

肌醇对黑鲷幼鱼营养作用的研究

NUTRIENT FUNCTION OF INOSITOL ON THE GROWTH OF BLACK SEA BREAM'S JUVENILE, *Sparus marcocephalus*

陈四清 季文娟 吕用琦 常青 潘生弟

(中国水产科学研究院黄海水产研究所 青岛 266071)

肌醇为环己六醇,又叫生物活素 I,是植物幼嫩组织细胞中的正常成分,通常作为维生素添加在饲料中。肌醇可提高饲料效率,促进鱼类的增长,促进肝脏和其他组织中脂肪的新陈代谢,是鱼类生长不可缺少的营养物质。获野珍吉^[1]、关受江^[2]等研究发现鱼类缺乏肌醇时会产生许多疾病。刘铁斌等 1993 年报道,肌醇有助于对虾增长和脱壳。H. Aoe 1967 年报道,肌醇有助于鲤鱼的生长,缺乏肌醇时鲤鱼易患皮肤损伤症。Y. Yone 1971 年报道,肌醇吸收后存在于真鲷的肝脏和血清中,与胆碱脂酶的活性有关,有助于体内淀粉的消化和鱼体的增重。如此看来肌醇对鱼、虾类的正常生长具有重要作用,但迄今为止,关于肌醇对黑鲷(*Sparus marcocephalus*)幼鱼的生长作用及黑鲷对肌醇的营养需求量尚未见报道,本文通过梯度营养试验研究肌醇对黑鲷幼鱼的增长作用,目的在于确定黑鲷幼鱼饲料中肌醇的适宜添加量,为开展黑鲷养殖提供良好的幼鱼饵料。

1 材料和方法

1.1 试验地点及用鱼

试验自 1996 年 7 月至 11 月于青岛小麦岛黄海水产研究所海水实验基地进行,7 月 5 日,自青岛资源增殖站购买黑鲷幼鱼,时天晴,水温为 21 ℃,幼鱼规格为体长 2~3 cm/尾,幼鱼购回后 1 周内每天药

浴 2 h,用鱼糜暂养至试验分组。

1.2 饵料的组成与制备

基础饵料以酪蛋白、明胶、糊精等生化制品为蛋白源和碳水化合物来源,另外添加油类、复合维生素、复合无机盐及游离氨基酸。试验基础饵料的组成为酪蛋白 45.0%,明胶 15.0%,糊精 24.0%,豆油 5.0%,鱼油 3.0%,混合维生素① 2.0%,混合物无机盐② 3.0%,添加混合氨基酸 3.0%。基础饵料含有 42% 的粗蛋白和 8% 的粗脂肪,4 组试验配方分别制成每百克含有肌醇 0, 100, 200 和 300 mg 的饵料,饲料编号依次为 1, 2, 3, 4 号。饵料的制备工艺为:先将明胶以 40% 饵料的干重量的水浸泡溶解后,有序地加入各个组成成分,混合预热后制粒,低温干燥、冷藏备用。

1.3 试验分组与实验条件

挑选规格相近的幼鱼放入 8 个 120 L 的水箱饲养,每个水箱 12 尾鱼,每组饵料饲喂两水箱幼鱼。水质经石英砂、活性炭和高密度纤维柱过滤,试验在室内进行流水充气养殖,试验期水温为 22~26 ℃,水温日变化小于 1.5 ℃,DO=6.0~8.0 mg/L, pH=7.8

① 为黄海水产研究所营养饲料研究室研制的海水鱼添加剂维生素配方 2 号、无机盐配方 2 号。

收稿日期:1998-08-03;修回日期:1998-11-12

~8.2,每日通过虹吸去除残饵和粪便,每星期洗刷1次水箱,清除水箱中附着的污物。

2 结果与讨论

2.1 肌醇对黑鲷幼鱼增重的影响

增重率计算公式为:

$$\text{增重率}(\%) = \frac{(\text{末重} - \text{初重})}{\text{初重}} \times 100\%$$

试验鱼体的重量计算数据见表1。

表1 肌醇对饵料系数的影响

组别	鱼初重量 (g)	终重量 (g)	增重量 (g)	投饵量 (g)	饵料系数
1	124.3	449.7	325.4	821.1	2.52
2	123.3	504.1	380.8	785.5	2.06
3	122.0	505.4	383.4	868.1	2.26
4	122.0	474.5	352.5	814.9	2.31

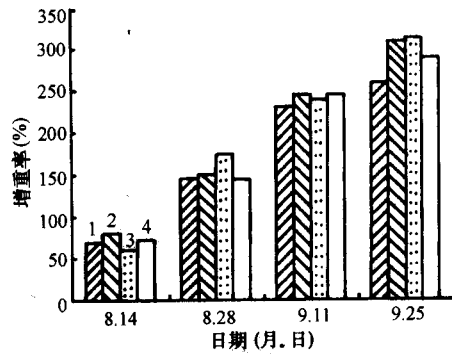


图1 实验过程中各组鱼增重率的变化情况
(图中阿拉伯数字示组别,后同)

从图1可见,随着饲喂时间的增加,鱼体不断增重长大,开始2周因为鱼体内还存有部分肌醇,各组鱼体增重率大小错乱无序,随着饲喂周期的延长,鱼体内贮存的肌醇逐渐被消耗,各组鱼体的增重速度逐渐显出大小顺序,最后增重率的结果是3号>2号>4号>1号,2号、3号组饲料增重优势逐渐明显,至第8周其鱼体增重率达300%以上。如此表明肌醇的添加量以3号饲料组最适,2号、4号次之,缺乏肌醇的1号饲料组最差,显示出饲料中缺乏肌醇黑鲷生长受阻。

由图2可见,添加肌醇的饵料组,黑鲷幼鱼的增重率最终增重率都大于缺乏肌醇的饵料组(1号),以3号组最高,2号、4号组次之,1号组最低。H. Aoe 1967年研究认为,添加肌醇的鲤鱼饲喂6周即比缺

肌醇组的增重率高5%~7%,本试验进行了8周,3号组与1号组鱼体的增重率差达20%以上,说明肌醇在黑鲷幼鱼的增重方面有着明显的作用,而且随着养殖时间的延长效果更加明显。

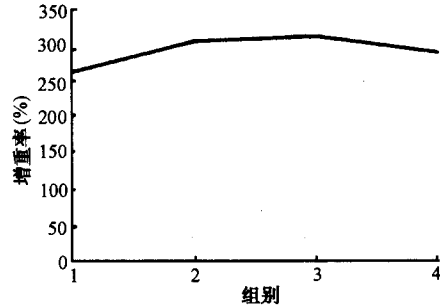


图2 不同组别黑鲷幼鱼增重率的比较

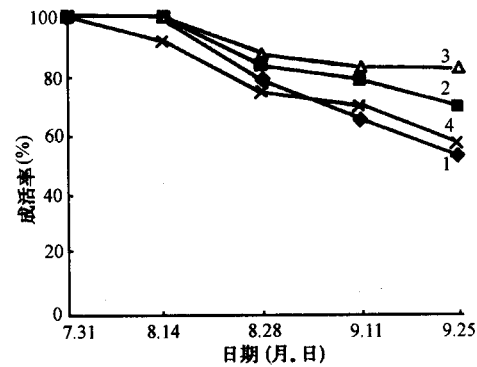


图3 实验过程中各组鱼成活率的变化情况

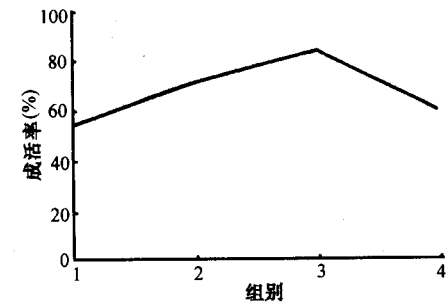


图4 肌醇含量对黑鲷幼鱼成活率的影响

2.2 肌醇对黑鲷幼鱼成活率的影响

成活率的计算公式为:

成活率 = (结束成活鱼数 / 初放鱼数) × 100 %

从图 3 可见开始 2 周内鱼体成活很好, 各组鱼体死亡率差别不大, 随着饲养时间的延长, 逐渐有鱼体死亡, 至实验结束时以 3 号组鱼体成活率最高, 其鱼体死亡速度逐渐趋缓, 其余组特别是 1 号组随着养殖试验的延长, 鱼体死亡率有逐渐增大的趋势, 说明饲料中肌醇含量的不适影响黑鲷幼鱼的成活。

由图 4 可见, 与增重率有同样的趋势, 各组成活率以 3 号最高, 2 号、4 号次之, 1 号最低, 3 号组与 1 号组成活率之差高达 29 % 以上, 说明肌醇对黑鲷幼鱼成活率影响重大, 饲料中适量添加肌醇有助于黑鲷幼鱼的成活, 缺乏肌醇时, 黑鲷幼鱼死亡率高。

2.3 饵料系数

由于肌醇能促进肝脏和其他组织中脂肪的新陈代谢, 必能促进鱼类对饲料中脂肪的利用, 从而提高饲料效率。从表 1 可知, 由于 1 号组没有添加肌醇, 其饲料系数低于添加肌醇的其他任何组, 说明肌醇具有提高黑鲷幼鱼饲料效率的作用; 从 1 号、4 号、3 号至 2 号饵料系数递减, 说明较低含量的肌醇就已起到了很好的促进饲料转换作用, 饲料中肌醇的添加量不宜过高。

2.4 肌醇缺乏症

Aoe, H. 1967 年研究认为, 缺乏肌醇时鲤鱼 6 周皮肤损伤即达 50 % 以上, 在恢复投喂肌醇时皮肤渐好, 但鱼体瘦弱, 并在鱼体上留有伤痕; 若继续不投喂肌醇, 鱼体逐渐死亡, 病鱼肝胰脏和肾正常。Y. Yone

等 1971 年研究认为, 缺乏肌醇时真鲷食欲下降, 生长迟缓。本研究发现缺乏肌醇时, 黑鲷幼鱼鳍条糜烂, 生长不良, 死亡率高, 背鳍及体侧部分糜烂, 真皮出血, 食欲下降, 生长慢, 胃胀, 空胃时间长。

3 小结

3.1 研究了黑鲷幼鱼对肌醇的需求量及缺乏肌醇的饵料饲喂黑鲷幼鱼的生长情况, 发现缺乏肌醇时, 黑鲷幼鱼鳍条糜烂, 生长不良, 死亡率高。

3.2 通过 8 周的试验测定, 适量肌醇对黑鲷幼鱼增重有促进作用, 肌醇含量过高和过低都不利于黑鲷幼鱼的生长。

3.3 肌醇对黑鲷幼鱼的成活率影响重大, 缺乏肌醇时黑鲷幼鱼死亡率明显增大。

3.4 较低含量的肌醇即可提高黑鲷幼鱼的饲料效率, 肌醇为黑鲷幼鱼营养所必需, 通过各项指标的评估认为, 在本试验条件下黑鲷幼鱼肌醇的需要量为 200 mg/100 g。

参考文献

- 1 荻野珍吉. 鱼类的营养和饲料. 北京: 海洋出版社, 1987. 270
- 2 关受江. 鱼类营养及饲料学. 成都: 成都电讯工程学院出版社, 1988. 118