

巨菌草对西门塔尔犍牛生长发育的影响

欧阳晓芳¹ 和嘉荣¹ 刘逸炫² 宋国军¹ 和晓明^{1*}

1 云南农业职业技术学院 2 吉林农业科技学院

DOI:10.12238/as.v8i6.3113

[摘要] 为探究巨菌草作为基础粗饲料对肉牛生产性能的影响,本研究以42头6月龄西门塔尔犍牛为研究对象,设置对照组(以玉米青贮为主)、新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组三个饲喂处理,对其进行为期6个月的饲养试验,系统评估巨菌草饲喂对体重及体尺指标的影响。通过One-Way ANOVA和皮尔逊相关分析评估其效果。结果显示,与对照组相比,新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组犍牛在体重、体斜长、胸围、管围等关键指标上均显著下降($P<0.05$),其中青贮巨菌草组影响最为显著,表明其对西门塔尔犍牛生长发育存在一定抑制作用。皮尔逊分析表明,体重与胸围、体斜长、腹围等体尺指标呈极显著正相关($P<0.01$),提示体型发育在体重增长中具有重要指示意义。结果指出,尽管巨菌草具有良好的产量与适口性,适合作为生态友好型粗饲料来源,但在替代高能量玉米青贮时,其较高的NDF与ADF含量可能降低饲料消化率和营养利用效率,进而抑制生长性能。因此,在生产实践中应科学搭配巨菌草以确保营养均衡,提升育肥效果,为巨菌草在肉牛饲养中的合理利用及配方优化提供参考依据。

[关键词] 巨菌草; 西门塔尔牛; 生长发育

中图分类号: Q951+.4 **文献标识码:** A

Effects of giant grass on growth and development of Simmental calves

Xiaofang Ouyang¹ Jiarong He¹ Yixuan Liu² Guojun Song¹ Xiaoming He^{1*}

1 Yunnan Vocational and Technical College of Agriculture

2 Jilin Agricultural Science and Technology College

[Abstract] To investigate the impact of giant fescue as a basal roughage on beef cattle production performance, this study involved 426-month-old Simmental calves. The study included three feeding treatments: a control group primarily fed corn silage, a fresh giant fescue group, and a silaged giant fescue group. A six-month feeding trial was conducted to systematically evaluate the effects of giant fescue feeding on body weight and body measurements. One-Way ANOVA and Pearson correlation analysis were used to assess these effects. The results showed that compared to the control group, the fresh giant fescue group and the silaged giant fescue group exhibited significant decreases in key indicators such as body weight, body length, chest circumference, and girth ($P<0.05$), with the silaged giant fescue group showing the most significant impact, indicating a certain inhibitory effect on the growth and development of Simmental calves. Pearson correlation analysis revealed a highly significant positive correlation between body weight and body measurements such as chest circumference, body length, and abdominal circumference ($P<0.01$), suggesting that body development plays a crucial role in weight gain. The results indicate that although giant fescue has good yield and palatability, making it suitable as an eco-friendly roughage source, its higher NDF and ADF content may reduce feed digestibility and nutrient utilization efficiency when replacing high-energy corn silage, thereby inhibiting growth performance. Therefore, in practical production, giant fescue should be scientifically combined to ensure balanced nutrition and improve fattening effects, providing a reference for the rational use and formula optimization of giant fescue in beef cattle feeding.

[Key words] giant fescue; Simmental cattle; growth and development

巨菌草(*Pennisetum giganteum*)是一种高产、适应性强的C4型高光合效率禾本科植物,近年来在云南等地被大面积推广

种植,其在改善土壤结构的同时用于畜牧业饲料,作为青贮饲料供应本地养殖场,替代传统玉米饲料,降低成本。巨菌草一年两

收, 夏季新鲜饲喂, 秋季制作青贮, 适宜在热带、亚热带及部分温带地区生长, 耐瘠耐旱, 不具生物入侵风险。云南全年无霜期长, 光照充足, 坡耕地广阔, 具备大面积推广基础^[1]。生长初期粗蛋白含量可达9-18%, 赖氨酸含量高, 可溶性糖含量亦丰富, 具有良好适口性^[1,2]。酸性洗涤纤维(ADF)和中性洗涤纤维(NDF)适中, 有利于反刍动物消化吸收。对沙化、盐碱、重金属污染地均有治理能力, 显著提升土壤有机质、氮、磷、微生物数量与酶活性。其优异的生物量积累能力、丰富的营养成分和良好的适口性, 使其在畜禽饲养中具有显著应用潜力。相关研究表明, 巨菌草具有粗蛋白含量适中、粗纤维和水分含量较高的特点, 尤其适合作为青贮饲料开发利用^[3]。作为替代玉米秸秆的可持续饲料资源, 符合低成本、高效益、生态养殖的方向。菊芋+玉米、巨菌草+玉米、单玉米饲喂肉牛的试验中, 巨菌草+玉米组肉牛日增重显著提升, 屠宰性能良好, 成本较低, 具有良好的推广潜力^[4]。由于其高水分特性, 巨菌草更适合通过青贮方式加工保存, 以提升其储藏稳定性和饲用价值。在反刍动物饲养中, 研究发现青贮巨菌草可替代部分玉米青贮用作肉牛或肉羊育肥的基础日粮, 不仅能维持动物生长性能, 且在某些试验中还表现出对瘤胃发酵参数优化和饲料转化率提升的积极作用^[3]。与传统粗饲料相比, 巨菌草在饲用价值上的突出表现, 使其在玉米高价或气候影响玉米产量的区域, 成为经济性较高的替代资源。西南及西藏等地已开展巨菌草的区域引种与适应性栽培试验, 表明其在高原、干旱或边远地区亦具较强推广价值^[3]。

1 材料与方法

1.1 试验动物及地点

西门塔尔犍牛由云南农业职业技术学院云南省种畜中心种牛场提供, 并在该种牛场完成试验。

1.2 试验设计

选取了42头6月龄的西门塔尔犍牛, 分为三组: 对照组14头(公母各7头), 新鲜巨菌草组14头(公母各7头), 青贮巨菌草组14头(公母各7头)分别进行常规饲喂、添加新鲜巨菌草和青贮巨菌草饲喂。饲喂6个月(12月龄)进行体重、提高、十字部高、体斜长、胸围、腹围、管围的测定并进行比较分析。

表1 各组饲料组成

原料	对照组	新鲜巨菌草组	青贮巨菌草组
全株青贮玉米	55%	40%	30%
新鲜巨菌草	-	20%	-
巨菌草青贮	-	-	30%
玉米(粉碎)	30%	28%	25%
豆粕	10%	7%	10%
麦麸	3%	3%	3%
矿物质预混料	2%	2%	2%

按《中华人民共和国农业行业标准—肉牛饲养标准(NY/T815-2004)》标准配制。巨菌草发酵饲料中营养成分组成为: 粗蛋白6.27%, 粗脂肪2.42%, 中性洗涤纤维68.28%, 酸性洗涤纤维

44.20%, 可溶性碳水化合物2.24%, 钙0.36%, 磷0.20%^[5]。各组饲料组成见表1, 饲料营养水平组成见表2。

表2 各组饲料营养水平组成

饲料组别	干物质(%)	粗蛋白(%)	可消化能DE(MJ/kg)	粗纤维(%)	TDN总能量(%)	钙(%)	磷(%)	NDF(%)	ADF(%)
对照组	55.68	12.11	11.71	14.06	73.65	0.21	0.31	42.05	21.75
新鲜巨菌草组	50.39	11.37	11.01	15.95	69.8	0.21	0.3	45.61	24.61
青贮巨菌草组	49.93	11.92	10.82	15.8	69.65	0.23	0.31	45.6	24.8

1.3 饲养管理

各组牛按照牛场日常管理方式饲喂, 分圈饲养, 自由饮水, 保持圈舍通风干燥并做好清洁。

1.4 数据统计与分析

数据采用IBMSPSS25.0软件统计分析, One-WayANOVA进行分析比较, 结果以“平均值±标准差”表示。

2 结果与分析

2.1 分别饲喂新鲜和青贮巨菌草对西门塔尔犍牛生长性能的影响

表3 饲喂新鲜和青贮巨菌草对西门塔尔犍牛(母牛)生长性能的影响

项目	对照组	新鲜巨菌草组	青贮巨菌草组	F	P	1sd 两两比较
实测体重(kg)	363.23±92.32	322.2±90.18	304.64±100.63	5.146	0.007	0>1;0>2
体高(cm)	114.45±8.57	113.35±6.78	111.25±7.44	2.155	0.12	0>2
十字部高(cm)	122.22±8.69	119.98±7.53	118.34±7.64	2.929	0.057	0>2
体斜长(cm)	133.15±12.84	127.43±11.21	123.11±10.93	9.073	0	0>1;0>2
胸围(cm)	165.85±16.5	157.49±15.51	152.95±17.91	7.776	0.001	0>1;0>2
腹围(cm)	200.33±17.86	192.96±18.49	187.41±23.55	5.254	0.006	0>2
管围(cm)	19.45±1.94	18.54±1.04	18.11±1.96	8.217	0	0>1;0>2

对照组、新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组三种处理条件下, 西门塔尔犍牛(母牛)在实测体重、体高、十字部高、体斜长、胸围、腹围和管围等七个指标上的方差分析(ANOVA)结果。结果显示: 实测体重: 新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组的实测体重显著低于对照组(p=0.007), 且青贮巨菌草组的体重最低。体高: 虽然体高在三组间没有显著差异(p=0.12), 但对对照组的体高显著高于青贮巨菌草组。十字部高: 三组间接近显著差异(p=0.057), 对照组的十字部高显著高于青贮巨菌草组。体斜长: 新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组的体斜长显著低于对照组(p<0.001), 且青贮巨菌草组的体斜长最低。胸围: 新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组的胸围显著低于对照组(p=0.001), 且青贮巨菌草组的胸围最低。腹围: 青贮巨菌草组的腹围显著低于对照组(p=0.006)。管围: 新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组的管围显著低于对照组(p<0.001), 且青贮巨菌草组的管围最低。

结果表明, 新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组对西门塔尔犍

牛(母牛)的生长和体型有显著的负面影响,尤其是在实测体重、体斜长、胸围和管围等指标上。青贮巨菌草组的影响更为显著,可能表明该组对西门塔尔犍牛(母牛)生长的抑制作用更强。

表4 饲喂新鲜和青贮巨菌草对西门塔尔犍牛(公牛)生长性能的影响

项目	对照组	新鲜巨菌草组	青贮巨菌草组	F	P	1sd 两两比较
实测体重(kg)	434.83 ±63.17	389.64± 83.122	377.36± 94.514	3.757	0.028	0>1;0>2
体高(cm)	120.97 ±5.395	118.95± 4.551	116.95± 4.226	4.361	0.016	0>2
十字部高(cm)	128.38 ±5.641	126± 4.86	124.27± 4.256	4.291	0.017	0>2
体斜长(cm)	142.97 ±8.024	136.41± 7.799	131.55± 7.775	13.456	0	0>1;0>2;1>2
胸围(cm)	179.28 ±9.61	168.86± 13.371	165.45± 17.048	7.578	0.001	0>1;0>2
腹围(cm)	214± 11.355	206.86± 14.307	205.23± 19.186	2.541	0.086	0>2
管围(cm)	20.52± 1.805	18.86± 0.875	19.24± 2.041	7.036	0.002	0>1;0>2

对照组、新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组三种处理条件下,西门塔尔犍牛(公牛)在实测体重、体高、十字部高、体斜长、胸围、腹围和管围等七个指标上的方差分析(ANOVA)结果。结果显示:体重:对照组的体重显著高于新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组。体高:对照组的体高显著高于青贮巨菌草组。十字部高:对照组的十字部高显著高于青贮巨菌草组。体斜长:对照组的体斜长显著高于新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组,新鲜巨菌草组的体斜长也显著高于青贮巨菌草组。胸围:对照组的胸围显著高于新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组。腹围:对照组的腹围显著高于青贮巨菌草组。管围:对照组的管围显著高于新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组。

2. 2皮尔逊相关分析

表5 西门塔尔犍牛体尺皮尔逊相关分析表

	实测体重(kg)	体高(cm)	十字部高(cm)	体斜长(cm)	胸围(cm)	腹围(cm)	管围(cm)
实测体重(kg)	1						
体高(cm)	.867**	1					
十字部高(cm)	.856**	.949**	1				
体斜长(cm)	.900**	.881**	.864**	1			
胸围(cm)	.969**	.853**	.847**	.884**	1		
腹围(cm)	.931**	.789**	.786**	.857**	.932**	1	
管围(cm)	.817**	.671**	.656**	.738**	.800**	.761**	1

**在置信度(双测)为0.01时,相关性是显著的。

具体来看,实测体重与胸围的相关性最高(相关系数为0.969),表明体重与胸围的大小密切相关;其次,实测体重与体斜长(0.900)、腹围(0.931)和十字部高(0.856)也表现出很强的正相关关系。体高与十字部高的相关性非常强(0.949),说明这

两个指标在生长过程中高度同步。相比之下,管围与其他指标的相关性相对较弱,但仍然显著,其中与胸围(0.800)和实测体重(0.817)的相关性略高。总体而言,这些指标之间的强相关性表明它们在西门塔尔牛的生长和发育过程中相互关联,受到共同的生长因素或生理机制的影响。

3 讨论

本研究通过对不同巨菌草处理组西门塔尔牛犍牛6个月的体尺指标和体重进行分析,发现对照组(全株玉米青贮为主)在实测体重、体斜长、胸围和管围等关键指标上显著优于以巨菌草青贮为主的新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组(P<0.05),且青贮巨菌草组表现最差。这与巨菌草青贮中粗纤维含量较高、木质化程度强、适口性略差有关,导致其在替代高能量玉米青贮时对动物生长性能产生一定负面影响。皮尔逊相关分析显示,体重与胸围(r=0.969)、腹围(r=0.931)和体斜长(r=0.900)呈极显著正相关(P<0.01),提示体型发育在一定程度上决定体重的增长趋势。月龄与体高(r=0.769)和体重(r=0.733)之间的相关性也表明,年龄推进仍是生长主动力,但营养结构的合理与否是限制动物表现的核心变量。尤其在12月数据中,新鲜巨菌草组和青贮巨菌草组的体斜长与胸围仍显著落后,反映长期饲喂巨菌草青贮后肌肉沉积潜力不足。

巨菌草作为一种高产、抗逆性强的多年生草本植物,在云南、广西等地推广广泛,其产量高、收割频繁、维生素和矿物质含量丰富,特别适合作为基础粗饲料使用^[1,5]。但其粗蛋白含量(CP)随成熟期推迟显著下降,木质纤维(NDF、ADF)上升,在青贮品质不稳定或添加比例较高时,可能会影响肉牛瘤胃发酵效率和日粮消化率^[6]。包玉柱等(2023)研究表明,巨菌草青贮在适量添加(≤30%)的前提下,不会显著影响肉牛的干物质采食量与血液生化指标,但若替代比例过高则导致能量摄入不足,从而抑制体重增长^[7]。林映升等(2022)通过分析巨菌草对转运蛋白相关基因表达的影响,也发现其对小肠营养吸收通路有调节作用,但需与其他高能饲料配伍使用方可提高生物效价^[8]。此外,青贮发酵品质(pH、乳酸/丙酸比例)对其饲用价值影响极大,加工环节同样不可忽视^[3]。

因此,在肉牛生产中,巨菌草青贮可作为一种重要的粗饲料来源,但其使用应控制在适当比例内,并配合优质能量饲料如玉米、豆粕等,以保障瘤胃微生物生态的稳定及营养平衡,最终实现良好的生长性能和经济效益^[1]。

4 结论

由于巨菌草水分含量较高,其在青贮过程中易发生品质波动,在青贮过程中容易出现发酵不良、营养损失和适口性下降等问题。因此,无论是以新鲜巨菌草还是青贮巨菌草为基础粗饲料,其在西门塔尔牛饲喂中的应用配方仍需进一步优化与修正,以确保营养均衡、采食适口性及生产性能的稳定提升。

[项目基金]

云南农业职业技术学院“巨菌草加工调制技术及日粮配方饲喂牛只效果研究”项目(2024YNVC-ZD02)、云南农业职业技术学

院“华西牛优质牛肉生产技术对比研究”项目(2024YNVC-ZD02);
“昭通市院士专家工作站-王安奎专家工作站(2022ZTYX20)”;
云南省教育厅华西牛繁育与推广工程研究中心建设项目。

[参考文献]

- [1]方淳娴.巨菌草的特点及在云南省的发展现状与建议[J].贵州畜牧兽医,2023,47(3):17-21.
- [2]张侠,刘兆阳,王冠杰.巨菌草的营养功能及其在畜禽中的应用[J].山东畜牧兽医,2020,41(9):92,93.
- [3]丁铭,王龙清,张旭,等.巨菌草与其他饲草的营养成分比较[J].安徽农业科学,2015,43(35):172-173.
- [4]蒋东平.不同青贮饲料饲喂肉牛的育肥效果研究[J].甘肃畜牧兽医,2022,52(7):44-47.
- [5]杨东升,牛誉驰.不同部位、高度处理及青贮期对河套地区巨菌草营养品质的影响[J].饲料研究,2024,47(17):128-132.

[6]刘兴能,马燕茹,保志鹏,等.巨菌草加工处理及其在畜禽养殖中的应用研究进展[J].黑龙江畜牧兽医,2024(10):22-26.

[7]包玉柱.巨菌草青贮对肉牛生长性能、日粮表观消化率、瘤胃发酵及血液指标的影响[D].内蒙古农业大学,2024.

[8]林映升.巨菌草替代部分基础饲料对从江香猪肠道消化酶活性及营养转运蛋白相关基因表达的影响[J].畜牧兽医科技信息,2024(10):228-230.

作者简介:

欧阳晓芳(1976--),女,汉族,云南永胜人,副教授(高级畜牧师),主要从事畜牧兽医教学工作。

*通信作者:

和晓明(1989--),女,纳西族,云南丽江人,博士,讲师,主要从事动物遗传育种研究。