

中国高粱胞质雄性不育系吉农 105 的研究

II. 主要农艺性状的配合力分析

贾恩吉 何文安 凌凤楼 陈学求

(吉林农业大学农学系, 长春 130118)

提 要 按不完全双列杂交法对中国高粱细胞质和 A₁ 型细胞质进行了生育期等 7 个主要农艺性状的配合力分析。结果表明:一般配合力主要受核基因控制,但胞质基因对核基因的表达也有一定的影响。中国高粱细胞质虽未造成大多数被研究性状配合力的显著差异,但它在生产上利用,对增加胞质多样化、降低遗传脆弱性具有重要意义。

关键词 中国高粱;吉农 105;细胞质;雄性不育系;配合力

在高粱杂交种、不育系、恢复系及群体品种的选育中,利用高配合力亲本品系是取得成功的关键。目前,在我国推广的高粱杂交种中,其母本不育系的细胞质几乎均为迈罗(即 A₁)细胞质,这种遗传上的单质状态,不仅不利于大批种质资源的利用,而且存在病害流行的潜在危机。为了改变这一状况,近年来我们开展了对中国高粱细胞质雄性不育系的研究和利用工作。本试验对中国高粱胞质雄性不育系的主要农艺性状进行了配合力研究,旨在探讨其在育种上和生产上的利用价值。

1 材料与方 法

1.1 供试材料

母本为两种不同胞质的两对同核异质不育系(表 1),父本为 3 个常用恢复系。表 1 中吉农 105 为中国胞质,2731 为西非迈罗胞质。4 个不育系为吉农 105A×忻-4B(代号 A)、2731A×忻-4B(代号 B)、吉农 105A×铧-1B(代号 C)和 2731A×铧-1B(代号 D),均为连续回交 10 代以上的稳定不育系。

1.2 试验方法

将表 1 中的 2 种不同胞质的 2 对同核异质不育系分别与 3 个恢复系按不完全双列杂交法进行测交,共得 12 个同核异质杂交种。次年,以该 12 个杂交种为试材进行田间试

表 1 亲本及组合名称

代号	母 本	父 本	组 合(F ₁)
A	吉农 105A×忻-4B	5933 (吉农 105A×忻-4B)×5933	
		7788 (吉农 105A×忻-4B)×7788	
		1128 (吉农 105A×忻-4B)×1128	
B	2731A×忻-4B	5933 (2731A×忻-4B)×5933	
		7788 (2731A×忻-4B)×7788	
		1128 (2731A×忻-4B)×1128	
C	吉农 105A×铧-1B	5933 (吉农 105A×铧-1B)×5933	
		7788 (吉农 105A×铧-1B)×7788	
		1128 (吉农 105A×铧-1B)×1128	
D	2731A×铧-1B	5933 (2731A×铧-1B)×5933	
		7788 (2731A×铧-1B)×7788	
		1128 (2731A×铧-1B)×1128	

验。随机区组排列,重复 3 次,行长 5 m,双行区。随机取样 5 株,调查生育期等 7 个性状。所得数据按刘来福等法进行分析和配合力效应估算,并按 Singh R K·法进行一般配合力效应的显著性检验,配合力分析结果全部在计算机中运算。

2 结果与分析

2.1 一般配合力(GCA)分析

所得 12 个 F₁ 杂种 7 个性状的方差分析结果表明,组合间各性状的差异均达显著水平,说明组合间存在着真实的遗传差异,所以需要进行亲本的一般配合力分析和组合的特殊配合力分析(表略)。

下面列出了 2 种不同胞质的 4 个不育系主要农艺性状的一般配合力值。

表 2 吉农 105 不育系主要农艺性状的一般配合力效应值

代号	不育系	生育期 (d)	株高 (cm)	穗长 (cm)	穗粒数 (n)	千粒重 (g)	穗粒重 (g)	角质含量 (%)
A	吉农 105A×沂-4B	0.30	2.11	-2.11	-247.16	-1.64	-4.89	-0.48
B	2731A×沂-4B	-0.11	3.31	1.08	155.62	-1.26	3.33	-0.47
C	吉农 105A×铧-1B	-3.56	-1.49	0.21	-15.27	-1.11	-0.74	-1.17
D	2731A×铧-1B	0.07**	3.89	1.34	106.82	4.01	1.48	2.13
	5%LSD	1.89	6.69	4.52	579.14	5.81	8.84	4.59
	1%LSD	2.76	9.76	6.60	845.14	8.48	12.90	6.70

** 为差异极显著

表 2 列出的 GCA 效应值表明,4 个不育系在 7 个性状上除了生育日数有极显著差异外,在其它性状上均未达到显著水平。在生育期上,同核异质的 A 与 B 未达到显著水平,但 C 与 D 之间的差异达到了极显著水平,C 与 A、B 之间的差异也达到了极显著水平。说明中国高粱胞质类型的不育系 C,有望配出早熟组合的材料。在株高、穗长、穗粒重等其它几个性状上,4 个不育系的 2 种胞质类型差异不显著,不过还是有一些差异体现在具体的性状上。这表明中国高粱细胞质确实引起了个别基因型和性状的 GCA 效应发生了变化。

2.2 特殊配合力(SCA)分析

4 个不育系与 3 个恢复系组配成的 12 个测交种主要农艺性状的特殊配合力效应值列于表 3。由表 3 可以看出,6 对同核异质测交种在生育期有 2 对差异达到了极显著水平,即 CE 较 DE 和 CG 较 DG 差异极显著。其它 4 对同核异质测交种间差异不显著。就生育期而言,所配制的 12 个测交种大多以中国高粱胞质类型的熟期(负向效应多于正向效应)早于以西非迈罗胞质类型 2731 作质供体的。

在株高上,亦有 2 对同核异质系差异达到显著水平,它们分别是 AE 较 BE, DG 较 CG。在穗长上, BE 的穗长明显长于 AE,达到了极显著标准, AG 的穗长也明显长于 BG,达显著标准。在穗粒数性状上, BE 较 AE 的差异达到了极显著水平, AF 的穗粒数也明显多于 BF。在千粒重上, CE 明显比 DE 重, CF 与 DF 的差异也达到了显著标准,在千粒重上差异最明显的是 DG 较 CG,达到了极显著标准。在穗粒重上, CE 较 DE 和 CG 较 DG 都达到了极显著水平,说明中国高粱胞质雄性不育系的特殊配合力效应明显高于西非迈罗高粱胞质效应。在角质含量上, CE 较 DE 达显著水平, DG 较 CG 达极显著水平。

以上资料表明,与 A₁ 胞质相比,中国高粱胞质确实引起了某些性状的差异,而且同一

性状的特殊配合力效应值也因组合不同而有很大的差异。因此,中国高粱胞质雄性不育系在某些性状上具有较高的配合力,如果广泛地进行筛选,有可能选到性状优异的组合。中国高粱胞质雄性不育系作为一种新型不育胞质,可以与 A₁ 一样直接投入使用。

表 3 12 个测交种主要农艺性状的特殊配合力效应值

测交种	生育期 (d)	株高 (cm)	穗长 (cm)	穗粒数 (n)	千粒重 (g)	穗粒重 (g)	角质含量 (%)
A×E	-0.11	9.99*	-4.88	-655.73	1.48	-0.28	3.56
B×E	0.30	0.72	2.21**	376.73**	0.70	4.38	1.05
A×F	0.69	-13.05	1.51	260.54*	1.77	-7.05	-2.39
B×F	1.60	-9.05	-0.94	-368.57	1.89	-13.56	0.30
A×G	-0.58	3.06	3.38*	395.19	-3.24	7.33	-1.17
B×G	-1.91	8.33	-1.27	-8.15	-2.59	9.18	-1.34
C×E	-1.51	-3.81	1.81	333.51	1.84*	5.02**	0.81*
D×E	1.71**	-6.89	0.87	-54.51	-4.01	-9.11	-5.42
C×F	-1.02	13.22	-1.00	-127.79	1.17*	7.12	2.83
D×F	-1.28	8.88	0.43	235.83	-4.82	13.49	-0.74
C×G	-0.49	-9.41	-0.80	-205.72	-3.01	1.99**	-3.64
D×G	2.98**	-1.98*	-1.30	-181.32	8.84**	-18.51	6.16**
5%LSD	1.89	6.69	4.52	579.14	5.81	8.84	4.59
1%LSD	2.76	9.76	6.60	854.14	8.48	12.90	6.70

注:表中 A 为吉农 105A×沂-4B, B 为 2731A×沂-4B, C 为吉农 105A×铧-1B, D 为 2731A×铧-1B, E 为 5933, F 为 7788, G 为 1128。

* 为差异显著, ** 为差异极显著。

3 讨 论

通过对 2 种胞质(中国和 A₁)² 对同核异质不育系之间的一般配合力分析发现,2 种不同胞质除了在生育期上有明显的差异外,在其它性状上差异不显著。这说明,一般配合力主要受核基因控制,但胞质基因对核基因的表达也有一定的影响。

对 12 个测交种 6 对同核异质的分析比较发现,2 种不同胞质在被研究的 7 个性状上的特殊配合力效应,绝大多数都无明显差异,仅在某些具体性状上的个别组合中有显著差异。这也说明核效应要比质效应在性状表达上要大得多。

由于中国高粱胞质可以引起稳定的雄性不育,比 A₃、A₄ 胞质更容易找到恢复系。同时,中国高粱胞质虽未引起主要农艺性状有明显改善,但也没发现有不良影响。本研究还证实了某些育种材料的潜势,可用于开发中国高粱胞质雄性不育的杂种优势。由于中国高粱胞质不同于 A₁ 胞质,它在生产上应用可增加胞质多样化,改变目前生产上高粱杂交种胞质遗传基础的脆弱性,避免胞质单一化而带来的种种弊端。因此,中国高粱胞质可以和 A₁ 胞质同样在高粱杂交种生产中应用。

参 考 文 献

- 1 王富德,等·高粱 A₂ 不育系的鉴定·作物学报,1990,16(3):242~250
- 2 张福跃,等·高粱 A₁、A₂ 细胞质雄性不育系的配合力分析·山西农业科学,1992(1):4~7 (下转第 27 页)

解掉,土壤微生物的活动减弱,玉米根系与土壤微生物对 N 的竞争减弱,同时根茬腐解释放部分养分,微生物的解体也释放部分养分,改善了土壤生态环境,促进了玉米后期的气生根生长。而玉米根茬还田与玉米后期叶片衰老的关系及对子粒形成的关系有待于进一步研究探讨。

参 考 文 献

- 1 朱献猷,等·玉米根系吸收活力及其在土壤中分布的研究·原子能农业应用,1982(3):17~22
- 2 鄂玉江,戴俊英,等·玉米根系的生长规律及其与产量关系的研究·作物学报,1988,14(2):149~154
- 3 黄瑞冬·植物根系研究方法的发展·沈阳农业大学学报,1991,22(2):164~168
- 4 姜 岩,等·论玉米在农业生态中的地位·玉米科学,1992,创刊号,32~35
- 5 李少昆,等·玉米根系在土壤中的分布及与地上部分的关系·新疆农业科学,1992(3):99~103
- 6 李少昆,等·不同密度玉米根系在大田土壤中的分布、重量的调节及与地上部分的关系·玉米科学,1993(3):43~49
- 7 胡昌浩·玉米栽培生理·北京:中国农业出版社,1992.93~113
- 8 姜 岩·作物根茬对土壤酶活性的影响·吉林农业大学学报,1988(3)
- 9 Jiancai Znang and Barber S A· Corn root distribution between ammonium fertilizer and unfertilizer soil·Commun·Soil Sci·Plant Anal·,1993,24(5 & 6):411~419
- 10 Margaret E· McCully and Martin J· Canny· Contribution of the surface of the root tip to the growth of zea root in soil·Plant and Soil,1994,165:315~321

(责任编辑:张 瑛)

(上接第 19 页)

- 3 Kishan A G and Bokikar S T· Indian Journal of Agricultural Sciences· 1988,58(9):715~717
- 4 刘来福,等·作物数量遗传·北京:农业出版社,1984

Study on the Cytoplasmic Male Sterile Line of Chinese Sorghum Jinong 105

II . The Combing Ability Analysis of Main Characters

Jia Enji He Wenan Ling Fenglou et al·

(*Department of Agronomy, Jilin Agricultural University, Changchun 130118*)

Abstract The combing ability of 7 main agronomic characters was analyzed in this paper with NC II device in the Cytoplasmic of Chinese sorghum and A₁ Cytoplasmic .The results indicated as follow: The general combing ability was controlled by nucleus gene, but Cytoplasmic gene affected the expression of nucleus genes. The combing ability of most characters were not affected significantly by the Cytoplasmic of Chinese sorghum, but if could increase the diversity of Cytoplasmic, and detract the genetic weak.

Key words Chinese sorghum, Jinong 150, Cytoplasm, Male sterile line, Combing ability

(责任编辑:张 瑛)