

黄颡鱼幼鱼对饲料中蛋白质和能量需要量的研究

李敬伟¹, 李文宽¹, 骆小年¹, 闫有利¹, 王吉桥², 王文辉²

(1. 辽宁省淡水水产研究所, 辽宁 辽阳 111000; 2. 大连水产学院, 辽宁 大连 116024)

摘 要: 以鱼粉和豆粕为蛋白质源、大豆油为脂质源配制成3个蛋白质水平(35%、40%和45%)×2个能量水平(1.5×10^4 J/g和 1.6×10^4 J/g)的6种试验饲料, 投喂平均体重为(4.7±0.6)g的黄颡鱼, 进行蛋白质和能量需要量的研究。经62 d饲养表明: 黄颡鱼幼鱼配合饲料中的适宜蛋白质含量为41.47%~43.38%, 最佳能量蛋白比为40.17。在6组试验饲料中, 当蛋白质含量为40.38%, 能量为 1.622×10^4 J/g时, 体重增长率, 蛋白质效率, 肥满度均为最大值, 分别为132.93%、1.14和1.76, 饲料系数最低为2.17。

关键词: 黄颡鱼幼鱼; 配合饲料; 蛋白质; 能量

中图分类号: S965.199

文献标识码: A

文章编号: 1003-1111(2005)09-0017-03

黄颡鱼(*Pelteobagrus fulvidraco*)属鲶形目, 鲶科, 黄颡鱼属, 为底栖肉食性鱼类, 近几年, 因其营养丰富, 肉质佳, 经济价值较高^[1,2], 而颇受养殖户及消费者的青睐。随着黄颡鱼养殖业的发展, 因营养不良而造成的疾病也随之增多, 以往的研究多见于黄颡鱼的生物学特性及养殖技术方面, 而对营养及人工配合饲料的研究报道较少^[3,4]。为此, 笔者于2003年进行了黄颡鱼幼鱼对饲料中蛋白质和能量需要量的研究, 现报告如下。

1 材料和方法

1.1 试验饲料

以秘鲁鱼粉、豆粕为蛋白质源, 大豆油为脂质源, 配制3个蛋白质水平(35%、40%、45%)×2个能量水平(1.5×10^4 J/g, 1.6×10^4 J/g)的6种配方的饲料, 每组饲料加入等量的复合维生素和矿物质微量元素。饲料的粒径为1.5 mm。试验饲料配方组成和主要营养成分见表1。

表1 试验饲料组成和营养成分

饲料号	鱼粉	豆粕	豆油	纤维 素	能量/ $\times 10^4$ J/g		蛋白质含量/%	
					计算值	实测值	设计值	实测值
1	36	33	6	23	1.495	1.51	35.37	36.89
2	35	33	9	21	1.597	1.612	35.37	36.30
3	39	39	2	18	1.502	1.519	40.37	40.19
4	40	37	5	16	1.602	1.622	40.11	40.38
5	52	31	0	15	1.509	1.538	44.79	46.28
6	46	40	1	11	1.607	1.629	45.03	45.81

注: 1) 饲料中其它成分(%) a. 复合维生素, 1; b. 矿物质微量元素, 1;

2) 蛋白质含量设计值按鱼粉蛋白含量60.5%、豆粕蛋白含量43%计算;

3) 蛋白含量相同或接近的两组饲料其总能计算值按照鱼粉、豆

粕和豆油含有不同的能值调整各组份含量, 使其总能分别为 15×10^3 J/g和 16×10^3 J/g, 饲料组成按鱼粉18 029 J/g、豆粕18 447 J/g、豆油39 589 J/g计算, 纤维素不计能值;

4) 总能实测值用氧弹式热量仪测定。

1.2 试验条件

试验在规格为1 m×2 m×0.5 m的聚乙烯网箱中进行, 将网箱平行排列在室内的6口水泥池中。水泥池面积为10 m², 水深0.5 m, 每池放3只网箱, 每只网箱内放一个0.4 m×0.4 m的饲料台, 网箱底部设隐蔽物。试验期间水源为曝气>7 d的地下水, 并24 h连续充气, 每7 d吸污、换水一次, 每次换水量30~40 cm。试验期间水温为21.5~26.0℃, 溶氧>5.5 mg/L, pH值为7.00~8.14, 氨氮<0.3 mg/L。

试验用鱼取自本所试验场。试验前将鱼在水泥池内投喂蛋白含量为40%鲤鱼种颗粒饲料驯养2周, 待鱼适应环境后, 开始试验。挑选体质健壮、无病无伤的黄颡鱼, 平均体重为(4.7±0.6) g, 平均体长(5.8±0.5) cm, 每箱放40尾。每组饲料设3个重复。于2003年8月9日~10月10日, 共进行了62 d试验, 试验期间每天投喂2次, 日投饵率约3%。

1.3 鱼体测量及计算

试验期间, 每15 d测量一次鱼的体重与体长, 依此计算鱼的体重增长率、饵料系数、蛋白质效率、能量蛋白比和肥满度。

2 结果与讨论

2.1 结果

试验终了体重、体长及体重增重率、饵料系数、蛋白质效率见表2, 蛋白质含量及能量方差分析见表3。

收稿日期: 2004-11-24; 修回日期: 2005-01-19。

基金项目: 辽宁省自然科学基金项目(2020853)。

作者简介: 李敬伟(1974-), 男, 工程师; 主要从事饲料营养的研究。

表 2 试验结果

饲料	平均体重/g		平均体长/cm		体重增长率/%	饵料系数	蛋白质效率/%	能量蛋白比	肥满度
	初始	终末	初始	终末					
1	4.72 ± 0.58	8.72 ± 1.28	5.84 ± 0.52	8.60 ± 0.77	84.62	2.85	0.95	40.93	1.53
2	4.71 ± 0.69	9.17 ± 1.73	5.83 ± 0.58	8.50 ± 0.89	94.68	2.62	1.05	44.41	1.49
3	4.69 ± 0.79	9.86 ± 1.52	5.82 ± 0.54	8.67 ± 0.69	113.85	2.21	1.13	37.80	1.51
4	4.71 ± 0.59	10.93 ± 1.83	5.84 ± 0.42	9.03 ± 0.91	132.93	2.17	1.14	40.17	1.76
5	4.68 ± 0.62	10.05 ± 1.23	5.86 ± 0.53	8.66 ± 0.78	115.84	2.18	0.99	33.23	1.55
6	4.66 ± 0.67	9.88 ± 1.63	5.80 ± 0.43	8.53 ± 0.77	111.45	2.19	1.00	35.55	1.64

注:试验鱼成活率为 100%; 体重增长率(%) = (终末体重 - 初始体重) / (初始体重) × 100; 饵料系数 = (投饵量 - 残饵量) / (终末体重 - 初始体重); 蛋白质效率(%) = (终末体重 - 初始体重) / [(投饵量 - 残饵量) × 饲料蛋白含量] × 100; 能量蛋白比 = 1 kg 饲料所含的总能(kJ) / 1 kg 饲料中粗蛋白质含量(g); 肥满度 = 体重(g) / [体长(cm)]³ × 100

表 3 蛋白含量和能量方差分析

变异来源	自由度 df	平方和 SS	方差 S ²	F	F _{0.05}	F _{0.01}
A 蛋白水平	2	SS _A = 6.61	S _A ² = 3.31	4.53*	3.98	6.93
B 能量水平	1	SS _B = 0.96	S _B ² = 0.96	1.32	4.75	9.33
A × B	2	SS _C = 2.89	S _C ² = 1.45	1.99	3.98	6.93
误差	12	SS _T = 8.77	0.73			
总变异	17	SS _T = 11.66				

2.2 蛋白质含量关系式

饲料中蛋白质含量与体重增长率、饵料系数、蛋白质效率和肥满度的关系如图 1、2、3 所示。其方程式为:

$$Y_1 = -1.0382X^2 + 88.28X - 1749.6 (r = 0.8697 > r_{0.05} = 0.8114)$$

$$Y_2 = 0.0137X^2 - 1.1886X + 27.867 (r = 0.9259 > r_{0.01} = 0.9172)$$

$$Y_3 = -0.0057X^2 + 0.4728X - 8.613 (r = 0.8371 > r_{0.05} = 0.8114)$$

3 讨论

3.1 黄颡鱼幼鱼饲料中适宜蛋白质含量

试验结果表明,在蛋白质含量为 35%、40% 和 45% 的 3 个水平中,体重增长率和蛋白质效率并不与蛋白质含量成正比,而是先升后降,饵料系数呈下降趋势。方差分析结果(表 3)表明,3 个蛋白水平的饲料对黄颡鱼幼鱼生长有明显影响(P < 0.05),而能量各水平间差异不显著(P > 0.05)。根据回归方程计算可知,X 与 Y₁, X 与 Y₃ 间的相关显著,X 与 Y₂ 间的相关极显著(图 1、图 2、图 3),当配合饲料蛋白含量为 42.52% 时,黄颡鱼体重增长率最大;当蛋白质含量为 43.38% 时,饵料系数最低;当蛋白含量为 41.47% 时,蛋白质效率最高。由此可见,黄颡鱼幼鱼饲料中适宜蛋白质含量在 41.74% ~ 43.38%,可获得最大的生长率,最低的饵料系数,说明饲料中适宜的蛋白质含量不仅能促进鱼体正常生长,而且可降低饵料系数。这与邹杜校(1999)和韩庆等(2002)的试验结果相似^[4,5]。

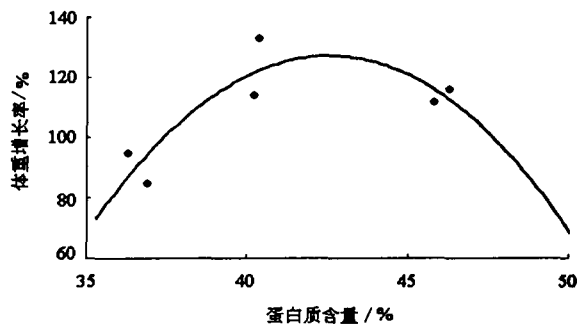


图 1 蛋白质含量与体重增长率的关系

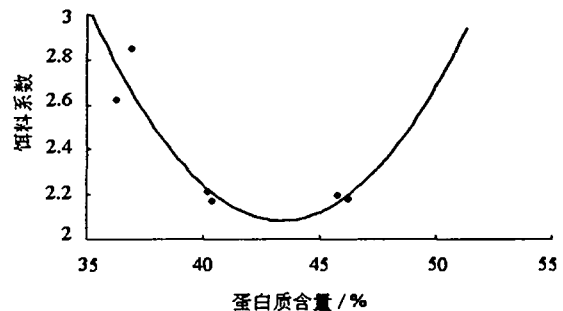


图 2 蛋白质含量与饵料系数的关系

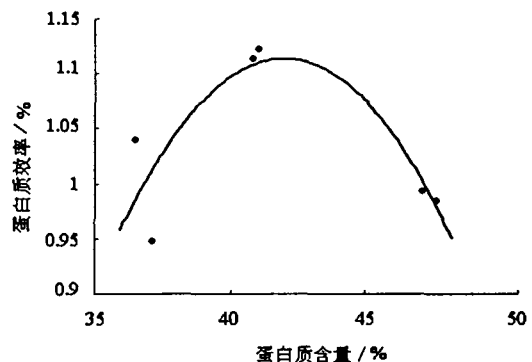


图 3 蛋白质含量与蛋白质效率的关系

3.2 黄颡鱼幼鱼饲料中适宜能量蛋白比

试验结果表明,在饲料蛋白含量为 36.30% ~ 46.28%, 能量蛋白比为 33.23 ~ 44.41 的 6 组试验饲料中,当第 4 组饲料蛋白含量为 40.38%, 能量蛋白比为 40.17 时,可获得最大增长率(132.93%),最低饵料系数(2.17)、最高蛋白质效率(1.14%)和最大肥满度(1.76)。而在能量水平与第 4 组接近的第 2 组饲料中,蛋白质利用率低,养殖效果不理想,原因是在蛋白质供应不足的情况下,单纯提高能量也不能达到节约蛋白质的效果^[6];在蛋白质含量较高的第 5、6 组饲料中,反而因过多的蛋白质增加了鱼体负担,降低了蛋白质利用率和蛋白质效率,造成浪费,这与 Samantary 和 Mokanty 的研究结果相一致^[7];在第 1 饲料组中,虽然能量蛋白比与第 4 饲料组相近,其试验结果也差,可以看出在能量供给不足的情况下,也不能片面追求能量物质节约蛋白质作用而降低蛋白质的供应水平,否则导致鱼类对营养物质的利用率降低,甚至产生营养性疾病。

综上所述,设计黄颡鱼幼鱼的饲料配方,注重适宜的能量蛋白比,不仅可达到提高饲料利用效率,降低成本,改善

养殖效果,而且可提高黄颡鱼的生产性能及减少某些能量蛋白比失调引发的疾病的发生。

参考文献:

- [1] 孟庆闻,苏锦祥,缪学祖编著. 鱼类分类学[M]. 北京:中国农业出版社,1995.285-286.
- [2] 黄峰,延安生,熊传喜,等. 黄颡鱼的含肉率及鱼肉营养评价[J]. 淡水渔业,1999,29(10):3-6.
- [3] 王令玲. 黄颡鱼生物学特点及其繁殖饲养[J]. 淡水渔业,1989(6):23-31.
- [4] 邹杜校. 黄颡鱼幼鱼蛋白质需要量研究[J]. 湖北农学院学报. 1999,19(2):143-145.
- [5] 韩庆,罗玉双,夏维福,等. 鱼粉和豆饼的比例对黄颡鱼生长的影响[J]. 水产科学,2002,21(1):9-10.
- [6] 李爱杰主编. 水产动物营养与饲料学[M]. 北京:中国农业出版社,1996. 78-79.
- [7] Samantaray K, Mohanty S S. Interactions dietary levels of protein and energy on fingerling snakehead, *Channa striata* [J]. Aquaculture, 1997(156): 245-253.

Requirement of juvenile *Pelteobagrus fulvidraco* for dietary Protein and Energy

LI Jing-wei¹, LI Wen-kuan¹, LUO Xiao-nian¹, YAN You-li¹, WANG Ji-qiao², WANG Wen-hui²

(1. Research Institute For Freshwater Fisheries of Liaoning, Liaoyang 111000, China; 2. Dalian Fisheries University, Dalian 116024, China)

Abstract: The optimum protein requirement and energy/protein ratio for yellow catfish *Pelteobagrus fulvidraco* juveniles (body weight, 4.7 ± 0.6 g) were determined using practical diets in a 3×2 factorial experiments. The experimental fish were reared for 2 month. Three protein levels (35%, 40% and 45%) and two energy levels (1.5×10^4 J/g and 1.6×10^4 J/g) were tested. Results were analysed based on ratio of weight gain, feed conversion ratio, protein efficient rate and condition factor. Results show the fitting requirement of protein is 41.47% ~ 43.38%, optimal energy/protein ratio is 40.17. When the content of protein test is 40.38% and energy is 1.622×10^4 J/g, the maximum weight gain (132.93%), protein efficiency ratio (1.14) and condition factor (1.76) and the lowest feed conversion ratio (2.17) were obtained.

Key words: *Pelteobagrus fulvidraco*; diet; protein requirement; energy/protein ratio

(责任编辑:晓 荷)

全面报道养殖热量 及时传播实用技术
率先发布市场信息 竭诚提供优质服务

欢迎订阅 2006 年《科学养鱼》杂志

本刊以推广水产实用养殖技术为主,提供最新水产养殖、病害防治、饲料应用技术,介绍和交流广大水产养殖业者的成功经验,推广名、特、优、新水产品种的养殖技术,宣传渔业方针和政策,及时传递国内外最新的渔业信息和市场动态,是广大水产业者的良师益友。

本刊大 16 开本,每月 10 日出版,每期定价 5.00 元,全年 60.00 元。全国各地邮局订阅,邮发代号:28-154

地址:江苏无锡市山水东路 9 号《科学养鱼》杂志社 电话:0510-5555133 5550198 邮编:214081