



- 设为首页
- 加入收藏
- 联系我们
- 投稿须知

2008年3月3日星期一

[网站首页](#)
[同兴广告](#)
[企业名录](#)
[行业资讯](#)
[技术文章](#)
[网络刊物](#)
[在线订购](#)
[编读互动](#)



站内搜索:

类别: 全部类别

全部范围

点击下载读者调查表

会员登录

用户名:

密码:

验证码: 8450

相关文章

- 壳聚糖对草鱼生长、抗病性能...
- 野生翘嘴红 各器官、组织中...
- 脂肪软胶囊对虹鳟鱼生长影响...
- 饲料中添加磷脂油、胆碱、L-...
- 不同磷源对奥尼罗非鱼幼鱼生...
- 罗非鱼对木薯粉表观消化率的...
- 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



不同饲料蛋白质水平对吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼生长和鱼体组成的影响

作者:胡国成 李思发 何学军 邓效伟 周培勇 期号: 2006年第6期

摘要 用3种不同蛋白含量(23.1%、37.6%和47.9%)的配合饲料投喂吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼78d, 结果显示, ①随着饲料蛋白质含量从23.1%上升到47.9%, 平均日增重从0.30g/d上升到0.74g/d, 3组之间的日增重和体重有显著差异(P<0.05), 饲料系数从1.53下降为0.98, 3组之间的饲料系数有显著差异(P<0.05)。②不同的蛋白质水平对鱼体蛋白质和脂肪的含量有影响, 各组之间差异显著(P<0.05), 对灰分的影响差异不显著(P>0.05)。③蛋白含量为23.1%、37.6%和47.9%的配合饲料的成本分别为2.77元/kg、3.67元/kg、4.60元/kg。④初步认为蛋白含量为37.6%的配合饲料更适合吉富品系尼罗罗非鱼苗种培育的生产需要。

关键词 饲料蛋白质含量; 尼罗罗非鱼; 吉富品系; 幼鱼; 生长; 鱼体组成
中图分类号 S816.32

The effects of varying dietary protein level on the growth and body composition of juvenile of GIFT strain oreochromis niloticus
 Hu Guocheng, Li Sifa, He Xuejun, Deng Xiaowei, Zhou Peiyong
 Abstract Juveniles of GIFT strain oreochromis niloticus were maintained on diets of different dietary protein levels (23.1%, 37.6% and 47.9%) for 78 days within nine cages in a rectangle concrete tank. The results showed: ① With dietary protein level vary from 23.1% to 47.9%, the average of the daily growth rate was increased from 0.30g/d to 0.74g/d. The average of the daily growth rate and final weight were both very significantly affected by experimental diets (P<0.05) Feed coefficient was decreased with dietary protein levels varying from 23.1% to 47.9%, feed efficient from 1.53 to 0.98. ②Body composition analysis showed that the protein and fat of gross body of juvenile of GIFT strain oreochromis niloticus were affected by dietary protein content significantly (P<0.05), moisture insignificantly (P>0.05). ③The cost of three diets was 2.77yuan/kg, 3.67yuan/kg, 4.60yuan/kg respectively. ④The experimental result showed that the diet with 37.6% protein level was better than other diets.
 Key words dietary protein; oreochromis niloticus; GIFT strain; juvenile; growth; body composition

蛋白质是影响鱼类生长和饲料成本的主要因素。一般情况下, 增加饲料中蛋白质的含量可以提高养殖产量, 但是如果饲料蛋白质含量过高, 则可能造成蛋白质的浪费, 而且氨基酸代谢产生的氨会破坏水质; 另一方面, 如果饲料蛋白质含量不能满足水产动物的需要, 又会影响其生长。因此, 饲料中蛋白质含量必需适宜, 才能保证养



殖产量的提高,并保持较为合理的成本。尼罗罗非鱼已经成为我国集约化养殖如网箱、流水和工厂化养殖的重要种类。它具有生长快、养殖周期短、无肌间刺、肉质细嫩、味道鲜美等优点,深受养殖者和消费者的喜爱[1]。关于罗非鱼的营养需要和配合饲料的研究,国内[2-6]、国外已有报道并系多有报道[7-9],但大多报道尼罗罗非鱼成鱼生长所需的饲料蛋白质,对其幼鱼的报道并不多,即使有一些报道,意见也不一致。本试验通过饲料蛋白质不同水平对吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼生长和鱼体组成影响的研究,寻找符合其最佳生长的饲料配方,促使其快速生长,提高养殖产量和经济效益。

1 材料与方

1.1 试验用鱼
尼罗罗非鱼是本实验室在国家级青岛罗非鱼良种场系统选育的吉富品系尼罗罗非鱼。2004年3月初在温室大棚中配组繁殖,雌雄比为3:1。4月份大量出苗,及时捞出转移到育种室水泥池(14m³)中强化培养;5月初从中挑选体重约为3~4g,规格基本一致、体格健壮鱼约2 000尾,暂养于水泥池中。

1.2 试验饲料
试验用饲料为自制,设计3个蛋白质水平,分别为20% (简称D1)、35% (简称D2)、50% (简称D3)。实际测得D1、D2、D3的粗蛋白含量分别为23.1%、37.6%、47.5%。试验饲料用秘鲁白鱼粉、豆粕、花生粕、菜粕作为蛋白源;用玉米、麦麸、米糠提供碳水化合物;用次粉和鱼油平衡能量,同时鱼油可提供必需脂肪酸;用磷酸二氢钙调节有效磷;另外添加维生素和矿物盐,具体配方见表1。按照饲料配方,各种成分先在多功能搅拌机中混匀,然后加入鱼油和水继续混合,直到有面团形成时为止。作好的面团放到不锈钢电动绞肉机中制粒,分别制成粒径为1.5mm、2.5mm两种规格,晒干放在阴凉处保存。

表1 试验饲料的主要成分

成分	D1	D2	D3
白鱼粉(%)	15	30	49
豆粕(%)	11	31	31
玉米(%)	40	20	3
麦麸(%)	14	6	4
次粉(%)	15	8	8
鱼油(%)	1.5	1.5	1.5
(维生素+矿物盐) ¹ (%)	3.5	3.5	3.5
实际成分(干重)			
粗蛋白(%)	23.1	37.6	47.9
粗脂肪(%)	5.9	6.6	7.6
粗灰分(%)	6.3	8.9	11.6
水分(%)	7.6	9.1	7.5
(NFE ² +粗纤维)(%)	57.0	37.8	25.4
总能量(MJ/kg)	17.58	17.98	18.69

注:1.矿物盐、维生素由上海金奎饲料有限公司提供;

2.NFE(无氮浸出物)=100-[(粗蛋白(%)+粗脂肪(%)+粗灰分(%))].

1.3 试验时间、地点和设备
试验于2004年5月7日开始,7月24日结束,共计78d。试验在国家级青岛罗非鱼良种场育种室中进行。在育种室中选择一个长方形水泥池(28m³,8m×3.5m×1m),用竹竿搭建9个架

子,将9个聚乙烯网箱(1m×1m×1m)固定其上。箱底用装有沙子的PVC管(d=30mm)作沉子,两排网箱下面分别有两根7.5m长的气管。

1.4 饲养管理

试验鱼平均初始规格为3.61~3.89g。本试验设计3个蛋白质水平,每个水平设3个重复,随机分配9个网箱。试验开始前先将试验鱼在网箱中驯养一周。每个网箱放养120尾,每天投喂4次(8:00、10:30、14:30、16:30),投喂量为体重的3%~5%。每隔半月称量体重一次,根据体重及时调整投饵量。试验期间每天早晨8点虹吸法吸污,同时换水泥池中2/3的水,并且记录水温,每隔一个月清洗网衣一次。水温26~30℃,pH值7.6左右;24h冲气,采用自然光照周期(12h白天,12h黑夜),溶氧5mg/l左右。

1.5 生长样品的采样测定和数据处理分析

按下式计算生长率[10]:

$$\text{绝对增重率(AGR)} (\text{g/d}) = (W_2 - W_1) / (t_2 - t_1)$$

$$\text{特定增重率(SGR)} (\%/d) = [(\ln W_2 - \ln W_1) / (t_2 - t_1)] \times 100$$

式中:W₁、W₂分别是时间为t₁与t₂时的体重。

$$\text{饲料系数(FCR)} = \text{饲料摄入量} / \text{鱼体净增重}$$

试验数据采用SPSS12.0统计软件分析,采用单因素方差分析(ANOVA)和Duncans多重比较法比较各组之间的差异[11]。

1.6 鱼体组成样品的采集和分析

试验结束后称重取样,每个网箱取鱼5尾烘干作为全鱼样品。鱼体蛋白质含量采用凯氏定氮法测定,用Kjeltec 2200自动凯氏定氮仪测定每份样品氮的含量,粗蛋白含量=6.25×含氮量;用索氏抽提法测定脂肪含量;用马福炉在550℃高温下灼烧至恒重测定灰分含量;用恒温干燥法(105℃)测定样品中水分的含量。每次样品均重复测定2次,若相对偏差大于2%,则增加重复次数,采用相对偏差在2%以下的两个测定值的平均数为测定结果。

2 结果

2.1 吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼的生长

经过78d的饲养,吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼的生长情况见图1、表2。从图1可以看出,随着养殖天数的增加,3组幼鱼的体重均有显著增长,D3(47.9%)组的幼鱼生长最快,D2组(37.6%)次之。从表2可以看出,3组饲料对尼罗罗非鱼幼鱼的生长有显著性影响(P<0.05),其中,摄食D3(47.9%)的幼鱼平均日增重为0.74g/d,试验结束时体重最大,为61.7g摄食D1(23.1%)的幼鱼平均日增重为0.30g/d,试验结束时体重最小,为27.0g。

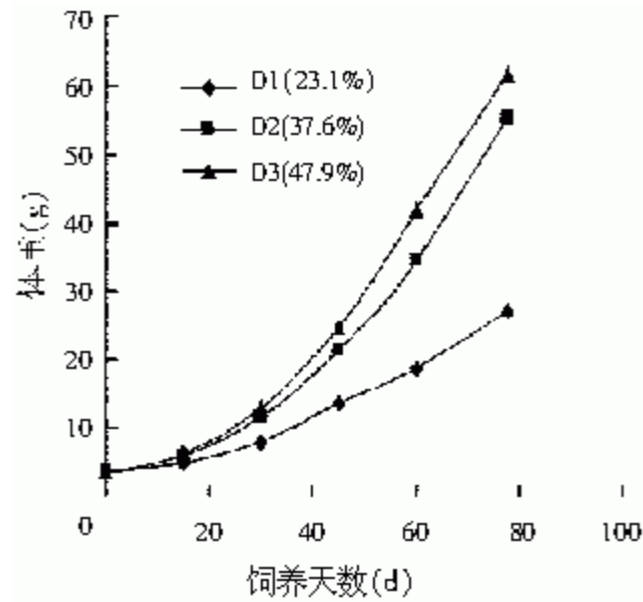


图1 投喂不同蛋白质水平饲料的吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼生长曲线

表2 摄食不同蛋白质水平的饲料罗非鱼幼鱼的绝对增重率(AGR)、特定增重率(SGR)、饲料系数(FCR)($\bar{X} \pm 5D$)

饲料组	初始均重(g)	结束均重(g)	绝对增重率(g/d)	特定增重率(%/d)	饲料系数(FCR)	饲料成本(元/kg)
D1(23.1%)	3.67±0.05	27.0±0.7 ^a	0.30±0.01 ^a	2.56±0.02	1.53±0.07 ^a	2.77
D2(37.6%)	3.79±0.10	53.3±1.2 ^b	0.63±0.02 ^b	3.39±0.06 ^b	1.00±0.01 ^b	3.67
D3(47.9%)	3.81±0.07	61.7±4.5 ^c	0.74±0.06 ^c	3.57±0.10 ^c	0.98±0.06 ^c	4.60

注:表中同一列数据右肩标字母不同表示差异显著(P<0.05),字母相同表示差异不显著。

3个试验组的饲料系数有显著性差异(P<0.05),其中D3组(47.9%)的饲料系数最低,为0.98;D1组(23.1%)的饲料系数最高,为1.53。从饲料成本看,D3组(47.9%)的价格最高,为4.60元/kg;D2组(37.6%)的价格居中,为3.67元/kg;D1组(23.1%)的价格最低,为2.77元/kg。综合以上各项指标,我们初步认为尼罗罗非鱼幼鱼最适合的饲料蛋白质含量为37.6%(D2组)。

2.2 鱼体的化学组成

从表3可以看出,试验结束时,鱼体粗蛋白含量低于初始样品鱼体粗蛋白含量,组间鱼体粗蛋白的含量有差异,摄食D2组(37.6%)、D3组(47.9%)饲料的幼鱼粗蛋白含量显著高于摄食D1组(23.1%)饲料的鱼体粗蛋白含量(P<0.05),但是D2、D3组之间差异不显著。说明不同水平饲料蛋白质对鱼体粗蛋白含量有影响,随着饲料蛋白质含量的升高,鱼体粗蛋白含量也升高。就鱼体脂肪含量而言,试验组样品中脂肪含量比初始样品脂肪含量高,其中摄食D1组(23.1%)的幼鱼鱼体脂肪含量高达31.7%,显著高于摄食D2组(37.6%)和D3组(47.9%)的鱼体脂肪含量,而D2组(37.6%)、D3组(47.9%)鱼体脂肪含量变化并不明显。说明当满足鱼体蛋白需求后,饲料蛋白质含量变化并不影响鱼体脂肪的含量。饲料中蛋白质含量变化也不影响鱼体灰分的含量。

表3 摄食不同蛋白质水平饲料的尼罗罗非鱼幼鱼全鱼的化学组成

鱼体成分	初始鱼样	饲料组		
		D1 (23.1%)	D2 (37.6%)	D3 (47.9%)
粗蛋白 (%)	62.2	54.7 ^a	60.5 ^a	60.3 ^a
脂肪 (%)	16.2	31.7 ^a	20.1 ^b	21.5 ^b
灰分 (%)	15.6	15.0 ^a	15.6 ^a	15.7 ^a
水分 (%)	5.1	2.9 ^a	4.2 ^a	2.7 ^a

注:表中同一行数据右肩标字母不同表示显著差异(P<0.05),相同字母表示差异不显著。表中水分值为干物质含的水分。

3 讨论

3.1 不同饲料蛋白质水平对吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼生长的影响
 蛋白质是维持鱼体生命活动所必需的营养成分,它是构成鱼体的主要物质,也是能量的来源。鱼类需要的饲料蛋白质水平明显高于陆生动物,一般说来是陆生动物的2~4倍。罗非鱼对蛋白质的需求国内外不少学者都进行过研究。黄忠志等(1985)利用酪蛋白和植物蛋白分别对体重为3g和4g的罗非鱼在水温23~28℃下进行试验,蛋白质在饲料中含量为31%时,其生长最快;Cru等(1975)试验得出,尼罗罗非鱼蛋白质适宜范围为20%~30%;王基伟等(1985)用酪蛋白试验饲料对体重为6g的尼罗罗非鱼进行试验,认为罗非鱼的生长受饲料中蛋白质含量的影响,当饲料中蛋白质含量达30%时,获得最大生长效果;雍文岳等(1994)[12]认为,尼罗罗非鱼的蛋白质需要量可定为:中鱼苗到鱼种阶段30%~35%,成鱼及亲鱼28%~30%;Juancey等(1982)[13]报道,饲料中蛋白质含量为56%时,莫桑比克罗非鱼的生长速度低于蛋白质含量为48%时的生长速度。当饲料中蛋白质含量过高时,会导致鱼体生长速度下降。这可能是由于一方面饲料中毒性蛋白质过高增加了氮的排泄,造成蛋白质浪费;另一方面可能是过多的蛋白质产生毒性作用。本次试验中,饲料中蛋白质含量从23.1%升高到47.9%,生长速度逐渐加快,饲料系数逐渐降低。这一结果与Juancey等(1982)的研究结果一致。试验结束时摄食D3组(47.9%)的鱼平均体重最大;摄食D2组(37.6%)的次之;摄食D1组(23.1%)的最小。饲料蛋白质水平不同,3种饲料的成本也存在较大的差异,3种饲料成本的大小顺序为:D3>D2>D1。饲料成本在养殖生产中占很大比例,而蛋白源又是影响饲料成本的主要因素。因此,综合鱼体生长和饲料成本等指标,本试验可初步认为蛋白质含量为37.6%的饲料对吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼的生长是最理想的。

3.2 不同饲料蛋白质水平对吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼鱼体组成的影响
 饲料中不同蛋白质含量对鱼体组成的影响已在莫桑比克罗非鱼、草鱼、红姑鱼、牙鲆、褐鳟、美国红鱼和尖吻鲈等鱼类中有所报道。Juancey等(1982)认为,低蛋白质饲料可在一定程度上提高全鱼粗蛋白含量;曹俊明等(1997)[14]对草鱼的研究发现,高蛋白质饲料可在一定程度上提高全鱼粗蛋白含量;而Page等(1973)、Millikin等(1982)、张显娟等(1998)、刘永坚等(2002)对胡子鲇[15]、条纹鲈[16]、牙鲆[17]、红姑鱼[18]的研究结果表明,饲料中蛋白质含量变化时,鱼体蛋白质变化不大。本试验中,饲料中蛋白质含量从23.1%升高到47.9%时,鱼体粗蛋白含量逐渐升高,D2、D3与D1组之间差异显著(P<0.05);而鱼体中粗脂肪的含量有减少的趋势;水分和灰分并不受饲料中蛋白质含量的影响。

3.3 影响尼罗罗非鱼对饲料蛋白质的最适需求因素
 化、规格、饲料中蛋白含量要求并不很高。黄忠志等(1985)、王基伟等(1985)报道,罗非鱼的最适蛋白质需求量为30%。但幼鱼的新陈代谢强,生长速度较快,因此这一生长阶段对蛋白质的

需求量也较高。本试验证明,所设计的试验饲料中的能量、矿物盐和维生素均能满足罗非鱼的需求。综合考虑试验结果,本试验可以初步认为饲料蛋白含量为37.6%时最适合吉富品系尼罗罗非鱼幼鱼的生长。

参考文献

- 1 王武. 鱼类养殖学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2002
- 2 余伟明. 罗非鱼的营养与饲料[J]. 科学养鱼, 2002(4): 54~55
- 3 彭爱明. 罗非鱼的营养需求[J]. 中国饲料, 1996(21): 25~28
- 4 吴建升, 雍文岳, 游文章, 等. 13种饲料原料蛋白质对尼罗罗非鱼的营养价值[J]. 中国水产科学, 2000, 7(2): 37~42
- 5 吴锐权. 罗非鱼的营养需求与饲料[J]. 渔业科技产业, 2003(1): 22~25
- 6 常青, 梁萌青. 罗非鱼的营养和饲料[J]. 饲料工业, 2002, 23(3): 36~38
- 7 Mazid M A, Tanaka Y, Katayama, T, et al. Growth response of tilapia zillii fingerlings fed isocaloric diets with variable protein level[J]. Aquaculture, 1979(18): 115~122
- 8 Ofojekwu P C, Ejike C. Growth response and feed utilization in the tropical cichlid *Oreochromis niloticus* fed on cottonseed based artificial diets[J]. Aquaculture, 1984(42): 27~36
- 9 De Silva S S, Gunasekera R M. Effects of dietary protein level and amount of plant ingredient (*Phaseolus aureus*) incorporated into the diets on consumption, growth performance and carcass composition in *Oreochromis niloticus* fry [J]. Aquaculture, 1989(80): 121~133
- 10 李思发. 中国淡水鱼类种群生态学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1990
- 11 明道绪. 生物统计附试验设计[M]. 中国农业出版社, 2001. 94~95
- 12 雍文岳. 尼罗罗非鱼营养需要量[J]. 淡水渔业, 1994, 24(5): 22~24
- 13 Juancey K. The effects of varying dietary protein level on the growth, food conversion, protein utilization and body composition of juvenile tilapias (*Sarotherodon mossambicus*) [J]. Aquaculture, 1982(27): 43~54
- 14 曹俊明, 关国强, 刘永坚, 等. 饲料蛋白质、脂肪、碳水化合物水平对草鱼生长和组织营养成分组成的影响[J]. 水产科技情报, 1997, 24(2): 56~60
- 15 Page J W. Interaction of dietary levels of protein and energy on channel catfish (*Ictalurus punctatus*) [J]. Journal of Nutrition, 1973 (103): 1 339~1 346
- 16 Millikin M R. Effect of dietary protein concentration on the growth, feed efficiency and body composition of age-0 striped bass [J]. Trans. Am. Fish Soc., 1982(111): 373~378
- 17 张显娟, 李爱杰, 等. 牙鲆稚鱼对蛋白质、脂肪及碳水化合物营养需求的研究[J]. 上海水产大学学报增刊, 1998(7): 98~103
- 18 刘永坚, 刘栋辉, 等. 饲料蛋白质和能量水平对红姑鱼生长和鱼体组成的影响[J]. 水产学报, 2002, 26(3): 242~246

(编辑: 高雁, snowyan78@tom.com)

评论

发表

评论

*40字以内

[关于我们](#) | [网站导航](#) | [友情连接](#) | [联系我们](#) | [会员须知](#) | [广告服务](#) | [服务条款](#)

版权所有:饲料工业杂志社 Copyright © [Http://www.feedindustry.com.cn](http://www.feedindustry.com.cn) 2004-2005 All Rights 辽ICP备05006846号

饲料工业杂志社地址: 沈阳市皇姑区金沙江街16号6门 邮编: 110036 投稿:E-mail:tg@feedindustry.com.cn 广告: E-mail:ggb@feedindustry.com.cn

编辑一部: (024) 86391926 (传真) 编辑二部: (024) 86391925 (传真) 网络部、发行部: (024) 86391237 总编室: (024) 86391923 (传真)