

文章编号: 1005-0906(2006)02-0001-03

南斯拉夫玉米种质 BC8241Ht 的改良效果评价

霍仕平¹, 晏庆九¹, 张兴端¹, 向振凡¹, 张健¹,余志江¹, 张芳魁¹, 彭方明², 熊闻霞³

(1. 重庆三峡农业科学研究所, 万州 404001; 2. 重庆三峡职业学院, 万州 404001; 3. 重庆市万州区龙宝农办, 万州 404000)

摘要: 以欧洲玉米种质 BC8241Ht 直选系南 21-3 及其改良系为材料, 按 NC II 杂交模式, 应用灰色关联分析法对直选系南 21-3 及其改良系进行综合评价。结果表明, 以 BC8241Ht 种质作为核心育种材料所实施的一系列改良选择, 对提高自交系的配合力和杂交后代的综合表现效果是明显的。以配合力或实际测定值作为评价依据, 其评价效果是一致的。

关键词: 玉米; 种质; 改良; 配合力; 关联度

中图分类号: S513.024

文献标识码: A

Evaluation on Improved Effect of Yugoslavia Maize Germplasm BC8241Ht

HUO Shi-ping, YAN Qing-jiu, ZHANG Xing-duan, et al.

(Chongqing Three Gorges Agricultural Institute, Wanzhou, Chongqing 404001, China)

Abstract: The study used grey connection analysis, which synthetically evaluated inbred line Nan21-3 selected from Yugoslavia maize germplasm BC8241Ht and its improved lines, with regarding maize lines bred from Yugoslavia maize germplasm BC8241Ht and its improved lines as researched materials, and by using NC II cross model. The result indicated that we employed key germplasm BC8241Ht and carried out a series of improvement and selection, and effect was obvious for raising the combination ability of lines and synthetic expression of hybrids. Evaluated effect was consistent according to combination ability or actual determination value.

Key words: Maize; Germplasm; Improvement; Combination ability; Connection degree

我国玉米杂交育种育成的品种虽然很多, 但由于种质资源特别是外来种质资源匮乏, 在杂交优势利用和自交系改良上始终没有摆脱 Lan、Reid、塘四平头、旅大红骨和少数西南地方种质, 所能利用的杂优模式已告殆尽, 因而种质基础狭窄, 杂优模式难于拓展, 在目前和今后较长时间内仍是制约我国玉米育种的“瓶颈”。引进利用国外特别是 CIMMYT 和热带、亚热带玉米种质资源, 通过遗传改良和创新, 拓展我国玉米杂种优势利用模式是玉米育种者努力追求的目标。欧洲已有 500 年左右的玉米种植史, 在长期的自然与人工选择中形成了生态型各异的玉米品种类群或遗传资源材料, 这些资源材料有些是我们可以利用或进行遗传改良的种质。我所从南斯拉夫

引进了 21 份玉米杂交种, 在进行适应性鉴定的基础上从中筛选出优良玉米种质 BC8241Ht, 利用该种质进行直接选系并对该种质的选系实施了一系列遗传改良研究, 获得了改良系。本研究旨在以配合力和实际测定值为重要依据, 对该种质的遗传改良效果进行综合评价。

1 材料与方法

1.1 试验材料

用南斯拉夫玉米种质 BC8241Ht 的直选系南 21-3 及其改良系 286-4、BCSM13、373、411 和 421 为母本, 5 个国内常用系 75-1、7913、HD26、178 和 330 为父本, 采用 NC II 杂交模式, 于 2003 年冬在海南岛配制出 30 个杂交组合, 以这 30 个杂交组合为试验材料。

1.2 试验方法与观察记载项目

2004 年在本所梁平试验站进行田间试验, 随机区组排列, 3 次重复, 单行区, 行长 3.5 m, 行距 0.83

收稿日期: 2005-04-11

基金项目: 重庆市玉米良种创新工程项目资助(项目编号 8317)

作者简介: 霍仕平(1962-), 男, 研究员, 从事玉米育种研究工作。

Tel: 023-58801057 13509439762

E-mail: Huosp4936@sina.com

m,穴距 0.5 m,每穴双株,每小区 14 株,以中间 10 株作为观察记载和收获考种样本。抽丝期测量株高(地面至雄穗顶端的高度)、穗位高(地面至第 1 果穗节的高度);收获后在室内测量和考察穗长、穗粗、秃尖长、穗行数、行粒数、百粒重和单株产量。

1.3 统计分析

试验结果首先进行配合力方差分析,对配合力方差显著的性状,按杨氏简法估算自交系的一般配合力(GCA)和组合的特殊配合力(SCA),计算组合的配合力总效应(CAT)。计算公式为:

组合的配合力总效应 = 双亲的一般配合力效应之和 + 组合的特殊配合力效应

以性状的配合力和实际观测值为依据,再按石敬之等介绍的方法计算各自交系的关联度,以关联度大小对改良系进行评价。

2 结果与分析

表 1 9 个性状的配合力方差分析结果

性 状	自由度	株 高	穗位高	穗 长	穗 粗	秃尖长	穗行数	行粒数	百粒重	单株产量
组 合	29	320.44*	327.39*	3.27**	0.13**	4.39**	7.90**	26.09**	17.56**	784.07*
母 本	5	784.61*	812.82*	8.61**	0.27**	7.51**	12.72**	45.45**	61.86**	2344.51**
父 本	4	726.41*	453.18*	4.82**	0.40**	13.47**	33.88**	52.78**	32.09**	1039.40*
母×父	20	123.21	180.87*	1.63	0.02	1.80**	1.50**	15.91**	3.58	342.90
误 差	58	160.11	94.23	1.00	0.02	0.42	0.43	5.37	4.08	410.08

2.2 一般配合力效应与关联度

表 2 列出了 BC8241Ht 直选系和改良系的一般配合力相对效应值。从表 2 可见,所有改良系株高、穗长、行粒数和单株产量的一般配合力都高于 BC8241Ht 直选系南 21-3(理论上含 100% BC8241Ht 种质),其中 411、373、421(理论上含 25% BC8241Ht 种质)3 个自交系又是在改良系 286-4 (理论上含 50% BC8241Ht 种质)基础上重新改良而来的,它们的株高、穗长和单株产量以及 411、421 行粒数的一般配合力又高于 286-4;穗行数的一般配合力除 373

2.1 配合力方差分析

配合力方差分析结果表明,所研究的 9 个性状组合间差异除株高和单株产量仅达显著水平外,其余 7 个性状组合间差异均达极显著水平,P1 组 (母本) 亲本 9 个性状的一般配合力方差均达极显著差异,说明在利用 BC8241Ht 种质进行直接选系和实施的一系列遗传改良研究过程中,不同的系以及不同的性状所积累的加性效应基因频率是不同的;P2 组(父本)亲本除单株产量的一般配合力方差仅达显著外,其余 8 个性状的一般配合力方差均达极显著差异,说明本研究采用的 5 个父本自交系之间有着较大的遗传差异。穗位高的特殊配合力方差达显著差异,秃尖长、穗行数、行粒数达极显著差异,其余 5 个性状均未达显著差异水平,表明本研究采用的 6 个母本与 5 个父本自交系杂交,组合的穗位高、秃尖长、穗行数、行粒数还存在明显的非加性(显性和上位性)效应。

外,其余改良系都高于直选系南 21-3。这些结果说明,每经过一次遗传改良,产生的改良系株高的一般配合力提高,其生长势明显增强,穗长、单株产量、行粒数和穗行数的一般配合力也明显提高,但穗粗的一般配合力变化相对较小,穗位高的一般配合力因株高的变化也发生了相应的改变;百粒重的一般配合力还有降低的趋势;秃尖长的一般配合力越高意味着果穗的结实性越差。因此除 286-4 和 BCSM13 杂交后代果穗的结实性有所提高外,其余改良系杂交后代果穗的结实性还有降低的趋势。

表 2 9 个性状的一般配合力效应值

自交系	株 高	穗位高	穗 长	穗 粗	秃尖长	穗行数	行粒数	百粒重	单株产量
南 21-3	-4.31	-0.40	-5.06	-0.50	-6.78	-6.01	-7.74	8.89	-10.43
286-4	-1.72	-0.73	-2.28	-1.07	-16.94	7.76	-0.30	-9.36	-5.34
BCSM13	-0.43	-14.97	-2.28	-3.71	-42.71	-3.70	1.05	0.83	-4.27
373	-0.43	4.70	-0.50	-1.48	23.38	-6.01	-3.51	2.05	-1.08
411	3.44	7.75	4.89	2.96	12.87	0.14	3.36	3.90	14.03
421	3.44	3.51	5.33	3.80	45.42	7.62	7.17	-6.22	7.09

从 6 个母本自交系 9 个性状的一般配合力加权关联度可以看出,经过两次改良后的改良系 411 加权关联度最大(为 0.786 6),其次是 421(0.757 2),它们的加权关联度接近,比直选系南 21-3(0.456 9)大 1 倍;表明经过两次改良后,对提高改良系的一般配合

力效果是显著的。一次改良系 286-4 (0.499 7)和 BCSM13(0.446 6)加权关联度与直选系南 21-3 加权关联度接近,说明经过 1 次改良,对提高改良系的一般配合力和改良杂交组合综合性状效果不明显。

2.3 配合力总效应与性状实测值关联度

表 3 配合力总效应与性状实测值加权关联度

亲 本	75-1		7913		HD26		178		330	
	CAT	实测值	CAT	实测值	CAT	实测值	CAT	实测值	CAT	实测值
南 21-3	0.495 3	0.695 9	0.499 7	0.719 8	0.486 5	0.662 8	0.499 7	0.735 6	0.422 4	0.668 2
286-4	0.513 3	0.729 0	0.482 4	0.707 3	0.560 8	0.767 7	0.519 5	0.667 7	0.447 1	0.642 2
BCSM13	0.505 9	0.715 8	0.517 8	0.739 4	0.463 6	0.681 2	0.546 5	0.511 1	0.498 8	0.720 0
373	0.561 9	0.764 6	0.494 6	0.724 5	0.548 2	0.758 2	0.494 2	0.716 0	0.433 2	0.666 0
411	0.655 2	0.812 8	0.632 9	0.815 3	0.632 1	0.787 6	0.557 6	0.766 1	0.649 2	0.818 8
421	0.629 6	0.810 7	0.646 1	0.808 8	0.802 8	0.892 2	0.470 9	0.701 2	0.484 3	0.715 5

注：本表中横行为父本，竖行为母本。

从表 3 可以看出，无论是同一母本与不同父本杂交，还是不同母本与同一父本杂交，CAT 和实际观测值加权关联度均存在较大差异。与父本测验种 75-1 杂交的 CAT 和实际观测值加权关联度，所有改良系均大于直选系南 21-3；与父本测验种 7913 杂交的 CAT 和实际观测值加权关联度，除 286-4 和 373 与直选系相当外，其余改良系均大于直选系；与父本测验种 HD26 杂交的 CAT 和实际观测值加权关联度，除 BCSM13 与直选系相当外，其余改良系均大于直选系；与父本测验种 178 杂交的 CAT 加权关联度，除 373 与直选系相当外，其余改良系均大于直选系，但实际观测值加权关联度除 411 略大于直选

系外，其余改良系均小于直选系；与父本测验种 330 杂交的 CAT 加权关联度，所有改良系均大于直选系，实际观测值加权关联度除 286-4 和 373 与直选系相当外，其余改良系均大于直选系。

我们将 6 个母本自交系与 5 个父本测验种杂交的 CAT 和实际观测值加权关联度进行分别平均，结果(表 4)表明，CAT 加权关联度所有改良系均大于直选系；实际观测值加权关联度除改良系 BCSM13 外，其余改良系也大于直选系。说明应用南斯拉夫玉米种质 BC8241Ht 直选系南 21-3 作材料，经过遗传改良后产生的改良系多数性状的配合力提高，组配的杂交组合综合性状表现更优良。

表 4 6 个母本自交系与 5 个父本测验种杂交的 CAT 与实际观测值加权关联度平均值

自交系	南 21-3	286-4	BCSM13	373	411	421
CAT	0.480 7	0.504 6	0.506 5	0.506 4	0.625 4	0.606 7
实测值	0.696 5	0.702 8	0.673 5	0.725 9	0.800 1	0.785 7

3 讨 论

自交系配合力的好坏是评价自交系优劣的重要依据。以南斯拉夫玉米种质 BC8241Ht 直选系南 21-3 及其系列改良系为材料，对其主要经济性状的配合力进行了比较分析，结果表明所有改良系多数性状的一般配合力优于直选系南 21-3，而且有随改良次数增加而提高的趋势。说明我们在以 BC8241Ht 种质作为核心育种材料所实施的一系列改良选择，对提高自交系的配合力和杂交后代的综合表现，效果是明显的。

已有研究结果表明，配合力总效应与组合的性状实际表现呈极显著正相关。本研究以一般配合力和配合力总效应(CAT)及性状实际测定值为依据，采用灰色关联分析法对 BC8241Ht 直选系及其改良系进行了比较研究。结果表明，改良系 286-4、411 和 421 一般配合力加权关联度大于直选系，BCSM13 和 373 一般配合力加权关联度与直选系相当；所有改良系 CAT 加权关联度均大于直选系；改良系实际观测值加权关联度除 BCSM13 与直选系相当外，其余改良系均大于直选系。说明采用灰色关联分析法对

自交系进行综合评价，无论是以配合力(一般配合力或配合力总效应)，还是性状实际测定值作为评价的依据，其效果是一致的。

参考文献：

[1] 高之仁. 数量遗传学[M]. 成都: 四川大学出版社, 1986.

[2] 陈彦惠, 王利明, 戴景瑞, 等. 中国温带玉米种质与热带、亚热带种质杂优组合模式研究[J]. 作物学报, 2000, 26(5).

[3] 霍仕平, 张道询. 玉米亲本两种配合力效应的分析[J]. 作物杂志, 1988, 2.

[4] 陈泽辉, 高 翔, 祝云芳. Suwan 与我国四大玉米种质的配合力和杂种优势分析[J]. 玉米科学, 2005, 13(1): 5-9.

[5] 李新海, 徐尚忠. 10 个热带、亚热带玉米群体配合力效应研究[J]. 玉米科学, 2001, 9(1): 1-5.

[6] 霍仕平, 李蜀西, 郭继仪, 等. 高配合力玉米自交系南 21-3 的选育和利用研究[J]. 资源开发与市场, 1995, 1(2).

[7] 石敬之, 郭子彪, 李士贞. 12 个玉米杂交种的灰色关联分析[J]. 河南农业科学, 1993, 5.

[8] 任转滩, 马 毅, 李合新, 等. 浅谈我国玉米杂交种种质来源及其利用途径[J]. 玉米科学, 2004, 12(2): 30-33.

[9] 铁双贵, 郑用铤, 刘丁良, 等. 玉米人工合成群体配合力效应及遗传潜质研究[J]. 作物学报, 2000, 26(1).

[10] 王懿波, 王振华, 王永普, 等. 中国玉米主要种质杂种优势群划分及其改良利用[J]. 华北农学报, 1998, 13(1).

[11] 晏庆九, 霍仕平, 许明陆, 等. 欧洲玉米种质 BC8241Ht 的利用与改良[J]. 玉米科学, 2004, 12(1): 36-39.