

试验研究

酵母培养物对绵羊生长性能和营养物质消化的影响

付晓然¹,刘明波¹,王文盼²,张刚娟³,辛亚平^{4,*}(1. 乐亭县综合职业技术学校,河北 乐亭 063600;2. 西安鑫汉宝生物科技有限公司;
3. 杨凌瑞祺生物科技有限公司;4. 西北农林科技大学动物科技学院)

摘要:为研究酵母培养物对绵羊生长性能和养分消化的影响。采用单因素设计,按体重完全随机地分为 1 个对照组、3 个试验组;饲料 YC 添加比例增加,ADG 提高,YC 添加 2% 时,F/G 降低了 8.42%,添加 1% 和 2% 的 YC,NDF 消化率分别增加 23.06% 和 32.14%、ADF 消化率分别提高 31.3% 和 47.15%。添加 1%~2% YC 可改变瘤胃发酵模式,促进生成丙酸,降低料重比,提高绵羊增重和饲料效率。

关键词:酵母培养物;绵羊;瘤胃;体外发酵

[中图分类号] S816.6 [文献标识码] A [文章编号] 1004-6704(2023)04-0001-03

Effects of Yeast Culture on Growth Performance and Nutrient Digestion in Sheep

FU Xiaoran¹, LIU Mingbo¹, WANG Wenpan², ZHANG Gangjuan³, XIN Yaping^{4,*}(1. Leting County Comprehensive Vocational and Technical School of Hebei, Leting Hebei 063600, China;
2. Xi'an Xinhuanbao Biotechnology Co., Ltd.; 3. Yangling Ruiqi Biotechnology Co., Ltd.;
4. College of Animal Science and Technology, Northwest A&F University)

Abstract: This study investigated the effects of yeast cultures (YC) on growth performance and nutrient digestion in sheep. This experiment adopted a single factor design, and the groups were randomly divided into 1 control group and 3 test groups according to body weight. The addition of yeast culture in the diet increased the ADG. When YC was added 2%, F/G decreased by 8.42%. With the addition of 1% and 2% YC, the digestibility of NDF increased by 23.06% and 32.14%, and the digestibility of ADF increased by 31.3% and 47.15%, respectively. Adding 1%~2% YC can change the rumen fermentation mode, promote the production of propionic acid, reduce the ratio of feed to weight, and improve the weight gain and feed efficiency of sheep.

Key words: yeast culture; sheep; rumen; in vitro fermentation

酵母细胞壁是酵母培养物中的主要成分之一,其活性成分主要由 R-葡聚糖、糖蛋白、甘露寡糖和几丁质组成。 β -葡聚糖在消化道中不可溶、不吸收、无活性,占细胞总重的 12%~14%。 β -葡聚糖是葡萄糖的聚合物,由 D-葡萄糖通过 β -D-1,3 键的方式结合,一部分是由高度分支的 β -D-1,6 键结合的聚糖,不同于植物细胞壁中的 β -1,4 葡聚糖,其可以增强机体免疫力,提高生产性能,尤其促进幼龄动物生

长。 β -葡聚糖和甘露寡糖是酵母细胞壁的主要功能。甘露寡糖有助于肠道有益菌的增殖,激活特异性或非特异性的免疫应答,提高幼龄动物的免疫功能。

1 材料与方法

于 2022 年 7 月 14 日至 11 月 16 日分别在甘肃民勤县德福农业科技有限公司和中国科学院西北生态环境资源研究所泉兰生态与农业综合实验站完成生长性能测定、养分消化代谢饲养试验。酵母培养物由西安鑫汉宝生物科技有限公司提供。

生长性能测定和消化代谢试验采用单因素设计,选用体况良好、体重相近的 60 只湖羊公羔(体重 20.70 ± 2.82 kg)进行生长性能测定、消化代谢

[收稿日期] 2023-04-02

[基金项目] 西安市农业技术研发项目(XA2020-NYJSYF-0005)资助

[作者简介] 付晓然(1970-),女,河北乐亭人,本科,高级讲师,长期从事畜牧兽医教学及生产基地实践指导工作。E-mail:974795140@qq.com

*[通信作者] 辛亚平(1965-),男,陕西扶风人,博士,副教授,主要从事动物生产研究。E-mail: xinyaping@126.com

试验。按体重完全随机地分为 4 个处理组(对照组, 0.5%YC, 1%YC 和 2%YC), 每处理 15 个重复。试验包括 7 d 过渡期, 63 d 正试期; 消化代谢试验利用 32 只湖羊进行, 每个处理 8 个重复。试验包括 7 d 过渡期, 14 d 正试期, 5 d 样品采集期。

试验期间每天收集试验羊只粪便, 称重记录, 取排粪量的 10% 按四分法取样, 记录粪样重。一部分粪样置于棕色瓶内并加入 10% 的盐酸固氮, 充分混匀于 20°C 保存, 测定蛋白质含量; 另一部分粪样于 65°C 恒温干燥箱烘干保存, 测定其他常规营养物质含量。采样前一天向每只集尿管中加入 20 mL 的硫酸固氮, 早饲前收集每只羊尿液, 测量体积并记录。将尿样混匀后, 用 2 层纱布过滤, 取样比例 1:10, 将样品充分混匀于 20°C 保存, 测定尿氮含量。

试验期第 19 d 和 20 d, 通过瘤胃瘘管分别采集饲喂前、后 2、4、6、8 和 12 h 的瘤胃液经 4 层纱布过滤, 测定 pH 后分装 4 份于 10 mL 冻存管中置于 80°C 冷冻保存, 用于测定挥发性脂肪酸(Volatile Fatty Acid, VFA)和瘤胃微生物。

生长性能试验结束后, 即第 63 d 在晨饲前用颈静脉穿刺术采集血液样品。血样采集使用 5 mL 添加 EDTAK2 抗凝剂的真空采血管采集 2 mL, 采集后的血样现场进行血液常规指标的测定。在试验开始的第 1 d、21 d、42 d 和 63 d 晨饲前对试验羊空腹进行称重, 第 1 d 和第 63 d 作为试验初始体重及末体重。分别记录每处理每只羊的体重、喂料量及剩余料量, 用于计算干物质采食量(DMI、平均日增重(ADG)及料重比(F/G),

2 结果与分析

2.1 酵母培养物不同添加量对绵羊生长性能的影响

由表 1 可知, 整个试验期内初始体重、期末体重、平均干物质采食量、平均日增重及料重比各组之间差异均不显著($P > 0.05$); 但与对照组相比, 随着酵母培养物添加量的增加 FBW、DMI、ADG 均增加。当添加 1% 时, 数值上达到最大, 随着饲料 YC 添加比例提高, ADG 有线性增加的趋势。F/G 随着酵母培养物添加量的增加呈降低的趋势, 当添加 2% 时降低了 8.42% ($P < 0.05$)。添加 1%~2% YC 可提高绵羊增重, 日增重由 249 g/d 提高到 287 g/d, 对照处理试验期绵羊增重 15.68 kg, 添加 1% 和 2% 的酵母培养物, 试验期处理羊只分别增加 17.11 kg 和 17.94 kg, 较对照处理活重分别提高 1.43 kg 和 2.26 kg。添加 YC 对绵羊育肥期采食量无影响, 添加 2% 的 YC 可提高饲料效率, 料重比

由 5.58 下降到 5.11。

表 1 酵母培养物不同添加量对绵羊生长性能的影响 kg

项目	对照	0.5%	1%	2%
		YC	YC	YC
初始体重 IBW	20.41	20.77	21.79	19.99
末体重 FBW	36.09	36.24	38.90	37.93
干物质采食量 DMI	1.41	1.45	1.46	1.45
平均日增重 ADG	0.249	0.258	0.271	0.287
料重比 F/G	5.58	5.50	5.50	5.11a

2.2 酵母培养物不同添加量对绵羊养分表观消化率的影响

由表 2 可知, 各处理组之间 DM 摄入量, DM、OM、CP 表观消化率均无显著差异($P > 0.05$)。随 YC 添加量增加, NDF, ADF 表观消化率而线性提高的趋势, 添加 1% 和 2% 的 YC, NDF 消化率分别增加 23.06% 和 32.14%、ADF 消化率分别提高 31.3% 和 47.15%。与对照组相比, 添加 2% 时差异显著($P < 0.05$)。

表 2 酵母培养物不同添加量对绵羊养分表观消化率 %

项目	对照	0.5% YC	1% YC	2% YC
DM 采食量	1.71	1.78	1.87	1.86
DM 消化率	66.12	64.39	66.12	66.73
CP 消化率	68.92	69.35	69.88	71.00
OM 消化率	64.05	62.40	62.13	62.24
NDF 消化率	38.203	42.87 ^{ab}	47.01 ^{ab}	50.48 ^b
ADF 消化率	28.203	29.273	37.03 ^{ab}	42.06 ^b

2.3 酵母培养物不同添加量对绵羊瘤胃动态 pH 参数的影响

由表 3 可知, 处理组测定的瘤胃 pH 平均值分别为 6.09、6.02、6.28、6.21, 最大值分别为 6.80、7.02、7.02、6.99, 最小值分别为 5.25、5.64、5.67、5.55, 差异均不显著($P > 0.05$)。但与对照组相比, 添加酵母培养物, 瘤胃 pH 平均值、最大值、最小值呈现升高趋势。酵母培养物添加量的增加, 对瘤胃 pH < 5.80 和 pH < 5.60 持续时间和相对应的曲线面积均无显著影响($P > 0.05$)。

表 3 酵母培养物不同添加量对绵羊瘤胃动态 pH 的影响

项目	对照	0.5% YC	1% YC	2% YC
平均值	6.09	6.02	6.28	6.21
最大值	6.80	7.02	7.02	6.99
最小值	5.25	5.64	5.67	5.55
pH < 5.80 时间	283.38	39.17	175.38	133.17
pH < 5.60 时间	139.25	0.00	89.88	14.33
pH < 5.80 面积	1642.86	227.17	1017.18	772.37
pH < 5.60 面积	779.80	0.00	503.30	80.27

2.4 酵母培养物不同添加量对绵羊瘤胃 pH 低于不同阈值持续时间及曲线面积的影响

瘤胃 pH 24 h 动态变化模式如图 1 所示,当添加不同量的酵母培养物时绵羊瘤胃 pH 值随采食时间的延长呈曲线变化。和对照组相比,试验组饲喂前瘤胃液 pH 值均较高,采食后逐渐降低,绵羊采食后 3~6 h 瘤胃液 pH 值最小;同一添加量不同时间点 pH 值随着采食后时间延长逐渐降低,3~6 h 降到最低值,随后逐渐上升,循环往复随采食时间呈现周期性变化。不同处理同一时间点 pH 值变化基本同趋势为 CON 最低;1%和 2%均低于 0.5%处理组。随着采食时间增加,瘤胃液 pH 下降(上升)速率和幅度均减小。

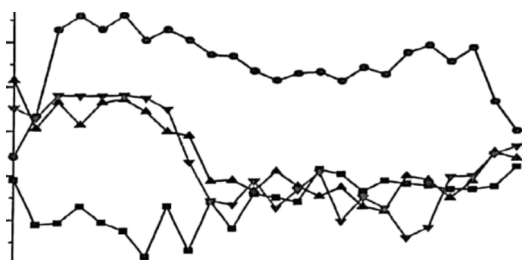


图 1 酵母培养物不同添加量对绵羊瘤胃动态 pH 变化的影响

3 讨论

3.1 YC 可改善绵羊瘤胃发酵模式

育肥羊日增重、NDF 和 ADF 消化率随饲料 YC 添加水平提高线性增加;添加 1%和 2%的 YC 时, NDF 和 ADF 消化率分别提高 23.03%和 32.14%。随着 YC 添加水平提高,瘤胃 pH、丙酸比例增加, YC 添加量为 1%和 2%时,瘤胃 pH 相对于对照分别提高 0.19 和 0.11,有利于瘤胃健康。乙/丙酸比例随 YC 水平增加而下降,表明添加 YC 可改善瘤胃发酵模式,提高绵羊能量利用效率。

3.2 不同 YC 来源对瘤胃发酵的影响

酵母培养物作为反刍动物饲料添加剂,在促进反刍动物生长发育,提高饲草饲料利用率,提高机体免疫力、抗病力、改善环境方面意义重大。酵母培养物促进反刍动物瘤胃发酵使氨菌、蛋白质合成菌及纤维菌等繁殖、分化和生长,大大提高饲草饲料消化率及菌体蛋白合成率,具有营养和保健双重作用。改善了饲料的适口性和消化率,通过刺激瘤胃纤维素菌和乳酸菌的繁殖增长,改变了瘤胃发酵模式,降

低了瘤胃氨浓度,提高了瘤胃微生物蛋白产量。添加 1%~2%YC 可改善瘤胃发酵模式,促进生成丙酸,提高绵羊增重和日增重,对照处理试验期绵羊增重 15.68 kg,添加 1%和 2%的酵母培养物,试验期处理羊只分别增加 17.11 kg 和 17.94 kg,较对照处理活重分别提高 1.43 kg 和 2.26 kg。添加 YC 对绵羊育肥期采食量无影响,添加 2%的 YC 可提高饲料效率,料重比由 5.58 下降到 5.11。可提高育肥羊 NDF 和 ADF 消化率。添加 0.5%YC 对养分消化无显著影响。添加 1%的 YC 有提高瘤胃 pH 的趋势,平均 pH 由 6.09 提高到 6.28;减少 pH 低于 5.80 和 5.60 的持续时间,降低绵羊育肥阶段亚急性瘤胃酸中毒的风险。YC 添加不影响瘤胃总挥发性脂肪酸浓度和乙酸比例,添加 1%~2%YC 促进瘤胃丙酸生成,添加 2%YC 可显著提高瘤胃的丙酸比例,持续提高瘤胃的能量效率,增强瘤胃的生物活力,促进瘤胃的反刍功能、增强分解粗纤维的能力。优化肠道菌群平衡,使氨基酸直接到小肠,吸收率更高,减少浪费;提高了蛋白质利用率。

4 结论

酵母培养物在促进反刍动物生长发育,提高饲草饲料利用率,提高机体免疫力、抗病力、改善环境方面有重要作用。在绵羊日粮中添加 1%~2%的酵母培养物,可降低料重比,提高日增重和饲料效率、NDF 和 ADF 消化率。

参考文献:

- [1] 胡海伟. 日粮添加酵母培养对荷斯坦奶牛乳品质的影响[J]. 吉林畜牧兽医. 2022,43(8):3-4.
- [2] 胡哈,刘超,张刚娟,等. 无抗时代畜禽养殖新方案[J]. 中国牛业科学,2022,48(2):64-66.
- [3] 蔡大亮,彭清洁,周迪. 酵母培养物对湖羊体外瘤胃发酵特性、采食量和生长性能的影响[J]. 中国饲料. 2022,19:144-151.
- [4] 孙俊峰. 日粮添加不同水平的酵母培养物对肉牛屠宰性能的影响[J]. 畜牧兽医杂志. 2022,41(5):47-50.
- [5] 马冬伍,王文盼,张刚娟,等. 酿酒酵母培养物奶醇益对奶牛生产性能和健康状况的影响[J]. 畜牧兽医杂志. 2023,42(1):90-92.
- [6] 张弦,章亭洲,瞿明仁. 活性干酵母及酵母培养物在反刍动物中的研究进展与应用[J]. 动物营养学报. 2022,34(1):20-29.