

# 不同蛋白质水平的饵料对黄喉拟水龟生长影响的研究

周维官, 陈业良

(广西科学院生物研究所, 南宁 530007)

**摘要:**依据单因子梯度设计原理,采用进口鱼粉、豆粕为主要蛋白源制成蛋白质含量分别为 50.2%、47.3%、44.3% 和 41.4% 共 4 种试验饵料,研究不同蛋白质水平饵料对黄喉拟水龟生长的影响。结果表明,经过 120 d 对 80 只黄喉拟水龟幼龟的饲养,当饵料的蛋白质含量为 47.3% 时,黄喉拟水龟的生长速度最快,均显著高于其他 3 个组 ( $P < 0.05$ );蛋白质效率最高,极显著高于 50.2% 组 ( $P < 0.01$ ),也分别显著高于 44.3% 组和 41.4% 组 ( $P < 0.05$ );耗料增重比最低,分别极显著低于 44.3% 组和 50.2% 组 ( $P < 0.01$ ),也显著低于 41.4% 组 ( $P < 0.05$ )。但不同蛋白质水平的饵料对黄喉拟水龟体蛋白质含量没有明显的影响 ( $P > 0.05$ )。

**关键词:**黄喉拟水龟; 饵料; 蛋白质水平; 生长

中图分类号: Q959.6 文献标识码: A 文章编号: 1000-7083(2010)02-0300-03

## The Effect of Diets Containing Different Protein Contents on *Mauremys mutica* Growth

ZHOU Wei-guan, CHEN YE-liang

(Biological Institute of Guangxi Academy of Sciences, Nanning 530007, China)

**Abstract:** Imported fishmeal and soybean meal were used as nitrogen sources of different protein levels to investigate the impact on growth on a total of 80 juvenile *Mauremys mutica*. Feedstuff was prepared with four protein contents of 50.2%, 47.3%, 44.3% and 41.4% according to the principle of univariate factor gradient. After breeding for 120 days, the results showed that the growth rate of *M. mutica* fed with 47.3% protein content was markedly higher than those in the three other experimental groups, and differed significantly ( $P < 0.05$ ). The protein conversion rate was the most efficient and was significantly different from the 50.2% ( $P < 0.01$ ), 44.3% ( $P < 0.05$ ) and 41.4% ( $P < 0.05$ ) protein content groups; otherwise, the ratio of feed conversion and weight gain in the 47.3% protein content group was minimal, had very significant differences with the 44.3% and 50.2% protein content groups ( $P < 0.01$ ) as well as the 41.4% protein content group ( $P < 0.05$ ). However, protein content had no significant difference among *M. mutica* fed with feedstuff at different protein levels.

**Key words:** *Mauremys mutica*; feedstuff; protein level; growth

黄喉拟水龟 *Mauremys mutica* Cantor 分南方种群和北方种群(朱新平等, 2004)。目前在广州水产品市场上销售的主要以南方种群的黄喉拟水龟为主,这是因为一方面它更符合消费者的心理,另一方面其适应性广、生长快、成活率高,比较适合人工养殖,在广西和广东已形成了一定的养殖规模,其开发前景广阔。但一直以来大多以杂鱼肉等单一品种作为养殖黄喉拟水龟的饵料(朱新平等, 2000、2001a、b;周贵潭, 2003;李贵生, 2005;周维官等, 2006、2008),其生长速度缓慢,养殖周期长,影响养殖经济效益。到目前为止,尚未见有不同蛋白质水平的配合饵料对养殖黄喉拟水龟影响的研究报道。本试验拟在南方种群黄喉拟水龟的幼龟饵料中设计不同蛋白质含量梯度,观测其对幼龟生长及饵料转化效率

的影响,以期研制黄喉拟水龟配合饵料提供科学依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 试验饲料分组

以进口鱼粉、豆粕为主要蛋白源配制成 4 种不同蛋白质水平即不同蛋白质梯度的配合饵料,第 1 组、第 2 组、第 3 组和第 4 组的蛋白质含量分别为 41.4%、44.3%、47.3% 和 50.2%。为了提高黄喉拟水龟摄食配合饵料的喜食性,在配合饵料中还添加适量的诱食剂。试验饵料按配方将各种单一粉末原料经充分搅拌、混合后备用。

#### 1.2 试验方法及饲养条件

试验用黄喉拟水龟幼龟取自广西科学院生物研

收稿日期: 2009-05-18 接受日期: 2009-07-26 基金项目: 广西自然科学基金基础研究专项资助(桂科基 0342017)

作者简介: 周维官(1962~),男,副研究员,研究方向:特种动物养殖, E-mail: zhouweiguan@126.com

究所特种经济动物养殖场的南方种群个体。健康、能正常摄食、大小基本一致、雌雄各半,平均体重为  $73.6 \text{ g} \pm 4.6 \text{ g}$ ,用高锰酸钾消毒后随机分为 4 组,每组 10 只,分别投放于 4 个面积为  $4 \text{ m}^2$  的水泥池中,停食 1 d 后开始投喂各试验饵料。每天定时、定点分 2 次投喂各试验饵料(上午 8 时、下午 17 时),根据摄食情况,同时调整投喂量,适时收集各池残余饵料,准确记录每组黄喉拟水龟的采食量。

试验期间各池的水质条件保持一致,均为充分曝气的自来水,其水体溶解氧保持在  $5 \text{ mg/L}$  以上,pH 为  $7.0 \sim 7.5$ ,水温为  $26.2 \sim 35.8^\circ\text{C}$ 。

试验期间按常规方法进行防病、换水。试验 120 d 后停食 1 d,逐池逐只称重。各试验组设置 2 个重复。

### 1.3 测定指标及其计算

$$\text{平均日增重 (g)} = (W_t - W_0) / t$$

$$\text{相对增重率 (\%)} = (W_t - W_0) / W_0 \times 100$$

$$\text{耗料增重比} = F / (W_t - W_0)$$

$$\text{蛋白质效率} = (W_t - W_0) / F \times P\%$$

其中: $W_0$ :试验龟初始体重(g), $W_t$ :试验龟终末体重(g), $F$ :饵料摄入量(g), $P\%$ :饵料蛋白质含量, $t$ :试验时间(d)。

龟体蛋白质含量测定:委托广西分析测试研究中心进行检测。

### 1.4 统计分析

试验数据采用 SAS6.12 统计软件进行方差分析和 Duncan's 多重比较法比较各组之间的差异。

## 2 结果

### 2.1 饵料中不同蛋白质水平对黄喉拟水龟生长的影响

用不同蛋白质水平的试验饵料投喂黄喉拟水龟,其生长情况见下表。

表 试验饵料对黄喉拟水龟的饲养结果  
Table Result of feeding experiments in *Mauremys mutica*

项目 Item	组别 Groups(蛋白质水平 The level of protein)			
	1(41.4%)	2(44.3%)	3(47.3%)	4(50.2%)
初始体重(g/只) Original Weight/g · per <sup>-1</sup>	73.2 ± 4.1	72.5 ± 4.4	73.8 ± 4.8	74.5 ± 4.3
终末体重(g/只) Final Weight/g · per <sup>-1</sup>	115.2 ± 20.5 <sup>b</sup>	118.1 ± 23.1 <sup>b</sup>	127.8 ± 25.3 <sup>a</sup>	117.7 ± 24.4 <sup>b</sup>
总增重(g/只) Total Weight/g · per <sup>-1</sup>	42.0 ± 11.6 <sup>b</sup>	45.6 ± 13.4 <sup>b</sup>	54.0 ± 13.9 <sup>a</sup>	43.2 ± 14.3 <sup>b</sup>
平均日增重(g/只) Everyday Average Weight/g · per <sup>-1</sup>	0.35 ± 0.12 <sup>b</sup>	0.38 ± 0.14 <sup>b</sup>	0.45 ± 0.11 <sup>a</sup>	0.36 ± 0.13 <sup>b</sup>
相对增重率 Relative Gain Weight rate/%	57.37 <sup>b</sup>	62.90 <sup>b</sup>	73.17 <sup>a</sup>	58.00 <sup>b</sup>
耗料增重比 Forage Consumed/Gain Weight	4.03 ± 0.18 <sup>c</sup>	3.45 ± 0.22 <sup>b</sup>	2.86 ± 0.16 <sup>a</sup>	4.16 ± 0.21 <sup>c</sup>
蛋白质效率 Protein Probability	0.60 ± 0.04 <sup>b</sup>	0.65 ± 0.03 <sup>b</sup>	0.74 ± 0.04 <sup>a</sup>	0.48 ± 0.04 <sup>c</sup>
龟体蛋白质含量(干重%) Protein Content of <i>M. mutica</i> body(dry weight)	77.3 <sup>a</sup>	78.4 <sup>a</sup>	77.4 <sup>a</sup>	77.8 <sup>a</sup>

注:表中上标字母表示差异显著性水平,相同字母表示差异不显著( $P > 0.05$ );相邻字母(ab, bc)表示差异显著( $P < 0.05$ );相间字母(ac)表示差异极显著( $P < 0.01$ )

Notes: The superscript letters in the table 1 indicate the significant difference levels; The same letters indicate no significant difference( $P > 0.05$ ); the adjacent letters indicate significant difference( $P < 0.05$ ); the alternate letters indicate very significant difference( $P < 0.01$ )

结果显示,当饵料中蛋白质含量为 47.3% (第 3 组)时,黄喉拟水龟个体的平均日增重为 0.45 g,显著大于其他 3 个组( $P < 0.05$ ),而其他 3 个组组间差异不显著( $P > 0.05$ )。其生长速度的快慢顺序是:第 3 组 > 第 2 组 > 第 4 组 > 第 1 组。由此可知,饵料蛋白质水平过高(50.2%)或过低(41.4%)均不利于黄喉拟水龟的生长。

### 2.2 不同蛋白质水平对耗料增重比和蛋白质效率的影响

从表可以看出:(1)第 3 组的耗料增重比分别极显著低于第 1 组和第 4 组( $P < 0.01$ ),也显著低于第 2 组( $P < 0.05$ ),而第 1 组和第 4 组组间差异不显著( $P > 0.05$ )。(2)第 3 组的蛋白质效率极显著高于第 4 组( $P < 0.01$ ),并且又分别显著高于第 1 组

和第 2 组( $P < 0.05$ ), 而第 1 组、第 2 组组间差异不显著( $P > 0.05$ ); 同时第 1 组和第 2 组显著高于第 4 组( $P < 0.05$ )。

### 2.3 不同蛋白质水平对龟体蛋白质含量的影响

经对各组黄喉拟水龟在试验后进行解剖、取样, 分别送广西分析测试研究中心进行检测其龟体蛋白质含量, 表明 4 组不同蛋白质水平的饵料对试验龟体蛋白质含量均没有显著的影响( $P > 0.05$ ) (表)。

## 3 讨论

采用单因子蛋白质水平梯度法是研究动物蛋白质需要量的常用方法(王风雷, 1996), 相对增重率即生长速度是反映动物生长速度快慢的一项重要指标。大量的试验结果表明, 日粮中饵料蛋白质水平的高低直接影响到动物的生长速度(王风雷等, 1996; 许国焕等, 2003; 周维官等, 2008;), 但不影响动物机体蛋白质的含量(李广丽, 2001)。在本试验条件下, 作者认为配合饵料中的蛋白质水平为 47.3% 是较适宜用来饲喂黄喉拟水龟幼龟。因为蛋白质水平较低的第 1 组, 其所提供的营养成分及其数量有限, 蛋白质是黄喉拟水龟生命活动所必需的营养成分, 是构成其机体的主要物质, 所以其生长速度就及蛋白质水平较高的第 2 组; 而蛋白质水平太高的第 3 组和第 4 组, 其生长速度又不及蛋白质水平较低的第 2 组, 这是因为饵料蛋白质水平过高, 会使肠道内由微生物发酵的腐败物质增多, 对肠组织损伤程度加剧, 使肠的吸收机能下降, 影响饲料的消化吸收, 导致饵料转化率降低, 亦不利于动物的生长。

饵料利用率的高低直接表现在耗料增重比上, 而耗料增重比则是反映养殖综合技术水平高低的一项简易指标, 可用该指标评价饲料的营养价值及衡

量动物对饲料的利用效果。饲料营养价值的高低和动物对饲料的利用效果又与蛋白质的品质密切相关。凡必需氨基酸的种类齐全、含量高的蛋白质, 其品质好, 利用率高。有研究表明, 日粮中不同蛋白质水平的饵料(饲料)与其利用率存在着一定的规律性, 即随着饵料蛋白质水平的升高, 其耗料增重比随之降低, 但到达一定程度后, 不但不降低反而还升高(李广丽, 2001), 本试验结果也证实了这一点。在本试验中第 3 组的耗料增重比最低, 为 2.86, 比其蛋白质含量高的第 4 组降低 45.5%。因此, 在实际工作中, 应选择适宜的蛋白质水平饵料来投喂黄喉拟水龟, 只有这样才能达到提高饵料利用率和蛋白质效率, 进而达到提高养殖经济效益的目的。

## 4 参考文献

- 李广丽, 朱春华, 周歧存, 等. 2001. 不同蛋白质水平的饲料对南美白对虾生长的影响[J]. 海洋科学, 25(4): 1~4.
- 李贵生. 2005. 温度对黄喉拟水龟稚龟生长的影响[J]. 暨南大学学报(自然科学版), 26(3): 422~427.
- 覃国森, 周维官. 2006. 不同养殖方式下黄喉拟水龟的增重及其经济效益的对比研究[J]. 四川动物, 25(2): 403~406.
- 王风雷, 李爱杰, 景水才. 1996. 甲鱼对蛋白质、脂肪、糖及钙磷的适宜需求量[J]. 中国水产科学, 3(2): 34~40.
- 许国焕, 郑连, 赵新安, 等. 2003. 不同蛋白含量的饲料对幼鳖生长影响的初探[J]. 水利渔业, 3(1): 51~52.
- 周维官, 覃国森. 2008. 不同饵料养殖黄喉拟水龟效果的研究[J]. 四川动物, 27(2): 283~286.
- 朱新平, 陈永乐, 魏成清, 等. 2000. 黄喉拟水龟稚龟冬季生长的研究[J]. 水利渔业, 20(3): 12~13.
- 朱新平, 陈永乐, 魏成清, 等. 2001. 黄喉拟水龟一龄龟生长的研究[J]. 大连水产学院学报, 16(1): 18~22.
- 朱新平, 陈永乐, 张菁, 等. 2004. 黄喉拟水龟细胞核 DNA 含量的分析[J]. 动物学研究, 25(2): 177~180.
- 朱新平, 陈永乐, 刘毅辉, 等. 2001. 黄喉拟水龟、三线闭壳龟、鳄龟的生长比较研究[J]. 水产学报, 25(6): 507~511.