

# 不同粗蛋白水平下引流熊的代谢研究\*

史春光\*\*

贾争由

(四川农业大学动物营养研究所 成都 610081)

(四川养麝研究所)

**摘要** 选用造瘿引流3个月、胆粉产量相近的3—4岁黑熊(♂)9头,进行三个不同粗蛋白水平(10%、18%、26%)的消化代谢试验。探讨引流熊对各养分的消化代谢情况及日粮粗蛋白水平对各养分消化代谢的影响。结果表明:引流熊对各种养分的消化吸收率均较高。日粮粗蛋白水平对粗蛋白的消化、吸收及氮存留有极显著影响( $P < 0.01$ ),而对其它养分的消化吸收无显著影响。

**关键词** 粗蛋白,黑熊,引流,代谢熊,消化率

黑熊(*Selenarctos thibetanus*)是我国1985年迅速兴起的人工驯养的野生药用动物。随着中医药业的发展,对传统名贵优质中药一熊胆的需量将逐年有所增加。人工引流技术不断提高,养殖规模逐步扩大,科学的日粮配制越来越受到人们的重视。但是,目前对黑熊日粮消化率测定的研究极少。为了解黑熊对各种养分的消化利用情况,作者于1989年11月至翌年3月在四川都江堰市动植药研究所用9头四川亚种黑熊(*Selenarctos thibetanus mupinensis*)进行了不同粗蛋白水平日粮的消化、代谢试验,现报告如下。

## 1 材料与方法

**1.1 试验处理及动物选择** 选择健康、胆汁分泌、采食均正常的四川亚种黑熊9头,雄性(♂),年龄3—4岁,体重100—110公斤。按每头黑熊日采食量、干胆粉产量分成3组,每组3头。各组间平均采食量、干胆粉产量无显著差异。各组日粮粗蛋白水平分别为:第1组10%、

第2组18%、第3组26%。其它养分相近。

**表1 日粮配方及主要成分** 单位: %

原 料	第1组	第2组	第3组
玉米	84.10	67.00	48.77
大豆	3.00	13.00	22.00
菜籽饼	5.00	5.00	5.00
骨粉	2.00	2.00	2.00
菜籽油	2.33	1.33	0.47
食盐	0.61	0.62	0.58
其它	2.96	11.05	21.18
主要成份			
总能(兆焦/千克)	16.44	17.03	17.45
粗蛋白	11.25	19.08	25.65
醚浸出物	6.21	6.18	6.21
粗纤维	2.26	2.28	2.31
钙	0.82	0.87	0.90
总磷	0.50	0.59	0.55

注: 主要成分为实测值。

\* 本研究是四川养麝研究所“引流熊营养研究”课题的部分内容;

\*\* 现在的工作单位是: 成都市华蓉牧工商联合公司, 610081。

**1.2 试验日粮** 供试日粮主要采用熊场所提供常用原料配制,其配方及主要成分(见表1)。

**1.3 饲养管理** 每头黑熊单笼饲养,预试期6天,正式期6天。正式期前1天将试验日粮按1800克/头·日分别装于有标记的塑料袋内封存备用,正式期每头熊每日的日粮单独加工饲喂。每日喂两次,每次将剩余料收集放入瓷盘内,在65—75℃下烘干,再放室内自然回潮12小时后称重,记录每头熊每日进食的风干饲料量。

**1.4 粪尿收集** 在正式期内,收集每日24小时全部的粪尿。每头熊每日的粪尿分别放入一个塑料袋及瓶内,并称其总量后,将粪尿各按25%和15%取样,加入盐酸固氮、标记。并于当日置入0℃—4℃冰柜内保存。

**1.5 日粮及粪尿样成分分析** 正式期结束后,将样品分成三份,其一经65—75℃烘干、粉碎、标准筛过滤,供养分分析用;其二直接测水;其三测鲜样粗蛋白。

粗蛋白用基尔特克1030型自动分析仪测定(凯氏法)。

能量用Parr绝热式氧弹测热器测定。其它成分按常规方法测定。

**1.6 数据处理** 将测得数据用PC-1500A微机进行方差分析,平均值间用最小显著差法进行比较,百分数用正弦法转换后进行比较分析<sup>[4]</sup>。

## 2 结果与分析

**2.1 日粮中各养分消化率** 从本试验结果(见表2)可以看出,引流熊对各养分的消化吸收均较高,并随着日粮粗蛋白水平的提高,粗蛋白、醚浸出物、无氮浸出物的消化率均提高。干物质、粗纤维的消化率有所下降。各组间粗蛋白消化率有极显著差异( $P < 0.01$ ),其它养分消化率各组间差异不显著( $P > 0.05$ )。

**2.2 氮的利用** 各组日粮中氮的利用(见表3)

表2 日粮中各养分表现消化率

单位: %

组别	干物质	粗蛋白	醚浸出物	无氮浸出物	粗纤维
第1组	78.00	70.58*	68.44	84.90	14.58
第2组	77.33	79.20*	72.89	83.02	13.14
第3组	76.85	83.09*	72.72	80.49	10.05

\* 差异极显著

表3 日粮中氮代谢

单位: 克/天

组别	进食氮	粪氮	尿氮	吸收氮	氮存留	蛋白质生物学价值%
第1组	29.82	8.76	5.59	21.06*	15.47**	73.46
第2组	46.05	9.52	9.33	36.53*	27.20	74.46
第3组	64.75	10.94	23.79	53.81*	30.02**	55.79

“\*\*” 差异极显著, “\*” 差异显著

各组黑熊间粪氮排出量每日在10克左右,相差不大;尿氮排出量各组间差异较大,明显受日粮粗蛋白水平影响。引流熊对氮吸收较好,蛋白质生物学价值较高。随着粗蛋白水平提

高,氮吸收极显著增加( $P < 0.01$ ),氮存留显著增加( $P < 0.05$ ),蛋白质生物学价值各组间无显著差异( $P > 0.05$ )。

**2.3 能量利用** 各组日粮中能量利用(见表

表4 日粮中能量利用

单位: 兆焦/千克日粮

组别	日粮总能	粪能	尿能	消化能 [DE]	代谢能 (ME)	ME/DE %
第1组	16.44	3.62	0.16	12.82	12.66	98.75
第2组	17.04	3.64	0.38	13.40	13.02	97.16
第3组	17.45	3.71	0.54	13.74	13.20	96.07

4)。

三种日粮的消化能、代谢能均较高,引流熊对总能、消化能消化、利用较好。ME/DE 在 96% 以上。随着日粮中粗蛋白水平提高,引流熊的粪能损失不大,尿能损失明显增加。消化能,代谢能略有提高。但所有变化差异都不显著 ( $P > 0.05$ )。

### 3 讨论

**3.1 引流熊对各种养分的消化代谢** 引流熊对粗蛋白、醚浸出物的表观消化率在 70% 左右,而无氮浸出物则在 80% 以上,粗纤维的表观消化率在 10%—15% 较低。但均高于相同体重的猪对各养分的表观消化率<sup>[2]</sup>。蛋白质的生物学价值除第 3 组外都在 73%—75%,明显高于猪对蛋白质的利用率 (40%—60%)<sup>[3]</sup>。本试验日粮的消化能、代谢能在 12.66 兆焦/千克以上,占日粮总能 77% 以上,与猪常规日粮消化、代谢能相近。日粮中代谢能占消化能的比率略高于猪 96% 的平均值。因此,可以认为引流熊对低纤维日粮的消化吸收与猪相近。

**3.2 日粮粗蛋白水平对各种养分消化吸收的影响** 引流熊日粮中粗蛋白的水平影响其对各种养分的消化吸收。对粗蛋白的消化吸收影响最明显,对其它养分及能量的吸收利用影响相对不明显。影响趋势与猪日粮粗蛋白水平影响相似。即随着日粮中粗蛋白水平的提高,引流熊对日粮中粗蛋白的表观消化率、氮吸收极显著提高、氮存留显著增加,虽然蛋白质的生物学

价值有所下降,但差异不显著,这些结果都与猪试验中的一些结论相近<sup>[4,5]</sup>。

**3.3 本试验是参照猪的消化代谢试验要求** 进行的,黑熊与猪一样是单胃杂食性动物,以植物性食物为主,消化系统结构也相似,黑熊对各养分的消化利用与猪相近,本试验从理论上也证实了这一点。但是,黑熊的消化代谢完全按猪的要求进行是否合理,气体能量可否忽略不计,都有待于进一步实验证实。

**3.4 本试验是在黑熊胆囊进行造瘘手术、每日引流胆汁的非正常情况下进行的**,正常黑熊对各养分的消化代谢规律还有待研究。另外,本试验仅选用 9 头黑熊,数量有限,需扩大试验黑熊数量进行验证。

**致谢** 本文系第一作者的硕士论文一部分,是在杨凤、端本道、陈可蓉等导师指导下完成的

### 参 考 文 献

- 1 贵州农学院主编《生物统计附试验设计》。农业出版社。1980,42—62。
- 2 印遇龙 不同类型日粮中粗蛋白、氨基酸利用率的研究。畜牧兽医学报,1990,21(3): 138—144。
- 3 Bell, J. M. Effect of hull and protein and energy digestibility and feed in value for pigs Can. J. Anim. Sci., 1983, 63:201—211.
- 4 Fetuga, B. L. Assessment of the protein quality of certain nigerian foods and feedstuff in the nutrition of pig PhD Thesis University of Ebadan. 1972.
- 5 Jone vallon. Influence of dietary protein level in pigs. World. Rev. Anim. Prod, 1985, 21: 29—35.