

# 国内 49 份优异玉米自交系产量相关配合力分析

高雪飞<sup>1</sup> 孙志军<sup>1</sup> 孙 学<sup>2</sup> 刘小伟<sup>3</sup>

(<sup>1</sup> 河南九圣禾新科种业有限公司, 新乡 453000; <sup>2</sup> 三北种业有限公司, 隆化 068150;

<sup>3</sup> 北京华农伟业种子科技有限公司, 北京 100097)

**摘要:**选育具有高配合力的优良自交系是玉米育种工作的基础。为更好地了解国内常用自交系的配合力表现, 本研究基于表型聚类分析, 从库存的众多玉米自交系中筛选不同类群中具有代表性的优异自交系 49 份, 对其进行产量相关配合力分析。结果表明, 一般配合力较高的依次是吉 846、获白、综 3、农大 178、CML67 和昌 7-2; 产量的特殊配合力较高的组合依次是掖 478×HR962、掖 478×黄野四和掖 478×塘四平头。该结果可为组配育种基础材料及选育特殊配合力高的组合提供参考。

**关键词:**玉米; 自交系; 产量; 配合力

玉米自交系的配合力高低是开展育种工作的基础, 一直以来都倍受育种家的重视。通过配合力测定, 将玉米自交系划分成不同的杂种优势群, 并建立相应的杂种优势模式, 是合理利用种质资源的基础。前人分别利用地方品种、自交系及改良群体等诸多类型种质, 对其重要农艺性状的配合力进行了相关研究, 均发现众多优良种质及杂交组合<sup>[1-5]</sup>。本研究筛选国内 49 份有代表性的常用自交系, 对其进行产量相关性状的配合力分析, 旨在发现具有较

高一般配合力和特殊配合力的优异自交系, 为玉米种质资源创新及新品种选育提供基础材料和可靠参考。

## 1 材料与方法

**1.1 试验材料** 基于前期多年多点的重要表型重复鉴定结果, 对库存 200 多份国内自交系进行聚类分析, 分别从不同类群中筛选有代表性的优异自交系 49 份(表 1), 以掖 478 和黄早四作为测验种, 进行产量相关配合力分析。

表 1 有代表性的 49 份国内自交系名称

| 编号 | 名称     | 编号 | 名称     | 编号 | 名称     | 编号 | 名称     | 编号 | 名称           |
|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------|----|--------------|
| 1  | 吉 63   | 8  | 掖 8112 | 15 | 辽 7794 | 22 | 遵 67   | 29 | 遵 90110      |
| 2  | 矮金 525 | 9  | 黄野四    | 16 | 吉 846  | 23 | 91 黄 5 | 30 | P138         |
| 3  | C103   | 10 | 综 3    | 17 | 鹿 65   | 24 | 辽 5110 | 31 | 488          |
| 4  | 塘四平头   | 11 | 齐 319  | 18 | 岩 103  | 25 | 邯 102  | 32 | 农大 178       |
| 5  | 获白     | 12 | 资玉 3   | 19 | 齐 318  | 26 | De811  | 33 | 昌 7-2        |
| 6  | 华 160  | 13 | 13A/O2 | 20 | FR218  | 27 | A632   | 34 | X.L9010-3/O2 |
| 7  | E28    | 14 | 抚 96   | 21 | 大 MO   | 28 | K36    | 35 | 龙抗 15        |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 36 | 关 17-1       |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 37 | 粤 89E4-2     |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 38 | 粤 20-3       |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 39 | 武 202        |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 40 | CML67        |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 41 | 沈 135        |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 42 | 444          |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 43 | 早 49         |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 44 | 朝鲜白          |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 45 | 87-20        |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 46 | 92 黄 7       |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 47 | 赤黄 32        |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 48 | HR962        |
|    |        |    |        |    |        |    |        | 49 | 55113-3-3-5  |

**1.2 试验方法** 2016 年夏在九圣禾新科种业试验地(河南新乡小冀)播种试验材料, 以黄早四和掖 478 作为 P1 组亲本(父本), 以入选的 49 份玉米自交系作为 P2 组亲本(母本), 按不完全双列杂交法配置杂交组合 98 个。

2017 年夏在九圣禾新科种业试验地(河南新乡小冀)鉴定所有测配组合, 并设郑单 958 为对照。试验采用完全随机区组设计, 3 次重复, 2 行区, 管理同

通信作者: 刘小伟

大田。其中小区行长 4.8m, 行距 60cm, 株距 25cm, 每个材料种植 2 行, 每行 20 株。收获期在每小区中部随机取样 10 株考查产量相关性状, 主要性状包括穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重、单株产量和出籽率。

采用 Excel 和 DPS 7.05 软件, 对所有数据进行相应统计及配合力分析。

## 2 结果与分析

**2.1 不同组合间产量性状配合力方差分析** 从表 2 中可以看出, 各组合所测性状  $F$  值均达到极显著

水平,表明这些性状在  $F_1$  均存在极显著差异。将  $F_1$  方差分解成 P1 组和 P2 组亲本的 GCA 方差及  $P1 \times P2$  的 SCA 方差,并进行  $F$  测验后发现 P1 组亲本除了穗粗和单株产量性状外,其他各性状均达极显著水平,表明所测其他各性状的 GCA 在 P1 组亲本间达到极显著差异;P2 组亲本仅有穗行数  $F$  测

验差异达极显著水平,其他各性状均未达到显著水平,表明所测其他各性状的 GCA 在 P2 组亲本间未存在显著差异;SCA 方差分析中  $F$  测验仅有穗行数差异未达显著水平,其他各性状  $F$  测验差异均达到极显著水平,表明所测性状 SCA (除穗行数外)在各组合间均存在极显著差异。

表 2 各性状方差分析的结果

| 变异来源                 | 自由度 | 穗长        | 穗粗       | 穗行数       | 行粒数      | 百粒重       | 单株产量     | 出籽率       |
|----------------------|-----|-----------|----------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| 组合                   | 97  | 3.8930**  | 2.4539** | 3.2379**  | 3.1343** | 3.7939**  | 3.0909** | 3.8544**  |
| GCA (P1)             | 1   | 35.6702** | 1.9866   | 19.2385** | 9.0563** | 12.2470** | 3.0010   | 24.2049** |
| GCA (P2)             | 48  | 1.2778    | 0.7096   | 4.3013**  | 0.9616   | 1.3670    | 0.4946   | 1.5813    |
| SCA (P1 $\times$ P2) | 48  | 2.6042**  | 2.8321** | 1.1475    | 2.9456** | 2.9239**  | 4.0115** | 2.5243**  |

\*\* 表示在 1% 水平差异极显著

**2.2 一般配合力相对效应分析** 基于单株产量一般配合力分析,从 49 份自交系中筛选到 6 份显著高于其他自交系的优异自交系(表 3),单株产量一般配合力较高的是吉 846 和获白,其次分别为综 3、农大 178、CML67 和昌 7-2。吉 846 除了穗粗、穗行数和出籽率外,其他所有性状 GCA 均为正值,并具有最高穗长和行粒数的一般配合力;获白除了穗行数的 GCA 为负值外,其他性状 GCA 均为正值,其中百粒重的一般配合力最高,表现突出;综 3 除了穗行

数和出籽率的 GCA 为负值外,其他性状 GCA 均为正值;农大 178 的所有性状 GCA 均为正值,综合性状表现良好;CML67 除了穗行数、行粒数和出籽率的 GCA 为负值外,其他性状 GCA 均为正值,其中穗粗和百粒重表现较突出;昌 7-2 除了穗长和百粒重的 GCA 为负值外,其他性状的 GCA 均为正值。研究表明,在所研究的 49 份自交系中,吉 846、获白、综 3、农大 178、CML67 和昌 7-2 具有较高的产量相关性状一般配合力。

表 3 部分优异自交系产量及相关性状一般配合力(GCA)相对效应值

| 亲本     | 穗长      | 穗粗      | 穗行数     | 行粒数     | 百粒重     | 单株产量    | 出籽率     |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 吉 846  | 18.2318 | -1.6086 | -1.3325 | 9.7153  | 15.9693 | 27.9075 | -0.2048 |
| 获白     | 1.0837  | 3.8274  | -7.1365 | 2.3060  | 27.8544 | 23.4012 | 1.5196  |
| 综 3    | 14.9225 | 3.2838  | -0.6070 | 8.2904  | 13.3770 | 19.9349 | -1.9607 |
| 农大 178 | 4.6938  | 5.4582  | 5.9224  | 0.1687  | 14.3481 | 17.8551 | 0.0869  |
| CML67  | 4.9946  | 2.1966  | -8.5875 | -1.6837 | 26.1640 | 16.8152 | -1.4030 |
| 昌 7-2  | -3.8803 | 5.4582  | 4.4714  | 7.5780  | -3.2214 | 12.3090 | 2.1487  |

**2.3 各组合单株产量的特殊配合力分析** 通过特殊配合力分析,可反应某一特定组合  $F_1$  的产量潜力。由表 4 可知,单株产量的特殊配合力效应值相对较高的是掖 478  $\times$  HR962、掖 478  $\times$  黄野四、掖 478  $\times$  塘四平头、掖 478  $\times$  获白;黄早四  $\times$  488、黄早四  $\times$  辽 7794 和黄早四  $\times$  辽 5110。其中,在所有杂交组合中,掖 478  $\times$  HR962 的产量最高,掖 478  $\times$  黄野四和掖 478  $\times$  塘四平头的产量次之,相对于其他组合具有更大的产量优势,这 3 个组合可直接作为潜力组合进一步试验。或从 HR962、黄野四和塘四平头等类型自交系中筛选株型、抗性好的单株选

育自交系,进一步进行配合力分析,发现优异杂交组合进行产比试验。

表 4 单株产量特殊配合力效应值表现优异的自交系

| 亲本          | 黄早四   | 掖 478  | 亲本     | 黄早四    | 掖 478 |
|-------------|-------|--------|--------|--------|-------|
| 488         | 30.16 | -30.16 | 农大 178 | -10.05 | 10.05 |
| 辽 7794      | 27.74 | -27.74 | 87-20  | -12.47 | 12.47 |
| 辽 5110      | 21.15 | -21.15 | 综 3    | -12.82 | 12.82 |
| 掖 8112      | 17.69 | -17.69 | 444    | -18.36 | 18.36 |
| 55113-3-3-5 | 14.91 | -14.91 | 昌 7-2  | -19.06 | 19.06 |
| 13A/O2      | 13.87 | -13.87 | 获白     | -26.68 | 26.68 |
| 沈 135       | 13.53 | -13.53 | 塘四平头   | -39.16 | 39.16 |
| 吉 846       | 12.49 | -12.49 | 黄野四    | -39.16 | 39.16 |
| 齐 319       | 11.45 | -11.45 | HR962  | -44.02 | 44.02 |

# 不同施氮方式对铁粳9号氮素利用效率的影响

于晓东 崔月峰

(辽宁省铁岭市农业科学院,铁岭 112616)

**摘要:**研究了铁粳9号在不同施氮模式下的氮素利用效率。结果表明,在相同施氮水平下,与重基肥、轻穗肥的施氮模式相比,前氮后移即适当减少基肥中氮素的投入,增加穗肥的比例,不但对铁粳9号的分蘖数量没有造成明显影响,且促进了叶片的生长,促进了光合叶面积的建立,有利于后期穗光合干物质的积累,提高了成穗率,产量也明显增加。通过对植株各器官氮素含量的分析,前氮后移的施肥模式明显提高了总吸氮量和氮素回收率,说明改变施氮方式促进了铁粳9号对氮素的吸收和利用。

**关键词:**水稻;铁粳9号;施氮方式;氮素利用率

铁粳9号是辽宁省铁岭市农业科学院育成的优质、高产的水稻品种,米质综合评价达到国标优质1级标准。目前,以铁粳9号生产的辽北大米已经远销全国20多个省区市。为促进铁粳9号大面积高产、高效生产,本项目对铁粳9号在不同施氮处理下的氮素利用效率进行了研究,确定了最佳施氮量。本文在此基础上对铁粳9号在不同施氮方式下

的氮素利用效率进行了研究,以期探索最佳的施氮模式。

## 1 材料与方法

**1.1 供试材料** 试验设在铁岭市农业科学院内水稻试验田。试验地土壤为棕壤土,耕层0~20cm土层营养指标含量见表1。供试水稻品种为铁粳9号,半直立穗型,主茎15片叶,生育期155d左右。

表1 土壤耕层0~20cm土层营养指标含量

| 指标 | 全氮<br>(g/kg) | 全磷<br>(g/kg) | 全钾<br>(g/kg) | 碱解氮<br>(mg/kg) | 速效磷<br>(mg/kg) | 速效钾<br>(mg/kg) | 有机质<br>(g/kg) | pH   |
|----|--------------|--------------|--------------|----------------|----------------|----------------|---------------|------|
| 含量 | 1.26         | 0.49         | 22.10        | 97.41          | 35.84          | 71.70          | 23.78         | 6.08 |

基金项目:国家现代农业产业技术体系资助项目(CARS-01-37)

## 3 结论与讨论

目前,国内玉米育种基本都是改良原有优异品种或自交系,从中选育二环系,进一步进行配合力测定,发现产量表现突出组合,重复鉴定。本研究对有代表性的49份常用自交系进行产量相关性状的配合力分析,旨在发掘具有较高一般配合力的优异自交系,为进一步改良选系作参考,并望从中发现较高特殊配合力的组合,进一步验证。

本研究通过对49份自交系进行配合力测定,可了解所在类群间配合力的高低,从而能够尽快进行有针对性的改良及组配。因此,为了更准确和便于直接应用,本研究仅选择了黄淮海区域最广泛的杂优模式(Reid×黄改)中的2个代表性测验种(掖478和黄早四)来进行。基于本研究结果,得到了6个一般配合力表现突出的优异自交系(吉846、获白、综3、

农大178、CML67和昌7-2),同时得到3个产量表现突出的组合(掖478×HR962、掖478×黄野四和掖478×塘四平头)。该研究结果为拓宽我国玉米种质资源,更好地发掘和利用现有优良自交系提供参考。

## 参考文献

- [1] 王春梅,任洪,赵晓燕,等. 8个热带玉米改良群体与贵州玉米地方种质的配合力[J]. 西南农业学报,2015,28(6): 2363-2368
- [2] 张永科,王瑞,赵小峰,等. 改良昌7-2玉米自交系配合力研究[J]. 玉米科学,2017,25(6): 12-20
- [3] 付梅,柏光晓,韩萌. 贵州玉米地方种质与5大类群玉米种质的配合力分析[J]. 贵州农业科学,2014,42(2): 23-26
- [4] 刘丽丽,张帅. 几个玉米自交系主要农艺性状的配合力分析[J]. 辽宁农业科学,2014(3): 25-27
- [5] 高旭东,周旭梅,高洪敏,等. 欧洲玉米种质BRC选系主要农艺性状的配合力及杂种优势分析[J]. 玉米科学,2015,23(3): 28-33

(收稿日期:2018-03-08)