

不同甜高粱品种生产与 奶牛饲喂特性比较

草地
畜牧业

宋金昌, 范莉, 牛一兵, 付志新, 刘铮铸, 李素芬, 倪静

(河北科技师范学院动物科学系, 河北 昌黎 066600)

摘要: 试验使用饲用甜高粱 *Sorghum dochna* 辽甜1号、辽甜3号2个品种, 在遵化试区试验点分2步同时进行, 一是进行适应性及生物学产量测定, 二是生物学产量测定以及奶牛饲喂效果对比试验, 以期筛选出适合冀东地区奶牛优质牧草。结果表明, 甜高粱在冀东地区种植生长性能良好, 适宜种植密度 6.00 万~6.75 万株/hm², 辽甜1号、3号干草产量分别可达到 29.98~33.70 和 31.51~35.45 t/hm²。用不同青粗饲料牧草组合和相同精料补充料, 等量干物质采食量饲喂奶牛试验, 日产标准乳分别高于以玉米 *Zea mays* 秸青贮为主的对照组 2.64 和 2.49 kg, 乳中干物质、乳蛋白、乳脂肪含量无差异。辽甜1号、3号生物学产量高, 适合奶牛青饲和制作青贮, 是奶牛很好的青粗饲料。

关键词: 甜高粱; 产量; 品质; 奶牛; 饲用性能

中图分类号: S514

文献标识码: A

文章编号: 1001-0629(2009)04-0074-05

*¹ 甜高粱 *Sorghum dochna*, 为普通高粱的一个变种, 除具有普通高粱的一般特征外, 其茎秆富含糖分, 营养价值高, 植株高大, 生物产量高, 抗旱性强, 适口性好, 应用最普遍的是做饲料。辽甜1号是国家高粱改良中心于1999年杂交组配而成, 抗叶病, 较抗倒伏, 对丝黑穗病有较强的免疫力^[1]。辽甜3号是辽宁省农科院高粱所组配而成, 高抗丝黑穗病, 叶病轻, 抗倒伏能力较强。可同玉米秆混贮弥补玉米秸秆水分和糖分的不足, 也可单贮, 青贮的质量好, 营养丰富, 牲畜喜食, 易于消化吸收。

随着农业产业结构的调整, 畜牧业迅速发展, 针对我国目前可利用草地面积逐年缩小, 人工种草发展缓慢, 满足不了畜牧业快速发展要求^[2]的现状, 试验引入饲用甜高粱在冀东地区种植, 观察其在该地区的适应性和生长性能, 并作营养成分和饲用性能分析, 以期筛选出适合冀东地区奶牛饲喂的优质牧草^[3]。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地遵化市地处燕山东麓, 山区与丘陵相交地带, 年平均气温 10~11℃, 年积温 4 100~4 300℃, 年日照时间 2 700~2 800 h, 年平均降水量 750~800 mm, 无霜期 180

d 左右。

1.2 试验设计 甜高粱辽甜1号和辽甜3号在相同条件下进行田间对比种植试验, 观察该地区的适应性、生长态势、生物学产量、适宜收获期秸秆糖含量。

1.2.1 甜高粱田间试验 选用辽宁省农业科学院高粱研究所培育的甜高粱辽甜1号和辽甜3号, 于2007年5月7日播种, 播种量 26.25 kg/hm², 定植株行距为 40 cm×45 cm, 小区每品种播种面积 20.0 m×6.0 m。常规田间管理。

1.2.2 奶牛饲喂试验 不同牧草组合饲粮供试奶牛, 选择不同胎次(试验组和对照组各选2007年5月产犊20天内3胎10头, 4胎10头), 产奶量相近的泌乳奶牛进行饲喂试验观察。试验牛品种均为中国荷斯坦奶牛, 年龄 4.8~6.0 岁。体质量 475~520 kg(无显著差异), 试验组与对照组均为 20 头。

饲喂时间为2007年9月6日—10月8日, 预试期7 d, 各日粮组合处理下每头每天的饲喂量见表1。

收稿日期: 2008-04-24

作者简介: 宋金昌(1956-), 男, 甘肃玉门人, 教授, 研究方向为动物营养。

E-mail: jinchangsong@163.com

表1 不同牧草饲粮组合

kg

饲料	对照	辽甜1号处理	紫花苜蓿处理	黑麦草处理	辽甜3号处理
玉米秸青贮	25.0(7.70)	15.0(4.62)	25.0(7.70)	25.0(7.70)	15.0(4.62)
混合鲜杂草	10.0(1.41)				
混合精料	7.5(6.69)	7.5(6.69)	7.5(6.69)	7.5(6.69)	7.5(6.69)
鲜甜高粱1号		22.5(4.06)			
鲜鲁梅克斯		4.0(0.52)	4.0(0.52)	4.0(0.52)	4.0(0.52)
鲜紫花苜蓿			6.0(0.97)		
鲜黑麦草				6.0(0.89)	
鲜甜高粱3号					22.5(4.06)

注:括号内为干物质量。

奶牛的日常管理按原管理程序,日饲喂3次,自由饮水,日机器挤奶3次。

1.3 测定指标和方法

1.3.1 甜高粱生长特性 在2007年7月2日、9月21日、10月3日,测定试验小区2个甜高粱品种的生长特性。

株高:每品种在试验小区各行每次测定30株,计算每次平均数。

叶片特性:每品种各小区测定叶层数(叶片的多少)、叶长、叶宽(每片叶柄1/3处、叶中、叶尖1/3处)、叶面积(叶面积由叶长和叶宽平均值计算)各次测定30株。

分蘖数:每品种各小区每次测定不少于30株。

单株质量:测定每平方米植株数以及各株鲜草质量。

单位面积产量:每平方米株鲜草质量累加,即为单位面积产草量。

1.3.2 甜高粱营养成分 于2007年7月2日、9月21日、10月3日,采集2个品种甜高粱第3节、第6节、第9节和第12节茎秆样品,进行含糖量测定(WYT手持糖量计)。

在青贮期(9月21日)采集全株样品测定甜高粱全株干物质、粗蛋白(凯氏半微量定氮)、粗脂肪(索氏法)、钙(高锰酸钾法)、总磷(比色法)、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、酸洗木质素(Van soast法)的含量。

1.3.3 奶牛泌乳特性 试验前对各头试验牛8月20日—9月5日期间日泌乳产量进行统计。乳蛋

白、乳脂肪取样3次,用乳汁分析仪测定。试验期每天记录泌乳量,每5d抽取乳样进行乳蛋白、乳脂肪测定。

1.4 数据分析 所有数据用SPSS13.0进行差异显著性分析。

2 结果与分析

2.1 甜高粱生物学特性 测定结果表明(表2),甜高粱在整个生长过程一直到抽穗期,植株生物量呈增长趋势。

3个不同的生长阶段辽甜1号和辽甜3号的株高、叶层数、叶面积、鲜株质量测量结果显示,株高和粗细随生长期延长在增加;叶层数随生长期增加,到抽穗后不再增加;株叶面积随叶层的增多单叶面积降低,抽穗后叶面积变化不大,从饲用性能分析,该植物叶多、叶面积大,可消化养分量多。株鲜质量和株干质量随生长期增加,符合植物生长规律^[5-6]。果穗大,籽实和青贮产量均较高,是青贮种植的首选^[7-8]。

2.2 甜高粱含糖量 在适宜青贮期测定甜高粱秸秆含糖量(表3),留少量延长至霜冻来临测定含糖量变化。青贮前测定发现,甜高粱秸每节含糖量不同,由地面向上逐渐增加,到达秸秆中间段含糖量最高,再向上含糖量呈下降的规律。

2个时间段:10月初青贮季节与籽实成熟后,辽甜1号含糖量有下降的趋势,辽甜3号则有上升的趋势,含糖量变异增大,这种变化有待于进一步的探讨。

表 2 甜高粱生物学特性及产草量

测定日期(月-日)	项目	辽甜 1 号	辽甜 3 号
07-28	株高(m)	2.27±2.08	2.46±2.31
	叶层数(层)	10.80±0.84	10.00±0.71
	叶长(cm)	116.40±2.70	109.00±4.30
	叶宽(cm)	10.59±0.09	11.18±0.31
	叶面积(cm ² /株)	1 141.48±0.38	1 209.44±0.55
	分蘖(枝)	3.60±0.55	2.60±0.55
	株鲜质量(kg)	1.85±0.37	1.92±0.35
	株干质量(kg)	0.34±0.01	0.35±0.01
09-21	株高(m)	3.73±0.21	4.21±0.12
	秸秆周长(cm)	8.76±1.36	7.68±0.71
	叶层数(层)	17.46±1.34	18.27±1.10
	叶长(cm)	107.09±6.36	107.22±2.97
	叶宽(cm)	9.44±0.87	9.62±0.78
	叶面积(cm ² /株)	1 011.37±5.55	1 031.70±2.31
	株鲜质量(kg)	2.35±0.28	2.52±0.32
	株干质量(kg)	0.50±0.01	0.53±0.01
10-03	株高(m)	4.39±1.95	4.28±0.13
	秸秆周长(cm)	8.80±1.30	8.28±0.77
	叶层数(层)	17.40±0.70	18.40±1.43
	叶长(cm)	109.36±3.08	107.47±6.21
	叶宽(cm)	10.19±1.12	9.99±0.61
	叶面积(cm ² /株)	1 113.52±112.72	1 074.00±98.08
	株鲜质量(kg)	2.25±0.48	2.10±0.31
	株干质量(kg)	0.57±0.01	0.53±0.01

表 3 甜高粱含糖量

%

测定日期	品种	测定部位				平均
		第 3 节	第 6 节	第 9 节	第 12 节	
10 月 3 日	辽甜 1 号	14.57 ^a ±1.05	15.87 ^a ±1.44	16.47 ^a ±1.70	17.02 ^a ±1.38	15.99 ^a ±1.14
	辽甜 3 号	13.43 ^b ±1.32	14.13 ^b ±1.43	15.19 ^b ±1.02	15.03 ^c ±1.32	14.44 ^b ±1.08
11 月 3 日	辽甜 1 号	15.24 ^a ±3.27	14.24 ^a ±3.87	8.82 ^c ±0.35		14.14 ^c ±2.97
	辽甜 3 号	15.14 ^a ±2.37	14.89 ^a ±2.88	15.83 ^a ±2.34		16.04 ^a ±1.44

注:相同字母差异不显著($P>0.05$);字母相邻差异显著($P<0.05$);字母间隔差异极显著($P<0.01$)。下同。

2.3 甜高粱主要营养成分 由表 4 可以看出,辽甜 3 号绝大部分可消化养分(干物质、粗脂肪)优于辽甜 1 号,只有粗蛋白质含量辽甜 3 号低于辽甜 1 号。其他主要成分含量为辽甜 1 号大于辽甜 3 号,此结果与黎大爵 2002 年的研究结果相一

致^[7]。

2.4 不同牧草组合饲料饲喂奶牛产奶量及奶牛泌乳性能 由表 5 可见,相同精料补充料和不同青粗饲料牧草组合,相同干物质饲料采食量饲喂试验,标准乳日产量均比试验前的 14.92kg

表4 甜高粱(半烘干样)主要营养成分 %

项目	辽甜1号	辽甜3号
干物质	91.93 ^a ±0.10	92.61 ^a ±0.06
粗蛋白质	8.21 ^a ±0.18	6.37 ^c ±0.00
粗脂肪	2.49 ^b ±0.16	2.64 ^a ±0.29
钙	0.20 ^a ±0.02	0.19 ^a ±0.01
总磷	0.26 ^a ±0.01	0.15 ^c ±0.01
中性洗涤纤维	41.08 ^a ±0.66	37.56 ^c ±0.28
酸性洗涤纤维	26.80 ^a ±0.21	25.23 ^a ±0.14
酸洗木质素	3.60 ^a ±0.13	3.16 ^a ±0.08

有所增加,鲜甜高粱1号组合多产奶2.64 kg,鲜紫花苜蓿组合多产奶3.17 kg,鲜黑麦草组合多产奶2.61 kg,鲜甜高粱3号组合多产奶2.49 kg,紫

表5 不同牧草组合饲喂奶牛泌乳性能的影响

项目	对照组	辽甜1号	紫花苜蓿	黑麦草	辽甜3号
奶牛数量(头)	40	20	20	20	20
日产鲜奶量(kg)	17.45±2.56	20.07±3.67	20.56±3.52	19.92±3.78	20.01±3.62
日产标准乳(kg)	14.92 ^a ±2.34	17.56 ^b ±3.12	18.09 ^a ±3.08	17.53 ^b ±3.34	17.41 ^b ±3.14
乳脂肪(%)	3.42 ^a ±4.27	3.50 ^a ±0.10	3.52 ^a ±0.12	3.52 ^a ±0.12	3.48 ^a ±0.06
乳蛋白质(%)	3.08 ^a ±0.13	3.10 ^a ±0.04	3.08 ^a ±0.09	3.09 ^a ±0.03	3.13 ^a ±0.09
非脂固形物(%)	8.46 ^a ±0.15	8.48 ^a ±0.03	8.50 ^a ±0.05	8.50 ^a ±0.05	8.48 ^a ±0.02
乳干物质(%)	11.74 ^b ±0.17	11.97 ^a ±0.15	11.99 ^a ±0.18	11.98 ^a ±0.17	11.98 ^a ±0.16

3 小结与讨论

甜高粱是优质的禾本科牧草,适宜于冀东地区种植。再生能力较强,可青饲、晒制干草或青贮,适合饲喂各种草食动物,可以作为优质饲料高粱进行推广种植。青贮高粱含水量高,干物质和能量以及粗蛋白含量较低,因此配搭一定量的混合精料、苜蓿干草、禾本科牧草、棉壳等,可提高奶牛产奶量,这与苟文龙等使用黑麦草饲喂奶牛结果相一致^[10]。在饲喂方法上干草和青贮不能混在一起饲喂,否则干草受潮,牲畜采用不好^[8]。甜高粱作为优质牧草,今后还需要加强种质资源的创新研究,改良和拓宽种质基础;要在保证甜高粱品质的基础上,适当引入综合表现优良的普通高粱种质,借鉴普通高粱的杂优模式,充分挖掘甜高粱优质、高产潜力;同时还可以将生物工程技术与常规育种方法相结合,开展甜高粱转基因和分子标记技术的研究,提高育种效率。

花苜蓿组极显著高于对照组($P < 0.01$),显著高于甜高粱1组、黑麦草组、甜高粱3组($P < 0.05$);甜高粱1组、黑麦草组、甜高粱3组之间无差异($P > 0.05$);乳脂肪、乳蛋白质、乳中非脂固形物经分析,各试验组差异不显著($P > 0.05$)。

乳干物质,不同粗饲料牧草组合较对照组略有上升,但各试验组间差异不显著($P > 0.05$);各试验组与对照组间差异显著($P < 0.05$)。

甜高粱切碎青饲,配合其他牧草,饲喂相同精料混合料饲喂奶牛,适口性明显的好于玉米青贮和干草。综合分析,奶牛泌乳期饲料中适量的增加青绿牧草有助于提高产奶量,添加豆科牧草效果要优于禾本科牧草^[9]。

参考文献

- [1] 张素萍. 饲草高粱刈割次数与产量分析[J]. 杂粮作物, 2006, 26(2): 106.
- [2] 崔国文. 中国牧草育种工作的发展、现状与任务[J]. 草业科学, 2008, 25(1): 38-42.
- [3] 高士杰, 刘晓辉, 李玉发, 等. 中国甜高粱资源与利用[J]. 杂粮作物, 2006, 26(4): 273-274.
- [4] 王黎明. 黑龙江省能源作物——甜高粱的研究与发展[J]. 黑龙江农业科学, 2007(4): 99-100.
- [5] 郭红艳. 杂交甜高粱生长发育及茎秆糖分变化特征研究[D]. 郑州: 河南农业大学, 2005.
- [6] 李正春, 杨永林, 孟季蒙, 等. 青贮玉米的种植、利用及经济效益[J]. 草业科学, 2006, 23(10): 53-56.
- [7] 黎大爵. 甜高粱可持续农业生态系统研究[J]. 中国农业科学, 2002, 35(8): 1021-1024.
- [8] 郭耿伟, 蒋明, 尚新刚, 等. 青贮玉米新品种的产量比较试验[J]. 草业科学, 2006, 23(10): 57-59.
- [9] 张石蕊, 易学武, 贺喜, 等. 不同精粗比全混合日粮饲

养技术对南方奶牛采食行为、产奶性能和血清游离氨基酸的影响[J]. 草业学报, 2008, 17(3): 23-30.

[10] 苟文龙, 张新跃, 李元华, 等. 多花黑麦草饲喂奶牛效果研究[J]. 草业科学, 2007, 24(12): 72-75.

Comparison of productivity and feeding characteristics of two sweet sorghums cultivars

SONG Jin-chang, FAN Li, NIU Yi-bing, FU Zhi-xin, LIU Zheng-zhu, LI Su-fen, NI Jing

(Dept. of Animal Science, Hebei Normal University of Science and Technology, Changli 066600, China)

Abstract: Two sweet sorghum cultivars, *Sorghum dochna* cv. Liaotian No. 1 and No. 3, were used to test the features of adaptability and dairy cow feeding for high quality forage screening. The results showed that the two cultivars grown well in the east of Hebei Province and could be used as green roughage and silage. The suitable growth density was 60.0 to 67.5 thousand plants/hm². The fresh matter yields of Liaotian No. 1 and No. 3 reached 29.98 to 33.7 t/hm² and 31.51 to 35.45 t/hm² respectively. The sweet milk yields of dairy cows fed with Liaotian No. 1 and No. 3 as the basic diet were 2.64 kg and 2.49 kg higher than that of maize silage (contents of dry matter, lactoproteid and milk fat were same). Liaotian No. 1 and No. 3 were excellent green roughage because it was easy to be utilized by green feeding and silage making, and its yield was high.

Key words: sweet sorghum; yield; quality; dairy cow; feeding characters

内蒙古第七届农博会专家讲座暨国家 牧草产业技术体系培训会召开

2009年3月22日,内蒙古(赤峰)第七届农博会专家报告会暨国家牧草产业技术体系培训会在内蒙古赤峰市举行。

在培训会上,中国农科院草原研究所孙启忠研究员就我国牧草产业发展概况、栽培草地产量构成、青贮玉米品种选择、栽培草地建植管理技术和牧草利用等方面,同与会领导、专家、农牧业技术人员、农牧户以及农牧学校的老师代表进行了广泛的交流,中国农业大学牧草加工利用专家玉柱教授,就当前我国牧草加工领域的最新科学研究成果和实用技术,向与会代表进行了介绍,重点讲授了适合内蒙古赤峰地区的牧草加工、青贮调制、干草调制等方面技术。

通过牧草产业技术培训和交流,在全面分析赤峰地区牧草产业发展现状的基础上,提出了赤峰地区牧草产业当前要重点解决好牧草产量低、品质差、机械化程度低、供给不能满足畜牧业生产需求的问题,扩大牧草种植面积,提升产业化水平,打造苜蓿核心产业区,形成以苜蓿种植—加工—草食动物采食利用为主线的牧草产业链。

培训会的召开,有力地推进了牧草产业技术体系的建设,促进了牧草产业实用技术的推广和应用。