

重组酵母菌对牙鲆生长及血清激素含量的影响*

王宏田 徐永立 张培军

(中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

李雨升 左书耀

(青岛大学医学院附属医院 青岛 266003)

摘要 于1998年10—11月间在荣成市寻山养殖场实验了饲喂具有大麻哈鱼生长激素基因的酵母菌对牙鲆的生长及其血清激素的影响。实验分为对照组和三组实验组,其中对照组的饵料中不含重组酵母菌,实验组的饵料中分别含有重组酵母菌0.25%、0.50%、0.75% (W/W)。实验表明,通过投喂重组酵母菌,可以增加牙鲆血清生长激素的含量,促进牙鲆的生长。重组酵母菌的含量不同,对牙鲆血清甲状腺素和三碘甲状腺原氨酸的影响也不同。促甲状腺素的含量与牙鲆血清甲状腺素的含量呈负相关趋势,与生长激素无明显关系。

关键词 牙鲆 重组酵母菌 生长率 激素

学科分类号 Q45

利用外源生长激素促进鱼类的生长,可以通过不同的方式实现,常用的方法包括投喂、浸泡、注射等(徐斌等,1997)。其中投喂最适于大规模推广应用。酵母菌是一种良好的饵料添加剂,对鱼具有营养功能。将外源鱼生长激素基因转移到酵母菌中并使之表达,生产含有生长激素的酵母菌,然后把这种重组酵母菌作为鱼类饵料添加剂,以促进鱼的生长,是一条具有实用价值的途径。与传统的用提纯后的生长激素进行投喂的方法相比较,利用重组酵母菌还能够节约生产成本。本文研究了不同剂量的重组酵母对牙鲆的生长及某些血清激素含量的影响,以初步检验这一方法的可行性。

1 材料与方 法

1.1 重组酵母菌

转大马哈鱼生长激素基因酵母由中国科学院海洋研究所实验海洋生物学实验室培养,使用前于-20℃低温保存。

1.2 鱼的饲养

实验组和对照组的牙鲆分别在4个培养池中饲喂。每个培养池的容水量约为40m³,饲养实验备用鱼2500条左右,进行通气、流水饲养。投饵分为上午、下午各一次进行。每

* 国家“九五”攻关课题资助项目,96-C01-05-04号。王宏田,男,出生于1970年3月,博士生, E-mail:whouston3@yahoo.com

收稿日期:1999-03-03,收修改稿日期:1999-08-18

一饲养池每天的投饵量约 20kg, 连续投喂 30d。对照组的饵料中不含重组酵母菌, 实验组 I、实验组 II、实验组 III 的饵料中分别含有重组酵母菌 0.25‰、0.50‰、0.75‰ (W/W)。

1.3 体重与体长的测量和分析

实验开始时和结束后, 随机从每一组中取鱼 30 条, 测量其体重和体长。体重和体长的增长率分别为实验过程中体重与体长的增加量与实验开始时体重和体长的比值。

1.4 血清的采集与分析

实验结束时, 从每一培养池中任取 15 条鱼, 断尾取血。血清于 -30°C 保存待测。鱼血清中生长激素 (Growth Hormone, GH)、促甲状腺激素 (thyrotropin, TSH)、L-甲状腺素 (thyroxine, T4)、L-3, 5, 3'-三碘甲状腺原氨酸 (3, 5, 3'-triiodothyronine, T3) 的含量用放射性免疫法测定。

2 结果与讨论

实验结果见表 1 和表 2。

表1 重组酵母菌对牙鲆体重(g)和体长(cm)的影响

Tab.1 Effects of recombinant yeast on the body weight (g) and length (cm) of *P. olivaceus*

实验阶段	对照组		实验组I		实验组II		实验组III	
	体重	体长	体重	体长	体重	体长	体重	体长
初期	216.7±10.7	26.2±1.2	223.3±12.7	26.6±1.3	180.6±9.7	25.1±1.4	158.3±10.8	23.9±1.2
结束	296.0±14.3	29.5±1.5	321.0±14.6	30.2±1.7	274.7±11.2	28.5±2.1	247.5±9.4	27.7±1.6

由表 1 可知, 经过 30d 的培育之后, 实验组与对照组鱼都有显著生长。对照组中鱼的体重增长率为 36.6%, 体长增长率为 12.6%; 实验组鱼的体重增长率分别为 43.8%、52.2% 和 56.3%, 体长增长率分别为 12.6%、13.5% 和 15.9%。实验表明, 重组酵母菌能够有效地促进牙鲆的生长, 而且随着饵料中酵母菌含量的增加, 这种促进牙鲆生长的效果也更加显著。

由表 2 可知, 随着重组酵母菌投喂剂量的增加, 鱼体血清中生长激素的平均含量也逐渐增高 ($p < 0.05$)。这初步表明, 重组酵母菌中的生长激素能够被鱼体吸收利用。鱼生长激素是一种多肽类物质, 容易被有胃鱼体内的蛋白酶所降解, 从而降低其生理功能。因此, 有些研究者采取胶囊包被等措施, 取得了较好的保护效果 (McLean *et al*, 1994)。而对于重组酵母菌是否可以达到同样的保护效果, 还需进一步实验论证。与胶囊相比较, 重组酵母菌更为经济实用。

表2 重组酵母菌对牙鲆血清激素含量的影响

Tab.2 Effects of recombinant yeast on the concentration of hormone in serum of *P. olivaceus*

组别	GH(ng/ml)	TSH($\mu\text{IU/ml}$)	T4(pmol/ml)	T3(pmol/ml)
对照组	15.25±6.81	20.71±11.12	2.76±0.74	10.10±2.13
实验组I	21.34±12.78	13.60±7.41	4.47±1.44	12.95±2.10
实验组II	48.40±15.75	20.16±8.47	2.91±0.95	12.20±3.67
实验组III	61.94±12.64	19.18±5.27	2.40±0.48	9.60±1.77

一些研究表明, 外源生长激素能够促进鱼肝脏中脱碘酶的活性, 从而增加血清中 T3 的含量, 而对于血清中 T4 的含量则无影响 (MacLathy *et al*, 1992)。本实验发现 (表 2),

在投喂 0.25‰ 重组酵母菌时,鱼血清中 T4 含量明显升高 ($p < 0.05$);而投喂 0.50‰、0.75‰ 重组酵母菌的实验组鱼,虽然鱼血清中生长激素的含量明显增高,但血清中 T4 含量与对照组的则无显著差异 ($p > 0.05$)。实验组 I 的鱼血清中 T3 的含量略高于对照组,实验组 II、III 鱼血清中 T3 的含量较对照组无明显差异 ($p > 0.05$)。这些实验表明,重组酵母菌虽然可增加鱼血清中生长激素的含量,但对于 T4、T3 的影响与单纯外源生长激素所形成的影响并不完全相同。酵母菌本身组成成分较为复杂,这些组分可能与生长激素共同作用于鱼体的内分泌系统,其作用机制还需进一步研究。

与对照组中的实验结果相比较,实验组 I 中鱼血清 T4 的含量增高时,TSH 分泌较对照组减少 ($p < 0.02$);实验组 II、III 中鱼血清中 T4 的含量与对照组无显著差异,血清中 TSH 的含量也无显著差异 ($p > 0.05$)。上述实验结果表明,鱼体中 TSH 含量与 T4 含量呈负相关趋势,GH 含量对 TSH 的分泌无直接影响。

本实验结果证明,用重组酵母菌作为饵料添加剂,能够有效地提高牙鲆体内生长激素的含量,促进牙鲆的生长,但有关最适投喂剂量和投喂时间还需进一步研究。

参 考 文 献

- 徐 斌,张培军,李德尚,1997. 鱼类生长激素的分子生物学和应用研究进展. 海洋与湖沼,28(5):553—557
- McLean E, Donaldson E M, Mayer I *et al*, 1994. Evaluation of a sustained-release polymer-encapsulated form of recombinant Porcine somatotropin upon long-term growth performance of coho salmon, *Oncorhynchus kisutch*. Aquaculture, 122:359—368
- MacLathy D L, Kawauchi H, Eales J G, 1992. Stimulation of hepatic thyroxine 5'-deiodinase activity in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) by Pacific Salmon growth hormone. Comp Biochem. Physiol, 101A(4):689—691

EFFECTS OF RECOMBINANT YEAST ON THE GROWTH AND CONCENTRATION OF HORMONE IN THE SERUM OF FLOUNDER, *PARALICHTHYS OLIVACEUS*

WANG Hong-tian, XU Yong-li, ZHANG Pei-jun

(*Institute of Oceanology, The Chinese Academy of Sciences, Qingdao, 266071*)

LI Yu-sheng, ZUO Shu-yao

(*The Affiliated Hospital, Medical College of Qingdao University, Qingdao, 266003*)

Abstract From October to November in 1998, an experiment was conducted in Rongcheng Xunshan Fish Breeding Factory to analyze the effects of recombinant yeast on the growth and the content of certain hormone in serum of flounder, *Paralichthys olivaceus*. No recombinant yeast was fed in the controlled group. For the experimental groups, Group I, Group II, Group III, 0.25%, 0.50%, 0.75%(W/W) recombinant yeast was mixed into the diet to feed the fish. The growth rate (in weight) of the experimental groups were 43.8%, 52.2%, 56.3%, respectively, while the controlled group was 36.6%. The growth rate (in body length) of the experimental groups were 12.6%, 13.5%, 15.9%, while the controlled group was 12.6%. Growth hormone (GH) content in the serum of the experimental fish was 21.34 ± 12.78 , 48.40 ± 15.75 , 61.94 ± 12.64 ng/ml, respectively, while (GH) content in the control group was 15.25 ± 6.81 ng/ml. It can be concluded that the recombinant yeast can effectively improve the growth and the GH content of the flounder. The effects of recombinant yeast on the T4 and T3 contents were different with the different amount of the yeast in diet. TSH content was related to the T4 content negatively. No obvious direct effects of recombinant yeast on TSH content were observed.

Key words *Paralichthys olivaceus* Recombinant yeast Growth rate Hormone

Subject classification number Q45