

# 玉米地方早熟群体选育自交系的评价

王 巍

(黑龙江省农业科学院 玉米研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

**摘要:**为了充分利用玉米地方早熟群体及其选育的自交系,以自交系郑 58、444、Mo17、改丹 340 为测验种,采用 NC II 设计,对从地方早熟群体选育的 12 份自交系进行配合力及杂种优势分析。结果表明:选自同一群体的自交系配合力有较大差异,其中有 3 个自交系一般配合力较高;自交系 9、7 与 Mo17 特殊配合力较高、杂种优势较强。

**关键词:**玉米自交系;配合力;杂种优势;NC II 设计

**中图分类号:**S513      **文献标识码:**A      **文章编号:**1002-2767(2014)03-0001-04

优异的玉米种质是玉米杂种优势利用的基础<sup>[1]</sup>。玉米种质遗传基础狭窄是玉米主产区普遍存在的问题<sup>[2-3]</sup>。黑龙江省地处我国北方早熟春玉米区的最北端,受特殊生态条件限制,种质资源匮乏问题尤为突出。挖掘地方种质是拓宽玉米种质基础实现杂种优势最大化的有效途径<sup>[4-5]</sup>。群体改良是拓宽种质基础,创新玉米种质的重要手段<sup>[6]</sup>。地方早熟种质改良群体(以下简称地方早熟群体)构建于 21 世纪初,以地方优良种质长山、K10、安 441、海 268、东 46、熊掌和克 830 等自交系与 B73、5003、7884-7、7922 双列杂交组成群体,经过 4 轮混合选择后,选优良单株自交选育自交系。该研究对从地方早熟群体选育出的 12 份自交系进行配合力测定,以期为该群体及其选育的自交系利用提供科学依据。

## 1 材料与方法

试验材料选择从地方早熟群体选育出的 12

份自交系为母本,以自交系 444(黄早四改良)、郑 58(选自瑞德杂优群)、Mo17(兰卡斯特杂优群)、改丹 340(旅大红骨杂优群)为父本,按 NC II 遗传交配设计组配 48 个杂交组合,2011 年在黑龙江省哈尔滨市进行测交组合鉴定试验,对照品种为郑单 958。试验采用随机区组设计,3 次重复,单行区,行长 4 m,株距 25 cm,行距 65 cm。每小区取 10 株进行田间调查和室内考种。考察性状:抽丝期、株高、穗位高、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重和单株产量。计算杂交组合的产量对照优势。对照优势(%)=(某组合产量值-对照品种产量值)/对照品种产量值×100。

## 2 结果与分析

### 2.1 杂交组合各性状的方差分析

对杂交组合 F<sub>1</sub> 各性状的方差分析结果见表 1,杂交组合间的产量及 8 个农艺性状差异均达到极显著水平,说明组合间产量及 8 个农艺性

表 1 12 份自交系组配杂交组合籽粒产量与 8 个性状的方差分析

Table 1 Analysis on variance of yield and 8 traits of hybridized combination from 12 inbred lines

| 变异来源               | 产量     | 抽丝期           | 株高           | 穗高           | 穗长           | 穗粗             | 穗行数                | 行粒数                   | 百粒重               |
|--------------------|--------|---------------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------------|-----------------------|-------------------|
| Source of variance | Yield  | Silking stage | Plant height | Spike height | Spike length | Spike diameter | Row number per ear | Kernel number per row | 100-kernal weight |
| 组合间                | 2.11** | 5.32**        | 7.81**       | 7.06**       | 11.81**      | 20.07**        | 9.11**             | 4.15**                | 12.24**           |
| Combination        |        |               |              |              |              |                |                    |                       |                   |
| 被测系(A)             | 4.12** | 5.38**        | 21.10**      | 13.10**      | 15.44**      | 16.56**        | 8.67**             | 7.73**                | 13.52**           |
| Measured lines     |        |               |              |              |              |                |                    |                       |                   |
| 测验种(B)             | 2.75*  | 21.32**       | 16.04**      | 16.52**      | 10.23**      | 16.54**        | 13.86**            | 12.17**               | 16.20**           |
| Test species       |        |               |              |              |              |                |                    |                       |                   |
| A×B                | 1.59*  | 2.70**        | 2.57**       | 2.78**       | 2.49**       | 2.51**         | 1.60*              | 1.79*                 | 3.52**            |

注: \* 和 \*\* 分别表示在 0.05 和 0.01 水平上差异显著。

Note: \* and \*\* mean significant difference at 0.05 and 0.01 level, respectively.

收稿日期:2013-12-24

作者简介:王巍(1963-),女,黑龙江省克山县人,高级农艺师,从事玉米育种研究。E-mail:nuwangwei63@126.com。

状存在真实差异。父本间和母本间配合力方差达到了显著以上水平,可以对自交系和测验种进行一般配合力分析。

## 2.2 自交系各性状配合力效应分析

2.2.1 自交系籽粒产量配合力分析 从表2中可以看出,12份自交系的一般配合力有8个正值,从高到低依次是自交系9、8、7、4、2、1、6、5,配合力效应值为19.3~1.0;有4个负值,从低到高依次是自交系10、3、12、11,效应值从-24.4~-3.4。由此说明选自同一群体的自交系间配合力有较大差异。一般配合力高,即表示有利基因的频率高,它既是产生杂种优势的基础,也是选择

的重要指标。自交系9、8、7有较高的增产效应,用以配出高产杂交组合。自交系10、3、12与4个测验种间的杂种优势较弱。测验种的一般配合力最高的是Mo17,为16.0;其次是改丹340,为2.6;其它2个测验种的一般配合力为负值,其中郑58为-9.1,444为-9.6。如果每个测验种可以代表其所属杂优类群,那么该群体选系与兰卡斯特类群和旅大红骨类群有较强优势,而与塘四平头类群和瑞德类群优势较弱。

表2 12份自交系籽粒产量的GCA和SCA效应值

Table 2 GCA and SCA of 12 inbred lines

| 自交系<br>Inbred lines | SCA   |       |               |                   | GCA   |
|---------------------|-------|-------|---------------|-------------------|-------|
|                     | 444   | Mo17  | 郑 58 Zheng 58 | 改丹 340 Gaidan 340 |       |
| 1                   | 5.1   | -17.3 | 4.3           | 7.9               | 6.3   |
| 2                   | -6.2  | -1.8  | 2.3           | 5.9               | 6.7   |
| 3                   | -0.6  | 3.7   | 12.8          | -15.9             | -23.3 |
| 4                   | 6.0   | 0.4   | -5.7          | -0.5              | 8.1   |
| 5                   | 5.5   | -5.9  | -10.4         | 10.7              | 1.0   |
| 6                   | 9.0   | 2.1   | -25.2         | 13.6              | 1.8   |
| 7                   | 16.3  | 8.3   | 14.3          | -38.8             | 11.2  |
| 8                   | -7.5  | 6.7   | 4.3           | 1.0               | 11.3  |
| 9                   | -7.6  | 13.6  | 2.3           | -1.5              | 19.3  |
| 10                  | -5.6  | 2.1   | -4.3          | -3.7              | -24.4 |
| 11                  | 5.4   | -18.1 | -7.1          | 19.8              | -3.4  |
| 12                  | -20.1 | 6.3   | 12.0          | 1.8               | -13.3 |
| GCA                 | -9.6  | 16.0  | -9.1          | 2.6               |       |

2.2.2 自交系主要性状的一般配合力分析 由表3可知,自交系各性状一般配合力的正负效应值有较大差异。就产量一般配合力较高的3份自交系来说,自交系9、8有抽丝期延后、自交系7抽丝期提早的效应;3个自交系均有增加株高、穗位高、穗粗、穗行数效应和减少行粒数效应;自交系8穗长、自交系7、9百粒重正向效应明显。自交系每个性状的一般配合力的相对效应值存在较大变异幅度,说明选自同一群体的自交系间有丰富的遗传变异。

## 2.3 杂交组合的产量表现

由表4可知,单株产量变化范围为167.6~242.6 g,产量对照优势平均为-4.8%,变化范围为-23.9%~10.2%,有4个组合增产5%以上,

有18个组合对照优势为正值。产量高于对照的18个组合中,自交系与Mo17的组合有7个,自交系与改丹340的组合有8个、自交系与郑58的组合有2个,自交系与444的组合有1个。自交系产量的一般配合力前3位的自交系9、8、7在18个组合中均出现2~3次,说明一般配合力较高的自交系可选育出较高产量的杂交种。其中自交系9×Mo17比对照增产10.2%,自交系7×Mo17比对照增产7.3%。从杂交组合的产量和对照优势看,不仅选自同一群体的自交系与不同的测验种间的产量有较大差异,而且与同一个测验种的产量也有较大差异。说明群体的遗传变异较大,从中可选出有较大差异的自交系。该群体选系与Mo17及改丹340杂种优势较强,有较高

的利用价值。

表 3 12 份自交系 8 个性状的一般配合力相对效应值

Table 3 GCA of 8 traits of 12 inbred lines

| 自交系<br>Inbred<br>lines | 抽丝期<br>Silking<br>stage | 株高<br>Plant<br>height | 穗位高<br>Spike<br>height | 穗长<br>Spike<br>length | 穗粗<br>Spike<br>diameter | 穗行数<br>Row number<br>per ear | 行粒数<br>Kernel number<br>per row | 百粒重<br>100-kernal<br>weight |
|------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|------------------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 1                      | 0.05                    | 0.16                  | 5.51                   | -5.63                 | 0.81                    | 1.82                         | -2.49                           | -2.07                       |
| 2                      | 0.09                    | 2.66                  | 1.21                   | -4.36                 | -2.89                   | -2.60                        | -0.98                           | 3.33                        |
| 3                      | 0.01                    | -1.97                 | -4.06                  | -0.94                 | -1.05                   | -1.49                        | -4.65                           | 4.26                        |
| 4                      | 0.02                    | -3.93                 | -5.73                  | 6.07                  | -4.84                   | -4.65                        | -0.63                           | -1.78                       |
| 5                      | -0.02                   | 1.56                  | 3.57                   | 2.52                  | 0.53                    | 2.23                         | 6.85                            | -5.53                       |
| 6                      | -0.13                   | -3.12                 | -5.34                  | 2.19                  | -3.26                   | -5.81                        | 5.78                            | -2.21                       |
| 7                      | -0.19                   | 3.87                  | 4.11                   | -1.04                 | 4.11                    | 5.74                         | -5.89                           | 5.71                        |
| 8                      | 0.12                    | 2.59                  | 5.07                   | 6.72                  | 4.20                    | 2.65                         | -3.42                           | -1.39                       |
| 9                      | 0.02                    | 0.30                  | 2.98                   | -1.11                 | 3.37                    | 3.81                         | -2.60                           | 2.42                        |
| 10                     | -0.20                   | -3.64                 | -5.17                  | 2.71                  | 1.30                    | -0.76                        | 4.54                            | 2.56                        |
| 11                     | 0.13                    | 2.96                  | 3.78                   | -0.12                 | -4.51                   | -5.50                        | -0.26                           | 1.72                        |
| 12                     | 0.09                    | -1.27                 | -5.84                  | -7.01                 | 2.24                    | 4.56                         | 3.76                            | -7.01                       |

表 4 杂交组合平均单株产量和对照优势

Table 4 Yield and contrast heterosis of cross combination

| 自交系<br>Lines | 444                              |                                       | Mo17                             |                                       | 郑 58 Zheng 58                    |                                       | 改丹 340 Gaidan 340                |                                       |
|--------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------------|
|              | 单株<br>产量/g<br>Yield<br>per plant | 对照<br>优势/%<br>Antitheses<br>advantage | 单株<br>产量/g<br>Yield<br>per plant | 对照<br>优势/%<br>Antitheses<br>advantage | 单株<br>产量/g<br>Yield<br>per plant | 对照<br>优势/%<br>Antitheses<br>advantage | 单株<br>产量/g<br>Yield<br>per plant | 对照<br>优势/%<br>Antitheses<br>advantage |
|              |                                  |                                       |                                  |                                       |                                  |                                       |                                  |                                       |
| 1            | 212.4                            | -3.5                                  | 215.6                            | -2.0                                  | 212.1                            | -3.6                                  | 227.4                            | 3.3                                   |
| 2            | 201.5                            | -8.5                                  | 231.5                            | 5.2                                   | 210.5                            | -4.4                                  | 225.8                            | 2.6                                   |
| 3            | 177.1                            | -19.5                                 | 207                              | -6.0                                  | 191                              | -13.2                                 | 174                              | -20.9                                 |
| 4            | 215.1                            | -2.3                                  | 225.1                            | 2.3                                   | 203.9                            | -7.4                                  | 220.8                            | 0.3                                   |
| 5            | 207.5                            | -5.7                                  | 221.7                            | 0.7                                   | 192.1                            | -12.7                                 | 224.9                            | 2.2                                   |
| 6            | 211.8                            | -3.8                                  | 220.5                            | 0.2                                   | 178.1                            | -19.1                                 | 228.6                            | 3.9                                   |
| 7            | 228.5                            | 3.8                                   | 236.1                            | 7.3                                   | 227                              | 3.1                                   | 185.6                            | -15.7                                 |
| 8            | 204.8                            | -7                                    | 230                              | 4.5                                   | 217.1                            | -1.4                                  | 225.5                            | 2.5                                   |
| 9            | 212.7                            | -3.4                                  | 242.6                            | 10.2                                  | 223.1                            | 1.4                                   | 231                              | 5                                     |
| 10           | 171                              | -22.3                                 | 205.8                            | -6.5                                  | 172.8                            | -21.5                                 | 185.1                            | -15.9                                 |
| 11           | 203                              | -7.8                                  | 215.1                            | -2.3                                  | 191                              | -13.2                                 | 229.6                            | 4.3                                   |
| 12           | 167.6                            | -23.9                                 | 209.6                            | -4.8                                  | 200.2                            | -9                                    | 201.7                            | -8.4                                  |

### 3 结论与讨论

试验结果表明,选自同一群体的 12 份自交系间一般配合力均有较大差异。自交系 9、8、7 籽粒产量的一般配合力较高,可利用。测验种的一般配合力最高的是 Mo17,其次是改丹 340,郑 58 和 444 配合力为负值,说明该群体选系与 Mo17 及改丹 340 特殊配合力较高,杂种优势较强,而与塘四平头杂优群和瑞德杂优群优势不强。地方早熟种质改良群体的组建均选用黑龙江省常用杂交种亲本自交系,主要目标是改良地方早熟种质的抗病性和配合力,所选的材料以瑞德群为主,经过 4 轮选择后,从中选育的 12 份自交系组配的杂交种中,有 2 个杂交种比对照增产显著。此结果表明,该群体的构建与轮回选择方向明确,选择有效,可

进一步改良利用。

#### 参考文献:

- [1] 王振华,王殊华,张永林,等.应用近缘杂交广基因重组法选育玉米自交系“东 46”[J].玉米科学,1996,4(4):22-24.
- [2] 张世煌,田清震,李新海,等.玉米种质改良与相关理论研究进展[J].玉米科学,2006,14(1):1-6.
- [3] 刘志新,姜敏,王金君,等.国内几个主要玉米群体材料配合力分析及利用价值评价[J].杂粮作物,2005,25(3):125-128.
- [4] 陈彦惠,王海斌,库丽霞,等.对优良地方种质金系综合种选系及其改良系的评价[J].玉米科学,2005,13(4):3-7.
- [5] 张建国,曹靖生,史桂荣,等.玉米龙早群的轮回选择效果及应用研究[J].玉米科学,2006,14(5):46-48.
- [6] 苏俊,刘志增.热带种质在北方早熟春玉米改良中的利用[J].玉米科学,2005,13(4):8-12.

## Evaluation on Selection of Inbred Lines of Local Precocity Group

WANG Wei

(Maize Research Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

**Abstract:** In order to make full use of local maize inbred lines of early maturing group and its breeding, with inbred lines Zheng 58, 444, Mo17 and Gaidan 340 were modified by NC II design, heterosis and combining ability of the place of early 12 inbred lines breeding were analyzed. The results showed that inbred lines selected from the same groups had greater differences in combining ability, there were three inbred lines with high general combining ability; inbred lines 9 and 7 had high special combining ability with Mo17, heterosis was strong.

**Key words:** maize inbred lines; combining ability; heterosis; NC II design

立足黑龙江 辐射全中国 聚焦大农业 促进快发展

欢迎订阅 2014 年《黑龙江农业科学》

《黑龙江农业科学》是黑龙江省农业科学院主管主办的综合性科技期刊,是全国优秀期刊、黑龙江省优秀期刊,现已被多家权威数据库收录。

本刊内容丰富,栏目新颖,信息全面,可读性强。月刊,每月 10 日出版,国内外公开发行。国内邮发代号 14-61,每期定价 5.00 元,全年定价 60.00 元;国外发行代号 M8321,每期定价 5.00 美元,全年定价 60.00 美元。

热忱欢迎广大农业科研工作者、农业院校师生、国营农场及农业技术推广人员、管理干部和广大农民群众踊跃订阅、投稿。全国各地邮局均可订阅,漏订者可汇款至本刊编辑部补订。汇款时请写明订购份数、收件人姓名、详细邮寄地址及邮编。

另外,本刊网站已开通,可进行网上投稿、订阅。

欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎刊登广告

地址:哈尔滨市南岗区学府路 368 号《黑龙江农业科学》编辑部

邮编:150086

电话:0451-86668373

网址:www. haasep. cn

E-mail:nykx13579@sina. com