

# 超甜玉米生长势性状杂种优势分析

曾慕衡, 王晓明

(仲恺农业技术学院农学系, 广州 510225)

**摘要:** 对 6 个超甜玉米自交系组配的 15 个杂交组合的生长势指数进行了杂种优势表现、配合力估算和分析。结果表明: 15 个杂交组合均表现出显著的平均优势和超亲优势, 组合间优势大小也存在明显差异。亲本间一般配合力和特殊配合力效应表现出明显差异, 效应值较高的亲本是 T-24、T-13、T-17。选择一般配合力和特殊配合力都好的自交系作为亲本是产生强优杂交组合的关键。

**关键词:** 超甜玉米; 生长势; 杂种优势

中图分类号: S513.03

文献标识码: A

## The Heterosis of Growth Potential in Super Sweet Corn

ZENG Mu-heng, WANG Xiao-ming

(Agronomy Department, Zhongkai Agrotechnical College, Guangzhou 510225, China)

**Abstract:** Fifteen cross combinations are obtained to six inbred lines of super sweet corn, whose heterosis and combining ability to growth potential index are estimated and analysed. The result indicated that the growth potential index of all combination appeared to have remarkable mean heterosis and greater heterosis than that of the parents. The remarkable difference of heterosis had also existed in the combinations. Effect estimation of general and special combining ability appeared obviously difference in parents. The greater effect estimation in parents were T-24、T-13、T-17. The greater effect estimations in inbred lines must be selected as parents can produce the combinations of great heterosis.

**Key words:** Super sweet corn; Growth potential; Heterosis

甜玉米是玉米的一个亚种 (*Zay mays saccharata*)。普通甜玉米是由于纯合隐性  $su_2$  基因引起的胚乳缺陷, 而超甜玉米是由于纯合隐性  $sb_2$  基因引起的胚乳缺陷, 有 20% 以上的干物质是由糖分构成, 比普通甜玉米糖含量高 2.5 ~ 3.0 倍, 因此超甜玉米比普通甜玉米甜很多。

超甜玉米作为蔬果型食用有不断增加的趋势, 其种植面积也不断扩大。但超甜玉米的产量远低于普通玉米和普通甜玉米。目前生产上种植的多数为超甜玉米杂种  $F_1$ , 因此急需进一步提高超甜杂交玉米产量, 提高经济效益。本研究通过对超甜玉米生长势性状的杂种优势分析, 为超甜玉米杂种早期鉴定、亲

本组配提供一定的理论依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 材料与试验设计

试验于 2002 ~ 2003 年在广东仲恺农业技术学院试验农场进行, 选用 T-1、T-3、T-24、T-13、T-17、T-9 共 6 个超甜玉米自交系, 进行部分双列杂交, 获 15 个杂交组合(表 1)。在相同条件下, 随机区组排列, 重复 2 次。

表 1 配置的部分双列杂交组合

亲本	T-1	T-3	T-24	T-13	T-17	T-9
T-1		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
T-3			(6)	(7)	(8)	(9)
T-24				(10)	(11)	(12)
T-13					(13)	(14)
T-17						(15)

### 1.2 分析内容与方法

(1) 生长势分析。采用常规的生长势目测法, 将植株生长势分为 0 ~ 5 共 6 个级别, 根据下式计算

收稿日期: 2004-11-24; 修回日期: 2005-01-24

基金项目: 国家星火计划项目 2001EA780054、广东省科技计划项目 2003C201027

作者简介: 曾慕衡(1957-), 男, 副教授, 从事玉米遗传育种工作。Tel: 020-89003605

王晓明为本文通讯作者。

生长势指数。

$$\text{生长势指数}(\%) = \frac{\sum(\text{每级株数} \times \text{级数})}{\text{总株数} \times \text{最高级数}} \times 100$$

(2) 杂种优势测定。采用通用的杂种优势测定方法,对生长势指数进行平均优势和超亲优势测定。

$$\text{平均优势}(\%) = \frac{F_1 - \frac{1}{2}(P_1 + P_2)}{\frac{1}{2}(P_1 + P_2)} \times 100;$$

$$\text{超亲优势}(\%) = \frac{F_1 - P_{\text{优}}}{P_{\text{优}}} \times 100$$

(3) 配合力测定。运用 Griffing 双列杂交第 4 种

试验方法,对组合生长势指数性状进行配合力估算。

$$\text{一般配合力效应} \hat{g}_i = \frac{1}{P(P-2)} (PX_i - 2X_{..})$$

$$\text{特殊配合力效应} \hat{S}_{ij} = X_{ij} - \frac{1}{P-2} (X_i - X_j) + \frac{2}{(P-1)(P-2)} X_{..}$$

## 2 结果与分析

### 2.1 杂种优势的表现及分析

杂种平均优势是杂种性状超出亲本平均值的数值,超亲优势是杂种性状超出较优亲本的数值,均反映出杂交组合优于亲本的表现。

表 2 生长势指数的杂种平均优势和超亲优势

组 合	平均优势			超亲优势		
	I	II	均值	I	II	均值
(1)	61.11	52.17	56.10	61.11	40.00	48.84
(2)	29.41	77.78	56.96	22.22	66.67	55.00
(3)	-2.44	85.37	41.46	-13.04	80.95	34.88
(4)	147.06	70.73	105.33	133.33	66.67	97.44
(5)	27.27	25.71	26.47	16.67	4.76	10.26
(6)	70.59	38.77	50.81	61.11	36.00	46.51
(7)	70.73	37.78	53.49	52.17	24.00	53.49
(8)	76.47	37.78	53.43	66.67	24.00	41.86
(9)	39.40	43.60	41.67	27.78	12.00	18.60
(10)	94.87	59.09	75.90	62.22	45.83	69.77
(11)	106.25	113.64	110.53	106.25	95.83	100.00
(12)	132.26	52.63	88.41	125.00	20.83	62.50
(13)	23.08	55.00	39.24	4.35	55.00	27.91
(14)	73.68	100.00	81.11	43.47	70.00	55.81
(15)	93.55	94.12	93.85	87.50	65.00	75.00

表 2 结果表明,所有组合均表现出明显的平均优势和超亲优势。从平均优势看,组合(11)、(4)、(15)、(12)、(10)表现出较强的平均优势;从超亲优势分析,组合(11)、(4)、(15)、(10)、(12)表现较强的超亲优势。

超甜玉米生长势性状虽多数表现出杂交种优势,但组合间的优势大小差异很大,选择好的亲本进行组配是产生出强优势组合的关键。

### 2.2 配合力效应及其分析

一般配合力是一个亲本自交系与其他多个自交系杂交后遗传给后代性状的平均表现,它主要是由基因的加性效应所决定,是能够稳定遗传和固定的部分,所以通过测定自交系的一般配合力效应,就可以了解和掌握自交系的利用价值,预测杂种后代表现,进而增强亲本选配的预见性。

对部分双列杂交  $F_1$  生长势指数进行了一般配合力和特殊配合力估算,其效应值见表 3。

从表 3 一般配合力表现看,效应大小顺序为  $T-24 > T-17 > T-13 > T-3 > T-1 > T-9$ ,即  $3 > 5 > 4 > 2 > 1 > 6$ 。而特殊配合力效应值中  $(T-1 \times T-17)$  配合最优, $(T-24 \times T-17)$ 、 $(T-13 \times T-9)$  组合次之, $(T-17 \times T-9)$ 、 $(T-24 \times T-13)$ 、 $(T-24 \times T-9)$  较优。

表 3 亲本间一般配合力和特殊配合力效应

配合力	T-1	T-3	T-24	T-13	T-17	T-9
一般配合力	-1.33	-0.21	3.79	1.54	1.91	-5.710
特殊配合力 T-1		9.45	3.44	1.70	20.32	-6.055
T-3			3.32	8.57	3.20	0.820
T-24				11.57	18.20	10.820
T-13					-4.56	15.070
T-17						10.700

从亲本一般配合力和特殊配合力效应值可看出,综合表现较优的亲本为 T-24、T-13、T-17,其一般配合力效应值高,配出的较优组合数目较多。因此,在亲本选配时,选择一般配合力和特殊配合力较优的亲本,选配出优势组合的可能性大。

### 2.3 亲本遗传整齐性分析

表 4 亲本一般配合力效应和特殊配合力效应方差

方差	T-1	T-3	T-24	T-13	T-17	T-9
	-1.28	-2.72	35.28	-9.72	14.72	35.28
$\hat{S}_{ij}$	44.13	-9.34	-17.97	-3.74	58.38	17.53

表 4 显示出各亲本遗传给后代整齐性和一致性的能力。T-1 的一般配合力效应方差最低,即遗传能力的整齐性最好;T-13 的一般配合力和(下转第 69 页)

(上接第 61 页)特殊配合力效应方差均较低,其遗传能力的整齐性较优,综合遗传力强;T-3 的遗传整齐性很高,但其配合力效应值中等,在优势育种中,注意组合选择的同时,可以考虑应用。

### 3 讨 论

生长势性状是作物在营养生长过程中综合评定指标,品种不同、杂交组合不同其生长势存在明显差异。生长势的优劣与作物的产量和品质明显相关。深入研究生长势性状,对杂交组合的早期鉴定和亲本选配具有重要意义。

生长势性状属于质量性状,在育种上通常采用目测法,分为优、良、中、差。本试验将评定后的质量化指标换算成生长势指数对生长势性状进一步分析,即质量性状数量化,这将有助于为生长势性状选择提供重要的理论根据。

本研究对生长势指数性状的平均优势和超亲优势进行了分析,所有组合都存在平均优势和超亲优势,但组合间的差异较大,组合(3)的第一重复平均优势和超亲优势为负值,分别为-2.44 和-13.04,而

最高的组合达 132.50 和 125.00。因此,认真选配亲本,产生出强优势组合的机会大。对亲本间一般配合力和特殊配合力效应估算和分析表明,一般配合力和特殊配合力效应值较高的亲本,组配出的优势组合较多;在多数优势组合中,均有一个或两个是高配合力效应值亲本。

参考文献:

- [1] 程伟东,等.不同来源超甜玉米种质自交系的配合力分析[J].玉米科学,2001,9(3):3-7.
- [2] 马育华.植物育种的数量遗传学基础[M].南京:江苏科学技术出版社,1982.376-437.
- [3] 朱 军.作物品种间杂种优势遗传分析新方法[J].遗传学报,1993,(3):262-271.
- [4] 杨克昌,等.12个玉米骨干自交系主要性状的配合力分析[J].玉米科学,2000,8(3):37-39.
- [5] 梁 红,等.植物遗传与育种[M].广州:广东高等教育出版社,2002.179-196.
- [6] 胡建广,王子明,李余良,等.我国甜玉米育种研究概况与发展方向[J].玉米科学,2004,12(1):12-15.
- [7] 王子明,禹玉华,段 俊,等.广东超甜玉米新组合主要性状分析与评价[J].玉米科学,2002,10(3):23-26.
- [8] Baker R J. Issues indiallel analysis[J]. Crop Sci., 1978, 18: 533-536.