

宁南山区肉牛机体中矿物元素的盈缺分析

付广建, 王永卫, 杨奇*, 王建华, 张国坪 (1. 西北农林科技大学动物科技学院, 陕西杨凌712100; 2. 宁夏回族自治区畜牧工作站, 宁夏银川750001; 3. 宁夏固原市畜牧工作站, 宁夏固原756000)

摘要 2005年8月至2006年1月对宁南山区的肉牛养殖情况和营养代谢病的发病率进行了抽样调查, 并采集50份血样进行了血液常规检查和钙、磷、钠、钾、氯、硫、铜、硒、钼、锌、钴、锰、铁、氟共14种元素的分析。结果表明: 血液常规检查基本正常, 宁南山区肉牛处在铁、氟过量, 钙、锰、钼充足, 磷、钠、钾、氯、钴、硒缺乏, 锌区域性缺乏的状况。

关键词 肉牛; 营养代谢病; 微量元素; 盈缺

中图分类号 S852.23 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)04-01044-02

Surplus-deficit Regularity of Mineral Elements in Body of Beef Cattle in Ningnan Mountainous District

FU Guangjian et al (College of Animal Science and Technology, Northwest A&F University, Yangling, Shaanxi 712100)

Abstract From August 2005 to January 2006, the conditions of the beef cattles and the morbidity of the nutritional and metabolic diseases were studied in Ningnan mountainous district. Fifty blood samples were collected to detect the content of Calcium, Phosphorus, Sodium, Potassium, Chlorine, Sulfur, Copper, Selenium, Molybdenum, Zinc, Cobalt, Manganese, Ferrum and Fluorine. The results showed that the rough content regularity of the mineral elements in the beef cattles in Ningnan mountainous district was as follows: Fe and F were excessive, Ca, Mn and Mo were sufficient, P, Na, K, Cl, Co and Se were scarce, Zn was scarce regionally.

Key words Beef cattle; Nutritional and metabolic diseases; Trace element; Surplus-deficit

宁南山区位于宁夏回族自治区南部, 行政区划共辖原州区、泾源、隆德、西吉、彭阳4县1区, 地处黄土高原暖温半干旱气候区, 是典型的大陆性气候, 年平均日照时数2 518.2 h, 年平均气温6.1℃, 年平均降水量492.2 mm, 年蒸发量1 753.2 mm, 大于10℃的活动积温2 000~2 700℃, 无霜期152 d, 绝对无霜期83 d。宁南山区是宁夏的肉牛产业带, 近几年实施退耕还林草和封山禁牧工程, 种植了大量的优质牧草。肉牛的养殖逐渐由放牧转变为舍饲, 由于饲草料的单一化和饲养管理的不规范, 导致牛出现了一系列的营养代谢病。张一贤^[1]、梁俭^[2]、刘自新^[3]等曾测定宁夏川区奶牛养殖系统的矿物元素, 但目前国内特别是山区在肉牛的研究上仍属空白。宁南山区肉牛体内矿物元素的含量与资料显示有异同点, 而且测定元素种类更多, 对指导宁南山区肉牛养殖和防治营养代谢病有重要意义。

1 材料与方 法

1.1 血液的采集和保存 根据当地的气候、土壤条件、水质, 从地理分布上划分区域, 包括: 干旱、半干旱、阴湿3个典型地区。在3个地区设点采集血样, 每头病牛颈静脉采血30 ml, 其中10 ml EDTA-Na₂ 抗凝全血, 10 ml 全血。全血在-20℃保存待测。

1.2 分析方法

1.2.1 血液常规分析。 动物血液分析仪测定。

1.2.2 血液中矿物元素分析。 硒元素测定。仪器: AFS-930 双道原子荧光光度计(北京吉天仪器有限公司)。方法: 血样2.0 g, 加入15 ml 浓硝酸和1 ml 浓高氯酸, 用远红外消煮炉消解15~16 h后(温度控制在130℃左右), 冷却后定容至10 ml, 氢化物发生-原子荧光光谱法测定。波长200~290 nm, 标准曲线方程 I(荧光强度值) = 40.404 9 × C(浓度值) - 3.925 9。钙、磷、钠、钾、硫、铜、钼、锌、钴、锰、铁元素测定。仪器: 等离子体原子发射光谱仪(美国瓦里安公司)

VISTA-AES)。方法: 与前处理相同, 测定条件为温度-35℃; 水温22℃; 功率1.2 kW; 气流量为氩气2.25 L/min、氮气1.5 L/min。测定波长分别为: 396.847、213.618、589.592、766.491、181.972、327.395、202.032、213.857、238.892、257.610、238.204 nm。氟、氯元素测定。仪器: 离子色谱仪(戴安公司)。方法: 同前处理方法, 参照 GB/T 14 924.12 2001, 上机测定时洗脱液和淋洗液均为12%的色谱纯 NaOH; 温度30℃, 进样量20 μl, 淋洗液体积250 μl/次, 每样洗脱时间20 min。分样品采集图像示例。

1.3 数据统计与处理 采用SPSS13.0软件One-Way ANOVA进行方差分析和Duncan's法多重比较, 结果以平均数±标准差表示。

2 结果与分析

2.1 养殖情况调查结果 宁南山区的肉牛养殖业总体处在比较落后的阶段, 有啥喂啥, 根本不考虑营养的平衡和添加剂的使用。封山禁牧后, 当地种植业决定了养殖业的饲草品种单一化: 干旱地区以小麦秸秆为主, 阴湿地区则以玉米秸秆为主。常年饲喂单一的饲草, 混合料添加比例低, 造成了牛的矿物元素摄入不平衡。典型的饲喂方式是每年11月份开始添加精料, 每头牛0.25~1 kg/d, 持续添加3个月, 精料主要是玉米粉、麦麸、胡麻饼, 按照2:2:1的比例配成。夏季喂牛以秸秆拌苜蓿为主, 甚至有人在苜蓿生长期内采用光喂苜蓿的饲喂方法, 造成高蛋白饲草的浪费。调查发现80%以上的养殖户不给牛驱虫, 98%的养殖户没有往饲草料里添加矿物元素意识。

2.2 主要营养代谢病调查结果 营养元素代谢病多在冬季流行, 夏季因为所喂青草多样性, 含有营养元素全面而少发病或不发病。牛的异食现象多以户为单位发生, 散发性, 不具流行性, 尤其在饲草料质量差的地区发病率高。病牛生长缓慢, 消瘦, 被毛粗乱, 无光泽, 第3眼睑发白, 母牛繁殖机能下降, 发情迟缓, 胎衣不下, 受胎率低。病牛不分大小, 大多表现为吃土、石头、瓦块、砖头、骨头、塑料纸等东西, 喝尿, 啃咬相邻牛身上的毛, 嚼缰绳等现象。养殖户都认为牛发生异

基金项目 宁夏科技兴农项目和生态养牛项目。

作者简介 付广建(1983-), 男, 山东潍坊人, 硕士研究生, 研究方向: 动物中毒病与营养代谢病。* 通讯作者。

收稿日期 2006-11-02

食后无药可治,发病严重的就亏本卖掉了。宁南山区肉牛异嗜癖发病率高于20%(表1)。

2.3 肉牛血液常规检查结果 由表2可见,异嗜癖病牛的红细胞数、红细胞压积、血红蛋白、白细胞总数基本正常。

2.4 肉牛血液(全血)中矿物元素的盈缺 由表3可见,宁南山区养殖户粗放式散养的牛血液内普遍缺乏钙(干旱地区除外)、磷、钠、钾、氯、钴、硒等元素;铁、氟元素过量;其他元素基本正常。

表1 宁南山区牛异嗜癖发病率

县(区)	村镇	养牛总量	异嗜癖发病率 %	添加剂添加率 %	驱虫率 %
原州区	彭堡镇姚磨	830	30	10	40
	寨科乡寨科	340	70	无	无
	张易镇盐泥	1340	60	无	30
西吉县	兴隆镇	19984	45	10	60
	古城镇海口	640	65	20	无
	红河乡常沟	200	6	无	无
	红河乡小湾	402	10	无	70
彭阳县	周沟	540	10	无	无
	白杨镇双磨	452	50	无	无
	王洼镇王洼	470	50	无	无
	川口乡川口	300	20	无	无
	刘沟门	450	个别牛异食	无	无
隆德县	官庄乡姚套	1125	65	10	60
泾源县	香水镇上桥	571	4	无	无

表2 血液常规检查

检查项目	干旱地区 (n=14)	半干旱地区 (n=17)	阴湿地区 (n=19)
红细胞计数 万 mm ³	1 018.8 ±251.3	898.6 ±240.0	812.4 ±224.4
红细胞压积 %	42.62 ±4.93	41.47 ±6.90	41.24 ±4.63
血红蛋白 g/100 ml	9.31 ±0.69	9.62 ±1.10	9.11 ±0.83
白细胞计数 个 mm ³	6 642.3 ±1 741.0	8 582.4 ±1 706.8	8 055.3 ±2 416.7

注:n代表样本量,下同。

表3 肉牛血液中矿物元素的含量 ng/kg

元素名称	干旱地区 (n=14)	半干旱地区 (n=17)	阴湿地区 (n=19)
钙	107.7 ±21.93	96.55 ±9.63 **	67.15 ±28.50 **
磷	176.3 ±23.3 **	181.31 ±23.31 **	142.67 ±51.33 **
钠	1910 ±73.49 **	1859 ±246.2 **	1337 ±451.2 **
钾	435.4 ±89.43 **	408.0 ±108.8 **	206.5 ±139.4 **
氯	1 825 ±301 **	1 981 ±353 *	1 833 ±385 **
硫	116.9 ±10.83	113.2 ±16.29	83.63 ±27.15
铁	392.3 ±40.7 **	389.9 ±65.7 **	311.67 ±133.38 **
钼	0.0343 ±0.0148	0.0350 ±0.0137	0.0561 ±0.0146
铜	3.621 ±0.809	4.591 ±1.076	3.956 ±0.708
锌	10.88 ±4.06	9.708 ±2.548	6.859 ±2.650
锰	0.0775 ±0.0267	0.0934 ±0.0888	0.0701 ±0.0580
钴	0.0315 ±0.0062 **	0.0230 ±0.0084 **	0.0294 ±0.0097 **
硒	0.0511 ±0.0223 **	0.0386 ±0.0124 **	0.0421 ±0.1848 **
氟	4.964 ±1.582	6.919 ±4.691	6.196 ±4.441

注:*表示P<0.05差异显著,**表示P<0.01差异极显著。

3 讨论

(1) 营养代谢病的发生与矿物元素缺乏密切相关。家畜异嗜癖是一种以消化机能紊乱、味觉异常为特点的代谢性疾病,病因复杂,一般认为是机体缺乏某种营养元素引起的^[4]。贺普霄认为,微量元素缺乏与异嗜癖发生有关^[5]。当土壤钴

的含量为 $1.5 \times 10^{-6} \sim 2.0 \times 10^{-6}$ 时,该地区固定发生异嗜癖;若含量为 $2.3 \times 10^{-6} \sim 2.5 \times 10^{-6}$,则为异嗜癖的安全区。氧化钴对异食有良好的效果。熊元龙等认为,羊食毛癖的病因是铜、锰、钴缺乏等^[6]。

(2) 宁夏地区矿物质元素缺乏。宁夏地区主要饲料微量元素的大体规律是铁足够,铜满足,锌、锰、硒普遍缺乏^[3]。宁夏11县市的缺钴奶牛群中,血铜水平降低,受胎率在53%以下,单注射铜制剂,可使受胎率提高以67%,而在注射铜制剂的同时补钴,受胎率可超过93%^[11]。对宁夏3个大型奶牛场1200多头奶牛的40份饲料和39份血样分别进行钙、磷、铁、铜、锌、锰、钴、硒、钼、碘、氟等11种元素的测定,结果表明:宁夏奶牛长期处于硒、碘、钙营养缺乏,铜营养阶段性不足和氟含量过高的环境中^[2]。另外在调查过程中,有些养殖户给有异嗜癖的牛喂骨头,牛的异食现象减少。异嗜癖的病牛只做驱虫治疗,效果不佳。初步推断寄生虫侵害等是外因,矿物元素代谢紊乱才是内因,是疾病发生的根本原因。因此防治疾病的重点应放在矿物元素的补充上。

(3) 血液中微量元素含量与机体营养状况密切相关。评价反刍动物微量元素状况的常用方法是血液测定值,因为它们与某些微量元素的营养状况密切相关^[7-8]。铁、铜、锌、锰、硒、碘等微量元素在体内代谢过程为饲草血液全身器官^[9-11],血液作为元素进入组织器官的运输工具,会最先随之发生相应变化,而且采集血液样本的侵害性少于采集肝脏样本。有些元素如硒、铜、铁等在红细胞内的浓度高于血浆中的浓度,溶血会直接影响结果的稳定性,所以采取全血化验比用血清更易于操作。目前国内资料大多采用血清测定^[12-13],全血微量元素的标准值建立还需做大量的工作。

(4) 血液中矿物元素盈缺的判断和原因。肉牛血液中元素含量表明:宁南山区肉牛处在铁、氟过量,钙、锰、钼充足,磷、钠、钾、氯、钴、硒缺乏,锌区域性缺乏的状况。经测定,宁南山区动物饮水中氟的含量为 1.55 ± 0.32 ng/L,处于高氟摄入状态;钼含量为 0.370 ± 0.062 ng/L,铜钼比值大于6:1,既补充了饲草中的不足,也不影响铜的吸收。高铁日粮的摄入会影响钙、磷、锌、铜、硒的吸收,其他微量元素的缺乏与高铁有一定的关系。氟在体内过量后会引脂质过氧化,从而消耗具有还原性的元素如硒、锌、碘等^[14-15]。饲草料分析后显示铜缺乏,但血液中铜浓度仍处在正常范围内,是由于肝脏对铜有贮存功能,血浆中的铜浓度和铜兰蛋白活性直至肝脏中铜小于40 ng/kg才会一致降低^[16]。

参考文献

- [1] 张一贤,刘学文,何虎,等. 硒碘缺乏与山羊不孕及流产的关系[J]. 中国兽医科技,1994,24(5):14-16.
- [2] 梁俭,张一贤,许斌,等. 宁夏奶牛日粮主要矿物质元素缺乏状况典型调查[J]. 宁夏农林科技,1998(4):1-7.
- [3] 刘自新,柴君秀,梅宁安,等. 宁夏土壤饲料及猪禽日粮主要微量元素含量盈缺分析初探[J]. 宁夏农学院学报,2000,21(4):16-24.
- [4] 王建华. 家畜内科学[M]. 中国农业出版社,2003:2.
- [5] 贺普霄. 家畜营养代谢病[M]. 北京:中国农业出版社,1994:22-23.
- [6] 熊云龙,王哲. 动物营养代谢病[M]. 长春:吉林科学技术出版社,1995:119.
- [7] INCAD RL. 评价反刍动物微量元素状况的方法[J]. 袁森泉,译. 国外畜牧科技,2001,28(4):2-6.
- [8] JOHNSON AB. Judging trace mineral bioavailability[J]. Feed International Sep, 1998,10:34-38.

(上接第1045 页)

- [9] 阿不都拉·肉孜,周波,雒秋江,等.民丰县土壤-饲草-畜体系统中铜、铁、锌和锰含量的调查与分析[J].草食家畜,2002(1):12-15.
- [10] 张力,刘彩琴,郑中朝,等.青海三角城种羊场高寒草甸草场氮、硫的季节变化及其盈缺分析[J].中国草食动物,2004(4):18-20.
- [11] 周晓梅.松嫩平原羊草草地土-草-畜间主要微量元素的研究[D].长春:东北师范大学,2004.
- [12] 毛华明,邓卫东,李琦华,等.育肥牛微量元素营养状况的评价研究[J].畜牧与兽医,1999,31:7-10.
- [13] 邹霞青,刘庆华,胡木石,等.复合营养舔砖饲养黄牛试验[J].黄牛杂

志,1998,24(1):16-18.

- [14] PAOLA B, ANNALISA, BARGELLIN. Chemical Form of Selenium greatly affects metal uptake and responses by cultured human lymphocytes[J]. Biological Trace element Research, 1996, 51:43-54.
- [15] HAWKES W C, HORNBOSTEL L. Effects of dietary selenium on mood in healthy men living in a metabolic research unit[J]. Bio Psychiatry, 1996, 39(2):121-128.
- [16] SPEARS J W, HAIFIELD E E, FORBES R M. Nickel-copper interrelationship in the rat[J]. Proc Soc Exp Biol Med, 1977, 156:140.