

10 个饲用型甜高粱品种(系)在民勤县的品比试验初报

许文斌¹, 王国文²

(1. 民勤县东坝镇人民政府农业综合服务中心, 甘肃 民勤 733399; 2. 民勤县农业技术推广中心, 甘肃 民勤 733399)

摘要: 在民勤县对引进的 10 个饲用型甜高粱品种(系)进行了品比试验。结果表明, 平均折合生物产量以大力士最高, 为 167 510.40 kg/hm²; 辽甜 15-1 次之, 为 166 206.45 kg/hm²; 牛魔王居第 3 位, 为 155 817.90 kg/hm²; 克沃 5 号居第 4 位, 为 153 633.45 kg/hm²; 猛犸 1180 居第 5 位, 为 130 978.80 kg/hm²。5 个品种(系)的生物平均折合产量均在 120 000.00 kg/hm² 以上。其中大力士、牛魔王、猛犸综合性状突出, 茎秆汁液糖锤度适中, 无病虫害发生, 可作为民勤县适栽品种推广。辽甜 15-1 和克沃 5 号平均折合生物产量、茎秆汁液糖锤度、籽粒平均折合产量均较高, 但辽甜 15-1 蚜虫发生较重。克沃 5 号叶部病害中度发生, 茎叶早衰程度重。这两个品种(系)应继续进行试验。

关键词: 饲用型甜高粱; 品种(系); 品比试验; 鲜草产量; 生物产量; 籽粒产量; 糖锤度

中图分类号: S514 **文献标志码:** A **文章编号:** 1001-1463(2020)01-0008-06

[doi:10.3969/j.issn.1001-1463.2020.01.002](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1463.2020.01.002)

甜高粱 [*Sorghum bicolor* L. Moench] 为禾本科高粱属一年生草本植物, 具有很强的抗旱、耐瘠、耐盐碱特性, 适宜在西北地区贫瘠土地上大规模种植, 而且由于生长快、产量高和茎秆富含糖分, 被誉为“生物能源系

统中的最有力竞争者”^[1-2]。甜高粱作为干旱、半干旱地区可持续发展的一种主要作物, 在饲料、糖料、能源开发方面极具开发价值^[1], 尤其作为青贮饲料具有转化率高、营养丰富的优势^[2]。发展甜高粱生产对促

收稿日期: 2019-08-14; **修订日期:** 2019-10-30

作者简介: 许文斌 (1989—), 男, 甘肃民勤人, 助理农艺师, 主要从事农业技术推广工作。联系电话: (0)17752155566。Email: 626606196@qq.com

执笔人: 王国文。

- [J]. 中国农业生态学报, 2012, 20(4): 488-494.
- [13] 安亚虹, 周 珩, 李 婧, 等. 黄瓜防病促长型微生物制剂的筛选与利用[J]. 中国蔬菜, 2014, 1(2): 36-40.
- [14] 张鸿雁, 薛泉宏, 申光辉, 等. 放线菌制剂对人参生长及根域土壤微生物区系的影响[J]. 应用生态学报, 2013, 24(8): 2287-2293.
- [15] 张丽娟, 曲继松, 郭文忠, 等. 微生物菌肥对黄河上游地区设施土壤微生物及酶活性的影响[J]. 中国土壤与肥料, 2014(5): 32-37.
- [16] 李 锐, 刘 瑜, 褚贵新. 不同种植方式对绿洲农田土壤酶活性与微生物多样性的影响[J]. 应用生态学报, 2015, 26(2): 490-496.
- [17] 吴宏亮, 康建宏, 陈 阜, 等. 不同轮作模式对砂田土壤微生物区系及理化性状的影响[J]. 中国生态农业学报, 2013, 21(6): 674-680.
- [18] 刘素慧, 刘世琦, 张自坤, 等. EM 对连作大蒜根际土壤微生物和酶活性的影响[J]. 植物营养与肥料学报, 2011, 17(3): 718-723.
- [19] 王 涛, 乔卫花, 李玉奇, 等. 轮作和微生物菌肥对黄瓜连作土壤理化性状及生物活性的影响[J]. 土壤通报, 2011, 42(3): 578-583.
- [20] 李金岚, 王红芬, 洪坚平. 生物菌肥对采煤沉陷区复垦土壤酶活性的影响[J]. 山西农业科学, 2010, 38(2): 53-54.
- (本文责编: 陈 伟)

进农村产业结构调整,增加农民收入等均具有重要的意义。民勤县 2016 年羊存栏 100.60 万只,牛存栏 3.58 万头^[3],导致饲草需求量巨大,全县 2016 年饲草种植面积为 6 951.3 hm²^[4]。民勤地区气象条件适宜种植甜高粱^[5-7],目前甜高粱已成为民勤县的主要饲草作物之一。为了选择适宜本地推广种植的甜高粱品种,民勤县农业技术推广中心于 2017 年对从武威市农业科学院引进的 10 个饲用型甜高粱品种(系)进行了品比试验,现将结果报道如下。

1 材料与方 法

1.1 试验地概况

试验地位于民勤县收成镇中兴村。当地海拔 1 309 m,年平均气温 8.3 ℃,年平均降水量 113 mm,蒸发量 2 644 mm,年均日照时数 3 074 h,≥10 ℃有效积温 3 521.9 ℃,无霜期 179 d,属于温带大陆性极干旱气候。试验地土壤为壤土,肥力中等,春灌地前茬厚皮甜瓜。

1.2 供试材料

供试饲用型甜高粱品种(系)共 10 个,分别为辽甜 15-1、N32F2026、大奖 505、大卡、科甜 11 号、克沃 5 号、海牛(BMR)、大力士、猛犸 1180、牛魔王,均由武威市农业科学院提供。

1.3 试验方法

试验采用完全随机区组设计,每品种为 1 小区,3 次重复,小区面积 18.9 m²(7.0 m×2.7 m),6 行区,小区间距 0.8 m。2017 年 4 月 17 日结合整地一次性基施磷酸二铵 375 kg/hm²、硫酸钾 150 kg/hm²、尿素 150 kg/hm²、硫酸锌 15 kg/hm²,人工撒施后旋耕并镇压。试验采用全膜覆土平作穴播栽培,覆膜前用 42%甲·乙·莠悬浮剂 2 250 g/hm²兑水 900 kg 全地面喷施进行土壤封闭,以防除田间杂草。4 月 23 日用幅宽 1.4 m 的地膜按膜面宽 1.2 m、膜间距 0.3 m 的方式

进行人工全地面覆膜。5 月 5 日采用人工膜上打孔穴播方式按行距 50 cm、株距 20 cm 的规格播种,每穴点播 4~8 粒,种植密度为 100 050 株/hm²。田间管理按“甜高粱栽培技术规范”进行^[8]。5 月 12 日出苗后,保苗率低于 98%的小区进行补种或补苗。6 月 12 灌头水,7 月 16 日灌二水,并随水追施尿素 600 kg/hm²;8 月 10 日灌三水,9 月 2 日灌四水,生育期灌水 4 次。灌二水后人工除草 1 次,于 9 月 27 日收获。生育期间未采取任何病虫害防治措施。田间观察记载各参试品种(系)的物候期、田间长势、农艺性状和抗逆性,其余田间管理同当地大田。主要特征、特性调查记载、室内测定项目均按《全国高粱品种区域试验调查记载项目及标准》记录^[8-10]。

1.4 测定指标及方法

1.4.1 物候期观测 包括出苗期、分蘖期、拔节期、抽穗期、开花期、成熟期及生育天数(出苗至成熟),以各生育期 75% 的指标出现为度。

1.4.2 农艺性状测定 收获时各小区随机选取 10 株收获整株,调查株高、茎粗、叶长、叶宽、总叶片数、绿叶数、茎节数及分蘖数。

1.4.3 茎秆汁液糖锤度和鲜草产量及籽粒产量测定 各小区随机选取 10 株,用 WYT 型手持糖量计(成都光学仪器厂,测量范围≤32%)测定从基部向上第 7 节间茎秆汁液糖锤度。9 月 27 日将各小区地上部分全部收获,用电子秤称小区全部秸秆重量(鲜草产量)。对收获时能完全成熟的甜高粱每小区随机取 10 株植株的成熟果穗放入网袋,风干后脱粒称重(籽粒产量)。

1.4.4 数据分析方法 试验数据用 Excel 软件进行整理,方差分析与多重比较采用农业田间试验统计软件 SAE5.0.0 进行比较分析。

2 结果与分析

2.1 物候期

按照全生育期将甜高粱熟性划分为极早熟、早熟、中熟、晚熟、极晚熟等 5 种^[9]。从表 1 可知, 参试的 10 个饲用型甜高粱品种(系)拔节期前生育进程表现基本一致, 拔节期以后具有明显的差异。出苗期为 5 月 12—13 日, 从播种到出苗历时 8~9 d; 分蘖期为 5 月 25—27 日。各品种(系)苗期生长缓慢, 出苗到拔节期需 32~41 d。各参试品种(系)拔节期分化明显, 其中以克沃 5 号拔节最早, 为 6 月 13 日; N32F2026 拔节最迟, 为 6 月 21 日; 其余品种(系)拔节期集中在 6 月 14—17 日。拔节到抽穗期为快速生长期, 参试各品种(系)间出现显著差异, 其中以大奖 505 抽穗最早(7 月 5 日), 克沃 5 号、辽甜 15-1 抽穗最迟(7 月 29 日); 科甜 11 号于 7 月 14 日抽穗, N32F2026 于 7 月 28 日抽穗, 其余品种(系)不抽穗, 收获时有个别植株孕穗或抽穗。开花期最早的是大奖 505, 为 7 月 9 日; 最迟的是克沃 5 号、N32F2026, 均为 8 月 3 日。成熟时间最早的是大奖 505、N32F2026, 均为 9 月 8 日; 最迟的是克沃 5 号, 为 9 月 17 日。10 个参试品种(系)的主要性状的变异幅度较大, 根据抽穗、成熟期将参试品种(系)分为中熟品种和极晚熟品种 2 类, 其中中熟品种(系)有

大奖 505、N32F2026、科甜 11 号、辽甜 15-1、克沃 5 号; 极晚熟品种(系)有: 海牛(BMR)、大力士、猛犸 1180、大卡、牛魔王。在试验区气候条件下, 大奖 505、N32F2026、科甜 11 号、辽甜 15-1、克沃 5 号均能正常抽穗并且籽粒能够成熟, 生育期为 118~127 d; 海牛(BMR)、大力士、猛犸 1180 个别植株有开花现象, 但结实性极差, 且不成熟; 大卡、牛魔王未抽穗开花, 也未成熟, 只能以收获茎秆为主。

2.2 农艺性状

从表 2 可以看出, 参试 10 个品种(系)株高为 232.30~330.63 cm, 以海牛(BMR)最高, 为 330.63 cm; 牛魔王次之, 为 328.73 cm; 大卡居第 3 位, 为 321.87 cm; 猛犸 1180 居第 4 位, 为 320.97 cm; 克沃 5 号居第 5 位, 为 307.67 cm; 大力士居第 6 位, 为 300.47 cm; 其余品种(系)株高均低于 300 cm, 以科甜 11 号最矮, 为 232.30 cm。茎粗为 12.45~20.71 mm, 海牛(BMR)茎秆最粗, 为 20.71 mm; 大奖 505 茎秆最细, 为 12.45 mm。叶长为 83.00~115.60 cm, 牛魔王叶片最长, 为 115.60 cm; 大奖 505 叶片最短, 为 83.00 cm。叶宽为 7.67~10.22 cm, 科甜 11 号叶片最宽, 为 10.22 cm; 大奖 505 叶片最窄, 为 7.67 cm。茎节数为 9.0~13.7 个, 最多的是辽甜 15-1、N32F2026, 均为 13.7

表1 10个饲用型甜高粱品种(系)的物候期及生育期

品种(系)	物候期/(日/月)						生育期/d	收割时生育期
	出苗期	分蘖期	拔节期	抽穗期	开花期	成熟期		
辽甜15-1	13/5	26/5	17/6	29/7	31/7	16/9	126	完熟期
N32F2026	12/5	26/5	21/6	28/7	3/8	8/9	118	完熟期
大奖505	12/5	25/5	14/6	5/7	9/7	8/9	118	完熟期
大卡	12/5	27/5	14/6					未抽穗
科甜11号	13/5	26/5	19/6	14/7	20/7	9/9	119	完熟期
克沃5号	13/5	26/5	13/6	29/7	3/8	17/9	127	完熟期
海牛(BMR)	12/5	26/5	14/6					未抽穗
大力士	12/5	25/5	14/6					未抽穗
猛犸1180	12/5	26/5	14/6					未抽穗
牛魔王	12/5	27/5	14/6					未抽穗

表2 10个饲用型甜高粱品种(系)的农艺性状

品种(系)	株高 /cm	茎粗 /mm	叶长 /cm	叶宽 /cm	茎节数 /个	分蘖数 /个	绿叶数 /片	总叶片数 /片
辽甜15-1	296.20	19.59	89.80	9.53	13.7	8.1	54.4	71.2
N32F2026	277.90	18.79	85.30	9.24	13.7	3.5	20.5	28.3
大奖505	237.47	12.45	83.00	7.67	9.0	9.0	43.9	58.0
大卡	321.87	18.49	112.67	8.82	12.9	3.7	15.3	31.1
科甜11号	232.30	18.20	94.27	10.22	9.8	3.7	15.3	26.7
克沃5号	307.67	16.69	91.20	8.05	13.4	6.2	26.9	44.8
海牛(BMR)	330.63	20.71	107.53	8.29	12.6	3.8	21.1	38.3
大力士	300.47	19.57	108.87	8.88	10.7	5.6	32.0	49.3
猛犸1180	320.97	19.46	100.27	9.24	13.3	3.4	23.9	31.5
牛魔王	328.73	19.30	115.60	8.51	12.8	3.3	26.4	37.1

个;最少的是大奖 505,为 9.0 个。分蘖数为 3.3~9.0 个;大奖 505 分蘖数最多,为 9.0 个,牛魔王最少,为 3.3 个。绿叶数为 15.3~54.4 片,辽甜 15-1 绿叶数最多,为 54.4 片;大卡、科甜 11 号最少,均为 15.3 片。总叶片数为 26.7~71.2 片,辽甜 15-1 叶片数最多,为 71.2 片;科甜 11 号最少,为 26.7 片。

2.3 产量

甜高粱收获时的茎叶鲜草产量是衡量能否作为饲料作物种植的重要指标。从表 3 可以看出,参试各品种(系)的鲜草平均折合产量为 65 309.25~167 510.40 kg/hm²,以大力士最高,为 167 510.40 kg/hm²;牛魔王次之,为 155 817.90 kg/hm²;辽甜 15-1 居第 3 位,为 151 028.85 kg/hm²;克沃 5 号居第 4 位,为 142 651.35 kg/hm²;猛犸 1180 居第 5 位,为 130 978.80 kg/hm²;其余品种(系)为 65 309.25~118 906.05 kg/hm²;大奖 505 鲜草平均折合产量最低,为 65 309.25 kg/hm²。对鲜草平均折合产量进行方差分析的结果表明,大力士与辽甜 15-1、牛魔王、克沃 5 号、猛犸 1180 差异不显著,与海牛(BMR)差异显著($P<0.05$),与其余品种(系)差异极显著($P<0.01$);牛魔王与辽甜 15-1、克沃 5 号、猛犸 1180、海牛(BMR)差异不显著,与 N32F2026、科甜 11 号差异显著($P<$

0.05),与大卡、大奖 505 差异极显著($P<0.01$);辽甜 15-1、克沃 5 号均与猛犸 1180、海牛(BMR)差异不显著,均与 N32F2026、科甜 11 号、大卡差异显著($P<0.05$),均与大奖 505 差异极显著($P<0.01$);猛犸 1180 与海牛(BMR)、N32F2026、科甜 11 号、大卡差异不显著,与大奖 505 差异极显著($P<0.01$);海牛(BMR)与 N32F2026、科甜 11 号、大卡差异不显著,与大奖 505 差异显著($P<0.01$);其余品种(系)间差异均不显著。

参试各完全成熟的饲用型甜高粱品种(系)籽粒平均折合产量为 6 843.45~16 661.70 kg/hm²,其中以科甜 11 号最高,为 16 661.70 kg/hm²;辽甜 15-1 次之,为 15 177.60 kg/hm²;大奖 505 和克沃 5 号较高,分别为 13 309.95、10 982.10 kg/hm²;最低的是 N32F2026,仅为 6 843.45 kg/hm²。对籽粒平均折合产量进行方差分析的结果表明,科甜 11 号与辽甜 15-1、大奖 505 差异不显著,与克沃 5 号、N32F2026 差异极显著($P<0.01$);辽甜 15-1 与大奖 505 差异不显著,与克沃 5 号差异显著,与 N32F2026 差异极显著($P<0.01$);大奖 505 与克沃 5 号差异不显著,与 N32F2026 差异极显著($P<0.01$);克沃 5 号与 N32F2026 差异显著($P<0.05$)。

参试各饲用型甜高粱品种(系)的平均折合生物产量为 78 619.35~167 510.40 kg/hm²,

其中以大力士最高, 为 167510.40 kg/hm²; 辽甜 15-1 次之, 为 166 206.45 kg/hm²; 牛魔王居第 3 位, 为 155 817.90 kg/hm²; 克沃 5 号居第 4 位, 为 153 633.45 kg/hm²; 猛犸 1180 居第 5 位, 为 130 978.80 kg/hm²; 其余品种(系)为 78 619.35 ~ 118 906.05 kg/hm²; 大奖 505 生物平均折合产量最低, 为 78 619.35 kg/hm²。对平均折合生物产量进行方差分析的结果表明, 大力士和辽甜 15-1 均与牛魔王、克沃 5 号、猛犸 1180 差异不显著, 均与海牛(BMR)、科甜 11 号差异显著($P<0.05$), 与其余品种(系)差异极显著($P<0.01$); 牛魔王、克沃 5 号均与猛犸 1180、海牛(BMR)、科甜 11 号差异不显著, 与 N32F2026 差异显著($P<0.05$), 与大卡、大奖 505 差异极显著($P<0.01$); 猛犸 1180 与海牛(BMR)、科甜 11 号、N32F2026、大卡差异不显著, 与大奖 505 差异显著($P<0.05$); 其余品种(系)间差异均不显著。

2.4 茎秆汁液糖锤度

茎秆汁液糖锤度也是衡量甜高粱品质的重要指标。由表 3 可以看出, 参试的 10 个饲用型甜高粱品种(系)茎秆汁液糖锤度为 9.63% ~ 20.08%, 其中以 N32F2026 最高, 为 20.08%; 其次为辽甜 15-1, 为 19.21%; 克沃 5 号居第 3 位, 为 17.80%; 大卡居第 4 位, 为 14.75%; 猛犸 1180 居第 5 位, 为

14.54%; 大奖 505 茎秆汁液糖锤度最低, 为 9.63%; 其余品种(系)茎秆汁液糖锤度为 13.09% ~ 14.05%。对茎秆汁液糖锤度进行方差分析的结果表明, N32F2026 和辽甜 15-1 均与克沃 5 号差异不显著, 均与其余品种(系)差异极显著($P<0.01$); 克沃 5 号与大卡、猛犸 1180、海牛(BMR)差异显著($P<0.05$), 与其余品种(系)差异极显著($P<0.01$); 大卡、猛犸 1180、海牛均与牛魔王、科甜 11 号、大力士差异不显著, 均与大奖 505 差异极显著($P<0.01$); 牛魔王、科甜 11 号、大力士均与大奖 505 差异显著($P<0.05$)。

3 小结

试验表明, 10 个饲用型甜高粱品种(系)在试验区均能正常生长, 但海牛、大力士、猛犸 1180、大卡、牛魔王未完成生育期, 其余品种(系)均能正常成熟。根据抽穗、成熟期可将参试品种分为中熟品种和极晚熟品种 2 类, 中熟品种(系)有大奖 505、N32F2026、科甜 11 号、辽甜 15-1、克沃 5 号; 极晚熟品种(系)有海牛(BMR)、大力士、猛犸 1180、大卡、牛魔王。在试验区气候条件下, 大奖 505、N32F2026、科甜 11 号、辽甜 15-1、克沃 5 号均能正常抽穗并且籽粒能够成熟; 海牛(BMR)、大力士、猛犸 1180 个别植株有开花现象, 但结实性极差且不能成熟, 大卡、牛魔王未抽穗开花,

表3 10个饲用甜高粱品种(系)的产量及茎秆汁液糖锤度

品种(系)	鲜草平均折合产量 (kg/hm ²)	籽粒平均折合产量 (kg/hm ²)	生物平均折合产量 (kg/hm ²)	茎秆汁液糖锤度 (%)
大力士	167 510.40 aA	0	167 510.40 aA	13.09 bCD
辽甜15-1	151 028.85 abABC	15 177.60 aAB	166 206.45 aA	19.21 aA
牛魔王	155 817.90 abAB	0	155 817.90 abAB	13.39 bCD
克沃5号	142 651.35 abABC	10 982.10 bBC	153 633.45 abAB	17.80 aAB
猛犸1180	130 978.80 abcABC	0	130 978.80 abcABC	14.54 bBC
海牛(BMR)	118 906.05 bcABCD	0	118 906.05 bcdABC	14.05 bBC
科甜11号	999 09.90 cdBCD	16 661.70 aA	116 571.60 bcdABC	13.37 bCD
N32F2026	100 620.30 cdBCD	6 843.45 cC	107 463.75 cdBC	20.08 aA
大卡	93 790.20 cdCD	0	93 790.20 cdC	14.75 bBC
大奖505	65 309.25 dD	13 309.95 abAB	78 619.35 dC	9.63 cD

也未成熟, 只能以收获茎秆为主。生物平均折合产量以大力士最高, 为 167 510.40 kg/hm²; 辽甜 15-1 次之, 为 166 206.45 kg/hm²; 牛魔王居第 3 位, 为 155 817.90 kg/hm²; 克沃 5 号居第 4 位, 为 153 633.45 kg/hm²; 猛犸 1180 居第 5 位, 为 130 978.80 kg/hm²。以上 5 个饲用型甜高粱品种(系)的生物平均折合产量均在 120 000.00 kg/hm² 以上。鲜草平均折合产量以大力士最高, 为 167 510.40 kg/hm²; 籽粒平均折合产量以科甜 11 号最高, 为 16 661.70 kg/hm²。茎秆汁液糖锤度以 N32F2026 最高, 为 20.08%; 其次为辽甜 15-1, 为 19.21%; 克沃 5 号居第 3 位, 为 17.80%; 大卡居第 4 位, 为 14.75%; 猛犸 1180 居第 5 位, 为 14.54%。

综合评价认为, 引进的 10 个饲用型甜高粱品种(系)均植株高大, 生长势强, 抗倒伏(大奖 505 除外)、抗旱。大力士、牛魔王、猛犸 1180 表现性状稳定, 适应性好, 茎秆汁液糖锤度适中, 分蘖数量中等, 鲜草产量高, 在民勤县不能开花结实, 只能以生产鲜草为主, 这与王国文等^[10]在甘肃民勤县种植的大力士、牛魔王、猛犸 1180 表现基本一致, 与王致和等^[11]在甘肃武威地区、肖丹等^[12]在新疆阿拉尔市种植的大力士的结果基本相同。这 3 个品种(系)无论是饲用性还是糖用性, 均具有较高的推广价值, 可以作为民勤县适栽的饲用型甜高粱品种, 用于养殖企业的青贮饲料。最晚刈割可在当地“霜降”前进行, 以免“降霜”后影响植株品质。辽甜 15-1 生物产量为 151 028.85 kg/hm²、茎秆汁液糖锤度 19.21%、籽粒产量 15 177.60 kg/hm², 但蚜虫发生较重。克沃 5 号生物产量、茎秆汁液糖锤度、籽粒产量均较高, 但叶部病害中度发生, 茎叶早衰程度重。辽甜 15-1、克沃 5 号应继续进行试验。

参考文献:

[1] 王国栋, 刘陇生, 贺春贵, 等. 8 个饲用甜

高粱品种在武威市的引种试验初报[J]. 甘肃农业科技, 2018(2): 21-23.

- [2] 郝生燕, 刘陇生, 贺春贵, 等. 甘肃饲用高粱旱作栽培技术[J]. 甘肃农业科技, 2018(4): 47-49.
- [3] 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.
- [4] 宋金昌, 范莉, 牛一兵, 等. 不同甜高粱品种生产与奶牛饲喂特性比较[J]. 草业科学, 2009, 26(4): 74-78.
- [5] 民勤县统计局, 国家统计局民勤调查队. 牧业生产情况[G]//民勤县统计局, 国家统计局民勤调查队. 民勤县 2016 年国民经济和社会发展统计资料汇编. 北京: 中国统计出版社, 2016: 127-128.
- [6] 民勤县统计局, 国家统计局民勤调查队. 其它农作物播种面积和主要农产品产量[G]//民勤县统计局, 国家统计局民勤调查队. 民勤县 2016 年国民经济和社会发展统计资料汇编. 北京: 中国统计出版社, 2016: 125-126.
- [7] 李军, 王荣基, 徐彬, 等. 甘肃省民勤地区甜高粱种植气象条件分析[J]. 甘肃农业科技, 2016(2): 12-15.
- [8] 王致和, 张肖凌, 张秀华, 等. 河西绿洲灌区甜高粱栽培技术[J]. 中国糖料, 2015, 37(5): 60-63.
- [9] 赵香娜, 李桂英, 刘洋, 等. 国内外甜高粱种质资源主要性状遗传多样性及相关性分析[J]. 植物遗传资源学报, 2008, 9(3): 302-307.
- [10] 王国文. 9 个甜高粱品种比较试验初报[J]. 中国糖料, 2018, 40(4): 29-31.
- [11] 王致和, 张肖凌, 张秀华, 等. 河西地区甜高粱品种比较试验[J]. 中国糖料, 2016, 38(3): 30-32; 37.
- [12] 肖丹, 张苏江, 王明, 等. 不同甜高粱品种与玉米主要农艺性状比较[J]. 江苏农业科学, 2017, 45(5): 79-83.

(本文责编: 郑立龙)