

济南市鲜食玉米品种筛选及品质鉴定

门洪文¹ 丁照华² 王桂娥³ 庞尚水⁴ 于金友⁵

(¹ 济南市农业科学研究院, 济南 250316; ² 山东省农业科学院玉米研究所, 济南 250100; ³ 山东省种子管理总站, 济南 250100;

⁴ 济南新绿洲农业发展有限公司, 济南 251619; ⁵ 山东省济南市农业技术推广站, 济南 250004)

摘要:对2020年收集的25个鲜食玉米品种进行比较试验,对各参试品种的产量、生育期、田间农艺性状和穗部性状进行调查与分析,采收期对鲜穗外观品质和蒸煮品质进行评价。结果表明,金海甜加糯007、HT8108、金海糯玉米009、天贵糯932、白甜糯1号共5个鲜食玉米品种产量较高,品质优良,综合性状优秀,适宜在济南地区推广种植。

关键词:鲜食玉米;农艺性状;产量;品质

鲜食玉米是在乳熟期采收果穗食用或加工的一种特用玉米^[1]。目前市场上的主要鲜食玉米类型是甜玉米、糯玉米和甜糯玉米。鲜食玉米具有粘软、甘甜、清香、营养价值高、风味独特等特点,一直颇受消费者的青睐^[2]。与普通玉米相比,鲜食玉米生育期短、附加值高,营养保健价值高,可满足不同种植方式的需要,农民种植效益可观。济南市鲜食玉米产业起步较晚,种植面积小、加工能力弱,市场潜力巨大。目前种植的鲜食玉米从极早熟到晚熟品种,90%以上栽培白糯玉米,类型和品种单一,鲜有花糯玉米、黑糯玉米、黄糯玉米和甜玉米等类型,市场竞争力差,收益率低^[3]。随着济南市现代农业产业的发展和市民生活水平的提高,人们对鲜食玉米的需求量逐渐增大,鲜食玉米产业迎来了较好的发展机遇。为振兴济南市现代农业,济南市农业农村局成立十大农业特色产业创新团队,将农作物种子列为其中之一。农作物种子创新团队积极响应济南市政府和市农业农村局的号召,针对市场上鲜食玉米品种少、种子杂、栽培管理技术不到位的问题,开展了鲜食玉米品种筛选和品质鉴定等一系列工作,旨在筛选出适宜本地栽培的鲜食玉米品种,推动当地鲜食玉米产业的发展和进步。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

基金项目:济南市十大农业特色产业科技创新项目;济南市农业应用技术创新项目(202023);济南市农高种业产业发展项目

通信作者:于金友

庄镇国家农作物展示示范中心,位于37.28°N、117.09°E,海拔最高点17.01m,最低点8.94m,属于暖温带半湿润季风气候,年平均气温12.6℃,年平均降水量591.1mm,无霜期193d,四季分明,气候温和。试验地四周空旷,交通方便,地势平坦,土层深厚,前茬作物为小麦。

1.2 试验材料 25个鲜食玉米品种分别为:金百甜15、HTP123、HT8108、美珍206、金海甜玉米003、金海水果玉米001、金海甜玉米006、百童丽、白甜糯9305、白甜糯1号、鑫丰糯1号、雪玉糯6号、山农209、京科糯2000(CK)、金海糯玉米009、金海甜加糯007、金海白糯004、华良165、天贵糯932、华良黄甜糯、京彩甜糯、彩甜糯6号(花粒)、金海花糯008、小诺黑和黑宝,种子均由山东省种子管理总站提供;其中以当地种植面积最大的京科糯2000作为对照。

1.3 试验设计 试验采用随机区组设计,于2020年6月21日播种,种植密度为4000株/667m²,等行距60cm种植,小区行长10m、宽3.6m(6行区),面积36m²,3次重复。播种期每667m²基施复合肥30kg,拔节期追施尿素25kg+复合肥(N:P:K=15:15:15)15kg;出苗前喷施乙莠水(52%)200mL,喇叭口期喷施硝·烟·莠去津180mL防治杂草;大喇叭口期喷施高氯·辛硫磷100mL防治玉米螟。

1.4 测定项目与方法 生育时期 记录各品种播种期、出苗期、散粉期、吐丝期、鲜果穗采收期,统计全生育期。

农艺性状 苗期调查幼苗长势,抽雄后调查各品种株型、株高、穗位高,采收期每品种选取中间2行,调查总穗数、空秆株数、双穗株数、倒伏株数,计算空秆率、倒伏率、双穗率;收获后装入网袋,剥除苞叶后测定商品穗数,计算商品率。

果穗性状 采收时每小区连续取10个果穗进行考种,调查穗长、穗粗、秃尖长、穗型、穗行数和行粒数。

产量 每小区收中间3行进行计产,计算鲜穗

产量(去苞叶),折算单位面积产量。

品质鉴定 授粉后25d左右采收,每个玉米品种随机抽取10个穗子,去除全部苞叶和花丝,进行外观品质鉴定;另取10个穗子,将果穗剥去外层苞叶,留2~3层苞叶,系上标牌,放入蒸锅内蒸15min,熟后用刀切去头尾,去除苞叶取中间段,分成5~6份供专家品尝。通过嗅、嚼,对气味、色泽、风味、柔嫩性等蒸煮品质进行评价,打分标准见表1。

表1 鲜食玉米外观和蒸煮品质打分标准

评分标准	90~100分	80~90分	60~80分	60分以下
外观品质	具有本品种应有特性,穗形粒形一致,籽粒饱满,排列整齐紧密,具有乳熟时应有的色泽,籽粒柔嫩、皮薄,基本无秃尖,无虫咬,无霉变,无损伤,苞叶包被完整,新鲜嫩绿	具有本品种应有特性,穗形粒形基本一致,有个别籽粒不饱满,籽粒排列整齐,色泽稍差,籽粒柔嫩性稍差,皮较薄,秃尖长小于1cm,无虫咬,无霉变,损伤粒少于5粒,苞叶包被完整,新鲜嫩绿	基本具有本品种应有特性,穗形粒形稍有差异,饱满度稍差,籽粒排列基本整齐,有少量籽粒色泽与本品种不同,籽粒柔嫩性较差,皮较厚,秃尖长小于2cm,无虫咬,无霉变,损伤粒少于10粒,苞叶包被基本完整	基本具有本品种应有特性,穗形粒形差异大,饱满度差,籽粒排列不整齐,色泽不一致,柔嫩性差,皮厚,秃尖长大于2cm,有虫咬、霉变,损伤粒多于10粒,苞叶包被不完整
蒸煮品质	气味佳、色泽好、糯性强(甜度高)、风味独特、种皮薄,口感好	气味佳、色泽较好、糯性较强(甜度较高)、风味独特、种皮厚,度中等,口感较好	气味佳、色泽较好、糯性一般(甜度一般)、风味一般、种皮较厚,口感一般	气味一般、色泽差、糯性差(甜度差)、风味差、种皮厚,口感差

1.5 数据分析 数据处理采用 Microsoft Excel,数据统计分析采用 SPSS 19.0。

2 结果与分析

2.1 鲜食玉米生育期分析 由表2可知,25个鲜食玉米品种中美珍206全生育期最短,为75d,其余品种全生育期均为80d或81d,差别不大。除美珍206散粉期比吐丝期晚2d外,其他24个鲜食玉米品种散粉期早于吐丝期1~4d。鲜果穗采收期集中在吐丝后25~31d。

2.2 鲜食玉米农艺性状分析 由表3可知,25个参试鲜食玉米品种中美珍206和百童丽苗期长势中等,需要加强苗期管理,其他品种苗期长势均较好;株高平均为259cm,白甜糯9305最高,为297cm,是唯一高于对照京科糯2000(291cm)的品种,美珍206最矮,仅为177cm,与其他品种株高差距明显;穗位高在58~152cm之间,平均穗位高110cm,美珍206、金海甜玉米006、金海水果玉米001、金海甜玉米003穗位高明显低于其他品种,穗位高最高的是对照京科糯2000;25个鲜食玉米品种中7个为平展株型,13个为半紧凑株型,5个紧凑株型,从种植密度来讲不宜超过4000株/667m²;从双穗率来看,

雪玉糯6号和对照京科糯2000均超过10%,其余品种则较低;空秆率平均为9.1%,仅有京科糯2000(CK)、华良165、京彩甜糯共3个品种没有空秆,其他品种均存在空秆现象,以华良黄甜糯的最高,为18.4%;倒伏率为0~5.8%,13个品种未倒伏,12个品种出现倒伏,以黑宝最高,为5.8%;商品率平均为90.8%,对照京科糯2000为88.6%,仅有雪玉糯6号(86.1%)、黑宝(87.5%)、金海水果玉米001(88.2%)和鑫丰糯1号(88.2%)低于对照,其他品种均高于对照。

2.3 鲜食玉米穗部性状分析 由表4可知,25个鲜食玉米品种果穗长度在18.1~23.3cm之间,平均穗长20.5cm;穗粗在4.2~5.2cm之间,平均穗粗4.7cm;秃尖长在0~2.9cm之间,其中百童丽、金海糯玉米009、金海甜加糯007和华良黄甜糯4个品种没有秃尖,HT8108秃尖长最长,达2.9cm;25个鲜食玉米品种按穗形分为2类,其中筒形14个,锥形11个;穗行数在12.0~21.3行之间,平均为16.1行;行粒数在35.3~47.7粒之间,平均为40.8粒;鲜百粒重在25.3~43.0g之间,平均为33.7g,其中金海甜玉米003鲜百粒重最高;鲜出籽率平均为79.7%,其中百童丽

表2 鲜食玉米生育期

品种	播种期(月/日)	出苗期(月/日)	散粉期(月/日)	吐丝期(月/日)	鲜果穗采收期(月/日)	全生育期(d)
金百甜 15	6/21	6/26	8/15	8/17	9/11	81
HTP123	6/21	6/26	8/12	8/15	9/11	81
HT8108	6/21	6/26	8/14	8/17	9/11	81
美珍 206	6/21	6/26	8/9	8/7	9/5	75
金海甜玉米 003	6/21	6/26	8/7	8/10	9/10	80
金海水果玉米 001	6/21	6/26	8/8	8/11	9/10	80
金海甜玉米 006	6/21	6/26	8/8	8/12	9/10	80
百童丽	6/21	6/26	8/14	8/16	9/11	81
白甜糯 9305	6/21	6/26	8/14	8/16	9/11	81
白甜糯 1 号	6/21	6/26	8/14	8/17	9/11	81
鑫丰糯 1 号	6/21	6/26	8/12	8/14	9/11	81
雪玉糯 6 号	6/21	6/26	8/15	8/16	9/11	81
山农 209	6/21	6/26	8/13	8/15	9/11	81
京科糯 2000 (CK)	6/21	6/26	8/13	8/15	9/11	81
金海糯玉米 009	6/21	6/26	8/12	8/15	9/11	81
金海甜加糯 007	6/21	6/26	8/14	8/16	9/11	81
金海白糯 004	6/21	6/26	8/12	8/16	9/11	81
华良 165	6/21	6/26	8/12	8/15	9/11	81
天贵糯 932	6/21	6/26	8/14	8/16	9/11	81
华良黄甜糯	6/21	6/26	8/12	8/14	9/11	81
京彩甜糯	6/21	6/26	8/15	8/16	9/11	81
彩甜糯 6 号(花粒)	6/21	6/26	8/15	8/16	9/11	81
金海花糯 008	6/21	6/26	8/11	8/13	9/10	80
小诺黑	6/21	6/26	8/14	8/16	9/10	80
黑宝	6/21	6/26	8/11	8/14	9/10	80

表3 鲜食玉米农艺性状调查

品种	苗期长势	株高(cm)	穗位高(cm)	株型	双穗率(%)	空秆率(%)	倒伏率(%)	商品率(%)
金百甜 15	好	275	104	半紧凑	2.6	7.8	0	94.1
HTP123	好	263	110	平展型	0	15.8	0	94.4
HT8108	好	265	104	平展型	0	8.3	0	90.9
美珍 206	中等	177	58	半紧凑	0	4.8	0	89.7
金海甜玉米 003	好	242	74	平展型	0	9.1	0	93.3
金海水果玉米 001	好	228	70	平展型	0	17.1	0	88.2
金海甜玉米 006	好	230	63	半紧凑	0	16.7	5.6	90.9
百童丽	中等	284	130	平展型	2.8	11.1	5.6	90.6
白甜糯 9305	好	297	146	半紧凑	4.8	7.1	0	92.3
白甜糯 1 号	好	244	108	平展型	0	9.1	0	92.5
鑫丰糯 1 号	好	264	116	紧凑型	0	10.5	3.9	88.2
雪玉糯 6 号	好	259	102	半紧凑	13.2	7.9	5.3	86.1
山农 209	好	288	147	紧凑型	0	3.0	3.0	90.6
京科糯 2000 (CK)	好	291	152	半紧凑	11.4	0	5.7	88.6
金海糯玉米 009	好	251	99	半紧凑	0	15.6	0	92.1
金海甜加糯 007	好	254	116	半紧凑	0	7.5	3.8	91.9
金海白糯 004	好	272	127	半紧凑	0	15.7	2.5	90.6
华良 165	好	255	122	紧凑型	2.5	0	0	92.5
天贵糯 932	好	284	140	平展型	0	5.4	0	91.4
华良黄甜糯	好	271	115	半紧凑	0	18.4	0	90.9
京彩甜糯	好	263	110	紧凑型	0	0	2.9	91.4
彩甜糯 6 号(花粒)	好	240	92	半紧凑	0	12.2	2.4	91.7
金海花糯 008	好	253	113	半紧凑	2.9	8.8	4.4	90.6
小诺黑	好	249	101	紧凑型	2.5	7.5	0	89.2
黑宝	好	276	135	半紧凑	0	7.0	5.8	87.5
平均	—	259	110	—	1.7	9.1	2.0	90.8

表4 鲜食玉米穗部性状调查

品种	穗长 (cm)	穗粗 (cm)	秃尖长 (cm)	穗形	穗行数	行粒数	鲜百粒重 (g)	鲜出籽率 (%)	鲜果穗产量 (kg/667m ²)	产量位次
金百甜 15	20.3	4.6	1.1	筒形	19.3	39.0	25.3	58.0	899.2	19
HTP123	21.4	5.0	1.2	筒形	18.0	42.7	38.0	83.6	1184.1	3
HT8108	23.3	5.0	2.9	筒形	21.3	43.7	34.4	91.6	1107.4	7
美珍 206	19.9	4.7	1.0	筒形	14.7	38.7	37.9	85.3	996.7	12
金海甜玉米 003	22.5	4.6	1.6	筒形	15.3	40.0	43.0	89.0	906.7	18
金海水果玉米 001	22.8	5.2	1.8	筒形	20.0	38.3	42.4	86.8	1254.3	2
金海甜玉米 006	21.3	4.4	1.7	筒形	18.0	38.7	33.8	89.1	799.4	22
百童丽	18.1	4.7	0	筒形	16.0	36.0	36.2	92.2	775.2	24
白甜糯 9305	18.9	5.0	1.7	锥形	14.7	40.7	31.7	70.0	1152.7	4
白甜糯 1 号	20.0	4.7	0.7	筒形	16.7	40.0	28.5	72.9	1120.1	6
鑫丰糯 1 号	21.8	4.6	2.1	锥形	14.0	40.0	41.2	83.5	921.8	16
雪玉糯 6 号	19.4	4.4	1.2	锥形	12.7	43.0	35.2	75.0	880.0	21
山农 209	19.1	4.2	1.6	筒形	16.7	35.3	25.3	70.2	689.8	25
京科糯 2000 (CK)	19.5	4.7	0.9	锥形	12.7	45.7	28.7	67.1	948.9	14
金海糯玉米 009	18.8	4.8	0	锥形	12.7	40.0	38.0	78.3	1013.4	10
金海甜加糯 007	18.4	4.9	0	锥形	15.3	39.7	37.2	79.4	1036.1	9
金海白糯 004	20.0	5.0	1.3	锥形	15.3	40.7	30.2	79.0	960.1	13
华良 165	20.4	4.6	2.2	筒形	18.0	39.0	30.0	86.9	1084.5	8
天贵糯 932	19.6	4.9	1.7	筒形	16.7	42.3	33.2	87.8	1011.2	11
华良黄甜糯	22.1	4.3	0	锥形	17.3	41.7	26.3	85.1	784.7	23
京彩甜糯	19.7	4.7	1.0	锥形	12.0	40.3	35.5	76.0	941.2	15
彩甜糯 6 号(花粒)	21.3	4.8	1.8	锥形	14.7	40.0	33.0	78.0	1136.1	5
金海花糯 008	19.6	4.8	1.9	锥形	18.0	46.3	35.9	82.0	910.3	17
小诺黑	21.2	4.3	2.6	筒形	15.3	41.0	27.4	69.2	896.3	20
黑宝	23.0	4.9	1.7	筒形	16.0	47.7	33.1	76.0	1404.5	1
平均	20.5	4.7	1.3	-	16.1	40.8	33.7	79.7	992.6	-

最高,为 92.2%,金百甜 15 最低,为 58.0%;每 667m² 鲜果穗产量在 689.8~1404.5kg 之间,平均为 992.6kg,其中黑宝、金海水果玉米 001、HTP123、白甜糯 9305、彩甜糯 6 号(花粒)、白甜糯 1 号、HT8108、华良 165、金海甜加糯 007、金海糯玉米 009、天贵糯 932 共 11 个品种产量均超过 1000kg。

2.4 鲜食玉米部分农艺性状相关性分析 由表 5

可知,鲜果穗产量与穗粗呈极显著正相关,与行粒数呈显著正相关;果穗鲜出籽率与鲜百粒重呈极显著正相关;鲜百粒重与穗粗呈显著正相关,与株高、穗位高呈显著负相关;穗长与穗行数呈显著正相关,与秃尖长呈极显著正相关;商品率与倒伏率呈极显著负相关,与双穗率呈显著负相关;穗位高与空秆率、鲜百粒重呈显著负相关,与株高呈极显著正相关。

表5 鲜食玉米部分农艺性状相关性

	穗位高	双穗率	空秆率	倒伏率	商品率	穗长	穗粗	秃尖长	穗行数	行粒数	鲜百粒重	鲜出籽率	鲜果穗产量
株高	0.889**	0.289	-0.191	0.225	0.056	-0.228	0.002	-0.048	-0.054	0.207	-0.428*	-0.328	-0.111
穗位高		0.282	-0.399*	0.248	-0.034	-0.389	0.037	-0.082	-0.176	0.250	-0.479*	-0.346	-0.016
双穗率			-0.342	0.391	-0.431*	-0.337	-0.201	-0.045	-0.367	0.320	-0.185	-0.384	-0.171
空秆率				-0.123	0.076	0.324	0.170	-0.204	0.285	-0.100	0.251	0.336	0.033
倒伏率					-0.543**	-0.221	-0.170	-0.134	-0.331	0.225	0.051	-0.033	-0.221
商品率						-0.136	0.136	-0.177	0.274	-0.286	-0.111	-0.008	-0.002
穗长							0.102	0.534**	0.472*	0.291	0.190	0.301	0.380
穗粗								0.055	0.198	0.272	0.452*	0.219	0.751**
秃尖长									0.365	0.213	0.007	0.077	0.233
穗行数										-0.048	-0.110	0.298	0.162
行粒数											-0.007	-0.097	0.421*
鲜百粒重												0.596**	0.263
鲜出籽率													0.026

* 在 0.05 水平上显著相关,** 在 0.01 水平上极显著相关

2.5 鲜食玉米品质性状分析 由表6可知,鲜食玉米外观品质评分在81.3~91.6分之间,其中HT8108、金海甜加糯007、金百甜15、雪玉糯6号、金海花糯008、金海糯玉米009、天贵糯932、金海白糯004、金海甜玉米006、京科糯2000(CK)位列前10名;蒸煮品质评分在78.0~90.9分之间,其中金海甜加糯007、金百甜15、金海糯玉米009、HT8108、华良

165、天贵糯932、白甜糯1号、金海白糯004、京科糯2000(CK)、HTP123位列前10名。将外观品质和蒸煮品质评分平均之后进行排序,总品质得分在81.1~90.5分之间,其中金海甜加糯007、HT8108、金百甜15、金海糯玉米009、天贵糯932、金海白糯004、白甜糯1号、雪玉糯6号、京科糯2000(CK)、华良165位列前10名。

表6 鲜食玉米品质性状调查

品种	外观品质		蒸煮品质		总品质	
	评分	位次	评分	位次	评分	位次
金百甜15	89.4	3	90.8	2	90.1	3
HTP123	86.0	13	86.2	10	86.1	12
HT8108	91.6	1	89.3	4	90.4	2
美珍206	81.7	24	81.4	23	81.5	23
金海甜玉米003	84.8	20	86.2	11	85.5	16
金海水果玉米001	81.3	25	81.8	22	81.5	22
金海甜玉米006	87.1	9	84.0	17	85.6	15
百童丽	85.1	18	85.5	13	85.3	17
白甜糯9305	85.7	15	81.8	21	83.8	21
白甜糯1号	86.8	11	87.8	7	87.3	7
鑫丰糯1号	85.1	19	83.2	20	84.1	20
雪玉糯6号	88.3	4	85.7	12	87.0	8
山农209	85.3	17	83.8	18	84.6	19
京科糯2000(CK)	86.8	10	86.6	9	86.7	9
金海糯玉米009	87.8	6	90.6	3	89.2	4
金海甜加糯007	90.2	2	90.9	1	90.5	1
金海白糯004	87.4	8	87.5	8	87.5	6
华良165	84.2	22	89.1	5	86.7	10
天贵糯932	87.5	7	88.0	6	87.8	5
华良黄甜糯	85.5	16	83.6	19	84.6	18
京彩甜糯	86.0	12	85.3	14	85.6	13
彩甜糯6号(花粒)	86.0	14	85.3	15	85.6	14
金海花糯008	88.0	5	84.9	16	86.4	11
小诺黑	83.6	23	78.6	24	81.1	25
黑宝	84.7	21	78.0	25	81.3	24

3 结论

结合25个鲜食玉米品种的产量、品质及农艺性状指标,推荐金海甜加糯007、HT8108、金海糯玉米009、天贵糯932、白甜糯1号可作为优质鲜食玉米品种在济南地区进行推广种植。2个黑糯玉米品种,外观和品质评分均较低,但黑宝产量最高,可作为特用玉米小面积种植。

参考文献

- [1] 韩学伟,郭丽华,马宁. 河北省鲜食玉米产业发展现状及对策. 合作经济与科技,2019(13): 58-59
- [2] 赵健,王永宏,王彩芬,赵强. 宁夏鲜食玉米品种比较试验研究初报. 宁夏农林科技,2008(2): 12-13,15
- [3] 吕佳雯,李文霞,常敏,李凯,董晓菲,辛中宽. 鲜食玉米品种综合性状及品质鉴定. 中国种业,2021(2): 50-54

(收稿日期: 2021-04-26)