

文章编号: 1005-0906(2007)01-0062-05

对导入 Suwan1 玉米种质选育自交系的评价

闫淑琴¹, 苏俊¹, 李春霞¹, 龚士琛¹, 宋锡章¹,
李国良¹, 扈光辉¹, 王明泉¹, 邵淑华²

(1. 黑龙江省农科院玉米所, 哈尔滨 150086; 2. 黑龙江省密山市裴德镇农技推广站, 黑龙江 密山 158306)

摘要: 试验选用地方常用系甸骨 11A、红玉米、长 3、Mo17、黄早四导入 Suwan1 种质选育的自交系 5 份, 分别与选定测验种杂交。通过改良系与未改良系、改良杂交种与未改杂交种的比较, 结果表明改良系生育期延后, 穗行数增加、百粒重下降、单株产量提高, 增产幅度在 3.9%~43.5%。改良系与选定测验种的杂种优势表现: 甸骨 11A 改良系与红玉米、红玉米改良系与甸骨 11A、长 3 改良系与海 014 的产量对照优势显著高于相邻对照; 红玉米改良系与 C500、Mo17 改良系与 B73 和 444 的产量对照优势为正, 长 3 改良系与龙抗 11, 黄早四改良系与 Mo17 和 8112 的产量对照优势为负, 但与相邻对照差异均不显著; 甸骨 11A 改良系与早大黄的产量对照优势为负并差异显著, 其杂交种丝黑穗发病率 25.3%。

关键词: Suwan1 种质; 改良自交系; 改良杂交种; 对照优势

中图分类号: S513.024

文献标识码: A

Evaluation on Selection of Inbred Lines Introduced with Suwan1 Maize Germplasm

YAN Shu-qin, SU Jun, LI Chun-xia, GONG Shi-shen, et al.

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

Abstract: The experiment adopted 5 inbred lines selected by introduction of suwan1 germplasm which were the common local lines: Dian11Htl, red maize, Chang 3, Mo17, Huangzaosi to hybridize with selected testing species. The heterosis between improved lines and non-improved lines, improved crossbreed and non-crossbreed proved that the birth period was delayed, the row number was increased, 100-kernel weight was reduced, weight of grain per plant was rising, and the yield increases from 3.9% to 43.5%. The heterosis of hybridization between improved lines and selected testing variety prove that the yield heterosis between improved Dian11Htl lines and red maize, improved red maize and Dian11Htl, improved Chang 3 lines and Hai 014 was much higher than the near contrasts. The yield heterosis between improved red maize lines and C500, improved Mo17 and B73 and 444 were positive. The yield heterosis between improved Chang 3 lines and Longkang 11, improved Huangzaosi lines with Mo17 and 8112 were negative, but the differences from near contrasts were not significant. The yield heterosis between improved Dian11Htl lines Huangzaosi is negative and the difference was very large and the incidence of hybrid head smut was reaches 25.3%.

Key words: Suwan1 germplasm; Improved inbred lines; Improved crossbreed; Contrast heterosis

热带、亚热带种质在长期的进化中形成了丰富的遗传变异, 具有抗逆性强、根系发达、叶片浓绿、持绿期长等优良特性。但热带种质在温带种植有较强

烈的温光反应, 无法直接利用。将热带亚热带种质导入地方种质是热带亚热带种质利用的有效途径。Suwan1 种质源自泰国属热带种质, 遗传基础较广泛, 配合力高; 群体子粒黄色硬粒型, 商品品质好, 抗叶斑病, 高抗霜霉病、丝黑穗病; 茎秆粗硬, 根系发达, 抗倒伏, 抗旱能力强。Suwan1 种质在温带种植有强烈的温光反应, 属光周期敏感种质。表现为植株高大、叶片数增多、生育期长、果穗发育不良、子粒成熟

收稿日期: 2005-04-14; 修回日期: 2005-05-15

作者简介: 闫淑琴(1963-), 女, 高级农艺师, 主要从事玉米育种研究。Tel: 0451-86671284 13351980635

E-mail: yanshuqin1963@yho.com.cn

差和穗粒重与百粒重降低。Suwan1 群体内有较丰富的遗传变异, 具有较大的选择潜力和利用价值。自 70 年代 Suwan1 种质引入我国, 在我国南方的玉米育种和生产中起了较大作用。荣廷昭等(1983)直接从 Suwan1 群体中分离育成了自交系 S37 组配了雅玉 2 号等多个杂交种用于生产, 之后又相继从这个群体中选育出 A318、9636 等自交系。倪昔玉(1996), 王懿波(1997)、番兴明(2002)和陈泽辉(2005)等对 Suwan1 种质以及 Suwan 种质选系与我国种质配合力测定及杂种优势模式的研究表明:Suwan 种质与我国四大种质类群代表系 (黄早四、Mo17、B73、丹 340)有较强优势, 其中 Suwan1 × Ried 模式已被国内育种家广泛应用, 并在生产上发挥了较大作用。黑龙江省农科院自上个世纪 90 年代以来, 开展了热带、亚热带种质在北方早熟春玉米育种的利用研究, 育成了含有热带亚热带玉米种质的自交系及杂交种。本文以导入 Suwan1 种质选育的自交系为材料对其配合力及主要农艺性状进行评价, 为 Suwan1 种质在黑龙江的进一步利用提供参考。

1 材料和方法

1.1 试验材料

本试验所用的自交系选自以地方常用系甸骨 11A、红玉米、长 3、Mo17、黄早四导入 Suwan1 种质选育的 5 份自交系(以下简称改良系)。相邻对照分

别为未经改良的甸骨 11A、红玉米、长 3、Mo17、黄早四(以下简称未改良系)。改良系和未改良系作为一对材料, 每个改良系选用 2 个测验种, 测验种是与未改良系有较强优势的 2 个常用自交系。以改良系、未改良系作母本, 测验种作父本, 共配制 20 个杂交组合, 未改良系组配的杂交种(简称未改杂交种)作为改良系组配杂交种(简称改良杂交种)的相邻对照。改良杂交种和未改杂交种作为一对材料(表 1)。

1.2 试验设计

试验分成 2 组, 一组为自交系, 一组为杂交种, 分别种植, 对比法设计。未改良系和未改杂交种分别作为改良系和改良杂交种的相邻对照, 与改良系、改良杂交种相邻种植。重复 3 次, 行长 5 m, 行距 70 cm。自交系单行区, 株距 20 cm; 杂交种 2 行区, 株距 30 cm。调查项目: 散粉期、抽丝期、株高、穗位高、丝黑穗发病率、穗长、穗粗、穗行数、行粒数、百粒重和单株产量。试验在 2004 年哈尔滨黑龙江省农科院试验地进行。

1.3 统计方法

改良系和未改良系、改良杂交种和未改杂交种的性状观察值作为一对数据, 按成对资料统计方法分析。改良系和改良杂交种直接与未改良系、未改杂交种比较, 计算它们之间性状差值 t 测验, 计算产量相邻对照优势。对照优势 =100 × 杂交产量与相邻对照差值 / 相邻对照值。

表 1 试验材料及对照
Table 1 Test material and contrast

自交系 Inbred lines			杂交种 Hybrid strain			
代 号	来源	相邻对照	代 号	杂交组合	相邻对照	对照简介
No.	Inbred pedigree	Near CK	No.	Cross combination	Near CK	CK introduction
1	甸骨 11A ² × Suwan1	甸骨 11A	1.1	1 × 红玉米	甸骨 11A × 红玉米	龙单 5 号
			1.2	1 × 早大黄	甸骨 11A × 早大黄	嫩单 3 号
2	红玉米 ² × Suwan1	红玉米	2.1	2 × 甸骨 11A	红玉米 × 甸骨 11A	龙单 5 号反交
			2.2	2 × C500	红玉米 × C500	杂优组合
3	长 3 ² × Suwan1	长 3	3.1	3 × 海 014	长 3 × 海 014	龙单 8 号
			3.2	3 × 龙抗 11	长 3 × 龙抗 11	杂优组合
4	Mo17 ² × Suwan1	Mo17	4.1	4 × B73	Mo17 × B73	SC704 反交
			4.2	4 × 444	Mo17 × 444	四单十九反交
5	黄早四 ² × Suwan1	黄早四	5.1	5 × Mo17	黄早四 × Mo17	烟单 14
			5.2	5 × 8112	黄早四 × 8112	掖单 4 号

2 结果与分析

2.1 甸骨 11 导入 Suwan1 选系评价

改良系与甸骨 11A 比较: 除了百粒重有所降低, 其它性状数值均有增加。其中散粉期、抽丝期延

长了 6.3 d 和 7.7 d, 株高、穗位高增加 14.3 cm 和 9.3 cm, 穗行粒数增加 10.3 粒, 单株产量增加 30.7 g, 对照优势 43.5%。它们与相邻对照甸骨 11A 的差异达到显著水平。而穗长、穗粗、穗行数虽然增加但差异不显著。改良系与红玉米、早大黄组配的 2 个杂交种

与相邻对照比较仍有较强的杂种优势。代号 1.1 杂交种产量对照优势为 18.9%，代号 1.2 杂交种产量对照优势虽为负值，但其主要产量性状值均有提高。由于丝黑穗病高于对照 22.7%而影响产量。2 个改良杂交种主要性状除代号 1.2 杂交种穗粗值降低，其它性状值均有增加。其中散粉期、抽丝期、株高、穗位高及代号 1.1 杂交种的行粒数、代号 1.2 杂交种的穗行数与其相邻对照差异均显著。

2.2 红玉米导入 Suwan1 选系评价

改良系与未改良系红玉米比较：产量明显提高，对照优势达 27.9%且差异显著。除百粒重降低 3.7 g 外,其它调查性状值均有增加。其中散粉期、抽丝期

延后 7.3 d 和 6.0 d,穗行数增加 2.3 行,均差异显著。改良系组配的 2 个杂交种与相邻对照比较：产量对照优势均为正值。代号 2.1 杂交种产量的对照优势 14.0%,差异显著。除百粒重降低 2 g 外,其它性状值均有增加。其中散粉期、抽丝期、行粒数差异显著。代号 2.2 杂交种产量对照优势为 4.8%，差异不显著。散粉、抽丝期、穗位高、穗粗、穗行数、行粒数性状值均有增加,其中穗粗差异显著;株高、穗长、百粒重值降低,差异不显著。从改良系组配的 2 个杂交种看:改良后的红玉米仍与甸骨 11A 有较强的杂交种优势值得利用，改良系与 C500 的杂交种优势相对较弱。

表 2 导入 Suwan1 选系主要性状与相邻对照差异比较

Table 2 The comparison between lines selected by introduction of Suwan1 main traits and the near contrast difference

代号 No.	散粉期(d) Pollen seedding		抽丝期(d) Spinning stage		株高(cm) Plant height		穗位高(cm) Ear height		丝黑穗发病率(%) Head smut rate	
	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$
1	63.3	6.3*	65.7	7.7*	194.0	14.3	81.7	9.3*	12.7	12.0
2	69.0	7.3**	71.3	6.0**	150.3	7.7	66.0	8.7	1.0	1.0
3	71.3	7.3**	72.3	7.7*	124.7	-35.3*	49.0	4.3	6.3	1.0
4	72.0	4.3*	75.0	3.3*	212.3	15.0	102.0	25.7*	1.7	1.7
5	70.3	1.0	73.0	0.3	129.3	-45.3*	53.7	-22.7*	6.3	-13.0

注: $\bar{x}$:性状平均值; $\bar{d}$:性状值与相邻对照的差值;P:对照优势;*、**表示 t 测验 $\bar{d}$ 达到 0.05、0.01 水平。下表同。
Notes: $\bar{x}$ represents the average value of traits; $\bar{d}$ represents difference value between traits value and the near contrasts; P: contrast heterosis; *and** indicate t test $\bar{d}$ reach the level at 5% and 1%. The same as the following tables.

表 3 导入 Suwan1 选系产量性状与相邻对照差异比较

Table 3 The comparison between lines selected by introduction of Suwan1 yield traits and the near contrast difference

代号 No.	穗长(cm) Ear length		穗粗(cm) Ear diameter		穗行数(行) Kernels per ear		行粒数(粒) Kernels per row		百粒重(g) 100-kernel weigh		单株产量(g) Kernel weight of single ear		
	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	P
1	15.7	0.7	3.63	0.03	12.0	0.7	34.0	10.3*	28.3	-3.0*	101.3	30.7*	43.5
2	17.5	2.5	3.81	0.17	15.0	2.3*	36.3	3.7	25.4	-3.7	128.3	28.0*	27.9
3	18.0	2.7*	4.20	0.03	15.7	3.0*	30.0	4.0	30.3	0.3	121.7	20.7*	20.5
4	18.3	1.3	4.50	0.57*	18.3	6.3**	31.7	-3.0	24.3	-8.4*	136.6	4.7	3.9
5	17.2	1.8	4.07	-0.13	13.0	-1.3	32.0	2.0	29.7	-2.5	120.0	6.3	5.5

表 4 改良杂交种主要性状与相邻对照差异比较

Table 4 The comparison between improved crossbreed main traits and the near contrast differences

代号 No.	散粉期(d) Pollen seedding		抽丝期(d) Spinning stage		株高(cm) Plant height		穗位高(cm) Ear height		丝黑穗发病率(%) Head smut rate	
	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$
1.1	61.3	2.7*	62.7	2.7*	261.0	19.3**	105.0	20.7*	5.1	2.3
1.2	61.0	3.3	61.0	3.7*	245.0	7.0*	110.0	23.7*	25.3	22.7
2.1	60.7	4.0*	61.3	3.7*	200.7	4.3	106.0	8.7	1.3	-1.3
2.2	63.3	4.3*	63.0	5.0**	237.0	-3.7	100.3	7.3*	1.7	0.7
3.1	60.0	1.0	60.7	0.7	239.3	-16.7*	103.1	15.3*	1.0	-0.7

续表 4 Continued 4

代号 No.	散粉期(d)		抽丝期(d)		株高(cm)		穗位高(cm)		丝黑穗发病率(%)	
	Pollen seeding		Spinning stage		Plant height		Ear height		Head smut rate	
	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$
3.2	63.7	4.7*	65.0	5.3*	239.0	-39.3*	82.7	-17.3*	1.3	-1.3
4.1	68.3	2.3	71.0	3.7*	299.7	25.3**	137.7	13.3	0.0	0.0
4.2	67.0	2.3*	69.3	3.7**	279.7	10.0	132.3	8.0	1.0	-5.0
5.1	66.0	-0.7	67.0	-2.0	260.7	-10.3	122.7	12.7*	7.7	5.7
5.2	68.3	0.3	72.0	1.3	247.7	-15.3	109.0	6.7	17.3	-3.3

表 5 新选系组配杂交种产量性状与相邻对照差异比较

Table 5 The comparison between lines selected by introduction of suwan1 yield traits and the near contrast difference

代号 No.	穗长(cm)		穗粗(cm)		穗行数(行)		行粒数(粒)		百粒重(g)		单株产量(g)		
	Ear length		Ear diameter		Kernels per ear		Kernels per row		100-kernel weigh		Kernel weight of single ear		
	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	$\bar{x}$	$\bar{d}$	P
1.1	20.0	0.1	4.90	0.20	13.0	0.0	44.0	3.0*	40.7	3.0	200.9	32.0*	18.9
1.2	20.5	1.4	4.05	-0.17	12.7	1.3*	39.0	3.0	37.7	5.0	150.5	-28.0*	-15.4
2.1	21.9	0.6	5.00	0.17	15.0	1.7	45.0	4.7*	34.0	-2.0	189.5	23.3*	14.0
2.2	20.2	-0.6	4.62	0.80**	16.2	2.0	44.0	1.3	32.0	-2.7	188.7	8.70	4.8
3.1	20.9	2.0*	5.23	0.57	18.0	4.7*	42.3	2.7	32.7	-2.0	200.3	27.3*	15.8
3.2	23.3	0.5	4.87	0.13	14.3	1.7*	43.0	1.3	37.0	-6.7*	197.5	-8.3	-4.0
4.1	22.8	0.6	5.17	0.33	16.7	2.7*	47.7	3.3	32.7	-3.7	239.7	4.7	2.0
4.2	22.1	-0.5	5.51	0.50	17.7	4.3*	41.7	1.0	36.7	-5.0*	227.4	8.3	3.8
5.1	22.3	2.6*	5.10	-0.07	15.0	0.7	47.3	5.0*	40.0	-3.0	225.1	-15.0	-6.2
5.2	20.3	1.5	4.93	-0.03	13.3	-1.7*	45.7	3.7	37.7	3.0	219.4	-9.3	-4.0

2.3 长 3 导入 Suwan1 选系评价

长 3 改良系与长 3 比较：除株高降低 35.3 cm，并差异显著外,其它性状均有增加。其中散粉、抽丝期延后 7.3 d 和 7.7 d，穗长、穗行数增加 2.7 cm 和 3.0 行,差异显著。单株产量的对照优势 20.5%,显著高于对照。改良系组配的 2 个杂交种与其相邻对照比较:代号 3.1 杂交种产量对照优势为正 15.8%,差异达到显著水平。散粉期、抽丝期、穗位高、穗长、穗粗、穗行数、行粒数均有增加,株高、百粒重降低。其中株高、穗位高、穗长、穗行数差异显著。代号 3.2 杂交种产量对照优势为负 3.7%,差异不显著。散粉期、抽丝期、穗长、穗粗、穗行数、行粒数均有增加,株高、穗位高、百粒重降低。其中散粉期、抽丝期、株高、穗位高、穗行数、百粒重差异显著。从改良系组配的 2 个杂交种看，长 3 导入 Suwan1 选系与海 014 仍具有较强杂交种优势，而与龙抗 11 的杂交优势相对较弱。

2.4 Mo17 导入 Suwan1 选系评价

Mo17 导入 suwan1 选系与 Mo17 相比较主要变化:散粉期、抽丝期延后 4.3 d 和 3.3 d,株高、穗位高增加 15.0 cm 和 25.7 cm,穗长、穗粗、穗行数增加

1.3 cm、0.57 cm 和 6.3 行,行粒数、百粒重降低 3.0 粒和 8.4 g。其中散粉期、抽丝期、穗位高、穗粗、穗行数、百粒重差异达显著水平,改良系产量比 Mo17 增产 3.9%,差异不显著。改良系与 B73 杂交种产量对照优势 2.0%,差异不显著。除百粒重降低,其它性状均有增加。其中抽丝期、株高、穗行数、差异显著。改良系与 444 组配的杂交种,除穗长、百粒重降低外,其它性状均有增加。其中散粉期、抽丝期、穗行数、百粒重差异显著。产量对照优势 3.8%,差异不显著。从两个杂交种的产量情况看:改良系与 B73、444 的杂交种杂种优势仍较强。

2.5 黄早四导入 Suwan1 选系评价

改良后的黄早四株高、穗位显著降低。穗粗、穗行数、百粒重下降,散粉期、抽丝期略有延长,穗行、行粒数、单株产量增加,但差异均不显著。改良后的黄早四与 Mo17、8112 组配的杂交种产量对照优势分别为 -6.0%和 -4.0%,与相邻对照差异不显著。2 个杂交组合主要性状与相邻对照比较散粉期、抽丝期差异较小,除代号 5.1 杂交种穗位增加,代号 5.2 杂交种穗行数减少,差异显著外,其它性状差异均不显著。从改良系组配的 2 个杂交种看，黄早四导入

