

科研报告

V型小麦雄性不育育性恢复与保持的研究^{*}

于天峰

(黑龙江省农科院小麦所)

摘要 连续多年研究表明:在黑龙江省春麦区,大量春小麦品种(品系)对V型不育具有恢复能力,但恢复力高的材料不多,用于配置强优组合的恢复系仍需有效的恢复基因转育和累加定向选择获得;能保持V型不育育性和能转育成V型不育的材料比较少,这增加了V型不育在我省春麦区利用的难度。经过连续回交转育,继T型不育之后,V型不育在我省实现了三系配套。

关键词 小麦 V型不育系 恢复系 保持系

中图分类号 S512.103

利用小麦异源细胞质雄性不育及其育性恢复系统,生产小麦杂交种是小麦杂种优势利用的主要途径之一^[1]。自50年代初木原均开创小麦细胞质遗传研究并培育出小麦异源细胞质雄性不育以来,国内外现已育成了70余种小麦异源细胞质不育类型,其中尤以T. timopheevi细胞质(T型)不育、粘果山羊草(Ae. Kotschy)细胞质(K型)不育和偏凸山羊草(Ae. Venricosa)细胞质(V型)不育是目前研究比较深入,且被认为较有利用前景的类型^[1]。在我省,魏正平等曾对T型不育的利用进行了近30年的大量研究,并取得了较大进展,但T型杂种小麦仍没能突破生产应用关的重要原因是,T型不育恢复源少,选育大量恢复力高且稳定的恢复系比较困难,至使组合配置数量少、优势组合增产幅度不大,组合优势不稳定^[2]。1988年我们从西北农大引入V型不育系及相应保持系,首先用大量春小麦材料进行了育性恢复与保持的研究。

1 材料与方法

引入V型不育系V77-2和相应保持系各1份,选取春小麦品种(品系)102份,以不育系为母本,春小麦材料为父本作测交,每份材料分别作测交3~5穗,用F₁、F₂和BC₁代考察自交结实率,用于恢复系和保持系的筛选、恢复力的鉴定和恢复基因遗传分析;用筛选的保持系与不育系采取定株对交、连续回交的方法,转育不育系,每份材料每年作杂交3~5穗。恢复力计算用国内法。

2 结果与分析

2.1 恢复系的筛选与鉴定

从102份材料中,筛选和鉴定出对V77-2具有不同程度恢复能力的材料97份,其中,恢

^{*} 收稿日期 1998-10-21

本文经魏正平研究员和刘树人研究员审阅,特此致谢!

复力达 80%~ 96% 的材料 8份,恢复力在 53%~ 79%的材料 89份,有 3份材料对 V77- 2没有恢复力,2份材料 F₁代表现育性分离(表 1)。这表明,V型不育恢复源较广,绝大多数春小麦材料都是 V型不育系的恢复系,但不同材料恢复力有较大差别,恢复力高的恢复系并不多。

表 1 春小麦与 V77- 2不育系
测交恢复力表现

102份材料	恢复力(%)	占总材料(%)
8	80~ 96	7.8
89	55~ 79	8.7
3	0	2.9

2.2 恢复基因遗传分析

选恢复力高的恢复系克 0051 克不育 16B 和恢复力低的恢复系克 87- 784 克 86- 488,将它们与 V77- 2的杂种 F₂群体及回交 BC₂群体自交结实率统计结果列于表 2 从表 2中首先看出,各世代结实率均表现为连续分布,且这种连续分布呈现偏态分布而不是正态分布,

说明育性性状具有数量性状遗传的特点,并且育性性状是主效基因与微效基因共同控制的。

V77- 2不育系与 4个恢复系的杂交后代自交结实率

自交结实率 (%)	克 0051			克不育 16B			克 87- 784			克 86- 488		
	F ₁	F ₂	BC ₂	F ₁	F ₂	BC ₂	F ₁	F ₂	BC ₂	F ₁	F ₂	BC ₂
0		8	34		11	39		33	65		29	43
0.1~ 5.0		4	8		4	6		1	2		0	0
5.1~ 10.0		5	6		4	4		0	2		1	0
10.1~ 15.0		5	7		6	8		1	0		0	1
15.1~ 20.0		4	8		3	4		0	1		1	1
20.1~ 25.0		2	4		5	6		1	0		2	1
25.1~ 30.0		3	1		4	3		2	3		2	2
30.1~ 35.0		4	5		7	8		4	1		4	1
35.1~ 40.0		4	1		5	4		4	0		7	0
40.1~ 45.0		5	10		4	6		8	5		10	3
45.1~ 50.0		2	6		4	3	3	12	15	2	13	8
50.1~ 55.0		6	8		4	6	2	15	15	2	12	10
55.1~ 60.0		3	7		2	3	2	14	9	3	14	9
60.1~ 65.0		5	2		8	5	3	15	4	4	8	7
65.1~ 70.0		4	2		4	6	5	9	3	2	6	3
70.1~ 75.0		4	4		9	6		6	0		3	3
75.1~ 80.0	1	17	7	3	23	9		4	1		2	0
80.1~ 85.0	3	20	6	2	25	6		4	1		2	2
85.1~ 90.0	4	14	10	5	15	7		2	2		1	1
90.1~ 95.0	5	16	11	4	12	6		3	1		1	1
95.1~ 100.0	2	3	6	1	4	3		1	1		1	1
合计	15	138	153	15	159	148	15	139	131	15	119	97
平均值	93.5	-	-	91.4	-	-	55.7	-	-	57.2	-	-

参照刘曙东^[3]的育性划分标准,对以上 4个恢复系进行主效基因遗传分析,发现恢复力高的恢复系都具有两对独立遗传的主效基因,表现在其 F₂群体可育株与不育株比例符合 15∶ 1 的理论,F₂群体和 BC₂群体可育株(> 75%)、半不育株(40.1%~ 75.0%)、部分不育株(0.1%~ 40.0%)、不育株(0)的比例分别与 9∶ 3∶ 3∶ 1和 1∶ 1∶ 1∶ 1的理论相符。而低恢复力的恢复系与 V77- 2的杂种 F₂和 BC₂群体可育株与不育株分离比例符合 3∶ 1和 1∶ 1的理论,说明它们含有一对主效基因。这启示我们,恢复基因具有累加效应,恢复系的选择应重视恢复基

因的累加,并注意增强微效基因的作用

2.3 保持系的筛选和不育系转育

从 102份春小麦材料中鉴定出九三 D101 九三 93-268和克 89-117共 3份材料,它们与 V77-2的杂种 F_1 自交结实率为 0,说明这三份材料对 V77-2具有保持能力,是 V型不育系的保持系并可转育成适应我省生态条件的 V型不育系。经过多年连续回交,现已将九三 D101转育成 V型不育系,从而实现了 V型不育类型在黑龙江省春麦区的三系配套

3 结语与讨论

利用三系法生产小麦杂交种,其关键在于选育大量优良不育系和恢复系,进而配置和筛选强优组合。从恢复系的研究看,东北春小麦恢复系出现频率较高(94.8%),但可用于配置强优组合的高恢复力的恢复系仍不多,恢复系仅通过测交筛选还不行。需有目的地进行恢复基因转育选择,尤其重视恢复基因的累加作用和增强微效基因对提高恢复力的作用。从保持系的筛选和不育系的转育结果看,由于 V型不育是特定核基因(绝大多数属 1B/1R核型)与 V型胞质互作的结果,而黑龙江省春小麦大都不属 1B/1R核型,因此,可转育 V型不育系和具有保持能力的春麦材料较少(占 2.9%),这是 V型不育在我省利用的难点,也是在今后工作中需要解决的关键问题

参 考 文 献

- 1 张爱民.小麦杂种优势利用途径与研究进展.作物杂志,1997,59(5): 16~20
- 2 魏正平. K. Ven型小麦新型不育系在黑龙江的开发利用研究.西北农业大学学报,1992,20(4): 95~97
- 3 刘曙光. K型小麦雄性不育体系育性恢复的遗传分析.西北农业大学学报,1992,1(4): 27~30

Study on the Restoration and Maintenance of Fertility for V-type Wheat Male Sterility

Yu Tianfeng

(Wheat Research Institute of Heilongjiang Academy
of Agricultural Sciences, Keshan 161606)

Abstract There are indications that many spring wheat cultivars and lines in Heilongjiang spring wheat region have restoring ability for the V-type male sterility, which has been proved by study results for many years in succession. However, there are few materials with high restoring ability. For the breeding of restorer lines, the selection of the charactor should be paid attention to as the restoring gene has additive effects. There are fewer materials that can maintain fertility of V-type sterility and can be bred into V-type sterile lines, which makes it difficult to use V-type sterility in the region. Following the use of the T-type sterility, the three lines system for V-type sterility has been established in Heilongjiang with the backcrossing and transferring techniques.

Key words Wheat V-type sterile line, Restorer line, Maintainer line