

单芒与粘果山羊草细胞质小麦雄性不育系比较

II. 农艺性状效应

朱列层 马翎建 宋喜悦 奚亚军
胡银岗 刘曙东 杨存义 何蓓如
(西北农业大学农学系, 陕西杨凌 712100)

摘 要 利用单芒山羊草、粘果山羊草小麦细胞质雄性不育系, 和其同型保持系各 4 个品系与 10 个普通小麦品系杂交, 研究其 F_1 杂种的农艺性状效应。结果表明: 单型细胞质与 K 型细胞质在农艺性状上的效应基本一致, 但单型细胞质杂种较 K 型杂种种子发芽率提高, 单型细胞质抗白粉病能力可能较 K 型好。

关键词 单芒山羊草, 粘果山羊草, 雄性不育系, 细胞质效应, 农艺性状

分类号 S512.103.51

优良的杂种小麦, 必须具有优良的农艺性状。而农艺性状的表现, 取决于亲本细胞质与细胞核的遗传效应及核质互作。目前, 对具有粘果山羊草 (*Ae. Kotschy*) 细胞质的 K 型小麦不育系的细胞质效应, 国内外研究较多^[1~4]。而对作为一种新型小麦不育类型的单芒山羊草 (*Ae. Uniaristata*) 细胞质雄性不育系, 国内外研究均较少, 且颇有争议^[3,4]。本试验通过对 4 种相同核型的 U 型、K 型杂种及普通小麦杂种农艺性状的研究, 试图探讨单芒山羊草细胞质效应及单型杂种在生产上的利用价值。

1 材料和方法

1.1 试验材料

本试验选用的小麦材料有: ①西北农业大学 K 型杂交小麦课题组利用单芒山羊草细胞质小麦“中国春”育成的、具有单芒山羊草细胞质的 U 型不育系 U401, U402, U8567, U513。②西北农业大学 K 型杂交小麦课题组利用粘果山羊草细胞质小麦“中国春”育成的、具有粘果山羊草细胞质的 K 型不育系 K401, K402, K8567, K513。这两种细胞质不育系均已回交 4 代以上, 不育性稳定。③同型保持系 A401, A402, A8567, A513。④普通小麦品种 90(25)25, 502, 259, 金浪 18(以下简称金浪), 伏农 3665(以下简称伏农), TB902, 843380(以下简称 3380), 3314, 2517, 8428。

1.2 试验方法

1995~1996 年度以 U401, U402, U8567, U513, K401, K402, K8567, K513, A401, A402, A8567 和 A513 作母本与 10 个普通小麦品系杂交, 组成 3 种细胞质共 120 个组合, 其 F_1 按裂区试验设计种植于西北农业大学试验农场, 以母本核型为主区, 父本核型为

收稿日期 1997-12-10

课题来源 国家“九五”攻关项目, 95-02-02-05

作者简介 朱列层, 女, 1964 年生, 助研, 硕士, 现在陕西省农科院小麦研究中心工作 (陕西杨凌, 712100)

副区,细胞质类型为副副区,重复 2 次,2 行区,行长 1 m,株距 3 cm,管理同大田。常规方法调查农艺性状,室内调查发芽率。由陕西省植保所进行白粉病抗性鉴定,苗期鉴定发病叶位、严重度、反应型;成株期鉴定反应型、病叶普遍率及病情指数。

病情指数(病指) 2~ 20 为高抗; 21~ 40 为抗; 41~ 60 为中抗; 61~ 80 为中感; > 80 为高感。

2 结果分析

2.1 杂种发芽率

室内调查结果(表 1)表明,与普通小麦细胞质杂种相比,U 型细胞质与 K 型细胞质不同程度地降低了杂种发芽率。但与 K 型相比,U 型杂种发芽率明显提高,其平均值为 92.93%,K 型为 86.73%。统计测验表明,差异达 0.05 显著水平。

另外,方差分析结果还表明,除细胞质间差异达 0.01 显著水平外,主区×副副区亦及杂种母本细胞核与细胞质之间的互作达 0.01 显著水平,而父本细胞核与细胞质之间的互作未达显著水平,说明杂种发芽率受其母本核型与细胞质之间互作的影响较大。

表 1 不同细胞质杂种发芽率

%

♀	不育系	♂									
		TB902	伏农	3380	金浪	259	90(25)25	502	2517	3314	8428
401	A	97.25	98.75	100.00	98.75	97.50	97.05	100.00	100.00	98.75	100.00
	U	86.25	91.65	92.50	95.00	91.25	88.75	92.50	96.25	90.00	90.00
	K	68.75	82.50	81.25	85.00	96.25	86.25	83.75	73.75	80.00	77.50
402	A	100.00	98.75	100.00	98.75	98.75	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
	U	88.75	91.25	93.75	98.75	85.00	91.25	100.00	88.75	97.50	92.50
	K	97.50	95.00	96.25	98.75	97.50	95.00	91.25	98.75	92.50	97.50
8567	A	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	98.75	98.75
	U	80.00	95.00	96.25	96.25	100.00	92.50	91.25	95.00	91.25	89.40
	K	80.00	88.75	81.25	87.15	83.75	75.00	75.00	92.50	92.50	88.75
513	A	100.00	97.50	98.75	96.25	98.75	97.50	100.00	98.50	93.75	97.50
	U	98.75	90.00	95.00	97.50	100.00	100.00	92.50	92.50	90.00	96.25
	K	95.00	81.25	81.10	92.90	85.00	86.25	85.70	79.20	81.80	86.20

2.2 白粉病抗性鉴定

2.2.1 不育系及杂种抗白粉病能力 从苗期结果(表 2)看,513 和 402 的同核异质系在发病叶位上是一致的,严重度 U 型大于 A 型而与 K 型接近或相同。但在成株期,U 型细胞质病指接近或低于 A 型,其综合指标病情指数分别为 61.33% 和 65.33%,接近中抗水平。其病指顺序为 U513(61.33%) < A513(69.00%) < K513(70.00%), U402(65.33%) < A402(70.67%) < K402(73.33%),说明 U 型不育系白粉病抗性高于 A 型及 K 型,相对于 K 型和普通小麦细胞质杂种,U 型细胞质杂种在成株期获得了较强的抗白粉病能力。

表 2 3种细胞质对白粉病的抗性比较

材料	苗期			成株期			综合评价
	发病叶位	严重度 %	反应型	反应型	病叶普遍率 %	病情指数 %	
A513	1~ 3	5~ 20	2, 3	3	95	69.00	中感
U513	1~ 3	10~ 40	3	2, 3	80	61.33	接近中感
K513	1~ 3	10~ 40	3	2, 3	95	70.00	中感
A402	1~ 3	5~ 10	2	2, 3	90	70.67	中感
U402	1~ 3	10~ 40	3	2, 3	85	65.33	接近中感
K402	1~ 3	10~ 50	3	3, 4	95	73.33	中感
A513× 259	1~ 3	10~ 30	3	3, 4	100	84.00	
U513× 259	1~ 4	10~ 60	4	3, 4	100	85.33	
K513× 259	1~ 3	10~ 50	4	4	100	86.67	
A402× 259	1~ 4	10~ 60	4	3	100	80.67	
U402× 259	1~ 3	5~ 20	2, 3	3	90	70.00	
K402× 259	1~ 3	5~ 20	3	3	90	70.00	
259	1~ 4	10~ 50	4	4	85	60.00	

2.2.2 杂种 F_1 对白粉病的抗性 由表 2 还可知,两种核型的不育系及其保持系与 259 杂交的 F_1 代,对白粉病抗性没有明显的规律性。在 513× 259 组合中,3种细胞质成株期病指接近,均达高感水平,在 402× 259 组合中,U 型细胞质病指为 70%,低于 A 型的 80.67%,高于 K 型的 60.00%,表明其抗性 U 型大于 A 型,小于 K 型。 F_1 杂种 3 种细胞质间抗性的不一致性,可能与核质互作、核核互作有关

2.3 其他农艺性状的效应比较

对 3 种细胞质杂种在农艺性状上的效应资料,分别进行裂区方差分析和新复极差法比较。结果表明(表 3),U 型细胞质与 K 型细胞质间无显著差异,而与 A 型相比,除降低小穗数达 0.05 显著水平外,其余性状差异均不显著。方差分析还表明:多数性状母本细胞核与细胞质之间的互作大于父本细胞核与细胞质之间的互作,说明在 F_1 背景下,不同类型细胞质在植株农艺性状上的效应,更易受母本核型而不是父本核型的影响

表 3 植株农艺性状比较

性 状	细胞质类型	平均数	差异显著性 0.05	性 状	细胞质类型	平均数	差异显著性 0.05
抽穗期 /d	U	213.85	a	旗叶长×宽 /cm ²	A	40.15	a
	A	213.49	a		K	38.25	a
	K	213.18	a		U	38.09	a
株高 /cm	A	77.18	a	有效分蘖数 /个	A	9.65	a
	U	76.51	a		U	9.42	a
	K	74.62	a		K	8.66	a
穗下第一 节长 /cm	A	40.65	a	小穗数 /个	A	21.22	a
	U	39.40	a		K	20.61	ab
	K	38.31	a		U	20.24	b
穗下第二 节长 /cm	U	19.32	a	穗长 /cm	A	11.72	a
	A	19.24	a		K	11.44	a
	K	18.99	a		U	11.33	a

3 小结与讨论

3.1 杂种发芽率

相比于普通小麦细胞质杂种, U型与 K型杂种发芽率不同程度降低, 但 U型杂种较 K型杂种发芽率显著增加。这有利于 U型细胞质雄性不育系在小麦生产上的应用。

3.2 不育系与保持系抗白粉病能力

有关不育系与保持系抗白粉病的问题, 本文只作了一般性的研究, 初步研究表明: U型细胞质对白粉病的抗性能力可能高于 K型和 A型

3.3 其他农艺性效应

Tsunewaki^[3]认为: U型细胞质对普通小麦没有明显不良效应。本文研究结果与 Tsunewaki 一致。根据本试验研究结果, U型细胞质在杂交小麦育种和生产上有一定的利用前景。

参 考 文 献

- 1 张改生, 赵惠燕. 偏粘和易型非 1B/1R小麦雄性不育系研究初报. 西北农业大学学报, 1994, 3(4): 7~12
- 2 杨天章, 刘庆法, 柴守诚. K型雄性不育系应用问题研究 I. 细胞质效应和诱导单倍体问题. 陕西农业科学, 1990 (2): 1~3
- 3 Tsunewaki K. Genome-plasm interaction in wheat. Jpn J Genet, 1993, 68: 1~34
- 4 徐乃瑜, 易自力. 异源细胞质对普通小麦主要农艺性状影响的初步研究. 武汉大学学报 (自然科学版), 1991(3): 105~113

The Comparative Study on Wheat CMS Lines with *Ae. Uniaristata* and *Ae. Kotschyi* Cytoplasm

II. Agronomic Effect

Zhu Lieceng Ma Lingjian Song Xiyue Xi Yajun

Hu Yingang Liu Shudong Yang Cunyi He Peiru

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

Abstract 4 *Ae. Uniaristata* cytoplasm wheat male sterile (CMS) lines, 4 *Ae. Kotschyi* CMS lines and their maintainer lines were crossed with 10 common wheat lines. The agronomic characters were investigated. The result indicated that there were no significant difference between the effect of U type cytoplasm and K type cytoplasm on almost all agronomic characters, while the U type cytoplasm increased seed germination rate. The U type cytoplasm might have better resistance to powdery mildew.

Key words *Ae. Uniaristata*, *Ae. Kotschyi*, wheat CMS line, cytoplasm effect, agronomic character