

小尾寒羊胴体不同部位矿物元素的比较研究^①

常新耀^② 谢红兵 魏刚才

(河南科技学院动物科学学院 河南省新乡市华兰大道东段 453003)

摘要 采用火焰原子吸收法对小尾寒羊胴体不同部位的 Ca, Fe, K, Cu, Zn 和 Mg 等矿物元素的含量进行了分析测定。该法的加标回收率为 96.9%—104.2%, RSD 值小于 2.0%, 具有良好的准确度和精密度。研究结果表明: 小尾寒羊肉中 Ca, Fe, K, Zn 和 Mg 含量丰富, 颈肉中 Ca 的含量最高, 肋肉和腰肉中 Mg 的含量较高, 心和肝中 Fe 的含量较高, 心和颈肉中 Zn 的含量较高。此测定结果可为探讨羊肉中矿物元素的含量与其代谢调节功效的相关性提供科学依据。

关键词 小尾寒羊, 矿物元素, 火焰原子吸收法。

中图分类号: O657.31

文献标识码: B

文章编号: 1004-8138(2009)02-0190-04

1 引言

小尾寒羊 (Small-tail Han Sheep) 属于洞角科的绵羊山羊亚科 (Caprovinae) 的绵羊属 (Ovis), 是中国著名的地方良种, 也是世界著名的绵羊多胎品种之一。小尾寒羊肉蛋白质丰富, 氨基酸含量高, 能补充人体必需氨基酸, 其鲜味氨基酸的含量也丰富; 脂肪含量适中, 尤其是含有不饱和脂肪酸, 如二十碳五烯酸 (EPA) 和二十二碳六烯酸 (DHA); 还含有人体需要的多种矿物元素。小尾寒羊肉鲜嫩, 多汁, 膻味轻, 肉味浓郁, 容易消化, 颇受消费者欢迎^[1]。近几年来, 人们的健康理念逐步增强, 在重视肉食品氨基酸、脂肪酸的同时, 越来越关注矿物元素对身体健康的食疗作用^[2-5]; 实验证明, 矿物元素是人的重要组成部分, 参与人体许多生化反应, 是维持生命活动不可缺少的物质。目前, 国内对小尾寒羊胴体不同部位矿物元素的分析研究报道极少, 本文采用火焰原子吸收法对小尾寒羊胴体 8 个部位的 6 种矿物元素进行了测定, 为科学合理利用小尾寒羊肉提供依据。

2 实验部分

2.1 仪器和工作条件

GCXJ-4 型高压硝化罐 (中科院上海冶金研究所); Arium 611 DI 超纯水器 (德国赛多利斯公司); CP323S 电子天平 (德国赛多利斯公司); WFX-110 型原子吸收分光光度计 (北京瑞利分析仪器厂), 附计算机和软件处理系统, 仪器工作条件见表 1。

2.2 标准溶液

Ca, Fe, K, Cu, Zn, Mg 的标准储备液均由相应的光谱纯金属配制, 其标准储备液的浓度均为 $1\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$, 使用时再逐级稀释成标准使用液。

^① 河南省自然科学基金项目 (0611030800) 资助

^② 联系人, 手机: (0) 13903801967; E-mail: changxinyao66@163.com

作者简介: 常新耀 (1967—), 男, 河南省内乡县, 副教授, 主要从事动物生产和动物营养研究。

收稿日期: 2008-09-22; 接受日期: 2008-10-16

表 1 仪器工作条件

元素	Ca	Fe	K	Cu	Zn	Mg
波长(nm)	422.7	248.3	776.5	324.7	213.9	285.2
灯电流(mA)	4.0	5.0	2.0	4.0	5.0	6.0
光谱通带(nm)	0.4	0.2	0.4	0.8	1.0	0.4
燃烧器高度(mm)	7.0	5.0	5.0	6.0	5.5	6.0
乙炔流量(L·min ⁻¹)	1.5	1.0	1.7	1.8	1.0	1.6
空气流量(L·min ⁻¹)	6.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0

表 2 标准系列

($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)

元素	Ca	Fe	K	Cu	Zn	Mg
TD0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
STD1	0.10	0.10	1.00	0.10	0.10	0.50
STD2	0.20	0.20	2.00	0.20	0.20	1.00
STD3	0.30	0.30	3.00	0.30	0.30	1.50
STD4	0.40	0.40	4.00	0.40	0.40	2.00
STD5	0.50	0.50	5.00	0.50	0.50	2.50

2.3 样品处理

2.3.1 样品来源

试验样品购于新乡市洪门集贸市场,分别采集小尾寒羊胴体的肩肉、后腿肉、颈肉、肋肉、腰肉、心、肝、肾 8 个部位。

2.3.2 样品处理

用去离子水洗净各个样品。在 120℃ 条件下烘干,用研钵研碎后过 80 目筛。准确称取样品各 0.2500g 于硝化罐中,加入 12.00mL 混酸($\text{HNO}_3:\text{HClO}_4=5:1$),置烘箱中 140℃ 加热硝化 25h,取出硝化罐冷却,把硝化罐中的溶液全部移入 50mL 容量瓶中,以去离子水定容。

2.4 测定

2.4.1 标准系列

分别吸取适量的标准使用液,用去离子水稀释成表 2 的系列标准溶液。

2.4.2 样品测定

按表 1 所列仪器的工作条件,用火焰原子吸收法测定样品溶液中 Ca、Fe、K、Cu、Zn 和 Mg 的含量。根据样品含量及各元素测定灵敏度的不同,各元素测定时分别稀释适当的倍数。

3 结果与讨论

3.1 方法的准确度和精密度

为了考察方法的可靠性,用后腿肉进行加标回收试验,各元素的回收率在 96.9%—104.2% 之间,相对标准偏差(RSD)值小于 2.0%,结果表明该方法具有良好的准确度和精密度。

3.2 样品的测定结果

按上述方法测定了小尾寒羊肉 8 个部位的 Ca、Fe、K、Cu、Zn、Mg 6 种矿物元素的含量,测定结果见表 3。

3.3 元素含量及特征

中医认为,羊肉性温味甘,具有温补补肾、健脾和胃、益气养血、强筋健体的作用,是一种良好的滋补强壮食品。可用于虚劳羸瘦、腰膝酸软、肾虚阳痿、产后虚冷、腹痛、寒症、中虚反胃等症,是贫血

患者、放化疗病、心率失常、支气管炎、胃腹腕痛患者、术后恢复期及性功能障碍患者的进补佳品。在民间,人们把羊肉的补益作用与人参相提并论,认为“人参补气,羊肉补形”。

表 3 样本中矿物质元素的含量 ($\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$, 平均值 $n=5$)

样品	Ca	Fe	K	Cu	Zn	Mg
肩肉	43.45	64.93	1570.68	15.02	52.95	221.84
后腿肉	75.62	53.26	1482.75	13.64	29.68	224.78
颈肉	106.93	62.15	1690.52	11.28	69.25	159.16
肋肉	60.24	60.58	1589.13	6.43	44.46	268.24
腰肉	86.15	55.27	2766.78	11.86	47.38	288.35
心	31.56	125.42	812.74	17.16	83.66	141.87
肝	27.94	162.74	1627.81	53.17	53.95	151.88
肾	69.36	97.73	1711.42	3.52	12.98	67.83

由表 3 可知,小尾寒羊肉中 Ca、Mg 的含量较高。Ca 在人体内大部分存在于骨骼和牙齿中,构成人体的支架和咀嚼器官。血液中的 Ca 有抑制神经、兴奋肌肉、促进血凝和保持细胞膜完整性等作用^[6]。Mg 是骨骼的组成成分,许多酶也离不开 Mg, Mg 能维持神经系统的正常功能。本试验中羊肉的 Ca、Mg 含量都很高,这与羊肉的强筋健体的功能相吻合。本试验中羊肉 K 的含量相当高, K 主要存在于细胞内液中,影响机体的渗透压和酸碱平衡,对一些酶的活化也有促进作用。

从表 3 可以看出,小尾寒羊肉中 Zn 的含量较高,与中药的补气药、补阳药含 Zn 量相当^[7],甚至心、颈肉的含量高于后两者。这一测定结果显示,羊肉和补气药、补阳药有相似的某些功用,与其所含的 Zn 有关。国内有关研究表明^[8], Zn 是人体的“生命之花”,男子精子活力及白蛋白与 Zn 的结合率有关,进一步揭示了 Zn 与“肾藏精,主生骨”密切相关,说明 Zn 是“助元阳”、“归肾经”的物质基础。

许多部位羊肉的含 Fe 量较高, Fe 是人体造血所必需的主要微量元素。Fe 参与血红蛋白、肌红蛋白、细胞色素、细胞色素氧化酶、过氧化氢酶、过氧化酶的合成,并与乙酰辅酶 A、琥珀酸脱氢酶、细胞色素还原酶的活性密切相关。三羧酸循环中有一半以上的酶与因子含有 Fe 或必须有 Fe 存在才能发挥生理生化功能。血红蛋白具有运输氧的功能,肌红蛋白起到固定和贮存氧的作用^[9]。本试验大部分部位的羊肉 Fe 的含量都很高,这与它们补血和促进造血的功能相吻合。有的部位如肩肉、颈肉、腰肉、心、肝中 Zn 和 Fe 含量都较高,因而具有气血双补的功效,这与它们“补精血,益虚劳”的功能相吻合。

Cu 参与造血过程,参与形成含 Cu 蛋白质,是细胞色素氧化酶、血浆 Cu 蓝蛋白、超氧化物歧化酶等许多酶的组成部分。血浆 Cu 蓝蛋白参与 Fe 的运输和代谢,从而有利于人体内贮存 Fe 的动用和吸收^[10]。羊肉补生血的作用与其含 Cu 有一定的内在联系。

由测定结果可以看出,颈肉中 Ca 的含量最高,肋肉和腰肉中 Mg 的含量较高,心和肝中 Fe 的含量较高,心和颈肉中 Zn 的含量较高。羊肉的代谢调节功效,是通过矿物元素的“归经”来完成的,不但羊肉中矿物元素的含量与其功效密切相关,而且还与各种矿物元素的比例有关系。我们可以把不同部位的羊肉按比例进行搭配,来改变食谱中矿物元素含量的比例,以满足不同食用人员的特殊要求。因此,研究羊肉中矿物元素的含量及其特点对进一步研究羊肉的功效,开发新的食疗方案具有重要的意义。

参考文献

- [1] 常新耀,谢红兵,魏刚才.小尾寒羊肉营养成分分析[J].光谱实验室,2008,25(4):640.
 [2] 辛士刚,王莹,赵娜等.扇贝微量元素的测定[J].光谱学与光谱分析,2007,27(10):2120.

- [3] 辛士刚, 王莹, 周婉秋. 白玉蜗牛微量元素的测定方法研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2006, 26(7): 1336.
- [4] 何晋浙, 赵培城, 杨开等. 11 种贝螺肉类 27 种微量元素的分析测试[J]. 光谱学与光谱分析, 2006, 26(9): 1720.
- [5] 翁棣. 微波消解-石墨炉原子吸收法测定鲨鱼肝脏中的痕量镉[J]. 光谱学与光谱分析, 2006, 26(11): 2147.
- [6] 姜典镇. 火焰原子吸收法测定元素钙的影响因素及其校正[J]. 微量元素与健康研究, 2005, 22(4): 43.
- [7] 范文秀. 补益中药微量元素的比较研究[J]. 光谱学与光谱分析, 2007, 27(7): 1434.
- [8] 赵凤泽, 沈刚哲, 姜英子. 中药微量元素的研究近况及展望[J]. 广东微量元素科学, 2002, 9(3): 24.
- [9] 张晓薇, 李华. 中药中金属元素的生化作用机理[J]. 山西中医学院学报, 2001, 2(2): 17.
- [10] 刘彦明. 原子吸收光谱法测定中成药中微量元素[J]. 光谱学与光谱分析, 2000, 20(3): 373.

Comparative Study of Mineral Elements in Different Positions of Small-Tail Han Sheep Carcass

CHANG Xin-Yao XIE Hong-Bing WEI Gang-Cai

(Department of Animal Science, Henan Institute of Science and Technology, Xinxiang, Henan 453003, P. R. China)

Abstract The mineral elements Ca, Fe, K, Cu, Zn and Mg in different positions of small-tail han sheep carcass were determined by FAAS. The recovery obtained by standard addition method is between 96.9% and 104.2%, and the RSD is lower than 2.0%. The small-tail han sheep meat is rich in mineral elements such as Ca, Fe, K, Zn and Mg. The neck meat has the highest content of Ca. The content of Mg is relatively high in the ribs meat and the waist meat. The content of Fe is relatively high in the heart and the liver. The content of Zn is relatively high in the heart and the neck meat. The results will provide scientific data for the study on the elements in sheep meat and on their relativity of efficacy of metabolism adjustment.

Key words Small-Tail Han Sheep, Mineral Elements, FAAS.

这真是令人啼笑皆非——重大发明创造被视为“旧货”！

欢迎作者将被退稿佳作，再投本刊

在 20 世纪的科技成就中，激光可算是重大发明创造之一。第一台激光器是 1960 年由美国物理学家梅曼（见《邮票上的科学家——佼佼者之路》中之 M4）研制出来的。然而《物理评论快报》却拒绝刊登梅曼的论文，理由是：这是微波激光物理学方面的文章，对快速出版物不再有价值。这真是令人啼笑皆非！

接着，梅曼将论文寄到了英国《自然》杂志，这篇 300 字的简短文章立即被接受。发表后引起全世界轰动。后来，梅曼被列入了美国发明家名人堂。

为了吸取历史教训，本刊收到的论文，即使其观点与审稿人有尖锐的意见冲突，只要是言之有理，也给予发表。因为“仁者见之谓之仁，智者见之谓之智”（《周易·系辞上》），不同人从不同角度看问题，难免不同。我们欢迎作者将被退稿佳作，再投本刊。

光谱实验室编辑部