

9个青贮玉米品种在兰州新区的适应性鉴定分析

刘霞霞¹, 雷康宁², 王红丽^{2*}, 王昱³

(1. 兰州新区秦川农业投资开发有限公司, 兰州 730000; 2. 甘肃省农业科学院旱地农业研究所, 兰州 730000; 3. 吉林省农业科学院, 长春 130033)

摘要:为筛选出适宜兰州新区种植的产量高、品质优的青贮玉米品种, 采用随机区组试验设计, 选择鸿泰66、华牧3号、科玉188等9个青贮玉米品种进行对比试验, 对其农艺性状、产量和品质等综合性状进行了测定和分析。结果表明, 不同青贮玉米品种的株高、茎粗、叶长、叶宽、鲜草产量和干草产量之间存在不同程度差异, 其中华牧3号和雅玉26号的鲜、干草产量及干物质量等指标均显著高于其他品种($P<0.05$), 可在兰州新区推广种植。

关键词:青贮玉米; 品种; 兰州新区; 农艺性状; 产草量; 营养物质; 鉴定分析

中图分类号: S513.04

文献标识码: A

文章编号: 2096-5877(2024)06-0007-04

Suitability Analysis of 9 Silage Maize Varieties in Lanzhou New District

LIU Xiaxia¹, LEI Kangning², WANG Hongli^{2*}, WANG Yu³

(1. Lanzhou New District Qinchuan Agricultural Investment and Development Co., Ltd., Lanzhou 730000; 2. Institute of Dryland Agriculture, Gansu Academy of Agricultural Sciences, Lanzhou 730000; 3. Jilin Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130033, China)

Abstract: Silage corn is recognized worldwide as a high-quality roughage, which is the support for the development of modern herbivorous animal husbandry in Lanzhou New Area. In order to screen out the silage maize varieties suitable for planting in Lanzhou New Area, 9 silage maize varieties, including Hongtai 66, Huamu 3 and Keyu 188, were selected by a randomized block experiment, and their comprehensive traits such as plant traits, nutritional quality and grass yield were measured and analyzed. The results showed that under the experimental conditions. The yield of fresh hay and dry matter of Huamu No. 3 and Yayu No. 26 were significantly higher than those of other varieties ($P<0.05$). The experiment showed that Huamu No. 3 and Yayu No. 26 were suitable for planting in Lanzhou New area, and could be used as silage maize varieties to expand the planting area.

Key words: Silage corn; Variety; Plant characteristics; Grass yield; Nutrients; Product comparison test

青贮玉米(*Zea mays*)是指以收割鲜嫩植株或在乳熟期至蜡熟期收获包括玉米果穗在内的整株玉米, 经过压实、密封、发酵等程序, 加工成越冬贮备饲料的一种玉米类型, 与普通玉米相比, 具有生长周期短、生物产量高、纤维品质好、消化率高等优点^[1-2], 是牛、羊等牲畜主要的粗饲料来源之一^[3-4]。在我国, 玉米主要分布在东北、华北和西南地区, 大致形成一个从东北到西南的斜长形玉米栽培带, 具有巨大的饲草料种植潜力^[5-6]。兰州新区年降水量300~359 mm, 年蒸发量1 880 mm, 无霜期

110~139 d, 年日照时数2 476.4 h, 海拔1 910 m, 有效积温2 226 °C·d, 适宜种植青贮玉米, 主要集中在秦川镇种植。近年来, 随着国家对养殖业支持力度的加大, 兰州新区标准化规模养殖场迅速增加, 对优质牧草的需求量随之增加, 当前种植规模完全不能满足当地及周边养殖场的需要。该地区用草大都来自宁夏周边地区, 一方面牧草品质难以保证, 另一方面成本大幅度提高, 畜牧业的发展受到极大制约, 因此, 优质牧草品种的引进及筛选工作已迫在眉睫。本试验对鸿泰66、鸿泰826、华牧3号、雅玉8号、雅玉26、农大108、科玉188、秋庆88、秋庆1号等9个青贮玉米品种进行适应性比较试验, 以期筛选出适应兰州新区种植的产量高、适应性好、品质佳的青贮玉米品种。

收稿日期: 2024-05-30

基金项目: 甘肃省自然科学基金重点项目(23JRRA1335)

作者信息: 刘霞霞(1988-), 女, 农艺师, 硕士, 主要从事农作物种植与管理研究。

通信作者: 王红丽, 女, 博士, 研究员, E-mail: zhswl@163.com

1 材料与方 法

1.1 试验材料

供试材料为鸿泰66、鸿泰826、华牧3号、雅玉8号、雅玉26、农大108、科玉188、秋庆88、秋庆1号等9个玉米品种,其中华牧3号购于华丰牧业公司,其他8个品种均来源于甘肃省农业科学院。

1.2 试验设计

本试验于2023年5-10月在兰州新区秦川镇进行,播种前将土地整平、施足底肥、深耕细耙,底肥为发酵牛粪和复合肥,牛粪为25 000 kg/hm²,复合肥为500 kg/hm²。于2023年5月6日播种,覆膜穴播,播深3~5 cm,株行距25 cm×50 cm,密度7.5万株/hm²。试验采用随机区组设计,每个品种设置3次重复,每个重复种植面积40 m²。栽培管理措施相同,观察记录各品种的生长情况、营养品质指标等。

1.3 测定内容与方 法

1.3.1 生育期

播种后,每个小区随机抽取20株,观察并详细记录其出苗期、三叶期、拔节期、抽雄期、吐丝期、开花期、腊熟期等时间节点。

1.3.2 农艺性状

收获期间,每个小区随机取10株(除去边际效应),测量株高、穗位高、穗重、茎粗、单株绿叶数、叶长、叶宽等指标。

1.3.3 草产量

在蜡熟期,每小区随机选取1 m²青贮玉米(除去边际效应)人工刈割,留茬高度5 cm,称量鲜重,计算鲜草产量。每个小区再选取10株,置于105℃烘箱中杀青30 min,80℃烘干至恒重,冷却后称量样品干重,计算干草产量。

1.3.4 营养成分

干物质量采用烘干法进行测定^[7]。收获时,按品种分别取全株40株,用粉碎机粉碎,混匀后取鲜样1 kg,放入烘箱105℃杀青30 min,后调至80℃烘干至恒重,称干重,计算含水率。

粗蛋白含量:将上述烘干后的样品磨成粉末,用凯氏定氮法测定粗蛋白含量。

1.4 数据处理与分析

采用SPSS 27.0和Excel 2016软件进行数据处理和分析。

2 结果与分析

2.1 不同青贮玉米品种的物候期比较

由表1可知,参试的9个青贮玉米品种的生育期为129~148 d,均能在兰州新区完成生育期。各品种播种后13 d出苗,鸿泰66和鸿泰826的生育期比其他品种短,农大108生育期最长。鸿泰66、鸿泰826、科玉188最先进入抽雄期,其后秋庆88、雅玉8号开始进入抽雄期,华牧3号和雅玉26抽雄最晚,比最早抽雄的品种晚8 d。

表1 9个青贮玉米品种的物候期比较表

月·日

品种	播种期	出苗期	三叶期	拔节期	大口期	抽雄期	吐丝期	开花期	水泡期	乳熟期	蜡熟期	枯黄期	生育期/d
鸿泰66	5.6	5.19	5.31	6.16	6.30	7.26	8.1	8.3	8.7	8.26	9.12	9.18	129
鸿泰826	5.6	5.19	5.31	6.16	6.30	7.26	8.1	8.3	8.7	8.26	9.12	9.18	129
雅玉8号	5.6	5.19	5.31	6.16	6.30	8.1	8.3	8.4	8.9	8.28	9.20	10.11	137
雅玉26	5.6	5.19	5.31	6.16	6.30	8.3	8.3	8.4	8.9	8.28	9.21	10.11	138
农大108	5.6	5.19	5.31	6.16	6.30	8.2	8.4	8.4	8.9	8.28	10.1	10.11	148
华牧3号	5.6	5.19	5.31	6.16	6.30	8.3	8.4	8.12	8.20	9.3	9.29	10.16	146
秋庆1号	5.6	5.19	5.31	6.16	6.30	8.2	8.7	8.10	8.20	9.3	9.26	10.16	143
秋庆88	5.6	5.19	5.31	6.16	6.30	8.1	8.2	8.2	8.7	8.26	9.26	10.16	143
科玉188	5.6	5.19	5.31	6.16	6.30	7.26	8.2	7.30	8.5	8.22	9.26	10.16	143

2.2 不同青贮玉米品种的农艺性状比较

2.2.1 不同青贮玉米品种的株高及茎粗比较

由表2可知,9个青贮玉米品种的株高存在差异,株高范围2.54~4.08 m,平均株高为3.40 m,其中华牧3号株高最高,为4.08 m,与雅玉26差异不显著,显著高于其他品种;鸿泰66的株高最低,为2.54 m。穗位高方面,华牧3号穗位最高,为2.07

m,显著高于其他品种;科玉188的穗位最低,为1.39 m,与农大108、鸿泰826差异不显著。

9个青贮玉米品种的茎粗范围为19.83~29.30 mm,其中最粗的为华牧3号,显著高于鸿泰66、鸿泰826、秋庆88和秋庆1号,与雅玉8号、雅玉26、农大108、科玉188等品种差异不显著;秋庆1号的茎秆最细。

表2 9个青贮玉米品种的株高、穗位高及茎粗比较

品种	株高/m	穗位高/m	茎粗/mm
鸿泰66	2.54±0.26g	1.60±0.12cd	23.70±2.15bcd
鸿泰826	3.16±0.12ef	1.41±0.03de	23.57±1.00bcd
华牧3号	4.08±0.08a	2.07±0.21a	29.30±0.92a
雅玉8号	3.78±0.26bc	1.71±0.02bc	27.97±2.75ab
雅玉26	3.95±0.22ab	1.83±0.06b	25.90±3.70abc
农大108	3.02±0.16f	1.50±0.05de	24.93±3.74abc
科玉188	3.12±0.03f	1.39±0.08e	25.06±0.78abc
秋庆88	3.54±0.12cd	1.75±0.06bc	23.17±1.62cd
秋庆1号	3.42±0.08fe	1.69±0.04bc	19.83±1.96d

注:小写字母不同表示差异显著($P<0.05$),下同

2.2.2 不同青贮玉米品种的叶片特征比较

由表3可知,9个青贮玉米品种的单株叶长为79.03~104.17 cm,其中雅玉26的叶长最长,为104.17cm,显著高于鸿泰66及鸿泰826,与其品种差异不显著。在叶宽方面,鸿泰826叶宽最宽,为13.03 cm;秋庆1号叶宽最小,为9.6 cm。在绿叶数方面,鸿泰66绿叶数最多,为12片,显著高于其他品种;科玉188绿叶数最少,与雅玉8号、农大108、秋庆88差异不显著。

表3 9个青贮玉米品种的叶片特征比较

品种	叶长/cm	叶宽/cm	绿叶数/片
鸿泰66	79.03±4.62c	10.8±0.66ab	12±1.00a
鸿泰826	83.3±2.08bc	13.03±2.61a	8±1.00b
华牧3号	103.33±3.51a	11.73±2.05ab	8±0.58b
雅玉8号	100.33±16.92ab	11.8±0.27ab	5±1.53cde
雅玉26	104.17±6.72a	10.77±0.90ab	6±1.00bc
农大108	88±12.53abc	10.73±0.76ab	5±0.58de
科玉188	100.67±9.71ab	9.93±0.51b	4±0.58e
秋庆88	85.67±12.90abc	11.03±0.42ab	5±1.00de
秋庆1号	101.00±8.35ab	9.6±0.44b	6±0.53cd

2.3 不同青贮玉米品种的产草量比较

2.3.1 不同青贮玉米品种单株产量比较

由表4可知,9个青贮玉米品种的单株鲜重为1 000.00~2 166.68 g,其中最高的是雅玉26,与鸿泰66、鸿泰826、农大108及秋庆1号差异显著。在单株穗重方面,9个品种单株穗重范围为181.93~333.64 g,单株穗重最重的为雅玉26,与秋庆88差异不显著,显著高于其他品种;秋庆1号单株穗重最轻,为181.93 g,与鸿泰826差异不显著。在单株干重方面,华牧3号最重,为800.67 g,与雅玉26差异不显著,显著高于其他品种;鸿泰826单株干重最轻,为284.00 g。

表4 9个青贮玉米品种的单株产量比较

品种	单株穗重/g	单株鲜重/g	单株干重/g
鸿泰66	199.31±9.94d	1 033.33±340.20d	350.00±10.00f
鸿泰826	188.37±12.16de	1 000.00±346.99d	284.00±22.72g
华牧3号	241.61±10.51e	2 073.33±347.75a	800.67±11.02a
雅玉8号	269.5±5.50b	2 166.67±431.90a	762.00±16.17b
雅玉26	333.64±13.31a	2 166.68±381.75a	796.00±15.28ab
农大108	245.57±5.80c	1 146.67±359.07cd	521.00±19.09e
科玉188	260.1±10.15bc	1 673.33±113.72abc	657.00±35.59c
秋庆88	317.32±17.86a	1 766.67±357.96ab	643.00±13.08c
秋庆1号	181.93±7.5e	1 346.67±133.17bcd	556.67±27.17d

2.3.2 不同青贮玉米品种产草量比较

由表5可知,华牧3号的鲜草(151 007.55 kg/hm²)和干草(58 029.00 kg/hm²)产量最高,与雅玉26差异不显著;鸿泰66鲜草和干草产量最低,分别为91 004.55 kg/hm²和41 020.50 kg/hm²。

表5 9个青贮玉米品种的产草量统计表 kg/hm²

品种	鲜草	干草
鸿泰66	91 004.55±3 605.7c	41 020.50±3 607.35e
鸿泰826	106 005.3±6 000.30c	43 354.95±2 082.75de
华牧3号	151 007.55±4 582.80a	58 029.00±4 002.00a
雅玉8号	133 339.95±6 807.15b	47 523.75±2 501.25bcd
雅玉26	138 673.65±10 743.60ab	54 027.00 ±4 002.00ab
农大108	122 339.40±11 590.80b	48 357.45±4 043.40bcd
科玉188	98 998.50±12 749.10c	44 689.05±4 511.55cde
秋庆88	126 006.30±4 000.20b	49 691.55 ±3 513.60bcd
秋庆1号	128 673.15±11 151.00b	51 025.50±1 732.95bc

2.4 营养成分分析

由表6可知,9个青贮玉米品种的干物质含量为23.32%~30.77%,其中华牧3号干物质含量最高,为30.77%,与雅玉8号、雅玉26差异不显著;农大108干物质含量最低,为23.32%。9个青贮玉米品种的粗蛋白含量为7.19%~8.42%,其中华牧3

表6 9个青贮玉米品种的营养成分统计表

品种	干物质含量/%	粗蛋白含量/%
鸿泰66	27.12±2.50 bc	7.65 ±0.60a
鸿泰826	25.26 ±1.50cd	7.56± 0.99a
华牧3号	30.77±1.10 a	8.42 ±1.11a
雅玉8号	29.64±1.06 ab	7.61±0.84a
雅玉26	29.69±1.05 ab	7.91±0.40 a
农大108	23.32±2.92 d	7.19±0.95a
科玉188	25.83±0.45 cd	7.71± 0.38a
秋庆88	24.32±1.17 cd	7.86±1.09 a
秋庆1号	25.32± 0.54cd	7.46 ±0.86a

号含量最高,为8.42%,与其他品种差异均不显著,说明9个青贮玉米品种粗蛋白含量差异不大。

3 讨论与结论

产草量是衡量土地生产能力最重要的指标^[8-9],影响产草量的因素包括栽培品种的农艺性状,气候、土壤等环境条件及种植密度、施肥量等管理措施。研究表明,株高、茎粗、穗位高、单株绿叶数与生物产量均呈正相关关系,其中株高的高矮直接影响着生物产量的高低,植株越高的品种,生物产量越高^[10]。王艳霞等^[11]对20个青贮玉米品种的主要农艺性状与草产量进行相关性分析发现,株高与草产量呈显著正相关。周波等^[12]研究发现,株高是影响草产量的重要因素之一,但绝不是选择品种的唯一因素,对于风沙较大的地区,选择青贮玉米品种时还需兼顾茎秆粗度,以此来增加植株的抗倒伏性,茎秆越粗,抗倒伏能力越强,从而产量和品质也越佳,因此,在青贮玉米品种选育中可将株高和茎粗作为重要参照指标^[13]。本研究中,9个青贮玉米品种农艺性状表现均良好,未出现植株倒伏现象,对当地生态环境的适应性强。

青贮玉米不仅要农艺性状佳,还要适口性好、消化率高^[14]。另外,干物质含量越高,可被利用的营养物质越多,产生的经济效益就越大,是衡量青贮玉米品质的重要指标之一^[15]。除了青贮玉米品种本身的特性外,收获时期对产量和品质也有很大影响,收割太早水分过大,干物质积累没有达到最大量,推迟收割,营养物质转移,枯叶增多,穗轴和秸秆木质化程度高,生物学产量降低^[16]。据研究,在玉米籽粒2/3腊熟期收割(籽粒乳线下移至籽粒的3/4处),营养物质的质量最佳^[17]。青贮玉米饲料中的干物质含量在30%~35%较为适宜^[18],粗蛋白含量应大于7%较为合适^[19]。本试验中9个青贮玉米品种的干物质含量存在不同程度差异,其中华牧3号干物质含量最高,为30.77%。9个青贮玉米品种的粗蛋白含量均大于7%,华牧3号最高,为8.42%,与其他品种差异不显著。

综合高产、优质、农艺性状优良等因素进行评价,9个青贮玉米品种均可在兰州新区种植,其中中华牧3号和雅玉26具有较高的生物学产量和良好的营养品质,粗蛋白含量适中,消化率高,适口性

好,适宜在兰州新区推广种植。

参考文献:

- [1] 李向拓,吴权明,毛建昌. 饲用玉米育种要求性状特征及研究进展[J]. 西北农业学报, 2003, 12(2): 36-40.
- [2] 张吉旺,胡昌浩,王空军,等. 青饲玉米品种的比较研究[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 8-9.
- [2] 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.
- [3] 文建国,万洁,杨应东,等. 干热河谷地带青贮玉米引种试验[J]. 草业科学, 2013, 30(1): 120-124.
- [4] 石自忠,王明利,胡向东,等. 我国牧草种植成本收益变化与比较[J]. 草业科学, 2017, 34(4): 902-911.
- [5] 张仲鹏,郝曦煜,王雪. 齐齐哈尔地区适宜青贮玉米品种的筛选及综合评价[J]. 草业学报, 2024, 33(11): 228-240.
- [6] 高聚林,刘克礼,吕淑果,等. 不同类型玉米饲用栽培的营养品质研究[J]. 玉米科学, 2004, 12(S): 66-72.
- [7] 王坤龙,贾玉山,王石莹,等. 苜蓿青贮收获技术研究比较[J]. 饲料研究, 2015(10): 48-50.
- [8] 王运涛,杨志敏,刘建成,等. 冀西北地区21个燕麦品种生产性能与营养品质综合评价[J]. 草地学报, 2020, 28(5): 1311-1318.
- [9] 孙玉琴,陈彩锦,吴娟,等. 宁南半干旱区饲用高粱品种生产性能和营养价值比较研究[J]. 草地学报, 2020, 28(6): 1615-1625.
- [10] 李波,陈喜昌,高云. 青贮玉米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.
- [11] 陈艳霞,南张杰,潘金豹,等. 青贮玉米不同器官对产量和品质的影响[J]. 北京农学院学报, 2016, 31(3): 16-22.
- [12] 周波,韩小花,李小红,等. 河南省夏播青贮玉米品种筛选与综合评价[J]. 草业科学, 2021, 38(2): 316-326.
- [13] 张晓娟,徐得甲,鲁海涛等. 内蒙古河套灌区玉米优良品种筛选研究[J]. 东北农业科学, 2024, 49(4): 5-11.
- [14] 高丽娟,李良臣,贾伟星,等. 青贮玉米品种筛选试验[J]. 畜牧与饲料科学, 2010, 31(6-7): 321-322.
- [15] 刘翠,杜文华,田新会. 甘肃陇中地区中熟早熟青贮玉米品种生产性能研究[J]. 草原与草坪, 2024, 33(2): 195-202.
- [16] 孙联合,许海涛,马红珍,等. 控释氮肥与普通氮肥配施对连作夏玉米氮素积累、氮肥利用效率及产量的影响[J]. 东北农业科学, 2024, 49(4): 25-30.
- [17] Bal M A, Coors J G, Shaver R D. Impact of the maturity of corn for use as silage in the diets of dairy cows on intake, digestion, and milk production[J]. Journal of Dairy Science, 1997, 80(10): 2497-2503.
- [18] Johnson L M, Harrison J H, Davidson D, et al. Corn silage management II: Effects of hybrid, maturity, and mechanical processing on digestion and energy content[J]. Journal of Dairy Science, 2002, 85(11): 2913-2927.
- [19] 黄华莉,吴娇颖,黄文丽,等. 广西饲用青贮玉米品种的比较试验[J]. 畜牧与饲料科学, 2018, 39(7): 60-64.

(责任编辑:范杰英)