

玉米种质资源观测筛选试验

郭瑞红, 杨国华, 张正洁
(酒泉市农业科学研究院, 甘肃 酒泉 735000)

摘要: 为有效保护和高效利用玉米种质资源, 通过对 25 份玉米种质资源的生育期、经济性状、农艺性状的观测鉴定, 筛选出综合性状表现好的 8 份玉米种质资源。其中, B1B1、P74 生育期较早, 脱水快, 可以做中早熟品种选育的基础材料; 1CPS、P32、18♀、7♀ 的生育期为中晚熟, 植株株型好, 果穗性状优良, 适宜做中晚熟玉米品种选育的基础材料; TS-1、TS-3 的生育期偏晚, 叶片数多、叶片宽大, 鲜果穗重, 适合做饲用玉米品种选育的基础材料。

关键词: 玉米; 种质资源; 观测; 筛选

中图分类号: S513

文献标志码: A

文章编号: 2097-2172(2023)02-0123-05

doi: 10.3969/j.issn.2097-2172.2023.02.006

Observation and Selection Experiment of Maize Germplasm Resources

GUO Ruihong, YANG Guohua, ZHANG Zhengjie
(Jiuquan Academy of Agricultural Sciences, Jiuquan Gansu 735000, China)

Abstract: To efficiently protect and utilize the maize germplasm resources, through the observation of growth period, economic and agronomic traits of 25 maize germplasm resources, 8 maize germplasm resources were screened out for better comprehensive performance. Results showed that B1B1 and P74 had shorter growth periods and fast dehydration, which could be used as basic materials for breeding of middle and early maturing varieties. 1CPS, P32, 18♀ and 7♀ showed middle to late maturing growth period, good plant type and ideal ear characters, and were suitable for breeding of middle to late maturing maize varieties. The growth periods of TS-1 and TS-3 were relatively late, the number of leaves and the width of leaves were large, and the fresh weights of ear were heavy, therefore, they were suitable for basic materials for breeding forage maize varieties.

Key words: Maize; Germplasm Resource; Observation; Selection

种质资源又称遗传资源。在现代玉米育种中, 对现有种质资源的性状进行系统鉴评, 筛选出具有优良性状、有利用前景的种质资源, 为选育品种提供优良的基础材料, 对育种工作非常重要^[1]。自从推广杂交种以来, 生产用种质迅速减少, 在现代技术的冲击下, 一些资源正在消失^[2]。针对目前玉米生产和育种中存在优异种质资源匮乏和遗失的问题, 酒泉市农业科学研究院以玉米种质资源有效保护和高效利用为核心, 开展玉米种质资源性状观测鉴定和繁殖保存工作, 建立玉米种质资源数据库, 筛选和创制现代种业持续健康发展所需优异资源, 为酒泉市现代种业发展提供有力支撑。

1 材料与方法

1.1 供试材料

参试玉米品系共 25 个, 分别是 1CPS、TS-1、09-3、6F576、PH6WC、TS-2、TS-3、TS-4、338♂、高 639、XD-3、18♀、DK517♂、DK516♂、酒 3♂、7♂、7♀、8♂、8♀、H187♂、P31、P32、P36、P74、B1B1, 均由酒泉市农业科学研究院提供。

1.2 试验地概况

试验设在酒泉市农业科学研究院原种场。海拔 1 470 m, 土质为轻质沙壤土, 土壤肥力中等, 地势平坦, 排灌条件良好, 井水灌溉。前茬玉米, 收获后机耕, 临冬时灌水泡地。播前基施农家肥

收稿日期: 2022-05-23

作者简介: 郭瑞红(1981—), 女, 山西交城人, 副研究员, 主要从事玉米育种和栽培技术研究工作。Email: 342861461@qq.com。

执笔人: 杨国华。

30 000 kg/hm²、磷酸二铵 375 kg/hm²，耙磨保墒。

1.3 试验方法

试验采用不完全随机区组设计，3 次重复，对照 PH6WC。3 行区种植，株距为 0.25 m，行距为 0.5 m，行长 3.0 m，小区面积为 4.5 m²，每行 13 穴，密度 79 995 株 /hm²。成熟后，收获中间 1 行（行两端各去除 2 穴），计产面积 1.0 m²。4 月上旬覆膜，4 月 22 日人工点播枪点播。5 月 2—5 日出苗，5 月 18 日间苗、定苗。全生育期灌水 5 次，中耕 3 次，锄草 3 次。灌水时间分别是 6 月 12 日、7 月 4 日、7 月 24 日、8 月 6 日、8 月 24 日。结合灌水，头水追肥尿素 300 kg/hm²，二水追肥尿素 300 kg/hm²，以后不再追肥。出苗后定苗前第 1 次中耕，浇头水和二水后分别进行第 2 次、第 3 次中耕。定苗后拔节前第 1 次除草，玉米生长中期和后期分 2 次对田间杂草进行清除。

调查记载玉米的物候期和生育期，农艺性状和经济性状。抽雄散粉期，姊妹交留种 5~6 穗。8 月 3 日调查雄穗一级分枝数、叶片数；8 月 27 日调查株高、穗位、茎粗；9 月 10 日调查单株有效穗数。9 月 27 日按小区收获，测量小区穗鲜重。10 月 26 日室内考种，测定小区穗干重。

2 结果与分析

2.1 经济性状

从表 1 可以看出，在供试的 25 份玉米种质资源中，穗型为筒形的有 16 份、锥形的有 9 份。穗长为 9.9~16.1 cm，P36 穗长最短，338 ♂ 最长。穗粗为 3.6~4.5 cm，6F576、DK516 ♂、酒 3 ♂ 最细，高 639 最粗。秃尖长 0~1.0 cm，无秃尖有 22 份，最长的有 1 份，为 09-3。穗行数为 12~20 行，最少的有 5 份，为 6F576、TS-2、酒 3 ♂、H187 ♂、7 ♂，最多的有 2 份，为高 639、P74。

表 1 25 份玉米种质资源经济性状

种质资源	穗型	穗长 /cm	秃尖长 /cm	穗粗 /cm	穗行数 /行	行粒数 /粒	轴粗 /cm	单株穗干重 /kg	千粒重 /g	单茎有效穗数 /穗	单穗鲜重 /kg
1CPS	筒	15.1	0	4.3	14~16	24~29	2.60	0.155	361.1	1.0	0.230
09-3	筒	14.0	1.0	3.8	14~16	26~27	2.20	0.100	273.1	1.3	0.135
6F576	锥	12.4	0	3.6	12	18~21	2.25	0.085	353.3	1.1	0.110
TS-1	筒	14.2	0	4.4	16~18	22~26	2.80	0.150	413.3	1.0	0.235
PH6WC(CK)	锥	14.0	0	4.2	16	22~27	2.65	0.150	334.3	1.0	0.220
TS-3	锥	15.4	0	4.3	12~16	26~32	3.10	0.135	252.3	1.0	0.235
TS-4	筒	13.2	0	3.9	16~18	16~32	2.65	0.090	302.6	0.9	0.145
TS-2	锥	14.6	0	3.7	12	27~28	2.70	0.095	271.0	1.0	0.145
338 ♂	筒	16.1	0.5	4.0	14	26~27	2.50	0.125	369.5	1.1	0.185
高639	筒	11.5	0	4.5	16~20	15~21	3.10	0.105	298.5	1.0	0.205
XD-3	筒	11.4	0	4.3	18	22~34	2.60	0.105	255.0	0.9	0.160
酒3 ♂	筒	15.6	0	3.6	12	28~36	2.35	0.100	306.3	0.9	0.155
18 ♀	筒	15.2	0	4.1	14~16	28~32	2.40	0.140	323.0	0.9	0.225
DK517 ♂	筒	11.7	0	4.1	16~18	20~25	2.35	0.075	191.0	1.0	0.085
P36	筒	9.9	0	3.7	14	16	2.40	0.060	298.0	1.0	0.095
DK516 ♂	筒	11.1	0	3.6	12~14	23~24	2.45	0.080	228.0	1.8	0.115
H187 ♂	锥	13.0	0	3.9	12	23	2.30	0.090	358.6	1.0	0.135
B1B1	锥	13.0	0	3.7	12~14	24~26	2.60	0.095	289.6	1.1	0.105
8 ♂	筒	14.9	0	4.3	18	25~26	2.70	0.135	330.7	1.0	0.210
7 ♂	筒	13.0	0	4.0	12	28~33	2.50	0.095	293.6	1.0	0.125
8 ♀	锥	14.4	0.5	4.2	16	24~25	2.80	0.110	374.4	1.2	0.185
7 ♀	锥	15.5	0	4.2	14~16	27~30	2.70	0.135	327.5	1.2	0.210
P32	筒	14.1	0	4.0	14~18	20~22	2.30	0.100	305.1	1.0	0.150
P74	筒	12.7	0	4.3	18~20	20~24	2.70	0.105	271.8	0.8	0.135
P31	锥	15.3	0	4.0	14	24~27	2.60	0.125	305.3	1.0	0.200

行粒数为 16~36 粒, 行粒数在 20 粒以下的有 4 份, 分别为 6F576、TS-4、高 639、P36。行粒数最多的 1 份, 为酒 3 ♂。轴粗为 2.20~3.10 cm, 09-3 最细, TS-3、高 639 最粗。单株穗干重 0.060~0.155 kg, P36 最低, 1CPS 最高。千粒重为 191.0~413.3 g, DK517 ♂最低, TS-1 最高。单茎有效穗数为 0.8~1.8 个, P74 最少, DK516 ♂最多。单穗鲜重为 0.085~0.235 kg, DK517 ♂最低, TS-1 和 TS-3 最高。

2.2 农艺性状

从表 2 可以看出, 25 份玉米种质资源中, 株型为紧凑型有 7 份, 半紧凑型有 10 份, 平展型的有 8 份。雄穗颖壳色为浅紫色的有 8 份, 紫色的有 1 份, 绿色的有 16 份。花药为黄色的有 14 份, 浅紫色的有 3 份, 紫色的有 8 份。雌穗花丝

颜色为浅紫色的有 10 份, 绿色的有 15 份。雄穗 1 级分枝数为 2~11 个, PH6WC(CK)最少, P74 最多。叶片数为 18~23 片, B1B1、DK516 ♂最少, TS-3 最多。株高为 167~256 cm, DK517 ♂最低, TS-1 最高。穗位为 47~122 cm, P74 最低, TS-3 最高。茎粗为 1.56~2.48 cm, 7 ♂最细, TS-3 最粗。酒 3 ♂雌穗包被不完全, 其余种质资源雌穗包被完全。籽粒粒型为马齿型的有 2 份, 半马齿型的有 16 份, 硬粒型的有 7 份。籽粒颜色黄色的有 18 份, 浅黄色的有 5 份, 橙红色的有 2 份。穗轴为红色的有 9 份, 深红色的有 1 份, 粉色的有 5 份, 白色的有 10 份。

2.3 生育期

从表 3 可以看出, 供试 25 份玉米种质资源的生育期为 120~149 d。中早熟材料有 2 份, 分别

表 2 25 份玉米种质资源农艺性状

品系	株型	雄穗1级分枝数	颖壳色	花药色	花丝色	叶片数	株高/cm	穗位/cm	茎粗/cm	雌穗包被完整性	粒型	粒色	轴色
1CPS	半紧凑	7	浅紫	紫	浅紫	21	238	85	2.01	完全	半马	黄	红
09-3	平展	3	绿	黄	浅紫	19	180	65	1.82	完全	半马	橙红	红
6F576	半紧凑	5	绿	黄	绿	19	218	74	2.01	完全	硬	橙红	白
TS-1	半紧凑	8	绿	紫	绿	22	256	119	2.30	完全	马	浅黄	白
PH6WC(CK)	紧凑	2	绿	紫	浅紫	21	253	99	2.29	完全	硬	黄	白
TS-3	平展	10	浅紫	浅紫	绿	23	244	122	2.48	完全	硬	黄	粉
TS-4	紧凑	3	绿	黄	浅紫	21	215	56	1.70	完全	半马	黄	红
TS-2	半紧凑	8	紫	紫	浅紫	20	177	55	2.26	完全	硬	黄	红
338 ♂	半紧凑	7	绿	黄	绿	20	213	73	2.17	完全	半马	黄	粉
高639	紧凑	5	绿	紫	浅紫	21	203	93	2.13	完全	半马	浅黄	白
XD-3	紧凑	5	浅紫	黄	绿	19	209	68	2.06	完全	半马	黄	深红
酒3 ♂	平展	5	绿	黄	绿	19	238	103	2.09	不完全	半马	黄	粉
18 ♀	半紧凑	4	绿	黄	绿	21	249	105	2.06	完全	半马	黄	红
DK517 ♂	平展	6	绿	黄	绿	20	167	64	1.58	完全	半马	浅黄	粉
P36	紧凑	3	浅紫	浅紫	浅紫	21	218	85	1.83	完全	半马	黄	白
DK516 ♂	紧凑	9	绿	浅紫	绿	18	188	79	2.15	完全	硬	黄	白
H187 ♂	平展	4	绿	黄	绿	19	173	54	1.59	完全	半马	黄	白
B1B1	平展	8	浅紫	黄	浅紫	18	181	71	1.90	完全	半马	黄	白
8 ♂	平展	6	绿	黄	绿	21	197	63	2.14	完全	半马	黄	红
7 ♂	平展	4	绿	黄	绿	19	168	53	1.56	完全	半马	黄	粉
8 ♀	半紧凑	5	浅紫	黄	浅紫	19	196	92	2.26	完全	半马	黄	白
7 ♀	紧凑	4	绿	紫	绿	21	233	84	2.13	完全	硬	黄	白
P32	半紧凑	8	绿	黄	浅紫	21	205	72	2.06	完全	半马	浅黄	红
P74	半紧凑	11	浅紫	紫	绿	19	195	47	2.03	完全	马	浅黄	红
P31	半紧凑	4	浅紫	紫	绿	20	208	67	1.93	完全	硬	黄	红

表 3 25 份玉米种质资源的物候期和生育期

品系	播种期 /(日/月)	出苗期 /(日/月)	抽雄期 /(日/月)	散粉期 /(日/月)	吐丝期 /(日/月)	成熟期 /(日/月)	生育期 ^① /d
338 ♂	22/4	3/5	12/7	13/7	16/7	18/9	138
XD-3	22/4	4/5	18/7	19/7	22/7	24/9	143
高639	22/4	4/5	23/7	23/7	25/7	30/9	149
1CPS	22/4	2/5	14/7	15/7	16/7	20/9	141
酒3 ♂	22/4	5/5	13/7	15/7	19/7	11/9	129
09-3	22/4	2/5	8/7	10/7	11/7	15/9	136
18 ♀	22/4	4/5	17/7	19/7	20/7	22/9	141
PH6WC(CK)	22/4	3/5	18/7	18/7	19/7	20/9	140
6F576	22/4	3/5	4/7	7/7	9/7	5/9	125
TS-1	22/4	4/5	19/7	20/7	21/7	28/9	147
TS-2	22/4	3/5	11/7	12/7	15/7	20/9	140
TS-3	22/4	4/5	19/7	21/7	24/7	26/9	145
TS-4	22/4	4/5	14/7	14/7	22/7	25/9	144
8 ♂	22/4	4/5	9/7	11/7	15/7	18/9	137
8 ♀	22/4	3/5	15/7	15/7	17/7	20/9	140
7 ♂	22/4	4/5	9/7	13/7	15/7	7/9	126
7 ♀	22/4	3/5	15/7	15/7	19/7	21/9	141
P31	22/4	3/5	17/7	18/7	20/7	24/9	144
P32	22/4	4/5	19/7	19/7	19/7	22/9	141
P74	22/4	3/5	10/7	12/7	17/7	10/9	130
P36	22/4	4/5	18/7	19/7	21/7	26/9	145
B1B1	22/4	4/5	4/7	7/7	8/7	4/9	123
DK516 ♂	22/4	4/5	15/7	16/7	17/7	14/9	133
DK517 ♂	22/4	5/5	7/7	10/7	12/7	2/9	120
H187 ♂	22/4	5/5	11/7	15/7	17/7	9/9	127

①生育期≤114 d为早熟, 115~124 d为中早熟, 125~134 d为中熟, 135~144 d为中晚熟, ≥145 d为晚熟。

是 DK517 ♂、B1B1; 中熟材料有 6 份, 分别是 6F576、DK516 ♂、P74、7 ♂、H187 ♂、酒 3 ♂; 中晚熟材料共 13 份, 分别是 338 ♂、XD-3、1CPS、09-3、18 ♀、PH6WC(CK)、TS-2、TS-4、8 ♂、8 ♀、7 ♀、P31、P32; 晚熟材料有 4 份, 分别是高 639、TS-1、TS-3、P36。

2.4 优选结果

综合 25 份玉米资源的农艺性状、经济性状、生育期观测结果, 筛选出以下 8 份优异种质资源。

2.4.1 种质资源 B1B1 生育期 123 d, 为早熟材料。植株平展, 株高 181 cm, 穗位 71 cm, 茎粗 1.90 cm, 叶片数 18 片。雄穗 1 级分枝数 8 个, 颖壳浅紫色, 花药黄色。单茎有效穗数 1.1 个, 雌穗包被完整。果穗锥形, 花丝浅紫色。单穗鲜重 0.105 kg, 单穗干重 0.095 kg, 穗长 13.0 cm, 无秃尖, 穗粗 3.7 cm, 穗行数 12~14 行, 行粒数 24~26 粒。籽粒半马齿, 黄色, 千粒重 289.6g。穗轴

白色, 轴粗 2.60 cm。

2.4.2 P74 生育期 130 d, 为中早熟材料。植株半紧凑, 株高 195 cm, 穗位 47 cm, 茎粗 2.03 cm, 叶片数 19 片。雄穗 1 级分枝数 11 个, 颖壳浅紫色, 花药紫色。单茎有效穗数 0.8 个, 雌穗包被完整。果穗筒形, 花丝绿色, 单穗鲜重 0.135 kg, 单穗干重 0.105 kg。穗长 12.7 cm, 无秃尖, 穗粗 4.3 cm, 穗行数 18~20 行, 行粒数 20~24 粒。籽粒马齿, 浅黄色, 千粒重 271.8 g。穗轴红色, 轴粗 2.70 cm。

2.4.3 1CPS 生育期 141 d, 为中晚熟材料。植株半紧凑, 株高 238 cm, 穗位 85 cm, 茎粗 2.01 cm, 叶片数 21 片。雄穗 1 级分枝数 7 个, 颖壳浅紫色, 花药紫色。单茎有效穗数 1.0 个, 雌穗包被完整。果穗筒形, 花丝浅紫色, 单穗鲜重 0.230 kg, 单穗干重 0.155 kg, 穗长 15.1 cm, 无秃尖, 穗粗 4.3 cm, 穗行数 14~16 行, 行粒数 24~29 粒。籽

粒半马齿, 黄色, 千粒重 361.1 g。穗轴红色, 轴粗 2.60 cm。

2.4.4 P32 生育期 141 d, 为中晚熟材料。植株半紧凑, 株高 205 cm, 穗位 72 cm, 茎粗 2.06 cm, 叶片数 21 片。雄穗 1 级分枝数 8 个, 颖壳绿色, 花药黄色。单茎有效穗数 1.0 个, 雌穗包被完整。果穗筒形, 花丝浅紫色, 单穗鲜重 0.150 kg, 单穗干重 0.100 kg, 穗长 14.1 cm, 无秃尖, 穗粗 4.0 cm, 穗行数 14~18 行, 行粒数 20~22 粒。籽粒半马齿, 浅黄色, 千粒重 305.1 g。穗轴红色, 轴粗 2.30 cm。

2.4.5 18♀ 生育期 141 d, 为中晚熟材料。植株半紧凑, 株高 249 cm, 穗位 105 cm, 茎粗 2.06 cm, 叶片数 21 片。雄穗 1 级分枝数 4 个, 颖壳绿色, 花药黄色。单茎有效穗数 0.9 个, 雌穗包被完整。果穗筒形, 花丝绿色, 单穗鲜重 0.225 kg, 单穗干重 0.140 kg。穗长 15.2 cm, 无秃尖, 穗粗 4.1 cm, 穗行数 14~16 行, 行粒数 28~32 粒。籽粒半马齿, 黄色, 千粒重 323.0 g。穗轴红色, 轴粗 2.40 cm。

2.4.6 7♀ 生育期 141 d, 为中晚熟材料。植株紧凑, 株高 233 cm, 穗位 84 cm, 茎粗 2.13 cm, 叶片数 21 片。雄穗 1 级分枝数 4 个, 颖壳绿色, 花药紫色。单茎有效穗数 1.2 个, 雌穗包被完整。果穗锥形, 花丝绿色, 单穗鲜重 0.210 kg, 单穗干重 0.135 kg。穗长 15.5 cm, 无秃尖, 穗粗 4.2 cm, 穗行数 14~16 行, 行粒数 27~30 粒。籽粒硬粒, 黄色, 千粒重 327.5 g。穗轴白色, 轴粗 2.70 cm。

2.4.7 TS-1 生育期 147 d, 为晚熟材料。植株半紧凑, 株高 256 cm, 穗位 119 cm, 茎粗 2.30 cm, 叶片数 22 片。雄穗 1 级分枝数 8 个, 颖壳绿色, 花药紫色。单茎有效穗数 1.0 个, 雌穗包被完整。果穗筒形, 花丝绿色, 单穗鲜重 0.235 kg, 单穗干重 0.150 kg。穗长 14.2 cm, 无秃尖, 穗粗 4.4 cm, 穗行数 16~18 行, 行粒数 22~26 粒。籽粒马齿, 浅黄色, 千粒重 413.3 g。穗轴白色, 轴粗 2.80 cm。

2.4.8 TS-3 生育期 145 d, 为晚熟材料。植株平展, 株高 244 cm, 穗位 122 cm, 茎粗 2.48 cm, 叶片数 23 片。雄穗 1 级分枝数 10 个, 颖壳浅紫色, 花药浅紫色。单茎有效穗数 1.0 个, 雌穗包被完整。果穗锥形, 花丝绿色, 单穗鲜重 0.235 kg, 单

穗干重 0.135 kg, 穗长 15.4 cm, 无秃尖, 穗粗 4.3 cm, 穗行数 12~16 行, 行粒数 26~32 粒。籽粒硬粒, 黄色, 千粒重 252.3 g。穗轴粉色, 轴粗 3.10 cm。

3 讨论与结论

通过试验, 对 25 份玉米种质资源的生育期、经济性状、农艺性状进行了鉴定, 种质资源 B1B1、P74 的生育期较早, 脱水快, 可以做中早熟品种选育的基础材料; 1CPS、P32、18♀、7♀ 的生育期为中晚熟, 植株株型好, 果穗性状优良, 适宜做中晚熟玉米品种选育的基础材料; TS-1、TS-3 的生育期偏晚, 叶片数多、叶片宽大, 鲜果穗重, 适合做饲用玉米品种选育的基础材料。

在育种工作中, 突破性品种往往源于关键遗传资源的发现与利用, 而关键遗传资源的发现与利用又取决于种质的遗传多样性、有利基因的频率和对遗传多样性认识的广度和深度^[3-4]。加强种质资源在当地的鉴定与评价, 扩大育种材料的基因库, 是满足生产对品种多样性需求的基础, 在利用常规选系的同时与现代生物技术结合育种, 加快品种选育进程^[5-7]。种质资源的保存和利用, 是一项长期而艰巨的工作, 对选育高产、优质、抗逆、抗病新品种具有重要意义, 今后对玉米种质资源的引进、创新工作还需进一步加强。

参考文献:

- [1] 于翠玲, 尹东方, 尹春, 等. 玉米种质资源田间鉴评试验[J]. 内蒙古农业科技, 2010(5): 34-35.
- [2] 李志明. 甘肃玉米种质资源创新问题探讨[J]. 中国种业, 2012(3): 18-22.
- [3] 周天旺, 王春明, 张小杰, 等. 288 份玉米种质资源普通锈病的抗性鉴定与评价[J]. 甘肃农业科技, 2021, 52(2): 15-19.
- [4] 王国胜, 陈举林, 侯玮, 等. 我国玉米种质资源的研究现状及存在问题[J]. 安徽农学通报, 2010, 16(3): 77-79.
- [5] 李凤艳, 张兴华, 张仁和, 等. 玉米优异地方种质资源的筛选与评价[J]. 植物遗传资源学报, 2003, 4(3): 225-227.
- [6] 扈光辉. 玉米种质资源创新的途径[J]. 黑龙江农业科学, 2004(2): 35-38.
- [7] 张建宏, 邓宏鹏, 冯丽赞, 等. 玉米育种问题及对策探讨[J]. 山西农业科学, 2014, 42(7): 768-770.