

玉米异胞质 MO₁₇雄性不育系 籽粒产量的配合力

吴光成 张改生 海江波 郭群彦

(西北农业大学农学系, 陕西杨陵·712100)

摘 要 玉米异胞质 MO₁₇雄性不育系籽粒产量的配合力无显著差异, 雄性不育的 MO₁₇与可育 MO₁₇的配合力也无显著差异。直观看, 穗长等农艺性状的表现也基本一致。因此, 在玉米杂种优势利用中, 可用异胞质 MO₁₇雄性不育系组配同一个杂交种, 不会因利用单一的雄性不育胞质而带来潜在性的危险。

关键词 玉米, 雄性不育, 胞质, 籽粒产量, 配合力

中图分类号 S513.035.1

关于玉米自交系转育成雄性不育系后所配杂交种的产量是否会发生变化, 国内外学者研究报道甚少。Taleeb^[1]曾对三种玉米胞质雄性不育系所配杂交种的籽粒产量进行过初步研究。为了克服雄性不育胞质的单一化问题。一些学者提出利用抗玉米小斑病 T 小种的 C 型不育胞质。但国内部分学者^[2]报道已发现玉米 C 型雄性不育胞质的小斑病专化生理小种——C 小种, 从而给玉米雄性不育的利用又蒙上了阴影。本研究的目的是探讨玉米同核异胞质雄性不育系籽粒产量的配合力效应, 若有差异, 筛选出高配合力的雄性不育胞质供生产上利用; 反之, 也可以在符合亲本选配原则的前提下, 在玉米生产上同时利用多种雄性不育的胞质类型, 从而避免利用单一的雄性不育胞质可能带来的潜在性危险, 为玉米利用胞质雄性不育系制种提供依据。

1 材料和方法

用经回交转育 10 代以上的 T, M, S, PS, C, CW, 双, 唐徐等 8 种玉米雄性不育胞质来源的 MO₁₇不育系和可育 MO₁₇自交系与埃及 205、黄早四、E28、自 330、紫 24、白多 229 和 TS32 等 7 个自交系按不完全双列杂交配成 63 个组合。1991 和 1992 年在西北农业大学农场夏播。试验采用 3 次重复和随机区组设计。单行区, 行长 5 m, 行距 0.667 m, 株距 0.334 m, 密度 4.4 株/m²。前茬小麦, 采用大田的管理方法, 记载生育期, 散粉后测量株高、穗位高和茎粗。每小区收获 10 株考种。脱粒后籽粒风干到恒重时, 称取千粒重和小区籽粒产量。用刘来福等^[3,4]不完全双列杂交的配合力分析方法进行统计分析。

2 结 果

表 1 是 8 种玉米胞质的 MO₁₇雄性不育系和 MO₁₇自交系与埃及 205 等 7 个自交系进行不完全双列杂交的籽粒产量结果。经对籽粒产量进行方差分析, 组合间达到了极显

收稿日期: 1993-02-15.

著差异(表 2)。进一步对组合的父母本进行配合力分析,结果表明,异细胞质 MO₁₇雄性不育系间籽粒产量的配合力方差无显著差异,而组合间籽粒产量的极显著差异主要是由父本的配合力方差组成的。

表 1 异胞质 MO₁₇不育系所配组合的产量

kg

细胞质	年份	埃及 205	黄早四	E28	自 330	紫 24	白多 229	TS32	kg · hm ⁻²	总平均
双 MO ₁₇ *	1991	8772	8532	8646	7887	8070	7478	7121	8072	7291
	1992	8100	6210	6120	6240	6450	7020	5430	6510	
M MO ₁₇ *	1991	8445	7884	9353	7809	7167	7602	7635	7985	7196
	1992	7890	6360	6690	6630	5790	6270	5220	6407	
S MO ₁₇ *	1991	9114	8670	7734	8232	7515	7563	7344	8021	7082
	1992	6720	5910	6450	6630	6000	6720	4560	6141	
CW MO ₁₇ *	1991	8358	8166	7776	8148	7557	7269	7623	7842	7068
	1992	6900	6585	6240	6900	6180	5670	5550	6294	
唐徐 MO ₁₇ *	1991	7989	8712	8586	7199	8094	7536	6558	7811	7010
	1992	6330	6480	6060	6720	5610	6585	5670	6209	
MO ₁₇	1991	8280	8844	7818	6936	7482	7353	6809	7646	6961
	1992	7620	6270	6434	5610	6630	6420	4940	6275	
T MO ₁₇ *	1991	8178	8343	8220	8355	7596	6822	6495	7716	6915
	1992	6660	6660	5940	6540	5880	6510	4605	6114	
C MO ₁₇ *	1991	8322	8361	7332	7206	7494	6918	7920	7650	6845
	1992	6210	6090	6690	5880	6120	6090	5190	6039	
PS MO ₁₇ *	1991	8601	8025	8475	7487	7520	7737	6381	7748	6792
	1992	5490	5820	6360	5670	6240	6030	5250	5836	

表 2 籽粒产量配合力的方差分析

变异来源	DF	SS	MS	F	F _{0.05}	F _{0.01}
重复间	2	0.007	0.0035	0.1636	3.07	4.75
组合间	62	3.830	0.0618	2.8879**	1.39	1.59
母本间	8	0.069	0.0086	0.4019	2.01	2.65
父本间	6	2.348	0.3913	18.2850**	2.17	2.95
母×父互作	48	1.413	0.0294	1.3738	1.45	1.68
误差	124	2.653	0.0214			
总变异	188	6.490				

**表示在 0.01 的概率水平上差异显著。

由表 3 可知,异细胞质 9 个 MO₁₇籽粒产量的一般配合力效应值和特殊配合力效应值均差异不显著($P=0.05$)。MO₁₇自交系的一般配合力效应值为 -0.027 ,并且与 8 种异细胞质的 MO₁₇雄性不育系的一般配合力效应值均差异不显著。这说明,不同类型的雄性不育细胞质没有显著影响玉米杂种一代籽粒产量的配合力效应。因此,更进一步证实影响玉米杂种一代籽粒产量配合力效应的主要遗传物质存在于细胞核内的染色体上,而细胞质只是与细胞核相互作用控制玉米雄性不育的特性。

为了更进一步比较各雄性不育细胞质的一般配合力效应,用各效应值占总平均数的百分比计算出籽粒产量一般配合力的相对效应值(表 3)。尽管前述异细胞质 MO₁₇雄性不育系籽粒产量的一般配合力效应差异不显著,但就其籽粒产量一般配合力的相对效应值

来说,双型、S 型、M 型和 CW 型细胞质的为正值,其余 4 种雄性不育细胞质和可育细胞质的为负值。双型雄性不育细胞质较高的一般配合力相对效应值,正好说明一些育种单位用双 MO₁₇s 所配组合的籽粒产量一般都比较高的原因。

表 3 各不育系籽粒产量配合力效应

细胞质	埃及 205	黄早四	E28	自 330	紫 24	白多 229	TS32	一般配合力效应值	一般配合力相对效应
双 MO ₁₇ [*]	0.226	0.159	0.092	0.026	0.026	-0.168	-0.174	0.035 a	2.30
M MO ₁₇ [*]	0.126	-0.008	0.359	-0.041	-0.041	-0.041	-0.074	0.026 a	1.72
S MO ₁₇ [*]	0.292	0.192	-0.041	0.092	-0.168	-0.074	-0.168	0.035 a	2.30
CW MO ₁₇ [*]	0.126	0.059	0.008	0.092	0.074	-0.168	-0.041	0.007 a	0.57
唐徐 MO ₁₇ [*]	0.059	0.192	0.159	-0.174	0.059	-0.074	-0.274	-0.008 a	-0.57
MO ₁₇	0.092	0.226	0.026	-0.168	-0.074	-0.168	-0.241	-0.027 a	-1.72
T MO ₁₇ [*]	0.059	0.159	0.092	-0.092	-0.074	-0.241	-0.308	-0.032 a	-1.72
C MO ₁₇ [*]	0.092	0.126	0.026	-0.141	-0.074	-0.208	0.026	-0.022 a	-1.15
PS MO ₁₇ [*]	0.159	0.059	0.159	-0.074	-0.041	-0.041	-0.308	-0.012 a	-0.57

注：一般配合力效应值后的相同字母 a 表示在 0.05 水平上差异不显著。

本研究中还对玉米异胞质 MO₁₇ 雄性不育系与埃及 205 等自交系所配组合的农艺性状进行了鉴定(见表 4)。可以看出,异胞质 MO₁₇ 雄性不育系和 MO₁₇ 自交系所配组合的穗长等农艺性状表现也基本一致。这说明,雄性不育的细胞质及其细胞质的类型差异未明显影响玉米杂种一代的有关农艺性状。

表 4 MO₁₇ 不育系与埃及 205 等组合的农艺性状

细胞质	穗 长 (cm)	结实长 (cm)	穗 粗 (cm)	穗行数	行粒数	千粒重 (g)	出籽率 (%)	株 高 (cm)	穗位高 (cm)	茎 粗 (cm)	播种-吐丝 (d)
双 MO ₁₇ [*]	23.6	22.4	4.6	13.1	45.9	324.0	85.3	255.1	109.9	2.4	79.1
M MO ₁₇ [*]	23.4	22.3	4.6	12.8	46.4	324.1	85.1	259.8	114.5	2.3	79.1
S MO ₁₇ [*]	22.8	21.9	4.6	13.1	45.6	320.2	85.3	254.2	109.9	2.3	79.3
CW MO ₁₇ [*]	23.0	22.0	4.5	13.0	45.7	318.0	85.5	257.9	112.1	2.4	79.1
唐徐 MO ₁₇ [*]	22.8	21.0	4.6	13.3	45.0	319.2	85.2	253.1	108.7	2.3	79.3
MO ₁₇	23.1	21.9	4.5	13.1	45.7	310.5	84.9	260.3	110.0	2.3	79.3
T MO ₁₇ [*]	22.7	21.7	4.5	13.3	44.9	312.7	85.2	250.2	108.2	2.3	79.2
C MO ₁₇ [*]	23.0	22.0	4.5	13.0	45.6	316.5	85.0	257.0	110.7	2.3	79.2
Ps MO ₁₇ [*]	23.0	21.8	4.5	13.3	45.2	311.0	85.3	252.2	108.9	2.3	79.4

3 讨 论

根据本研究结果,在玉米杂种优势利用中,可以利用具有雄性不育特性的自交系作母本配制杂交种子,不会因雄性不育的细胞质及其不育细胞质的类型差异,而影响杂种一代籽粒产量的配合力效应和穗长等主要的农艺性状表现。这就便于充分利用玉米雄性不育的特点,降低杂交种子的生产成本,提高种子纯度,有利于集约化种子生产,最大限度发挥玉米杂交种本身的增产潜力。

本研究所采用的 MO₁₇ 不育系、MO₁₇、自 330、黄早四和 E28 等自交系,其目的在于紧密结合我国目前的玉米生产实际。因近年来,中单 2 号(MO₁₇×自 330)、户单 1 号(烟单 14 号,黄早四×MO₁₇)、丹玉 13 号(MO₁₇×E28)和陕单 9 号(武 109×MO₁₇)等杂交种的

种植面积较大,而且用 MO_{17} 作亲本之一的杂交种多达几十个。本研究已证明,8 种细胞质来源的 MO_{17} 不育系籽粒产量的配合力效应无显著差异。因此,可以利用双 $MO_{17}^* \times$ 自 330, S $MO_{17}^* \times$ 自 330, C $MO_{17}^* \times$ 自 330, 唐徐 $MO_{17}^* \times$ 自 330 和 PS $MO_{17}^* \times$ 自 330 等多种细胞质类型的中单 2 号杂交种,对丹玉 13 号、户单 1 号和陕单 9 号等杂交种也可这样组配。

本研究所用的 8 种细胞质按分类方法分属 T, S, C 和未定组四个组群。常用杂交种的父本往往不能全恢复这些组群的细胞质。如中单 2 号,其父本自 330 可以恢复 S, C 和未定组,对 T 组则不能恢复^[5]。然而玉米的花粉量很大,花粉轻,随风力传播,在生产上能用可育种子和不育种子进行掺合法种植。只要杂交种植株中有一半恢复散粉,就足以使玉米结实饱满。所以,即使父本不能恢复的细胞质雄性不育类型,只要符合亲本选配原则,也可配制杂交种子。或者把多型恢复系的恢复基因回交转育到有关父本上,再加以利用。

综上所述,既充分利用了玉米雄性不育的特点,更重要的是可以避免在玉米生产上利用单一的雄性不育细胞质类型而带来潜在性危险,使玉米杂交种高产而又稳产。

参 考 文 献

- 1 Taleeb T C. 不同雄性不育细胞质类型玉米杂交种的产量比较研究. 国外农学—杂粮作物, 1988(5): 7~9
- 2 我国在雄性不育研究上的进展. 光明日报, 1987, 2. 16
- 3 刘来福, 毛盛贤, 黄远樟. 作物数量遗传. 北京: 农业出版社, 1984
- 4 莫惠栋. 农业试验统计. 上海: 上海科学技术出版社, 1984
- 5 温振民. 玉米不同胞质类型雄性不育材料的育性表现与遗传. 陕西农业科学, 1981(3): 57~60

The Combining Ability of MO_{17} Male Sterile Lines with Different Cytoplasms in Maize

Wu Guangcheng Zhang Gaisheng Hai Jiangbuo Go Qunyan

(Department of Agronomy, Northwestern Agricultural University, Yangling, Shaanxi, 712100)

Abstract There is no significant difference in the combining ability of grain yield of MO_{17} male-sterile lines with different cytoplasmw in maize, and also in the combining ability of grain yield of MO_{17} male-sterile lines and MO_{17} fertile lines. As viewed intuitively, the ear length and other agronomic traits are basically in the uniformity. As a result, in using the hybrid vigors in maize, the same hybrid could be obtained by using MO_{17} male sterile lines with different cytoplasms in the combination; and thus, it is impossible to bring about the latent disaster of danger by using only one kind of male-sterile cytoplasm.

Key words maize, male-sterile, cytoplasm, grain yield, combining ability