



饲料中添加磷脂油、胆碱、L-肉碱对军曹鱼生长

作者:周萌 曹俊明 马利等

期号:2007年第10期

磷脂、胆碱、左旋肉碱等是哺乳动物的抗脂肪肝因子,饲料中补充这些物质有利于肝脏脂肪的转运。在水产动物中,磷脂可参与肝脏中甘油三酯向肝外的转运[1];胆碱缺乏可导致虹鳟、大鳞大马哈鱼、斑点叉尾、日本鳊、大黄鱼等出现生长不良、肝脂积累增加,甚至出现脂肪肝等营养缺乏症[2,3];左旋肉碱能降低罗非鱼的肝脂[4],提高真鲷、鲈鱼[9,11]等的生长性能,改善机体的营养组成。军曹鱼(*Rachycentron canadum*)是广泛分布于热带亚热带海域的一种大型暖水性的肉食性鱼类,被认为是几种极具发展潜力的网箱养殖鱼类之一,在我国东南部沿海已广泛养殖。但在军曹鱼的养殖过程中,同样出现了脂肪肝问题,尤其是长期投喂人工配合饲料更容易诱发脂肪肝。目前,对军曹鱼的营养研究才刚起步,已有的研究也只初步确定了能量蛋白比、碳水化合物等的需要量,而有关军曹鱼脂肪肝成因及营养调控尚缺乏研究。本文通过在饲料中添加3种抗脂肪肝物质——大豆磷脂油(含磷脂46%)、胆碱(含胆碱99%,分析纯)、肉碱(含L-肉碱10%),初步探讨其对军曹鱼组织脂肪积累的影响及对改善脂肪肝的营养价值。

1 材料和方法

1.1 试验鱼

试验鱼由广东某海水养殖基地提供。试验开始前,在网箱中用基础饲料驯养2周。

1.2 试验饲料

基础饲料以白鱼粉、豆粕为蛋白源,精制鱼油为脂肪源, α -淀粉为糖源配制,配方及营养组成见表1。在基础饲料中分别添加2个水平的3种抗脂肪肝物质,并用纤维素作填充剂;以冰鲜饵料为对照1组,以基础饲料为对照2组,共8个试验组(见表2)。饲料原料均经40目筛粉碎后混合,用SLX-80颗粒机制成直径4 mm的软颗粒饲料,在45℃烘干后置于-15℃冰箱中保存待用。

表1 基础饲料配方及营养组成(%)

成分	含量
白鱼粉	62.0
豆粕	10.0
α -淀粉	20.0
鱼油	4.3
维生素预混料	0.2
矿物质预混料	0.5
磷酸二氢钙	1.2
纤维素	2.5
营养水平	
粗蛋白	46.5
粗脂肪	10.3
粗灰分	11.3

表2 抗脂肪肝物质添加量(%)

饲料	大豆磷脂油	胆碱	肉碱	纤维素
对照1组	-	-	-	-
对照2组	-	-	-	2.5
试验3组	1.5	-	-	1.0
试验4组	3.0	-	-	0.5
试验5组	-	0.5	-	2.0
试验6组	-	1.0	-	1.5
试验7组	-	-	0.1	2.4
试验8组	-	-	0.2	2.3

1.3 饲养管理

试验鱼驯养2周后随机分箱,每个尼龙网箱(2.0 m×1.0 m×1.5 m)中饲养15尾鱼,每个处理组设3平行。试验鱼平均初重为(22.45±3.85) g。试验期间水温25~31℃,盐度30‰~34‰,溶氧浓度不低于6 mg/l。分别于每天的9:00和16:00投喂试验饲料2次,投喂率为体重的6%,冰鲜饵料换算成干重后按体重的6%投喂(平均干物质含量22%)。每2周清洗一次网箱并测量一次体重,调整投喂量。试验进行了8周。

1.4 样品制备和分析

饲养结束后称重并统计存活率,每组各取5尾鱼断尾取血,以3 000 r/min在冷冻离心机中离心10 min,分离得到血清样品;再每组分别取3尾鱼,取内脏,制备肝胰脏样品,并去皮取两侧背肌样品。以上样品均保存于液氮中待分析。用烘干法、半微量凯氏定氮法、石油醚抽提法和马福炉高温灼烧法分别测定饲料和全鱼的水分、粗蛋白、粗脂肪和灰分含量;用氯仿-甲醇提取法提取肝胰脏和肌肉脂肪。试验结束时,每组随机选取3尾鱼的肝胰脏用Bouine氏液固定,石蜡包埋,制备切片。切片厚度7 nm,用H.E染色,然后用显微镜观察,并在200倍下拍照。

会员登录

用户名:

密码:

验证码: 6148

相关文章

- 野生翘嘴红 各器官、组织中...
- 壳聚糖对草鱼生长、抗病性能...
- 脂肪软胶囊对虹鳟鱼生长影响...
- 罗非鱼对木薯粉表现消化率的...
- 不同磷源对奥尼罗非鱼幼鱼生...
- 中草药对鲤鱼非特异性免疫功...
- 谷胱甘肽对凡纳滨对虾生长、...
- 虹鳟鱼饲料中肉骨粉替代鱼粉...
- 饲料中添加硅肥对鲤鱼肠、肝...
- 饲料中添加虾安I对南美白对...

合作伙伴



2 试验结果

2.1 军曹鱼的增重率、饲料系数和蛋白质效率(见表3)

表3 军曹鱼的增重率、饲料系数和蛋白质效率

处理组	初始体重(g)	增重率(%)	饲料系数	蛋白质效率(%)
对照1组	20.72±3.89	548.86±47.13 ^a	1.51±0.27	1.95±0.33 ^b
对照2组	22.45±2.08	519.91±62.08 ^a	1.59±0.31	1.39±0.17 ^a
试验3组	21.62±2.62	560.27±79.32 ^{ab}	1.41±0.07	1.44±0.27 ^a
试验4组	20.89±0.43	540.00±56.56 ^{ab}	1.40±0.20	1.67±0.15 ^a
试验5组	22.79±1.04	599.22±87.29 ^{ab}	1.57±0.36	1.48±0.24 ^a
试验6组	22.27±1.18	611.11±21.10 ^{ab}	1.31±0.12	1.53±0.19 ^a
试验7组	22.27±1.18	618.62±29.96 ^b	1.49±0.25	1.55±0.08 ^a
试验8组	22.24±1.20	669.63±41.97 ^b	1.43±0.16	1.58±0.21 ^a

注:同列数据肩标字母相同者表示差异不显著($P>0.05$),不同者表示差异显著($P<0.05$)。下表同。

由表3可见,饲料中添加3种抗脂肪肝物质后,能不同程度的提高军曹鱼的增重率,增重率较对照2组升高了3.86%~29%,但由于某些组的标准误差较大,仅第7组和第8组与对照1、2组差异达到显著性水平($P<0.05$)。饲料中随着胆碱或肉碱添加量的增加军曹鱼的增重率也随着提高(5、6组和7、8组),但相互之间没有显著差异($P>0.05$)。

试验各组军曹鱼的饲料系数没有显著差异;蛋白质效率以对照1组最高,且显著高于其它各组。

2.2 军曹鱼的肝体比、脏体比和肥满度(见表4)

由表4可见,试验2~8组间军曹鱼的肝体比、脏体比及肥满度均没有显著差异,但均高于对照1组。

表4 试验军曹鱼的肝体比、脏体比和肥满度

处理组	肝体比(%)	脏体比(%)	肥满度(g/cm^3)
对照1组	1.51±0.32 ^a	9.48±0.90 ^a	0.92±0.06 ^a
对照2组	2.34±0.25 ^b	10.93±0.19 ^b	1.04±0.06 ^{ab}
试验3组	2.39±0.33 ^b	11.11±0.63 ^b	1.05±0.05 ^{ab}
试验4组	2.61±0.01 ^b	11.58±0.37 ^b	1.00±0.05 ^{ab}
试验5组	2.38±0.21 ^b	10.77±0.50 ^b	1.03±0.01 ^{ab}
试验6组	2.58±0.15 ^b	11.25±0.21 ^b	1.07±0.02 ^{ab}
试验7组	2.53±0.17 ^b	10.90±0.41 ^b	1.01±0.03 ^{ab}
试验8组	2.23±0.15 ^{ab}	10.57±0.28 ^{ab}	1.01±0.04 ^b

2.3 军曹鱼组织脂肪含量(见表5)

表5 试验军曹鱼的肠脂、肝脂和肌肉脂肪含量(%)

处理组	肠脂	肝脂	肌肉脂肪
对照1组	0.05±0.00 ^a	4.23±0.33 ^a	5.76±0.24 ^a
对照2组	0.93±0.06 ^c	17.09±1.73 ^d	13.62±0.84 ^b
试验3组	0.46±0.03 ^b	16.02±0.51 ^c	12.48±0.82 ^b
试验4组	0.48±0.04 ^b	16.28±0.62 ^c	13.56±0.17 ^b
试验5组	0.44±0.03 ^b	15.94±0.89 ^c	12.24±0.28 ^b
试验6组	0.34±0.01 ^b	14.86±0.71 ^c	12.04±0.07 ^b
试验7组	0.51±0.06 ^b	12.30±0.56 ^b	13.08±0.33 ^b
试验8组	0.31±0.03 ^b	12.70±0.88 ^b	13.44±0.27 ^b

注:肠脂含量=肠脂重/体重;肝脂含量=肝脂重/体重;肌肉脂肪重=肌肉脂肪重/体重。

进一步测定了军曹鱼的肠脂、肝脂及肌肉脂肪发现,添加3种抗脂肪肝因子的试验组(3~8组)较对照2组可不同程度的降低军曹鱼的肠脂和肝脂含量,降幅分别达45.16%~66.67%和4.74%~28.03% ($P<0.05$),但对肌肉脂肪含量没有显著影响;其中,以试验8组(0.2%肉碱)肠脂含量最低,试验7组(0.1%肉碱)肝脂含量最低,且试验7组和试验8组的肝脂含量显著低于试验3~7组($P<0.05$),其余各试验组没有显著差异。选取对照1组、2组和试验7组完整、清晰的肝脏组织各制成切片一张(见图1)。其中,各图中白色细胞为脂肪细胞。由图1可见,未添加抗脂肪肝因子的对照2组肝脏中出现大量的脂肪细胞;试验7组(0.1%肉碱组)脂肪细胞数量明显减少;对照1组(冰鲜组)几乎未见脂肪细胞,肝细胞轮廓清晰。

3 讨论

本试验中,配合饲料代替冰鲜饵料成功地改善了军曹鱼的增重和饲料系数。其中,对照2组军曹鱼的增重率与冰鲜组无显著差异,添加3种抗脂肪肝物质不同程度的提高了军曹鱼的增重率,在0.1%和0.2%肉碱组达到显著性水平。但与冰鲜组相比,添加3种抗脂肪肝物质的试验组军曹鱼肝脂、肠脂、肌肉脂肪均显著提高;而相对于对照2组,各组织的脂肪积累有所改善,说明用配合饲料替代冰鲜饵料饲喂军曹鱼,可能存在着营养素组配失衡的问题,饲料中添加抗脂肪肝因子,只能一定程度的改善军曹鱼的脂肪肝症状。

本研究发现,饲料中添加1.5%和3.0%的大豆磷脂油较对照组能一定程度改善军曹鱼的生长和饲料系数,且显著降低了肠及肝脏的脂肪含量,这在很多鱼类研究中都得到证实[5-7]。磷脂促生长作用的机理被认为是为机体细胞的形成和更新提供物质基础和能量,有利于不饱和脂肪酸的吸收和利用;同时,磷脂会影响机体的脂类转运,促进甘油三酯由肝脏向血液和肌肉中转移[1],故磷脂具有一定的抗脂肪肝功效。在本研究中,添加1.5%和3.0%的大豆磷脂油(含磷脂约0.7%和1.4%)对军曹鱼的生长及组织脂肪含量没有显著差异,即军曹鱼幼鱼饲料中磷脂的适宜添加量可能不高于1.4%,低于其他研究者的结果,可能与饲料原料中已含有的一定量磷脂有关。鱼类对磷脂的适宜需求量会因生长阶段、鱼种及磷脂的种类而异。军曹鱼对饲料磷脂的需要量,还需进一步研究。

军曹鱼饲料中添加0.5%或1.0%的胆碱较磷脂能更有效的促进军曹鱼的增重,降低肠脂和肝脂的积累。胆碱对水产动物的生理功能,目前已有较明确的结论,主要表现在:①作为磷脂的组成成分,参与肝脏脂肪代谢,防止脂肪的过度积累;②参与神经传递活动,防止肌肉收缩障碍;③作为甲基供体,参与机体的合成代谢。胆碱的上述功能在本研究及大多数水产动物的研究中得到证实。但不同水产动物对胆碱的需要量存在很大差异,约在400~3 000 mg/kg之间[8],因种类、发育阶段及评价指标而异。本研究中,添加1.0%胆碱较添加0.5%胆碱的增重率有上升趋势,而且降低肠脂和肝脂的效果更明显。因为饲料原料鱼粉中胆碱含量较高(>3 000 mg/kg,中国饲料原料数据库,2002),这表明军曹鱼饲料中胆碱的含量可能会高于1.0%。军曹鱼对胆碱的适宜需要量有必要作进一步的研究。肉碱自20世纪80年代后应用于水产动物,已被证实淡水、海水鱼类,虾蟹类及甲鱼、鳗鱼中都有促进动物生长发育,促进脂肪代谢,改善肉品质的作用。肉碱是脂肪酸转运到细胞线粒体内进行 β -氧化的唯一载体,在动物的新陈代谢中具有其它添加剂所不能替代的作用。本研究也发现,添加肉碱对军曹鱼的促生长及降低肝脂的效果最明显,与对照2组相比差异达到显著性水平。影响肉碱作用效果的因素是多方面的。Chatzifrtis等[9]认为,饲料中的赖氨酸水平会极大的影响肉碱的作用效果。Twibell等[10]认为,不同的肉碱添加量会对作用效果产生很大影响。Torrelee等[11]认为,饲料中脂肪含量及组成可对肉碱的作用效果产生影响。本试验中,饲料中添加0.2%肉碱较0.1%的肉碱促生长及降低肠脂作用更明显,可能是由于饲料的脂肪含量较高,增加了军曹鱼对肉碱的需要量。本研究初步证实了磷脂、胆碱、L-肉碱对军曹鱼幼鱼的促生长及降低组织脂肪积累的作用,今后有必要对三者之间的相互替代关系及饲料中其它营养素(蛋白、脂肪、碳水化合物)与抗脂肪肝物质之间对军曹鱼脂肪肝的形成与调控的影响作进一步的研究。

参考文献

- 1 Sheridan M A. Lipid dynamics in fish: aspects of absorption, transportation and mobilization[J]. *Com. Biochem. Pgsiol.*, 1988, 90B: 679~690
- 2 Millikin M R. Qualitative and quantitative nutrient requirement of fish: a review[J]. *Fish. Bull.*, 1982, 80: 655~686
- 3 Wilson R, Poe W. Choline nutrition of fingerling catfish. *Aquac.*, 1988, 68: 65~71
- 4 杜震宇, 刘永坚, 田丽霞, 等. 添加不同构型肉碱对罗非鱼生长和鱼体营养成分组成的影响[J]. *水产学报*, 2002, 26(3): 259~264
- 5 P Coutteau I, Geurden M R, Camara P, et al. Review on the dietary effects of phospholipids in fish and crustacean larviculture[J]. *Aquac.*, 1997, 155: 149~164
- 6 Kanazawa A, Teshihima S, Inamori S, et al. Effects of dietary phospholipids on growth, survival rate and incidence of malformation in the larval ayu[C]. *Mem. Fac. Fish, Kagoshima Univ.*, 1981, 30: 301~309
- 7 Loch mann R, Brown R. Soybean-lecithin supplementation of practical diets for juvenile goldfish(*Carassius auratus*)[J]. *Journal of the American Oil chemists Societv.*, 1997, 74(2): 149~152
- 8 冷向军, 李小勤. 水产动物的胆碱营养[J]. *水生动物营养*, 2005, 2: 44~46
- 9 Chatzifrtis S, Takenchi T, Seikai T. The effect of dietary carnitine supplementation on growth of red sea bream(*Pagrus major*) fingerlings at two levels of dietary lysine[J]. *Aquac.*, 1996, 147: 235~248
- 10 Twibell T G, Brown P B. Effects of dietary carnitine on growth rates and body composition of hybrid striped bass(*Morone saxatilis* male \times M. *chrysops* female)[J]. *Aquac.*, 2000, 187: 153~161
- 11 Torrelee B E, Der Sluiszen A V, Verreth J. the effect of dietary L-carnitine on the growth performance in fingerlings of the African catfish(*Clarias gariepinus*) in relation to dietary lipid[J]. *Br. J. Nutr.*, 1993, 69: 289~299

(编辑: 徐世良, fi-xu@163.com)

...评论...

发表
评论

*40字以内

提交

重置

