

944-946

第19卷第6期
1999年11月生态学 报
ACTA ECOLOGICA SINICAVol. 19, No. 6
Nov., 1999

双峰驼不同生态环境条件下组织中微量元素的分布研究

刘宗平, 马 卓

(甘肃农业大学, 兰州 730070)

Q 951.842

摘要:对砾石和沙质两种不同的荒漠区双峰驼组织中6种微量元素的含量及分布规律进行了研究。结果表明,Cu、Mn、Fe、Mo的丰度在肝脏最高,Se和Zn则分别在肾脏和肌肉组织中最高。由于砾石荒漠区土壤和牧草中Fe、Cu、Mo含量显著高于沙质荒漠区($P < 0.01$),导致两地双峰驼肝脏和肾脏Cu含量差异极显著($P < 0.01$)。同时发现,上述两地区双峰驼组织中Mn含量显著低于其他反刍动物。

关键词:双峰驼;微量元素;砾石荒漠;沙质荒漠

Distribution of trace elements in tissues of bactrian camels from different ecological environments

LIU Zong-Ping, MA Zhuo (Gansu Agricultural University, Lanzhou 730070, China)

Abstract: The concentrations and distribution patterns of six trace elements were investigated in tissues of bactrian camels from sandy desert and gravel desert areas. It was found that the liver contained the highest concentrations of copper, manganese, iron and molybdenum, and the kidney and muscle the highest concentrations of selenium and zinc, respectively. The concentrations of copper in liver and kidney of bactrian camels from the two study areas have significant difference because the molybdenum and iron contents of soils and forages from gravel desert area were markedly higher than those from sandy desert area ($P < 0.01$). Meanwhile, the mean manganese levels in the tissues from the two areas were much lower than that in other ruminants.

Key words: bactrian camel; trace elements; sandy desert; gravel desert

文章编号:1000-0933(1999)06-0944-03 中图分类号:S824.5 文献标识码:A

双峰驼是我国荒漠、半荒漠地区草原畜牧业特有的畜种之一,具有许多独特的生理特性。双峰驼生存环境中植被主要是一些旱生或超旱生的灌木、半灌木或小乔木,其营养价值较低。由于我国荒漠分布范围广,不同地带土壤类型、植被建群层片与群落结构的性质存在较大差异^[1],因此造成双峰驼食物链系统中某些必需微量元素营养不平衡,甚至出现地方性的微量元素性疾病^[2~5]。本文选择了我国双峰驼集中分布的两种荒漠环境,测定双峰驼体内必需微量元素的营养状况,结合当地土壤、牧草中相应元素的水平,探讨不同生态环境条件下双峰驼组织中微量元素的分布规律及与食物中微量元素间的关系。为进一步研究这一特殊畜种的微量元素性疾病打下基础,而且为不同生态条件下双峰驼补充微量元素营养提供科学依据。

1 材料和方法

1.1 样品采集

在甘肃河西走廊民勤县的砾石荒漠区和内蒙古阿拉善右旗巴丹吉林沙漠中的沙质荒漠草场分别选择全年放牧的成年健康双峰驼各20峰。颈部放血致死,采集心脏、肝脏、肺脏、肾脏、大脑及臀肌,用去离子水洗涤除去表面血污,吸干组织表面的水分,用不锈钢剪刀剪碎,放玻璃皿中置80~90℃恒温干燥箱中烘干,用研钵研碎组织样品,备微量元素分析。

基金项目:国家自然科学基金和甘肃省自然科学基金资助项目

本文承蒙甘肃农业大学博士生导师陈北亨教授和符义坤教授指导,特此致谢。

收稿日期:1997-08-14;修订日期:1998-03-30

1.2 微量元素分析

所有样品均用湿法消化($\text{HNO}_3\text{-HClO}_4$),用 AA-640 型原子吸收分光光度计(日本)和 Lamb-7 紫外分光光度计(德国)测定下列元素^[4,5]:Fe、Zn、Cu、Mn 用火焰原子吸收法,Se 用氢化物发生原子吸收法,Mo 用比色法。同时用美国国家标准局(NBS)所提供的标准牛肝样品(1577a)进行质控。

2 结果

双峰驼不同组织微量元素的含量见表 1~2。结果表明,由于两种荒漠环境条件的不同,双峰驼肝脏和肾脏 Cu 含量存在显著差异($P < 0.01$)。同一元素在两地双峰驼组织中的分布规律基本一致,且绝大多数元素主要富集于肝脏和肾脏,其中 Cu、Mn、Fe、Mo 的丰度在肝脏最高,而 Se 和 Zn 分别在肾脏和肌肉组织中最高。

表 1 砾石荒漠区双峰驼组织微量元素含量($\mu\text{g/g,DW}$)

Table 1 The concentrations of trace elements in tissues of bactrian camels from gravel desert area

元素 Elements	心脏 Heart	肺脏 Lung	肝脏 Liver	肾脏 Kidney	肌肉 Muscle	脑 Brain
Cu	11.35±2.53	4.70±1.39	231.4±170.9	11.29±3.93	5.08±2.93	4.66±1.78
Mo	1.48±1.19	5.97±2.82	6.84±3.74	5.01±2.65	3.52±1.53	1.81±0.79
Fe	311.3±74.1	450.8±260.8	497.9±267.7	487.6±92.3	222.4±75.5	182.1±18.8
Se	1.526±0.49	1.701±0.85	2.109±0.83	3.942±0.147	0.634±0.39	0.625±0.03
Zn	98.88±22.72	89.2±30.57	149.7±39.9	80.09±14.65	179.3±48.72	60.13±9.59
Mn	1.93±0.84	1.42±0.93	5.00±1.65	3.55±1.37	1.20±0.55	1.58±0.17

表 2 沙质荒漠区双峰驼组织微量元素含量($\mu\text{g/g,DW}$)

Table 2 The concentrations of trace elements in tissues of bactrian camels from sandy desert area

元素 Elements	心脏 Heart	肺脏 Lung	肝脏 Liver	肾脏 Kidney	肌肉 Muscle	脑 Brain
Cu	11.05±3.15	11.15±3.39	447.9±213.3	22.69±11.88	9.17±1.92	13.36±3.15
Mo	1.45±0.95	5.68±2.00	7.00±3.34	6.67±1.45	5.99±2.62	3.75±0.47
Fe	275.4±122.3	443.5±268.4	584.1±155.1	435.9±78.6	289.4±77.0	170.1±64.8
Se	1.198±0.18	1.264±0.13	1.504±0.20	3.09±0.12	0.619±0.04	0.642±0.03
Zn	99.2±24.8	93.9±26.4	136.7±50.3	87.2±13.2	180.0±33.5	72.9±8.0
Mn	2.45±0.90	2.43±1.24	6.78±1.98	2.52±0.61	2.31±0.69	2.33±0.81

3 讨论

本研究结果表明,双峰驼肝脏 Cu、Fe、Mn、Mo 的含量最高,而 Se、Zn 则在肾脏和肌肉组织中最丰富,这一分布规律与牦牛^[6]、绵羊^[7]、牛^[8]等反刍兽组织中上述元素的分布规律基本一致。虽然这些反刍兽生存环境和食物构成与双峰驼存在很大的差异,但其组织中必需微量元素的分布规律却十分相似。

动物体内必需微量元素含量存在种间差异,并受地球化学、土壤农化及食物的影响,有明显的地区性,微量元素不能在体内合成,主要从食物中摄取。因此,测定动物体内微量元素含量及相关活性物质的变化,是评价动物微量元素营养状况的理想方式之一。其分布规律的研究,一方面揭示了微量元素在双峰驼体内具有聚积于一定组织和器官的亲性,这可能与元素在该组织中发挥的生物学效应有关。另一方面也为评价双峰驼微量元素营养状况和与之有关的疾病监测及诊断提供了灵敏的指示物,以便选择元素丰度较高的组织进行分析。

虽然两种不同的生态环境中土壤和牧草 Cu、Mo、Fe 含量均有显著差异^[2,9],本文发现仅砾石荒漠区双峰驼体内肝脏和肾脏等组织 Cu 水平明显低于沙质荒漠区,McDowell^[10]报道,土壤“石灰化”的地区,土壤

pH 值升高,使牧草中 Mo、Cu 比值增大,影响了动物对 Cu 的吸收和利用。一般认为,牧草中 Mo 低于 $3\mu\text{g/g}$ (干物质),Cu : Mo 大于 2 : 1 对反刍兽是比较安全的^[10]。文中所述砾石荒漠区牧草 Mo 含量平均达 $4.80\mu\text{g/g}$,Cu : Mo 仅为 1.3 : 1,在该地区也发现了双峰驼铜缺乏症^[2,11],这与有关高铜可诱导反刍动物铜缺乏的报道相一致^[8,10,12]。沙质荒漠区牧草 Cu 仅为 $2.47\mu\text{g/g}$ ^[13],但由于无拮抗元素存在,双峰驼体内 Cu 水平仍在反刍动物的正常范围内。其余元素含量无明显差异,说明双峰驼体内对微量元素营养存在内环境稳定机制。

本研究双峰驼肝脏、肾脏等组织中 Mn 含量均低于其他反刍动物的正常范围(肝脏 $>10.0\mu\text{g/g}$,肾脏 $>4.0\mu\text{g/g}$,干物质)。有资料认为^[14],牧草含 Mn 低于 $80\mu\text{g/g}$ 即不能维持牛的正常生殖能力,低于 $50\mu\text{g/g}$ 常伴有不育或不发情。也有人报道^[12],日粮中 Mn 低于 $20\mu\text{g/g}$ 时可能引起牛不发情,受胎率降低以及公牛精液品质下降。Mn 在动物体内是许多酶的激活剂,对动物中枢神经的正常功能、骨骼形成以及生长、发育和繁殖均具有重要意义。文中两种荒漠区土壤 Mn 含量较高,但植物 Mn 水平显著低于动物的营养需要量^[2,9],这可能与该地土壤碱性太强,Mn 以高价状态存在,降低了植物对土壤中 Mn 的利用率有关^[14]。因此,虽然双峰驼未发现锰缺乏的临床症状,但可以认为 Mn 元素是该地双峰驼潜在的致病因素。另外,动物体内微量元素存在复杂的协同和拮抗的相互作用关系,对双峰驼这一领域缺乏系统研究,因此,文中所反映的这些微量元素水平能否满足双峰驼正常的生长发育和繁殖等生理需要以及是否存在某些元素亚临床缺乏的可能性,均有待进一步探讨。

参考文献

- [1] 中国植被编辑委员会. 中国植被. 北京, 科学出版社, 1980. 583~613.
- [2] Liu Zongping, et al. Studies on the relationship between sway disease of bactrian camels and copper status in Gansu Province. *Vet. Res. Comm.* 1994, 18(4):251~260.
- [3] 于 船主编. 动物疾病防治. 北京, 北京农业大学出版社, 1995. 546~548.
- [4] 周 玫, 等. 火焰原子吸收法测定动物组织中 Cu、Fe、Zn、Co 的研究. *中华微量元素科学*, 1997, 4(1~2):37~39.
- [5] 周 玫, 等. 氢化物原子吸收法测定动物全血中硒. *中华微量元素科学*, 1997, 4(1~2):40~41.
- [6] Liu Zongping, et al. Serum biochemical values and mineral element contents of tissues in yaks. *Vet. Res. Comm.* 1995, 19(6):473~478.
- [7] 刘宗平, 等. 绵羊摆腰病病因与临床病理学研究. *农业科学集刊*. 北京, 农业出版社, 1993. 369~373.
- [8] 李光辉, 贺普霄. 畜禽微量元素性疾病. 合肥, 安徽科学技术出版社, 1990. 71~136.
- [9] 马 卓, 等. 双峰驼骨质疏松症的病因学和病理学研究. *畜牧兽医学报*, 1997, 28(2):152~158.
- [10] McDowell L R. *Minerals in Animal and Human Nutrition*. Academic Press, Inc., New York, 1992. 1~25, 176~332.
- [11] 刘宗平, 等. 铜诱导双峰驼继发性铜缺乏症的研究. *畜牧兽医学报*, 1994, 25(3):237~240.
- [12] Blood D C. *Veterinary Medicine*. 7th edition. Baillere Tindall, London, England, 1989. 1153~1202.
- [13] 李毓义, 杨宜林. 动物普通病学. 长春, 吉林科学技术出版社, 1994. 427~437.