

# 高原麴鼠肉营养成分分析及评价

潘明<sup>1,2</sup>, 刘果<sup>1</sup>, 侯若彤<sup>1</sup>, 王松涛<sup>1</sup>, 杨志荣<sup>1\*</sup>

(1. 四川大学生命科学学院, 成都 610064; 2. 四川理工学院生物工程系, 自贡)

**摘要:** 通过对高原麴鼠 (*Myospalax baileyi*) 肉质进行营养成分的分析, 评价其营养价值。测定了高原麴鼠肉的水分、灰分、蛋白质、粗脂肪、微量元素、脂肪酸、氨基酸与维生素的含量。结果表明, 高原麴鼠肉中含丰富的蛋白质 (18.7%)、氨基酸种类齐全 (含 17 种氨基酸, 8 种人体必需氨基酸俱全)、脂肪酸以不饱和脂肪酸为主 (占总脂肪酸的 64.14%)、VE 含量高, 并含有一般动物肉中没有的 VC, 含有多种微量元素, 微量元素含量具有明显的高 K 低 Na 等特点, 符合现代营养保健趋势, 可作为低钠营养保健品资源开发。

**关键词:** 高原麴鼠肉; 营养成分; 营养评价

**中图分类号:** R151.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1000-7083 (2006) 01-0150-03

## Analysis and Evaluation on Nutritional Composition in Muscle of *Myospalax baileyi*

PAN Ming<sup>1,2</sup>, LIU Guo<sup>1</sup>, HOU Ruo-tong<sup>1</sup>, WANG Song-tao<sup>1</sup>, YANG Zhi-rong<sup>1\*</sup>

(1. College of Life Sciences, Sichuan University, Chengdu 610064; 2. Bioengineering Department, Sichuan University of Sciences and Engineering)

**Abstract:** In this paper, the muscle nutrition compositions of *Myospalax baileyi* were analyzed and the nutrition values were evaluated. The content of water, ash, protein, coarse fat, trace elements, fatty acid, amino acid and vitamin were also determined. The results show that, in the flesh of *Myospalax baileyi*, proteins are highly up to 18.7%, various amino acids are included and unsaturated fatty acids accounts for 64.1% in the whole fatty acids, and Vit E content is very high. Exceptionally, Vit C (no traces in the fleshs of many other animals) and many kinds of trace elements are abundant in the fleshs of *Myospalax baileyi* with the characterization of high potassium content and low sodium content, which is accord to the trend of modern nutrition and health care and would have the potential to be used for resource exploitation of nutrition and health protection substances with low sodium content.

**Key words:** *Myospalax baileyi*; nutritional composition; nutritional evaluation

高原麴鼠 (*Myospalax baileyi*) 是栖息于青藏高原高海拔地区的一种数量巨大的危害草场和农田的地下啮齿类动物, 俗称瞎老鼠, 藏名塞隆, 它属仓鼠科 Cricetidae, 麴鼠属 *Myospalax*。高原麴鼠虽为害兽, 但其全骨风干品是建国以来国家正式批准生产的第一个国家级一类动物新中药材<sup>[1]</sup>, 因此应积极开发利用, 变害为宝, 使其产生明显的经济效益和生态效益。高原麴鼠对高寒和严重缺氧的环境具有良好的适应性, 说明它对缺氧环境具有特殊的适应机制和物质基础。据本草纲目记载, 高原麴鼠肉咸、寒、无毒, 可入药, 主治燔之, 疗痈、疽诸瘰蚀恶疮, 久食去风, 小儿食之杀蛔虫<sup>[2]</sup>。但高原麴鼠肉质化学成分分析, 尚未见报道。本研究旨在通过对高原麴鼠肉质进行蛋白质、氨基酸、脂肪酸、维生素、微量元素等营养成分的含量和组

成分析, 评价营养价值, 从营养学角度为综合利用高原麴鼠资源提供理论依据。

### 1 材料与方法

#### 1.1 样品采集

2002 年 5 月采于四川省阿坝州若尔盖县, 均为成体。

#### 1.2 测定方法

1.2.1 水分 105℃, 常压烘干法测定。

1.2.2 灰分 烧灼氧化, 重量法。

1.2.3 蛋白质 以凯氏微量定氮法 1030 定氮仪测定粗蛋白。

1.2.4 粗脂肪 索氏提取法测定粗脂肪。

1.2.5 微量元素 ICP-AES 法测定。

1.2.6 脂肪酸 经 KOH/CH<sub>3</sub>OH 皂化, BF<sub>3</sub>/CH<sub>3</sub>OH 甲酯衍生化后, 用日本岛津 GC-14B 气相

收稿日期: 2005-03-24 修回日期: 2005-04-28 基金项目: 四川省科委重点应用项目

作者简介: 潘明 (1966~), 女, 在职博士生, 副教授, E-mail: panming106@163.com \* 通讯作者

色谱仪测定。

**1.2.7 氨基酸** 经酸水解后用日本日立 8355-50 氨基酸自动分析仪测定。

**1.2.8 维生素** 维生素 A 和 E, 用日本岛津 LC-10A 高效液相色谱仪测定。维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、C 采用荧光分析法测定。维生素 K<sub>3</sub> 采用液相色谱法测定。

## 2 结果与分析

### 2.1 高原麝鼠肉主要营养成分与维生素含量

表 1 高原麝鼠与其他动物肉营养成分比较

Table 1 The comparison of kinds and contents of nutritive composition in muscle of *Myospalax baileyi* and other animals

Item	<i>Myospalax baileyi</i>	Rabbit*	Beef*	Mutton*
Ash (%)	0.6	1.0	1.1	1.2
Crude protein (%)	18.7	20.7	19.9	19.5
Moisture (%)	57.4	76.1	68.1	66.9
Crude fat (%)	21.6	2.2	13.1	14.1
VA (μg/100g)	528.0	212.0	9.0	22.0
VE (mg/100g)	1.14	0.42	0.22	0.26
VK <sub>3</sub> (mg/100g)	0.17	—	—	—
VB <sub>1</sub> (mg/100g)	0.15	0.11	0.03	0.05
VB <sub>2</sub> (mg/100g)	0.21	0.10	0.11	0.14
VC (mg/100g)	6.9	—	—	—

注: — 表示未检出。\* 数据引自文献 [5]。

由表 1 可知, 高原麝鼠肉含有丰富的蛋白质和脂肪, 以及维生素 VB<sub>1</sub>、VB<sub>2</sub>、VA、VC、VE、VK<sub>3</sub>, 能为人体提供有益的营养。与营养价值较高的食草动物兔、牛、羊肉, 相比, 蛋白质含量接近, 说明它是一种优良的蛋白质资源。高原麝鼠肉脂溶性物质具有明显的抗氧化功能<sup>[3]</sup>, 而它的脂肪含量大大高于兔、牛、羊肉可能与其能在缺氧潮湿的环境中生存有关。在所含维生素中, VE、VA 含量明显高于其它动物, 而且含有一般动物肉中没有的 VC。VE 和 VC 具有抗氧化功能, 特别是当它们同时存在时, 协同作用使其抗氧化能力大大提高, 这也可能是高原麝鼠肉脂溶性物质具有明显的抗氧化功能的物质基础。VK<sub>3</sub> 是与人体免疫相关的一种维生素。因此, 高原麝鼠肉是一种具有营养保健价值的新资源。

### 2.2 高原麝鼠肉氨基酸含量及组成

高原麝鼠肉氨基酸含量及组成见表 2。由表 2 可知, 高原麝鼠肉中含有 17 种氨基酸 (色氨酸未测), 8 种人体必需氨基酸 (除色氨酸外) 俱全。必需氨基酸质量分数为 17.69%, 占总氨基酸的

39.65%。接近 FAO/WHO 提出的理想蛋白质中必需氨基酸/总氨基酸 (EAA/TAA) 之比应达 40% 的要求, 说明高原麝鼠肉有利于人体吸收。其中谷氨酸 (3.24%)、天门冬氨酸 (1.88%)、赖氨酸 (1.68%)、亮氨酸 (1.68%) 含量较高。与营养价值较高的食草性动物兔、牛、羊相比, 赖氨酸与亮氨酸含量相近, 谷氨酸与天门冬氨酸均高于其它动物。谷氨酸和天门冬氨酸含量也较高, 而谷氨酸、天门冬氨酸是具有鲜味的氨基酸, 可增加肉的鲜味和香味, 由此可知, 高原麝鼠肉是一类营养丰富、食用风味较高、口感较好的产品。

表 2 高原麝鼠与其他动物肉氨基酸含量比较

Table 2 The comparison of kinds and contents of amino acids in muscle of *Myospalax baileyi* and other animals

Item	<i>Myospalax baileyi</i>	Rabbit*	Beef*	Mutton*
Asp	1.95	1.80	1.82	1.78
Thr**	0.95	0.87	0.91	0.88
Ser	0.82	0.77	0.76	0.72
Glu	3.24	3.06	3.20	3.05
Gly	1.03	0.95	0.93	1.05
Ala	1.17	1.19	1.14	1.12
Val**	0.92	1.06	0.98	0.94
Met**	0.55	0.55	0.48	0.41
Ile**	0.90	0.93	0.89	0.81
Lue**	1.67	1.65	1.60	1.53
Phe**	0.84	0.93	0.82	0.76
Lys**	1.67	1.68	1.73	1.64
His	0.53	0.66	0.68	0.53
Pro	0.75	0.79	0.90	0.97
Arg	1.16	1.42	1.25	1.23
Cys	0.16	0.33	0.26	0.23
Tyr	0.69	0.83	0.70	0.66
Total	19.00	19.47	19.05	18.31

注: \*\* 为必需氨基酸。\* 数据引自文献 [5]。

表 3 高原麝鼠肉氨基酸含量

Table 3 Content of amino acids in muscle of *Myospalax baileyi* (AAS)

Amino acid	<i>Myospalax baileyi</i>	FAO/WHO (1973) Pattern	AAS
Ile	50.3	40	125.8
Leu	89.7	70	128.1
Lys	89.7	55	163.1
Met + Cys	38.5	35	110
Phe + Tyr	82.2	60	137
Thr	44.2	40	110.5
Val	49.4	50	98.8

注: FAO/WHO 计分模式 (1973) 数据引自文献 [4]。

### 2.3 高原麝鼠肉的氨基酸分析 (AAS)

由表 3 可知, 根据 FAO/WHO (1973) 提出的人体必需氨基酸均衡模式进行比较, 除缬氨酸

(98.8 分) 外, 其它氨基酸都高于 100, 说明高原麝鼠肉中必需氨基酸之间的比值比较符合人体需要, 属营养较高的肉质。其中氨基酸评分得分最高为赖氨酸 (163.1 分)。一种营养价值较高的食物蛋白质不仅所含的必需氨基酸种类要齐全而且必需氨基酸之间的比例也要适宜, 最好能与人体所需的 8 种必需氨基酸的含量相符合。这样必需氨基酸的吸收最完全, 营养价值最高<sup>[5]</sup>。

## 2.4 高原麝鼠肉脂肪酸含量及评价

表 4 高原麝鼠肉脂肪酸含量  
Table 4 Composition of fatty acids in muscle of *Myospalax baileyi*

C <sub>14:0</sub>	2.54	C <sub>18:2</sub>	28.14
C <sub>16:0</sub>	24.90	C <sub>20:0</sub>	0.02
C <sub>16:1</sub>	11.50	C <sub>18:3</sub>	4.84
C <sub>17:0</sub>	1.27	C <sub>22:1</sub>	0.40
C <sub>18:0</sub>	2.96	Others	3.77
C <sub>18:1</sub>	19.66		

由表 4 可知, 高原麝鼠肉的脂肪酸组成以不饱和脂肪酸为主, 占总脂肪酸的 64.14%。而兔肉的不饱和脂肪酸的含量为 35.5%。不饱和脂肪酸中以亚油酸 (18:2) 的比值最高。亚油酸是人体必需脂肪酸, 对人体健康有多种生理作用: 可调节血脂, 降低胆固醇, 降低血压, 抑制血小板聚集, 延缓血栓形成, 改善心脑血管疾病, 消炎, 抗肿瘤等。亚油酸能改变红细胞膜脂质组成, 增大红细胞膜的流动性。尤其是共扼亚油酸抗氧化能力比维生素 E 还强, 具有明显的消除含氧自由基的作用。

## 2.5 高原麝鼠肉微量元素的组成及含量

表 5 高原麝鼠与其他动物肉微量元素的组成及含量比较  
Table 5 The comparison of contents of mineral elements in muscle of *Myospalax baileyi* and other animals (mg/100g)

Item	<i>Myospalax baileyi</i>	Rabbit <sup>*</sup>	Beef <sup>*</sup>	Mutton <sup>*</sup>
Sn	0.04	-	-	-
Ca	131.03	12	8	6
Cr	0.06	-	-	-
Cu	0.44	0.12	0.13	0.75
Fe	170.86	2.0	3.2	2.3
K	1046.46	284	211	232
Mg	79.93	15	20	25
Mn	0.19	0.04	0.03	0.02
Na	195.10	45.1	57.4	80.6
Se	0.10	1.09	1.98	3.22
Ti	0.05	-	-	-
V	0.01	-	-	-
Zn	9.43	1.67	3.67	3.22

注: \*数据引自文献 [5]。

由表 5 可知, 高原麝鼠肉含有多种矿物元素, 特别是人体必需的铜、锌、铁、锰、钾、钠、钒、锡和镁等元素, 这些必需常量元素和微量元素参与人体代谢, 对增强人体免疫能力, 维持机体自身稳定性起十分重要的作用。同时, 高原麝鼠肉还明显具有高 K 低 Na 的特点。

## 3 讨论

3.1 高原麝鼠肉不饱和脂肪酸的含量高达 64.14%, 而亚油酸 (18:2) 的含量为 28.14%, 比所有其它动物性脂肪中亚油酸的含量都高, 说明其具有良好的营养保健价值。

3.2 高原麝鼠肉氨基酸总量和 8 种人体必需氨基酸含量接近兔、牛、羊, EAA/TAA 比值达 39.65%, 接近 FAO/WHO (1973) 评分模式, 鲜味氨基酸的含量高, 说明高原麝鼠肉有利于人体吸收, 味美质高。

3.3 微量元素含量明显具有高 K 低 Na 的特点, 符合现代营养保健趋势, 可作为低钠营养保健品资源开发, 因此高原麝鼠肉是营养价值高、易于人体消化和吸收、味道鲜美的品种, 值得更深层次地开发利用。

## 4 参考文献

- [1] 张晓峰, 等. 高原麝鼠骨骼脂肪油的化学成分研究[J]. 兽类学报, 1997, 17 (2): 155~157.
- [2] 李时珍. 本草纲目[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1982: 2906~2907.
- [3] 魏登邦, 等. 高原麝鼠肌肉脂溶性部分的抗氧化效果[J]. 黑龙江畜牧兽医, 2002, 7: 1~3.
- [4] 陈炳卿. 营养与食品卫生学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1994: 24~53.
- [5] 王家富. 兔肉的营养与食疗价值[J]. 中国养兔, 2000, 3: 63~66.