

引文格式: 侯燕红, 张一桦, 周凯, 等. 不同青贮玉米品种农艺性状及营养价值评价[J]. 云南农业大学学报(自然科学), 2022, 37(4): 604–610. DOI: [10.12101/j.issn.1004-390X\(n\).202201037](https://doi.org/10.12101/j.issn.1004-390X(n).202201037)

不同青贮玉米品种农艺性状及营养价值评价*

侯燕红¹, 张一桦¹, 周凯¹, 杨庆然², 杨维林², 刘琼花³, 姜华^{1**}, 何承刚^{1**}

(1. 云南农业大学 动物科学技术学院, 云南昆明 650201; 2. 龙陵县畜牧工作站, 云南 龙陵 678330;

3. 祥云县清华洞国有林场, 云南 祥云 672100)

摘要:【目的】对不同青贮玉米品种的农艺性状及营养价值进行分析, 为筛选适合云南省保山市种植的优质青贮玉米品种提供一定的理论参考。【方法】对 10 个青贮玉米品种乳熟期的株高、鲜质量和干质量等 8 个形态指标进行观测, 同时将全株青贮玉米切碎青贮 60 d 后测定粗蛋白、粗脂肪和粗灰分含量等 9 个营养价值指标; 采用隶属函数进行综合评价。【结果】云端 10 号的穗长、穗围、茎质量、鲜质量和干质量均显著高于其他品种 ($P<0.05$); 迪卡 667 的水分含量显著低于其他品种 ($P<0.05$), 其粗灰分、粗脂肪和粗蛋白含量均高于或显著高于其他品种 ($P>0.05$ 或 $P<0.05$)。通过隶属函数分析得出适合种植的顺序为云端 10 号>西抗 18>云青 2 号>禾玉 9566>迪卡 667>金科 932>云青 5 号>大天一号>中玉 335>奥玉 5102。【结论】综合评价认为云端 10 号、西抗 18 和云青 2 号较适合在云南保山地区推广种植。

关键词: 青贮玉米; 农艺性状; 营养价值; 隶属函数

中图分类号: S513.01

文献标志码: A

文章编号: 1004-390X (2022) 04-0604-07

Evaluation of Agronomic Traits and Nutritional Value of Different Silage Maize Varieties

HOU Yanhong¹, ZHANG Yihua¹, ZHOU Kai¹, YANG Qingran², YANG Weilin²,
LIU Qionghua³, JIANG Hua¹, HE Chenggang¹

(1. Faculty of Animal Science and Technology, Yunnan Agricultural University, Kunming 650201, China;

2. Longling County Animal Husbandry Workstation, Longling 678330, China;

3. Xiangyun County Qinghua Hole State-owned Forest Farm, Xiangyun 672100, China)

Abstract: [Purpose] To analyze the agronomic traits and nutritional value of different silage maize varieties, so as to provide some theoretical reference for screening the high quality silage maize varieties to be popularized in Baoshan City, Yunnan Province. [Methods] Eight morphological indexes, such as plant height, fresh weight and dry weight, were measured in 10 silage maize varieties at milk ripe stage. Nine nutritional values, such as crude protein, ether extract and crude ash content, were determined after the whole silage corn chopped up for 60 days, and membership function was used for comprehensive evaluation. [Results] Ear length, ear circumference, stem weight, fresh weight and dry weight of Yunduan No.10 were significantly higher than those of other corn silage varieties

收稿日期: 2022-01-29

修回日期: 2022-05-25

网络首发日期: 2022-07-04

*基金项目: 云南省重点研发计划项目 (2018BB002-02); 云南省技术创新人才 (2018HB075)。

作者简介: 侯燕红 (1996—), 女, 云南石林人, 在读硕士研究生, 主要从事牧草种质资源研究。

E-mail: 3158689189@qq.com

**通信作者 Corresponding authors: 姜华 (1976—), 女, 吉林梅河口人, 博士, 教授, 主要从事牧草种质资源与遗传育种研究。E-mail: jianghua15@163.com; 何承刚 (1972—), 男, 甘肃民勤人, 博士, 副教授, 主要从事作物栽培与耕作学研究。E-mail: chengganghe63@163.com

网络首发地址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/53.1044.S.20220630.1748.001.html>



($P<0.05$), while water content of Dika667 was significantly lower than that of other maize silage varieties ($P<0.05$), and the crude ash, ether extract and crude protein contents of Dika667 were higher or significantly higher than those of other maize silage varieties ($P>0.05$ or $P<0.05$). Through membership function analysis, the suitable planting order was Yunduan No.10>Xikang18>Yunqing No.2>Heyu9566>Dika667>Jinke932>Yunqing No.5>Datian No.1>Zhongyu335>Aoyu5102.

[**Conclusion**] The comprehensive evaluation shows that Yunduan No.10, Xikang18 and Yunqing No.2 are suitable for planting in Baoshan area of Yunnan Province.

Keywords: silage maize; agronomic traits; nutritional value; membership function

青贮玉米 (*Zea mays* L.) 是畜牧业非常重要的粗饲料来源, 具有生物产量高、纤维品质好、持绿性好、干物质和水分含量适宜等优点^[1-2]。为促进畜牧业更快速、有效地发展, 并促进供给侧结构调整和农业产业发展, 近年来, 云南省政府推出了“粮改饲”等政策, 对青贮玉米种植给予相应补贴^[3], 这不但能弥补畜牧行业的短板, 突破行业发展瓶颈, 更能解决缺乏优质饲草饲料的关键问题, 进一步缩短国内外差距, 更好地满足未来市场需求。随着肉牛羊养殖规模的不断扩大, 对青贮玉米的需求量增加, 造成青贮玉米收购价不断增长, 农牧民种植青贮玉米的积极性明显提高, 青贮玉米的种植面积也在逐年增加^[4-5], 但是, 目前云南优质青贮玉米品种的选育工作相对滞后, 可选择的专用型青贮玉米品种数量较少。农牧民选择青贮用玉米品种一般是依据经验或他人推荐, 导致选择品种的盲目性较大, 进而严重影响了青贮玉米种植的产量和收益。因此, 选育适宜当地生长且优质的青贮玉米品种, 能够帮助肉牛羊养殖业和农牧民选择优质的青贮玉米品种, 加快青贮玉米良种的推广及应用, 促进农民增收和企业增效。

目前, 国内有较多与青贮玉米品质评价有关的报道。毛靖^[6]综合分析了 6 个青贮玉米品种的农艺性状和青贮前后的营养品质, 得出最适在关中地区推广种植的青贮玉米品种; 王薇星等^[7]对 8 个青贮玉米品种在陕西关中地区种植的生产数据和常规养分指标进行综合评价, 发现最适于该地区的种植品种; 赵俊立等^[8]通过评价 14 个青贮玉米新品种农艺性状、产量以及抗性等指标, 筛选出湖北黄冈市最适合推广种植的青贮玉米品种; 王茜茜等^[9]对不同生态区 38 个青贮玉米品种的农艺性状及品质比较, 筛选出适合在青岛地区推广的青贮玉米品种; 王英成等^[10]运用主成分分

析法对 16 个青贮玉米品种进行综合评价, 得出最适合西宁地区推广种植的品种; 林语梵等^[11]采用隶属函数法对 6 个专用青贮玉米品种进行综合评价并排序, 筛选出适合当地种植的最佳品种。在云南保山进行青贮玉米品比试验的研究极少, 为帮助该地养殖企业和农户选择青贮玉米品种, 本研究以不同的青贮玉米引进品种为研究对象, 以当地青贮玉米为对照, 测定其株高、叶长、叶宽、穗长、茎质量、鲜质量和干质量等农艺性状以及青贮样品的粗蛋白、粗脂肪、粗灰分、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维、磷和钙含量以及 pH 和水分等 9 个营养价值指标, 以期筛选最适合云南保山种植的青贮玉米品种, 为推动云南省农业结构的调整提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地块位于云南省保山市龙陵镇安镇 (N24°7'41"~24°51'0", E98°5'09"~98°6'36"), 海拔 2100 m, 平均气温 14.2 °C, 年均降雨量 1900~2100 mm。播种前试验地的土壤理化性状为: 有机质含量 71.76 g/kg, 全氮含量 0.23 g/kg, 全磷含量 2.51 g/kg, 有效磷含量 135.25 mg/kg, 全钾含量 6.33 g/kg, 速效钾含量 119.99 mg/kg, pH 值 6.2。

1.2 试验设计

1.2.1 供试材料

参试的 10 个青贮玉米品种包括: 来源于北京正道农业股份有限公司的金科 932、禾玉 9566、迪卡 667、奥玉 5102 和中玉 335, 来源于云南省农业科学院的西抗 18、大天一号、云青 5 号、云端 10 号和云青 2 号。

1.2.2 小区设计

选择地势平坦、灌溉及排水良好的地块用于

试验。每个小区面积 60 m²，各个小区之间间隔 50 cm，每个品种设 3 个重复。试验地种植前清理田间杂草并深翻细土，每 667 m² 施用农家肥 800~1 200 kg 作为底肥。

1.2.3 播种

青贮玉米采用穴播，每穴 2 粒，行距 50 cm，株距 30 cm，所有小区种植于相邻地块，土壤肥力、灌溉及排水保证一致。

1.2.4 田间管理

及时防除杂草、施肥、排灌并防治虫害，确保青贮玉米正常发育。

1.3 测定指标及方法

于青贮玉米乳熟末期至蜡熟期测定相关农艺性状，并全株刈割测产。测量和收获前，将小区的每一边除去 1~2 行，两端各除去约 0.3~0.5 m，剩下的面积再进行测量和收获。每个品种随机选取 10 株玉米测定株高、叶长、叶宽、穗长、穗围、茎质量、鲜质量和干质量。将新鲜的玉米切碎作青贮处理，每个品种 3 个重复，每个重复都测定水分、粗灰分、粗脂肪、粗蛋白、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维、磷和钙含量以及 pH。测定方法参照《饲料分析及饲料质量检测技术》^[12]进行。

1.4 数据统计与分析

采用 Excel 2010 整理数据；采用 SPSS 23.0 对选取的 8 个农艺性状及 9 个营养价值指标作单因素方差分析，结果以“平均值±标准差”表示，并按照刘小艳等^[13]的方法计算 10 个青贮玉米品种所有指标的模糊隶属函数值。

2 结果与分析

2.1 不同青贮玉米品种的农艺性状分析

由表 1 可知：不同青贮玉米品种的株高为 130.30~256.80 cm，除禾玉 9566 和云端 10 号外，西抗 18 的株高显著高于其他青贮玉米品种 ($P<0.05$)；叶长为 57.40~100.30 cm，除西抗 18 外，云青 5 号和云端 10 号的叶长显著高于其他青贮玉米品种 ($P<0.05$)；叶宽为 5.55~10.80 cm，云青 2 号和云端 10 号的叶宽显著高于其他青贮玉米品种 ($P<0.05$)；云端 10 号的穗长、穗围、茎质量、鲜质量和干质量均显著高于其他青贮玉米品种 ($P<0.05$)。10 个青贮玉米品种中，奥玉 5102 的各个农艺性状指标值均最小。

2.2 不同青贮玉米品种营养价值评价

由表 2 可知：大天一号的含水量最高 (79.11%)，其次是云端 10 号 (79.02%)，两者之

表 1 10 个青贮玉米品种农艺性状
Tab. 1 Agronomic traits of 10 silage maize varieties

品种 variety	株高/cm plant height	叶长/cm leaf length	叶宽/cm leaf width	穗长/cm ear length	穗围/cm ear circumference	茎质量/g stem weight	鲜质量/g fresh weight	干质量/g dry weight
金科 932 Jinke932	176.20±6.76 d	65.60±4.82 e	6.15±0.38 de	11.80±1.23 ef	14.00±0.60 c	262.00±46.39 de	308.50±53.49 de	83.72±16.50 cd
禾玉 9566 Heyu9566	243.14±5.60 ab	79.42±3.50 cd	6.71±0.29 c	14.00±1.85 cde	14.71±0.68 c	363.57±39.64 cd	425.00±49.03 cd	76.97±10.67 d
迪卡 667 Dika667	204.70±7.52 c	69.60±3.27 e	6.95±0.53 cd	13.10±0.86 cdef	14.05±0.38 c	267.50±30.61 de	304.50±34.33 de	84.30±10.23 cd
奥玉 5102 Aoyu5102	130.30±4.20 e	57.40±2.13 f	5.55±0.26 e	9.60±1.41 f	11.55±1.41 d	173.50±17.27 e	194.50±17.48 e	53.97±6.85 d
中玉 335 Zhongyu335	187.80±5.17 cd	72.40±1.81 de	6.70±0.25 d	13.00±0.60 def	13.50±0.40 cd	271.00±27.27 de	307.00±29.21 de	84.55±12.54 cd
西抗 18 Xikang18	256.80±6.58 a	94.70±2.54 ab	9.10±0.23 b	17.10±1.31 bc	15.60±0.50 bc	520.00±48.13 bc	603.00±55.87 bc	122.70±12.10 bcd
云青 5 号 Yunqing No.5	234.70±6.77 b	100.30±3.78 a	9.40±0.41 b	18.90±1.70 b	15.15±0.87 bc	557.50±68.99 b	639.50±75.81 b	151.88±28.36 bc
大天一号 Datian No.1	201.80±6.56 c	82.10±1.77 c	7.90±0.28 c	13.50±1.18 cdef	14.90±0.53 bc	331.50±43.08 de	386.00±51.28 de	105.20±16.66 cd
云端 10 号 Yunduan No.10	244.70±3.77 ab	99.90±1.44 a	10.80±0.36 a	22.70±0.88 a	20.00±0.42 a	922.50±71.82 a	1067.00±85.72 a	282.06±35.63 a
云青 2 号 Yunqing No.2	227.70±6.43 b	86.90±2.24 bc	10.80±0.53 a	16.80±1.52 bcd	17.00±0.61 b	619.50±110.89 b	711.00±132.15 b	178.59±35.98 b

注：同列中不同小写字母间差异显著 ($P<0.05$)；下同。
Note: In the same column, different lowercase letters indicate significant difference ($P<0.05$); the same as below.

表 2 10 个青贮玉米品种的营养价值
Tab. 2 Nutritional quality of silage samples of 10 maize varieties

品种 variety	水分/% moisture	粗灰分/% CA	粗脂肪/% EE	酸性洗涤纤维/% ADF	中性洗涤纤维/% NDF	钙/% Ca	磷/% P	pH	粗蛋白/% CP
金科 932 Jinke932	72.69±0.64 c	4.37±0.12 abc	3.37±0.26 ab	30.22±2.09 bcd	48.27±2.07 c	0.21±0.01 ab	0.22±0.03 ab	3.74±0.01 ab	5.12±0.10 c
禾玉 9566 Heyu9566	76.52±0.51 ab	4.13±0.57 abc	2.93±0.09 ab	26.89±3.02 cd	54.93±11.40 bc	0.21±0.01 ab	0.19±0.03 b	3.81±0.01 a	5.62±0.08 b
迪卡 667 Dika667	63.05±1.17 d	5.03±0.18 a	4.47±2.04 a	28.56±0.47 bcd	67.27±10.23 abc	0.19±0.01 abc	0.29±0.04 ab	3.87±0.01 a	6.09±0.24 a
奥玉 5102 Aoyu5102	77.12±1.10 ab	4.23±0.09 abc	2.03±0.24 b	21.02±4.62 d	68.47±4.81 abc	0.18±0.00 abc	0.23±0.03 ab	3.61±0.02 ab	3.99±0.09 g
中玉 335 Zhongyu 335	76.11±1.08 b	3.68±0.00 c	2.53±0.43 ab	37.16±0.64 ab	60.93±3.93 bc	0.19±0.02 abc	0.30±0.04 ab	3.72±0.04 ab	4.11±0.00 efg
西抗 18 Xikang18	76.98±1.13 ab	4.73±0.09 ab	2.50±0.12 ab	33.37±0.64 abc	62.93±5.15 abc	0.13±0.02 d	0.19±0.03 b	3.68±0.02 ab	4.48±0.17 de
云青5号 Yunqing No.5	77.14±0.64 ab	4.10±0.06 bc	1.30±0.06 b	40.44±6.89 a	76.07±2.55 ab	0.23±0.03 a	0.19±0.03 b	3.70±0.09 ab	4.76±0.08 d
大天一号 Datian No.1	79.11±0.77 a	4.33±0.07 abc	2.80±0.17 ab	37.60±0.53 ab	67.53±10.58 abc	0.15±0.01 cd	0.24±0.04 ab	3.67±0.01 ab	4.03±0.07 fg
云端10号 Yunduan No.10	79.02±0.34 a	4.27±0.22 abc	3.30±0.36 ab	31.90±0.38 abc	87.47±10.15 a	0.17±0.01 bcd	0.27±0.03 ab	3.68±0.02 ab	4.19±0.13 efg
云青2号 Yunqing No.2	78.46±0.12 ab	3.98±0.07 bc	3.50±0.45 ab	31.07±0.24 abc	60.47±6.62 bc	0.21±0.01 ab	0.32±0.02 a	3.17±0.58 b	4.40±0.14 def

注/Note: CA. crude ash; EE. ether extract; ADF. acid detergent fiber; NDF. neutral detergent fiber; CP. crude protein; 下同/the same as below.

间差异不显著 ($P>0.05$); 迪卡 667 的粗灰分含量显著高于中玉 335、云青 5 号和云青 2 号 ($P<0.05$), 其余品种间差异均不显著 ($P>0.05$); 迪卡 667 的粗脂肪含量显著高于奥玉 5102 和云青 5 号 ($P<0.05$), 其余品种间差异均不显著 ($P>0.05$); 云青 5 号的酸性洗涤纤维含量显著高于金科 932、禾玉 9566、迪卡 667 和奥玉 5102 ($P<0.05$), 其余品种间差异均不显著 ($P>0.05$); 云端 10 号的中性洗涤纤维含量显著高于金科 932、禾玉 9566、中玉 335 和云青 2 号 ($P<0.05$), 其余品种间差异均不显著 ($P>0.05$); 钙和磷含量最高的分别是云青 5 号和云青 2 号; 除云青 2 号外, 各品种的 pH 无显著差异 ($P>0.05$); 迪卡 667 的粗蛋白含量显著高于其他品种 ($P<0.05$)。

2.3 10 个青贮玉米品种性状变化分析

由表 3 可知: 10 个青贮玉米品种各个性状指标的变异系数为 6.25%~73.80%, 变异系数平均值为 29.82%, 各性状的变异系数之间差异较大,

表 3 10 个青贮玉米品种性状
Tab. 3 Traits of 10 silage maize varieties

指标 index	平均值 average value	标准差 standard deviation	变异系数/% variable coefficient
株高/cm plant height	209.78	41.22	19.65
叶长/cm leaf length	80.88	16.64	20.58
叶宽/cm leaf width	8.05	2.14	26.59
穗长/cm ear length	15.08	5.30	35.12
穗围/cm ear circumference	15.06	3.02	20.09
茎质量/g stem weight	0.43	0.28	64.54
鲜质量/g fresh weight	496.75	323.08	65.04
干质量/g dry weight	123.80	91.37	73.80
水分/% moisture	75.62	4.73	6.25
粗灰分/% CA	4.29	0.53	12.35
粗脂肪/% EE	2.87	1.31	45.64
酸性洗涤纤维/% ADF	31.83	6.90	21.68
中性洗涤纤维/% NDF	65.43	15.12	23.11
钙/% Ca	0.19	0.04	21.05
磷/% P	0.25	0.07	28.00
pH	3.66	0.32	8.74
粗蛋白/% CP	4.67	0.69	14.78

说明外界环境对这些性状的影响不一致。其中, 变异系数较高的 5 个性状为干质量、鲜质量、茎质量、粗脂肪含量和穗长, 其范围为 35.12%~73.80%, 表明这 5 个性状为不稳定性状, 受外界环境影响较大。青贮样品水分、pH、粗灰分和粗蛋白含量以及株高的变异系数较低, 其范围为 6.25%~19.65%, 表明这 5 个性状较为稳定, 不易被外界环境调控。

2.4 不同青贮玉米品种各指标综合评价

由表 4 可知: 10 个青贮玉米品种的农艺性状和营养成分综合排名依次为云端 10 号>西抗 18>云青 2 号>禾玉 9566>迪卡 667>金科 932>云青 5 号>大天一号>中玉 335>奥玉 5102。

3 讨论

优质的青贮玉米品种应该具有生物学产量较高、农艺性状优良和营养价值良好等指标^[14-15]。将不同青贮玉米品种的农艺性状和营养价值进行分析比较, 有利于筛选出产量高且具有优质营养品质的青贮玉米品种, 对指导和推广种植营养丰富的青贮玉米品种具有重要意义。

青贮玉米良种的优良农艺性状包括植株高大粗壮和穗部性状较好等^[16]。李波等^[17]认为: 影响青贮玉米生物产量的主要因素有株高和穗部性状等。何文铸等^[18]研究指出: 在众多农艺性状指标中, 可通过秸秆产量、籽粒产量和株高等 3 个指标进行辅助选择, 以获得高生物产量的青贮玉米。本研究的 10 个青贮玉米品种中, 株高最高的为西抗 18 和云端 10 号, 其值分别为 256.80 和 244.70 cm, 茎质量最大的为云端 10 号, 植株高大并且粗壮, 抗倒伏能力强, 产量也较高。云青 5 号和云端 10 号的叶长最长, 分别为 100.30 和 99.90 cm, 但两者差异不大, 叶宽值最大的为云青 2 号, 其次为云端 10 号, 叶长和叶宽反映了植株的叶面积, 叶面积大有利于植株进行光合作用, 进而有利于植物生长和有机物积累; 但植物也有蒸腾作用, 叶面积较大其蒸腾作用较强, 为防止植物发生干旱, 应及时浇灌。穗长和穗围值最大的均为云端 10 号, 其穗部性状较好, 有利于提高青贮玉米产量。云端 10 号的干质量和鲜质量最大, 更能直观显示出云端 10 号的产量较高。从 10 个青贮玉米品种的农艺性状可初步得出

云端 10 号的表现较为良好, 但其综合性状是否良好还需进一步分析其营养价值。

青贮草产品中低 pH 值可抑制酵母菌和霉菌生长, 饲料可保存良好。本研究中各品种的 pH 值均低于 4.0, 有利于饲料保存。已有研究表明: 青贮玉米的营养价值与中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维含量负相关, 与粗蛋白、粗脂肪、钙和磷含量正相关, 适宜的粗灰分和水分含量有利于饲料发酵^[19-22]。青贮玉米适宜的水分含量为 65%~70%^[23], 过高或过低都会使饲料腐烂变质。本研究中, 虽然水分含量高于 75% 的样品占多数, 但青贮后的玉米无论是感官、营养价值或青贮品质均未受影响。青贮玉米适宜的粗灰分含量为 3%~5%^[19], 本研究中除迪卡 667 的粗灰分含量为 5.03% 以外, 其余品种的粗灰分含量均达到了青贮饲料标准。本研究中, 钙和磷含量最高的品种为云青 2 号, 此品种青贮后大部分的矿物质含量能被保持下来, 用于反刍动物瘤胃微生物以及自身的生长发育^[20]。中性洗涤纤维和酸性洗涤纤维含量低说明粗饲料品质及消化率高^[21]。本研究中, 酸性洗涤纤维和中性洗涤纤维含量最低的分别为奥玉 5102 和金科 932, 但这 2 个品种的农艺性状与其他 8 个玉米品种相比较差。迪卡 667 的粗脂肪和粗蛋白含量在 10 个青贮玉米品种中均为最高, 但农艺性状居于中间位置, 这可能与青贮玉米的品种、遗传以及在当地的适应性有关。说明单一性状不能准确有效地判断某青贮玉米品种是否适合在某地区推广种植, 运用综合评价方法更能准确有效地判断综合表现更优良的青贮玉米品种。常用的综合分析评价方法有隶属函数法和主成分分析法。模糊隶属函数法是对多种因素影响的事物作出全面评价的方法, 可避免单一分析指标的片面性^[24]。张士龙等^[25]和刘春荣等^[26]采用主成分分析法和隶属函数法对玉米品种进行综合评价, 准确地判断了各个玉米品种的综合表现。因此, 本研究采用隶属函数法计算 10 个青贮玉米品种的隶属函数值, 并对其进行综合评价, 得出云端 10 号、西抗 18 和云青 2 号的隶属函数值均大于 0.5, 综合性状较好。

4 结论

不同青贮玉米品种的株高、叶长、叶宽、穗

表 4 10 个青贮玉米品种农艺性状和营养价值指标的隶属函数值

Tab. 4 Subordinate function (SF) values of agronomic traits and nutritional value in 10 silage maize varieties

品种 variety	株高 plant height	叶长 leaf length	叶宽 leaf width	穗长 ear length	穗围 ear circumference	茎质量 stem weight	鲜质量 fresh weight	干质量 dry weight	水分 moisture	粗灰分 CA	粗脂肪 EE	酸性洗涤 纤维 ADF	中性洗涤 纤维 NDF	钙 Ca	磷 P	pH	粗蛋白 CP	平均隶属度 average SF values	排名 ranking
金科 932 Jinke932	0.36	0.19	0.11	0.17	0.29	0.12	0.13	0.13	0.40	0.77	0.69	0.58	0.69	0.88	1.00	0.19	0.54	0.426 5	6
禾玉 9566 Heyu9566	0.89	0.51	0.22	0.34	0.37	0.25	0.26	0.10	0.16	0.48	0.65	0.63	1.00	1.00	0.25	0.09	0.78	0.470 3	4
迪卡 667 Dika667	0.59	0.28	0.27	0.27	0.30	0.13	0.13	0.13	1.00	0.66	0.52	0.84	0.83	0.62	0.04	0	1.00	0.446 8	5
奥玉 5102 Aoyu5102	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0	1.00	0.74	0.52	0.75	0.82	0.38	0	0.254 5	10
中玉 335 Zhongyu335	0.45	0.35	0.22	0.26	0.23	0.13	0.13	0.13	0.19	0.58	0.23	1.00	0.48	0	0.27	0.22	0.05	0.290 5	9
西抗 18 Xikang18	1.00	0.87	0.68	0.57	0.48	0.46	0.47	0.30	0.13	1.00	0.39	0.20	0.68	0.62	0.68	0.28	0.23	0.532 2	2
云青5号 Yunqing No.5	0.83	1.00	0.73	0.71	0.43	0.51	0.51	0.43	0	0.68	0	0	0.29	0.12	0	0.29	0.02	0.385 7	7
大天一号 Datian No.1	0.57	0.58	0.45	0.30	0.40	0.21	0.22	0.22	0.12	0.20	0.38	0.44	0.63	1.00	0.20	0.24	0.36	0.383 4	8
云端10号 Yunduan No.10	0.90	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.01	0.51	0.47	0.18	0.51	0.50	0.40	0.28	0.09	0.637 4	1
云青2号 Yunqing No.2	0.77	0.69	1.00	0.55	0.64	0.60	0.59	0.55	0.04	0.56	0.63	0.53	0	0	0.64	1.00	0.19	0.528 0	3

长、穗围、鲜质量、干质量以及水分、粗蛋白、粗灰分、粗脂肪、酸性洗涤纤维、中性洗涤纤维、磷、钙含量和 pH 均有较大差异。因此,在选育适宜于某一地区推广种植的青贮玉米品种时应综合考虑青贮玉米的农艺性状及品质性状。本研究表明:青贮玉米品种云端 10 号、西抗 18 和云青 2 号的综合表现更佳,更适合在云南保山地区进行推广种植。

[参考文献]

- [1] 尤育品,温恬,钟观新,等.不同品种青贮玉米农艺性状及营养成分研究[J].现代畜牧兽医,2020(12): 1.
- [2] 刘颖慧,郭明,贾树利,等.影响青贮玉米品质因素研究进展[J].作物杂志,2018(2): 6. DOI: 10.16035/j.issn.1001-7283.2018.02.002.
- [3] 袁福锦,吴文荣,余梅,等.云南暖温带青贮用玉米品比试验[J].中国草食动物科学,2021,41(2): 33. DOI: 10.3969/j.issn.2095-3887.2021.02.007.
- [4] 杨丽萍,严蕊,陈洁娟.云南省全株玉米青贮质量跟踪评价报告[J].云南畜牧兽医,2020(2): 31. DOI: 10.3969/j.issn.1005-1341.2020.02.012.
- [5] 原婷.云南省肉牛产业发展问题研究[D].昆明:云南农业大学,2018.
- [6] 毛靖.六个青贮玉米品种在关中地区的适应性及品质研究[D].杨凌:西北农林科技大学,2018.
- [7] 王薇星,杨培志,呼天明.关中地区不同品种青贮玉米生产特性与营养品质的研究[J].畜牧兽医杂志,2019,38(2): 16. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6704.2019.02.005.
- [8] 赵俊立,常海滨,李宁.黄冈市青贮玉米新品种比较试验[J].湖北农业科学,2018,57(24): 60. DOI: 10.14088/j.cnki.issn0439-8114.2018.24.016.
- [9] 王茜茜,葛兆鹏,裴玉贺,等.38个青贮玉米品种的农艺性状及品质比较[J].西南农业学报,2020,33(3): 487. DOI: 10.16213/j.cnki.scjas.2020.3.004.
- [10] 王英成,芦光新,邓晖,等.基于主成分分析的青贮玉米品种农艺性状评价及筛选研究[J].草地学报,2019,27(6): 1725. DOI: 10.11733/j.issn.1007-0435.2019.06.032.
- [11] 林语梵,朱鸿福,王丽慧,等.宁夏黄灌区专用青贮玉米品种生产性能和营养价值研究[J].草业学报,2019,28(8): 40. DOI: 10.11686/cyxb2018820.
- [12] 张丽英.饲料分析及饲料质量检测技术[M].北京:中国农业大学出版社,2000.
- [13] 刘小艳,刘欣宇,王梅.隶属函数的确定及应用[J].电脑知识与技术,2010,6(31): 8831.
- [14] 戴忠民,高凤菊,王友平,等.青贮玉米的育种及发展趋势[J].玉米科学,2004,12(9): 9. DOI: 10.13597/j.cnki.maize.science.2004.04.003.
- [15] 曾德斌,王军民,吴向阳,等.青贮玉米不同品种和生育时期植株体的营养品质分析[J].湖北农业科学,2019,58(15): 85. DOI: 10.14088/j.cnki.issn0439-8114.2019.05.020.
- [16] 王瑞.青贮玉米在饲料中的应用[J].今日畜牧兽医,2016(10): 21.
- [17] 李波,陈喜昌,高云,等.青贮玉米生物产量与植株主要农艺性状相关性的研究[J].玉米科学,2005,13(2): 76. DOI: 10.13597/j.cnki.maize.science.2005.02.024.
- [18] 何文铸,刘永红,杨勤,等.影响青贮玉米生物产量关键指标的筛选及其遗传研究[J].玉米科学,2009,17(2): 29. DOI: 10.13597/j.cnki.maize.science.2009.02.009.
- [19] 张家华,王永必,杨庆然,等.龙陵县不同青贮玉米品种农艺性状及营养成分分析[J].中国奶牛,2019(9): 47. DOI: 10.19305/j.cnki.11-3009/s.2019.09.011.
- [20] 张勇,朱宇旌.反刍动物瘤胃微生物对粗饲料的利用[J].中国奶牛,2003(6): 31. DOI: 10.3969/j.issn.1004-4264.2003.06.014.
- [21] 穆怀彬.近红外光谱技术在玉米营养品质和青贮玉米品质评定中的研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2008.
- [22] 黎慧.不同品种青贮玉米在收获期主要营养成分变化规律的研究[D].呼和浩特:内蒙古农业大学,2015.
- [23] 兰静,潘博,王冰,等.东北青贮玉米品质现状分析[J].黑龙江农业科学,2019(10): 95. DOI: 10.11942/j.issn1002-2767.2019.10.0095.
- [24] 何雪银,文仁来,吴翠荣,等.模糊隶属函数法对玉米苗期抗旱性的分析[J].西南农业学报,2008,21(1): 52. DOI: 10.16213/j.cnki.scjas.2008.01.016.
- [25] 张士龙,贺正华,黄益勤,等.主成分分析和隶属函数法对含非洲种质青贮玉米的评价[J].湖北农业科学,2016,55(15): 3824. DOI: 10.14088/j.cnki.issn0439-8114.2016.15.005.
- [26] 刘春荣,张国新,王秀萍.主成分分析及隶属函数法综合评价玉米苗期耐盐性[J].安徽农业科学,2015,43(28): 13. DOI: 10.3969/j.issn.0517-6611.2015.28.005.

责任编辑: 何馨成