

李 宁,张 元,熊海谦,等. 不同饲用甜高粱品种与青贮玉米产量、品质的比较试验[J]. 江苏农业科学,2020,48(3):180-184.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.03.031

不同饲用甜高粱品种与青贮玉米 产量、品质的比较试验

李 宁,张 元,熊海谦,常海滨

(黄冈市农业科学院,湖北黄冈 438000)

摘要:为明确饲用甜高粱的产量和品质,筛选出适合代替青贮玉米的饲料作物,进而有效缓解冬季畜牧养殖青贮饲料资源缺乏问题,选取 11 个饲用甜高粱品种,以湖北省黄冈地区主要青贮玉米种植品种雅玉 8 号为对照,分析其产量和品质。结果显示,饲用甜高粱再生能力强,2 次收获总产量均高于对照组,但大部分饲用甜高粱的品质低于对照雅玉 8 号;辽甜 13 号品质与对照相当,其中性洗涤纤维含量 47.75%、酸性洗涤纤维含量 30.66%、粗蛋白含量 8.40%,介于青贮玉米等级 2~3 级,头季饲用甜高粱收获产量 83.65 t/hm²,再生饲用甜高粱收获产量 31.28 t/hm²,累计产量 114.93 t/hm²,较对照组增产 112.6%;因此辽甜 13 号相比青贮玉米,具有产量高,青贮品质好、一次播种多次收获等优点,可以代替青贮玉米,在鄂东地区大面积种植,晋草 11 号、辽甜 1 号适合做青饲料,用来鲜食喂养牲畜。

关键词:饲用甜高粱;辽甜 13 号;雅玉 8 号;中性洗涤纤维;酸性洗涤纤维;粗蛋白;产量

中图分类号: S514.037 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)03-0180-04

改革开放以来,随着人们生活水平和观念的转变,我国畜牧业得到迅速发展,草食动物产品已成为人们消费热点。目前,我国已成为世界养殖生产大国和饲料原料需求大国,但我国饲料原料的生产和加工业发展却严重滞后,大宗饲料原料的供需矛盾制约着饲料工业的快速发展,随着畜牧业的快速发展,饲料资源匮乏已成为畜牧业进一步发展的主要限制因素^[1]。饲用高粱分为籽粒型高粱、饲草高粱和饲用甜高粱等不同类型^[2-3],其中饲用甜高粱是粒用高粱的变种,其生物产量高、茎秆多汁多糖、乙醇转化率高,是较理想的饲料作物^[4-6]。多项研究也表明,饲用甜高粱青贮饲喂育肥牛、奶牛、山羊具有良好的生产性能^[7-10]。

黄冈位于长江中下游湖北省东部,属于亚热带大陆性季风气候,江淮小气候区,四季光热界线分明。自 2006 年来,经 10 余年的发展,黄冈已成为全国中部最大的奶牛畜牧业养殖地区,青贮饲料需求量极大^[11]。饲用甜高粱植株粗壮高大、茎叶青绿多汁,主要营养成分可消化蛋白、粗脂肪、无氮浸出物

及生物产量等,均与青贮玉米相当,且有较好的适口性^[12-13],且再生能力强,可一次播种多次收割,已成为一种新型的饲料,因其具有高产、优质及抗旱、耐涝、耐盐碱等特性而受到重视。本研究选取了 11 个饲料甜高粱品种进行引种筛选试验,与鄂东地区主要青贮玉米品种做对比,以期筛选出适合鄂东地区种植的优良饲料甜高粱品种。

1 材料与方法

1.1 试点地点

试验于 2018 年 4—11 月在黄冈市农业科学院现代科技示范园进行。试验地立地条件好,土层深厚,土壤为长江冲击壤,肥力中等偏上,前茬作物为油菜。

1.2 供试品种

参试品种 12 个(含对照),其中晋草 11 号、饲甜 1 号、辽甜 1 号,辽甜 3 号、辽甜 6 号、辽甜 13 号、辽甜 15 号由湖北省农业农村厅高广金老师提供,BJ0602、BJ0603、壮牧 7001 由华中农业大学提供,以鄂东地区主要青贮玉米品种雅玉 8 号为对照。

1.3 试验设计与栽培管理

试验设计 12 个品种处理,随机区组设计,小区面积 3.0 m×6.6 m,行距 50 cm,20 行/区,饲用甜高粱种植密度 10.5 万株/hm²。青贮玉米雅玉 8 号

收稿日期:2018-12-22

基金项目:湖北省现代农业产业技术体系项目;湖北省农业科技创新中心资助项目(编号:2018-620-001-03)。

作者简介:李 宁(1985—),男,湖北随州人,硕士,农艺师,主要从事农作物病虫害防治研究。E-mail:lining040305027@163.com。

种植密度 7.5 万株/hm²。试验于 4 月 19 日播种,基肥(N、P₂O₅、K₂O 含量均为 15%) 750 kg/hm²,5 月 10 日追施尿素 300 kg/hm²。各品种处理统一在乳熟期收割测定鲜质量、含水量;每个小区随机取样 5 株,粉碎烘干搅拌均匀,测定其中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维、粗蛋白含量。其中饲用甜高粱收割后,追施基肥(N、P₂O₅、K₂O 含量均为 15%) 750 kg/hm²,并于乳熟期收割再生饲用甜高粱。

1.4 测定项目与方法

各小区统一在乳熟期收割,小区整体收割测定鲜质量;每小区随机取样 5 株,粉碎搅拌均匀取样 500 g,于 105 ℃ 杀青 2 h,85 ℃ 烘干至恒质量,测定干物质含量,以鲜草产量和干物质含量计算干草产量。每小区另取鲜样 200 g,阴干粉碎机磨碎后过 1 mm 筛,测定各营养成分指标。测定方法依照《饲料分析及饲料质量检测技术》^[14]。

粗蛋白含量(CP):采用 GB/T 6432—1986《饲料中粗蛋白的测定 凯氏定氮法》的半微量凯氏定氮法测定各品种整株中粗蛋白含量。

酸性洗涤纤维(ADF)与中性洗涤纤维(NDF)

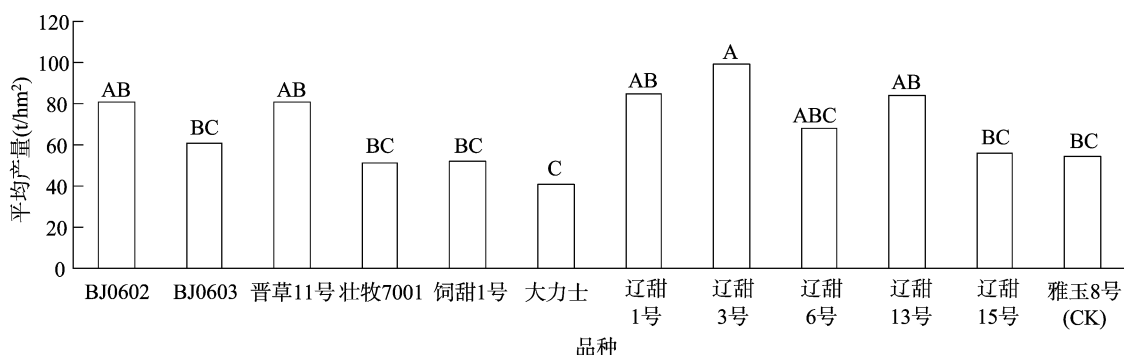


图1 不同饲用甜高粱与青贮玉米产量的比较

进一步测定各品种处理的含水量,由图 2、图 3 可知,对照雅玉 8 号的含水量最低,为 67.8%,其干物质为 17.41 t/hm²。含水量最高的是辽甜 15 号,其干物质为 10.98 t/hm²,也是各品种处理中干物质质量最低的。辽甜 3 号的鲜质量最高,其干物质质量也最高,达到 26.11 t/hm²,其含水量为 73.7%,其余各品种处理含水量均低于 75%,符合青贮标准。

2.2 不同饲用甜高粱与青贮玉米的品质分析

粗蛋白(CP)是饲料中含氮化合物的总称,既包括真蛋白又包括非蛋白含氮化合物^[15];中性洗涤纤维(NDF)主要包括纤维素、半纤维素和木质素等成分,主要由不溶性的非淀粉多糖和木质素组成,其成分会影响反刍动物对它的消化,可以此评判该饲

含量:根据 van Soest 和 Roberston 的方法测定。

1.5 数据分析与处理

测定的各项试验数据,采用 Excel 2007、Origin 7.5、DPS 7.05 进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 不同饲用甜高粱与青贮玉米的产量比较

青贮作物鲜质量是衡量一个牧草品种生产性能的主要指标。在各品种处理进入乳熟期后进行收割,收割统一留茬 15 cm。对收割后的各品种测产,通过 DPS 7.05 进行随机区组设计统计分析,结果发现不同饲用甜高粱品种之间存在极显著差异性,且大部分饲用甜高粱的产量高于对照青贮玉米雅玉 8 号的产量。由图 1 可知,辽甜 3 号产量最高,达 99.11 t/hm²。与对照雅玉 8 号之间存在极显著差异性,雅玉 8 号产量达到 54.06 t/hm²,辽甜 1 号产量第二,达到 85.14 t/hm²,辽甜 13 号产量低三,达 83.65 t/hm²。大力士产量最低,为 40.47 t/hm²,与对照雅玉 8 号之间无显著差异性,但与辽甜 1 号等 5 个饲用甜高粱之间存在极显著差异。

用品种的品质^[16];酸性洗涤纤维(ADF)是饲料中最难消化的部分^[17]。因此,粗蛋白、中性洗涤纤维、酸性洗涤纤维含量是评价牧草品质的重要指标,测定 NDF 和 ADF 的结果,由图 4 可知,饲甜 1 号的 NDF 和 ADF 含量最低,其中 NDF 含量 49.42%,ADF 含量 28.19%,雅玉 8 号的 NDF 和 ADF 的含量分别为 50.90% 和 28.80%,辽甜 13 号品质与对照相当,其 NDF 含量 47.75%,ADF 含量 30.66%。

进一步分析各品种的粗蛋白(CP)含量,由图 5 可知,对照雅玉 8 号的粗蛋白(CP)含量最高,为 8.8%,辽甜 13 号粗蛋白(CP)含量达 8.4%,晋草 11 号、壮牧 7001 以及辽甜 1 号的粗蛋白(CP)含量也均超过 7%。

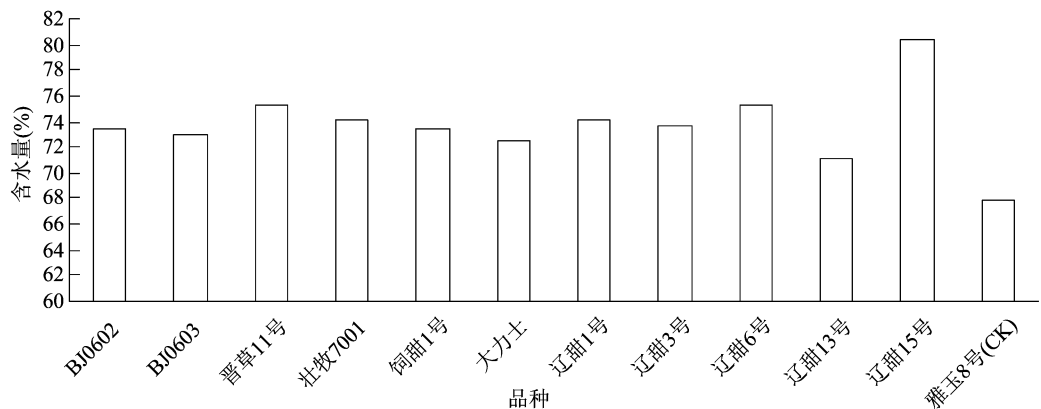


图2 不同饲用甜高粱与青贮玉米含水量的比较

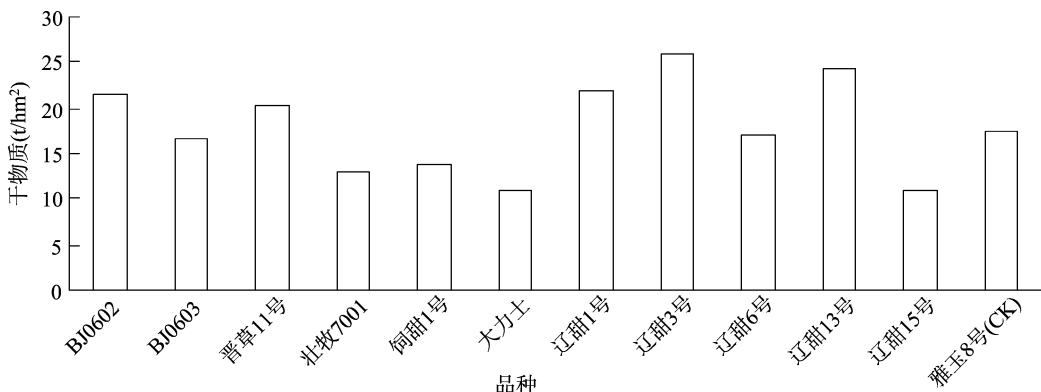


图3 不同饲用甜高粱与青贮玉米干物质的比较

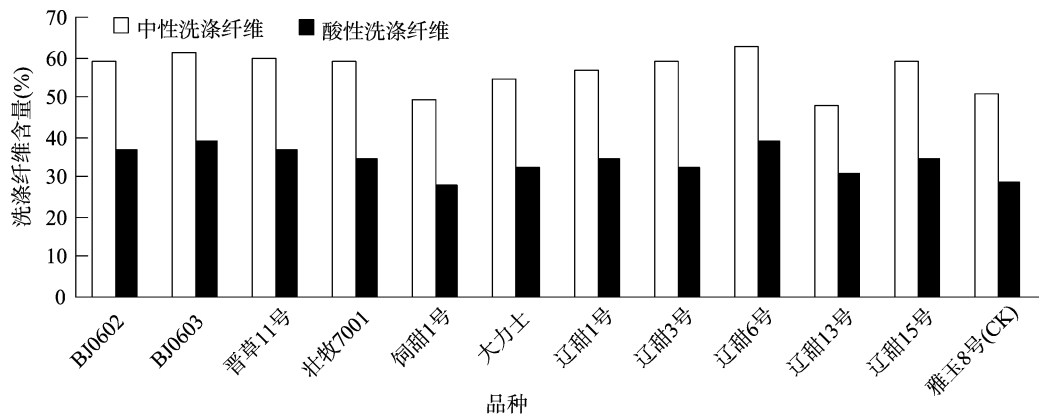


图4 不同饲用甜高粱与青贮玉米的洗涤纤维含量分析

2.3 不同饲用甜高粱再生产量及累计产量分析

饲用甜高粱具有极强的再生能力,收割统一留茬 15 cm,追施基肥促进其再生,并于乳熟期进行收割测产,结果发现大部分饲用甜高粱品种头季青贮产量相对对照雅玉 8 号都显著增产,2 次收获总产量均高于对照青贮玉米。由表 1 可知,辽甜 3 号头季和再生产量均位于第一位,头季青贮产量增产

83.3%,2 次收获总产达到 133.96 t/hm²,增产 147.8%。辽甜 1 号、辽甜 13 号增产效果显著,2 次收获总产达到 119.9% 和 112.6%,其产量分别为 118.89 t/hm² 和 114.93 t/hm²。大力士、饲甜 1 号、壮牧 7 001 头季青贮产量均低于对照品种,其中大力士头季产量为 40.47 t/hm²,减产幅度达到 25.1%,但 2 次收获总产均高于对照青贮玉米品种。

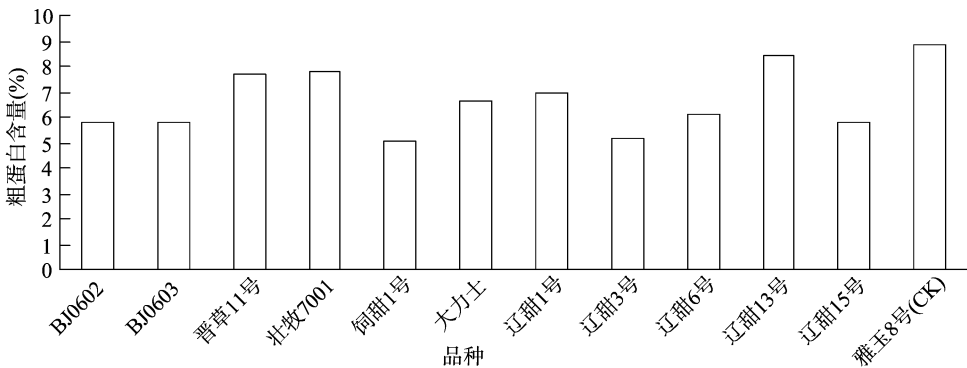


图5 不同饲用甜高粱与青贮玉米粗蛋白含量分析

表 1 不同饲用甜高粱与青贮玉米产量分析

品种	第一次		第二次收获 产量(t/hm ²)	2 次总产量 (t/hm ²)	增幅 (%)
	收获产量 (t/hm ²)	增幅 (%)			
BJ0602	80.43	48.8	23.80	104.23	92.8
BJ0603	61.14	13.1	24.09	85.23	57.7
晋草 11 号	81.20	50.2	24.42	105.62	95.4
壮牧 7001	50.88	-5.9	14.05	64.93	20.1
饲甜 1 号	52.12	-3.6	19.82	71.94	33.1
大力士	40.47	-25.1	19.99	60.46	11.8
辽甜 1 号	85.14	57.5	33.75	118.89	119.9
辽甜 3 号	99.11	83.3	34.85	133.96	147.8
辽甜 6 号	68.35	26.4	31.74	100.09	85.1
辽甜 13 号	83.65	54.7	31.28	114.93	112.6
辽甜 15 号	55.74	3.1	24.83	80.57	49.0
雅玉 8 号(CK)	54.06	0.0	0.00	54.06	0.0

3 结论与讨论

青贮玉米作为我国目前最主要的青贮饲料作物,种植面积逐年增加,据统计 2017 年我国青贮玉米种植面积达到 14 666.7 km²[18]。我国于 2010 年发布国家青贮玉米分级标准(表 2)。2018 年鄂东黄冈地区青贮种植面积已达到 110.7 km²,以种植两季青贮玉米为主,但受限于冬季种植油菜、小麦的影响,往往无法同时保证两季青贮玉米的产量和品质。

表 2 青贮玉米分级标准

等级	中性洗涤纤维含量 (%)	酸性洗涤纤维含量 (%)	粗蛋白含量 (%)
一级	≤45	≤23	≥7
二级	≤50	≤26	≥7
三级	≤55	≤29	≥7

注:引自青贮玉米品质分级 GB/T 25882—2010。

饲用甜高粱播种期广,从 4 月至 6 月均可以播种,且可以一次播种多次收割;其主要营养成分如可消化蛋白、粗脂肪、无氮浸出物及生物产量等都

相当于青贮玉米,含糖量是青贮玉米的 2 倍,适口性好,牲畜爱吃,且抗旱、耐涝、耐盐碱,可种植田块多,因此发展饲用甜高粱代替青贮玉米具有重要意义。

本试验表明,饲用甜高粱中的中性洗涤纤维(NDF)和酸性洗涤纤维(ADF)含量普遍高于国家青贮玉米分级标准中的三级标准(表 2),其原因可能与收割时期有关,何振富等研究表明,甜高粱茎秆中的粗蛋白含量变化趋势随着生育时期的变化呈逐渐下降的趋势,中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维含量随着生育期的变化有上升的趋势,因此可以根据各品种生理特性适当提前收获[19]。

饲用甜高粱 2 次收获总产量均高于青贮玉米产量,其中辽甜 1 号、辽甜 3 号、辽甜 13 号 2 次收获产量均高于青贮玉米产量。进一步分析品质显示,辽甜 13 号的 NDF 含量 47.75%、ADF 含量 30.66%、CP 含量 8.40%,介于青贮玉米品质 2~3 级,且两季总产量增幅 112.60%,达到 114.93 t/hm²;相比青贮玉米,辽甜 13 号具有产量高,青贮品质好、一次播种多次收获等优点,是理想的青贮玉米替代作物,适合在鄂东地区大面积种植。晋草 11 号、辽甜 1 号粗蛋白含量较高,但 NDF 和 ADF 含量也较高,不利于做青贮发酵,但其含糖量较高、适口性好,可做青饲料,用来鲜食喂养牲畜。

参考文献:

[1] 杨在宾. 非常规饲料资源的特性及应用研究进展[J]. 饲料工业,2008(7):1-4.
[2] 高占魁,刘景辉,段宇坤,等. 不同饲用高粱植株形态特征及物质生产特性[J]. 华北农学报,2007,22(3):66-70.
[3] 赵甘霖,丁国祥,熊 洪,等. 我国高粱-苏丹草杂交种研究进展及应用前景[J]. 西南农业学报,2003(4):126-129.
[4] 詹秋文,林 平,李 军,等. 高粱-苏丹草杂交种研究与利用前景[J]. 草业学报,2001,10(2):56-61.

张康柱,李志骞,白杜娟,等. 关中平原土壤水分高效利用苜蓿品种筛选研究[J]. 江苏农业科学,2020,48(3):184-189.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2020.03.032

关中平原土壤水分高效利用苜蓿品种筛选研究

张康柱¹,李志骞¹,白杜娟²,白岗栓^{3,4},尚永孝¹,王孟刚¹

(1. 陕西省畜牧产业试验示范中心,陕西泾阳 713702; 2. 杨凌农业高科技发展股份有限公司,陕西杨凌 712100;
3. 西北农林科技大学水土保持研究所,陕西杨凌 712100; 4. 中国科学院水利部水土保持研究所,陕西杨凌 712100)

摘要:为了给关中平原筛选产草量高、水分利用效率高的优良苜蓿品种,以关中平原的主栽苜蓿品种关中苜蓿为对照,监测巨能 601、巨能耐湿、雷霆、丹农 VNS、北极熊等 9 个苜蓿品种不同刈割期的产草量以及 0~200 cm 土层土壤水分含量、土壤水分利用效率。结果表明,在降水量丰富的年份且可灌溉的关中平原,不同苜蓿品种从返青至最后一次刈割期前的田间耗水量基本一致且无显著性差异,其中巨能 601 的产草量及土壤水分利用效率显著高于其他品种,而关中苜蓿的产草量及土壤水分利用效率显著低于其他品种。关中平原应以产草量高、水分利用效率高的巨能 601 作为主要推广品种,淘汰产草量低、水分利用效率低的关中苜蓿。

关键词:苜蓿;品种;产草量;土壤水分;土壤水分利用效率

中图分类号: S551⁺.703.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2020)03-0184-06

苜蓿(*Medicago sativa* L.)适应性广,抗旱性强,产草量高,不仅是世界上种植面积最大的多年生优质豆科牧草^[1-3],而且是关中平原栽培的一类高蛋白、高纤维的优质蔬菜。近年来,随着粮食作物经济效益的不断降低及“粮-经-饲”三元种植结构

的调整,苜蓿已经成为传统粮食产区农业种植结构转型中的一个重要产业^[4]。水分利用效率是农业生产中的一个重要指标,是农业生产研究中的重要理论问题之一。苜蓿生长发育期需水较多且土壤水分利用效率较低^[5],有关苜蓿抗旱性^[6-7]、不同灌溉方式对苜蓿生长发育的影响^[8-12]及不同栽培措施提高苜蓿土壤水分利用效率^[13-14]的报道较多。农业生产的众多因素中,品种的贡献率往往超过 30%^[15],但有关不同苜蓿品种对土壤水分利用的影响报道^[16-17]较少。关中平原又称渭河平原,是黄河流域传统的粮棉生产基地,随着农村产业结构的调

收稿日期:2018-11-30

基金项目:国家重点研发计划(编号:2016YFC0501702)。

作者简介:张康柱(1964—),男,陕西咸阳人,农艺师,主要从事牧草方面的研究。E-mail:15991681488@163.com。

通信作者:白岗栓,硕士,研究员,主要从事农田生态方面的研究。E-mail:gshb@nwsuaf.edu.cn。

[5]郭平银,齐士军,徐宪斌,等. 能源植物甜高粱的研究利用现状及展望[J]. 山东农业科学,2007(3):126-128.

[6]何振富,贺春贵,刘晓伟,等. 饲用高粱全膜双垄沟播技术规程[J]. 甘肃农业科技,2015(2):84-86.

[7]柴庆伟. 利用甜高粱秸秆榨汁后的皮渣替代玉米秸秆制取青贮饲料[D]. 石河子:石河子大学,2010.

[8]李新胜,张春喜,孙哲,等. 加酶高粱青贮对奶牛产奶量的影响[J]. 中国奶牛,2001(1):27-28.

[9]高立芳,陈佳,张健,等. 大力士甜高粱饲喂奶牛效果试验[J]. 上海畜牧兽医通讯,2010(6):34-35.

[10]Amer S, Seguin P, Mustafa A F. Short communication effects of feeding sweet sorghum silage on milk production[J]. Journal of Dairy Science, 2012, 95(2):859-863.

[11]李 宁,常海滨,黄威. 不同种植密度·施肥水平·收获次数对饲用油菜产量的影响[J]. 安徽农业科学,2018,46(8):86-87,107.

[12]徐 艳,杨 巍,李文镭. 发展饲草高粱前景展望[J]. 杂粮作

物,2006,26(2):152-153.

[13]李建平,郭孝. 国内外饲用高粱生产、科研状况及应用前景[J]. 饲料研究,2007(10):68-70.

[14]张丽英. 饲料分析及饲料质量检测技术[M]. 2 版. 北京:中国农业大学出版社,2003.

[15]薛建国,刘忠宽,王显国,等. 引进 BMR 饲用高粱在环渤海地区的田间生产性能评价[J]. 河北农业科学,2011,15(11):9-13.

[16]刘景辉,赵宝平,焦立新,等. 刈割次数与留茬高度对内农 1 号苏丹草产草量和品质的影响[J]. 草地学报,2005,13(2):93-96,110.

[17]丁成龙,顾洪如,许能祥,等. 不同刈割期对多花黑麦草饲草产量及品质的影响[J]. 草业学报,2011,20(6):186-194.

[18]丁光省. 我国青贮玉米发展现状及发展方向[J]. 中国乳业,2018(4):2-8.

[19]何振富. 不同饲用甜高粱品种及刈割次数对产量和营养成分的影响[C]//中国畜牧业协会. 第三届(2014)中国草业大会论文集. 北京:中国畜牧业协会,2014:7.