

黑龙江省三江地区几个早熟玉米自交系主要农艺性状的配合力和遗传参数分析

李宁辉¹, 宋雯雯², 齐凤坤¹, 孟凡祥¹, 王立秋¹, 樊伟民¹, 张洪权¹

(1. 黑龙江省农业科学院 佳木斯分院, 黑龙江 佳木斯 154007; 2. 青岛农业大学, 山东 青岛 266109)

摘要:为合理利用及组配早熟玉米自交系的早熟、高产、优质类型杂交组合,以黑龙江省三江平原地区 10 个早熟玉米自交系为材料,按 Griffing4 模式进行双列杂交,对 45 个组合的生育期、株高、穗位高、穗长、穗粗、单株产量等 12 个主要农艺性状进行配合力和遗传参数分析。结果表明:除生育期、秃尖、百粒重、出籽率的 SCA 方差外,其余各性状的 SCA 方差和全部 GCA 方差均达显著或极显著水平,且各性状 GCA 方差大于 SCA 方差。在供试的 10 个自交系材料中,合 344、合系 640、KWS73、9F592 综合性状较优,可作为骨干自交系直接应用。其它自交系也有各自突出某一性状的优势,在育种工作中应注意有目的地选择利用。K10 产量 SCA 方差最大,它有可能选育出超高产杂交组合。12 个性状的遗传效应以加性效应为主,生育期、穗位高、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重的狭义遗传率大于 50%,其变异由遗传引起的比重较大,宜在早代进行选择;而株高、秃尖、穗粒重、出籽率和单株产量的狭义遗传力低,不宜早代选择。

关键词:三江地区;早熟玉米自交系;配合力;遗传参数

中图分类号:S513 文献标识码:A 文章编号:1002-2767(2015)09-0009-05 DOI:10.11942/j.issn1002-2767.2015.09.0009

黑龙江省早熟春玉米区玉米种植面积年均占全省玉米总面积的 35%左右,总产量占全省玉米总产量的 32%左右,是黑龙江省玉米重要产区之一,其中三江平原地区是黑龙江省早熟春玉米区的重要组成区域^[1]。三江平原气候条件复杂,主要表现为高纬度(N43°~48°),长日照,无霜期短(生育期 110~125 d),有效活动积温少(2 150℃~2 350℃),玉米生育期间昼夜温差大,生长前期气温偏低,多干旱,中期雨热同季,后期多有早霜发生,对玉米品种的生育期、抗逆性和生态适应性均有十分严格的限制和要求。因此对当地早熟玉米自交系配合力和遗传多样性的研究具有重要意义。本研究选用黑龙江省三江地区 10 个主要早熟玉米自交系进行配合力测定,评价自交系的应用价值和利用潜力,以期早熟玉米

收稿日期:2015-04-16
基金项目:黑龙江省农业科技创新工程种子创新基金资助项目(2010-01-06)
第一作者简介:李宁辉(1984-),男,黑龙江省宝泉岭人,硕士,助理研究员,从事玉米遗传育种研究。E-mail:lnh000@163.com。
通讯作者:张洪权(1966-),男,副研究员,从事玉米育种与栽培研究。E-mail:zhq2066@163.com。

Analysis on Characteristics and Pedigree of “Muzihao” Rice Varieties in the Nearly Thirty Years

XIE Zhong, SUN Yu-you, CHAI Yong-shan

(Mudanjiang Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Mudanjiang, Heilongjiang 157041)

Abstract: In order to clarify the selection process, the yield and quality variation tendency of “Muzihao” rice varieties, 17 varieties were used to analyze the pedigree, the yield and quality characteristics which breeding in recent 30 years. The results showed that some materials introduction and creation played an important role in “Muzihao” rice breeding, such as Ishikari-shiroge, Hejiang 20 and Mu 86-2305. In addition, the results also showed that the yields of varieties breeding after 1986 were improved slightly, and the eating quality traits have also been improved.

Keywords: rice; pedigree analysis; yield; quality

自交系在黑龙江省及我国早熟春玉米区有效的改良利用和杂交种的组配提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

试验选用黑龙江省三江地区 10 个早熟玉米自交系作为供试材料,即合 344、合系 640、K10、8941、扎 461、合系 353、KWS49、KWS73、9F592、6F576。于 2013 年将这 10 个自交系按 Griffing4 模式进行双列杂交,组配 45 个杂交组合。2014 年将这 45 个组合在黑龙江省农业科学院佳木斯分院试验地进行田间鉴定试验。

1.2 方法

1.2.1 试验设计 试验采用随机区组排列,3 次重复,4 行区,小区行长 5 m,行距 68 cm,株距 20 cm。5 月初播种,管理同大田。

1.2.2 测定项目及方法 在小区中间两行去除前 2 株后,选有代表性的连续 5 株进行田间调查和室内考种,调查项目有生育期、株高、穗位高;考种项目包括穗长、穗粗、穗行数、行粒数、秃尖,籽粒风干至恒重称取穗粒重、百粒重和单株产量,并

计算出籽率。

统计方法根据 Griffing 提出的完全双列杂交配合力统计原理。试验数据采用刘来福等^[2]和高之仁^[3]介绍的方法进行分析,并应用 DPS7.05 软件进行处理。

2 结果与分析

2.1 各性状配合力的方差分析

根据田间调查和室内考种数据,对 45 个杂交组合的 12 个主要农艺性状进行组合间方差分析可知,杂交组合各性状差异均达到极显著水平,说明各组合间真实存在遗传差异。组合间方差是由亲本一般配合力(GCA)方差和亲本间特殊配合力(SCA)方差构成。进一步对这 12 个性状进行配合力方差分析,结果表明,除生育期、秃尖、百粒重、出籽率的 SCA 方差外,其余各性状的 SCA 方差和全部 GCA 方差均达显著或极显著水平,且各性状特殊配合力方差小于一般配合力方差,说明各性状在杂交组合的遗传效应中以加性效应为主(见表 1)。

表 1 各性状配合力的方差分析

Table 1 Variance analysis of combining ability in different agronomic traits

| 变异来源 Source of variation | 生育期 Growth period | 株高 Plant height | 穗位高 Ear height | 穗长 Ear length | 穗粗 Ear diameter | 穗行数 Row number per ear | 行粒数 Grain number per row | 秃尖长 Barren ear tip length | 百粒重 100- grain weight | 穗粒重 Grain weight per ear | 出籽率 Seed- producing percentage | 产量 Yield |
|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|-------------|
| 组合 | 2.02** | 9.37** | 6.14** | 6.67** | 0.23** | 3.07** | 8.72** | 0.36** | 12.96** | 21.48** | 2.67** | 6.27** |
| GCA | 6.41** | 11.51** | 10.78** | 6.89** | 1.58** | 5.87** | 7.83** | 0.87** | 21.18** | 31.11** | 4.43** | 11.36** |
| SCA | 0.96 | 5.14* | 2.96* | 2.39** | 0.04** | 0.97** | 2.55** | 0.18 | 1.15 | 5.27** | 0.76 | 6.91** |

* 表示达 0.05 显著水平, ** 表示达 0.01 显著水平。
* mean significant difference at 0.05 level, ** mean significant difference at 0.01 level.

2.2 自交系一般配合力效应分析

从表 2 可以看出,不同自交系同一性状 GCA 效应和同一自交系不同性状 GCA 效应有较大差异。在供试的 10 个自交系中,生育期、株高、穗位高 3 个性状上 GCA 相对效应均为负值的自交系有 4 个:合 344、8941、K10 和扎 461,以它们为亲本利于组配出早熟、株高和穗位较低的组合;合系 640、KWS49、9F592、6F576 它们的穗长或行粒数 GCA 相对效应较大,且秃尖 GCA 相对效应为较大负值,利用它们作亲本一般能提高杂交种的穗长、穗粒数;穗粗、穗行数 GCA 相对效应值较大的主要有 KWS73 和合系 353,能使杂交组合的穗粗增粗、穗行数增多,有利于改善产量结构;K10、

9F592、6F576 的 GCA 相对效应值在百粒重、出籽率两个性状上为较大正值,用它们作亲本时能增加 F₁ 的百粒重,提高出籽率;产量 GCA 相对效应值为正值的是合 344、合系 640、K10、扎 461、KWS73、9F592 和 6F576,其中合系 640、KWS73、9F592 的 GCA 相对效应值较高,用它们作亲本较易配出高产组合,在育种上利用价值较高。

2.3 自交系特殊配合力方差分析

经配合力方差分析可知(见表 1),除生育期、秃尖、百粒重、出籽率的 SCA 方差不显著外,株高、穗位高 2 个性状 SCA 方差达到显著水平;穗长、穗粗、穗行数、行粒数、穗粒重、产量 6 个性状 SCA 方差达到极显著水平,因此可对这 8 个性状

的 SCA 方差进一步分析。由表 3 可以看出,就植株性状而言,8941 株高、K10 穗位高的 SCA 方差最小,它们分别能够将相应性状稳定地传递给杂交组合。合系 640、合系 353、KWS73、9F592、6F576 株高和穗位的 SCA 方差均较大,它们所组配杂交组合株高和穗位的差异较大,有可能选择出适宜株型。就穗部性状而言,合 344、合系 353 分别在穗长和穗粗的 SCA 方差最小;就构成产量的三要素穗行数、行粒数、穗粒重而言,K10 的穗

行数 SCA 方差最小,9F592 的行粒数 SCA 方差最小,KWS49 的穗粒重 SCA 方差最小,它们能将其对应性状稳定地传递给所组配的组合。而 KWS73 的穗行数和穗粒重、扎 461 的行粒数 SCA 方差最大,表明它们所组配的杂交组合分别在穗行数、行粒数、穗粒重上变异幅度较大。在产量性状方面,除合系 353、KWS49、6F576 方差较小外,其余自交系的 SCA 方差均较大,其中 K10 产量 SCA 方差最大,它有可能组配出超高产杂交组合。

表 2 各性状的 GCA 效应分析

Table 2 Analysis of general combining ability effect in different agronomic traits

| 自交系 Inbred lines | 生育期 Growth period | 株高 Plant height | 穗位高 Ear height | 穗长 Ear length | 穗粗 Ear diameter | 穗行数 Row number per ear | 行粒数 Grain number per row | 秃尖长 Barren ear tip length | 百粒重 100- grain weight | 穗粒重 Grain weight per ear | 出籽率 Seed- producing percentage | 产量 Yield |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|-------------|
| 合 344 | -1.083 | -3.250 | -2.432 | 0.971 | -0.083 | 0.452 | 2.172 | -0.052 | 0.372 | 4.425 | 0.589 | 1.493 |
| 合系 640 | 1.521 | 1.976 | 1.284 | 1.032 | 0.023 | 0.478 | 2.748 | -0.017 | 0.485 | 5.572 | 0.747 | 2.178 |
| K10 | -3.333 | -0.331 | -5.532 | -0.487 | -0.055 | -1.273 | -0.617 | -0.023 | 3.767 | 1.938 | 1.478 | 0.976 |
| 8941 | -2.875 | -9.288 | -8.758 | -1.423 | -0.027 | -1.034 | -2.123 | 0.047 | 1.473 | -11.787 | -0.032 | -4.177 |
| 扎 461 | -0.364 | -0.125 | -1.570 | -0.327 | 0.056 | 0.077 | 0.063 | 0.002 | 2.032 | 5.573 | 0.138 | 0.382 |
| 合系 353 | 3.742 | 3.752 | 5.878 | -0.445 | 0.207 | 1.458 | 1.005 | 0.328 | -0.196 | 2.147 | -2.443 | -0.573 |
| KWS49 | 0.156 | -1.422 | -1.257 | 1.492 | -0.012 | -1.337 | 0.473 | -0.047 | 0.156 | -1.113 | -1.478 | -1.772 |
| KWS73 | 2.732 | 2.005 | 1.588 | -0.748 | 0.168 | 1.392 | 0.584 | 0.688 | -0.175 | 2.383 | -1.122 | 6.787 |
| 9F592 | 3.240 | 3.874 | 1.943 | 1.648 | -0.147 | 0.742 | 3.032 | -0.103 | 1.012 | 9.196 | 2.274 | 3.252 |
| 6F576 | 2.893 | 3.543 | 2.087 | 1.076 | -0.120 | 0.557 | 3.147 | -0.086 | 0.747 | 5.052 | 2.152 | 1.323 |

表 3 自交系各性状的 SCA 方差分析

Table 3 Analysis on variance of special combining ability effect in different agronomic traits

| 自交系 Inbred line | 株高 Plant height | 穗位高 Ear height | 穗长 Ear length | 穗粗 Ear diameter | 穗行数 Row number per ear | 行粒数 Grain number per row | 穗粒重 Grain weight per ear | 产量 Yield |
|-----------------------|-----------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------|
| 合 344 | 3.74 | 2.13 | 0.34 | 0.04 | 0.35 | 2.96 | 5.96 | 4.67 |
| 合系 640 | 6.95 | 3.92 | 1.27 | 0.02 | 0.68 | 3.12 | 6.83 | 5.28 |
| K10 | 4.17 | 0.78 | 3.55 | 0.06 | 0.03 | 7.47 | 12.17 | 8.83 |
| 8941 | 1.43 | 1.24 | 4.33 | 0.07 | 0.41 | 5.53 | 9.26 | 3.38 |
| 扎 461 | 3.72 | 3.12 | 3.62 | 0.06 | 0.22 | 18.20 | 10.48 | 4.72 |
| 合系 353 | 6.87 | 6.51 | 3.76 | 0.01 | 0.09 | 3.14 | 9.35 | 1.31 |
| KWS49 | 3.35 | 2.26 | 1.18 | 0.02 | 0.15 | 1.83 | 4.55 | 2.07 |
| KWS73 | 7.38 | 4.45 | 3.71 | 0.05 | 0.91 | 2.40 | 14.73 | 7.54 |
| 9F592 | 10.26 | 5.47 | 0.84 | 0.02 | 0.47 | 0.97 | 7.94 | 7.49 |
| 6F576 | 7.43 | 3.73 | 1.08 | 0.03 | 0.32 | 2.55 | 8.87 | 1.58 |

2.4 主要农艺性状的遗传参数分析

从表 4 可以看出,12 个农艺性状的加性方差均大于显性方差,这说明各性状杂种优势的表现以加性效应为主,因此在组合选配上应选择双亲均表现优良的亲本,才能充分发挥基因的加性效

应,但产量的特殊配合力也至关重要。12 个性状中秃尖的总基因型方差小于环境方差,说明环境对其影响较大,可以通过改善栽培措施来减小秃尖。各性状的广义遗传力大小依次为:百粒重>穗粗>穗粒重>穗行数>株高>穗位高>穗长>

行粒数>生育期>产量>出籽率>秃尖。同时生育期、穗位高、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重的狭义遗传率大于 50%，说明这 7 个性状不易受环境条件影响，其变异由遗传引起的比重较大，宜

在早代对其进行选择。而株高、秃尖、穗粒重、出籽率和产量的狭义遗传力低于 50%，说明这 5 个性状的变异除由遗传作用引起外，在很大程度上受环境的影响，不宜早代选择。

表 4 各性状的遗传参数估计

Table 4 Estimate of hereditary parameter for every trait

| 遗传参数 | 生育期 | 株高 | 穗位高 | 穗长 | 穗粗 | 穗行数 | 行粒数 | 秃尖长 | 百粒重 | 穗粒重 | 出籽率 | 产量 |
|-------------------|---------------|--------------|------------|------------|--------------|------------|--------------|-----------------------|------------------|----------------------|---------------------------|---------|
| Genetic parameter | Growth period | Plant height | Ear height | Ear length | Ear diameter | Row number | Grain number | Barren ear tip length | 100-grain weight | Grain weight per ear | Seed-producing percentage | Yield |
| 加性方差 | 13.112 | 72.047 | 61.872 | 1.760 | 0.074 | 1.038 | 11.549 | 0.069 | 12.637 | 264.484 | 1.743 | 46.483 |
| 显性方差 | 0.336 | 51.961 | 25.047 | 0.132 | 0.028 | 0.162 | 0.692 | 0.028 | 1.412 | 198.732 | 0.664 | 11.732 |
| 总基因型方差 | 13.448 | 124.014 | 86.919 | 1.892 | 0.102 | 1.200 | 12.241 | 0.097 | 14.049 | 463.217 | 2.407 | 58.215 |
| 环境方差 | 5.764 | 48.762 | 36.146 | 0.789 | 0.020 | 0.435 | 5.247 | 0.143 | 2.343 | 135.384 | 2.192 | 46.388 |
| 表现方差 | 19.212 | 172.776 | 123.075 | 2.681 | 0.122 | 1.635 | 17.488 | 0.240 | 16.392 | 598.601 | 4.599 | 104.603 |
| 广义遗传力 | 69.998 | 71.778 | 70.626 | 70.571 | 83.607 | 73.394 | 70.031 | 40.417 | 85.706 | 77.384 | 52.337 | 55.655 |
| 狭义遗传力 | 68.249 | 41.701 | 50.302 | 65.647 | 60.656 | 63.486 | 66.039 | 28.750 | 77.092 | 44.184 | 37.834 | 44.348 |

3 结论与讨论

玉米杂交育种的重要内容是杂种优势的获得，这取决于玉米自交系配合力的高低。一般配合力效应是由亲本基因型的加性效应基因所决定的，是可以遗传的部分，一般配合力高的相应性状，其遗传力也高，同时受外界环境条件的影响较小^[4-5]。特殊配合力方差反映的是亲本自交系在众多组合中相应性状整齐度的遗传能力。特殊配合力方差小，说明自交系性状传递能力强，在组合中变化幅度不大；特殊配合力方差大，表示其性状不能整齐均匀地传递到杂交组合中^[6]。玉米自交系的一般配合力方差是遗传方差中的加性方差；而特殊配合力方差是遗传方差中的非加性方差^[7]。遗传力反映的是亲代的性状遗传给子代的一种能力，在自交系选育过程中，可根据遗传力的大小确定不同性状的选择世代^[8]。

配合力是自交系的一种内在特性，受多基因效应控制，它不是通过自交系自身的农艺、经济性状表现出来的，而是由其所配杂交组合各性状表现来体现的^[9]。各性状的基因效应并不相同，有些以加性效应为主，有些以非加性效应为主^[2]。我国许多学者都对自交系各性状的配合力做了研究，左淑珍等^[10]认为生育期、穗行数、穗长、穗粗、百粒重以加性效应为主，单穗粒重和出籽率则以非加性效应为主。黄开健等^[8]认为株高、穗位高、秃尖、穗行数、轴粗、穗重以加性效应为主，而穗粗、行粒数、单株产量则是加性效应和非加性效应

各半，共同起作用。张亚勤等^[11]研究认为株高、穗位高、穗长、百粒重、行粒数、穗行数以加性效应为主，宜早代选择。穗粗、秃尖、单株产量以非加性效应为主，宜晚代进行选择。

玉米杂交种选育工作“难在选系，重在组配，中心是配合力问题”^[2-3]。在育种工作中，对种质的利用最终归结为对性状配合力的选择^[12-13]。杂交组合的优劣，不但取决于亲本自交系的一般配合力效应值的大小，还要取决于它们组配杂交组合的特殊配合力效应值的大小，也就是说取决于总配合力效应值的大小^[14]。同时用一般配合力、特殊配合力效应来评估自交系的应用潜力，更能反映出自交系的利用价值。因此，如何评价自交系一般配合力、特殊配合力、总配合力对选育高产、优质杂交组合具有实际意义^[15]。本研究以黑龙江省三江地区 10 个早熟玉米自交系为试验材料，对其生育期、株高、穗位高、穗行数、出籽率等 12 个农艺性状进行配合力测定，评价自交系的应用价值及利用潜力，以期为早熟玉米自交系在黑龙江省及我国早熟春玉米区有效的改良利用和杂交种的组配提供参考。

在选用的黑龙江省三江平原地区 10 个早熟玉米自交系中，合 344、合系 640、KWS73 和 9F592 综合性状优良，可作为骨干自交系直接应用；以 8941、扎 461 为亲本材料利于组配出早熟、株高和穗位较低的组合；合系 353 能使杂交组合的穗粗增粗、穗行数增多，有利于改善产量结构；

K10 产量 SCA 方差最大,它有可能选育出超高产杂交组合;利用 KWS49、6F576 作亲本一般能增加杂交种的穗长、行粒数。12 个性状的遗传效应以加性基因效应为主,生育期、穗位高、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重这 7 个性状的变异由遗传引起的比重较大,宜在早代进行选择;而株高、秃尖、穗粒重、出籽率和单株产量这 5 个性状的变异除由遗传作用引起外,在很大程度上受环境的影响,不宜早代选择。

参考文献:

- [1] 苏俊. 黑龙江省玉米育种研究 50 年回顾与展望[J]. 黑龙江农业科学, 2006, 14(5): 8-13.
- [2] 刘来福, 毛盛贤, 黄远樟. 作物数量遗传[M]. 北京: 中国农业出版社, 1984.
- [3] 高之仁. 数量遗传学[M]. 成都: 四川大学出版社, 1986.
- [4] 荣廷昭. 西南生态区玉米育种[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [5] 张爱民. 植物育种亲本选配的理论和方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 128-155.
- [6] 郭平仲. 数量遗传分析[M]. 北京: 北京师范学院出版

- 社, 1987.
- [7] 戴景瑞. 我国玉米遗传育种的回顾和展望[C]. 北京: 中国农业出版社, 2000.
- [8] 黄开健, 杨华铨, 吴永升, 等. 12 个玉米自交系主要农艺性状的配合力分析[J]. 玉米科学, 2002, 10(3): 43-45.
- [9] Langer L, Queck W, Paine M, et al. Production response and stability characteristics of Oat cultivars developed in different areas[J]. Crop Science, 1978, 18(6): 938-941.
- [10] 左淑珍, 许崇香, 王红霞, 等. 8 个玉米自交系配合力分析及应用评价[J]. 玉米科学, 2005, 13(2): 39-41.
- [11] 张亚勤, 杨华, 邱正高, 等. 几个玉米自交系的主要农艺性状的配合力和遗传参数分析[J]. 西南农业学报, 2013, 26(2): 406-409.
- [12] 荣廷昭. 西南生态区玉米育种[M]. 北京: 中国农业出版社, 2003.
- [13] 张爱民. 植物育种亲本选配的理论和方法[M]. 北京: 中国农业出版社, 1994: 128-155.
- [14] 刘纪麟. 玉米育种学[M]. 2 版. 北京: 中国农业出版社, 2002: 150-181.
- [15] 王鼓波, 王振华, 王永普, 等. 中国玉米主要种质杂交优势利用模式研究[J]. 中国农业大学, 1997, 30(4): 16-24.

Analysis on Combining Ability and Genetic Parameters of Early Maturing Maize Inbred Lines of Sanjiang Plain

LI Ning-hui¹, SONG Wen-wen², QI Feng-kun¹, MENG Fan-xiang¹, WANG Li-qi¹, FAN Wei-min¹, ZHANG Hong-quan¹

(1. Jiamusi Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Jiamusi, Heilongjiang 154007; 2. Qingdao Agricultural University, Qingdao, Shandong 266109)

Abstract: In order to rationally use early maturity inbred lines and equip hybrid combinations of early maturity, high yield and high quality. Ten major early maturity inbred lines from Sanjiang Plain of Heilongjiang province were used as experimental materials. According to Griffing4 mode, diallel cross was conducted, combining ability and genetic parameters on 12 main agronomic traits of 45 combinations, the growth period, plant height, ear height, ear length, ear diameter and yield per plant were analyzed. The results indicated that GCA variance of all characters reached significant or extremely significant level, the SCA variance of other various characters did except that of growth period, barren ear tip length, 100 grain weight and seed-producing percentage. The variance of GCA was higher than that of SCA. There were four inbred lines had a better comprehensive characters among 10 inbred lines, which were He 344, Hexi 640, KWS73 and 9F592. Other inbred lines also possessed their own highlight characters, which should be purposefully selected to use in breeding work. The inbred line K10 had the largest variance of yield SCA, which was possibly selected to breed super-high-yield hybrid combinations. The genetic effect of 12 characters was given priority to additive effect. The narrow sense heritability of growth period, ear height, ear length, spike thick ear diameter, row number per ear, grain number per row and 100-grain weight were more than 50%, whose variation mainly caused by heredity. These characters were fit to be selected in early generations. However, the narrow sense heritability of plant height, barren ear tip length, grain weight per ear, the seed-producing percentage and yield per plant were low, which should not be selected in early generations.

Keywords: Sanjiang Plain; precocious inbred lines; combining ability; hereditary parameter

(本文作者还有宋英博, 单位同第一作者)