

秸秆生物发酵饲料对肉羊生产性能与血液生化指标的影响

李林, 赵宇, 陈群, 曾辉, 王莹, 苏斯瑶, 邱玉朗*, 王佳江
(吉林省农业科学院, 长春 130033)

摘要:为探讨秸秆生物发酵饲料对肉羊生长性能、营养物质消化率与血液生化指标的影响,本试验选择体重在20 kg左右小尾寒羊48只,随机分成3组,即对照组(铡切玉米秸秆)、试验1组(青贮玉米秸秆)和试验2组(玉米秸秆生物饲料)。试验结果表明,平均日增重2组极显著高于对照组($P<0.01$),1组显著高于对照组($P<0.05$);料重比2组与1组较对照组分别降低26.84%和23.42%($P<0.05$)。干物质消化率1组、2组显著高于对照组($P<0.05$);粗纤维消化率2组极显著高于对照组($P<0.01$),显著高于1组($P<0.05$);粗蛋白消化率,2组显著高于对照组及1组($P<0.05$)。总蛋白水平2组显著高于对照组($P<0.05$);白蛋白水平1组、2组均显著高于对照组($P<0.05$);尿素氮水平2组较1组及对照组显著下降($P<0.05$)。说明秸秆生物饲料可促进肉羊生长、提高饲料效率,改善肉羊消化吸收功能及免疫水平。

关键词: 秸秆生物饲料;青贮秸秆;生长性能;血液生化指标

中图分类号: S826

文献标识码: A

文章编号: 1003-8701(2017)06-0041-04

Studies of Straw Biological Fermentation Feed on Growth Performance and Blood Indexes of Mutton Sheep

LI Lin, ZHAO Yu, CHEN Qun, ZENG Hui, WANG Ying, SU Siyao, QIU Yulang*, WANG Jiajiang
(Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

Abstract: To study the straw biological fermentation feed on growth performance and blood indexes in mutton sheep, 48 small tailed han sheep were allocated to three dietary groups as control group (cut corn stalks), group 1 (silage maize straw) and group 2 (straw biological fermentation feed). The result showed that the average daily gain in group 2 increased more significantly higher than the control group ($P<0.01$). Group 1 was significantly higher than the control group ($P<0.05$). Feed to gain ratio of group 2 and group 1 reduced 26.84% and 23.42% compared with the control group ($P<0.05$). Dry matter digestibility ($P<0.05$) of group 2 was more significantly higher than the control group ($P<0.01$), and digestibility of crude fibre of group 2 was significantly higher than group 1 ($P<0.05$). Digestibility of CP of group 2 was significantly higher than group 1 and control group ($P<0.05$). TP of group 2 was significantly higher than control group ($P<0.05$). Albumin level of group 1 and group 2 were significantly higher than the control group ($P<0.05$). Nitrogen level of urea of group 2 was depressed compared with group 1 and control group ($P<0.05$). The results demonstrated that the straw biological fermentation feed promoted the growth of mutton sheep, increased the feed efficiency and improved the digestion and absorption function as well as immune level.

Key words: Straw biological fermentation feed; Silage maize straw; Growth performance; Blood indexes

利用秸秆进行生物饲料的研发是解决秸秆高效利用的主要途径。秸秆富含纤维素、半纤维

素、木质素等非淀粉类大分子物质,作为粗饲料营养价值极低,必须对其进行加工处理。秸秆只有经过微生物发酵、代谢产生的特殊酶类将其纤维素、半纤维素、木质素等大分子物质降解为低分子的单糖或低聚糖,才能提高其营养价值^[1]。本试验将经过生物发酵的秸秆饲料与青贮秸秆及物理加工秸秆对肉羊生产性能及血液生化指标的影响开展对比研究,为秸秆生物发酵饲料及不同处理的秸秆在肉羊生产上的应用提供理论依据。

收稿日期: 2017-09-05

基金项目: 吉林省科技厅项目(20170203008NY); 吉林省畜牧业管理局项目(20170102)

作者简介: 李林(1985-),男,研究实习员,主要从事饲料资源的研究。

通讯作者: 邱玉朗,女,硕士,副研究员, E-mail: qiuyulang2002@163.com

1 材料与方 法

1.1 试验材料

试验用秸秆饲料均在吉林省农业科学院饲料资源研究室加工制成,均为吉林省地产玉米秸秆,蜡熟期收割籽实后,及时收割的秸秆经不同方式加工处理而成。物理加工秸秆是秸秆经过铡草机均匀铡切处理后的秸秆;青贮秸秆是将经过粉碎后的秸秆压实密封,经过一段时间的厌氧发酵制作而成;秸秆生物发酵饲料是经过复合微生物菌种的发酵处理而得到的秸秆饲料产品,本实验中应用的复合微生物发酵剂为吉林省农业科学院饲料资源研究室研制,由乳酸菌、纤维单胞菌、黑曲霉和木霉菌按照一定的比例和接种方式复合而成的高活性发酵剂。

1.2 试验动物及分组

本试验选择健康状况良好、体重 20 kg 左右断奶小尾寒羊羔羊 48 只,按体重平均的原则随机分成 3 组,即对照组(物理加工秸秆)、青贮秸秆试验组和微生物发酵秸秆试验组。每组 4 个重复,每个重复 4 只羊。

1.3 现场试验管理

试验于 2016 年 10 月 2 日开始,过渡期 7 d,各组逐渐添加试验用铡切秸秆、秸秆青贮饲料与秸秆微生物发酵饲料,以逐步达到试验规定的喂量。试验预试期 7 d,正试期 90 d。本次试验在吉林省农业科学院畜牧分院肉羊养殖现场进行。试验开始之前,对试验场所统一进行防疫、驱虫,实验过程中定期进行消毒。每天及时清扫粪便,每个重复的试验羊在同一圈饲养,自由饮水。日粮定量饲喂,饲喂时间为每日两次,上午、下午各 1 次。青贮秸秆饲料与生物发酵秸秆饲料均为每天从窖内取出的新鲜未变质的秸秆饲料,如发现发霉变质的情况均予以剔除^[2]。

1.4 试验日粮

日粮配制参照美国 NRC(1985)绵羊饲养标准,精料配方见表 1。

1.5 测定指标

1.5.1 生长指标

试验开始和试验结束时,清晨空腹称量试验羊体重,计算总增重和平均日增重,统计耗料量。平均日增重(ADG)=羊体重增加量/试验天数;料重比(F/G)=饲料消耗量/增重。

1.5.2 营养物质消化率

于试验开始后的 58 d,采用酸不溶灰分方法

测定消化率,试验期 5 d,于每天的清晨收集粪便和饲料样品。粪便每次收集 200 g,取 100 g 加入 10 mL 的 10% HCl 处理。用常规分析方法测定饲料及粪样中的干物质、粗纤维、粗蛋白、粗灰分、粗脂肪和无氮浸出物的含量,计算饲料养分的表观消化率。

表 1 试验日粮组成和营养水平

原料组成(%)		日粮营养成分	
玉米	19.0	CP(%)	14.85
豆粕	2.6	DE(MJ/kg)	13.62
棉粕	2.6	Ca(%)	0.78
预混料	2.0	P(%)	0.27
脐子粕	1.7		
尿素	1.0		
酒糟	50		
玉米秸秆	21.1		

1.5.3 血液生理生化指标

试验结束时对试验羊进行血液采集,并分离血清,测定生理生化指标。测定指标包括血清总蛋白(TP)、血清白蛋白(ALB)、尿素氮(BUN)和碱性磷酸酶(ALP),试剂盒均购自南京建成公司科技有限公司。

1.6 数据统计与分析

采用 SPSS15.0 统计软件包进行统计学方差分析及相关分析,采用 T 检验的方式进行显著性检验,文中数据标识均为 $X \pm SD$,以 $P < 0.05$ 为差异显著, $P < 0.01$ 为差异极显著。

2 结果与分析

2.1 生长指标

试验结果见表 2,在平均日增重方面,2 组较对照组与 1 组提高 31.98% 和 6.46%,2 组与对照组达到差异极显著水平($P < 0.01$),1 组显著高于对照组($P < 0.05$)。料重比方面,2 组与 1 组较对照组分别降低 26.84% 和 23.42%,均达到差异显著水平($P < 0.05$),2 组较 1 组降低 4.47%。

2.2 营养物质消化率

试验结果见表 3,对于干物质消化率 1 组、2 组显著高于对照组($P < 0.05$),2 组略高于 1 组。对于粗纤维消化率 2 组极显著高于对照组($P < 0.01$),1 组显著高于对照组($P < 0.05$),2 组显著高于 1 组($P < 0.05$)。对粗蛋白消化率 2 组显著高于对照组及 1 组($P < 0.05$)。对粗脂肪消化率 2 组高于 1 组及对照组,但差异未达显著水平。对粗灰分与无氮浸出物各组未见显著差异,但以试验 2 组略高。

表2 试验羊生长指标

组别	试验羊数量	育肥天数(d)	始重(kg)	末重(kg)	平均日增重(g)	料重比(F/G)
对照组	16	90	25.83±5.21	35.07±7.81	102.67 ^{Aa} ±13.84	9.65 ^A ±1.76
1组	16	90	24.87±4.28	36.32±5.34	127.22 ^{Bb} ±14.38	7.39 ^B ±1.32
2组	16	90	26.05±4.73	38.24±8.83	135.44 ^{Bb} ±17.56	7.06 ^B ±2.14

注: 同列数据肩标不含相同小写字母者表示差异显著($P<0.05$), 不同大写字母表示差异极显著($P<0.01$), 下同

表3 营养物质表观消化率

%

组别	干物质	粗纤维	粗蛋白	粗脂肪	粗灰分	无氮浸出物
对照组	63.38 ^a ±1.54	45.35 ^{aA} ±3.21	65.35 ^a ±2.65	70.13±4.23	50.21±3.75	68.13±5.23
1组	67.56 ^b ±1.93	52.22 ^b ±5.32	66.20 ^b ±2.05	70.46±5.72	51.38±5.42	68.34±3.65
2组	69.02 ^b ±1.35	65.34 ^{bB} ±3.18	71.37 ^b ±4.14	75.58±3.62	54.93±4.10	70.45±6.29

2.3 血液生理生化指标

试验结果见表4, 总蛋白水平1组、2组均高于对照组, 2组与对照组间达到差异显著水平($P<0.05$); 白蛋白水平为1组、2组均显著高于对照组

($P<0.05$), 2组略高于1组, 但差异不显著; 尿素氮水平2组与1组、对照组相比显著下降($P<0.05$)。碱性磷酸酶未见差异。

表4 血液生化指标

组别	总蛋白(g/L)	白蛋白(g/L)	尿素氮(mmol/L)	碱性磷酸酶(IU/L)
对照组	85.65 ^a ±5.34	34.76 ^a ±5.28	5.75 ^a ±1.05	82.13±4.21
1组	88.37 ^{ab} ±6.36	39.31 ^b ±4.24	5.38 ^a ±0.78	84.37±3.65
2组	93.37 ^b ±6.93	42.75 ^b ±6.21	4.72 ^b ±0.85	83.52±3.29

3 讨论

3.1 秸秆生物发酵饲料对肉羊生产性能与营养物质消化率的影响

由试验结果可知, 秸秆生物发酵饲料相对于青贮饲料与物理方法加工处理的秸秆促进肉羊的生长, 提高了肉羊对饲料营养物质的消化吸收, 尤其是对粗纤维与粗蛋白的消化利用率促进较显著, 这与秸秆生物发酵饲料性质有关。秸秆生物发酵过程需要利用微生物厌氧发酵的方法处理秸秆, 加入的微生物菌种可使木质素、纤维素分解^[3]。发酵活菌, 是单一菌种或多种不同的微生物菌种按一定的比例混合组成的菌剂, 可将多糖、半纤维素、纤维素和木质素等物质分解成单糖, 进而分解利用, 转化为有机酸等, 抑制丁酸菌、腐败菌等有害菌的生长和繁殖, 增加了秸秆的柔软性和膨胀性, 促进动物食欲, 提高增重^[4]。同时使半纤维素-木聚糖链和木质素聚合物酯键酶解, 使瘤胃微生物能够直接与纤维素接触, 从而可显著提高粗纤维的消化率。有益菌在生长繁殖过程中会分泌大量的消化酶, 可促进蛋白质和脂肪等物质的酶解, 生成易被动物消化吸收的小

分子物质, 因此秸秆生物饲料促进了饲料中其它营养物质的消化与吸收^[5]。青贮秸秆是在厌氧条件下利用秸秆本身的碳水化合物、可溶性糖和其他成分, 使厌氧的乳酸菌大量繁殖, 进行发酵产生乳酸, 使pH值降低, 秸秆变得柔软适口。青贮秸秆本身并不能起到降解纤维素的作用, 但是产生的乳酸菌及乳酸对动物消化道具有益生效果, 可促进营养物质在动物体内的消化。

3.2 秸秆生物发酵饲料对肉羊血液生化指标的影响

血清中总蛋白含量可直接反映出动物对饲料的消化吸收及利用状况, 同时也反映动物的生长发育及生理健康水平^[6]。总蛋白为球蛋白与白蛋白之和。通过试验中总蛋白与白蛋白的检测结果, 说明秸秆生物饲料显著促进肉羊对饲料的吸收与利用, 促进肉羊生长发育, 这与生长试验结果一致, 同时秸秆生物饲料中由于大量有益菌及次生代谢产物的存在, 对动物的健康与免疫有较好的促进效果。

血清中尿素氮是动物体蛋白质代谢的主要终末产物, 可反映动物体内蛋白质代谢水平。尿素氮是蛋白质、氨基酸代谢的终产物, 其含量与体

内氮沉积率、蛋白质或氨基酸的利用率显著负相关,较低的尿素氮水平说明饲料中蛋白质及氨基酸在动物体内的沉积与利用水平较高^[7]。本试验中,秸秆生物发酵饲料降低了血清中尿素氮的水平,说明通过生物发酵中微生物及产生的消化酶使秸秆饲料中大分子蛋白质降解为易被消化吸收的肽类与氨基酸,促进了肉羊对蛋白质的消化吸收,与生长试验结果相一致。

4 结 论

秸秆生物发酵饲料可显著促进肉羊生长、提高饲料利用率及营养物质的消化与吸收,效果优于青贮秸秆饲料的水平,同时秸秆生物饲料对提高肉羊消化吸收功能,提高动物免疫力具有较好的效果。

参考文献:

- [1] 王 鹏,姜海龙,谷琳琳,等.玉米秸秆在饲料中的应用研究进展[J].饲料研究,2015(16):19-22.
- [2] 邱玉朗,罗 斌,于 维,等.发酵TMR对肉羊生长性能与血液生化指标的影响[J].饲料研究,2013(12):46-48.
- [3] 刘广华,王新颜,覃宪中,等.微生态制剂对小尾寒羊羔羊育肥性能的影响[J].安徽农业科学,2014,19(42):6261-6262.
- [4] 严 平,余雪梅,郝桂英,等.玉米秸秆微贮饲料饲喂肉羊效果观察[J].西昌学院学报,2008,22(1):33-34.
- [5] 李光梅,南木甲,祁全青,等.微生态制剂对青海细毛羊营养物质消化率、屠宰性能和肉品质的影响[J].黑龙江畜牧兽医,2015(12):59-60.
- [6] 杨 华,吴信明.微生态制剂对肉羊生长性能和血液生化指标的影响[J].吉林农业科学,2015,40(3):80-82.
- [7] 邱玉朗,万伶俐,陈 群,等.日粮大豆活性肽对仔猪生长和相关理化指标及抗氧化性能的研究[J].畜牧与兽医,2011,43(7):22-25.

(责任编辑:王 昱)

(上接第40页)

参考文献:

- [1] 刘振龙,王开运,崔淑华,等.次氯酸钠去除水和小白菜中毒死蜱残留的研究[J].农药学学报,2007,9(2):197-200.
- [2] 朱喜凯.土壤中高效农药降解菌的分离和鉴定[D].青岛:青岛农业大学,2012.
- [3] 刘振龙,王开运,夏晓明,等.小白菜中毒死蜱残留去除方法的研究[J].农业环境科学学报,2007,26(2):729-733.
- [4] 化工部合成材料研究院.农用化学品手册[M].北京:工业出版社,1995:97-98.
- [5] 王会平,伍一军.毒死蜱的神经毒性作用及机制[J].环境与职业医学,2008,25(3):314-318.
- [6] Whitney K D, Seidler F J, Slotkin T A, et al. Development Neurotoxicity of Chlorpyrifos: cellular mechanisms[J]. Toxicology and applied pharmacology. 1995, 134: 53-62.
- [7] Amyc N, Padilla S, Moset V, et al. The relationship of oral chlorpyrifos effects on behaviour cholinesterase inhibition and muscarinic receptor density in rat[J]. Pharmacology Biochemistry and Behaviour, 1997, 58(1): 15-23.
- [8] GB 2763-2012,食品安全国家标准—食品中农药最大残留限量[S].
- [9] 周世萍,段昌群,余泽芬,等.毒死蜱在大棚西芹中的残留降解动态[J].中国蔬菜,2007(7):23-25.
- [10] 吴 华,李冰清,林琼芳,等.毒死蜱在豆角、辣椒和土壤中的残留动态[J].农药,2007,46(11):767-778.
- [11] 施海萍,陈睿,叶建人.毒死蜱、乐果在大棚和露地青菜上的降解动态[J].浙江农业科学,2006(4):191-193.
- [12] 陈振德,陈雪辉,冯明祥,等.毒死蜱在菠菜中的残留动态研究[J].农业环境科学学报,2005,24(14):728-731.

(责任编辑:王 昱)