

# 马麝全血和被毛矿物元素测定\*

黄有德<sup>①</sup> 王培民<sup>②</sup> 蒋应文<sup>②</sup>

(<sup>①</sup> 甘肃农业大学动物医学院 兰州 730070; <sup>②</sup> 甘肃兴隆山国家级自然保护区管理局 榆中 730117)

**摘要:** 检测了马麝主要树叶饲料和健康马麝全血、被毛中 6 种微量元素 (Cu、Mn、Fe、Zn、Mo、Se) 及 2 种常量元素 (Ca、Mg) 的含量, 并与当地健康山羊的全血和被毛值进行了比较分析。结果表明, 马麝的 10 种树叶饲料为低 Se 饲料, 被毛中 Cu、Mn、Zn、Ca、Mg 含量明显高于全血水平, 而 Fe 则反之。马麝全血和毛样中的各元素分布比较集中, 离散度均很小。

**关键词:** 马麝; 全血和被毛; 矿物元素

中图分类号: Q956 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263(2003)01-46-03

## Mineral Elements of Whole Blood and Hair in *Moschus chrysogaster sifanicus*

HUANG You-De<sup>①</sup> WANG Pei-Min<sup>②</sup> JIANG Ying-Wen<sup>②</sup>

(<sup>①</sup> Veterinary College, Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070;

<sup>②</sup> Management Bureau of Xinglong Mountain Nature Protection District in Gansu, Yuzhong Gansu 730117, China)

**Abstract:** The mineral content of forage, whole blood and hair samples of *Moschus chrysogaster sifanicus* were analyzed and compared with those of local goats. The results indicate that the selenium content in 10 kinds of foliage was lower than the nutrient standards set for herbivores by the National research council. The Cu, Mn, Zn, Ca, Mg content of hair was significantly higher than those in whole blood, however, Fe content was the reverse. All elements distributing were centralizing, there was little variation in mineral content in whole blood and hairs of *Moschus chrysogaster sifanicus*.

**Key words:** *Moschus chrysogaster sifanicus*; Blood and hair; Mineral elements

马麝 (*Moschus chrysogaster sifanicus*) 为国家二级重点保护动物, 是甘肃兴隆山国家级自然保护区内分布的重要资源动物和珍稀药用动物<sup>[1]</sup>。我国学者对圈养马麝的生态习性做过一些报道<sup>[2,3]</sup>。为了保证人工养殖马麝健康顺利地发展, 提供马麝卫生保健和疾病防治所需的参考值, 填补野生马麝生理生化基础研究资料的空白, 作者初步检测了 15 只健康马麝全血和被毛中 6 种微量元素 (Cu、Mn、Fe、Zn、Mo、Se) 和 2 种常量元素 (Ca、Mg) 的含量。

## 1 材料与方法

**1.1 动物及保定** 采样时采取饲养员专人徒手侧卧保定。

**1.1.1 马麝** 从甘肃兴隆山自然保护区管理局马麝养殖场随机选择 15 只健康马麝, 其中公麝 13 只, 母麝 2 只; 1~3 岁 12 只, 4~7 岁 3 只。

第一作者介绍 黄有德, 55 岁, 男, 教授, 硕士生导师; 研究方向: 临床兽医学; E-mail: ydhuang@public.lz.gs.cn。

收稿日期: 2002-03-25, 修回日期: 2002-09-23

1.1.2 山羊 同山林放牧的当地山羊 15 只, 其中羯羊 10 只, 母羊 5 只; 均为 2~4 岁。

1.2 食物饲料 甘肃兴隆山自然保护区内 10 种野生植物枝叶, 均为马麝所喜食且分布广、资源丰富的当地主要饲料来源。这 10 种野生植物分别是细枝绣线菊 (*Spiraea myrtilloides*)、沙棘 (*Cornus bretschneideri*)、金花忍冬 (*Lonicera chrysantha*)、毛樱桃 (*Cerasus tomentosa*)、葱皮忍冬 (*Lonicera ferdinandii*)、甘肃山楂 (*Crataegus kansuensis*)、桦叶四蕊槭 (*Acer tetramerum* var. *betulifolium*)、李 (*Prunus salicina*)、毛榛 (*Corylus mandshurica*)、多枝柽柳 (*Tamarix ramosissima*)。

### 1.3 样品采集与处理

1.3.1 动物样品采集与处理 颈部采集毛样, 分别装纸袋, 在实验室中用 1% 白猫牌洗洁净浸泡、洗涤, 再用自来水多次漂洗后用乙醚脱脂处理, 置烘箱 80℃ 烘干后保存于干燥皿至送检; 血样从颈静脉采集, 1% 肝素钠抗凝, 冷冻保存。

1.3.2 植物样品采集与处理 手工采集上述 10 种野生植物的可食部分(叶)各 1 000 g 左右, 称鲜重后迅速于室内铺成薄层阴干; 将其阴干样品粉碎、过 40 目筛, 制成分析样品后干燥保存待检。

1.4 分析项目与方法 所有样品进行称量、均用湿法消化后定容, 对 8 种元素进行定量分析, 主要采用 AA-670 火焰吸收分光光度计测定。其中 Cu、Zn、Mn、Fe、Ca、Mg 用火焰原子吸收法; Se 用氢化物发生火焰原子吸收法; Mo 用氧化的苏木色精比色法。

## 2 结果

马麝喜食的 10 种树叶饲料与动物血毛中微量元素和常量元素含量见表 1~3。树叶饲料的 Se 含量均值为 0.352  $\mu\text{mol/L}$ , 与已报道的正常值<sup>[5]</sup>相比, 明显属于低 Se 饲料(正常值 1.27  $\mu\text{mol/L}$ ); 动物血、毛元素分析结果表明, 被毛中 Cu、Mn、Zn、Ca、Mg 含量明显高于全血水平, 而 Fe 则反之。

马麝血、毛测定值与已报道<sup>[4]</sup>的当地榆中县健康山羊的正常值相比, 进行成组非配对比较 *t*-检验时, 发现部分元素存在种间差异, 尤其 Cu、Ca、Mg 含量差异极其显著 ( $P < 0.01$ )。另外, 与山羊血、毛样中元素分布的离散度相比, 马麝全血和毛样中的各元素分布比较集中, 除 Mo 的最小值和最大值相差 21 倍外, 其余离散度均很小(仅 4 倍以下)。

表 1 马麝喜食植物(10种)微量元素含量(半干基础)( $\bar{x} \pm SD$ )

种类	Ca (mmol/L)	Mn (mmol/L)	Zn ( $\mu\text{mol/L}$ )	Se ( $\mu\text{mol/L}$ )
喜食植物	683.75 $\pm$ 227.5	1.635 $\pm$ 0.74	0.537 $\pm$ 0.15	0.352 $\pm$ 0.46
本地牧草	128.382 $\pm$ 49.09	*	0.304 $\pm$ 0.19	0.215 $\pm$ 0.02
土壤	167.252 $\pm$ 21.25	*	1.882 $\pm$ 0.18	0.215 $\pm$ 0.02

\* 为未测项目

表 2 马麝全血 8 种矿物元素含量

元素	马 麝		本地山羊	
	$\bar{x} \pm SD$	范围	$\bar{x} \pm SD$	范围
Cu ( $\mu\text{mol/L}$ )	1.909 $\pm$ 1.37	0.973 ~ 4.835	0.983 $\pm$ 0.301	0.528 ~ 1.581
Mn ( $\mu\text{mol/L}$ )	3.656 $\pm$ 0.86	2.766 ~ 5.405	*	*
Fe (mmol/L)	11.36 $\pm$ 3354	6.383 ~ 21.811	7.602 $\pm$ 1.965	5.831 ~ 11.239
Zn ( $\mu\text{mol/L}$ )	0.108 $\pm$ 0.001	0.063 ~ 0.003	0.186 $\pm$ 0.079	0.112 ~ 0.288
Ca (mmol/L)	0.928 $\pm$ 0.262	0.395 ~ 1.18	4.538 $\pm$ 0.574	3.458 ~ 5.58
Mg (mmol/L)	1.618 $\pm$ 0.189	1.264 ~ 1.988	1.489 $\pm$ 0.196	1.097 ~ 1.697
Se ( $\mu\text{mol/L}$ )	*	*	0.924 $\pm$ 0.392	0.481 ~ 1.709
Mo ( $\mu\text{mol/L}$ )	0.106 $\pm$ 0.06	0.01 ~ 0.21	5.158 $\pm$ 0.906	3.73 ~ 6.189

\* 为未测项目