

冷季补饲对那曲牦牛生长性能和血液生化指标的影响

沙玉柱^{1#}, 张伟^{2#}, 胡江¹, 左志¹, 石斌刚¹, 赵志东¹, 张成福², 刘秀^{1*}

(1. 甘肃省草食动物生物技术重点实验室/甘肃农业大学动物科学技术学院 甘肃 兰州 730070;

2. 西藏自治区农牧科学院, 西藏 拉萨 850000)

摘要: [目的] 为明确高寒牧区牦牛冷季补饲效果。 [方法] 本试验通过测定日增重和采集血液去分析补饲精饲料对不同年龄那曲牦牛生长速度和血液生化指标的影响。 [结果] 研究表明, 2岁、3岁牦牛试验组和对照组的日增重均显著高于1岁、4岁 ($P < 0.05$); 在不同年龄间, 牦牛各个年龄的试验组日增重均高于对照组, 但1岁、2岁试验组极显著高于对照组 ($P < 0.01$), 3岁、4岁试验组日增重显著高于对照组 ($P < 0.05$)。不同年龄阶段淀粉酶 (AMY)、尿素氮 (BUN)、尿素 (UREA) 差异极显著 ($P < 0.01$), 钙 (Ca)、磷 (P) 和尿素氮/肌酐差异显著 ($P < 0.05$) 外, 其余指标差异均不显著 ($P > 0.05$), 同一年龄的牦牛在不同的饲养管理水平下, 各项生化指标中补饲牦牛的淀粉酶 (AMY)、尿素氮 (BUN)、尿素 (UREA) 极显著高于放牧牦牛 ($P < 0.01$), 钙 (Ca) 和尿素氮/肌酐显著高于放牧牦牛 ($P < 0.05$), 磷 (P) 显著低于放牧牦牛 ($P < 0.05$)。 [结论] 表明冷季补饲有效补充了那曲牦牛的机体能量, 为其机体冷季正常生长发育提供了动力, 从而提高了其越冬能力和适应性。

关键词: 补饲; 生长性能; 血液生化指标; 牦牛

中图分类号: S823

文献标识码: A

文章编号: 1001-9111(2021)03-0030-04

牦牛分布在海拔 3 000 m 以上的高寒低氧地区, 被称为“高原之舟”, 是青藏高原牧民必不可少的生产、生活资料。那曲牦牛是生活在平均海拔 4 520 m 以上的中国海拔最高的地区——西藏自治区那曲地区的高寒草地型牦牛, 其中嘉黎牦牛是高寒牧区著名的牦牛类群, 也是国家地理标志保护品种。传统的牦牛饲养模式为自然放牧, 生产方式落后, 经济效益较低。同时, 由于青藏高原冷季漫长 (10 月—翌年 4 至 6 月), 冬春季饲草料严重缺乏且营养价值较低, 不能完全满足牦牛的营养需要, 从而出现了“夏壮、秋肥、冬瘦、春乏”的恶性循环, 严重限制了牦牛产业的可持续发展^[1-2]。随着青藏高原生态环境治理和畜牧生产方式的转变, 补饲成为提高放牧家畜越冬能力、生产性能及效率的重要方法, 越来越多的牦牛舍饲、半舍饲生产方式得到了广泛推广^[3-4]。

动物血液生理生化指标是反映机体代谢状况最重要的指标, 同时也是评价动物生理状况、生产性能、适应性等方面的重要指标^[5]。另外, 动物血液生化指标的测定在一些疾病诊断中也发挥着重要作用^[6], 通过血液生化指标的测定可以在一定程度上了解动物的健康状况。根据动物血液生化指标, 适时调整饲养管理策略, 让家畜生产性能得到最大发挥, 在高原畜牧生产中具有重要应用价值。动物正常的血液生化指标, 既能反映出机体内实质与性能表征间的关系, 也能反映出家畜在品种、性别、年龄、海拔、不同区域环境条件以及不同生理状况的特征^[7]。因此, 可根据血液生化指标变化判断机体相关代谢及生理活动是否正常, 从而确定其对环境的适应性^[8]。所以, 通过血液生化指标来判断牦牛的新陈代谢和生理活动状态, 对其饲养管理具有重要实用的价值。

收稿日期: 2021-03-20 修回日期: 2021-03-30

基金项目: 国家重点研发计划课题任务 (2018YFD0502302); 甘肃省基础研究创新群体项目 (17JR5RA137); 甘肃省农业生物技术研究与应用开发项目 (GNSW-2016-29); 西藏自治区重点研发计划 (XZ201901NB01)

作者简介: 沙玉柱 (1994—), 男, 硕士研究生, 动物遗传育种与繁殖专业。张伟 (1995—), 男, 甘肃张掖人, 硕士研究生, 主要从事牛羊养殖研究。

* 通讯作者: 刘秀 (1980—), 男, 副研究员, 主要从事动物分子遗传育种及适应性进化研究。

#沙玉柱和张伟对这项工作的贡献相等。

本试验以不同年龄那曲牦牛为研究对象,研究补饲对那曲牦牛生长速度和血液生化指标的影响,为青藏高原牦牛冷季补饲提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 时间与地点

试验于2019年4月至6月在西藏自治区那曲市牧发公司牦牛养殖场进行(海拔4 500 m,北纬31°48′,东经92°07′)。

1.2 试验动物与试验设计

选择体重相近、健康的1岁、2岁、3岁和4岁牦牛80头(每个年龄段20头),按牦牛体重1.03%补饲精料,补充料见表1,每天7:00和18:00分两次饲喂并称取剩料量,自由采食燕麦干草。对照组为当地牧户1~4岁牦牛(每年龄段20头),自然放牧未进行补饲。

表1 牦牛精补料配方

饲料原料	试验组
玉米/%	50.0
大豆粕/%	20.6
玉米皮/%	15.0
青稞/%	—
小麦麸/%	10.0
石粉/%	1.60
肉牛/%	1.00
盐/%	0.70
磷酸氢钙/%	0.60
小苏打/%	0.50

1.3 测定指标

1.3.1 体重测定 试验开始时称取初始重,每个月体重及结束体重,计算平均日增重。

1.3.2 血液采集与生化指标测定 在试验中期(2019年5月15日)和末期(2019年6月15日),颈静脉采集血样2 mL,使用全自动血液生理生化分析仪(BC-5300Vet,美国贝克曼库尔特)测定血清白蛋白(ALB)、总蛋白(TP)、葡萄糖(GLU)、总胆固醇(CHOL)、碱性磷酸酶(ALP)、丙氨酸氨基转移酶(ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(AST)、总胆红素(TBIL)、淀粉酶(AMY)、尿素氮(BUN)、肌酐(CREA)、钙(Ca)、磷(PHOS)、总球蛋白(GLOB)、尿素(UREA)、白蛋白/球蛋白(A/G)、尿素氮/肌酐

(U/C)等生化指标。

1.4 数据处理

试验数据采用SPSS 22.0进行单因素方差分析,以 $P<0.05$ 为差异显著,结果采用平均值±标准差($\bar{X}\pm SD$)表示。

2 结果与分析

2.1 不同年龄、饲养方式那曲牦牛生长性能测定结果

不同年龄和不同饲养条件下牦牛生长性能分析结果见表2,由表可知,2岁、3岁牦牛试验组和对照组的日增重均显著高于1岁、4岁($P<0.05$);各个年龄试验组的牦牛日增重均显著高于对照组($P<0.05$),尤其是2岁实验组牦牛显著高于对照组牦牛($P<0.05$);不同年龄实验组的牦牛日增重表现为2岁牦牛显著高于1岁与4岁牦牛,而与3岁牦牛差异不显著,对照组表现为3岁牦牛日增重显著高于1岁与4岁。

表2 不同年龄段牦牛体重测定

年龄	分组	实验组	对照组
1岁	初始重/kg	62.25±5.22	67.59±9.75
	期末重/kg	85.17±10.59	76.66±13.91
	日增重/(kg·d ⁻¹)	0.49±0.12 ^{Ab}	0.19±0.13 ^{Ch}
2岁	初始重/kg	93.80±13.74	74.93±2.93
	期末重/kg	125.04±21.41	88.99±5.50
	日增重/(kg·d ⁻¹)	0.67±0.27 ^{Aa}	0.30±0.15 ^{Ca}
3岁	初始重/kg	97.63±20.56	134.10±20.03
	期末重/kg	121.05±26.54	150.51±24.71
	日增重/(kg·d ⁻¹)	0.50±0.26 ^{Aa}	0.35±0.15 ^{Ba}
4岁	初始重/kg	154.42±47.93	154.67±24.56
	期末重/kg	174.62±39.96	165.54±30.27
	日增重/(kg·d ⁻¹)	0.43±0.23 ^{Ab}	0.23±0.17 ^{Bb}

注:肩标大写字母表示试验组与对照组比较,小写字母表示年龄间比较;字母不同表示差异显著($P<0.05$),相同或无肩标表示差异不显著($P>0.05$)。

2.2 牦牛的血液生化指标测定结果

不同年龄牦牛血液生化指标测定结果分析表明(表3),2岁实验组牦牛的淀粉酶(AMY)含量显著高于1岁和4岁实验组牦牛($P<0.05$),而同一年龄下的对照组牦牛淀粉酶含量均显著高于实验组($P<0.05$);尿素氮(BUN)和尿素(UREA)含量表现为对照组高于实验组,其中对照组1岁、2岁牦牛的含量显著高于实验

组($P < 0.05$),而在实验组中,2 岁牦牛的尿素氮与尿素含量显著低于 3 岁牦牛($P < 0.05$)。在 4 个年龄中,4 岁实验组牦牛的钙(Ca)、磷(P)含量最高,且显著高于 2 岁实验组牦牛($P < 0.05$);实验组的尿素氮/肌酐含量在不同年龄间差异不显著($P > 0.05$)。同一年龄牦

牛在不同饲养管理水平下,2 岁实验组牦牛的钙含量显著低于对照组牦牛($P < 0.05$),而实验组 3 岁和 4 岁牦牛的磷含量显著高于对照组的 3 岁和 4 岁牦牛($P < 0.05$)。其余血液生化指标在实验组和对照组中均差异不显著。

表 3 牦牛血液生化指标

血清生化指标	试验组				对照组			
	1 岁	2 岁	3 岁	4 岁	1 岁	2 岁	3 岁	4 岁
白蛋白/(g · dL ⁻¹)	2.73 ± 0.45	2.07 ± 0.32	2.80 ± 0.44	3.17 ± 0.23	2.57 ± 0.35	2.50 ± 0.53	2.93 ± 0.25	2.33 ± 0.31
总蛋白/(g · dL ⁻¹)	7.67 ± 0.21	7.23 ± 1.86	7.83 ± 0.31	8.30 ± 0.26	7.70 ± 0.52	7.53 ± 0.71	8.23 ± 1.10	7.80 ± 0.82
葡萄糖/(mg · dL ⁻¹)	51.67 ± 14.57	42.00 ± 8.89	52.33 ± 14.43	40.00 ± 6.93	53.67 ± 6.11	45.33 ± 9.45	55.00 ± 7.94	49.67 ± 12.34
总胆固醇/(mg · dL ⁻¹)	94.33 ± 3.21	58.00 ± 13.86	89.33 ± 19.04	100.00 ± 15.00	80.67 ± 13.43	82.00 ± 13.43	91.33 ± 27.54	59.33 ± 11.37
碱性磷酸酶/(U · L ⁻¹)	118.67 ± 20.53	101.67 ± 25.54	105.33 ± 19.14	141.00 ± 11.27	137.67 ± 11.59	144.33 ± 45.62	143.33 ± 20.40	103.67 ± 10.50
丙氨酸氨基转移酶/(U · L ⁻¹)	15.67 ± 9.29	30.67 ± 18.48	30.67 ± 8.14	25.67 ± 5.51	27.67 ± 3.51	31.00 ± 2.65	40.00 ± 7.94	22.67 ± 3.06
天冬氨酸氨基转移酶/(U · L ⁻¹)	138.33 ± 99.38	85.33 ± 25.15	90.00 ± 32.97	67.67 ± 11.59	72.00 ± 6.25	98.67 ± 17.01	103.33 ± 14.57	67.00 ± 1.00
总胆红素/(mg · dL ⁻¹)	0.50 ± 0.10	0.40 ± 0.00	0.53 ± 0.12	0.53 ± 0.12	0.63 ± 0.25	0.43 ± 0.06	0.73 ± 0.29	0.67 ± 0.21
淀粉酶/(U · L ⁻¹)	26.00 ± 6.08 ^D	47.00 ± 19.31 ^{BC}	28.67 ± 10.69 ^C	25.67 ± 6.35 ^D	58.67 ± 1.53 ^{AB}	71.00 ± 8.72 ^A	73.67 ± 17.16 ^A	61.00 ± 1.00 ^{AB}
尿素氮/(mg · dL ⁻¹)	10.73 ± 0.60 ^{BC}	9.07 ± 3.86 ^C	16.07 ± 1.75 ^{AB}	14.17 ± 2.43 ^{ABC}	17.70 ± 1.76 ^A	20.00 ± 7.46 ^A	19.53 ± 2.44 ^A	19.97 ± 1.38 ^A
肌酐/(mg · dL ⁻¹)	1.43 ± 0.15	1.40 ± 0.26	1.60 ± 0.10	1.60 ± 0.10	1.37 ± 0.25	1.47 ± 0.12	1.67 ± 0.12	1.70 ± 0.30
钙/(mg · dL ⁻¹)	8.83 ± 0.49 ^{BC}	7.93 ± 1.68 ^C	9.37 ± 0.46 ^{ABC}	10.07 ± 0.35 ^{AB}	10.23 ± 0.38 ^{AB}	9.93 ± 0.61 ^{AB}	10.90 ± 0.98 ^A	8.60 ± 1.45 ^{BC}
磷/(mg · dL ⁻¹)	7.10 ± 1.40 ^{AB}	4.90 ± 1.32 ^B	7.63 ± 2.18 ^A	7.90 ± 0.79 ^A	4.97 ± 0.91 ^B	4.70 ± 1.56 ^B	5.07 ± 0.46 ^B	4.90 ± 1.23 ^B
球蛋白/(总量)(g · dL ⁻¹)	4.93 ± 0.55	5.17 ± 1.54	5.03 ± 0.45	5.13 ± 0.40	5.13 ± 0.65	5.03 ± 0.35	5.30 ± 0.87	5.47 ± 0.84
尿素/(mmol · L ⁻¹)	22.97 ± 1.31 ^{BC}	19.40 ± 8.23 ^C	34.40 ± 3.75 ^{AB}	30.33 ± 5.23 ^{ABC}	37.90 ± 3.78 ^A	42.83 ± 15.99 ^A	41.80 ± 5.20 ^A	42.73 ± 2.93 ^A
白蛋白/球蛋白/(g · dL ⁻¹)	0.53 ± 0.15	0.43 ± 0.06	0.57 ± 0.12	0.60 ± 0.10	0.53 ± 0.12	0.50 ± 0.10	0.57 ± 0.06	0.40 ± 0.10
尿素氮/肌酐/(mmol · L ⁻¹)	7.57 ± 1.21 ^B	10.03 ± 0.92 ^B	10.03 ± 0.92 ^{AB}	8.86 ± 1.42 ^{AB}	13.37 ± 3.46 ^A	13.53 ± 4.78 ^A	11.77 ± 2.06 ^{AB}	11.90 ± 1.31 ^{AB}

注:同行未标注字母或标注相同字母表示差异性不显著($P > 0.05$),同行不同字母表示差异性显著($P < 0.05$)。

3 讨论

3.1 冷季补饲对不同年龄那曲牦牛生长性能的影响

牦牛常年生活在海拔 3 000 m 以上的高寒低氧地区,在冷季牧草资源严重匮乏且营养价值较低的情况下,牦牛在冷季的能量消耗是暖季能量的 1/2,体重的损失是整个暖季的增重量^[9-10]。冷季对牦牛进行补饲可以有效提高牦牛越冬能力和增重,提高生产效益^[11]。本试验结果表明,在补饲条件下,2 岁、3 岁那曲牦牛的日增重效果最好,牦牛日增重分别达到 0.67 kg/d 和 0.50 kg/d,均高于 1 岁和 4 岁。在自然放牧(未补饲)条件下,3 岁牦牛的日增重最大,达到 0.35 kg,其他依次为 2 岁(0.30 kg/d)、4 岁(0.23 kg/d)和 1 岁(0.19 kg/d)。试验结果与牦牛

生长发育规律一致^[12-13]。从试验结果也可以看出,在补饲条件下,2 岁和 3 岁那曲牦牛的日增重均最高,说明它们的越冬能力最强,从而可以显著提高它们的相应生产性能和繁殖性能。试验结果为那曲牦牛冷季饲养管理提供了基础,也为不同年龄、性别那曲牦牛的高效饲养管理提供支撑。

3.1 冷季补饲对不同年龄、饲养方式那曲牦牛血液生化指标的影响

血液生化指标反映动物机体健康发育状况,其中血糖能够反应动物对碳水化合物的吸收能力,也是机体对葡萄糖吸收、转运及代谢平衡的反映^[10]。尿素氮水平是反映蛋白质与氨基酸之间平衡的重要指标,与瘤胃微生物有关,是氨的吸收、尿素的生成与排除的动态结果。血清中尿素氮含量越低,则机体内蛋白质代谢良好^[14-15]。在本试验中,2 岁补饲

牦牛的血BUN含量最低,为9.07 mg/dL,表明补饲牦牛在2岁时对蛋白质的消化利用最好。2岁补饲牦牛的血AMY值最高,说明其对淀粉等糖类物质的消化吸收率较低。钙和磷不但是组成动物机体骨骼的基本成分,且对于机体生命活动起到重要的调节作用^[16]。动物机体的血液与骨骼不断进行钙磷交换,骨吸收速度超过骨形成速度,释放钙磷至血液,骨钙磷含量不足时,可从血液中摄取这些物质参与骨形成。血液钙磷浓度过高,可刺激骨形成加速钙磷沉积,血液钙磷浓度过低,又可动员骨钙磷入血^[17]。3、4岁补饲牦牛血液钙、磷含量显著高于1、2岁龄牦牛,说明牦牛3岁龄基本达到体成熟,骨骼发育基本完成,对血液中钙磷的吸收利用减小。

血液是动物机体除骨骼以外钙磷的又一主要储存场所,血液钙磷与骨、肾等其他器官、组织之间的交换,同样是机体钙磷代谢的基本组成,虽其所占比例较少,但有极其重要的功能。正常剂量的钙摄入对血清钙磷浓度的影响并不明显,而低钙或高钙摄入可明显影响血清钙磷浓度的变化^[18]。尿素水平是蛋白质与氨基酸之间平衡的重要指标,机体内蛋白质代谢良好,尿素含量降低^[15]。UN是反映机体内氨基酸和蛋白质代谢平衡的有效指标,其浓度与体内氮元素的利用呈负相关关系^[19]。本试验中补饲牦牛血液钙磷含量显著高于放牧牦牛,与Miller^[20]的研究结果一致,说明反刍动物摄入过高的钙时,其血清钙水平增加。补饲牦牛的血BUN含量显著低于放牧牦牛,说明补饲牦牛机体内蛋白质代谢良好,对饲料中的蛋白质消化率较高。补饲牦牛的血AMY含量低于放牧牦牛,说明补饲牦牛对糖类物质的消化利用较好,而放牧牦牛饲料资源单一,摄入的糖类严重不足。由此可见,冷季补饲有效补充了那曲牦牛的能量,为机体的生长发育提供了动力,提高了其越冬能力和适应性。

4 结论

试验结果表明,在补饲条件下,2岁、3岁那曲牦牛的血增重效果最好,均高于1岁和4岁;在自然放牧(未补饲)条件下,3岁牦牛血增重最高。补饲牦牛的血BUN含量显著低于放牧牦牛,说明补饲牦牛机体内蛋白质代谢良好,对饲料中的蛋白质消化率较高。补饲牦牛的血AMY含量低于放牧牦牛,表明补饲牦牛对糖类物质的消化利用较好,而放牧牦牛饲料资源单一,摄入的糖类严重不足。由此可见,冷季补饲有效补充了那曲牦牛的能量,为其机体冷季正常生长发育提供了动力,从而提高了其越冬能力和适应性。

参考文献:

- [1] XUE B, ZHAO X, ZHANG Y. Seasonal changes in weight and body composition of yak grazing on alpine-meadow grassland in the Qinghai-Tibetan plateau of China [J]. Journal of Animal Science, 2005, 83(8):1908-13.
- [2] 赵小宏. 冬春季不同秸秆比例和饲料添加剂对架子牛增重效果研究[J]. 中国牛业科学, 2020, 46(5):31-34.
- [3] 刘莹莹. 补饲水平对放牧杂交肉牛生产性能和血液生化指标的影响[D]. 长沙:湖南农业大学,2008.
- [4] 俞联平,陈兴荣,高占琪,等. 藏羊、牦牛营养补饲料对冷季放牧母畜繁殖成活率及哺乳期幼畜生长性能的影响[J]. 甘肃畜牧兽医,2018,48(3):64-68.
- [5] 田兴贵,朱红刚,主性,等. 贵州黑山羊母羊部分血液生理指标的测定与分析[J]. 西南农业学报,2011,24(1):366-368.
- [6] 刘玉清,陈云,赵健强,等. 中国沙皮犬血液生理生化指标的测定[J]. 黑龙江畜牧兽医,2003(2):18-19.
- [7] 杨慈清,赵有璋,姚军. 无角陶赛特羊和蒙古羊及其杂种后代血液生理生化指标测定分析[J]. 甘肃农业大学学报,2005,40(3):278-281.
- [8] 郭亚敏,王文基,景小平,等. 藏羊和小尾寒羊生长性能及血液生理指标对不同能量低氮日粮的响应特性[J]. 草业科学, 2018,35(9):2252-2261.
- [9] 刘长春. 我国肉牛产业发展的几个问题[J]. 中国牛业科学, 2006(6):5-7.
- [10] 李亚茹,郝力壮,刘书杰,等. 冷季不同能量水平对生长期舍饲牦牛生长性能及血液生化指标的影响[J]. 黑龙江畜牧兽医,2015(21):222-225.
- [11] 郝力壮,吴克选,王万邦,等. 牦牛妊娠后期补饲对其失重和犊牛生长发育的影响[J]. 吉林农业科学,2013,38(4):56-58.
- [12] 陈志强,李爱华,洪龙,等. 非常规饲料原料饲喂肉牛育肥的试验研究[J]. 中国牛业科学, 2010(6):12-15.
- [13] 董全民,赵新全. 高寒牧区生长牦牛冬季补饲策略及其效益分析[J]. 中国草食动物,2007,27(4):30-32.
- [14] 刘国民,徐晓静,韩敏,等. 无角道赛特羊与苏尼特羊、乌珠穆沁羊血液生化指标的比较研究[J]. 黑龙江畜牧兽医,2011(1):57-58.
- [15] 侯永清,梁敦素,丁斌鹰,等. 早期断奶仔猪日粮中添加不同种类酸化剂的效果[J]. 中国畜牧杂志,1996(6):8-11.
- [16] 金三俊,董佳琦,任红立,等. 复合微生态制剂对断奶仔猪生长性能、血清生化和免疫指标及粪便中挥发性脂肪酸含量的影响[J]. 动物营养学报,2017,29(12):4477-4484.
- [17] 李栓. 甘肃黠鼠(Myospalax cansus)骨骼与血液钙磷代谢分析[D]. 西安:陕西师范大学,2009.
- [18] 王振纲. 对补钙有关问题的初步探讨[J]. 药物不良反应杂志, 2006,8(5):326-329.
- [19] KOHN RA, DINNEEN M M, RUSSEK-COHEN E. Using blood urea nitrogen to predict nitrogen excretion and efficiency of nitrogen utilization in cattle, sheep, goats, horses, pigs, and rats [J]. Journal of Animal Science, 2005, 83(4):879-889.
- [20] MILLER J K, MILLER W J. Experimental Zinc Deficiency and Recovery of Calves[J]. Journal of Nutrition, 1962, 76(4):467-474.

(下转第96页)

具有重要意义。在治疗过程中抗菌消炎止泻及及时大量补液、维持酸碱平衡,是治疗该病的关键。病情较轻可用口服以及肌肉注射药物治愈,而病情较重的要及时补液解毒及用联合抗生素及保护胃肠粘膜^[8]。养殖场一旦出现发病牛,要及时隔离治疗;做好圈舍内外环境消毒;及时清除粪便和污染物并无害化处理,防止交叉感染;在饲养管理中,要坚持预防为主,要切实把好防疫关。

参考文献:

[1] 施进文,王秀琴,施欣. 犊牛腹泻的诊疗体会[J]. 中国牛业科学, 2017, 43(01): 88-90.

- [2] 马春薇,马有录,贾德宏. 犊牛腹泻的原因及治疗[J]. 中国牛业科学, 2020, 46(04): 89-90.
- [3] 于化福,靳文仲,刘景喜,等. 常见犊牛腹泻病原的检测要点和防控措施[J]. 中国乳业, 2020(11): 57-59.
- [4] 陈翠琼. 牦牛犊牛腹泻病因及防治[J]. 畜牧兽医科学, 2020(21): 75-76.
- [5] 张春旭. 犊牛腹泻的发生原因、临床症状、中西药治疗及预防[J]. 现代畜牧科技, 2020(10): 125-126.
- [6] 苏开. 犊牛腹泻的综合防控[J]. 兽医导刊, 2020(13): 30.
- [7] 王燕松. 犊牛腹泻的病因分析与治疗对策研究[J]. 畜牧业环境, 2020(12): 86.
- [8] 阿拉依·赛里汗. 新生犊牛腹泻病的防治措施[J]. 畜牧兽医科技信息, 2020(06): 105.

Analysis on Diagnosis, Treatment and Preventive Measures of Calf Diarrhea Disease

NING Zhong-shan

(Animal Husbandry and Veterinary Work Station of Hami District Balikun Kazakh Autonomous County, Hami, Xinjiang 8392000)

Abstract: Calf diarrhea is a common gastrointestinal disease in calves, which has a great influence on the growth and survival of calves. Finding out the cause of calf diarrhea in dairy cattle farm and working out the suitable prevention and treatment plan according to the actual situation can greatly decrease the incidence of calf diarrhea and reduce the farm loss. In this paper, the morbidity and mortality of calves were reduced by strengthening the feeding management and improving the environment of the calf house.

Key words: Calf; diarrhea; diagnosis and treatment; prevention

(上接第33页)

Effects of Supplementary Feeding in Cold Season on Growth Performance and Blood Biochemical Indexes of Naqu Yak

SHA Yu-zhu, ZHANG Wei, HU Jiang, ZUO Zhi,

SHI Bin-gang, ZHAO Zhi-dong, ZHANG cheng-fu, LIU Xiu*

(1. Gansu Key Laboratory of Herbivorous Animal Biotechnology/College of Animal Science and Technology, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070; 2. Academy of Agriculture and Animal Husbandry in Tibet Autonomous Region, Lhasa, Tibet, 850000)

Abstract: [Objective] In order to clarify the effect of supplementary feeding for yak in cold season in alpine pasturing area, this experiment determined and analyzed the effect of supplementary feeding concentration on the growth rate and blood biochemical indexes of yak in that area of different ages. [Methods] The experimental data were analyzed by one-way ANOVA with SPSS 22.0. [Results] The study showed that the daily weight gain of the 2-year-old and 3-year-old yak test group and the control group was significantly higher than that of the 1-year-old and 4-year-old ($P < 0.05$). Among different ages, the daily weight gain of the yak test group of various ages both were higher than the control group, but the 1-year-old and 2-year-old test groups were extremely significantly higher than the control group ($P < 0.01$). The 3-year-old and 4-year-old test groups had significantly higher daily gains than the control group ($P < 0.05$). The differences in amylase (AMY), urea nitrogen (BUN), and urea (UREA) at different ages were extremely significant ($P < 0.01$), and there were significant differences in calcium (Ca), phosphorus (P) and urea nitrogen/creatinine ($P < 0.05$). The other indicators were not significantly different ($P > 0.05$). Under different feeding and management levels for yaks at the same age, the biochemical indicators including supplementary amylase (AMY), urea nitrogen (BUN), and urea (UREA) for yak were significantly higher than grazing yak ($P < 0.01$), calcium (Ca) and urea nitrogen/creatinine were significantly higher than grazing yak ($P < 0.05$), and phosphorus (P) was significantly lower than grazing yak ($P < 0.05$). [Conclusion] It showed that the cold season supplementary feeding effectively supplements the body energy of the Naqu yak, and provided the driving force for the normal growth and development of the body in cold season, thereby improving its overwintering ability and adaptability.

Key words: supplementary feeding; growth performance; blood biochemical indexes; yak