

中国高粱胞质雄性不育系 “吉农 105”的研究

贾恩吉 何文安 赵立华 陈学求

(吉林农业大学农学系, 长春 130118)

提 要 对“吉农 105”雄性不育遗传、育性反应进行了研究鉴定,对过氧化物酶同工酶及主要农艺性状的配合力进行了分析。结果表明:“吉农 105”的雄性不育是由一对隐性基因支配的,在育性反应上不同于西非迈罗 A_1 型胞质,在过氧化物酶谱带及薄层扫描图上,也可看出它与 A_1 、 A_2 型胞质的明显差异。同时,本文还指出,中国高粱细胞质未造成主要农艺性状配合力的显著差异,认为中国高粱胞质雄性不育系具有内在的利用价值。

关键词 高粱;异质不育系;配合力

1 引 言

中国高粱胞质雄性不育系“吉农 105”,是吉林农业大学陈学求研究员于 1989 年育成的。1993 年由吉林省科委主持,通过各有关院校的专家教授审定,确认“吉农 105”为中国高粱胞质雄性不育系,并认为此项研究填补了国内外空白。“吉农 105”的细胞质来源于中国高粱地方品种“黑壳歪脖张”的品系“吉农 201”,用它作母本与引入的西地高粱作父本,通过人工杂交和连续核置换育成的。该不育系的不育性稳定,是一个可直接应用于生产的不育系。

为了开拓利用中国高粱胞质雄性不育系,探讨其在育种和生产中的利用价值,我们于 1994 年开始对“吉农 105”进行了综合研究。主要内容包括中国高粱胞质雄性不育系“吉农 105”的雄性不育遗传研究、育性反应鉴定、过氧化物酶同工酶和主要农艺性状配合力的分析。

2 结果与分析

2.1 “吉农 105”的雄性不育遗传研究

本文采用了高粱育种中 9 个常用恢复系,分别与“吉农 105A”进行杂交、自交和回交,产生了 F_1 、 F_2 及 BC_1 。从试验结果可以看出,供试的各类杂交组合 F_1 代群体全部表现育性恢复, F_2 代和 BC_1 代发生了育性分离,且有一定规律可循。

9 个组合的 F_2 代自交,育性大多表现为可育:不育 = 3:1,而且相应的回交一代 BC_1 基本表现为可育:不育 = 1:1。由此就可推断,控制中国高粱胞质雄性不育的核内为一对隐性基因。因为这正好符合孟德尔关于一对隐性基因的分离理论。

2.2 “吉农 105”的育性反应鉴定

本试验用 16 份 A_1 不育系的恢复系, 15 份 A_1 不育系的保持系, 21 份中国高粱地方品种及 10 份外国高粱品系, 对吉农 105A 进行了育性反应鉴定。结果表明: 中国高粱胞质雄性不育系与西非迈罗 A_1 型胞质雄性不育系在育性反应上, 既表现出相似的地方, 又有明显的差异。对经过选择的育种材料 A_1 恢复系和保持系来说, 二者的育性反应基本一致, 但对未经过选择的中外高粱地方品种, 二者表现出明显的差异。这说明, 两种细胞质中的不育基因型, 既有使其不育性得以保持或恢复的通用性基因型, 也有使特定细胞质中特定基因型恢复或保持的专化性基因型, 从而造成两种细胞质在育性反应上的似乎相同(有人称为异质同效性), 又似乎不同, 结实率呈数量分布的现象。这一研究结果与前人对 A_1 、 A_2 两种不同胞质的育性反应研究结果基本一致。中国胞质与 A_1 胞质育性反应的不同, 为正确利用中国高粱胞质雄性不育系提供了重要信息。一方面, 由于 A_1 不育系的恢复系和保持系, 大多对中国高粱不育系也恢复和保持, 所以可直接选用其配制杂交种或转育改良该不育系, 以提高杂交种的优势和扩大杂交种细胞质的遗传基础; 另一方面, 从对 A_1 半恢半保的品种资源中寻找中国高粱不育系的恢复系和保持系, 来扩大高粱种质资源的应用范围及恢复系和不育系的遗传基础。

2.3 “吉农 105”的过氧化物酶同工酶分析

本试验采用聚丙烯酰胺凝胶电泳分析方法, 对 3 种同核异质不育系(中国胞质、 A_1 、 A_2 胞质)进行了过氧化物酶同工酶分析。从试验结果可以看出, 3 种同核异质不育系的酶活性和谱带数目具有明显的差异。在薄层扫描图上, 中国高粱胞质扫描出 5 条谱带, 而西非迈罗胞质 A_1 型扫描出 6 条谱带。同时两种胞质在扫描曲线上, 每条谱带所处的位置、所占的面积及比例也表现出了明显的差异。这说明中国高粱胞质雄性不育系确实与 A_1 型胞质不育系不同, 也不同于 A_2 不育胞质, 是一种新的胞质不育源。中国高粱胞质雄性不育系的育成, 填补了世界高粱不育源中国高粱不育胞质的空白。

2.4 “吉农 105”不育系主要农艺性状配合力的分析

本试验采用两种胞质(中国胞质和 A_1 胞质)的两对同核异质不育系(即 4 个不育系)与 3 个常用恢复系杂交, 共得 12 个测交种。次年, 将这 12 个测交种按随机区组排列, 3 次重复种植。成熟后, 对生育期、株高、穗长、千粒重、穗粒重、穗粒数和角质含量等性状进行了统计分析, 并按刘来福不完全双列杂交模型, 对该两种不同胞质不育系进行了一般配合力和特殊配合力分析。结果表明: 在一般配合力上, 两种不同胞质除了在生育期上有显著差异外, 在其它性状上差异均不显著。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。

在特殊配合力上, 两种不同胞质在被研究的 7 个性状上, 绝大多数都无明显差异, 仅在某些具体性状的个别组合中有显著或极显著差异。这也说明, 核效应比胞质效应在性状表达上要大得多。

与 Kishan 等(1988)的研究结果相似, 本研究也观察到中国高粱胞质效应除表现于形态性状和物候性状外, 还表现于个别杂交种的单株产量和个别产量因素上。中国高粱胞质可以对主要农艺性状的表型表现及配合力产生一定的影响, 但影响的大小及表现程度还要受其它因素制约。象 Lenz 等(1981)指出的那样, 除育性外, 子粒产量、穗粒数、千粒重、株穗数、叶长、叶面积和单株叶数, 都是核效应大于细胞质效应。本研究的结果再次证明, 象产量及产量因素这类受多基因控制的数量性状, 它们的表型表现能够因细胞质的改变而变化, 但主要还由核基因和环境因素决定。

3 小 结

中国高粱胞质雄性不育系“吉农 105”的雄性不育,是由细胞质不育基因与细胞核不育基因控制的,核内控制雄性不育的基因为一对隐性基因。

中国高粱胞质雄性不育系“吉农 105”的育性反应与 A_1 型胞质不尽相同。它的育成,对克服高粱胞质遗传基础狭窄和降低遗传脆弱性,均具有重要意义。

中国高粱胞质不育系的过氧化物酶谱明显不同于 A_1 迈罗型胞质,是一种新型不育胞质。

中国高粱胞质雄性不育系未造成主要农艺性状配合力的显著差异。在许多性状上还是核效应大于质效应。中国高粱胞质雄性不育系可以与 A_1 型胞质一样在生产中使用。

参 考 文 献

- 1 王富德等. 高粱 A_2 雄性不育系的鉴定 I. 育性反应. 作物学报, 1988, 14(3): 247 ~ 254
- 2 王富德等. 高粱 A_2 雄性不育系的鉴定 II. 主要农艺性状的配合力分析. 作物学报, 1990, 16(3): 242 ~ 250
- 3 刘来福等. 作物数量遗传. 北京: 农业出版社, 1984
- 4 Lenz M C and Atkis R E. Crop Sci., 1981, 21(3): 947 ~ 950.
- 5 Kishan A G and Bokikar S T. Indian Journal of Agricultural Sciences, 1988, 58(9): 715 ~ 717
- 6 彭永康等. 高粱同核异质、异核异质雄性不育系、保持系花药及雌蕊过氧化物酶同工酶的比较研究. 中国农业科学, 1988, 21(6): 45 ~ 52

(责任编辑: 张 瑛)

好 消 息

我中心是专业推广各种科学技术的正式单位, 长期向广大求富者赠送《科技快讯》详细资料, 不要读者一分钱邮资, 来信即寄。

信寄: 北京市 2667 信箱(清华大学高一楼) 业务部收
邮编: 100084