

# 黄颡鱼蛋白需求量的研究

周秋白, 吴华东, 吴凤翔, 李升生, 熊玲玲, 张燕萍, 杨发群

(江西农业大学 动物科技学院, 江西 南昌 330045)

**摘要:** 用不同蛋白水平的配合饲料饲喂黄颡鱼 40 d, 试验结果表明: 平均日增重率随蛋白质含量升高而增大, 饲料系数随蛋白质含量升高而降低。蛋白质含量为 39.94% 时, 蛋白质效率最高为 157.1%; 蛋白水平在 44.54% 以上个体增重不再显著提高; 黄颡鱼适宜的蛋白质需求量在 39.49% ~ 44.5% 左右。饲养前期为保证黄颡鱼幼鱼较快的个体增重, 饲料蛋白水平含量偏向 44.5% 为宜。要保证高蛋白质效率, 黄颡鱼饲料蛋白含量以 40% 为适宜。

**关键词:** 黄颡鱼; 蛋白需求量; 个体增重; 饲料系数; 蛋白质效率

**中图分类号:** S965.199.16 **文献标识码:** A

## A Study on the Protein Requirement of Young Fish of *Pelteobagrus fulvidraco* (Richardson)

ZHOU Qiu-bai, WU Hua-dong, WU Feng-xiang

LI Sheng-sheng, XIONG Ling-ling, ZHANG Yan-ping, YANG Fa-qun

(College of Animal Science and Technology, JAU, Nanchang 330045, China)

**Abstract:** The experimental results showed as follows: After feeding with the different protein levels feeds graded form about 35.79% to 48.45% to the young fish of *Pelteobagrus fulvidraco* (Richardson) for 40 d, the higher the protein level, the better the feed efficiency and the growth rate with remarkable difference ( $p < 0.05$ ). The highest PER was 157.1% when the content of protein was 39.94%, but when the protein level was higher than 44.54%, the difference was disremarkable ( $p > 0.05$ ). The optimum protein requirement was 39.94% ~ 44.54%, according to the three biological indexes of individual weight gain, feed efficiency and protein efficiency ratio.

**Key words:** *Pelteobagrus fulvidraco* (Richardson); protein requirement; individual weight gain; feed efficiency; protein efficiency ratio (PER)

黄颡鱼 (*Pelteobagrus fulvidraco* Rich.), 肉嫩, 刺少, 味道鲜美, 深受广大消费者喜欢。近年来市场销售好, 国内已有许多地方开始了黄颡鱼的养殖。目前, 黄颡鱼的人工繁殖技术已日趋成熟, 规模化养殖黄颡鱼急需解决的是适合黄颡鱼营养需求的全价配合饲料。为此, 我们以黄颡鱼幼鱼为材料进行了黄颡鱼适宜蛋白需求量的研究, 旨在配制黄颡鱼配合饲料提供参考。

## 1 材料和方法

### 1.1 实验鱼和饲料配方

实验鱼取自鄱阳湖区野生黄颡鱼繁殖的幼鱼<sup>[1]</sup>。

饲料原料来源于贵溪特种水产饲料厂, 配方及营养成分见表 1。各饲料原料粉碎充分混匀后加入适量水制成粒径约 2.5 mm 左右颗粒, 自然晾干后投喂。

收稿日期: 2003-06-18

作者简介: 周秋白 (1965-), 男, 副教授, 从事水产动物营养与养殖研究。

## 1.2 饲养方法

黄颡鱼幼鱼在实验室试验水箱中驯养半个月转食人工饲料和适应水箱后开始正式试验。试验分两阶段:前期(20 d)选择个体基本均匀体质好的黄颡鱼幼鱼 192 尾,随机分成 4 组,每组 48 尾,分 3 个重复(各放 16 尾)。准确称重后,分别随机放入 12 个 50 cm × 30 cm × 40 cm 的单体循环水簇箱中进行饲养;后期(20 d)从每组中各选取 42

尾,同上分别随机放入上述 12 个水簇箱中进行饲养。24 h 连续曝气增氧和保持水体循环,控制饲养水温度在(25 ± 2)℃,保持 pH7.0 左右。每天投喂 2 次饲料,投喂时控制黄颡鱼在 1 h 内吃完为度。每天清洗过滤棉保持水质清洁,必要时进行清污换水,每次换水量约占总水量 1/3 左右,水中无异味。放养情况见表 2,3。

## 1.3 测定项目、方法、数据处理<sup>[2,3]</sup>

蛋白质含量测定用凯氏定氮法测定。

蛋白质效率(PER) = 体重增加量/摄取蛋白质量 × 100%

平均日增重率(%) = 增重率/饲养天数

增重率(%) =  $(W_t - W_0) / W_0 \times 100\%$

$W_t$ ——饲喂  $t$  时间的体重;  $W_0$ ——放养时的体重。

用 SAS 软件进行方差分析,差异显著者进行多重比较。

## 2 结果与分析

### 2.1 饲料系数

饲养结果(表 4)表明:饲料系数随蛋白水平提高而降低,蛋白质含量为 35.79% 的 A 组最高为 1.92;蛋白质含量为 39.94% 的 B 组为 1.64;蛋白质含量为 44.54% 的 C 组为 1.48;蛋白质含量为 48.47% 的 D 组最低为 1.43。

### 2.2 个体增重

平均个体重量随蛋白水平提高而升高,各水平间差异显著( $p < 0.05$ ),前期(表 2)D 组、C 组极显著高于 A、B 组( $p < 0.01$ );D 组与 C 组差异不显著( $p > 0.05$ );B 组显著高于 A 组。表明蛋白水平在 44.54% 以上均可获得好的个体增重;后期(表 3)B、C、D 组个体增重显著高于 A 组,差异显著( $p < 0.05$ ),B、C、D 组间差异不显著( $p > 0.05$ ),但 D 组表现上增重略有下降。表明 B、C 组蛋白水平对黄颡鱼幼鱼生长是有利的,再提高饲料蛋白水平对黄颡鱼个体增重已无太大意义。

### 2.3 蛋白质效率

蛋白质效率在不同蛋白水平间表现(见表 4):前期不同蛋白水平间蛋白质效率均较高,差异不显著( $p > 0.05$ );后期高蛋白水平组蛋白质效率开始降低,而中等蛋白水平组则表现较高的蛋白质效率,B、C 组显著高于 A、D 组( $p < 0.01$ )。B 组略高于 C 组,差异不显著( $p > 0.05$ )。两个饲养期平均蛋白质效率 B 组最高为 157.1%。

表 1 饲料配方及蛋白含量 %

组号	A	B	C	D
复合蛋白粉	40	50	60	70
α-淀粉	15	15	15	15
面粉	35	25	15	5
酵母	6	6	6	6
诱食剂	0.2	0.2	0.2	0.2
添加剂	2	2	2	2
蛋白质含量	35.79	39.94	44.54	48.47

表 2 前期饲养试验放养收获情况

组号	A	B	C	D
放养总重量	512.64	522.72	521.76	515.52
平均个体重量	10.68 ± 0.31 <sup>a</sup>	10.89 ± 0.43 <sup>a</sup>	10.87 ± 0.39 <sup>a</sup>	10.74 ± 0.21 <sup>a</sup>
收获总重量	664.32	698.30	718.08	725.76
净增重	151.68	175.58	196.32	210.24
平均个体重量	13.84 ± 0.30 <sup>a</sup>	14.55 ± 0.44 <sup>b</sup>	14.96 ± 0.35 <sup>c</sup>	15.12 ± 0.32 <sup>c</sup>

表 3 后期饲养试验放养收获情况

组号	A	B	C	D
放养总重量	600.0	593.8	614.0	613.6
平均个体重量	14.28 ± 0.43 <sup>a</sup>	14.14 ± 0.42 <sup>a</sup>	14.62 ± 0.45 <sup>a</sup>	14.61 ± 0.42 <sup>a</sup>
收获总重量	776.9	797.5	833.0	830.42
净增重	176.9	203.7	219.0	216.8
平均个体重量	18.53 ± 0.41 <sup>a</sup>	18.97 ± 0.60 <sup>b</sup>	19.83 ± 0.50 <sup>b</sup>	19.77 ± 0.46 <sup>b</sup>

表 4 不同蛋白水平饲养试验综合指标

组号	A	B	C	D
前期增重率/%	29.6	33.6	37.6	40.7
后期增重率/%	29.48	33.3	35.8	35.3
平均增重率/%	29.54	33.45	36.7	38.0
前期平均日增重率/%	1.48	1.75	1.88	2.35
后期平均日增重率/%	1.47	1.67	1.79	1.77
总平均日增重率/%	1.48	1.72	1.84	2.06
前期饲料系数	1.70	1.54	1.36	1.23
后期饲料系数	1.92	1.64	1.48	1.43
平均饲料系数	1.82	1.59	14.2	1.33
前期蛋白质效率/%	164.56 ± 1.77 <sup>a</sup>	163.00 ± 0.46 <sup>a</sup>	162.91 ± 0.53 <sup>a</sup>	167.28 ± 1.16 <sup>a</sup>
后期蛋白质效率/%	145.60 ± 0.42 <sup>a</sup>	152.80 ± 0.36 <sup>b</sup>	152.00 ± 0.44 <sup>b</sup>	143.30 ± 0.60 <sup>a</sup>
总蛋白质效率/%	153.8	157.1	157.0	154.6

注:上角标没有相同字母表示差异显著,相同字母表示差异不显著。

### 3 讨论与结论

用不同蛋白水平的配合饲料饲喂黄颡鱼,通过两个阶段试验结果表明:前期蛋白质含量升高时生长速度显著加快,饲料系数显著下降,蛋白质效率各组间差异不显著,高蛋白水平组仍表现为高的蛋白质效率,这可能是由于黄颡鱼是一种肉食性鱼,需求蛋白质水平较高<sup>[1,4]</sup>。黄颡鱼幼鱼对蛋白需求更高,同时存在一定补偿生长的作用。

后期蛋白质含量 39.94% 时,蛋白质效率最高为 152.8%;蛋白质含量为 44.45% 时,蛋白质效率为 152.0%;当蛋白质含量达到 48.5% 时,蛋白质效率显著下降为 143.3%。摄食量随蛋白质水平升高而下降,且日增重率也较 C 组略有下降但差异不显著,说明 D 组已超过了最适蛋白水平。高蛋白组的高氮代谢可能一定程度影响了黄颡鱼的正常生长<sup>[3]</sup>。

一般鱼类从饲料中摄取蛋白质量少时,动物生长过程中对蛋白质利用效率相对来说要高些,该实验中 A 组蛋白质含量为 35.79%,蛋白质效率为 145.6%,后期饲养结果并未显示出最高的蛋白质效率,仅高于高蛋白水平的 D 组。可能是由于黄颡鱼是肉食性鱼,对碳水化合物消化吸收差。而 A 组配方中复合蛋白减少,面粉增加,且配方中未另外添加油脂,脂肪含量偏低,表现为低蛋白水平的可用能量可能不足,部分蛋白质用作能量消耗,而对蛋白质效率产生影响。关于黄颡鱼对脂肪需求量尚待进一步研究。

从蛋白质效率来看,蛋白质含量为 39.94% 的 B 组,蛋白质效率最高为 157.1%。因此黄颡鱼饲料蛋白质含量以 B 组的 39.94% 为适宜。蛋白质含量为 44.5% 的 C 组蛋白质效率为 157.0%,B、C 组差异不显著。从个体增重看,前期蛋白水平在 44.54% 以上 D、C 组均可获得好的个体增重;B 组与 C 组生长速度比较 C 组更快,且与 B 组差异显著。但后期个体增重 B、C、D 组差异不显著。因此为保证黄颡鱼较快的生长,饲料蛋白质水平 44.54% 左右对饲养黄颡鱼幼鱼应更为适宜。综合考虑增重、蛋白质效率和饲料系数,黄颡鱼适宜的蛋白质需求量约为 40% ~ 44.5%。

#### 参考文献:

- [1] 刘世平. 鄱阳湖黄颡鱼生物学研究[J]. 动物学杂志, 1997, 32(4): 10 ~ 15.
- [2] 胡坚. 动物饲养学[M]. 长春: 吉林科技出版社, 1999. 32, 33.
- [3] 李爱杰. 水产动物营养与饲料学[M]. 北京: 中国农业出版社, 2000. 102 ~ 105.
- [4] 刘景帧, 刘丙阳, 徐世谦, 等. 黄颡鱼仔鱼摄食习性研究[J]. 水利渔业, 2000, 20(1): 20, 21.