

西藏牦牛血液生化指标测定分析

任稳稳^{1,2}, 梁春年¹, 张振宇^{1,2}, 丁考仁青¹, 姜 辉^{3,4}, 阎 萍¹, 潘和平², 张 强^{3,4*}

(1. 甘肃省牦牛繁育工程重点实验室, 中国农业科学院兰州畜牧与兽药研究所, 兰州 730050;

2. 西北民族大学生命科学与工程学院, 兰州 730030; 3. 省部共建青稞和牦牛种质资源与遗传改良国家重点实验室, 拉萨 850000;

4. 西藏自治区农牧科学院畜牧兽医研究所, 拉萨 850009)

摘 要:牦牛是青藏高原特有的主体畜种, 牦牛的血液生理生化指标能够有效地反映出机体的健康状况及对高原环境的适应性。[目的]为了解西藏高山牦牛和娘亚牦牛之间的差异。[方法]研究对西藏高山牦牛和娘亚牦牛 14 项血液生化指标进行测定。[结果]娘亚牦牛 ALP、Glu、TG、CK 指标极显著高于西藏高山牦牛($P < 0.01$), 而其他指标在 2 个牦牛品种之间差异不显著($P > 0.05$)。皖东黄牛 AST 指标低于 3 个牦牛品种指标, ALB 指标大于 3 个牦牛指标。阿什旦牦牛的 UA 指标明显低于皖东黄牛和西藏高山牦牛与娘亚牦牛。西藏高山牦牛和娘亚牦牛 CRE 指标低于皖东黄牛和阿什旦牦牛, UREA 指标高于阿什旦牦牛。娘亚牦牛母牦牛 TCHO、ALT、ALP、Glu、CK 指标显著高于公牦牛($P < 0.05$), 而娘亚牦牛母牦牛 ALB 指标极显著高于公牦牛($P < 0.01$), 西藏高山牦牛母牦牛 Glu 指标显著高于公牦牛($P < 0.05$), 其他指标差异不显著($P > 0.05$)。[结论]不同品种、性别、自然环境等均会导致血液生化指标产生差异。

关键词:西藏高山牦牛; 娘亚牦牛; 血液生化指标

中图分类号: S823.8⁺5

文献标识码: A

文章编号: 1001-9111(2021)01-0010-03

中国是目前世界上拥有牦牛数量最多的国家^[1], 牦牛绝大部分生活在海拔 3 000 m 以上高寒地区。西藏高山牦牛属于乳肉役兼用型牦牛地方品种, 主要产于西藏自治区东部和南部高山深谷地区的高山草场。其数量多、分布广、适应性强, 是当地人民生产、生活不可或缺的重要畜种。娘亚牦牛属肉用型地方品种, 又名嘉黎牦牛, 其产地为西藏自治区那曲地区嘉黎县, 主要分布于嘉黎县东部及东北部各乡镇。娘亚牦牛能高度适应恶劣的自然环境条件, 耐粗饲、耐寒, 个体大、产奶量高、乳脂率高^[2]。血液生化指标作为研究动物生长发育的重要参考, 可以反映动物机体健康状态及其免疫水平, 也可以表现出不同动物的生物学特性^[3]。近年来, 血液生化指标的测定已经成为热门, 李春生^[4]对大通牦牛血液生化指标进行了测定, 李鹏等^[5]对甘南牦牛血清生化指标进行了测定, 卢福山等^[6]对高原型牦牛血液生化指标进行了测定等等。但是西藏高山牦牛和娘亚牦牛的血液生化指标的测定尚未见报道, 本研究首次测定西藏高山牦牛和娘亚牦牛血液生化指标, 有利于对西藏牦牛的育种

以及疾病防治提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材 料

西藏高山牦牛血样采自西藏自治区那曲市巴青县, 共采集 70 头, 包括 26 头母牛, 44 头公牛。娘亚牦牛血样采自西藏自治区那曲市嘉黎县, 共采集 42 头, 包括 18 头母牛, 24 头公牛。上述牦牛均为健康成年牦牛。

1.2 方 法

1.2.1 血液采集 禁食 12 h 后颈静脉采血, 用干燥真空非抗凝采血管收集血样, 4 500 r/min 现场离心 10 min 分离血清, -20 ℃ 保存。

1.2.2 血液生化指标测定 研究利用迈瑞 BS-420 自动生化仪测定西藏高山牦牛和娘亚牦牛共计 14 个生化指标, 包括乳酸脱氢酶(LDH)、总胆固醇(TCHO)、肌酐(CRE)、谷丙转氨酶(ALT)、碱性磷酸酶(ALP)、天门冬氨酸氨基转移酶(AST)、 γ -谷氨酰氨基转移酶(γ -GT)、白蛋白(ALB)、总胆红素

收稿日期: 2020-09-15 修回日期: 2020-09-26

基金项目: 西藏特色家畜选育与健康养殖项目(XZ201901NA02); 中国农业科学院创新工程项目(CAAS-ASTIP-2014-LI-HPS-01); 农业资源调查与保护利用项目; 甘肃省科技计划资助项目(20JR5RA580)

作者简介: 任稳稳(1997—), 男, 硕士研究生, 主要从事牦牛遗传育种研究。

* 通讯作者: 张 强(1981—), 男, 副研究员, 主要从事动物遗传育种研究。

(TbIL)、尿素(UREA)、尿酸(UA)、血糖(Glu)、甘油三酯(TG)、磷酸肌酸激酶(CK)。

1.2.3 数据分析 所测得的血液生化指标数据利用 SPSS 软件进行单因素方差分析,结果以平均值±标准差表示。

2 结果与分析

2.1 西藏高山牦牛和娘亚牦牛血液生化指标比较
西藏高山牦牛和娘亚牦牛血液生化指标测定结

果见表 1。由表 1 可知,娘亚牦牛 ALP、Glu、TG、CK 指标极显著高于西藏高山牦牛($P<0.01$),而其他指标在 2 个牦牛之间差异不显著($P>0.05$)。同时参考皖东黄牛和阿什旦牦牛血液生化指标,其中皖东黄牛 AST 指标低于 3 个牦牛品种指标,ALB 指标大于 3 个牦牛指标。阿什旦牦牛的 UA 指标明显低于皖东黄牛和西藏高山牦牛与娘亚牦牛。西藏高山牦牛和娘亚牦牛 CRE 指标低于皖东黄牛和阿什旦牦牛,UREA 指标高于阿什旦牦牛。

表 1 西藏高山牦牛和娘亚牦牛血液生化指标测定结果

指标	西藏高山牦牛	娘亚牦牛	阿什旦牦牛 ^[8]	皖东黄牛 ^[7]
LDH/(U·L ⁻¹)	731.57±202.75	714.35±146.51	689.90±133.92	—
TCHO/(mmol·L ⁻¹)	2.18±0.65	1.93±0.29	3.02±0.50	2.31±0.43
CRE/(μmol·L ⁻¹)	67.80±13.80	75.07±13.08	129.98±12.27	101.59±10.81
ALT/(U·L ⁻¹)	58.47±17.96	55.22±16.01	51.81±12.31	—
ALP/(U·L ⁻¹)	122.40±67.89 ^A	194.80±101.25 ^B	137.53±46.51	214.33±85.57
AST/(U·L ⁻¹)	91.63±25.92	87.47±22.23	97.00±15.19	65.23±9.89
γ-GT/(U·L ⁻¹)	10.47±6.17	11.67±4.19	8.09±3.00	15.50±5.14
ALB/(g·L ⁻¹)	23.30±4.85	25.62±4.97	26.79±1.86	68.27±4.45
TbIL/(μmol·L ⁻¹)	3.27±1.08	2.87±0.89	2.88±0.92	2.81±1.32
UREA/(mmol·L ⁻¹)	8.52±1.74	9.15±1.17	6.63±0.69	—
UA/(μmol·L ⁻¹)	41.16±15.74	36.41±7.78	0.06±0.01	42.10±7.75
Glu/(mmol·L ⁻¹)	3.66±0.54 ^A	4.60±0.46 ^B	3.07±0.81	1.14±0.60
TG/(mmol·L ⁻¹)	0.22±0.10 ^A	0.30±0.12 ^B	0.32±0.10	0.30±0.11
CK/(U·L ⁻¹)	168.11±62.00 ^A	255.43±60.78 ^B	211.43±82.74	—

注:测定值数据同行上标不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$),上标不同小写字母表示差异显著($P<0.05$),上标无字母表示差异不显著($P>0.05$)。下同。

2.2 西藏高山牦牛公母之间与娘亚牦牛公母之间
血液生化指标比较

西藏高山牦牛公母之间与娘亚牦牛公母之间血液生化指标测定结果见表 2。由表 2 可知,娘亚牦牛母牦牛 TCHO、ALT、ALP、Glu、CK 指标显著高于

公牦牛($P<0.05$),而娘亚牦牛母牦牛 ALB 指标极显著高于公牦牛($P<0.01$),西藏高山牦牛母牦牛 Glu 指标显著高于公牦牛($P<0.05$),其他指标差异不显著($P>0.05$)。上述 6 个指标母牦牛测定值均高于公牦牛,说明造成差异的原因与性别有关。

表 2 西藏高山牦牛和娘亚牦牛不同性别血液生化指标测定结果

指标	西藏高山牦牛		娘亚牦牛	
	雌($n=26$)	雄($n=44$)	雌($n=18$)	雄($n=24$)
LDH/(U·L ⁻¹)	760.11±154.23	714.71±228.39	777.32±104.44	667.13±159.43
TCHO/(mmol·L ⁻¹)	2.35±0.54	2.08±0.69	2.08±0.15 ^a	1.82±0.32 ^b
CRE/(μmol·L ⁻¹)	73.14±12.35	64.64±13.90	77.49±7.82	73.26±16.06
ALT/(U·L ⁻¹)	64.68±16.36	54.80±18.20	63.92±16.67 ^a	48.70±12.49 ^b
ALP/(U·L ⁻¹)	147.64±97.24	107.49±36.62	248.08±98.74 ^a	154.85±86.51 ^b
AST/(U·L ⁻¹)	97.13±18.29	88.39±29.44	96.69±17.62	80.56±23.47
γ-GT/(U·L ⁻¹)	12.03±4.49	9.55±6.91	12.10±3.17	11.35±4.94
ALB/(g·L ⁻¹)	24.60±4.83	22.54±4.81	29.05±2.78 ^A	23.05±4.73 ^B
TbIL/(μmol·L ⁻¹)	3.32±0.95	3.23±1.17	3.12±0.96	2.68±0.83
UREA/(mmol·L ⁻¹)	8.60±2.23	8.47±1.44	9.70±0.84	8.74±1.24
UA/(μmol·L ⁻¹)	38.06±14.56	42.99±16.45	37.93±8.05	35.27±7.72
Glu/(mmol·L ⁻¹)	3.93±0.44 ^a	3.51±0.54 ^b	4.86±0.31 ^a	4.40±0.46 ^b
TG/(mmol·L ⁻¹)	0.26±0.11	0.19±0.10	0.35±0.11	0.26±0.11
CK/(U·L ⁻¹)	179.62±57.29	161.32±64.94	288.00±40.89 ^a	231.00±63.10 ^b

3 讨 论

代谢是动物生命的重要特征,许多代谢酶在其中起着关键作用。AST、ALT、 γ -GT、ALP、TbIL、ALB 是与肝功能密切相关的生化指标;LDH 和 CK 是与心肌酶活性密切相关的指标;TCHO、TG 是血脂代谢的重要参考指标;Glu 指标是糖代谢的重要参考指标;UREA、CRE、UA 反映肾功能代谢高低等等。牦牛是青藏高原特有的主体畜种,牦牛的血液生理生化指标能够有效地反映出机体的健康状况及对高原环境的适应性。测定结果中显示娘亚牦牛公母之间 ALT 指标差异显著,并且娘亚牦牛母牛高于公牛,而在西藏高山牦牛与娘亚牦牛之间以及西藏高山牦牛公母之间差异却不显著。有研究表明,ALT 与肌纤维直径呈极显著负相关^[9],可能是因为娘亚牦牛公母之间肌纤维直径不同,娘亚牦牛公牛肌纤维直径大,从而导致 ALT 含量少。ALP 是体内分布最广泛的酶之一,肝损伤会导致所有动物的血浆 ALP 活性升高。在某种程度上,ALP 被作为肝功能的一个指标,而所有其他酶只是测定肝脏细胞的损伤。本研究测定结果中不仅西藏高山牦牛与娘亚牦牛之间 ALP 指标差异极显著,并且娘亚牦牛的公母之间差异也显著,但是低于皖东黄牛^[7],有研究显示,当温度升高时,ALP 活性会增强^[10],西藏高山牦牛和娘亚牦牛处于高海拔地区,温度较低,因此可能会导致 ALP 含量降低。ALB 主要是在肝中合成的,患肝脏疾病时血清白蛋白通常会降低。测定结果显示娘亚牦牛公母之间 ALB 指标差异极显著,这与霍生东等的研究结果^[11]一致,而与西藏高山牦牛相比却不存在差异,并且低于高原型牦牛^[12],可能是由于营养水平偏低导致娘亚牦牛公母之间形成差异。由表 1 可知,皖东黄牛 ALB 指标大于 3 个牦牛指标,AST 指标低于 3 个牦牛品种指标,说明 ALB 和 AST 指标与品种有关。CK 指标是与心肌酶活性密切相关的指标。CK 催化 ATP 和 ADP 之间的可逆反应,CK 有 3 种同工酶形式——MM、MB、BB,一般来说,总 CK 的测定反映了 MM 同工酶的多少,因为它的含量最多。测定结果显示,西藏高山牦牛与娘亚牦牛 CK 指标差异极显著,并且在娘亚牦牛公母之间差异也显著。

雷蕾等^[13]认为,牦牛由于长期生活在高海拔地区,处于低温低氧环境,心肌酶不断释放进入血液循环,因此心肌酶活性相对较高,说明娘亚牦牛心肌酶活性高,更能适应高原低氧环境。TG 指标在西藏高山牦牛和娘亚牦牛之间差异极显著,而 TCHO 指标在娘亚牦牛公母之间差异显著,而且有研究表明,日粮蛋白质水平对血清的甘油三酯、胆固醇有极显著

影响^[14],造成差异可能是由于日粮中营养水平低导致的,因此应加强日粮中蛋白质水平。Glu 指标不仅在西藏高山牦牛和娘亚牦牛之间差异极显著,并且在西藏高山牦牛公母之间和娘亚牦牛公母之间差异也显著,可能是由于西藏高山牦牛和娘亚牦牛都处于高原低氧环境,机体代谢率提高,对于能量的需求极大,糖作为主要的能源物质被优先利用,在高海拔时牦牛血液内葡萄糖含量显著上升^[15],因此在不同品种及个体之间差异可能会比较明显。

4 结 论

不同品种、性别、自然环境等均会导致血液生化指标产生差异。

参考文献:

- [1] HUANG Chun, FU Dong-hai, WU Xiao-yun, et al. Characterization of the complete mitochondrial genome of the Bazhou yak (*Bos grunniens*) [J]. Mitochondrial DNA Part B, 2019, 4 (2): 3234-3235.
- [2] 黄彩霞,高媛,孙宝忠,等.牦牛品种品质研究进展[J].肉类研究,2012,26(9):30-34.
- [3] CHEN Cong-ying, YANG Bin, ZENG Zhi-jun, et al. Genetic dissection of blood lipid traits by integrating genome-wide association study and gene expression profiling in a porcine model [J]. BMC Genomics, 2013, 14 (1): 848.
- [4] 李春生.大通牦牛生理生化指标的测定[J].黑龙江畜牧兽医,2014(3):168-170.
- [5] 李鹏,余群力,王存堂.对甘南牦牛血清生化指标的测定[J].山地农业生物学报,2007(4):362-364.
- [6] 卢福山,张才骏.高原型牦牛 8 项血液指标的测定[J].青海畜牧兽医杂志,2006(4):3-4.
- [7] 熊年年,陈亚宁,周君,等.皖东黄牛部分血液生理生化指标的测定[J].安徽科技学院学报,2014,28(1):19-22.
- [8] 张志飞,梁春年,郭宪,等.无角牦牛与有角牦牛血液生理、生化指标的比较研究[J].中国畜牧兽医,2016,43(12):3257-3262.
- [9] 王高富,黄勇富,任航行,等.西州乌羊血液生化指标测定及其相关性分析[J].中国农学通报,2013,29(35):47-52.
- [10] 侯引绪,张凡建,魏朝利.中度热应激对荷斯坦牛部分血液生化指标的影响[J].中国奶牛,2013(1):11-13.
- [11] 霍生东,阿依木古丽,陈士恩.天祝白牦牛血液生化指标的测定[J].西北民族大学学报(自然科学版),2008,29(3):46-48.
- [12] 伊平昌,顾冬花.大通县高原型牦牛 12 项血液指标的测定[J].四川畜牧兽医,2014,41(2):29-30.
- [13] 雷蕾,包鹏甲,吴晓云,等.不同海拔地区牦牛血液生化指标的比较研究[J].中国畜牧兽医,2018,45(11):3160-3166.
- [14] OZEK K, BAHTIYARCA Y. Effects of sex and protein and energy levels in the diet on the blood parameters of the chukar partridge (*Alectoris chukar*) [J]. British Poultry Science, 2004, 45 (2): 290-293.
- [15] 李愈娴,刘风云,胡琳,等.高原慢性低氧对土生牦牛与迁饲黄牛肾功能影响的比较[J].中国应用生理学杂志,2016,32 (5):440-443.

(下转第 60 页)

New Measures to Improve Survival Rate and Healthy Rate of Beef Calves

SUN Mao-hong¹, WU Shu-long², ZHANG Zhen-lin³,
ZHANG Hui-dong⁴, TIAN Shu-fei¹, YUE Chun-wang^{1*}

(1. College of Animal Science and Technology, Hebei North University, Zhangjiakou, Hebei 075000;

2. People's Government of Gujiaying Town, Xuanhua District, Zhangjiakou, Hebei 075141;

3. Agricultural and Rural Bureau of Chongli District, Zhangjiakou, Hebei 076350;

4. Agricultural and Rural Bureau of Zhuolu County, Zhangjiakou, Hebei 075600)

Abstract: Improving the production efficiency and production level of beef calves have become the key points of beef cattle breeding in China. According to the existing research and the author's practical experience for many years, this paper summarized a set of new measures in order to improve the survival rate and healthy calf rate of calves, including the birth treatment, colostrum feeding, feeding, and weaning gradually. Hope to improve the production efficiency and production level of beef calves.

Key words: beef calves; survival rate; healthy calf rate; feeding management

(上接第 12 页)

Determination and Analysis of Blood Biochemical Indexes of Tibet Yak

REN Wen-wen^{1,2}, LIANG Chun-nian¹, ZHANG Zhen-yu^{1,2}, DING KAO Ren-qing¹,
JIANG Hui^{3,4}, YAN Ping¹, PAN He-ping², ZHANG Qiang^{3,4*}

(1. Key Laboratory of Yak Breeding Engineering of Gansu Province, Lanzhou Institute of Husbandry and Pharmaceutical Sciences,

Chinese Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou, Gansu 730050; 2. College of Life Science and Engineering, Northwest Minzu University,

Lanzhou, Gansu 730030; 3. State Key Laboratory for Germplasm Resources and Genetic Improvement of Highland Barley and Yak Jointly Built

by the Ministry and Province, Lhasa 850000; 4. Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, Institute of Agriculture and Animal Husbandry of Tibet Autonomous Region, Lhasa 850009)

Abstract: Yak is the main animal species of Qinghai Tibet Plateau. The blood biochemical indexes of yak can effectively reflect the health status of the body and the adaptability to the plateau environment. [Objective] To understand the difference between Tibet Gaoshan yak and Niangya yak. [Methods] 14 blood biochemical indexes of Tibet Gaoshan yak and Niangya yak were determined. [Results] The ALP, Glu, TG, CK indexes of Niangya yak were extremely significantly higher than those of Tibet Gaoshan yak ($P < 0.01$), while other indexes had no significantly different between the two yaks ($P > 0.05$). The index of Wandong cattle was lower than three yak breed indexes, and ALB index was higher than three yak indexes. The UA index of ashidan yak was significantly lower than that of Wandong cattle, Tibet Gaoshan yak and Niangya yak. CRE index of Tibet Gaoshan yak and Niangya yak was lower than Wandong cattle and ashidan yak, and UREA index was higher than ashidan yak. The indexes of TCHO, ALT, ALP, Glu and CK of Niangya female yak were significantly higher than those of male yak ($P < 0.05$), and ALB index of Nianya female yak was extremely significantly higher than that of male yak ($P < 0.01$), the Glu index of Tibet Gaoshan female yak was significantly higher than that of male yak ($P < 0.05$), and other indexes had no significant difference ($P > 0.05$). [Conclusion] Different species, gender and natural environment will lead to differences in blood biochemical indexes.

Key words: Tibet Gaoshan yak; Niangya yak; blood biochemical indexes