

不同蛋白水平日粮对金华黄牛生产性能的影响

■ 代正阳¹ 茅慧玲¹ 杨金勇² 崔艳军¹ 杨彩梅^{1,3} 王 翀^{1*}

(1.浙江农林大学动物科技学院 浙江省畜禽绿色生态健康养殖应用技术研究重点实验室

动物健康互联网检测技术浙江省工程实验室,浙江杭州 311300;

2.浙江省畜牧技术推广总站,浙江杭州 310021;3.浙江惠嘉生物科技有限公司,浙江湖州 313307)

摘要:研究旨在探究不同蛋白水平日粮对金华肉牛生产性能的影响。选取体重145 kg左右的金华肉牛24头,随机分为3组,分别饲喂蛋白水平为13.45%(L组)、14.95%(M组)、16.6%(H组)的日粮。结果表明:采用中蛋白水平日粮饲喂的试验组平均日增重高于采用高蛋白和低蛋白水平的两个试验组,且料重比均低于其它两组。高蛋白水平组平均日增重最低,饲料成本却最高。各组间瘤胃液中乙酸含量差异性显著($P<0.05$)。三个试验组的瘤胃液中乙酸/丙酸的值差异不显著($P>0.05$)。H组与M、L组中瘤胃液总挥发性脂肪酸含量差异显著($P<0.05$)。三个蛋白梯度对金华黄牛的血液生化指标均无显著影响($P>0.05$)。试验结果显示,中蛋白水平(14.95%,DM)的日粮对金华黄牛生产性能影响最佳,瘤胃发酵参数和血清生化指标数据说明了日粮中添加蛋白水平过高并不能被动物机体消化吸收,从而使饲料资源转化利用率降低,造成了饲料资源的浪费和养殖成本的提高。

关键词:蛋白水平;金华黄牛;生产性能;瘤胃参数;血清生化指标

doi:10.13302/j.cnki.fi.2019.08.007

中图分类号:S816.4

文献标识码:A

文章编号:1001-991X(2019)08-0037-04

Effect of different protein level on production performance of Jinhua Yellow cattle

Dai Zhengyang, Mao Huiling, Yang Jinyong, Cui Yanjun, Yang Caimei, Wang Chong

Abstract: The purpose of this study was to investigate the effects of different protein levels on the production performance of Jinhua Yellow cattle. Twenty-four Jinhua Yellow cattle were selected with weight of about 145 kg, randomly divided into 3 groups, and fed diets with protein levels of 13.45%, 14.95% and 16.6%, respectively. The results showed that the average daily gain of the experimental group fed with medium protein level diet was higher than that of other two experimental groups with high protein and low protein level, and the ratio of feed to meat was lower than that of the other two groups. The average daily gain of high protein level group was the lowest, and feed cost was the highest. The acetic acid content in rumen fluid of each group was significantly different ($P<0.05$). The difference between acetic acid and propionic acid in the rumen fluid of the three test groups was not significant ($P>0.05$). The contents of total volatile fatty acids in rumen fluid of H and M and L groups were significantly different ($P<0.05$). No significant difference was found on blood biochemical indices of Jinhua Yellow cattle ($P>0.05$). The experimental results showed that the diet of medium protein (14.95%, DM) had the best effect on the production performance of Jinhua Yellow cattle. The data of rumen fermentation parameters and serum biochemical indexes indicated that the high protein level in the diet could not be digested and absorbed by the animal, thus reducing the conversion rate of feed.

The data of rumen fermentation parameters and serum biochemical indexes indicated that the high protein level in the diet could not be digested and absorbed by the animal, thus reducing the conversion rate of feed.

Key words: protein level; Jinhua Yellow cattle; production performance; rumen parameters; serum biochemical indices

作者简介:代正阳,硕士,研究方向为肉牛养殖技术。

通讯作者:王翀,教授,硕士生导师。

收稿日期:2019-03-21

基金项目:浙江省基础公益研究计划项目[自然科学基金LY18C170002];杨胜先生门生社群项目[B2016017、C2016042]

目前,研究蛋白水平对杂交肉牛生产性能影响的报道颇多,但对地方品种黄牛的蛋白营养需要的研究比较少。张国梁等^[1]研究了不同营养水平日粮对西门塔尔、安格斯和夏洛来杂交肉牛生产性能及肉品质的影响,育肥前期和后期,高能组对杂交牛的增重效果最好,其中安格斯杂交牛的肉品质最佳,日粮营养水平对不同品种杂交肉牛的育肥效果只起一定作用。张慧等^[2]研究发现,相同能量水平下,利木赞×鲁西黄牛杂交改良公牛的粗蛋白质表观消化率随蛋白质水平升高而升高。本研究设计了高中低三个蛋白水平的日粮饲喂金华黄牛,试图摸索出适宜的金华黄牛日粮蛋白添加水平,为地方品种黄牛的培育以及日粮配方提供参考。

1 材料与方法

1.1 动物选择及分组

选取健康无病、体态相近的12月龄金华黄牛24头,随机分为3组,每组8个重复,分组完毕后,立即给试验牛打耳标编号。3组试验牛,分别饲喂高、中、低三个蛋白水平日粮,即L、M、H三个试验组,其蛋白水平分别为13.45%、14.95%、16.6%。每组试验牛每天定量投喂,精粗比1:1,粗饲料相同,均为稻草。预饲期7 d,正试期45 d。

1.2 饲料组成及饲养管理

试验日粮组成及营养水平如表1所示。试验前所有试验牛统一驱虫,试验期间所有试验牛单栏拴系圈养,每天08:00和17:00各饲喂一次,先精后粗,试验期间自由饮水。

表1 日粮组成及营养水平(% DM)

项目	L组	M组	H组
日粮组成			
豆粕	10	15	20
玉米胚芽粕	15	15	20
小麦麸	25	20	10
稻草	50	50	50
总计	100	100	100
营养水平			
粗蛋白质(CP)	13.45	14.95	16.6
NDF	55.29	54.06	52.74
ADF	28.66	28.57	28.44

1.3 测定指标与方法

1.3.1 生产性能指标测定

于试验开始和结束时清晨空腹对试验牛称重,计算平均日增重[平均日增重=(试验结束体重-开始体重)/试验天数],试验期间对精饲料及粗饲料进行称重,严格按照每天20 kg(DM)定量投喂,计算料重比[料重比=平均日采食量/平均日增重]。

1.3.2 瘤胃液采集及瘤胃发酵参数的测定

于试验最后1 d在晨饲后6 h采集瘤胃液,每次采样约50 ml,立即用pH计测定样品pH值,测定前pH计先用缓冲液进行校正。然后分装3管规格2 ml的PC管,于-80 ℃保存,用以测定氨态氮(NH₃-N)和总挥发性脂肪酸(T-VFA)含量。

取采集的试验牛瘤胃液5 ml,3 500~4 000 r/min离心10 min,取上清,使用氯化铵作为标准品,用可见分光光度计(721型)测定700 nm波长条件下上清中氨态氮浓度。

取采集的试验瘤胃液1 ml,加0.2 ml浓度为25%的正磷酸,4℃高速离心(25 000×g)10 min,取上清液置于冰箱中备用,测定发酵培养液中乙、丙、丁酸的含量。气相色谱法测定条件为:柱温180 ℃;气化室温度200 ℃;检测室温度220 ℃;载气及流速:载气使用高纯氮气,总压力90 kPa,总流量37.2 ml/min,柱流量0.67 ml/min,线速度23.4 cm/s,分流比50,吹扫流量3 ml/min,循环流量8 ml/min,氢气流量40 ml/min,空气流量400 ml/min。

1.3.3 血清生化指标

正试期结束后,试验牛于晨饲后3 h用真空采血管颈静脉无菌采血10 ml,3 000×g离心15 min制备血清于-20 ℃保存待用。用于血清中分析总蛋白(TP)、白蛋白(ALB)、游离脂肪酸(NEFA)、葡萄糖(GLU)、尿素氮(BUN)、甘油三酯(TG)、总胆固醇(T-CHO)的含量。血清送检于南京建成生物科技有限公司。

2 数据处理

试验数据先使用Excel表进行初步统计整理,再用SAS软件(SAS, 2000)的PROC MIXED程序进行统计分析,当处理组间数据有显著差异时用Duncan's法进行多重比较。

3 结果与分析

3.1 不同蛋白水平对金华黄牛生产性能的影响(见表2)

由表2可知,由于本试验采用定量投喂的方式进行饲养试验,所以各试验组平均日采食量均相同。采用中蛋白水平日粮饲喂的试验组平均日增重高于采用高蛋白和低蛋白水平的两个试验组,且料重比均低于其它两组。高蛋白水平组平均日增重较低,饲料成本却最高。由此看来,中蛋白水平日粮对金华黄牛的生产性能影响要优于高、低两个蛋白水平日粮。

3.2 不同蛋白水平对金华黄牛瘤胃发酵参数的影响(见表3)

表2 平均日采食量、平均日增重及料重比

项目	H组	M组	L组	SEM	P
平均日采食量(kg)	3.22	3.22	3.22	-	-
初始重(kg)	139.9	145.2	156.8	17.3	0.48
平均日增重(ADG,kg)	0.48	0.59	0.45	0.11	0.28
料重比	6.71	6.46	7.16	0.86	0.54
饲料成本(元)	1 038.7	983	925	-	-

表3 瘤胃液pH值、氨态氮含量、总挥发性脂肪酸含量

项目	H组	M组	L组	SEM	P
pH值	6.90	7.13	6.98	0.11	0.35
NH ₃ -N(mg/dl)	10.62	8.95	7.70	0.995	0.22
乙酸(mmol/l)	43.89	33.50	36.74	3.50	0.04
丙酸(mmol/l)	8.49	6.51	7.33	0.575	0.06
丁酸(mmol/l)	5.32	4.33	4.65	0.44	0.21
乙酸/丙酸	5.17	5.15	5.01	0.20	0.79
总挥发性脂肪酸(mmol/l)	57.7	44.34	48.72	2.81	0.01

从表3可以看出,中蛋白水平日粮饲喂的金华黄牛瘤胃液pH值高于其它两组,其中高蛋白水平组pH值最低。试验牛的瘤胃液中氨态氮(NH₃-N)的含量,随着日粮中蛋白水平的提高而逐渐升高,高蛋白水平试验组的氨态氮含量比低蛋白水平高37.92%。高蛋白水平试验组的瘤胃液中乙酸、丙酸、丁酸以及总挥发性脂肪酸的含量均高于其它两个蛋白水平试验组,其中中蛋白水平试验组的乙酸、丙酸、丁酸以及T-

VFA的含量最低,H组中乙酸、丙酸、丁酸以及T-VFA的含量分别高出M组31.01%、30.41%、22.86%、30.13%。各组间瘤胃液中乙酸含量差异显著(P<0.05)。三个试验组的瘤胃液中乙酸/丙酸的值差异不显著(P>0.05)。H组与M、L组瘤胃液总挥发性脂肪酸含量差异显著(P<0.05)。

3.3 不同蛋白水平对金华黄牛血清生化指标的影响 (见表4)

表4 不同蛋白水平对金华黄牛血清生化指标的影响

项目	H组	M组	L组	SEM	P
总蛋白(TP, g/l)	69.55	67.85	70.24	4.03	0.96
白蛋白(ALB, g/l)	39.34	38.04	46.40	5.73	0.13
游离脂肪酸(NEFA, mmol/l)	0.32	0.24	0.28	0.051	0.22
葡萄糖(GLU, mmol/l)	3.02	3.31	3.08	0.413	0.78
尿素氮(BUN, mmol/l)	8.56	8.71	7.95	0.61	0.14
甘油三酯(TG, mmol/l)	0.83	0.70	0.68	0.063	0.15
总胆固醇(T-CHO, mmol/l)	3.05	2.91	3.25	2.41	0.78

由表4可知,L组血清中的总蛋白(TP)含量略高于H组和M组,其中M组最低。L组血清中白蛋白(ALB)含量高于H组和M组,L组高出M组21.98%,随着蛋白水平的提高,ALB的浓度有降低的趋势。H、M两组的白蛋白(ALB)含量接近。H组血清中游离脂肪酸(NEFA)的含量最高,M组最低,H组高出M组33.33%,差异不显著(P>0.05)。血清中葡萄糖(GLU)的含量,M组最高,H、L两组数值接近。M组高出H组9.6%。随着日粮蛋白水平的提高,血清中尿素氮(BUN)的含量呈现先上升后下降的趋势,M组血清中BUN的含量最高,L组最低,但各组间差异不显

著(P>0.05)。血清中甘油三酯(TG)的含量跟试验金华黄牛日粮中蛋白添加量呈正相关。L组血清中的总胆固醇(T-CHO)含量最高,M组含量最低,L组高出M组11.68%。本试验条件下,三个蛋白梯度对金华黄牛的血液生化指标均无显著性影响。

4 讨论

4.1 不同蛋白水平对金华黄牛生产性能的影响

本试验结果表明,试验金华黄牛的日均增重并未随着日粮中蛋白水平的提高而提高,而是呈先上升后下降的趋势,较13.45%和16.6%的两个蛋白水平日粮而言,饲喂14.95%的蛋白水平日粮的增重效果最

佳。崔秋佳等^[3]研究不同蛋白水平对荷斯坦牛生产性能时发现,中蛋白水平(15.1,%DM)组试验牛增重最多,与本试验结果一致。造成该情况的原因可能是日粮蛋白水平过高可能抑制了瘤胃微生物的发酵能力,导致瘤胃微生物不平衡从而影响了消化功能,最终使金华黄牛平均日增重降低。本试验条件下,高蛋白水平日粮的增重效果较差,饲料成本最高,说明过高的蛋白添加水平不仅不能达到理想的增重效果,反而提高了饲料成本。

4.2 不同蛋白水平对金华黄牛瘤胃发酵参数的影响

pH值是衡量瘤胃内环境情况的重要指标之一,瘤胃微生物生长环境的酸碱度有一定的正常范围,pH值过高或者过低,都会影响瘤胃发酵功能,反刍动物瘤胃液pH值正常范围为5.5~7.5,最适宜范围为6.6~7.0^[4-5]。本试验中瘤胃液pH值在6.9~7.13,均在正常范围内。瘤胃液中氨态氮(NH₃-N)是合成菌体蛋白的原料,也是瘤胃中蛋白质、肽、氨基酸和非蛋白氮等含氮物质降解的重要产物^[6],饲料的蛋白水平会直接影响瘤胃中NH₃-N的浓度,瘤胃微生物对NH₃-N的利用效率决定了饲料蛋白质的利用效率,本试验瘤胃液中NH₃-N的浓度随着蛋白水平的提高而提高,原因可能是随着日粮蛋白供给量的增加,蛋白质降解速度加快,菌体蛋白的合成速度跟不上蛋白降解速率,最终导致NH₃-N在瘤胃内的积累。反刍动物瘤胃液中VFA是微生物降解碳水化合物的产物,是反刍动物机体主要的碳来源和能量来源,能为反刍动物提供60%~80%的能量^[7]。反刍动物瘤胃代谢所需的葡萄糖主要来源于肝脏组织的糖异生作用,而丙酸是糖异生主要的前体物质,丙酸摩尔质量的提高意味着糖异生作用的增强。T-VFA中乙酸/丙酸的比值反映出能量转化效率的高低^[8]。乙酸/丙酸的比值越高,则能量转化效率越低。本试验中,随着日粮蛋白水平的提高,乙酸/丙酸的比值逐渐升高,说明日粮蛋白质添加过量会降低能量转化效率,进而影响金华黄牛增重效果。

4.3 不同蛋白水平对金华黄牛血清生化指标的影响

总蛋白(TP)和白蛋白(ALB)是动物机体体内非常重要的营养指标,从本试验血清指标结果来看,试验金华黄牛血清中TP、ALB的浓度并未随着日粮蛋白水平的提高而增加,说明动物机体对摄入的蛋白质的消化分解能力有限。血糖(GLU)是反映动物能量代谢的重要参数,是机体内各组织细胞活动所需能力的最

主要来源,细胞中所能储存的肝糖是有限的,多余的糖有利于转化为脂肪,本试验中,M组血清中GLU浓度最高,日增重最快,说明多余的血糖被用来转化为脂肪以达到快速育肥的效果。血清尿素氮(BUN)是反映蛋白质分解代谢和氨基酸间平衡情况的重要指标,随着饲料蛋白水平的提高,瘤胃内释放氨的速度加快,但瘤胃微生物利用氨的速率有限,血清中BUN的浓度就会升高,本试验中,中蛋白水平日粮组血清BUN的含量最高,说明金华黄牛饲喂该蛋白水平日粮,蛋白质转化效率达到了峰值,继续提高日粮蛋白水平,也不会被宿主动物消化吸收,这样就会造成饲料资源不必要的浪费。本试验金华黄牛的日增重情况证实了这一点。血清中游离脂肪酸(NEFA)的含量与脂类代谢、糖代谢有关,H组血清中GLU浓度最低,导致其生长所需能量不足,不得不动用体内的脂肪,进而导致NEFA含量升高。M组血清中NEFA含量低于H组,说明M组多余的血糖转化为脂肪后,没有被分解。综上所述,中蛋白水平组的血清生化指标与其增重效果非常吻合。

5 小结

本试验条件下,中蛋白水平(14.95%,DM)的日粮对金华黄牛生产性能影响最佳,瘤胃发酵参数和血清生化指标数据说明了日粮中添加蛋白水平过高并不能被动物机体消化吸收,从而使饲料资源转化利用率降低,造成了饲料资源的浪费和养殖成本的提高。

参考文献

- [1] 张国梁,王重阳.营养水平对不同品种杂交肉牛育肥的影响[J].饲料研究,2007(2):48-52.
- [2] 张慧,阳积文,李心花,等.不同营养水平对肉牛蛋白质消化率的影响[J].现代农村科技,2010(19):64-64.
- [3] 崔秋佳,高艳霞,李建国,等.不同粗蛋白水平日粮对荷斯坦牛生长性能和血液生化指标的影响[J].中国奶牛,2013(9):10-14.
- [4] 杨艳,瞿明仁,欧阳克蕙,等.逐步提高精粗比及其对锦江黄牛瘤胃发酵及酸代谢的影响[J].饲料研究,2013(10):4-8.
- [5] 李新,王俊芳,王聪,等.烟酸铬对西门塔尔牛瘤胃液乙酸和丙酸浓度的影响[J].饲料与畜牧:新饲料,2012(5):8-9.
- [6] 李华伟,金海,韦启鹏.CNCPS研究综述——瘤胃发酵[J].畜牧与饲料科学,2011,32(5):31-33,36.
- [7] Penner G B, Beauchemin K A, Mutsvangwa T. Severity of ruminal acidosis in primiparous Holstein cows during the periparturient period[J]. J. Dairy Sci., 2007,90(1):365-375.
- [8] 冯志华,高艳霞,樊建刚,等.藜藜皂苷对体外瘤胃发酵的影响[J].中国畜牧兽医,2013,40(1):103-107.

(编辑:张雷,747334055@qq.com)