

黄淮海甜玉米新品种主要农艺和产量性状的通径分析

许卫猛 魏常敏 李桂芝 宋万友 周文伟

(河南省周口市农业科学院, 周口 466001)

摘要:以2016年中鲜玉联合体黄淮海甜玉米组试验品种为材料, 总结分析了参试品种的主要农艺性状、产量和品尝品质。结果表明, 华耐甜玉302、BM488综合性状表现较好, 具有鲜果穗外观性状好、色泽优、子粒排列整齐、食味感好等特点, 产量比对照增产显著, 金甜679产量最高, 但品质表现一般, 综合特性次之。通径分析结果表明, 穗长、穗粗、子粒产量对鲜穗产量的直接效应为正, 秃尖长对鲜穗产量的直接效应为负, 且4个性状对鲜穗产量的综合作用大小依次为子粒产量>穗长>穗粗>秃尖长。以上结果为黄淮海地区糯玉米品种选育和推广提供了重要信息。

关键词:鲜食甜玉米; 黄淮海; 农艺性状; 产量; 品尝品质

黄淮海夏玉米区位于我国玉米带的中段, 是我国两大玉米优势产区之一, 不论是种植面积还是年产量都占据重要的地位^[1]。甜玉米作为一种水果蔬菜, 是玉米胚乳中糖转化为淀粉的基因(*su1*、*bt2*、*sh2*、*suse*等)隐形突变而成, 以其独特的甜、香、鲜、嫩, 得到越来越多人的青睐^[2], 我国甜玉米育种发展较晚, 产品种类少, 与国外差距很大。20世纪60-90年代, 国内甜玉米产业虽有较大发展和进步, 但仍满足不了生产需求, 同时受区域气候和品种本身特性的影响, 造成生育期异常、结实率低、病虫害严重而影响了品种的产量和品质, 亟待进行改进^[3-4]。

本试验对国内11个甜玉米新品种开展区域比较试验, 通过比较各品种在抗性、产量、品质等方面的综合特性差异, 筛选出适合本地气候环境、品质好、产量高的玉米品种, 以期为在生产中推广应用提供依据。

通信作者: 魏常敏

1 材料与方法

1.1 试验材料 参试材料为斯达甜223、斯达甜219、农科甜601、农科甜563、金冠220、中甜908、京科甜608、金甜679、BM488、秋双甜478、华耐甜玉302, 以当地主栽品种中农大甜413作为对照。

1.2 试验设计 试验地点为河南省周口市农科院试验地, 海拔50m, 地势平整, 土壤为沙壤土, 前茬作物为小麦, 于2016年6月11日播种, 6月30日追施玉米专用复合肥50kg/667m²。根据国家玉米品种试验实施方案, 鲜食甜玉米试验不设重复, 小区面积24m², 6行区, 收中间4行计产, 试验周边设置与小区行数相同的保护行。种植密度3500株/667m²。为防止花粉直感影响子粒品质, 每品种套袋自交20株(穗), 套袋隔离直至采摘, 以备品尝。甜玉米最佳采收期为授粉后23~26d。

1.3 测定项目与方法 测定项目主要包括鲜食甜玉米主要农艺性状、产量和品质性状^[5], 其中产量性

参考文献

- [1] 国家药典委员会. 中华人民共和国药典: 一部[M]. 北京: 中国医药科技出版社, 2015: 194-195
- [2] 《中华本草》编委会. 中华本草精华本: 下册[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999: 803
- [3] 董青松, 孙卫邦, 韩春艳, 等. 广州相思子种子水分测定的研究[J]. 中国种业, 2011(4): 48-49
- [4] 刘丽莎. 硫酸处理药用植物硬实种子的研究[J]. 中国中药杂志, 1997, 22(2): 75-77
- [5] 董青松, 颜钟亚, 白隆华, 等. 鸡骨草种子发芽试验条件的研究[J].

种子, 2006, 25(2): 81-84

- [6] 刘红, 刘庆化, 刘庆超, 等. 美丽胡枝子种子硬实破除方法探讨[J]. 山东林业科技, 2006, 167(6): 1-3
- [7] 刘子凡. 种子学实验指南[M]. 北京: 化学工业出版社, 2011: 58
- [8] 周洁, 李云飞, 王昌付, 等. 不同外源物质对31号柴胡种子萌发的影响[J]. 中国种业, 2016(11): 42-44
- [9] 胡晋. 种子生物学[M]. 北京: 高等教育出版社, 2006: 191
- [10] Debez A, Hamed K B, Grignon C G, et al. Salinity effects on germination, growth, and seed production of halophyte *Cakile maritima* [J]. Plant Soil, 2004, 262(1-2): 179-189

(收稿日期: 2017-02-16)

包括鲜果穗产量、出子率、鲜百粒重,品尝品质包括外观、气味风味、色泽、甜度、柔嫩性、皮厚薄,测定方法均按农业部行业标准(NY/T523-2002 甜玉米)执行,品尝品质总分为各参数的分值之和。通径分析方法参考骆雪春^[6]的方法进行。数据统计和处理采用 Excel 2007 和 DPS8.5 软件。

2 结果与分析

2.1 参试品种的主要农艺性状和产量性状比较

对参试品种的主要农艺性状和产量性状比较(表1)

可知,金甜 679 鲜穗产量最高,为 21.51kg,比对照高 29.34%,中甜 908 鲜穗产量最低,为 14.62kg,低于对照 12.09%,金冠 220 低于对照 0.96%,其余品种鲜穗产量均高于对照;华耐甜玉 302 子粒产量最高,为 17.90kg,中甜 908 的子粒产量最低,为 9.91kg,参试品种中华耐甜玉 302、金甜 679、BM488、京科甜 608、斯达甜 219、金冠 220、秋双甜 478 的子粒产量均高于对照;秋双甜 478、BM488 的鲜百粒重低于对照,其他各品种均高于对照。

表 1 参试品种的主要农艺性状和产量性状

品种名称	株高 (cm)	穗位高 (cm)	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	秃尖长 (cm)	穗行数	行粒数	子粒深度 (cm)	鲜百粒重 (g)	子粒产量 (kg)	采收天数 (d)	鲜穗产量 (kg)
斯达甜 223	265	110	17.6	4.3	0	15.2	37.0	0.8	26.8	12.27	70	16.81
斯达甜 219	233	97	18.6	4.3	0.8	17.6	36.6	0.7	29.7	14.84	70	17.81
农科甜 601	250	89	19.6	4.0	1.0	16.2	33.6	0.5	32.8	11.76	67	18.32
农科甜 563	232	92	18.2	4.5	0	17.6	30.6	0.8	39.1	11.26	67	16.80
金冠 220	240	105	18.6	3.8	0	15.2	36.2	0.7	29.1	13.72	67	16.47
中甜 908	210	90	17.4	4.0	1.0	13.2	37.8	0.5	40.0	9.91	67	14.62
京科甜 608	230	89	19.8	4.5	2.5	17.2	37.8	0.8	32.6	15.40	67	19.50
金甜 679	235	93	20.6	4.5	3.0	18.2	38.4	0.8	37.8	17.36	70	21.51
BM488	248	98	18.8	4.7	3.0	17.4	42.8	0.9	24.8	16.24	70	20.16
秋双甜 478	240	100	19.2	4.0	0	16.3	43.8	0.5	20.0	13.16	70	18.48
华耐甜玉 302	237	99	18.8	4.5	0	19.4	37.8	1.0	32.8	17.90	70	21.34
中农大甜 413(CK)	240	90	18.0	4.0	0	16.7	35.5	0.5	26.1	13.07	67	16.63

在农艺性状方面,各品种株高和穗位高差异较大,其中斯达甜 223 最高为 265cm,中甜 908 最低为 210cm。斯达甜 223 穗位最高为 110cm,农科甜 601、京科甜 608 穗位最低为 89cm。金甜 679 的果穗最长为 20.6cm,中甜 908 果穗最小为 17.4cm。BM488 的果穗最粗为 4.7cm,金冠 220 果穗最细为 3.8cm;秋双甜 478 行粒数最多为 43.8,农科甜 563 行粒数最少为 30.6;华耐甜玉 302 的穗行数最多为 19.4cm,中甜 908 的穗行数最少为 13.2;华耐甜玉 302 子粒深度最深为 1.0cm,BM488 次之,为 0.9cm。

2.2 参试品种的主要农艺和产量性状的通径分析

为进一步分析各性状的相互影响并揭示它们对鲜穗产量直接和间接效应大小,以鲜穗产量为主变量,其他性状为自变量,采用通径分析法,估算出主要因素对鲜穗产量的直接影响效应,并将鲜穗产量与各个性状之间的相关系数分解为直接和间接作用,进一步剖析各个自变量之间的相互作用,分别对株高(X_1)、穗位高(X_2)、穗长(X_3)、穗粗

(X_4)、秃尖长(X_5)、穗行数(X_6)、行粒数(X_7)、子粒深度(X_8)、鲜百粒重(X_9)、子粒产量(X_{10})、采收天数(X_{11})与鲜穗产量(Y)做通径分析,得出方程: $Y = -18.1972 + 1.10826X_3 + 2.3730X_4 - 0.2925X_5 + 0.4151X_{10}$ 。统计量如表 2 所示,穗长(X_3)、穗粗(X_4)、子粒产量(X_{10})对鲜穗产量的直接效应为正,秃尖长对鲜穗产量的直接效应为负,且 4 个性状对鲜穗产量的综合作用大小依次为子粒产量 > 穗长 > 穗粗 > 秃尖长。说明果穗的大小直接关系到产量的高低,果穗越大,产量越高,在育种工作中,可以通过协调穗长和穗粗的大小,以及尽可能地减小秃尖长来提高产量。

表 2 参试品种的主要农艺和产量性状的通径分析

通径系数因子	直接作用	间接作用			
		→ X_3	→ X_4	→ X_5	→ X_{10}
X_3	0.4894		0.0907	-0.1021	0.2962
X_4	0.3240	0.1370		-0.0954	0.2870
X_5	-0.1689	0.2960	0.1830		0.2314
X_{10}	0.4902	0.2957	0.1898	-0.0797	

综合作用 = 直接作用 + 间接作用

2.3 各品种品质性状的比较 由于甜玉米品质主要与感官品质和品尝品质有关,品尝品质主要决定于气味、色泽、风味、糯性、柔嫩性和皮厚薄,其作用大小依次为糯性 = 皮厚薄 > 风味 = 柔嫩性 > 气味 =

色泽,对品尝品质总分的提高作用越大,其所占分值越高。通过对各品种感官品质和蒸煮品质进行综合评价(表3),可以看出:BM488综合品质表现最好,秋双甜478次之,华耐甜玉302第三,其余各品种综

表3 各品种的品质性状(分)

品种名称	感官品质 (21~30分)	蒸煮品质						总评分
		气味 (4~7分)	色泽 (4~7分)	风味 (7~10分)	糯性或甜度 (10~18分)	柔嫩性 (7~10分)	皮厚薄 (10~18分)	
斯达甜 223	29	6.0	6.0	7.0	14.0	7.0	14.0	83.0
斯达甜 219	26	5.5	5.5	7.5	14.0	7.0	14.0	79.5
农科甜 601	21	5.0	5.0	8.0	15.0	8.0	15.0	77.0
农科甜 563	21	6.0	6.0	8.0	14.0	8.0	15.0	78.0
金冠 220	23	6.0	6.5	7.5	15.0	8.0	15.0	81.0
中甜 908	21	6.5	6.0	7.0	17.0	8.5	15.0	81.0
京科甜 608	21	6.0	5.0	8.0	13.0	8.0	14.0	75.0
金甜 679	26	6.0	6.0	7.5	14.0	8.5	15.0	83.0
BM488	29	6.0	6.0	8.0	15.0	8.5	15.5	88.0
秋双甜 478	29	6.0	6.5	7.0	15.0	8.0	15.0	86.5
华耐甜玉 302	26	6.5	5.5	7.5	15.5	8.5	16.0	85.5
中农大甜 413 (CK)	24	6.0	6.5	8.0	16.0	8.5	16.0	85.0

合品质表现均低于对照。

3 结论与讨论

甜玉米主要作为一种特用蔬菜和水果食用,产量和品质成为决定其经济价值高低的最重要因素,同时也成为考察品种优劣的最重要指标,可以为下一步的试验进程提供数据支撑和理论依据。

综合分析得出,华耐甜玉302、BM488综合性状表现较好,具有鲜果穗外观性状好、色泽优、子粒排列整齐、食味感好等特点,产量比对照增产显著,金甜679产量最高,但品质表现一般,综合特性次之。通径分析结果表明,穗长(X_3)、穗粗(X_4)、子粒产量(X_{10})对鲜穗产量的直接效应为正,秃尖长对鲜穗产量的直接效应为负,且4个性状对鲜穗产量的综合作用大小依次为子粒产量 > 穗长 > 穗粗 > 秃尖长。果穗的大小直接关系到产量的高低,果穗越大,产量越高,在育种工作中,可以通过协调穗长和穗粗的大小,以及尽可能地减小秃尖长来提高产量。2016年散粉期存在持续高温天气,导致玉米花粉活力降低或死亡,吐丝困难或花丝丧失受精能力,不能完成授粉结实,雌雄穗花期不遇或不协调,结实率下降,从而形成果穗秃尖、缺位、少子现象,严重的则出现空棵。因此,黄淮海地区的甜玉米育种

应当加强高温干旱抗性育种,拓宽选系材料范围,重点突破严重影响甜玉米产量和品质提高的限制因素。

在不断完善甜玉米本身品种特性的同时,还应该注重提高其高产栽培技术的研究,实现良种良法配套栽培^[7],提高鲜食果穗的产量、外观品质、食用品质和加工品质,以期提高其商业价值。

参考文献

- [1] 周进宝,杨国航,孙世贤,等. 黄淮海夏播玉米区生产现状和发展趋势[J]. 作物杂志,2008(2): 4-7
- [2] 陆大雷,孙世贤,陆卫平. 国家鲜食甜玉米区域试验品种产量和品质性状分析[J]. 中国农学通报,2016(13): 164-171
- [3] 史振声,张喜华. 特种玉米产业在辽宁省的发展前景[J]. 国外农学: 杂粮作物,1999(5): 44-48
- [4] 黄天南. 漳平市甜玉米新品种比较试验[J]. 中国种业,2013(9): 71-72
- [5] 袁月. 甜玉米不同品种比较试验研究[J]. 现代农业科技,2015(12): 52
- [6] 骆春雪. 科玉03主要农艺性状与产量的相关性和通径分析[J]. 中国种业,2016(12): 63-64
- [7] 颜廷献. 甜玉米新品种赣科甜3号及栽培技术[J]. 中国种业,2015(8): 85-85

(收稿日期: 2017-01-18)