

玉米测验种类别的比较研究

李小琴¹ 刘纪麟²

(1 华南农业大学农学系, 广州, 510642; 2 华中农业大学农学系)

摘要 试验对玉米三类测验种(综合种、单交种、自交系)测定待测系一般配合力(GCA)的测定效果进行了比较研究。结果表明,在测定产量 GCA 时,测验种的类别是筛选优良测验种的一个重要参考指标。综合种是较优良的测验种类别,它们基本上都可单独用作测验种;单交种、自交系经严格筛选也能选到优良测验种。在测定农艺性状 GCA 时一般不必对测验种作严格筛选。

关键词 测验种; 类别; 一般配合力; 玉米

中图分类号 S 334.5

在玉米配合力测定中,测验种的筛选一直是研究较多且有争议的问题。影响测验效果的诸多因素中,测验种的类别是主要因素之一。一般测验种按遗传基础的复杂程度可分为综合种、地方品种、双交种、单交种、自交系等类别。对测验种类别的选择,由于各人研究的角度和方法不同而观点各异,使育种工作者在应用中莫衷一是。究竟能否或如何据测验种的类别来选择测验种,仍是一个值得研究的问题。针对这一问题,本文选用三类测验种进行了比较研究,希望能为测验种的选择提供依据。

1 材料与方法

选用三类共 8 个测验种、6 个待测系(见表 1),按不完全双列杂交方式于 1988 年配制 48 个杂交组合,1989 年在华中农业大学进行田间试验。随机区组设计,4 次重复,3 行区,行长 3 m,

表 1 试验材料

类别	测验种		待测系	
	名称	代号	名称 ⁽¹⁾	代号
综合种 (P)	紫弯二号	a	77	1
	BSSSC ₉	b	HZ41	2
	陕西长穗群体	c	HZ39	3
	忻综五号	d	HZ 牛 ₂₋₁ Ht ₂ B	4
单交种(H)	华玉二号	e	黄改	5
	掖单六号	f	FRB73	6
自交系(I)	自凤 1	g		
	Mo17	h		

(1) HZ41、HZ39 是华中农业大学玉米室新选自交系

行距 0.67 m, 株距 0.33 m。取中间 10 株作样本观测产量和农艺性状, 以 10 株的总粒重作小区产量值, 其它性状以 10 株的均值作小区值。据不完全双列杂交的分析原理(高之仁, 1986), 按随机模型对各性状的小区值进行方差分析, 并计算配合力效应:

$$\text{一般配合力效应 } \hat{g}_{i.} = \bar{X}_{i.} - \bar{X}_{..}$$

$$\text{一般配合力相对效应 } \hat{g}_{i.}' = \frac{\hat{g}_{i.}}{\bar{X}_{..}} \times 100\%$$

($\bar{X}_{..}$ 表示所有测交组合小区值的总均值, $\bar{X}_{i.}$ 表示第 i 个待测系所配各个测交组合在不同重复的平均值)。

全部计算均在计算机上进行。

2 结果与分析

2.1 测验种类别对产量 GCA 测定效果的影响

2.1.1 不同测验种测定结果趋势比较 对各测交组合的小区产量进行方差分析表明(见表 2 中的 I), 测验种 \times 待测系间互作的 $F < 1$, 不显著。说明不同类别的测验种与待测系测交, 测得的待测系 GCA 结果趋势一致。

表 2 不同测验方式下产量测交结果方差分析

测验方式	变异来源	DF	S	V	F
I P.H.I 分类结果	测验种类别间	2	0.033 8	0.016 9	5.146**
	待测系间(L)	5	0.125 8	0.025 2	7.653**
	测验种类别 \times L	10	0.032 9	0.003 3	0.628 < 1
	机误	51	0.266 8	0.005 2	
II 综合种(P类)	P \times L	15	0.095 7	0.006 4	0.397 < 1
	机误	69	1.120 0	0.016 1	
III 单交种(H类)	H \times L	5	0.144 7	0.028 9	2.687*
	机误	33	0.355 4	0.010 8	
IV 自交系(I类)	I \times L	5	0.035 1	0.007 0	1.094
	机误	33	0.211 3	0.006 4	

* 达 5% 显著水平, ** 达 1% 显著水平

对各类测验种分别进行方差分析表明(见表 2 中的 II、III、IV), 综合种 \times 待测系互作的 $F < 1$, 单交种 \times 待测系互作的 F 达 5% 显著水平(2.68 7); 自交系 \times 待测系互作的 F 较高, 但未达显著水平(可能与本试验取材的局限性有关)。说明不同综合种对待测系的测定结果趋势一致; 不同单交种对待测系的测定结果趋势显著不一致; 不同自交系对待测系的测定结果趋势也不太一致, 是否显著有待进一步证明。

2.1.2 不同测验种测验效果比较 计算各个或各类测验种所测得的待测系 GCA 相对效应值与 8 个测验种共同测得的待测系 GCA 相对效应值 $\hat{g}_{i.}'$ 之间的相关系数 r , 列于表 3。 r 越大, 说明测验种的测验效果越好。综合种、单交种、自交系三类测验种的 r 值均达 10% 以

上显著水平(0.968 3、0.944 7、0.788 6),表明各类测验种对待测系 GCA 的测验效果均较好,且测定结果趋势基本一致。这与上述方差分析的结论一致。

表 3 不同测验种的测验结果与待测系 \hat{g}_j 的相关系数(产量)

待测系	P类	H类	I类	a	b	c	d	e	f	g	h	待测系 \hat{g}_j
1	2.463	6.909	3.151	4.536	2.651	2.913	0.171	3.740	10.127	1.386	4.916	3.768
2	5.336	2.545	1.072	5.616	6.575	7.185	1.883	1.772	3.331	5.149	-3.002	3.541
3	2.514	1.455	-0.313	-1.512	6.162	3.884	1.267	1.181	1.732	-1.386	0.759	1.525
4	-1.129	-1.917	0.875	-4.104	0.172	-0.388	-0.377	-7.677	3.931	-1.548	3.332	-0.819
5	-2.771	-1.025	-2.986	-2.808	-3.339	-5.243	0.445	0.787	-2.865	-2.772	-3.200	-2.382
6	-6.414	-7.967	-1.798	-1.728	-12.220	-8.349	-3.047	0.197	-16.256	-0.792	-2.804	-5.633
与待测系 \hat{g}_j 的相关系数 r	0.9683***	0.9447***	0.7886*	0.7334*	0.9255***	0.9494***	0.7729*	0.3517	0.8966**	0.6413	0.4574	

* 10%显著水平; ** 5%显著水平; *** 1%显著水平

在各单个测验种的 r 中,4个综合种的 r 均达 10%以上显著水平(0.733 4、0.772 9、0.949 4、0.925 5);两个单交种中,掖单六号的 r 达 5% 显著水平(0.896 6),华玉二号的 r 最低,仅 0.351 7;两个自交系的 r 均不显著(0.641 3、0.457 4)。可见,综合种内各个测验种的测验效果普遍较好,且彼此间差异不大;而单交种和自交系中,不同测验种的测验效果差异很大,有的测验效果优良(如掖单六号),有的测验效果却很差(如华玉二号)。这里选到优良测验种的频率是综合种 > 单交种 > 自交系。

2.2 测验种类别对农艺性状 GCA 测验效果的影响

类似表 3 中 r 的计算方法,分别计算 13 个农艺性状的相关系数 r ,列于表 4。在 13 个农艺性状的各个 r 值中,除穗位的 r 全不显著(原因尚有待研究)、行粒数只有 2 个 r 显著外,其余 11 个性状的 r 均全部或绝大多数达 5% 以上显著水平。可见,对绝大多数农艺性状来说,测验种的类别对 GCA 测定结果影响不大,任选一个测验种基本上能较准确地测出其 GCA,不象测定产量 GCA 时要求对测验种进行严格筛选。

表 4 各测验种对农艺性状的测验结果与待测系相应性状 GCA 的相关系数

性状	a	b	c	d	e	f	g	h
千粒重	0.955 8**	0.937 6**	0.912 5*	0.890 7*	0.953 8**	0.865 9*	0.822 2	0.997 1**
生育期	0.954 7**	0.613 0	0.789 4	0.917 0*	0.854 7*	0.922 0**	0.899 2*	0.933 9**
抽雄日数	0.698 1	0.980 6**	0.898 7*	0.838 7*	0.968 6**	0.919 0**	0.921 8**	0.789 0
吐丝日数	0.603 9	0.939 8**	0.960 2**	0.779 1	0.958 8**	0.863 5*	0.925 0**	0.828 5*
株高	0.759 2	0.828 6*	0.927 6**	0.903 4*	0.917 3*	0.511 9	0.913 8*	0.797 8
穗长	0.878 5*	0.845 2*	0.993 0**	0.810 7	0.938 6**	0.948 5**	0.904 4*	0.991 1**
穗粗	0.812 0*	0.970 1**	0.769 9	0.975 1**	0.922 6**	0.890 3*	0.836 0*	0.783 0
穗行数	0.941 9*	0.902 1*	0.979 5**	0.844 3*	0.952 1**	0.928 4**	0.849 5*	0.831 2**
秃尖	0.952 4**	0.957 0**	0.853 1*	0.530 1	0.925 4**	0.937 8**	0.768 2	0.789 4
穗轴粗	0.979 3**	0.971 0**	0.987 6**	0.984 5**	0.940 5**	0.985 2*	0.972 9**	0.937 2**
穗位	0.736 4	0.590 7	0.801 5	0.407 9	0.680 8	0.297 9	0.284 4	0.665 3
行粒数	0.261 8	0.576 7	0.595 6	0.420 0	0.395 0	0.048 8	0.931 2**	0.937 0**
出籽率	0.032 3	0.979 5**	0.848 5*	0.875 7*	0.696 6	0.811 8*	0.674 2	0.932 5**

* 5%显著水平; ** 1%显著水平

3 讨论与结论

在玉米产量 GCA 测定中,测验种的类别选择有两种不同的看法。一种观点认为(如 Jenkins,1932;姜承光,1982),综合种、地方品种的遗传基础复杂,单个的测定结果相当于几个自交系的测定结果,因而较准确,是理想的测验种类别;单交种、自交系的遗传基础简单,测交结果易受特殊配合力的影响,不能单独用作测验种。即认为,测定结果的可靠性只与测验种类别遗传基础的复杂程度有关,可简单地据类别来选择测验种。

但是,众多的试验证明(朱光焕,1964;李明德,1985),只要选择得当,许多单交种、自交系也能单独用作测验种。因此,这些人认为,测验结果的准确性只由测验种本身的遗传特性决定,与测验种类别无关,不能据类别的遗传基础的复杂程度来选择测验种。

本试验结果显示,综合种、单交种、自交系对产量 GCA 的测定结果趋势一致,且在遗传基础简单的单交种中也选到了优良测验种掖单六号,白玉玲(1992)也有类似的试验结果,说明各类材料均可单独用作测验种。但是,在各类材料中选到优良测验种的几率不同。这里 4 个综合种的测验效果均较好,2 个单交种和 2 个自交系中仅选到 1 个优良测验种,说明遗传基础越复杂,选到优良测验种的几率越高。由此可以认为,测定结果的可靠性主要与测验种类别的遗传基础的复杂程度有关,同时又与测验种自身的遗传特性有关,测验种类别不能简单地作为筛选测验种的依据,但可作为一个重要参考指标。综合种是测定产量 GCA 的较优良的测验种类别,它们基本上都是较优良的测验种;单交种、自交系经严格筛选也可选到优良测验种。

致谢 本文是在华中农业大学完成的硕士论文的主要内容,向给予我指导和帮助的母校玉米室的全体成员表示衷心地感谢!

参 考 文 献

- 白玉玲.1992.不同类型测验种测定玉米育种材料配合力效果的比较研究.见:李竞雄主编.玉米育种研究进展.北京:科学出版社,23~29
- 朱光焕.1964.不同玉米测验种的比较研究.作物学报,3(4):379~388
- 李明德.1985.关于选用自交系作测验种的研究.辽宁农业科学,(5):15~17
- 姜承光.1982.玉米自交系测验种的选择.江苏农业科学,(5):36~39
- 高之仁.1986.数量遗传学.成都:四川大学出版社,414~434
- Jenkins M T. 1932. Method of testing inbreed lies of maize in crossbreed combination. Agron J, (24): 523 ~ 530

COMPARATIVE STUDY ON TESTER CLASSES IN MAIZE

Li Xiaoqin¹ Liu Jiling²

(1 Dept. of Agronomy, South China Agr. Univ., Guangzhou, 510642;

2 Dept. of Agronomy, Huazhong Agr. Univ.)

Abstract

Effects of three types of tester in maize which evaluated general combining ability (GCA) of the testing-line were studied comparatively. The results indicated that tester classes were an important reference index for screening superior tester when GCA of yield was tested. The synthetic variety was tested. The synthetic variety was a sort of good tester and generally could be used alone as tester. Superior tester could be obtained from the serious choice of interlinear hybrid and inbred. Generally, the serious choice for tester wasn't necessary when the GCA of the agricultural characters was tested.

Key words tester; classes; general combining ability; maize

简讯

1996 年 3 月 28 日我校生物技术学院和理学院正式成立。生物技术学院是在原生物系和实验中心(不含计算机室)的基础上成立的,理学院是在原基础课教学部和实验中心计算机室的基础上成立的。根据我校实行校院两级管理的原则,两个学院均为处级建制。

学报编辑部