

8个鲜食甜玉米组合的筛选与评价

徐丽丽^{1,2} 陈思远² 李杰² 赵芸晨² 陈叶² 马银山²

(¹ 张掖蓝领种业有限公司,甘肃张掖 734000;² 河西学院,甘肃张掖 734000)

摘要:为筛选高产、优质、抗性良好,适宜在张掖市甘州区及其他气候条件类似地区示范种植的甜玉米组合,探讨了8个甜玉米自交系组合的性状表现。结果表明,组合P10、P14较对照分别显著增产6.85%、18.81%,其株高和穗位高显著高于对照,基本无秃尖,株型半紧凑,抗病性和适应性好,增产潜力大,应重点选择;组合P4、P8、P12较对照分别增产0.27%、1.70%、2.71%,秃尖较短,株型平展或半紧凑,穗形基本一致,可根据育种目标进行针对性选择。综上所述,组合P10(X84×X182)、P14[18N-黄甜2×黄糯-8父(黄甜)]抗病性表现良好,生育期适中,增产潜力大,可进一步多点示范种植。

关键词:甜玉米;组合;筛选;产量;农艺性状

Screening and Evaluation of 8 Fresh Sweet Corn Combinations

XU Lili^{1,2}, CHEN Siyuan², LI Jie², ZHAO Yunchen², CHEN Ye², MA Yinshan²

(¹ Zhangye Lanling Seed Industry Co., Ltd., Zhangye 734000, Gansu; ² Hexi University, Zhangye 734000, Gansu)

甜玉米也被称为蔬菜玉米,含有丰富的营养物质,风味优美,可以鲜食或者制作罐头。我国甜玉米种植面积约40万hm²(600万亩)^[1],目前已成为帮助农民增收、保障粮食安全的重要作物类型。甘肃省张掖市是甜玉米的主要繁种区和种植区,甜玉米的主要生产区分布于甘州区、临泽县和高台县等,主栽品种有卡甜508、卡甜316、BSS1860、粤甜36号、甘甜3号和金甜5868等,其中BSS1860在近年的种植面积较大,所产种子供不应求。但是,甜玉米产业仍存在缺少优异基础材料、育种效率低下的问题,加工专用型的甜玉米品种数量更少^[2],因此培育高产、优质、抗病强的优良品种已成为亟需解决的问题。为此,本研究在前期选育的基础上,对8个鲜食甜玉米组合的农艺性状进行了田间比较试验,以期获得理想组合,为丰富张掖市优质甜玉米品种提供基础材料。

1 材料与方法

1.1 试验地概况 试验地点位于张掖市甘州区新墩镇(38.914°N, 100.387°E),海拔1510m,试验地地势平坦、浇灌方便、肥力中等,年平均气温7℃,年平均生长期190d,年平均无霜期147d,年平均日照时数3085h,能够满足试验要求,具有环境代表性。

1.2 试验材料 参试的甜玉米组合均由张掖蓝领种业有限公司提供,各参试组合的编号、亲本名称、组合类型见表1,对照品种为卡甜316。

表1 参试甜玉米组合

组合编号	组合亲本名称(父×母)	组合类型
P3	X182×20-228	单交种
P4	20-X180×20-X182	单交种
P5	X37×20-X182	单交种
P6	20-X182×20-X138	单交种
P8	20-180×20-228	单交种
P10	X84×X182	单交种
P12	336母-7×X84	单交种
P14	18N-黄甜2×黄糯-8父(黄甜)	单交种
卡甜316(CK)	YL36×YL18	品种

基金项目:甘肃省重点研发项目(23YFNG0005, 22YF7NG128);甘肃省教育厅产业支撑计划项目(2022CYZC-62, 2023CYZC-65);河西学院校长基金创新团队项目(CXTD2022007)

通信作者:马银山

1.3 试验方法 2023年在张掖市甘州区新墩镇种植8个甜玉米组合的F₁。采用随机区组设计,每个组合3次重复。试验小区面积为15m²(5m×3m),株行距25cm×60cm,试验地周围种植保护行。其他管理措施与常规大田相同。

1.4 测定指标及方法 田间性状测定包括物候期、株高、穗位高、株型、倒伏率、倒折率、空秆率、发病率(瘤黑粉病和丝黑穗病)。在授粉25d后,从各小区中间行取15个标准穗采收考种,室内考种包括穗形、穗长、穗粗、秃尖长、粒色、行粒数、穗行数、鲜穗重量(单穗),并根据所测鲜穗重量计算折合每667m²产量。

1.5 数据处理 利用Excel 2019软件进行数据的统计,采用IBM SPSS statistics 23和Origin 2021进行数据分析与图表制作。

2 结果与分析

2.1 不同甜玉米组合物候期表现 由表2可知,在8个参试甜玉米组合中,生育期相差并不明显。抽

穗期在7月2–11日之间,组合P14最晚,组合P4和P5最早。吐丝期在7月6–13日之间,除组合P12和P14较对照吐丝期迟4~5d外,其余组合与对照基本接近,散粉期在7月7–14日之间。组合P14的全生育期最长,为93d,相较于对照品种晚3d;组合P4、P5生育期最短,为86d,相较于对照品种提前了4d;组合P3生育期与对照品种一致,不同组合的生育期相差不大。综上所述,8个参试甜玉米组合生育期与对照接近,均属早熟品种,有强占市场先机的潜力。

2.2 不同甜玉米组合植株性状表现 由表3可知,组合P10、P12、P14的株高分别比对照高40.5cm、27.6cm、53.1cm,差异达显著水平;组合P3、P4株高分别为208.3cm、212.0cm,显著低于对照;组合P5、P6、P8的株高与对照相比无显著差异。不同组合的穗位高均低于对照,其中组合P14的穗位高与对照无显著差异,组合P10、P12分别比对照低21.3cm、24.7cm,具有显著性差异,组合P3、P4、P5、P6、P8的

表2 不同甜玉米组合物候期

组合编号	播种期(月-日)	抽穗期(月-日)	吐丝期(月-日)	散粉期(月-日)	采收期(月-日)	全生育期(d)
P3	4-25	7-5	7-8	7-11	8-1	90
P4	4-25	7-2	7-6	7-7	7-28	86
P5	4-25	7-2	7-6	7-7	7-28	86
P6	4-25	7-5	7-8	7-12	8-2	92
P8	4-25	7-5	7-8	7-9	7-30	89
P10	4-25	7-5	7-8	7-11	8-1	91
P12	4-25	7-9	7-12	7-13	8-3	92
P14	4-25	7-11	7-13	7-14	8-4	93
卡甜316(CK)	4-25	7-5	7-8	7-11	8-1	90

表3 不同甜玉米组合植株性状表现

组合编号	株高(cm)	穗位高(cm)	株型	空秆率(%)	倒折率(%)	倒伏率(%)
P3	208.3e	70.2cd	平展	0	0	0
P4	212.0de	65.2d	平展	0	0	0
P5	227.3cd	69.8cd	平展	0	0	0
P6	222.7cde	78.8c	平展	0	0	0
P8	224.4cd	68.7cd	平展	0	0	0
P10	272.7ab	103.4b	半紧凑	0	0	0
P12	259.8b	100.1b	半紧凑	0	0	0
P14	285.3a	119.80a	半紧凑	2.2	0	0
卡甜316(CK)	232.2c	124.8a	半紧凑	0	0	0

同列不同小写字母表示在0.05水平上存在显著差异,下同

穗位高在 65.2~78.8cm 之间,均显著低于对照。8 个参试甜玉米组合的株型主要以平展型为主,组合 P10、P12、P14 的株型为半紧凑型。参试组合的倒折率、倒伏率均为 0,表明各组合抗倒伏、倒折能力较强。除组合 P14 的空秆率为 2.2% 外,其余组合的空秆率均为 0。综合来看,组合 P10、P12、P14 株型好,穗位适中,抗倒伏能力强,植株性状表现优良。

2.3 不同甜玉米组合果穗性状及病害表现 由表 4 可知,除组合 P6、P12 的穗形为锥形外,其他 6 个组合的穗形为筒形。籽粒颜色主要以黄色为主,组合 P5、P6、P10 的籽粒颜色为黄白相间。P3、P14 的穗长分别比对照长 1.70cm、5.30cm,与对照存在显著差异;组合 P6 果穗最短,仅 19.47cm,比对照短 1.50cm,差异达显著水平;组合 P4、P5、P8、P10、P12 均短于对照,差异不显著。除组合 P6 外,其余组合的穗粗均大于对照,在 5.17~5.50cm 之间,且组合 P5、P12 和 P14 的穗粗显著高于对照 0.30~0.43cm。组合 P4、P6、P8、P10、P12 的秃尖长均小于 1.00cm,

表现较好,与对照差异不显著,但组合 P3 的秃尖长显著高于对照 2.57cm。在整个生育期内,各参试组合的抗病性表现良好,仅组合 P4 的瘤黑粉病发病率为 1.5%。综合来看,组合 P14 的果穗长且粗,抗病性好,具有较好的果穗性状。

2.4 不同甜玉米组合产量性状表现 由表 5 可以看出,8 个组合的穗行数在 15.60~18.87 行之间,只有组合 P6 低于对照,组合 P10 和 P14 分别显著高于对照 1.57 行、2.37 行。行粒数在 37.23~43.50 粒之间,仅组合 P6 的行粒数低于对照,组合 P4 与对照相当,组合 P3、P5、P8、P10、P14 显著高于对照 2.00~5.50 粒。鲜穗重量在 294.8~379.8g 之间,组合 P4、P8、P10、P12、P14 均高于对照,其中组合 P8、P10、P12、P14 比对照显著增加 5.4~60.1g。参试组合折合产量在 1114.4~1435.6kg/667m² 之间,组合 P4、P8、P10、P12、P14 的产量较对照分别增产 0.27%、1.70%、6.85%、2.71%、18.81%,其中组合 P8、P10、P12、P14 产量显著高于对照,而组合 P3、P5、P6

表 4 不同甜玉米组合果穗性状及病害表现

组合编号	穗形	粒色	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	秃尖长 (cm)	瘤黑粉病 (%)	丝黑穗病 (%)
P3	筒形	黄	22.67b	5.17bc	2.77a	0	0
P4	筒形	黄	19.90de	5.27abc	0.43c	1.5	0
P5	筒形	黄 + 白	20.47cde	5.37ab	1.07bc	0	0
P6	锥形	黄 + 白	19.47e	4.63d	0.97bc	0	0
P8	筒形	黄	19.77de	5.30abc	0.97bc	0	0
P10	筒形	黄 + 白	21.20c	5.23bc	0.37c	0	0
P12	锥形	黄	20.60cde	5.40ab	0.37c	0	0
P14	筒形	黄	26.27a	5.50a	1.07bc	0	0
卡甜 316 (CK)	锥形	黄 + 白	20.97cd	5.07c	0.20c	0	2.3

表 5 不同甜玉米组合产量性状表现

组合编号	穗行数	行粒数	鲜穗重量 (g)	折合产量 (kg/667m ²)	比对照 ± (%)
P3	17.23bc	40.00c	318.3ef	1203.3ef	-0.41
P4	16.53cd	38.00d	320.5de	1211.6de	0.27
P5	17.30a	40.50b	315.1f	1191.1f	-1.42
P6	15.60d	37.23d	294.8g	1114.4g	-7.77
P8	17.37bc	40.83b	325.1cd	1228.9cd	1.70
P10	18.07ab	41.00b	341.6b	1291.1b	6.85
P12	17.17bc	38.30cd	328.3c	1241.1c	2.71
P14	18.87a	43.50a	379.8a	1435.6a	18.81
卡甜 316 (CK)	16.50cd	38.00d	319.7ef	1208.3ef	-

分别比对照减产 0.41%、1.42%、7.77%。综合来看,组合 P10、P14 的穗行数 and 行粒数多,鲜穗较重、产量高,优势明显,增产潜力大。

2.5 农艺性状与产量的相关性分析 玉米的产量形成是由多个因素相互作用而成的复杂过程,对产

量形成的贡献率不同。由表 6 可知,产量与穗行数和行粒数呈极显著正相关,与株高、穗位高、穗长和穗粗呈显著正相关;株高和穗位高,穗行数和行粒数之间呈极显著正相关;株高和行粒数,穗位高和行粒数,穗粗与行粒数均呈显著正相关;秃尖长与产量呈负相关。

表 6 不同甜玉米组合主要农艺性状的相关性分析

性状	产量	株高	穗位高	穗长	穗粗	穗行数	行粒数	秃尖长
产量	1							
株高	0.82*	1						
穗位高	0.82*	0.97**	1					
穗长	0.71*	0.47	0.58	1				
穗粗	0.71*	0.45	0.39	0.45	1			
穗行数	0.85**	0.66	0.66	0.84**	0.67	1		
行粒数	0.87**	0.85*	0.76*	0.57	0.73*	0.86**	1	
秃尖长	-0.19	-0.46	-0.36	0.45	-0.08	0.17	-0.14	1

*,** 分别表示在 0.05、0.01 水平上存在显著、极显著相关性

3 讨论

范瑞等^[3]研究发现,鲜食甜糯玉米组合的行粒数、穗长及穗行数与产量的相关系数较高,株高与产量的相关系数最低。陈荣丽等^[4]研究发现,穗长是影响甜玉米产量的主要因素,其次是行粒数、穗粗,秃尖长对产量影响相对较小。严贤诚等^[5]研究认为,品种的产量与其穗长、穗粒、行粒数等主要农艺性状密切相关。吴振兴等^[6]研究表明,甜玉米品种要果穗大、穗行数多、穗较粗,才能保证较高的产量。本试验的结果进一步证实了穗行数和行粒数对甜玉米产量形成具有极显著影响,穗长、穗粗与产量有显著正相关关系,而秃尖过长会导致产量下降。本研究也发现,株高与产量之间存在显著正相关性,在进行优良组合的选择时,可选择株高相对较高的组合。

张掖市地处河西走廊中部,甜玉米生长期间存在大风天气,因此在筛选甜玉米组合时,不仅需要考考虑果穗产量,还需要进一步考虑组合的抗倒伏、倒折能力,以确保甜玉米在不良气候条件下的稳定生长与高产。本试验发现,株高与穗位高之间呈极显著正相关,各参试组合均有一定的抗倒伏能力。

4 结论

本研究结果表明,组合 P10、P14 较对照分别显著增产 6.85%、18.81%,果穗一致性好,基本无秃尖,株型半紧凑,适应性好,增产潜力大,应重点选

择;组合 P4、P8、P12 较对照增产 0.27%~2.71%,秃尖较短,株型平展或半紧凑,可作为预备组合进行适当选择;组合 P3、P5 秃尖相对较长,且较对照分别减产 0.41%、1.42%,组合 P6 产量最低,较对照减产 7.77%,因此组合 P3、P5、P6 表现较弱,建议淘汰。综上所述,组合 P10 (X84×X182)和组合 P14[18N- 黄甜 2× 黄糯 -8 父(黄甜)]抗病性表现良好,生育期适中,增产潜力大,更适合在张掖市甘州区及其他气候条件类似地区种植和示范。

参考文献

[1]徐丽,赵久然,卢柏山,史亚兴,樊艳丽.我国鲜食玉米种业现状及发展趋势.中国种业,2020(10):14-18

[2]丁一.浅议我国甜玉米育种现状及对策.农业与技术,2013,33(11):109

[3]范瑞,陈永欣,邢磊,董立红,李文和,阮福林.14个鲜食甜糯玉米组合产量相关性状分析与品种筛选.山西农业科学,2022,50(7):945-953

[4]陈荣丽,李君保,周彦民,易红华.18个甜玉米品种的产量及其构成因素的灰色关联度分析.中国种业,2024(1):77-81

[5]严贤诚,林肖楠,黄东瑞,梁明然,康宏,陈梅花,杨幽.肇庆市8个甜玉米品种筛选比较试验.中国种业,2024(12):72-76

[6]吴振兴,郭国锦,吕桂华,陈坚剑,李向楠.15个甜玉米品种筛选比较试验.农业科技通讯,2021(11):102-106

(收稿日期:2024-12-21)