

# 兰州市鲜食玉米品种筛选及品质鉴定

张代玉<sup>1</sup> 高丽萍<sup>1</sup> 宋小霞<sup>2</sup> 梁旭东<sup>1</sup> 秦士娇<sup>1</sup> 陈剑云<sup>1</sup> 王小龙<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>甘肃省兰州市七里河区农业技术推广站,兰州 730050;<sup>2</sup>甘肃省兰州市七里河区农业广播电视学校,兰州 730050)

**摘要:**为筛选出适宜兰州市种植的商品性状好、产量高且稳定、适口性优的鲜食玉米品种,对 13 个鲜食玉米品种的主要农艺性状和品质性状等 18 个指标进行分析,同时利用主成分分析和隶属函数分析等方法对不同鲜食玉米品种进行了综合评价。结果表明,产量和单穗重呈极显著正相关,和穗长、双穗率呈显著正相关;主成分分析法筛选出综合得分排名前 4 位的品种为旺源光彩、金冠 2054、彩甜糯 520、万黑糯 109,与隶属函数分析综合评价的结果基本一致,因此甜玉米金冠 2054、甜糯玉米旺源光彩、彩甜糯 520 以及糯玉米万黑糯 109 可作为兰州市鲜食玉米的主推品种种植。

**关键词:**鲜食玉米;主成分分析;隶属函数分析;综合评价

## Screening and Quality Identification of Fresh Corn Varieties in Lanzhou

ZHANG Daiyu<sup>1</sup>, GAO Liping<sup>1</sup>, SONG Xiaoxia<sup>2</sup>, LIANG Xudong<sup>1</sup>,

QIN Shijiao<sup>1</sup>, CHEN Jianyun<sup>1</sup>, WANG Xiaolong<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>Agricultural Technology Extension Station of Qilihe District, Lanzhou 730050 ;

<sup>2</sup>Agricultural Radio and Television School of Qilihe District, Lanzhou 730050 )

玉米(*Zea mays* L.)为禾本科玉蜀黍属一年生草本植物,是我国重要的粮食作物之一。鲜食玉米是指在乳熟期采摘的玉米果穗,具有周期短、产量高、经济效益明显等特点,主要包括甜玉米、糯玉米、甜糯玉米 3 种类型。随着经济发展和人民生活水平的日益提高,鲜食玉米的市场需求量逐年增大,市场供应量和需求量比例高达 1:200<sup>[1]</sup>。目前,兰州市种植的鲜食玉米品种比较单一,以种植白糯玉米为主,少有花糯玉米、黑糯玉米以及黑甜玉米,导致市场竞争力下降,农民收益降低。本试验引进 13 个鲜食玉米品种开展筛选试验,结合主成分分析和隶属函数分析 2 种分析方法对不同品种进行综合评价,为筛选出适合兰州市种植的鲜食玉米新品种作参考,为兰州市农业的高效发展提供支撑。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 供试材料共 13 个鲜食玉米品种,品种名称和供种单位见表 1。

表 1 鲜食玉米品种供种单位

序号	供试品种	供种单位
1	美珍 209	北京保丰种业有限公司
2	金冠 2054	北京四海种业有限公司
3	万黑糯 109	河北华穗种业有限公司
4	申科糯 191	酒泉三保种业有限公司
5	中鲜糯 808	中苗种业集团有限公司
6	密植白糯	兰州润丰种业有限公司
7	黑甜糯 768	龙口市金马开元种业有限公司
8	黑甜糯 28	北京中农绿桥科技有限公司
9	甜糯 818	武汉川禾农业科技有限公司
10	荆彩甜糯 3399	荆州市恒彩农业科技有限公司
11	彩甜糯 520	中苗种业集团有限公司
12	旺源光彩	北京沂源种业有限公司
13	万甜糯 2013	河北华穗种业有限公司

**1.2 试验地概况** 试验于 2023 年在兰州市七里河区西果园镇王家坪村试验地进行,海拔 1844m,属温

**基金项目:**陇原青年英才项目(第一批);兰州市科技计划项目(2023-3-43)

**通信作者:**宋小霞

带半干旱大陆性气候。2022 年年均降雨量 341.2mm, 年均气温 9.5℃。试验地为壤土, 有机质含量 19.6g/kg, 全氮含量 1.06g/kg, 有效磷含量 56.95mg/kg, 速效钾含量 232.24mg/kg。前茬作物为结球甘蓝。

**1.3 试验设计** 试验采用随机区组排列, 3 次重复, 小区面积 50m<sup>2</sup>。于 5 月 12 日播种, 种植密度为 45000 株/hm<sup>2</sup>, 等行距 50cm。播种前每 hm<sup>2</sup> 施有机肥 1350kg、硝酸铵钙 580kg、磷酸二铵 225kg。

**1.4 测定项目与方法** 物候期 记录各品种的播种期、出苗期、吐丝期、采收期、吐丝至采收的天数及全生育期。农艺性状 包括品种类型、株型、株高、穗位高、双穗率、空秆率、倒伏率。果穗性状 于采收期在每个小区随机选取 10 个果穗进行穗长、穗粗、秃尖、穗型、粒色、穗行数、行粒数以及单穗重的统计。测产 每个小区随机取 2 行, 计算整穗产量, 折合每 hm<sup>2</sup> 的产量。品质鉴定 根据史振声<sup>[2]</sup> 和吕佳雯等<sup>[3]</sup> 对鲜食玉米品质标准的探讨和描述, 鲜食玉米的品质由外观品质 (30 分) 和蒸煮品质 (70 分) 两部分决定。外观品质主要有籽粒是否饱满 (10 分)、乳熟期色泽 (5 分)、有无秃尖、缺粒及虫咬 (6 分)、苞叶是否完整 (9 分); 蒸煮品质包括甜糯性 (18 分)、风味 (10 分)、果皮厚度 (18 分)、柔嫩性 (10 分)、气味与色泽 (14 分)。根据综合得分衡量鲜食玉米的 3 个等级: I 级 ≥ 90 分, 80 分 ≤ II 级 < 90 分, 60 分 ≤ III 级 < 80 分。

**1.5 数据分析** 采用 Excel 2010 和 SPSS 19.0 进行数据处理和统计分析, 包括 ANOVA 方差分析、主成分分析和隶属函数分析。对鲜食玉米各指标间的相关性进行分析, 利用主成分分析和隶属函数值对各品种进行综合评价。隶属函数值计算公式为:  $\mu = (X_i - X_{\min}) / (X_{\max} - X_{\min})$ , 其中  $X_i$  为第  $i$  个综合指标值,  $X_{\min}$  和  $X_{\max}$  分别为第  $i$  个综合指标值的最小和最大值。综合评价指标  $D$  值计算公式为:  $D = \sum \mu (X_i) \times (P_i / \sum P_i)$ , 其中  $P_i$  为第  $i$  个综合指标值的贡献率。

## 2 结果与分析

**2.1 鲜食玉米物候期分析** 由表 2 可知, 甜玉米在吐丝后 22~24d 采收, 糯玉米、甜糯玉米在吐丝后 18~24d 采收。甜玉米美珍 209 和金冠 2054 的生育期均为 105d; 糯玉米有 3 个品种生育期在 100d 以下, 1 个品种在 100d 以上; 甜糯玉米中生育期最长的为万甜糯 2013 (109d), 生育期最短的为黑甜糯 768 (96d), 次短的为甜糯 818 (98d)。

**2.2 鲜食玉米品种主要植株农艺性状分析** 由表 3 可知, 密植白糯和黑甜糯 768 株型紧凑, 金冠 2054 和中鲜糯 808 株型松散, 其余品种株型均为半紧凑。旺源光彩株高和穗位高均为最高, 分别为 216cm 和 120cm, 美珍 209 最低, 分别为 156cm 和 40cm; 其他品种株高为 175~213cm, 穗位高为 63~99cm; 中鲜糯 808 和黑甜糯 28 双穗率最高, 可达 50%; 所有参试品种空秆率和倒伏率均为 0。

表 2 鲜食玉米品种物候期

品种	类型	播种期 (月/日)	出苗期 (月/日)	吐丝期 (月/日)	采收期 (月/日)	吐丝至采收 (d)	全生育期 (d)
金冠 2054	甜	5/12	5/29	8/1	8/24	24	105
美珍 209	甜	5/12	5/27	7/25	8/15	22	105
万黑糯 109	糯	5/12	6/1	8/1	8/24	24	105
申科糯 191	糯	5/12	5/29	7/28	8/15	19	96
中鲜糯 808	糯	5/12	5/30	7/29	8/15	18	98
密植白糯	糯	5/12	5/28	7/27	8/15	20	96
荆彩甜糯 3399	甜糯	5/12	6/2	8/3	8/26	24	107
彩甜糯 520	甜糯	5/12	6/2	8/3	8/26	24	107
万甜糯 2013	甜糯	5/12	6/3	8/5	8/28	24	109
旺源光彩	甜糯	5/12	6/2	8/1	8/24	24	105
甜糯 818	甜糯	5/12	5/30	7/29	8/15	18	98
黑甜糯 768	甜糯	5/12	5/29	7/28	8/15	19	96
黑甜糯 28	甜糯	5/12	6/2	8/1	8/24	24	108

表 3 鲜食玉米品种农艺性状

品种	类型	株型	株高( cm )	穗位高( cm )	双穗率( % )	空秆率( % )	倒伏率( % )
金冠 2054	甜	松散	211	70	40	0	0
美珍 209	甜	半紧凑	156	40	15	0	0
万黑糯 109	糯	半紧凑	197	92	30	0	0
申科糯 191	糯	半紧凑	213	76	15	0	0
中鲜糯 808	糯	松散	191	99	50	0	0
密植白糯	糯	紧凑	213	90	10	0	0
荆彩甜糯 3399	甜糯	半紧凑	195	91	20	0	0
彩甜糯 520	甜糯	半紧凑	197	84	45	0	0
万甜糯 2013	甜糯	半紧凑	175	63	15	0	0
旺源光彩	甜糯	半紧凑	216	120	40	0	0
甜糯 818	甜糯	半紧凑	208	87	40	0	0
黑甜糯 768	甜糯	紧凑	176	80	20	0	0
黑甜糯 28	甜糯	半紧凑	185	83	50	0	0

2.3 鲜食玉米品种果穗性状分析 由表 4 可以看出,甜玉米中,金冠 2054 果穗长且粗,无秃尖,较美珍 209 单穗重 92g。糯玉米中,万黑糯 109 和申科糯 191 表现突出,其中万黑糯 109 穗长适中,穗粗较粗,无秃尖,单穗重 595g ;申科糯 191 穗长最长,穗粗适中,无秃尖,单穗重 525g。甜糯玉米中,荆彩甜糯 3399 穗长最长,穗粗较粗,无秃尖,单穗重 568g ;彩甜糯 520 果穗最粗,穗长较长,无秃尖,单穗重 560g ;旺源光彩穗长、穗粗适中,单穗重 505g。

2.4 鲜食玉米品种鲜穗产量分析 由表 5 可以看出,甜玉米中,金冠 2054 较美珍 209 产量高 15683.89kg/hm<sup>2</sup>。糯玉米中,万黑糯 109 产量最高,为 33143.12kg/hm<sup>2</sup>;密植白糯最低,为 13309.74kg/hm<sup>2</sup>,且显著低于其他糯玉米品种。甜糯玉米中,彩甜糯 520 产量最高,可达 38388.97kg/hm<sup>2</sup>,显著高于其他甜糯玉米品种;旺源光彩产量较高,为 32388.91kg/hm<sup>2</sup>;黑甜糯 768 产量最低,为 21874.59kg/hm<sup>2</sup>,与黑甜糯 28 产量差异不显著,但显著低于其他甜糯玉米品种。

表 4 鲜食玉米品种果穗性状

品种	类型	穗长( cm )	穗粗( cm )	秃尖( cm )	穗型	粒色	穗行数	行粒数	单穗重( g )
金冠 2054	甜	23.50	5.30	0	筒形	黄	18	42	522
美珍 209	甜	23.25	5.25	0	长筒形	黄	18	44	430
万黑糯 109	糯	23.00	5.90	0	长筒形	紫黑	18	39	595
申科糯 191	糯	23.80	4.35	0	筒形	白	16	46	525
中鲜糯 808	糯	21.25	4.30	0	筒形	白	19	41	465
密植白糯	糯	9.91	6.36	0	筒形	白	24	44	335
荆彩甜糯 3399	甜糯	25.00	5.50	0	锥形	黄白紫	15	45	568
彩甜糯 520	甜糯	23.00	5.60	0	筒形	黄白紫	17	40	560
万甜糯 2013	甜糯	20.00	5.25	0	长筒形	白	17	37	532
旺源光彩	甜糯	22.25	4.75	4.33	筒形	黄白紫	19	39	505
甜糯 818	甜糯	19.40	4.80	0	筒形	白	18	39	475
黑甜糯 768	甜糯	23.00	3.85	0	筒形	紫黑	18	41	410
黑甜糯 28	甜糯	9.15	3.55	0	筒形	紫黑	15	41	406

表5 鲜食玉米品种鲜穗产量

品种	类型	小区产量(kg)			平均产量 (kg)	折合产量 (kg/hm <sup>2</sup> )
		1	2	3		
金冠 2054	甜	164.28	185.36	192.86	180.83	36185.52ab
美珍 209	甜	111.16	78.16	118.04	102.45	20501.63f
万黑糯 109	糯	173.88	148.29	174.72	165.63	33143.12bc
中鲜糯 808	糯	156.80	145.40	147.00	149.73	29961.24cd
申科糯 191	糯	135.72	130.64	162.80	143.05	28625.57cde
密植白糯	糯	82.84	64.87	51.84	66.52	13309.74g
彩甜糯 520	甜糯	182.54	203.39	189.62	191.85	38388.97a
旺源光彩	甜糯	158.93	162.67	163.98	161.86	32388.91bc
甜糯 818	甜糯	149.49	174.52	161.69	161.90	32396.59bc
荆彩甜糯 3399	甜糯	153.22	162.50	160.52	158.75	31765.94bcd
万甜糯 2013	甜糯	137.53	126.50	148.37	137.47	27507.61de
黑甜糯 768	甜糯	110.60	102.62	114.73	109.32	21874.59f
黑甜糯 28	甜糯	136.90	111.58	118.68	122.39	24490.21ef

同列不同字母表示 0.05 水平差异显著

**2.5 鲜食玉米品质分析** 由表 6 可知,金冠 2054、万黑糯 109、中鲜糯 808、彩甜糯 520、旺源光彩、万甜糯 2013 等 6 个品种属于 I 级鲜食玉米,其余 7 个品种属于 II 级鲜食玉米。其中,甜玉米中,金冠 2054 总分位列第一;糯玉米中,万黑糯 109 甜糯性、风味、蒸煮品质优于其他品种而位列第一;甜糯玉米中,彩甜糯 520 籽粒饱满、排列整齐、甜糯性好、果皮较薄,柔嫩性优于其他品种;旺源光彩总分仅次于彩甜糯 520。

**2.6 鲜食玉米各指标间的相关性** 如表 7 所示,株高和穗位高呈显著正相关;双穗率和果皮厚度呈极显著正相关,与产量、蒸煮品质总分呈显著正相关;穗长和单穗重呈极显著正相关,与产量、柔嫩性呈显著正相关;单穗重和产量呈极显著正相关,与外观品质、甜糯性、风味呈显著正相关;产量和外观品质、风味呈极显著正相关,与穗长、甜糯性、果皮厚度呈显著正相关。以上结果说明,进行玉米品种改良时需考虑到性状间的相关性,并且单个指标不能代表鲜

表6 鲜食玉米品种品质等级

品种	类型	外观品质	甜糯性	果皮厚度	风味	柔嫩性	气味与色泽	蒸煮品质总分	总分	品质等级
金冠 2054	甜	29	18	18	9	9	12	66	95	I 级
美珍 209	甜	26	17	17	8	9	12	64	89	II 级
万黑糯 109	糯	28	18	17	9	8	12	61	93	I 级
中鲜糯 808	糯	29	16	17	8	8	12	61	90	I 级
申科糯 191	糯	27	16	17	7	8	12	60	87	II 级
密植白糯	糯	26	15	16	7	7	12	57	83	II 级
彩甜糯 520	甜糯	28	17	18	9	8	12	65	92	I 级
旺源光彩	甜糯	28	17	18	8	8	12	63	91	I 级
万甜糯 2013	甜糯	29	17	17	7	8	12	60	90	I 级
荆彩甜糯 3399	甜糯	28	16	17	8	8	12	62	89	II 级
黑甜糯 28	甜糯	27	17	18	7	7	12	63	88	II 级
甜糯 818	甜糯	27	16	17	8	8	12	61	88	II 级
黑甜糯 768	甜糯	26	15	17	7	7	12	58	84	II 级

表 7 供试玉米品种各数量指标间的相关性分析

性状	全生育期	株高	穗位高	双穗率	穗长	穗粗	秃尖	穗行数	行粒数	单穗重	产量	外观品质	甜糯性	果皮厚度	风味	柔嫩性	蒸煮品质总分	总分
全生育期	1.00																	
株高	-0.30	1.00																
穗位高	-0.16	0.66*	1.00															
双穗率	0.23	0.22	0.44	1.00														
穗长	0.08	-0.08	-0.10	-0.09	1.00													
穗粗	0.17	0.21	-0.06	-0.38	0.08	1.00												
秃尖	0.14	0.35	0.59*	0.20	0.10	-0.09	1.00											
穗行数	-0.50	0.28	0.20	-0.22	-0.35	0.47	0.15	1.00										
行粒数	-0.35	0.09	-0.23	-0.43	0.04	0.06	-0.27	0.00	1.00									
单穗重	0.48	0.17	0.11	0.15	0.70**	0.24	0.07	-0.54	-0.23	1.00								
产量	0.40	0.34	0.28	0.59*	0.58*	0.03	0.17	-0.49	-0.35	0.85**	1.00							
外观品质	0.47	0.20	0.24	0.45	0.33	0.10	0.12	-0.26	-0.43	0.67*	0.72**	1.00						
甜糯性	0.74**	-0.04	-0.16	0.38	0.24	0.18	0.14	-0.34	-0.37	0.59*	0.59*	0.55	1.00					
果皮厚度	0.58*	0.09	0.14	0.71**	0.18	-0.36	0.39	-0.52	-0.32	0.37	0.65*	0.42	0.63*	1.00				
风味	0.36	0.19	0.11	0.46	0.50	0.44	0.06	-0.06	-0.20	0.61*	0.73**	0.47	0.65*	0.43	1.00			
柔嫩性	0.33	-0.09	-0.41	0.04	0.64*	0.28	0.04	-0.18	0.07	0.50	0.48	0.41	0.61*	0.27	0.66*	1.00		
蒸煮品质总分	0.65*	-0.03	-0.16	0.56*	0.32	0.01	0.16	-0.44	-0.07	0.43	0.64*	0.42	0.75**	0.81**	0.69**	0.68*	1.00	
总分	0.64*	0.11	0.02	0.51	0.47	0.21	0.17	-0.33	-0.37	0.74**	0.82**	0.77**	0.90**	0.65*	0.82**	0.71**	0.80**	1.00

\*表示在  $P<0.05$  水平显著相关,\*\*表示在  $P<0.01$  水平极显著相关

食玉米品种的综合品质,因此考虑对农艺性状和品质性状 18 个指标进行综合评价。

**2.7 鲜食玉米各指标间的主成分分析** 通过对 13 个品种的 18 个数量指标进行主成分分析,共提取 5 个主成分,其中第 1 主成分的特征值为 7.46,贡献率为 41.43%,第 2 主成分的特征值为 2.77,贡献率为 15.38%,前 5 个主成分的累计方差贡献率达 83.98% (表 8)。根据各主成分贡献率在累积贡献率中所占的比重为权重,建立综合评价标准,计算每个鲜食玉米品种的综合得分,由表 9 可知,综合得分排名前 4 位的鲜食玉米品种为旺源光彩、金冠 2054、彩甜糯 520、万黑糯 109。

表 8 主成分提取

主成分	特征值	方差百分比(%)	累计贡献率(%)
1	7.46	41.43	41.43
2	2.77	15.38	56.81
3	2.23	12.37	69.18
4	1.49	8.28	77.46
5	1.17	6.52	83.98

**2.8 不同鲜食玉米品种的综合评价** 分别对 13 个鲜食玉米品种的 18 个指标进行隶属函数综合评价,隶属函数值( $D$ )越大说明其鲜食玉米品种的综合表现越好,越适合该地区种植。由表 10 可知,同一综合指标如第一综合指标,金冠 2054 值最大,黑甜糯 768 值最小,表明金冠 2054 在主成分 1 的表现最好,黑甜糯 768 表现最差。根据  $D$  值的排序可知,排名前 4 位的依次为金冠 2054、旺源光彩、彩甜糯 520、万黑糯 109。

**3 讨论与结论**

本研究对 13 个鲜食玉米品种的主要农艺及品质性状进行了较为全面的分析,并利用主成分分析法、隶属函数评价法及玉米外观口感评价法等多种品种比较及筛选策略,综合用于供试玉米材料在兰州地区的品种筛选及推广应用研究。这些方法克服了过去只依靠产量指标评判筛选新品种的片面性,具有方法简便直观、计算分析工作量小、结果客观可靠等优势,目前国内主要农作物品种筛选推广上取得了较好的应用。黄婷等<sup>[4]</sup>利用主成分分析及



表9 不同玉米品种数量性状主成分分析及排名

序号	品种	第1主成分	第2主成分	第3主成分	第4主成分	第5主成分	综合得分	排名
1	金冠 2054	1.107	1.281	2.870	-0.804	1.620	1.050	2
2	美珍 209	-1.698	-0.961	1.195	0.346	-0.775	-0.725	11
3	万黑糯 109	0.889	0.030	2.258	-0.136	1.336	0.728	4
4	申科糯 191	-0.502	-0.407	-1.213	0.010	-1.171	-0.496	9
5	中鲜糯 808	-0.028	0.334	-0.321	0.247	0.014	0.021	6
6	密植白糯	-0.710	-1.079	-2.088	1.297	-3.271	-0.824	12
7	荆彩甜糯 3399	0.921	-0.743	0.283	0.483	-0.221	0.328	5
8	彩甜糯 520	1.553	0.232	1.699	-0.380	1.588	0.961	3
9	万甜糯 2013	-1.143	0.916	0.506	-0.833	0.444	-0.310	8
10	旺源光彩	2.538	1.285	-0.360	-0.352	1.568	1.278	1
11	甜糯 818	-0.214	-0.146	-0.327	0.107	0.089	-0.137	7
12	黑甜糯 768	-1.822	-0.983	-2.571	0.250	-2.244	-1.350	13
13	黑甜糯 28	-0.891	0.241	-1.932	-0.234	1.024	-0.524	10

表10 不同玉米品种数量性状隶属函数分析及排名

序号	品种	$\mu(X_1)$	$\mu(X_2)$	$\mu(X_3)$	$\mu(X_4)$	$\mu(X_5)$	D 值	排名
1	金冠 2054	1.000	0.454	0.753	0.682	0.977	0.830	1
2	美珍 209	0.558	0.000	0.553	0.801	1.000	0.514	10
3	万黑糯 109	0.829	0.517	0.882	0.726	0.336	0.731	4
4	申科糯 191	0.460	0.453	0.690	0.000	0.776	0.472	11
5	中鲜糯 808	0.620	0.709	0.635	0.462	0.605	0.622	5
6	密植白糯	0.000	0.653	1.000	1.000	0.760	0.424	12
7	荆彩甜糯 3399	0.677	0.402	0.743	0.245	0.533	0.582	7
8	彩甜糯 520	0.922	0.562	0.651	0.637	0.683	0.769	3
9	万甜糯 2013	0.650	0.356	0.540	0.814	0.000	0.546	8
10	旺源光彩	0.807	1.000	0.693	0.632	0.794	0.807	2
11	甜糯 818	0.567	0.672	0.674	0.503	0.643	0.602	6
12	黑甜糯 768	0.241	0.546	0.430	0.299	0.525	0.353	13
13	黑甜糯 28	0.559	0.695	0.000	0.819	0.749	0.542	9

隶属函数法综合评价了不同樱桃番茄品种在昆山地区栽培种植的综合特性,通过观测 12 个农艺性状和品质性状指标选出排名靠前的 3 个品种,且多个评价指标结果基本一致,为新品种筛选的准确性和可推广性提供保障。邓艳凤等<sup>[5]</sup>基于形态、产量和品质指标,综合考察 40 份陆地棉 F<sub>2</sub> 材料在长江流域的种植表现,通过不同评价指标筛选出综合表现较好的前 10 个材料,最后综合比较分析出 6 个优良种质,为新种质创新利用奠定基础。

综合分析鲜食玉米品种的农艺性状、果穗性状、鲜穗产量和品质等是鉴定其丰产性、稳定性和适应性的重要途径<sup>[6-9]</sup>。本研究通过主成分分析法对

13 个鲜食玉米品种的 18 个指标进行评价,筛选出 5 个主成分,可代表 83.98% 的原始信息,由主成分分析法得出 13 个品种的综合得分,旺源光彩、金冠 2054、彩甜糯 520、万黑糯 109 的排名靠前,这和隶属函数分析得出的结论基本一致,其中,甜玉米金冠 2054 采收期适宜、穗长且粗、无秃尖、双穗率高、产量高兼品质优,可作为兰州地区首推的甜玉米品种。糯玉米中万黑糯 109 果穗均匀一致、单穗重最重、产量高、品质鉴定仅次于金冠 2054,可作为鲜食糯玉米的首推品种,这和皇甫柏树<sup>[10]</sup>研究结果一致。甜糯玉米中彩甜糯 520 果穗最粗、产量最高、籽粒颜色

(下转第 92 页)

于籽粒的生长,所以玉米在抽穗期后可能更容易被禾谷镰刀菌侵染,本研究关于室内苗期接种的数据也支持这一结果。但是目前关于禾谷镰刀菌侵染玉米的生理机制研究还较少,并且玉米生长前期接种禾谷镰刀菌不容易发病的详细机制也有待进一步的研究。在玉米拔节期和抽穗期通过注射禾谷镰刀菌孢子液的染病效果要显著优于其他方法,这可能与禾谷镰刀孢子入侵植物时需要伤口以及需要长时间保持较高浓度和活性有关。在大田进行禾谷镰刀菌孢子的接种容易受到干旱、紫外线和温度的影响,但是通过将禾谷镰刀菌注射到玉米茎内,能较长时间地保持湿润的入侵环境,且能较少受到其他不利因素的影响,有利于玉米植株感染禾谷镰刀菌。所以,通过在玉米抽穗期进行茎基部注射禾谷镰刀菌孢子的接种方法可能更有利于玉米发病。

近年来,我国玉米主要采用秸秆还田、密植栽培和绿色农药防治等方式进行种植,秸秆还田大大增加了土壤病原菌的基数,特别是在小麦、水稻和玉米等禾谷类作物上都可繁殖的病菌,其还田秸秆成为了自然培养基,玉米再种植后极易染病。密植栽培又增加了病原菌在不同玉米植株之间传播的速度。目前登记的在玉米上可以防治禾谷镰刀菌的绿色农药非常少,且防治效果较差,造成玉米茎基腐病和穗腐病等土传病害逐年加重。玉米禾谷镰刀菌接种试验周期一般较长,发病率容易受温度、湿度和光照等自然条件影响,目前关于玉米抗禾谷镰刀菌生

理及分子机理的研究相对较少。如果能从本研究确定的接种方法结合全基因组关联分析或数量基因定位等生物信息学方法挖掘出玉米相关抗病基因,对于筛选抗病种质资源以及玉米抗禾谷镰刀菌基因的快速鉴定将具有重要的意义。

#### 参考文献

- [1] 李鑫. 青贮玉米在饲料中的应用. 山东畜牧兽医, 2023, 44 (10): 22-23, 27
- [2] 鲁苗苗, 辛婷婷, 贾濡, 张佳欣, 李贺勤, 赵延明, 张海艳, 李朝霞, 裴玉贺, 赵美爱, 韩登旭, 袁志鹏, 张巧巧, 李莉, 陈全全, 杜雪梅, 薛艳芳, 夏海勇, 刘铁山, 汪黎明, 何军光, 马云国, 王宝卿, 陈景堂, 宋希云, 岳海旺, 顾日良, 王建华, 江绪文. 中国玉米种子质量: 十年变迁和未来展望. 中国种业, 2023 (12): 6-10
- [3] 谢廷波. 玉米品种选择的重要性探析. 种子科技, 2020, 38 (2): 87-88
- [4] 陈秀兰, 王兴旺. 中国工业深加工行业的生产效率研究——以玉米工业深加工为例. 工业技术经济, 2015, 34 (8): 59-64
- [5] 徐劲松, 徐勤芳. 从农事操作角度谈玉米苗枯病的防治. 科学种养, 2009 (10): 27
- [6] 胡梅, 陈根强, 侯军, 林晓民, 李洪连. 玉米青枯病研究进展. 河南农业科学, 2009 (8): 8-11
- [7] 朱倩丽, 赵官涛, 王露, 何翔, 张洋洋, 王常清, 聂江山, 陈秀蓉. 基于巢式PCR技术对玉米种子携带禾谷镰刀菌的检测体系. 草业科学, 2023, 40 (9): 2257-2265
- [8] 董华芳, 宋伟彬, 代小冬, 李晶晶, 刘春元, 吴建宇. 玉米穗部不同组织对串珠镰刀菌和禾谷镰刀菌的抗性研究. 玉米科学, 2006 (4): 141-144
- [9] 闵营辉. 玉米茎基腐病菌侵染时期研究及品种抗病性鉴定. 郑州: 河南农业大学, 2013

(收稿日期: 2023-12-06)

(上接第87页)

鲜亮具有良好的商品性,可作为高品质甜糯玉米进行推广种植,旺源光彩产量仅次于彩甜糯520,且具有良好的品质,也可作为甜糯玉米的选择之一。综上所述,本研究筛选出的金冠2054、万黑糯109、彩甜糯520以及旺源光彩4个品种在产量、品质等方面表现优异,适宜在兰州地区推广种植。

#### 参考文献

- [1] 李婧, 张慧, 厉宝仙. 浙江鲜食玉米种植现状及发展对策. 浙江农业科学, 2021, 62 (9): 1679-1681
- [2] 史振声. 鲜食玉米品种品质鉴定及标准的探讨. 玉米科学, 2006 (14): 69-70
- [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

- [4] 黄婷, 周园园, 龚奕杰, 梁迎暖, 倪琳琳, 陈颖. 昆山地区樱桃番茄新品种筛选试验及综合评价. 中国种业, 2023 (11): 77-84
- [5] 邓艳凤, 肖水平, 王涛, 杨绍群, 杨秀, 刘新稳. 利用主成分和隶属函数法评价40份早熟棉F<sub>2</sub>材料. 棉花科学, 2022, 44 (1): 24-29
- [6] 邹军, 袁雨晴, 张吉友, 姜莎莎, 黄体祥, 李书文, 林英, 何世兰. 贵州鲜食玉米丰产稳定性及品质分析评价. 种子, 2018, 37 (9): 125-128, 131
- [7] 冷静文, 尚云成, 刘婷婷, 王立群, 王辉, 刘伟. 鲜食甜玉米主要农艺性状及品质性状研究. 农业科技通讯, 2019 (2): 87-89
- [8] 许卫猛, 魏常敏, 李桂芝, 宋万友, 周文伟. 黄淮海糯玉米新品种主要农艺和产量性状的通径分析. 中国种业, 2017 (2): 50-52
- [9] 王鸿雁, 席旭东, 梁平, 李娟. 旱作区鲜食玉米品种筛选及品质鉴定. 中国种业, 2023 (3): 91-94
- [10] 皇甫柏树. 豫北地区鲜食糯玉米优质高产栽培技术. 种业导刊, 2023 (3): 19-21

(收稿日期: 2023-11-22)