的底栖性鱼类,牙鲆(*Paralichthys olivaceus*)将在未来的海水生态养殖中占有重要地位。我国在80年代已开始了人工育苗,目前已达到一定的规模,但和其他产浮性卵的硬骨鱼类一样,其早期发育阶段存在大量死亡的临界期:从内源营养向外源营养转换时期和仔鱼向稚鱼发育的变态期,造成目前育苗成本偏高,这对推广牙鲆的养殖生产是十分不利的。

甲状腺激素在鱼类早期发育阶段有着重要的作用,其对仔鱼的生长、发育、变态等都有一定的影响[张臻宇和鲍宝龙 1999]。Inui 和 Miwa[1985], de Jesus 等[1991]发现牙鲆仔鱼向稚鱼变态的过程中甲状腺激素 T_4 和肾上腺皮质激素有骤然升高的现象,而变态结束后又恢复较低水平。许多实验表明外源甲状腺激素(T_4)和皮质醇浸泡处理能影响仔鱼发育[徐斌等 1993, de Jesus 1990, Walford 和 Lam 1993, Brown 和 Kim 1995]。本试验目的是考察外源甲状腺素(T_4)和可的松浸泡处理对牙鲆早期发育各个阶段的具体作用,为进一步解决牙鲆临界期问题打下基础。

1 材料与方方法

1.1 卵和仔鱼的来源

本实验是1999年4月~5月在河北省中国水产科学研究院北戴河中心实验站进行的。受精卵来自牙鲆亲鱼的自然产卵,卵的孵化是在800升水体的有机玻璃缸(容积1000升)中进行的,

水温为15~16℃,孵化用水为当地海水过滤水(盐度约33),微冲气,50~60小时后仔鱼孵出。

1.2 卵浸泡

试验缸为4升的玻璃缸,每缸放300粒受精卵,水温控制在15~16℃,微冲气。所用药品为左旋甲状腺素 T_4 和醋酸可的松,均购自上海第一医药总公司,药品呈片状,粉碎后按照不同的浓度梯度配制,甲状腺素(T_4)的浓度为0, 0.05×10^{-6} 和 0.1×10^{-6} ,可的松浓度为0, 0.1×10^{-6} , 0.3×10^{-6} 和 0.5×10^{-6} ,为双因子正交试验。孵化期间一直浸泡。

1.3 仔鱼浸泡

1.3.1 0至10日龄仔鱼

试验缸为15升的玻璃缸,每缸放入2000尾初孵仔鱼,水温控制在20~21℃,微充气,孵出第3天开始投喂褶皱臂尾轮虫,密度为4~5个/毫升,以后逐渐增加到10~12个/毫升。每天换水1/5,补充药物维持原浓度不变,试验组浓度同上。至10日龄仔鱼冠状幼鳍形成结束,测量各组仔鱼的体长。

1.3.2 11至24日龄仔鱼

试验缸为4升的玻璃缸,每缸放入150尾仔鱼,水温控制在21~22℃,微充气,每天投喂密度为10~12个/毫升褶皱臂尾轮虫及密度为0.3个/毫升的卤虫无节幼体,以后卤虫无节幼体逐渐增加到2~3个/毫升。每天换水2/3,补充药物维持原浓度不变。试验组浓度同上。至24日龄试验结束,测量各组仔鱼的体长及变态率,变态以眼睛移过头顶为准。

2 结果

2.1 外源甲状腺素(T_4)和可的松对卵的影响

2.1.1 对卵孵化率的影响

对照组(0 T_4 +0可的松)孵化率为91.67%,孵化率最高的药物处理组(0 T_4 + 0.5×10^{-6} 可的松)为94.67%,孵化率最低的组($0.1 \times 10^{-6}T_4$ + 0.5×10^{-6} 可的松)为86.33%(表1),进一步的方差分析表明外源甲状腺素(T_4)和可的松对卵孵化率没有显著影响。

2.1.2 对初孵仔鱼体长的影响

对照组(0 T_4 +0可的松)体长平均值最小为2.302mm,用 $0.1 \times 10^{-6}T_4$ 和 0.5×10^{-6} 可的松浸泡的初孵仔鱼体长最大为2.911 mm,药物处理各组均比对照组大(表2),表明外源甲状腺素(T_4)和可的松对初孵仔鱼的体长有一定的影响,进一步的方差分析表明影响并不显著。

表1 不同甲状腺素(T_4)和可的松浓度浸泡的牙鲆卵孵化率

Tab. 1 Hatching rate for *P. olivaceus* of administration of thyroxine and cortisone to eggs by immersion

| | | 可的松($\times 10^{-6}$) | | | | |
|-------------------------------|------|-------------------------|-------|-------|-------|--|
| | | 0 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | |
| T_4 ($\times 10^{-6}$) | 0 | 91.67 | 94.0 | 92.67 | 94.67 | |
| | 0.05 | 94.33 | 89.0 | 89.67 | 93.67 | |
| | 0.1 | 93.0 | 93.23 | 92.0 | 86.33 | |

表2 不同甲状腺素(T_4)和可的松浓度浸泡的牙鲆初孵仔鱼体长(mm)

Tab. 2 Standard length of new-hatched *P. olivaceus* of administration of thyroxine and cortisone to eggs by immersion

| | | 可的松($\times 10^{-6}$) | | | | |
|-------------------------------|------|-------------------------|-------|-------|-------|--|
| | | 0 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | |
| T_4 ($\times 10^{-6}$) | 0 | 2.302 | 2.767 | 2.305 | 2.579 | |
| | 0.05 | 2.575 | 2.853 | 2.81 | 2.631 | |
| | 0.1 | 2.644 | 2.843 | 2.683 | 2.911 | |

2.2 外源甲状腺素(T_4)和可的松对0~14日龄仔鱼生长的影响

从表3可以看出,最大体长日生长率为12.7%,最小的为10.6%,几乎均大于对照组(10.9%),进一步方差分析表明甲状腺素(T_4)对此阶段仔鱼生长有显著影响($F=19.4>F_{0.01}=10.96$),而可的松则没有显著影响。

经过对甲状腺素(T_4)各水平的多重比较分析,0.05 $\times 10^{-6}$ 和0.1 $\times 10^{-6}$ 的 T_4 水平与0的 T_4 水平有显著差异;0.05 $\times 10^{-6}$ 和0.1 $\times 10^{-6}$ 的 T_4 水平之间没有显著差异。

2.3 外源甲状腺素(T_4)和可的松对11~24日龄仔鱼的影响

2.3.1 对生长的影响

表4中大多数浸泡组体长日生长率要小于对照组(0 T_4 +0可的松),进一步的方差分析表明外源甲状腺素(T_4)和可的松对此阶段仔鱼的生长影响并不显著。

表3 不同甲状腺素(T_4)和可的松浓度浸泡的牙鲆0~10日龄仔鱼日生长率

Tab. 3 Growth rate for *P. olivaceus* of administration of thyroxine and cortisone to 0-10 age in days by immersion

| | | 可的松($\times 10^{-6}$) | 0 | 0.1 | 0.3 | 0.5 |
|-------------------------------|------|-------------------------|------|------|------|------|
| T_4 ($\times 10^{-6}$) | 0 | | 10.9 | 10.6 | 11.2 | 11.5 |
| | 0.05 | | 12.4 | 11.1 | 12.0 | 12.4 |
| | 0.1 | | 12.1 | 12.7 | 11.2 | 11.9 |

表4 不同甲状腺素(T_4)和可的松浓度浸泡的牙鲆11~24日龄仔鱼日生长率

Tab. 4 Growth rate for *P. olivaceus* of administration of thyroxine and cortisone to 11-24 age in days by immersion

| | | 可的松($\times 10^{-6}$) | 0 | 0.1 | 0.3 | 0.5 |
|-------------------------------|------|-------------------------|------|------|------|------|
| T_4 ($\times 10^{-6}$) | 0 | | 2.47 | 2.68 | 2.32 | 2.76 |
| | 0.05 | | 2.44 | 2.28 | 2.28 | 1.88 |
| | 0.1 | | 1.86 | 2.32 | 1.93 | 2.07 |

2.3.2 对仔鱼变态的影响

从表5看出至24日龄,对照组(0 T_4 +0可的松)均没有变态,而浸泡各组均出现不同程度的变态,有的组几乎均变态。进一步的方差分析表明甲状腺素(T_4)对此阶段仔鱼的变态有显著影响($F=24.97>F_{0.01}=10.96$),而可的松则没有显著影响。

经过对甲状腺素(T_4)各水平的多重比较分析,0.05 $\times 10^{-6}$ 和0.1 $\times 10^{-6}$ 的 T_4 水平与0的 T_4 水平有显著差异;0.05 $\times 10^{-6}$ 和0.1 $\times 10^{-6}$ 的 T_4 水平之间没有显著差异。

表5 不同甲状腺素(T_4)和可的松浓度浸泡的牙鲆11~24日龄仔鱼的变态率

Tab. 5 Metamorphic rate for *P. olivaceus* of administration of thyroxine and cortisone to 11-24 age in days by immersion

| | | 可的松($\times 10^{-6}$) | 0 | 0.1 | 0.3 | 0.5 |
|-------------------------------|------|-------------------------|-----|------|------|------|
| T_4 ($\times 10^{-6}$) | 0 | | 0 | 33.3 | 26.7 | 53.3 |
| | 0.05 | | 100 | 93.3 | 100 | 100 |
| | 0.1 | | 100 | 73.3 | 86.7 | 93.3 |

3 讨论

Ayson 和 Lam[1993],赵维信和贾江[1997]发现点蓝子鱼、鳙等卵和仔鱼卵黄囊中的甲状腺激素来源于母体,至一定阶段仔鱼自身的甲状腺组织才开始分泌甲状腺激素,牙鲆卵和仔鱼早期阶段的甲状腺激素来源是否与点蓝子鱼、鳙等类似,有待日后研究。本试验中外源甲状腺素(T_4)和可的松对鱼类卵的孵化率和初孵仔鱼体长没有显著影响,可能由于以下两种原

因:①可能卵中的来自牙鲆母体的甲状腺激素和肾上腺皮质激素的水平已足够刺激胚胎发育。②缺乏甲状腺激素和肾上腺皮质激素影响鱼类胚胎发育的证据。外源 T₄对牙鲆仔鱼初孵至冠状幼鳍形成(10日龄)阶段生长的影响十分显著,推测由于卵黄囊消失后,自体甲状腺组织分泌功能尚弱,造成鱼体甲状腺激素水平不足,而此可能正是鱼类第一危险期存在的原因之一,外源 T₄有效地弥补了其自身 T₄水平的不足,促使牙鲆仔鱼生长发育。

外源 T₄处理冠状幼鳍形成(10日龄)至24日龄仔鱼阶段,对牙鲆仔鱼体长的影响并不显著,可能在于 T₄促使鱼体新陈代谢的能量加快了变态的提前,而用在生长的能量就要减少,所以对于生长的作用并不显著,而对提早鱼类变态的作用非常显著,本试验结果很理想地解释这种现象。

本试验中可的松对卵、0~10日龄和11~24日龄仔鱼的各有关方面的作用均没有显著影响,对甲状腺激素(T₄)也没有表现明显的协同作用,许多文献表明皮质醇对甲状腺激素有协同作用[de Jesus 等 1990, Walford 和 Lam 1993, Brown 和 Kim 1995],可能在于可的松调节糖代谢的作用要比皮质醇弱得多的缘故。

本试验表明甲状腺激素在牙鲆仔鱼不同发育阶段有不同作用,在仔鱼早期甲状腺激素能调节代谢,促进生长,在仔鱼后期还能起促进变态的信号作用,我们可以通过调节影响仔鱼自身甲状腺激素水平变动的的环境因子如光照周期、温度等来控制牙鲆仔鱼的变态,这对解决牙鲆苗种培育过程中由于变态失败而造成苗种大量死亡有深远的意义。同时,也可以直接给予外源甲状腺激素来达到目的,由于本试验是采用长期浸泡处理,在生产上应用有一定的难度,而短期浸泡处理,需要较高的浓度,这容易使仔鱼产生应急反应而造成死亡,能否通过把甲状腺激素基因整合并在活饵料中得到表达,再投喂给仔鱼,值得日后进一步的探索。

衷心感谢本校渔业学院赵维信教授和苏锦祥教授对本文的认真审阅及提出宝贵意见。

参 考 文 献

- 张臻宇,鲍宝龙. 1999. 鱼类早期发育阶段甲状腺激素的作用. 上海水产大学学报,8(1):68~75
- 赵维信,贾江. 1997. 鳊、团头鲂和短盖巨脂鲤早期发育阶段甲状腺激素含量变化研究. 水产学报,21(2):120~127
- 徐斌,巨本胜,葛国昌. 1993. 重组鳊鱼生长激素,甲基睾酮和甲状腺素对真鲷促生长作用的研究. 全国首届青年水产学术研讨会论文集. 上海: 同济大学出版社,372~385
- Ayson F G, Lam T J. 1993. Thyroxine injection of female rabbitfish (*Siganus guttatus*) broodstock; changes in thyroid hormone levels in plasma, eggs, and yolk-sac larvae, and its effect on larval growth and survival. *Aquaculture*, 109:83~93
- Brown C L, Kim B G. 1995. Combined application of cortisol and triiodothyronine in the culture of larval marine finfish. *Aquaculture*, 135:79~86
- de Jesus E G, Inui Y, Hirano T. 1990. Cortisol enhances the stimulating action of thyroid hormones on dorsal fin-fay resorption of flounder larvae in vitro. *Gen Comp Endocrinol*, 79:167~173
- de Jesus E G, Hirano T, Inui Y. 1991. Changes in cortisol and thyroid hormone concentrations during early development and metamorphosis in the Japanese flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Gen Comp Endocrinol*, 82:369~376
- Inui Y, Miwa S. 1985. Thyroid hormone induce metamorphosis of flounder larvae. *Gen Comp Endocrinol*. 60:450~454
- Walford J, Lam T J. 1993. Development of digestive tract and proteolytic enzyme activity in seabass (*Lates calcarifer*) larvae and juvenile. *Aquaculture*, 109:187~205

THE EFFECTS OF EXOGENOUS THYROXINE (T_4) AND CORTISONE ON THE GROWTH, DEVELOPMENT AND METAMORPHOSIS OF *PARALICHTHYS OLIVACEUS* DURING EARLY DEVELOPMENT STAGE

BAO Bao-Long, ZHANG Zhen-Yu, GONG Xiao-Ling, WANG Xiu-Hong
(Fisheries College, SFU, 200090)

ABSTRACT The effects of thyroxine (T_4) and cortisone on the hatch, growth and metamorphosis of *Paralichthys olivaceus* during early development stage were investigated. Administration of T_4 to egg by immersion at a dosage of 0.05×10^{-6} or 0.1×10^{-6} resulted in no significant increase in both hatching rate and the standard length of new-hatched larvae compared to the control. There were a significant increase in growth rate during 0—10 age in days and in metamorphic rate during 11—24 age in days among T_4 concentration of $0, 0.05 \times 10^{-6}$ and 0.1×10^{-6} , but no significant increase in growth rate during 11—24 age in days. Administration of cortisone to egg, 0—10 and 11—24 age in days larvae had no significant effecting on the hatching rate, standard length of new-hatched larvae, growth rate, or metamorphic rate among $0, 0.1 \times 10^{-6}, 0.3 \times 10^{-6}$ and 0.5×10^{-6} .

KEYWORDS exogenous, thyroxine (T_4), cortisone, *Paralichthys olivaceus*, early development stage

《淡水渔业》2000年征订启事

跨入新世纪,迎来《淡水渔业》连续出版30年(1971年创刊),为更好地满足广大读者的需求,促进我国淡水渔业的发展,在2000年,本刊将有三变三不变。

内容变:以刊登淡水渔业实用生产技术为主,适当报道具有实用价值的科研新成果,更加贴近渔业生产,贴近渔民。版式变:栏目编排更加灵活实用,根据渔业生产实践,设置多种栏目。如“池塘养殖”、“大水面增养殖(包括‘三网’养殖)”、“水产病害防治”、“饲料和肥料”、“鱼类育种”、“渔业动态信息”等等。外观变:设计更加新颖,纸张、印刷、装订质量将有较大提高。

刊期不变:2000年仍为月刊,每月5日出版,信息丰富快捷。定价不变:为照顾广大新老读者,本刊每期定价仍为3元,全年12期36元。订阅方式不变:为方便广大读者,仍采用两种订阅方式:①可在当地邮局订阅(本刊邮发代号为38—32,国内统一刊号为CN42—1138/S。②可直接汇款到杂志社订阅(随时可订全年杂志)

淡水渔业杂志社地址:湖北省荆州市江汉北路,邮编:434000,电话(0716)8212277—3017,传真:(0716)8228212。

欢迎新老读者订阅,欢迎广大作者惠寄稿件,欢迎新老客户刊登各种广告。