

补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛生长发育的影响

张国庆, 张积荣* (伊犁职业技术学院, 新疆伊宁 835000)

摘要 [目的]研究补喂 1 岁新疆褐牛微生物制剂后其对新疆褐牛体重、体尺增长的影响,为生产实践中新疆褐牛健康和科学的饲养提供参考依据。[方法]选择 24 头体型、体重[(260.70±18.26)kg]相近的健康 1 岁新疆褐牛,按照公母各半、体重相近原则随机分为 2 组,每组 12 头牛,分别为对照组和试验组,对照组牛饲喂基础日粮不进行任何处理,试验组牛在基础日粮的基础上每天每头牛补喂 200 mg/kg 枯草芽孢杆菌,进行为期 90 d 的补喂试验。[结果]在补饲的第 90 天试验组的体重显著高于对照组 7.19% ($P < 0.05$),试验组总增重和平均日增重比对照组分别提高了 97.78% 和 95.65% ($P < 0.05$)。试验组的体高总增长比对照组提高 52.74% ($P < 0.05$),试验组的平均日增长比对照组提高了 37.50% ($P < 0.05$)。试验组和对照组的新疆褐牛体斜长在试验各个阶段差异均不显著 ($P > 0.05$),但试验组总增长比对照组提高了 71.44% ($P < 0.05$)。对照组和试验组新疆褐牛的初始胸围、补饲第 90 天的胸围差异均不显著 ($P > 0.05$),但试验组的总增长和平均日增长分别显著高于对照组 26.78%、27.27% ($P < 0.05$)。试验组管围总增长比对照组提高了 49.23% ($P < 0.05$)。[结论]在该试验条件下,补喂微生物制剂能够显著提高 1 岁新疆褐牛的体重和体尺,促进生长发育。

关键词 微生物制剂;新疆褐牛;生长发育

中图分类号 S823.5 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2022)16-0062-03

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.16.017



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Effects of Supplementary Feeding of Microbial Preparations on the Growth and Development of 1-year-old Xinjiang Brown Cattle

ZHANG Guo-qing, ZHANG Ji-rong (Yili Vocational and Technical College, Yining, Xinjiang 835000)

Abstract [Objective] To study the effect of microbial preparation on the growth of body weight and body size of Xinjiang brown cattle after supplementary feeding of 1-year-old Xinjiang brown cattle, so as to provide reference basis for healthy and scientific feeding of Xinjiang brown cattle in production practice. [Method] 24 healthy 1-year-old Xinjiang brown cattle with similar body shape and weight (260.70 ± 18.26 kg) were randomly divided into two groups according to the principle of half male and half female and similar weight. There were 12 cattle in each group, the control group and the test group, respectively. The cattle in the control group were fed with the basic diet without any treatment. The cattle in the test group were fed with 200 mg/kg *Bacillus subtilis* every day on the basis of the basic diet for 90 days. [Result] On the 90th day of supplementary feeding, the body weight of the experimental group was significantly higher than that of the control group by 7.19% ($P < 0.05$), and the total weight gain and average daily weight gain of the experimental group were 97.78% and 95.65% higher than that of the control group, respectively ($P < 0.05$). The total growth of body height in the experimental group was significantly higher than that in the control group by 52.74% ($P < 0.05$), and the average daily growth in the experimental group was 37.50% ($P < 0.05$). There was no significant difference between the experimental group and the control group in the body length of Xinjiang brown cattle at each stage of the experiment ($P > 0.05$), but the total growth of the experimental group was 71.44% higher than that of the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in the initial chest circumference, chest circumference on the 90th day of supplementary feeding between the control group and the experimental group ($P > 0.05$), but the total growth and the average daily growth of the experimental group was significantly higher than that of the control group by 26.78% and 27.27%, respectively ($P < 0.05$). The total increase of tube circumference in the experimental group was 49.23% higher than that in the control group ($P < 0.05$). [Conclusion] Under the experimental conditions, supplementary feeding of microbial preparation can significantly improve the body weight and body size of 1-year-old Xinjiang brown cattle and promote growth and development.

Key words Microbial preparation; Xinjiang brown cattle; Growth and development

微生物制剂,也称为益生菌,可以改善肠道中微生物的平衡,并为组织排毒和消化提供良好的微生物基础。吴东^[1]研究发现,微生物制剂可以促进动物生长。袁宁等^[2]研究发现,补喂微生物制剂能够对伊犁马的产乳量、乳中所含的各种成分以及伊犁马的相关的血液生化指标有重要的促进作用,并且通过对照试验验证试验结果,为后者在研究微生物制剂在动物饲养中的研究提供了宝贵的经验。杨帆^[3]研究发现,在日粮中添加微生物制剂能够提高哺乳期马驹的日增重。在该试验中,在相同饲养管理条件下,以 1 岁新疆褐牛为研究对象,并通过饲喂微生物制剂研究其对新疆褐牛生长发育的影响,为养殖企业提供参考。

1 材料与方法

1.1 试验材料 枯草芽孢杆菌,活菌数 1×10^9 CFU/g;菌剂

作者简介 张国庆(1980—),男,安徽阜阳人,副教授,博士,从事畜牧养殖领域科研、生产及教学工作。*通信作者,副教授,硕士,从事畜牧生产和畜产品加工方面的科研、生产及教学工作。

收稿日期 2022-04-18; **修回日期** 2022-05-12

购自山东菌乐生物科技有限公司。

1.2 试验动物 选取体型、体重[(260.70±18.25)kg]相近的健康 1 岁新疆褐牛 24 头(公母对半)。

1.3 试验设计 该试验随机分为 2 组,每组 12 头牛,分别为对照组和试验组,对照组牛饲喂基础日粮,不进行任何处理;试验组牛在基础日粮的基础上每天每头牛补喂 200 mg/kg 枯草芽孢杆菌,进行为期 90 d 的补喂试验。分别在试验开始当天和试验结束当天饲喂前空腹测量各试验组牛体重和体尺,并记录数据。

1.4 饲养管理 试验用牛按照牛场的饲养管理模式进行。每日 08:00 和 18:00,采用全混合日粮(TMR)方式各饲喂 1 次,自由饮水。试验组中的枯草芽孢杆菌用电子分析天平称重,溶解在 10 mL 水中,并在每天 09:00 给喂。

在试验开始前,所有试验用牛使用伊维菌素片(150 g/kg 剂量)驱虫,TMR 营养水平见表 1。

1.5 体重、体尺数据采集 在试验的第 0 天和第 90 天,测量各组新疆褐牛的体重和体尺,记录,并计算平均值。

表 1 试验 TMR 组成及营养成分

Table 1 TMR composition and nutrients of experiment

日粮组成 Diet composition	配比 Proportion//%	营养水平 Nutrient level	含量 Content %
全株玉米青贮 Whole plant corn silage	38.90	粗蛋白质 Crude protein	18.10
高粱青贮 Sorghum silage	6.60	粗脂肪 Crude fat	2.11
苜蓿干草 Alfalfa hay	6.70	中性洗涤纤维 NDF	15.10
小麦秸秆 Wheat straw	9.30	酸性洗涤纤维 ADF	11.10
豆粕 Soy meal	8.30	钙 Ca	1.02
甜菜糖蜜 Beet molasses	3.60	磷 P	0.40
玉米 Corn	18.20		
浓缩料 Concentrates	7.80		
小苏打 Baking soda	0.40		
氯化镁 MgCl	0.20		

1.6 数据分析 在 Excel 中先将数据进行预处理,再使用 SPSS 18.0 软件进行单因素方差分析,第 0 天和第 90 天数据比较采用独立样本 *T* 检验。数据结果以平均值 ± 标准差表示。

2 结果与分析

2.1 补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛体重的影响 从表 2 可以看出,对照组和试验组的新疆褐牛初始体重差异不显著 ($P>0.05$),随着补饲的进行,在补饲的第 90 天试验组的体重显著高于对照组 7.19% ($P<0.05$)。试验组总增重和平均日增重比对照组分别显著提高 97.78% 和 95.65% ($P<0.05$)。

表 2 补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛体重的影响

Table 2 Effects of supplementation of microbial agents on body weight of 1-year-old Xinjiang brown cattle kg

处理 Treatment	初始体重 Initial body weight	90 d 体重 90 d body weight	总增重 Total weight gain	平均日增重 Average daily weight gain
对照组 Control group	260.22± 17.82 a	280.92± 12.64 b	20.70± 9.22 b	0.23± 0.02 b
试验组 Test group	261.17± 11.23 a	301.11± 17.20 a	40.94± 5.21 a	0.45± 0.14 a

注:同列不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences ($P<0.05$)

2.2 补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛体高的影响 从表 3 可以看出,对照组和试验组的新疆褐牛初始体高和补饲第 90 天的体高差异均不显著 ($P>0.05$)。但试验组的总增长比对照组显著提高 52.74% ($P<0.05$),试验组的平均日增长比对照组显著提高 37.50% ($P<0.05$)。

2.3 补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛体斜长的影响 从表 4 可以看出,试验组和对照组的新疆褐牛体斜长在试验各个阶段差异均不显著 ($P>0.05$),但试验组总增长比对照组显著提高 71.44% ($P<0.05$),试验组的平均日增长比对照组显著提高 63.64% ($P<0.05$)。

2.4 补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛胸围的影响 从表 5 可以看出,对照组和试验组新疆褐牛的初始胸围、补饲第 90 天的胸围差异均不显著 ($P>0.05$),但试验组的总增长比对照

组显著提高 26.78% ($P<0.05$),试验组的平均日增长比对照组显著提高 27.27% ($P<0.05$)。

表 3 补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛体高的影响

Table 3 Effects of supplementation of microbial preparation on body height of 1-year-old Xinjiang brown cattle cm

处理 Treatment	初始体高 Initial body height	90 d 体高 90 d body height	总增长 Total increase	平均日增长 Average daily increase
对照组 Control group	116.21± 4.07 a	122.96± 4.73 a	6.75± 0.21 b	0.08± 0.03 b
试验组 Test group	117.32± 3.92 a	127.63± 2.51 a	10.31± 1.34 a	0.11± 0.03 a

注:同列不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences ($P<0.05$)

表 4 补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛体斜长的影响

Table 4 Effects of supplementation of microbial preparation on oblique length of 1-year-old Xinjiang brown cattle cm

处理 Treatment	初始体斜长 Initial oblique length	90 d 体斜长 90 d oblique length	总增长 Total increase	平均日增长 Average daily increase
对照组 Control group	134.53± 5.53 a	145.15± 6.39 a	9.63± 5.51 b	0.11± 0.06 b
试验组 Test group	135.27± 3.29 a	152.78± 5.77 a	16.51± 3.71 a	0.18± 0.08 a

注:同列不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences ($P<0.05$)

表 5 补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛胸围的影响

Table 5 Effects of supplementation of microbial agents on chest circumference of 1-year-old Xinjiang brown cattle cm

处理 Treatment	初始胸围 Initial chest circumference	90 d 胸围 90 d chest circumference	总增长 Total increase	平均日增长 Average daily increase
对照组 Control group	145.90± 6.53 a	155.57± 5.86 a	9.67± 1.81 b	0.11± 0.02 b
试验组 Test group	145.45± 2.67 a	157.71± 2.88 a	12.26± 2.67 a	0.14± 0.05 a

注:同列不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences ($P<0.05$)

2.5 补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛管围的影响 从表 6 可以看出,试验组和对照组的新疆褐牛管围在试验各个阶段差异均不显著 ($P>0.05$),但试验组总增长比对照组显著提高了 49.23% ($P<0.05$)。

表 6 补喂微生物制剂对 1 岁新疆褐牛管围的影响

Table 6 Effects of supplementary feeding of microbial agents on tube circumference of 1-year-old Xinjiang brown cattle cm

处理 Treatment	初始管围 Initial tube circumference	90 d 管围 90 d tube circumference	总增长 Total increase	平均日增长 Average daily increase
对照组 Control group	15.64± 0.78 a	16.92± 0.97 a	1.30± 0.22 b	0.01± 0.00 a
试验组 Test group	15.62± 1.31 a	17.54± 1.06 a	1.94± 0.23 a	0.02± 0.00 a

注:同列不同小写字母表示差异显著 ($P<0.05$)

Note: Different lowercase letters in the same column indicate significant differences ($P<0.05$)

3 讨论

3.1 微生物制剂对新疆褐牛体重的影响 体重增加需要大量的养分供应,但幼龄牛的发育不完全,饲料消化率及养分的利用率低,无法达到增重迅速所需的养分。江国忠^[4]研究发现,枯草芽孢杆菌进入动物肠道后,能迅速在肠道中复活并分泌高活性的蛋白酶、脂肪酶和淀粉酶,有助于降解植物性饲料中复杂的碳水化合物,提高动物对饲料的利率,从而极大地增加了动物的生长发育速度。刘晓琳等^[5]给断奶仔猪饲喂地衣芽孢杆菌,断奶仔猪的总增重与平均日增重比对照组分别显著提高了13.34%和14.88%。朱五文等^[6]给断奶仔猪饲喂枯草芽孢杆菌制剂,研究表明,试验末期补喂枯草芽孢杆菌制剂组的仔猪其净增重、平均日增重均高于对照组。王士长等^[7]给断奶仔猪饲喂植物乳杆菌,试验组仔猪的体重比对照组显著提高了13.55%,并且降低了料重比。在该试验条件下,日粮中添加200 mg/kg 枯草芽孢杆菌可显著提高新疆褐牛体重。上述研究与该试验研究结果趋势一致,其原因可能是枯草芽孢杆菌在进入动物的肠道后,促进营养物质消化吸收,进而促进新疆褐牛的体重增加。

3.2 微生物制剂对新疆褐牛体尺的影响 体型的迹象可以指示骨骼的生长和发育,这是动物生长和发育非常重要的标志。个体的大小受基因的影响很大,但是个体的大小也受营养水平、营养策略^[8]和环境因素影响^[9-10]。王苇等^[11]研究表明,细菌在出生时和代谢过程中会产生各种消化酶,从而分解食物中营养成分并增加动物肠道中消化化学物质的活性,改善动物消化。通过软化材料体积,动物可以更快更好地生长。符运勤等^[12]给0~8周龄的犊牛饲喂不同组合益生菌,

研究表明,在8周龄时,补喂植物乳酸杆菌、地衣芽孢杆菌和枯草芽孢杆菌的犊牛,其体躯指数显著高于对照组。殷溪莎^[13]研究表明,添加40 g 乳酸菌素会显著增加小牛的体内脂肪和速度。在该试验条件下,日粮中添加200 mg/kg 枯草芽孢杆菌可显著提高新疆褐牛体尺。上述研究与该试验研究结果趋势一致,其原因可能也是枯草芽孢杆菌在进入动物肠道后,促进营养物质消化吸收,进而促进新疆褐牛的体尺增加。

参考文献

- [1] 吴东.复合微生物饲料添加剂的研究[D].兰州:兰州交通大学,2015.
- [2] 袁宁,赵芳,邓海峰,等.补喂微生物制剂对泌乳期伊犁母马产奶量及乳成分的影响[J].中国饲料,2008,17(1):27-30.
- [3] 杨帆.微生物制剂对哺乳马驹生长性能、血液指标及粪便中菌群总数的影响[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2015.
- [4] 江国忠.高产纤维素酶枯草芽孢杆菌的筛选、应用及其产酶条件研究[D].南昌:南昌大学,2010.
- [5] 刘晓琳,陈乐超,余新京,等.地衣芽孢杆菌对断奶仔猪生产性能的影响[J].广东饲料,2008,17(1):27-28.
- [6] 朱五文,施伟领,陈晓峰.不同剂量枯草芽孢杆菌制剂对断奶仔猪饲养效果试验[J].畜牧与兽医,2007,39(8):32-33.
- [7] 王士长,陈静,潘健存,等.植物乳杆菌对断奶仔猪生产性能和血液生化指标的影响[J].中国畜牧兽医,2006,33(8):67-70.
- [8] 周盟.植物乳杆菌和枯草芽孢杆菌及其复合菌在断奶仔猪和犊牛日粮中的应用研究[D].乌鲁木齐:新疆农业大学,2013.
- [9] 路文华.微生物制剂对肉鸡生长性能及排泄物无害化处理的研究[D].郑州:河南农业大学,2016.
- [10] 潘尚霞,杨杏芬,林忠宁,等.中国南方客家人群谷胱甘肽硫转移酶A1基因多态性研究[J].卫生研究,2006,35(5):618-621.
- [11] 王苇,秦瑶,李爽,等.枯草芽孢杆菌微生态制剂的研究进展[J].中国畜牧兽医,2013,40(11):217-220.
- [12] 符运勤,刁其玉,屠焰,等.不同组合益生菌对0~8周龄犊牛生长性能及血清生化指标的影响[J].动物营养学报,2012,24(4):753-761.
- [13] 殷溪莎.乳酸菌素对犊牛生长发育、消化代谢和血液指标研究[D].大庆:黑龙江八一农垦大学,2014.
- [14] [J].Cuban journal of agricultural science,2018,52:321-327.
- [15] 焦锋,林伟龙,孙红梅,等.桑叶粉对肉兔生产性能的影响试验[J].北方蚕业,2016,37(1):15-18.
- [16] O'RIORDAN K J, COLLINS M K, MOLONEY G M, et al. Short chain fatty acids: Microbial metabolites for gut-brain axis signalling[J/OL]. Molecular and cellular endocrinology, 2022, 546[2021-07-28]. https://doi.org/10.1016/j.mce.2022.111572.
- [17] JIAO A R, YU B, HE J, et al. Sodium acetate, propionate, and butyrate reduce fat accumulation in mice via modulating appetite and relevant genes[J/OL]. Nutrition, 2021, 87/88[2021-07-28]. https://doi.org/10.1016/j.nut.2021.111198.

(上接第61页)

- [17] KIM J, YUN E Y, QUAN F S, et al. Central administration of 1-deoxynojirimycin attenuates hypothalamic endoplasmic reticulum stress and regulates food intake and body weight in mice with high-fat diet-induced obesity[J]. Evidence-based complementary and alternative medicine, 2017, 2017:1-11.
- [18] HOU Q R, QIAN Z Y, WU P, et al. 1-Deoxynojirimycin from mulberry leaves changes gut digestion and microbiota composition in geese[J]. Poultry science, 2020, 99(11):5858-5866.
- [19] VASALLO G E, SAVÓN L, DIHIGO L E, et al. Nutritive value and *in vitro* caecal fermentation of forage meal of mulberry variety YU 62 for rabbits