

文章编号:1003-8701(2010)04-0046-03

草原红牛及肉用群体饲料养分消化率 和血液生化指标差异性研究

李旭¹, 张国梁¹, 吴健¹, 胡成华¹, 刘基伟¹,
丁晓伟¹, 张鹏举¹, 王昱厢², 王成², 胡春喜²,
包海虎², 徐永志³, 赵玉民^{4*}

(1. 吉林省农业科学院畜牧分院, 吉林 公主岭 136100; 2. 吉林省通榆县三家子种牛繁育场, 吉林 通榆 137200;
3. 梨树县榆树台镇畜牧站, 吉林 梨树 136500; 4. 吉林省农业科学院, 长春 130033)

摘要: 利用草原红牛、肉用群体(含 1/4 利木赞血草原红牛)作为试验牛种, 按营养水平分为高、低营养水平组, 对各组饲料营养消化率和血液生化指标进行测定。消化试验结果表明: 肉用群体高营养组能量和粗蛋白的消化率极显著高于低营养组($p < 0.01$), 高营养组粗脂肪和粗纤维消化率极显著低于低营养组($p < 0.01$); 在高营养水平下, 肉用群体粗蛋白消化率显著高于草原红牛($p < 0.05$), 肉用群体粗脂肪消化率极显著低于草原红牛($p < 0.01$)。血液指标的测定结果表明: 肉用群体高营养组谷草转氨酶、谷丙转氨酶和碱性磷酸酶含量极显著高于低营养组($p < 0.01$); 在高营养水平下, 肉用群体谷草转氨酶和碱性磷酸酶含量极显著高于草原红牛($p < 0.01$); 在低营养水平下, 肉用群体葡萄糖含量极显著高于草原红牛($p < 0.01$)。且各血液指标均在正常范围内。遗传因素和营养水平在谷草转氨酶和碱性磷酸酶活性上存在一定的互作效应。肉用群体的平均日增重随日粮能量和蛋白质水平的提高而提高。

关键词: 草原红牛; 肉用群体; 消化率; 血液生化指标

中图分类号: S823

文献标识码: A

Studies on Digestibility and Blood Biochemical Indicator of China Red Steppe and Beef Strain

LI Xu¹, ZHANG Guo-liang¹, WU Jian¹, HU Cheng-hua¹, LIU Ji-wei¹, DING Xiao-wei¹,
ZHANG Peng-ju¹, WANG Yu-xiang², WANG Cheng², HU Chun-xi², BAO Hai-hu²,
XU Yong-zhi³, ZHAO Yu-min^{1*}

(1. *Animal Husbandry Branch, Academy of Agricultural Sciences of Jilin Province, Gongzhuling 136100;*
2. *Sanjiazi Cattle Breeding Farm of Tongyu County, Jilin Province, Tongyu 137200;*
3. *Animal Husbandry Station of Yushutai Town, Lishu County, Lishu 136500, China*)

Abstract: China steppe red cattle and beef strain (containing 1/4 Limmousin blood) were used for materials and they were classified to high, low nutrition groups according to nutrition level in this experiment. Feed's nutrition digestion level and blood biochemical factors of each group were determined. The results showed that energy and crude protein digestion level of high nutrition group were higher than that of low nutrition group of beef strain ($p < 0.01$), while crude fat and crude fibre digestion level of high nutrition group were lower than that of low nutrition group ($p < 0.01$). At high nutrition level, crude protein digestion level of beef strain were higher than steppe red cattle ($p < 0.05$), but the crude fat digestion level of beef strain were lower than

收稿日期: 2010-04-26

作者简介: 李旭(1985-), 男, 硕士, 研究实习员, 从事优质肉牛生产技术研究。

通讯作者: 赵玉民, 男, 研究员, E-mail: zhaoyu-min-02-12@163.com

steppe red cattle ($p < 0.01$). The blood index's test results showed that glutamic-oxalacetic transaminase, glutamic-pyruvic transaminase and alkaline phosphatase's contents of high nutrition group were significantly higher than that of low nutrition group of beef strain ($p < 0.01$). At high nutrition level, glutamic-oxalacetic transaminase and alkaline phosphatase of beef strain were significantly higher than that of steppe red cattle ($p < 0.01$). At low nutrition level, the glucose contents of beef strain was significantly higher than that of steppe red cattle ($p < 0.01$), and each of blood indexes were in the normal standard. There was interacting effect between genetic factor and nutrition level in activity of glutamic-oxalacetic transaminase and alkaline phosphatase. The daily weight of beef strain increased with the increase of diets' energy and protein level.

Keywords: Steppe red cattle; Beef strain; Digestion level; Biochemical indexes of blood

1 材料与方法

1.1 试验动物的选择与分组

选择17月龄左右,体重相近,健康状况良好的草原红牛公牛8头与肉用群体公牛8头作为试验动物。将每个遗传基础牛群随机分成两组,草原红牛每组4头,肉用群体每组4头,各组体重为 400 ± 30.39 kg,差异不显著($p > 0.05$)。所选试验牛均为健康、消化机能正常、食欲正常、无异嗜行为。

1.2 试验日粮

按照中国肉牛饲养标准(2000)^[1],在满足肉牛营养需要的前提下,设计高能量高蛋白水平与低能量低蛋白两种水平的日粮,精粗比为1:1。试验日粮见表1,营养水平见表2。

表1 不同水平日粮组成 %

日粮结构 精料组成	低营养日粮组	高营养日粮组
玉米	50	65
DDG	5	15
玉米麸	30	5
胚芽粕	9	5
豆粕	2	6
尿素	1	1
食盐	1	1
预混料添加剂	2	2
合计	100	100
日粮组成及给量		
精料给量(kg/头/d)	6.22	6.45
干玉米秸(kg/头/d)	1.22	1.45
玉米酒糟(kg/头/d)	5	5

注:预混料添加剂成分包括微量元素铁、锰、铜、锌、碘、钴、硒和维生素A、D、E等。

表2 营养水平

营养水平	低营养水平	高营养水平
干物质(kg)	8.10	8.70
综合净能(MJ)	50.66	58.71
RND	6.27	7.27
粗蛋白(g)	985.00	1 187.00
Ca(g)	33.00	37.00
P(g)	20.00	21.00

1.3 饲养管理及试验安排

消化试验分为预饲期和正式期。预饲期10 d,预饲前试验牛在有窗封闭舍内栓系饲养,牛只编号固定槽位,粗、精饲料混匀饲喂,每日早5:30,晚16:30饲喂2次,自由饮水。观察、确定试验牛的采食量和排粪量及排粪时间;正式期为10 d,记录采食量,每天上午及下午定时收集粪便。试验始末各测定试验牛体重1次,保证空腹进行。消化试验天数,预饲期10 d,正式期7 d,共17 d。经120 d饲喂试验日粮,在屠宰实验前1 d早晨供试牛空腹进行颈静脉采血。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 饲料、粪样常规成分分析

见参考文献[2]。

1.4.2 血清生化指标的测定

血清葡萄糖的测定:采用葡萄糖氧化酶法;血清总蛋白、白蛋白及球蛋白的测定:采用凯氏(Kjeldahl)微量法;血清尿素氮(BUN)的测定:采用酶两点动力法;血清无机磷的测定:采用钼兰法;血清钙的测定:采用邻甲酚酞络合铜比色法;转氨酶(GPT、GOP)活性、碱性磷酸酶活性和乳酸脱氢酶活性的测定:采用连续监测法;胆碱脂酶的测定:采用丁酰硫代胆碱法。

1.5 数据处理

所获数据运用SPSS for windows 统计软件(version13.0)进行统计分析和显著性检验。

2 结果与分析

2.1 不同日粮营养水平对草原红牛及其肉用群体日增重的影响

如表3所示,在低营养水平下,草原红牛和肉用群体的日增重无明显差异($p > 0.05$)。在高营养水平下,草原红牛的日增重显著低于肉用群体($p < 0.05$)。肉用群体高营养组日增重极显著高于肉用群体低营养组($p < 0.01$)。遗传与营养因素在日增重上具有一定的互作关系。

表 3 不同日粮营养水平对草原红牛及肉用群体日增重的影响

kg

试验牛 日增重	高营养水平		低营养水平	
	草原红牛	肉用群体	草原红牛	肉用群体
开始体重	401.50± 8.50	401.67± 7.02	399.50± 3.70	399.67± 5.51
结束体重	417.65± 8.35	420.37± 5.45	414.63± 6.38	414.12± 7.34
日增重	0.95± 0.03 ^a	1.10± 0.09 ^{ab}	0.89± 0.04	0.85± 0.05 ^A

注:同行肩标大写字母不同表示差异极显著 $p < 0.01$,同行肩标小写字母不同表示差异显著 $p < 0.05$ 。下同。

2.2 不同营养水平对草原红牛及肉用群体各养分消化率的影响

如表 4 所示,肉用群体高营养组能量和粗蛋白的消化率极显著高于低营养组($p < 0.01$),高营养

组粗脂肪和粗纤维消化率极显著低于低营养组($p < 0.01$);在高营养水平下,肉用群体粗蛋白消化率显著高于草原红牛($p < 0.05$),肉用群体粗脂肪消化率极显著低于草原红牛($p < 0.01$)。

表 4 不同营养水平对各养分消化率的影响

%

养分	高营养水平		低营养水平	
	草原红牛	肉用群体	草原红牛	肉用群体
干物质	61.98± 1.72	62.05± 1.35	61.56± 1.56	62.21± 1.93
有机物	56.68± 4.25	57.64± 1.38	59.78± 3.12	55.69± 3.91
能量	48.28± 4.68	48.75± 0.85 ^A	49.27± 2.43	46.94± 0.66 ^B
粗蛋白	67.02± 1.15 ^{ab}	70.41± 2.66 ^{ab}	57.98± 2.57 ^B	57.22± 2.03 ^B
粗脂肪	66.81± 1.16 ^A	60.46± 1.87 ^B	65.94± 3.29	68.40± 2.06 ^A
粗纤维	46.29± 3.80	46.39± 3.18 ^A	49.00± 1.34	54.53± 2.21 ^B
半纤维素	81.78± 6.72	81.58± 1.50	77.55± 6.91	78.60± 4.03
NDF	70.22± 5.67	67.29± 0.78	65.73± 6.86	67.24± 5.63
ADF	55.26± 1.73	52.45± 4.67 ^A	53.35± 2.68	41.56± 3.12 ^B

2.3 不同营养水平对草原红牛及肉用群体各血清生化指标的影响

如表 5 所示,肉用群体高营养组谷草转氨酶、谷丙转氨酶和碱性磷酸酶含量极显著高于低营养组($p < 0.01$);在高营养水平下,肉用群体谷草转氨

酶和碱性磷酸酶含量极显著高于草原红牛($p < 0.01$);在低营养水平下,肉用群体葡萄糖含量极显著高于草原红牛($p < 0.01$)。且各血液指标均在正常范围内。遗传因素和营养水平在谷草转氨酶和碱性磷酸酶活性上存在一定的互作效应。

表 5 不同营养水平对各血清生化指标的影响

指标	高营养水平		低营养水平	
	草原红牛	肉用群体	草原红牛	肉用群体
尿素氮(mmol/L)	4.77± 0.55	5.15± 0.62	4.88± 0.53	4.92± 1.04
葡萄糖(mmol/L)	3.93± 0.59	4.42± 0.16	2.93± 0.32 ^A	4.11± 0.30 ^B
总蛋白(g/L)	74.28± 6.29	78.67± 7.40	75.90± 7.29	70.90± 5.49
白蛋白(g/L)	51.70± 6.00	57.20± 1.90	55.80± 5.39	54.73± 2.61
钙(mmol/L)	2.27± 0.20	2.19± 0.17	2.12± 0.24	2.26± 0.19
磷(mmol/L)	3.40± 0.32	3.29± 0.82	3.14± 0.63	2.81± 0.32
谷草转氨酶(IU/L)	115.67± 17.01 ^B	143.00± 3.16 ^A	86.33± 5.52 ^C	78.75± 4.42 ^C
谷丙转氨酶(IU/L)	79.75± 7.67 ^A	72.00± 7.87 ^A	56.75± 2.58 ^B	57.00± 5.30 ^B
碱性磷酸酶(IU/L)	135.25± 23.51 ^A	192.00± 11.36 ^B	173.50± 31.79	148.50± 24.91 ^A
乳酸脱氢酶(U/L)	1046.25± 206.09	1113.00± 11.31	1067.75± 77.29	1064.50± 140.64
胆碱酯酶(U/L)	576.75± 34.68	539.00± 44.55	549.50± 40.86	513.25± 38.36

注:同一行标有相同小写字母两者之间差异显著 $p < 0.05$;同一行标有相同大写字母两者之间差异极显著 $p < 0.01$ 。

3 讨论

本试验在高营养水平下,肉用群体的试验日增重显著高于草原红牛($p < 0.05$),在高营养水平下,肉用群体粗蛋白消化率显著高于草原红牛($p < 0.05$),这是由于营养水平的提高使肉用群体的杂交优势得到充分发挥,显著提高了肉用群体的日增重;在不同营养水平下,肉用群体高营养组日增重极显著高于肉用群体低营养组($p < 0.01$)。肉用群体高营养组能量和粗蛋白的消化率极显著高于

低营养组($p < 0.01$),营养水平对肉用群体影响较大;从整体结果上看,符合遗传因素和营养水平在试验日增重上的互作效应。

本试验血液指标中尿素氮、总蛋白、白蛋白、钙、磷、乳酸脱氢酶和胆碱酯酶含量各试验组均无显著差异。肉用群体高营养组谷草转氨酶、谷丙转氨酶和碱性磷酸酶含量极显著高于低营养组($p < 0.01$);在高营养水平下,肉用群体谷草转氨酶和碱性磷酸酶含量极显著高于草原红牛($p < 0.01$)。谷草转氨酶和谷丙转氨酶是动物体内的(下转第 61 页)

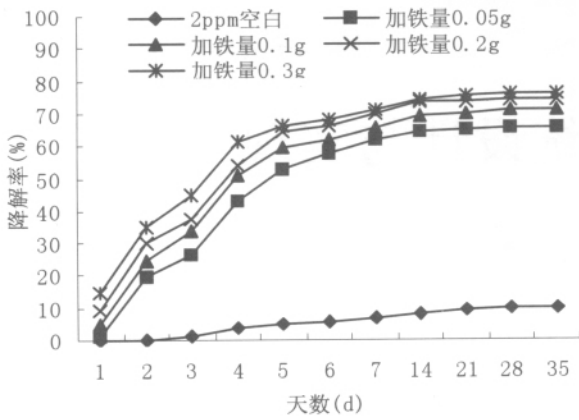


图 1 阿特拉津在不同量 Fe 粉时的降解率

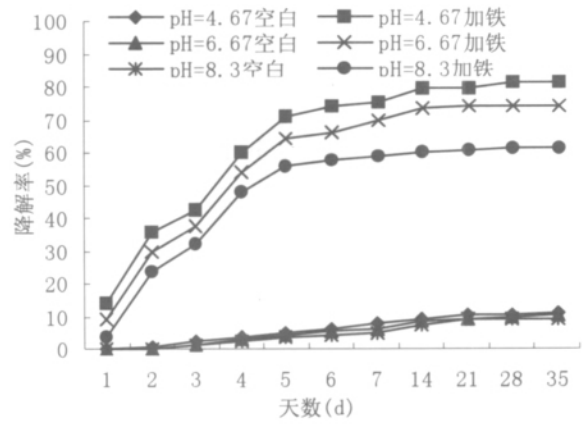


图 2 不同 pH 值的阿特拉津的降解率

3 讨论

3.1 不同质量零价铁对阿特拉津降解的影响

当参与反应的零价金属铁表面积一定的情况下,金属铁表面积大小对阿特拉津脱氯降解反应速率的影响体现在零价金属铁的质量浓度对反应的影响上。对于研究金属铁质量对反应的影响,本实验研究了在 30°C、pH 为 6.67 条件下,金属铁质量为 0.05 g、0.1 g、0.2 g 和 0.5 g 条件下金属铁降解阿特拉津的反应。图 1 显示了不同质量的零价金属铁脱氯降解阿特拉津的曲线图。从图中可以看出,随着金属铁质量的增加,阿特拉津的降解速率也会增加。

3.2 不同 pH 值对零价金属铁降解阿特拉津的影响

低的 pH 值,可以促进零价金属铁的腐蚀,有利于阿特拉津降解;相反,高 pH 值,容易形成 Fe(OH)₃,并且沉积在铁的表面上,从而影响阿特拉津的降解速率。对于研究酸碱度对金属铁降解阿特拉津的速率的影响,本实验研究了 30°C、金属铁质量

为 0.2 g、pH 分别为 4.67、6.67 和 8.3 条件下金属铁转化阿特拉津的反应。图 2 列出了 pH 为 4.67、6.67 和 8.3 零价金属铁降解阿特拉津的降解速率。

参考文献:

[1] Adams C. D., Randtke S.J. Removal of atrazine from drinking water by ozonation[J]. AWWA,1992,35(18): 91 .
 [2] Buster H R. Atrazine and other s- trazine herbicides in lakes and rians in Switzerland[J]. Environ. Sci. Technol., 1990, 24(5): 1049- 1058 .
 [3] Maguire R J, Tkacz R J. Occurrence of pesticides in the Yamaska River [J]. Quebec. Arch. Environ. Contam. Toxicol., 1993, 25(9): 220- 226 .
 [4] SylvieN, LucienK, JacquesE.Degradation of atrazine into ammeline by combined ozone/hydrogen peroxide treatment in water [J]. Environmental Science and Technology, 2000, 34 (3): 430 .
 [5] 徐新华,周红艺,汪大翥.金属催化还原技术对 p- 二氯苯的脱氯[J]. 环境科学,2004,24(4):97- 101 .
 [6] 徐新华,金 剑,卫建军,等.纳米 Pd/Fe 双金属对 2,4- 二氯苯的脱氯机理及动力学[J]. 环境科学学报,2004,25(1):561- 567 .

(上接第 48 页)重要转氨酶,在非必需氨基酸的合成和蛋白质代谢中起重要的中介作用。研究表明,谷草转氨酶和谷丙转氨酶显著升高说明机体具有较高的蛋白质代谢水平^[3]。碱性磷酸酶是消化代谢的关键酶,参与脂肪代谢,提高血液中碱性磷酸酶活性有利于提高日增重。本试验结果表明,在高营养水平下,肉用群体的碱性磷酸酶活性显著高于草原红牛,这与日增重的结果相一致。肉用群体的碱性磷酸酶、胆碱酯酶的活性随营养水平的提高而提高。本试验结果表明,遗传因素和营养水平及其互作对碱性磷酸酶、胆碱酯酶的活性有显著影响。

本试验所测定的尿素氮、葡萄糖、总蛋白、白蛋白、钙、磷、谷草转氨酶、谷丙转氨酶、碱性磷酸酶、乳酸脱氢酶和胆碱酯酶所有指标均处于正常血液指标范围内。

参考文献:

[1] 冯仰廉. 肉牛营养需要和饲养标准[S]. 北京:中国农业大学出版社,2000 .
 [2] 胡 坚,张婉如,王振权. 动物营养学(实验指导)[M]. 长春:吉林科学技术出版社,1994 .
 [3] 北京农业大学. 动物生物化学实验指导[M]. 北京:农业出版社,1986 .