1B/1R类型的K型小麦雄性不育体系初步研究

A PRELIMINARY STUDIES ON THE MALE STERILE SYSTEM OF 1B/1R WHEAT VARIETIES WITH *AE. KOTSCHYI* CYTOPLASM

何蓓如 宁毓华 刘曙东 封玉印

(西北农业大学农学系)

(陇县城关镇农科站)

He Peiru Ning Yuhua Liu Shudong

(Department of Agronomy, Northwestern Agricultural University)

Feng Yuyin

(Long County Town Agricultural Station)

关键词: 小麦; 雄性不育; 杂种优势; 粘果山羊草; 1B/1R类型(小麦-黑麦异代换系和异易位系)

Key words: Wheat; male sterility; heterosis; *Ae. Kotschyj*; 1B/1R type (wheat-rye hetero-substitution line and/or translocation line)

为在小麦生产上利用杂种优势,自50年代以来,世界上先后发现了二十多种近亲植物细胞质的小麦雄性不育体系,其中T型不育系是小麦杂优育种的主要基础材料。二十多年的实践表明,T型不育系在普通小麦品种群体中恢复系极少,*T. timopheevi*胞质与大多数小麦核基因型互作造成不育系种子皱缩,增加了研究的难度^[1]。70年代以来,许多学者致力于寻找能解决上述问题的细胞质不育体系。日本常胁恒一郎报道,将六倍体野生小麦种*T. macha*和普通小麦野生变种斯卑尔脱(*T. spelte*) duhamelianum类型核基因型导入粘果山羊草(*Ae. kotschyj*)胞质可合成雄性不育系(以下简称K型不育系),不育基因在斯卑尔脱1B染色体上,粘果山羊草胞质对小麦核基因型无不良影响,供试小麦品种对这种不育系都有很强的恢复力,认为是一个很有希望的不育体系^[2]。但野生种保持的K型不育系难以直接利用,培育性状优良的不育系成为这一体系的关键。常胁设计了一个多次回交测交的育种方案,以将斯卑尔脱的不育基因与优良性状结合起来。国内几个单位从1983年起开始该项研究,采用常胁方案选育不育系,至今尚未报道育成性状优良的K型不育系^[3]。

本文于1987年7月15日收到。

谨以此研究结果献给李正德教授。

1983年我们在西北农大农作一站以结果山羊草为母本,莫迦小麦(*T. macha*)为父本,杂交950朵小花,得杂交种子7粒。1984年其 F_1 代高度不育,用莫迦小麦回交得 B_1 代种子10粒。1984年夏季加代中发现 B_1 代育性近正常、长势弱、黄化,遂去雄用斯卑尔脱选系SP4授粉杂交,杂交种子当年秋播于陇县城关镇小麦试验站。

1985年在陇县种植的结果山羊草/莫迦//莫迦/3/SP4群体61株中有4株全不育,即对不育株用SP4回交,并用具一对随体的1B/1R类型品种7859、7587-258和一般品种阿勃为父本与之杂交。

1986年,上述杂交后代仍在陇县种植,其雄性育性表现是:SP4回交群体58株全不育(编号KSP4A²),7859杂交后代14株全不育(编号K7859A¹),其余两品种杂交后代平均套袋自交结实率为87.2%、90.1%。这些结果重复验证了常胁的工作,更重要的是发现了1B/1R类型小麦高产品种中存在着K型不育系的保持系,为K型不育研究找到了一条途径。本年又作了以下杂交组合:①继续用SP4回交KSP4A²;②用7859回交K7859A¹;③用1B/1R类型小麦高产品种9615-11、80(6)3-8-2、73(36)1-1与KSP4A²杂交;④用7859分别与KSP4A²和常胁培育的K型斯卑尔脱类型不育系KSPA杂交。对7859回交的K型不育系后代,1986年夏秋两次加代,均表现全不育,经两次回交,得到性状与7859相似的K7859A¹不育系。

1986年秋,上述杂交后代及加代种子在西北农大种植。1987年5月调查了这些后代的套袋自交结实率:①1B/1R类型品种7859回交三次的K型不育系后代表现全不育,证实7859无论在田间和加代室、陇县和杨陵均可稳定地保持K型不育系的不育性;②1B/1R类型品种9615-11、80(6)3-8-2、73(36)1-1与KSP4A²杂交后均为全不育;③7859与KSP4A²和常胁的KSPA杂交后代均为全不育,证实我们培育的K型不育系与常胁培育的K型不育系为同一胞质来源。以上后代均用原父本回交,还以K7859A¹为母本与197个小麦品种(系)为父本进行杂交。

1987年夏季加代中,回交2~5代的不育系K7859A⁵、K9615-11A²、K80(6)3-8-2A²均为全不育;种植的K7859A¹与48个品种(系)杂交 F_1 中,21个育性完全恢复,套袋自交结实率85~100%,19个表现全不育,其父本皆为1B/1R类型及1B/1R类型衍生物;8个 F_1 表现不同程度的育性恢复。

1987年比较了K型不育系K7859A⁴和T型不育系T7859A⁴的雄性不育有关性状,K7859A⁴克服了T型不育系种子皱缩的不足(见下表)。两种不育系及其保持系的花粉粒电镜扫描观察到:K7859A⁴的花粉粒发育形态介于T7859A⁴与保持系7859之间。

K7859A⁴与T7859A⁴雄性不育有关性状比较

材 料	百粒重 (g)	种子皱缩率 (%)	成熟花药形态	开颖状况	自交结实率 (%)
K7859A ⁴	3.7	2.6	黄色,较大,外露不开裂	良好	0
T7859A ⁴	3.2	15.8	白色,较小,扭曲不外露	良好	0
7859	3.8	0	黄色,较大,外露开裂	短暂	94.1

注:种子皱缩率(%) = $(1 - \frac{\text{不育系种子百粒重}}{\text{相应保持系种子百粒重}}) \times 100$

以上结果表明：①国内育成的一些1B/1R类型小麦品种核基因型在粘果山羊草细胞质中是雄性不育的；②K型不育系在小麦品种群体中存在较多的恢复系，一些已证明能保持T型不育系不育性的品种对1B/1R类型的K型不育系有较强恢复力；③我们已培育成回交3~6代的K型不育系3个，还有一批不育系正在回交转育，同时在小麦品种中筛选了一批K型不育系的恢复系，完成了1B/1R类型小麦K型不育体系的三系配套工作；④K型不育系与T型不育系的雄性不育特征有明显差异，基本解决了T型不育系种子皱缩问题；⑤国内已育成不少产量和性状水平较高的1B/1R类型小麦品种(系)，故不难获得有应用价值的K型不育系，K型不育系在小麦品种群体中有较多恢复系存在，有利于简化杂交小麦选育程序和加速强优势组合选配，因此1B/1R类型K型不育体系可能有广泛的应用前景。

赵洪璋教授、李振声研究员、朱庆麟教授、王鸿钧副教授、袁志发副教授、钟冠昌副研究员提出过有益指教，西北植物所穆素梅副研究员1982年提供粘果山羊草种子，中国农科院程俊源副研究员1984年提供SP4种子，中国科学院王培田研究员1986年提供日本常肋培育的斯卑尔脱类型K型不育系种子，西北农大陈天佑讲师曾帮助远缘杂交，表示诚挚感谢。

参 考 文 献

- [1] 范瀛：当前小麦雄性不育杂种优势利用研究的几个问题，《河南农学院学报》，1981(2)：1~14。
- [2] Tusnewaki, K. et al. On the descent of the cytoplasm of poloid species in Triticum and Aegilops. Proc. 5th Intern Wheat Genet Symp 1978:261-272。
- [3] 王培田：小麦粘型雄性不育性的特征，《中国科学院遗传研究所研究工作年报》，1985。
- [4] 宁毓华等：一类具有一对随体染色体的1B/1R小麦抗锈材料的初步研究，《西北农学院学报》，1984(2)：82~87。

欢迎订阅1988年《湖南农业科学》

《湖南农业科学》是由湖南省农业科学院和湖南农学院主办的综合性农业科技刊物。其内容立足本省，突出地方特色，面向全国，主要报道湖南农业科研新成果、农业生产新技术以及现代科学新技术在农业上的应用成果，包括种植业、养殖业和农副产品贮藏加工利用领域的实用技术、研究论文、专论综述和研究方法等，同时也报道农业科学内部多学科多专业联合的综合研究成果和农业科学与社会科学、其他自然科学相结合的综合研究论文。本刊适合广大农业科技人员、农业院校师生、农业管理人员和有一定文化知识的农民阅读。本刊为双月刊，刊号42—20，每期定价0.50元，全国各地邮局定均可订阅。