

6个饲用玉米品种在陇东的引种表现

潘发明¹, 潘晓荣², 窦晓丽¹, 郝生燕¹, 王国栋¹, 顾 娴¹, 魏丽霞³

(1. 甘肃省农业科学院畜草与绿色农业研究所, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省畜牧技术推广总站, 甘肃 兰州 730030; 3. 甘肃省农业科学院经济作物与啤酒原料研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 在镇原县对引进的6个饲用玉米品种从全株产量、农艺性状、青贮后营养品质等方面进行比较。结果表明, 饲用玉米品种金岭1630全株产量最高, 可达23.1 t/hm², 农艺性状优良, 青贮后粗蛋白含量74.1 g/kg、粗脂肪含量19.5 g/kg、初水分含量700.3 g/kg, 营养品质较高, 综合表现优于其余品种, 可作为陇东区域种植的首选饲用玉米品种。

关键词: 饲用玉米; 产量; 农艺性状; 青贮品质; 适应性比较

中图分类号: S513 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)06-0033-05

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.06.009

Introduction Performance of Six Feeding Corn Cultivar in Longdong Area

PAN Faming¹, PAN Xiaorong², DOU Xiaoli¹, HAO Shengyan¹, WANG Guodong¹, GU Xian¹, WEI Lixia³

(1. Animal Husbandry, Pasture and Green Agriculture Institute, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. General station of Gansu Animal Husbandry Technology Promotion, Lanzhou Gansu 730030, China; 3. Institute of Economic Crops and Beer Material, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Six feeding corn cultivars were compared in terms of yield, agronomic traits and nutritional quality after silage in Zhenyuan County. The results showed that Jinling 1630 has the highest yield, reaching 23.1 t/hm², and excellent agronomic characters. After silage, the crude protein content is 74.1 g/kg, the crude fat content is 19.5 g/kg and the initial water content is 700.3 g/kg, and has higher nutritional quality and better comprehensive performance than other corn cultivars. It can be used as the preferred feeding corn cultivar in Longdong region.

Key words: Feeding corn; Yield; Agronomic traits; Silage quality; Suitability comparison

玉米既是主要的粮食作物, 也是畜禽优良的精饲料和青饲料、青贮原料, 种植范围很广, 是畜牧业生产的主要饲草料资源^[1]。具有生长周期短、优质高产、营养价值高等优点, 深受广大种植和牛羊养殖户的欢

迎^[2-3]。作为我国第二大作物, 玉米是集粮、饲、经、油以及工业加工多用途为一体的作物。饲用玉米主要是指青贮玉米, 是一种在乳熟期将玉米全株收割加工制作成青贮饲料的玉米, 用于饲喂家畜家禽等^[2]。由于

收稿日期: 2019-05-06

基金项目: 兰州市人才创新创业项目“中药材秦艽种植及秸秆饲料化高效利用技术研究与应用”(2016-RC-64)。

作者简介: 潘发明(1983—), 男, 甘肃民勤人, 助理研究员, 主要从事反刍动物营养研究工作。联系电话: (0)18893160777。Email: 86975435@qq.com。

通信作者: 潘晓荣(1976—), 男, 甘肃民勤人, 畜牧师, 主要从事畜牧技术推广工作。联系电话: (0)13008720896。

青贮玉米产量高,土地利用率高,可以保证周年饲料和养分稳定均衡的供给,有利于畜禽产品的增产,同时青贮玉米生产机械化程度高,易于集中调制,常年喂用,可大大降低饲料成本,显著提高草食家畜养殖的经济效益。许多畜牧业发达国家,青贮玉米早已成为草食家畜,特别是奶牛饲养的常备饲料和肉牛育肥的强化饲料^[3]。随着畜牧业的大力发展和种植结构的调整,青贮玉米的需求将不断上升。

青贮玉米的产量、营养品质受玉米品种、种植地气候条件、土壤和种植方式等因素的制约,因此各地区种植品种繁多,产量不一^[3]。为了筛选出适合镇原县区域种植的饲用玉米品种,提高当地饲用玉米产量,同时也为当地畜禽养殖户和养殖企业提供优良的精饲料、青饲料和青贮原料,进一步加快畜牧业生产,我们引进 6 个饲用玉米品种在当地开展种植和青贮试验,并从其全株产量、农艺性状、青贮后营养品质等方面进行科学评价,以期筛选出综合表现优良、适宜镇原县种植的首选饲用玉米品种。

1 材料与方 法

1.1 试验区概况

试验区位于甘肃省镇原县上肖乡,地处甘肃省东部,庆阳市西南部(北纬 35° 27'~36° 16',东经 106° 44'~107° 36')。为黄河中游黄土高原沟壑区,是陇东黄土高原的主要组成部分。地势西北高东南低,平均海拔 1 500 m,最高点 1 767 m,最低点 1 011 m,境内山川塬兼有,以山地居多,占总耕地的 68%以上。年降水量 400~500 mm,无霜期 150 d。属中温带干旱、半干旱区,大陆性季风气候。

1.2 参试品种

供试玉米品种曲长 19 由甘肃陇玉种业公司提供,青贮 1 号由山西大丰种业有限公司提供,金岭 37、金岭 27、金岭 1630、金岭 1619 均由吉林省金波青贮玉米有限公司

提供。

1.3 试验方法

试验采用单因子排列设计,3 次重复,顺序区组排列,小区面积 40 m²。4 月中下旬覆膜人工点播,播深 6~8 cm,每穴 2 粒。宽窄行种植,宽行 60 cm,窄行 40 cm,株距 33 cm,密度 52 200 株/hm²。试验区周围设 1~2 m 的保护行。籽实乳熟期至蜡熟前期(9 月中下旬)收获。

1.4 样地管理

播前施有机无机复混肥 1 500 kg/hm² 做为基肥,大喇叭口期(抽雄前 10~15 d)追施 N 75 kg/hm²。2~3 叶期及时间苗,5~7 叶期定苗,每穴 1 株。按时清除田间杂草,及时防治病虫害。视土壤墒情分别在苗期、拔节期、大喇叭口期灌水。

1.5 玉米青贮及样品采集

乳熟期分别采集 6 个品种的秸秆,全株粉碎,混合均匀后装入编织袋中,6 次重复,每袋装青贮玉米 4.96 kg。将 36 个编织袋用塑料布包裹,埋入坑内,上方覆盖沙土压实。青贮期为 60 d,青贮后取出编织袋,打开袋口进行感官品质鉴定。确定样品无发霉、变质等现象后,采用多点采样法采集样品,称重后装入自封袋低温保存,带回实验室进行后续处理。

1.6 指标测试及方法

1.6.1 刈割期测定指标 每小区取 10 m² 进行鲜草重量测定产量。刈割时,按顺序取样法每小区连续取 10 株进行考种,测定株高、茎粗、叶片数、茎秆重、叶片重等。

1.6.2 青贮样品处理 将带回实验室的样品一部分取样即刻测定 pH,剩余青贮样品在自然状态下风干,称重,粉碎过 20 目筛保存待测。

1.6.3 测定方法 青贮样品测定方法参照杨胜的《饲料分析及饲料质量监测技术》^[4],pH 测定采用精密酸度计^[4],初水分(DM)含量采用烘干恒重法^[4],粗蛋白(CP)含量采

用凯氏定氮法^[4],粗脂肪含量(EE)采用索氏抽提法测定^[4];中性洗涤纤维(NDF)含量采用 Van soest 法测定^[5]。有机物(OM)含量=100%-ASH,ASH采用高温灼烧法测定^[4]。

1.7 数据分析

所有数据均经 Excel 2013 软件进行整理,再用 SPSS19.0 的 One way ANOVA 模块进行方差分析。差异显著时用 Tukey 法作多重比较,结果表示为平均数±标准差,采用 LSD 法进行显著性比较($P<0.05$)。

2 结果与分析

2.1 植物学特征及产量

由表 1 可知,6 个饲用玉米品种在鲜草、干草产量上均存在显著差异($P<0.05$)。其中金岭 1619 和金岭 1630 鲜草产量显著高于曲长 19 和金岭 37($P<0.05$),以金岭 1619 鲜草产量最高,达到 77.9 t/hm²。金岭 1630 干草产量显著高于曲长 19、青贮 1 号、金岭 37、金岭 1619,与金岭 27 产量差异不显著($P>0.05$),产量最高,达 23.1 t/hm²。参试品种平均株高、平均茎粗、茎叶比,均以金岭 1630 最高,参试品种间差异不显著($P>$

0.05)。叶片数以曲长 19、金岭 27 最多,达 15 片;青贮 1 号、金岭 1630、金岭 1619 次之,为 14 片;参试品种间差异不显著($P>0.05$)。

2.2 秸秆 pH 及养分含量(风干基础)

由表 2 可知,参试饲用玉米品种的有机物含量存在显著差异($P<0.05$),其余养分的含量差异均不显著。pH 为 3.7~3.8。干物质含量由大到小依次为曲长 19、金岭 1630、金岭 1619、金岭 27、青贮 1 号、金岭 37。有机物含量曲长 19 最高,为 871.7 g/kg,显著高于金岭 27、金岭 1619($P<0.05$);青贮 1 号、金岭 37、金岭 27、金岭 1630、金岭 1619 之间差异不显著($P>0.05$)。粗蛋白含量金岭 1630 最高,为 74.2 g/kg;青贮 1 号最低,为 71.5 g/kg;其余品种为 71.7~73.1 g/kg。粗脂肪含量青贮 1 号最高,为 26.7 g/kg;金岭 1630 最低,为 19.0 g/kg;其余品种为 21.1~25.4 g/kg。中性洗涤纤维含量由大到小依次为金岭 27(511.2 g/kg)、金岭 1630(497.7 g/kg)、曲长 19(496.1 g/kg)、金岭 1619(485.3 g/kg)、金岭 37 号(479.6

表 1 参试饲用玉米品种主要性状及产量

品种	鲜草产量 /(t/hm ²)	干草产量 /(t/hm ²)	平均株高 /cm	平均茎粗 /mm	叶片数 /个	茎叶比
曲长19	71.4±2.9b	17.9±1.6b	314.1±12.7a	26.4±1.2a	15±0.8a	3.1±0.2a
青贮1号	74.9±2.7ab	18.6±1.5b	326.1±13.4a	26.1±1.6a	14±0.6a	2.8±0.1a
金岭37	71.5±3.9b	18.6±1.5b	311.2±15.1a	25.5±2.1a	13±0.7a	2.9±0.2a
金岭27	75.9±2.7ab	20.9±1.5ab	337.5±26.3a	28.4±2.2a	15±0.6a	2.5±0.2a
金岭1630	77.0±2.8a	23.1±1.4a	355.2±18.6a	29.9±2.1a	14±0.6a	3.2±0.2a
金岭1619	77.9±3.9a	18.8±1.4b	342.3±17.6a	28.7±1.8a	14±0.5a	2.9±0.1a
P值	0.012	0.023	0.279	0.112	0.482	0.624

表 2 参试青贮玉米品种秸秆 pH 及养分含量(风干基础)

品种	pH	干物质 /(g/kg)	有机物 /(g/kg)	粗蛋白 /(g/kg)	粗脂肪 /(g/kg)	中性洗涤纤维 /(g/kg)	初水分 /(g/kg)
曲长19	3.7±0.0a	935.2±1.0a	871.7±1.4a	72.1±1.7a	25.4±3.4a	496.8±1.4a	749.2±1.3a
青贮1号	3.8±0.0a	925.4±4.2a	861.5±2.7ab	71.5±3.9a	26.7±3.7a	475.4±2.9a	759.4±1.1a
金岭37	3.7±0.1a	921.1±7.1a	855.3±6.1ab	73.0±1.4a	24.5±1.5a	479.6±3.7a	740.3±1.6a
金岭27	3.7±0.0a	926.4±1.2a	844.6±4.7b	71.7±2.3a	23.4±3.0a	511.2±1.9a	733.1±2.4a
金岭1630	3.8±0.0a	931.3±1.3a	856.2±2.3ab	74.2±3.1a	19.0±2.4a	497.7±2.3a	700.3±1.5a
金岭1619	3.8±0.1a	927.0±1.6a	849.1±2.6b	73.1±3.0a	21.1±5.2a	485.3±2.3a	758.8±0.9a
P值	0.780	0.214	0.012	0.307	0.229	0.342	0.481

g/kg)、青贮 1 号(475.4 g/kg)。初水分含量以金岭 1630 最低, 为 700.3 g/kg; 青贮 1 号最高, 为 759.4 g/kg; 其余品种为 733.1 ~ 758.8 g/kg。

3 小结与讨论

从全株产量、农艺性状、青贮后营养品质等方面分析, 饲用玉米品种金岭 1630 在镇原地区的平均株高、平均茎粗、鲜草产量均高于其余品种。从青贮全株玉米营养价值来看, 金岭 1630 有机物含量与其余品种相比差异不显著。粗蛋白含量高于其余品种, 粗脂肪、初水分含量均低其余品种。综合比较, 金岭 1630 可作为适宜甘肃省陇东区域种植的首选饲用玉米品种。

地上部鲜草产量是衡量一个牧草品种生产性能的主要指标。有研究认为, 植株粗壮高大、叶片繁茂、穗上部叶片和总叶片数多, 光合绿叶面积持续时间较长, 生物学产量高, 这是青贮玉米作为饲用作物的主要特征^[6-10]。玉米植株的高度和茎干的粗壮能够体现出植株的生长情况, 对于饲用玉米来说, 植株的生长势越强, 其生物量越大^[11-12], 饲用潜力越大, 刘冠明等^[13]的研究结果也证实了这一观点。

饲用玉米的收获不同于籽实玉米。饲用玉米是将地上生物量全部刈割进行饲喂, 既要有较高的生物产量, 又要考虑营养物质处于相对较高的水平^[14-18]。试验区镇原县上肖乡属中温带干旱、半干旱区, 大陆性季风气候, 降水量低, 平均日照时数长, 年蒸发量高, 低降水量和高蒸发量限制了许多青贮玉米品种在当地的种植, 不能满足畜禽养殖业对青贮玉米品种的需求, 限制了畜牧业经济的快速发展。为了解决这一矛盾, 从长远来看, 应加大育种力度, 培育出适合当地气候环境的青贮玉米品种。短期内可以采用扩大引种数量的方法, 对在其它地方表现优良的青贮玉米品种进行引种, 从中选择适宜本地推广种植的优良品种。另外, 改变种植模

式, 将早熟籽粒玉米品种和青贮玉米品种混合种植, 也是提高青贮玉米总体产量和饲用品质的有效方式。

参考文献:

- [1] 范锦胜, 张李香, 高 巍. 青贮玉米育种初探. 种子, 2009, 28(3): 60-63.
- [2] 徐玉鹏. 青贮玉米品种产量与农艺性状相关性研究[J]. 畜牧与饲料科学, 2009, 30(4): 60-61.
- [3] 刘明李. 发达国家玉米青贮饲料的发展现状[J]. 国外畜牧学(饲料), 1988(5): 38-40.
- [4] 杨 胜. 饲料分析及饲料质量监测技术[M]. 北京: 北京农业大学出版社, 1998.
- [5] VAN SOEST P J, ROBERTSON J B, LEWIS B A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and non-starch polysaccharides in relation to animal nutrition [J]. Journal of Dairy Science, 1991, 74: 3583-3597.
- [6] 徐延荣, 白生平, 邢梅兰, 等. 科多 8 号多穗青饲玉米品比试验(一)[J]. 草与畜杂志, 1996(3): 31-32.
- [7] 杨成勇, 张瑞珍, 刘志渊, 等. 川北地区不同饲用玉米品种生产性能的比较[J]. 草业科学, 2008, 25(6): 118-120.
- [8] 张亚军, 王成章, 严学兵, 等. 郑州地区青贮玉米引种试验[J]. 草业科学, 2009, 26(10): 114-121.
- [9] 张劲柏, 李仁昆, 高 飞, 等. 青贮玉米的发展现状及潜力[J]. 内蒙古农业科技, 2002(专辑): 30-31.
- [10] COORS J G, BURES E J. Ear-fill effects on yield and quality of silage corn[J]. Crop Sci., 1997, 37: 243-247.
- [11] 王得贤. 用单叶鲜重速测青贮玉米地上生物量[J]. 草业科学, 1997, 14(2): 68-70.
- [12] 张亚军, 王成章, 严学兵, 等. 郑州地区青贮玉米引种试验[J]. 草业科学, 2009, 26(10): 114-121.
- [13] 刘冠明, 王小明, 吴壮丽. 基于主成分分析的青贮玉米品种生产性能的综合评价[J]. 甘肃农业大学学报, 2006(3): 35-39.
- [14] 王永军, 王空军, 董树亭, 等. 氮肥用量、时期对墨西哥玉米产量及饲用营养品质的影

甘肃省农田土壤地下淋溶氮磷流失系数测算初报

马彦¹, 杨虎德², 冯丹妮²

(1. 甘肃省农业科学院, 甘肃 兰州 730070; 2. 甘肃省农业科学院土壤肥料与节水农业研究所, 甘肃 兰州 730070)

摘要: 对甘肃省8个农田土壤地下淋溶监测点淋溶水中氮磷含量进行了测定分析, 初步得出了甘肃省农田土壤地下淋溶氮、磷流失系数, 总氮流失系数为0.19%~153.3%, 总磷流失系数为0.0011%~0.32%。氮素在土壤中淋失量相对较大, 磷素淋失量相对较小。常规处理淋溶条件下, 总氮流失主要以硝态氮为主。

关键词: 甘肃省; 地下淋溶; 氮、磷流失系数

中图分类号: S158.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2019)06-0037-04

doi: 10.3969/j.issn.1001-1463.2019.06.010

Calculation of Underground Leaching Nitrogen and Phosphorus Loss Coefficient of Farmland Soil in Gansu Province

MA Yan¹, YANG Hude², FENG Danni²

(1. Gansu Academy of Agriculture Science, Lanzhou Gansu 730070, China; 2. Institute of Soil, Fertilizer and Water-saving Agriculture, Gansu Academy of Agriculture Science, Lanzhou Gansu 730070, China)

Abstract: Based on the analysis of nitrogen and phosphorus contents in leaching water of 8 underground leaching monitoring sites in Gansu Province, the nitrogen and phosphorus loss coefficients of underground leaching in Gansu Province were obtained. The total nitrogen loss coefficient was 0.19% ~ 153.3%. The total phosphorus loss coefficient is from 0.0011% ~ 0.32%. The amount of nitrogen leaching in the soil is relatively large, and the amount of phosphorus leaching is relatively small. Under the conventional treatment of leaching conditions, the total nitrogen loss is mainly nitrate nitrogen.

Key words: Gansu Province; Underground leaching; Nitrogen and phosphorus loss coefficient

目前, 农业面源污染已成为人们普遍关注的一个环境问题。据有关资料显示, 甘肃

收稿日期: 2019-04-08

基金项目: 甘肃省科技计划“甘肃省农田土壤 N、P 面源污染特征及防控技术研究”(1604FKCA125)部分内容。

作者简介: 马彦(1965—), 男, 甘肃静宁人, 副研究员, 主要从事农业面源污染研究工作。联系电话: (0)13893313919, Email: 289782884@qq.com。

通信作者: 杨虎德(1967—), 男, 甘肃民勤人, 副研究员, 主要从事农业面源污染研究工作。联系电话: (0)13919085206, Email: 596259707@qq.com

- 响[J]. 中国农业科学, 2005, 38(3): 492-497.
- [15] 周远和, 吴永升, 覃兰秋, 等. 玉米主要农艺形状与产量的相关及通径分析[J]. 广西农业科学, 2007, 38(4): 356-358.
- [16] 李波, 陈喜昌, 高云, 等. 青贮-生物产量与植株主要农艺性状相关的研究[J]. 玉米科学, 2005, 13(2): 76-78.
- [17] 石见发. 白银市青贮玉米新品种引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2015(7): 15-17.
- [18] 青贮玉米和粮饲兼用玉米新品种在天水市引种初报[J]. 甘肃农业科技, 2018(7): 35-39.

(本文责编: 陈伟)