



程娟,邵广忠,孙殷会,等.牡丹江地区玉米新品系品比鉴定试验[J].黑龙江农业科学,2025(2):15-21.

牡丹江地区玉米新品系品比鉴定试验

程娟,邵广忠,孙殷会,张庆娜

(黑龙江省农业科学院 牡丹江分院,黑龙江 牡丹江 157000)

摘要:为筛选出适合牡丹江地区种植的优质、高产且多抗的玉米新品系,以东农 264 为对照,对黑龙江省农业科学院牡丹江分院玉米研究所自育的 9 份玉米新品系进行品比鉴定试验。通过对 9 份品系的农艺性状、物候期、抗性、产量相关性状和产量进行差异分析和相关性分析。结果表明,玉米新品系 PJ2301 产量最高($12\,152.80\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$),PJ2303 第二($11\,937.38\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$),PJ2304 第三($11\,930.01\text{ kg}\cdot\text{hm}^{-2}$),分别较对照增产 9.29%、7.35%和 7.29%。3 份品系的抗病性好,病级均为 1 级,各阶段物候期、株高、穗位高均与对照接近,并且比对照提前成熟 1~2 d,适合当地的熟期。这 3 个品系的穗长、百粒重、穗粗均大于其他品系,由相关性分析发现穗长、穗粗、百粒重和产量存在显著正相关性。综合分析 PJ2301、PJ2303、PJ2304 产量和农艺性状表现最好,适宜在黑龙江省牡丹江地区推广种植。

关键词:新品系;农艺性状;抗性;产量

玉米作为黑龙江省支柱性的粮食作物之一,同时也是单产最高、种植范围最广的谷类作物,在保障粮食安全和粮食供需平衡中发挥了重要作用^[1]。2023 年黑龙江省粮食生产再次巩固了其“北大仓”的地位,粮食总产量高达 7 788 万 t,更是占据了全国粮食总产量份额的 11.2%,连续 14 年持续领跑全国,玉米产量也实现飞跃,高达 4 379 万 t,占据全省粮食产量的 56.23%。品种选择作为增产环节中的主要因素。在品种选育过程中要着重加强对关键农艺性状的筛选^[2],明确哪些性状是提质增产的关键因素,有助于推动玉米产业高质量发展^[3]。在玉米品种进行筛选的过程中,不但要考虑提升粒数、穗行数、百粒重,还要加强抗倒性和穗位高的选择,明确各农艺性状间的相互关系^[4]。研究表明在选育品种时更应重视穗长较长、出籽率高、穗粗大的品系,在实现高产的同时,实现其他各农艺性状的优化平衡^[5]。玉米的鲜重产量与百粒重、穗粗、行粒数和穗长之间存在极为紧密的正相关关系,株高对其也有影响^[6]。因此在进行新品种选育时,应该高度重视株高、倒折率和生育期这些性状的选择^[7]。然而,东北地区玉米大斑病和小斑病频发,给玉米的产量、品质带来了严重的影响,一般减产 20%~30%,严重可达 50%以上甚至绝收^[8-9]。牡丹江位于黑龙江省的东南部,山区小气候特点比较突

出,春季易旱夏季温热多雨,无霜期较短,受季风影响较强,在玉米选育时应综合考虑温度、日照、降水、积温和无霜期等多个因素。精准选择适宜的玉米品种,能够最大化挖掘其生产潜力,是提升农业生产经济效益及促进可持续发展的重要基石,选择与当地特定环境条件匹配度高的品种,能够显著提升作物产量^[10]。本研究对 9 份由黑龙江省农业科学院牡丹江分院培育出的玉米新品系的农艺性状、抗病性和产量因素进行分析和评估,以期筛选出综合表现较好并适合牡丹江地区种植推广的新品系,为当地种质资源创新及新品种的选育和推广提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验于 2023 年在黑龙江省农业科学院牡丹江分院试验点进行,该地无霜期 130 d 左右,平均气温 5.9℃左右,年均降水量 500~600 mm,前茬作物为玉米,地势较平坦,中等肥力。全氮含量为 $1.51\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,有机质含量为 $33.28\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,全钾含量为 $2.53\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,全磷含量为 $0.71\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$,pH7.63。

1.2 材料

参试的 9 份玉米新品系均由黑龙江省农业科学院牡丹江分院玉米研究所选育并提供,分别为

收稿日期:2024-09-29

基金项目:牡丹市应用技术与开发计划项目(HT2022FG015);黑龙江省农业科学院牡丹江分院青年基金项目(2022002)。

第一作者:程娟(1992—),女,硕士,研究实习生,从事玉米栽培与育种研究。E-mail:205744179@qq.com。

PJ2301、PJ2302、PJ2303、PJ2304、PJ2305、PJ2306、PJ2307、PJ2308 和 PJ2309,以东农 264 为对照。

1.3 方法

1.3.1 试验设计 采用随机区组设计,各品系种植面积为 20 m²,5 行区,5 m 行长,行距 0.65 m,株距 0.23 m,3 次重复,试验周围设置 4 垄保护行,5 月 1 日进行人工播种,肥料使用与田间管理参照当地生产水平,在播种前使用玉米专用长效复合肥进行深施,用量为 675 kg·hm⁻²。9 月 30 日收获,与当地农户一致采用秋翻地起垄。

1.3.2 测定项目及方法 调查各品系的生育期、植株形态、抗病性和农艺性状,参照《玉米种质资源描述规范和数据标准》^[11]进行,收获后进行全区测产和室内考种,产量、百粒重均为折合 14%含水量后的值。

1.3.3 数据分析 采用 Excel 2010 和 SPSS 2.0 软件分析数据。

2 结果与分析

2.1 参试玉米品系物候期差异分析

由表 1 可知,相同播期下,各玉米品系的出苗期、抽雄期、吐丝期、散粉期以及成熟期均存在差异。PJ2303、PJ2304 出苗早,5 月 20 日开始出苗,其他材料出苗期介于 5 月 21 日—23 日;PJ2308 抽雄、吐丝、散粉、成熟均最早,分别为 7 月 17 日、7 月 19 日、7 月 22 日、9 月 22 日;PJ2301 抽雄期最晚,为 7 月 23 日;PJ2303 吐丝期和散粉期最晚,分别为 7 月 26 日和 7 月 27 日;其他材料抽雄日期、吐丝日期、散粉日期分别介于 7 月 18 日—22 日、7 月 21 日—25 日、7 月 23 日—26 日;各材料的成熟日期介于 9 月 22 日—26 日,从生育日数上来看,品系 PJ2305 较对照早 1 d,PJ2307、PJ2309 均较对照早 2 d,PJ2308 生育日数最短,比对照早 3 d,PJ2304 较对照晚 2 d,其余品系则晚 1 d。

表 1 参试品系物候期比较

| 品系 | 播种日期 | 出苗日期 | 抽雄日期 | 吐丝日期 | 散粉日期 | 成熟日期 | 生育日数/d |
|------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| PJ2301 | 5 月 4 日 | 5 月 21 日 | 7 月 23 日 | 7 月 25 日 | 7 月 26 日 | 9 月 25 日 | 127 |
| PJ2302 | 5 月 4 日 | 5 月 21 日 | 7 月 22 日 | 7 月 25 日 | 7 月 26 日 | 9 月 25 日 | 127 |
| PJ2303 | 5 月 4 日 | 5 月 20 日 | 7 月 22 日 | 7 月 26 日 | 7 月 27 日 | 9 月 24 日 | 127 |
| PJ2304 | 5 月 4 日 | 5 月 20 日 | 7 月 22 日 | 7 月 25 日 | 7 月 26 日 | 9 月 25 日 | 128 |
| PJ2305 | 5 月 4 日 | 5 月 22 日 | 7 月 20 日 | 7 月 22 日 | 7 月 24 日 | 9 月 24 日 | 125 |
| PJ2306 | 5 月 4 日 | 5 月 22 日 | 7 月 21 日 | 7 月 24 日 | 7 月 26 日 | 9 月 25 日 | 126 |
| PJ2307 | 5 月 4 日 | 5 月 23 日 | 7 月 18 日 | 7 月 21 日 | 7 月 23 日 | 9 月 24 日 | 124 |
| PJ2308 | 5 月 4 日 | 5 月 22 日 | 7 月 17 日 | 7 月 19 日 | 7 月 22 日 | 9 月 22 日 | 123 |
| PJ2309 | 5 月 4 日 | 5 月 23 日 | 7 月 19 日 | 7 月 21 日 | 7 月 23 日 | 9 月 24 日 | 124 |
| 东农 264(CK) | 5 月 4 日 | 5 月 23 日 | 7 月 22 日 | 7 月 24 日 | 7 月 26 日 | 9 月 26 日 | 126 |

2.2 参试玉米品系植株形态性状差异分析

由表 2 可知,各品系在苗期的长势都比较旺盛,植株很整齐;PJ2305、PJ2307、PJ2308 的叶鞘色为绿色,其他材料叶鞘色均为紫色;所有材料的叶绿色均为绿色;PJ2301、PJ2302、PJ2304 花丝为紫色,PJ2303 花丝为浅紫色,其他均为绿色;PJ2301、PJ2304、PJ2306 花药为紫色,PJ2303 花药为浅紫

色,其他均为绿色;所有材料的颖壳色均为绿色;雄穗一级分枝数最多的是 PJ2303,为 9 个,最少的是 PJ2305 和 PJ2309,均为 5 个,其他材料均为 7~8 个;穗上叶片数最多的是 PJ2301,均 8 片,其他材料在 6~7 片;观察发现,各小区所有材料的整齐度都比较好。

表 2 参试玉米品系植株形态性状

| 品系 | 苗期长势 | 叶鞘色 | 叶绿色 | 花丝色 | 花药色 | 颖壳色 | 雄穗一级分枝数/个 | 植株整齐度 | 穗上叶片数/片 |
|--------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-------|---------|
| PJ2301 | 强 | 紫色 | 绿色 | 紫色 | 紫色 | 绿色 | 7 | 整齐 | 8 |
| PJ2302 | 强 | 紫色 | 绿色 | 紫色 | 绿色 | 绿色 | 7 | 整齐 | 7 |
| PJ2303 | 强 | 紫色 | 绿色 | 浅紫色 | 浅紫色 | 绿色 | 9 | 整齐 | 6 |
| PJ2304 | 强 | 紫色 | 绿色 | 紫色 | 紫色 | 绿色 | 8 | 整齐 | 7 |

表 2 (续)

| 品系 | 苗期长势 | 叶鞘色 | 叶绿色 | 花丝色 | 花药色 | 颖壳色 | 雄穗一级分枝数/个 | 植株整齐度 | 穗上叶片数/片 |
|------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|-------|---------|
| PJ2305 | 强 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 5 | 整齐 | 6 |
| PJ2306 | 强 | 紫色 | 绿色 | 绿色 | 紫色 | 绿色 | 7 | 整齐 | 7 |
| PJ2307 | 强 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 7 | 整齐 | 7 |
| PJ2308 | 强 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 8 | 整齐 | 6 |
| PJ2309 | 强 | 紫色 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 5 | 整齐 | 6 |
| 东农 264(CK) | 强 | 紫色 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 绿色 | 7 | 整齐 | 6 |

2.3 参试玉米品系抗性分析

由表 3 可知,各材料的抗性均较好,PJ2301、PJ2303、PJ2304、PJ2305、PJ2306 和 PJ2308 的大斑病、小斑病、灰斑病、穗腐病和锈病的病级均为 1 级;PJ2302、PJ2307 和 PJ2309 大斑病为 3 级,PJ2307 和 PJ2309 的灰斑病为 3 级,其他病害均为 1 级;田间茎腐病调查情况发现,PJ2306、PJ2307 和 PJ2309 的茎腐病病株率分别为 0.05%、0.11%和 0.70%,虽有病株但比较少。

表 3 参试玉米品系抗性分析

| 品系 | 大斑病 病级 | 小斑病 病级 | 灰斑病 病级 | 茎腐病病 株率/% | 穗腐病 病级 | 锈病 病级 |
|------------|-----------|-----------|-----------|--------------|-----------|----------|
| PJ2301 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| PJ2302 | 3 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| PJ2303 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| PJ2304 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| PJ2305 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| PJ2306 | 1 | 1 | 1 | 0.05 | 1 | 1 |
| PJ2307 | 3 | 1 | 3 | 0.11 | 1 | 1 |
| PJ2308 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| PJ2309 | 3 | 1 | 3 | 0.70 | 1 | 1 |
| 东农 264(CK) | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |

2.4 参试玉米品系农艺性状分析

由表 4 可知,所有参试玉米品系中株高介于 278.33~337.67 cm 之间,PJ2302 和 PJ2301 株高最高分别为 337.67 和 336.00 cm 且显著高于其他品系;PJ2304 和 PJ2305 高于东农 264(CK),其他处理株高均低于东农 264(CK),其中 PJ2306、PJ2307 和 PJ2309 显著低于东农 264(CK),分别为 294.67、278.33 和 284.67 cm。

穗位高介于 95.33~147.67 cm 之间,PJ2301、PJ2302、PJ2303、PJ2304、PJ2305 穗位高高于东农 264(CK),除 PJ2303 外其余均与 CK 存在显著差异。PJ2302 穗位高最高,与除 PJ2305 外的其他材料均存在显著差异。

PJ2303 的穗位叶长度最长,为 103.00 cm,显著高于其他材料,最短的为 PJ2309,仅有 84.00 cm,其他材料的穗位叶长度介于 87.33~97.00 cm 之间,材料间也存在差异性。

PJ2304 穗位叶宽度最宽,为 11.60 cm,显著高于对照、PJ2303、PJ2305、PJ2306、PJ2307、PJ2308 和 PJ2309,PJ2307 穗位叶宽度最窄,为 9.17 cm,其他材料的穗位叶宽度介于 9.23~11.57 cm 之间。

表 4 参试玉米品系农艺性状分析

| 品系 | 株高/cm | 穗位高/cm | 穗位叶长度/cm | 穗位叶宽度/cm |
|------------|----------------|-----------------|---------------|---------------|
| PJ2301 | 336.00±5.29 a | 130.33±2.89 b | 93.33±0.58 cd | 11.57±0.60 a |
| PJ2302 | 337.67±12.34 a | 147.67±8.50 a | 95.67±3.21 bc | 11.33±0.29 ab |
| PJ2303 | 309.33±9.24 c | 114.00±9.85 c | 103.00±1.00 a | 10.63±0.60 bc |
| PJ2304 | 324.33±5.13 b | 133.00±7.00 b | 97.00±2.00 b | 11.60±0.00 a |
| PJ2305 | 323.67±4.04 b | 141.67±4.51 ab | 87.33±2.31 e | 9.23±0.25 d |
| PJ2306 | 294.67±8.50 d | 103.33±9.07 cd | 92.00±1.73 d | 9.47±0.46 d |
| PJ2307 | 278.33±2.89 e | 103.00±3.61 cd | 90.33±1.53 de | 9.17±0.29 d |
| PJ2308 | 307.33±4.62 c | 107.00±1.00 cd | 90.33±1.53 de | 10.37±0.12 c |
| PJ2309 | 284.67±4.62 d | 95.33±6.43 d | 84.00±1.00 f | 9.33±0.76 d |
| 东农 264(CK) | 313.67±5.51 bc | 109.00±13.89 cd | 96.00±1.73 bc | 9.40±0.17 d |

注:不同小写字母表示在 $P<0.05$ 水平差异显著。下同。

2.5 参试玉米品系穗部性状分析

由表 5 可知,只有 PJ2307(20.00 cm)、PJ2309(19.67 cm)穗长等于或低于对照,其他处理均高于对照,PJ2301 显著高于 PJ2302、PJ2306、PJ2307、PJ2308、PJ2309,与 PJ2303、PJ2304 和 PJ2305 差异不显著。所有处理的秃尖长度均小于对照,PJ2301、PJ2302、PJ2304 不秃尖,且与 PJ2305、PJ2309 无显著差异,与其他各材料存在显著差异,其他材料秃尖长度介于 0.33~1.67 cm 之间。

PJ2307、PJ2308、PJ2309 穗粗小于对照,其中 PJ2307 最低(41.69 mm)与对照具有显著差异。其他材料的穗粗均高于对照,PJ2301、PJ2303 显著高于 PJ2307、PJ2309,其余材料间差异不显著。PJ2301、PJ2303、PJ2305 的行粒数高于对照,其他材料均小于对照,各材料的平均行粒数介于 35.67~41.33 粒之间,其中 PJ2301 显著高于 PJ2307,二者均与其他材料间差异不显著。

表 5 参试玉米品系穗部性状分析

| 品系 | 穗长/cm | 秃尖长度/cm | 穗粗/mm | 行粒数/粒 |
|------------|----------------|---------------|---------------|---------------|
| PJ2301 | 22.60±0.53 a | 0.00±0.00 c | 48.69±2.44 a | 41.33±1.53 a |
| PJ2302 | 20.67±0.29 cde | 0.00±0.00 c | 48.42±2.09 ab | 39.33±1.53 ab |
| PJ2303 | 21.50±0.50 abc | 1.27±1.10 ab | 48.86±1.60 a | 41.00±0.00 ab |
| PJ2304 | 22.43±0.51 ab | 0.00±0.00 c | 48.46±2.08 ab | 39.33±1.53 ab |
| PJ2305 | 21.37±0.71 abc | 0.77±0.64 abc | 47.66±1.87 ab | 40.00±2.65 ab |
| PJ2306 | 20.67±0.76 cde | 1.57±0.06 a | 46.94±0.16 ab | 39.00±1.00 ab |
| PJ2307 | 20.00±0.50 de | 1.40±0.17 ab | 41.69±0.63 c | 35.67±6.66 b |
| PJ2308 | 21.17±1.04 bcd | 1.33±0.29 ab | 45.27±0.08 ab | 38.67±1.15 ab |
| PJ2309 | 19.67±1.15 e | 0.33±0.58 bc | 44.79±4.09 bc | 38.33±0.58 ab |
| 东农 264(CK) | 20.00±0.50 de | 1.67±1.15 a | 45.41±1.31 ab | 39.67±4.51 ab |

2.6 参试玉米品系产量分析

由表 6 可知,只有 PJ2309 和 PJ2307 产量低于对照,其他处理产量均高于对照,PJ2301 显著高于 PJ2307 和 PJ2309,与其他品系差异不显著。PJ2301 产量最高,平均产量为 12 152.80 kg·hm⁻²,较对照增产 9.29%;PJ2303 次之,平均产量为 11 937.38 kg·hm⁻²,较对照增产 7.35%,PJ2304 排第三,平均产量为 11 930.01 kg·hm⁻²,较对照增产 7.29%,PJ2302、PJ2305、PJ2306 和 PJ2308 较对照分别增产 2.22%、3.28%、1.18%和 1.58%;PJ2307 产量最低,平均产量为 9 619.95 kg·hm⁻²,较对照减产 10.52%;PJ2309 平均产量为 10 389.84 kg·hm⁻²,较对照减产 6.56%。

粒色为橙黄色,其他材料粒色均为黄色;各材料的穗行数均在 12~18 行之间;各材料的出籽率介于 77.43%~83.02%、百粒重介于 28.00~42.46 g,百粒重大小排在前三位的为 PJ2301、PJ2304、PJ2303,其中 PJ2301 的出籽率和百粒重最高,为 83.02%和 42.46 g,PJ2307 最低,为 77.43%和 28.00 g。

表 6 参试玉米品系产量表现

| 品系 | 产量/(kg·hm ⁻²) | 较对照增产/% | 产量位次 |
|------------|---------------------------|---------|------|
| PJ2301 | 12152.80±945.85 a | 9.29 | 1 |
| PJ2302 | 11366.76±418.67 ab | 2.22 | 5 |
| PJ2303 | 11937.38±959.10 ab | 7.35 | 2 |
| PJ2304 | 11930.01±1432.37 ab | 7.29 | 3 |
| PJ2305 | 11484.56±430.42 ab | 3.28 | 4 |
| PJ2306 | 11250.79±340.45 ab | 1.18 | 7 |
| PJ2307 | 9619.95±1327.90 c | -10.52 | 9 |
| PJ2308 | 11295.67±1162.93 ab | 1.58 | 6 |
| PJ2309 | 10389.84±456.44 bc | -6.56 | 8 |
| 东农 264(CK) | 11119.56±252.26 abc | — | — |

2.7 参试品系产量相关性状分析

由表 7 可知,PJ2302、PJ2308 穗型为长锥型,其余品系穗型均为长筒型;PJ2304、PJ2305、PJ2308 轴色为红色,PJ2306、PJ2307 轴色为白色,其余材料轴色均为粉色;籽粒类型除对照(马齿型)外均为半马齿型;PJ2301、PJ2304、PJ2306

表 7 参试玉米品系产量相关性状分析

| 品系 | 穗型 | 轴色 | 籽粒类型 | 粒色 | 穗行数/行 | 出籽率/% | 百粒重/g |
|------------|----|----|------|-----|-------|-------|-------|
| PJ2301 | 长筒 | 粉色 | 半马齿 | 橙黄色 | 12~16 | 83.02 | 42.46 |
| PJ2302 | 长锥 | 粉色 | 半马齿 | 黄色 | 12~18 | 80.10 | 36.72 |
| PJ2303 | 长筒 | 粉色 | 半马齿 | 黄色 | 14~16 | 82.18 | 40.46 |
| PJ2304 | 长筒 | 红色 | 半马齿 | 橙黄色 | 12~16 | 80.70 | 41.05 |
| PJ2305 | 长筒 | 红色 | 半马齿 | 黄色 | 14~16 | 79.98 | 36.53 |
| PJ2306 | 长筒 | 白色 | 半马齿 | 橙黄色 | 14~16 | 82.12 | 40.27 |
| PJ2307 | 长筒 | 白色 | 半马齿 | 黄色 | 12~14 | 77.43 | 28.00 |
| PJ2308 | 长锥 | 红色 | 半马齿 | 黄色 | 12~14 | 82.11 | 36.70 |
| PJ2309 | 长筒 | 粉色 | 半马齿 | 黄色 | 14~16 | 77.45 | 35.15 |
| 东农 264(CK) | 长筒 | 粉色 | 马齿 | 黄色 | 14~16 | 82.49 | 35.28 |

2.8 参试玉米品系农艺性状与产量的相关性分析

由表 8 可知,参试玉米品系的穗长与穗粗呈显著正相关,与百粒重和产量呈极显著正相关;秃尖长与穗粗呈显著负相关;穗粗与百粒重、产量呈极显著正相关;百粒重与产量呈极显著正相关;由此可见决定产量的主要因素有穗长、穗粗、百粒重和秃尖长度,在选育品种时可多关注这几个要素。

表 8 参试玉米品系农艺性状与产量相关性分析

| 项目 | 穗长 | 秃尖长度 | 穗粗 | 行粒数 | 穗行数 | 百粒重 | 产量 |
|-----|--------|--------|--------|-------|-------|--------|------|
| 穗长 | 1.00 | | | | | | |
| 秃尖长 | -0.18 | 1.00 | | | | | |
| 穗粗 | 0.40* | -0.36* | 1.00 | | | | |
| 行粒数 | 0.36 | -0.20 | 0.33 | 1.00 | | | |
| 穗行数 | 0.12 | 0.03 | 0.11 | 0.18 | 1.00 | | |
| 百粒重 | 0.77** | -0.22 | 0.60** | 0.43* | 0.26 | 1.00 | |
| 产量 | 0.56** | -0.06 | 0.53** | 0.16 | -0.20 | 0.57** | 1.00 |

注:*表示在 0.05 水平(双尾)相关性显著。**表示在 0.01 水平(双尾)相关性极显著。

3 讨论

“理想株型”这一概念的提出,决定了株高与穗位高是组成“理想株型”的关键性状^[12]。穗位太高会增加倒伏的风险,太低又可能妨碍光合产物的运输^[13]。株高与穗位在构成玉米株型中占关键地位,同时也是影响产量的主要性状,合理组合才可达达到理想的株型,进而实现高产与优质并存的目标^[14]。本研究结果表明,株高和穗位高均与本地对照(东农 264)相接近的品系有 PJ2301、PJ2303、PJ2304 和 PJ2305,而这 4 个品系的产量

也高于对照。

生育期、百粒重等农艺性状是影响玉米产量的主导性因素^[15-16]。马延华等^[17]通过对 152 份玉米地方品种进行分析发现,百粒重、穗粗、生育日数、株高、穗长和穗位高是影响产量的关键要素。本研究结果表明,PJ2301、PJ2302、PJ2303、PJ2304、PJ2305、PJ2306 的抽雄、吐丝、散粉、成熟期和生育日数均与对照接近,而且上述品系的产量和百粒重也均高于对照,本结果与上述研究结果有一定的相似性。把抗病性筛选加入到玉米高产育种目标里,不但可以提高抗性的需求,还可以提高产量和品质^[18]。本研究针对抗性研究发现,PJ2301、PJ2303、PJ2304、PJ2305、PJ2306、PJ2308 的大斑病、小斑病、灰斑病、穗腐病及锈病的病级均为 1 级,通过田间观察发现这些品系的植株持绿性比较好,也都比对照产量高。

玉米单产是一个数量性状,其受多基因调控和多个性状共同影响,在这些性状中,百粒重、行粒数等产量性状对单产具有较大的影响^[19-20]。郭欢乐等^[21]筛选出 22 份玉米品种,发现秃尖长和株高对产量的影响比其他农艺性状大。本研究表明百粒重与产量之间存在极显著的正相关性。单穗粒重、穗长、百粒重、秃尖长与产量呈显著正相关^[22]。通过相关性分析可得,穗长、穗粗与产量呈极显著正相关,这与前人的研究结果一致^[23-24]。本研究表明,行粒数与百粒重呈显著正相关性,而百粒重与产量之间呈极显著的正相关,因此可间接证明行粒数对产量有影响,这与付华等^[25]和杨明花等^[26]研究结果类似。

本研究深入剖析玉米产量与各农艺性状之间的复杂关系,不仅揭示了玉米高产的遗传基础及其生理机制,更有助于指导科研人员精确选育出高产与优质的玉米新品系。但仅对牡丹江一个地点进行试验,没有进行多点试验,在今后研究中将结合多试验点进行全面分析,为牡丹江地区玉米品系筛选提供精确的理论依据。

4 结 论

本研究将 9 份玉米品系的农艺性状进行分析,结果表明,PJ2301、PJ2303、PJ2304 生育日数均比对照东农 264 晚 1~2 d,株高、穗位高相较于其他品系比较高,百粒重大小排在前三位的为 PJ2301、PJ2304 和 PJ2303,且大斑病较轻,抗性好。

玉米产量与各农艺性状密切相关,PJ2301 穗长和粒数均比其他品系大,位居第一,穗粗次之,秃尖最小,且产量比对照高 9.29%;PJ2303 穗粗最大,粒数次之,穗长第三,吐丝期和散粉期最晚,分别为 7 月 26 日、7 月 27 日,比对照增产 7.35%;PJ2304 穗长次之,穗粗第三,粒数第五,比对照增产 7.29%。综上 PJ2301、PJ2303、PJ2304 产量高、抗性和持绿性好、成熟日期较对照早,适合当地的熟期,可进一步开展试验,为其日后推广和应用提供理论基础,审定成功后适合在牡丹江地区进行大面积推广。

参考文献:

- [1] 赵久然,王帅,李明,等.玉米育种行业创新现状与发展趋势[J].植物遗传资源学报,2018,19(3):435-446.
- [2] 庄秋丽,黄玉波,徐博涵,等.黄淮海宜机收籽粒玉米品种典型农艺性状筛选[J].江苏农业科学,2024,52(6):89-95.
- [3] 冯艳飞,杨威,任国鑫,等.黑龙江省部分玉米杂交种的综合评价[J].作物杂志,2021(4):46-50.
- [4] 郭海红,李强,赵帆,等.毛乌素沙区玉米农艺性状及产量的相关和通径分析[J].陕西农业科学,2024,70(5):20-26,59.
- [5] 钱双宏,蔡世昆,王序英,等.18 个玉米杂交组合主要农艺性状与产量的多元分析[J].天津农业科学,2019,25(11):22-28.
- [6] 陈冰洁,吕莹莹,张恩盈,等.鲜食型糯玉米新品种主要农艺性状的相关和主成分分析[J].山东农业科学,2017,49(7):16-20.
- [7] 王美霞,陈保国,张之奇,等.早熟玉米杂交组合主要农艺性状与产量的灰色关联度分析[J].种子,2021,40(1):108-111,127.

- [8] WEEMS J D,BRADLEY C A. *Exserohilum turcicum* race population distribution in the north central United States [J]. Plant Disease, 2018, 102(2): 292-299.
- [9] HUMAN M P, BARNES I, CRAVEN M, et al. Lack of population structure and mixed reproduction modes in *Exserohilum turcicum* from South Africa[J]. Phytopathology, 2016, 106(11): 1386-1392.
- [10] 武伟杰,刘东旺.不同玉米品种对产量和品质的影响[J].种子科技,2024,42(16):131-133.
- [11] 石云素.玉米种质资源描述规范和数据标准[M].北京:中国农业出版社,2006.
- [12] DONALD C M. The breeding of crop ideotypes [J]. Euphytica, 1968, 17(3): 385-403.
- [13] 胡德升,谢旭东,张向歌,等.利用单片段代换系测交群体定位玉米株高和穗位高的杂种优势位点[J].河南农业大学学报,2016,50(1):8-13.
- [14] 钱甫,张占琴,陈树宾,等.玉米株高和穗位高的全基因组关联分析[J].玉米科学,2024,32(1):65-73,81.
- [15] 陈国立,徐超峰,许卫猛,等.河南省玉米新品种产量与主要农艺性状综合分析及评价[J].种子,2024,43(9):53-58,77.
- [16] 任洪雷,李春霞,龚士琛,等.利用 SPSS 实现玉米杂交种主要农艺性状与产量的相关和通径分析[J].作物杂志,2019(3):86-90.
- [17] 马延华,孙德全,李绥艳,等.黑龙江省玉米地方品种主要农艺性状综合评价及优异种质资源筛选[J].作物杂志,2024(4):103-112.
- [18] 郝小倩,李洪,王瑞军,等.玉米品种的抗病性评价及与农艺性状的灰色关联度分析[J].农学学报,2022,12(4):13-17,95.
- [19] 张豪,杜雷,余长平,等.10 个优良玉米自交系改良华玉 11 的育种潜力评估[J].玉米科学,2022,30(1):15-22.
- [20] 高明波,孙艳杰,金益,等.含 CIMMYT 种质的改良系的改良效果研究[J].中国农学通报,2010,26(17):331-336.
- [21] 郭欢乐,汤彬,李涵,等.湖南省玉米地方品种表型性状综合评价及类群划分[J].作物杂志,2022(6):33-41.
- [22] 张正,董春林,杨睿,等.不同类型玉米品种产量与穗部性状的相关性分析[J].中国种业,2022(2):80-84.
- [23] 戎福海,孔融,周丙月,等.甘肃省河西走廊玉米品种的产量表现及农艺性状评价[J].玉米科学,2024,32(4):65-76.
- [24] 周宁,张香粉,刘桂珍.2023 年河南省高产玉米新品种展示试验分析[J].中国种业,2024(7):111-117.
- [25] 付华,李猛,刘兴舟,等.2011—2021 年安徽省区域试验高密度组参试玉米品种产量及相关性状演变分析[J].农业工程,2023,13(10):128-133.
- [26] 杨明花,王倩,周新丽,等.玉米杂交组合性状及产量的多重分析[J].新疆农业科学,2022,59(9):2114-2122.

Comparison and Identification Experiment of New Maize Varieties in Mudanjiang Region

CHENG Juan,SHAO Guangzhong, SUN Yinhui,ZHANG Qingna

(Mudanjiang Branch, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Mudanjiang 157000,China)

Abstract:In oder to screen the new maize strains suitable for planting in Mudanjiang City with high-quality, high-yielding, and multi resistant, the Dongnong 264 was used as a control, conduct comparative identification experiments on 9 new maize strains bred by the Maize Research Institute, Mudanjiang Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences. Through differential analysis and correlation analysis of agronomic traits, phenology, resistance, yield related traits, and yield of 9 strains. The results indicated that, the new maize variety PJ2301 had the highest yield ($12\ 152.80\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), followed by PJ2303 ($11\ 937.38\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$) and PJ2304 ($11\ 930.01\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$), compared with the control, the yield increased by 9.29%, 7.35% and 7.29%, respectively. The disease resistance of the three strains was good, with a disease grade of 1, the phenological period, plant height, and spike height at each stage were similar to those of the control, and mature 1—2 days earlier than the control, suitable for the local ripening period. The spike length, hundred grain weight, and spike thickness of these three strains were all greater than those of other strains, correlation analysis revealed a highly significant positive correlation between ear length, ear diameter, 100 grain weight and yield. Comprehensive analysis, PJ2301, PJ2303, and PJ2304 have good yield and agronomic traits, and are suitable for promotion and planting in this region.

Keywords:new strain; agronomic characters; resistance; yield

协办单位

黑龙江省作物学会
黑龙江省农业科学院水稻研究所
黑龙江省农业科学院克山分院
黑龙江省农业科学院黑河分院
黑龙江省农业科学院绥化分院
黑龙江省农业科学院佳木斯分院
黑龙江省农业科学院牡丹江分院