

生产技术

太谷核不育基因在小麦育种上的应用

白瑞珍

(黑龙江省农科院育种所)

1 研究进展

太谷核不育小麦 1972 年发现, 1979 年正式鉴定并命名, 以邓景扬为首, 全国组织协作攻关, 十多年来, 在协作组专家的努力下, 太谷核不育小麦的研究与应用取得了明显的进展。

1.1 基础理论研究

经过邓景扬先生及其协作组其他成员的研究表明, 显性核不育是一种罕见的自然现象, 其不育性受控于一个显性核不育单基因, 不育基因位于 4D 染色体的短臂上其不育基因与着丝点的遗传距离为 31.16 个交换单位。不育性稳定, 杂种 F_1 的育性分离比例为 1:1, 没有中间型, 分离出来的可育株始终保持可育, 不再发生育性分离, 雄性不育性和遗传传递方式不易受环境条件的左右。在引入外源基因时, 显性核不育现象仍然可以正常表达。不育小麦的雄性不育, 而雌蕊发育正常, 开花时颖壳张开, 柱头外露, 便于接受外来花粉, 异交结实率高。

1.2 育种应用

太谷核不育小麦的育种应用主要是通过轮回选择, 基因库建拓和远缘杂交方式。目前利用太谷核不育基因选育的小麦品种播种面积达 1 000 万亩, 如山东农业大学选育的鲁麦 15 号推广面积达 800 万亩。已经通过鉴定的品种还有中国农科院作物所选育的轮抗 6 和轮抗 7 号, 播种面积达 100 万亩。湖北农科院选育的 61506, 华南农业大学选育的 T400 号, 安徽农科院作物所选育的抗吸浆虫品种皖 8652, 宁夏农科院选育的青春 16 号等品种。除此之外, 太谷核不育基因也被应用于基因库的建拓和远缘杂交, 也取得了可喜的结果。如南京农业大学组配了抗赤霉病基因库, 并从中选出了一批赤霉病的抗源。中国农科院作物所的孙元枢等, 将太谷核不育基因导入到山羊草和小黑麦、硬粒小麦等小麦的异源种、属中, 并获得了抗白粉病的新品系。

2 我所的研究利用情况

在小麦亲本创新的课题研究中, 利用了太谷核不育基因, 通过轮回选择和远缘杂交等途径, 选出了一批优良品系参加区域试验, 有的品系已做为亲本应用于常规育种。

2.1 利用轮回选择的方法, 获得丰产、多抗新品系

1983 年以来, 我们先后选配了三个轮回选择群体(丰产类型、抗腐病群体, 高蛋白群体), 并从这三个群体中选出了一批优良株系, 已经稳定的品系有龙 89-10465, 龙 90-06440, 龙 90-06369, 龙 90-06395, 龙 90-06400, 龙 90-06388, 龙 90-06440, 龙 90-06471 等, 有的已经做为亲本在常规育种中应用, 配制杂交组合 100 多个。其中的龙 90-06388, 龙 90-06471, 龙 89-10465 三个品系参加了区域试验。

龙 90-06471 做为多抗、丰产类型亲本在常规育种中应用较多, 该品系属中晚熟类型, 株高 105 厘米, 秆强, 千粒重 35.5 克, 长芒、白壳, 经中国农科院植保所、河北农科院植保所和沈

阳农业大学免疫室抗病鉴定结果,对秆锈、叶锈、根腐、赤霉表现为抗,黄矮病为三级,已做亲本配制杂交组合 40 多个,这些杂交组合正在选择中。

表 1 轮选品系抗病鉴定结果

品系号	秆锈		叶锈		根腐		黄矮	赤霉	区试
	中	沈	中	河北	中	黑	中	黑	
89-10465	0	0	5ms100	R	R	MR	4	R	
90-06369	0	0	2ms10	R	MR	R	4	R	
-06395	0	0	2R10	R	MS	R	4	R	
-06400	0	0	2ms10	R	MR	R	4	R	
-06440	0	0	2ms10	R	MR	R	3	R	
-06388	0	0	25ms100	R	R	R	4	R	区试
-06444	0	0	2ms10	R	MR	R	3	R	
-06471	0	0	2R10	R	MR	R	3	R	区试

2.2 太谷核不育基因与远缘杂交

小偃麦远中₁-远中_s,再生小麦是小麦与中间偃麦草杂交而获得的中间类型,除远中₁的染色体组为 42 条外,其他几个均为 56 条,并抗秆锈、叶锈、条锈、大麦黄矮病等病害,品质优良,蛋白质的含量高,做电泳图谱均含有 5+10 带,另外根系发达,适应性广。是不可多得的育种材料,为了更好的利用小偃麦,将远中号小麦变为太谷核不育载体,然后与普通小麦杂交。并对太谷核不育基因转育过程中和杂交后代分离过程中出现的可育株进行选择,从而获得了一批既保持了小偃麦(远中₁-远中_s)的多抗、优质、耐瘠等优良特性,同时在农艺性状上又得到进一步的改善,降低了植株的高度,提高了自交结实率,提早了熟期,更便于应用于常规育种。(表 2)如 Tai369/中_s的组合中出现了株高在 60~90 厘米的中、矮秆材料。如 93005,株高仅 62 厘米,主穗粒数 50 粒,小穗数 20 个的矮秆早熟品系。93001 株高 76 厘米,93110 株高 88 厘米,93201 株高 81 厘米。93776 组合为 Tai 中₂/中_s,株高 87 厘米,穗长 13 厘米,小穗数 20 个,主穗粒数 57 粒的中晚熟品系。93371 组合为 Tai 中₁高 87 厘米,主穗粒数 60 粒,930372 组合为 Tai 中₂,株高 90 厘米,主穗粒数 61 粒。

表 2 Tai 小偃麦杂交后代选株系

组合号	组合名称	株高	穗长	小穗数	主穗粒数	芒型
930001	Tai369/中 _s	76	14.4	19.9		
93006	Tai369/中 _s	85	12	22	56	长
93005	Tai369/中 _s	62	10.5	20	50	顶
930110	Tai369/中 _s	88	12	20	59	无
930172	Tai369/中 _s	86	11	20	55	顶
930251	Tai 异 615/中 _s	90	11	20	42	顶
930371	Tai 中 ₁	81	13	24	55	长
930372	Tai 中 ₂	90	12	20	61	长
930776	Tai 中 ₂ /中 _s	87	13	20	57	无

2.3 太谷核不育转育过程中可育株的选择

在太谷核不育基因转育过程中,从每一代分离出的可育株中选择优良单株(表 3),如

Tai369/克九//8601865 组合获得植株较矮,结实正常的单株 93338,株高 77.5 厘米,穗长 11.2 厘米,小穗数 17.5 个,主穗粒数 45 粒。93339 株高 81 厘米,穗长 12 厘米,主穗粒数 52 粒,Tai 钢 85—555 株高 85 厘米,穗长 13.5 厘米,小穗数 20 个,主穗粒数 53 粒。Tai 拉 0019/m88—819 株高 81 厘米,穗长 13 厘米,主穗粒数 55 粒。

表 3 回交转育后代可育株系

区 号	组 合 名 称	株 高	穗 长	小穗数	主穗粒数	芒 型
930339	Tai369/克 9//品 8601865	81.3	12	19.3	52	顶
930340	Tai369/克 9//品 8601865	88	11	19	46	顶
930807	Tai 钢 85—555	85	13.5	20	53	长
930206	Tai8065	86	10	20	57	长
930277	Tai 拉 0019/m88—819	81	13	24	55	长
930780	Tai7439	75.5	11	18	49	无
930794	Tai9419	87	13.5	20	50	长

3 应用前景

太谷核不育基因在小麦育种上应用,已取得了显著的成绩。它的前景是光明的,其应用的价值是由自身的特点所决定的。是提高小麦育种水平的主要途径之一。

3.1 是轮回选择育种的理想工具

太谷核不育小麦,由于开放自由授粉,不育株上获得的种子严守 1:1 的育性分离比例,把自花授粉与异花授粉作物的特点结合起来,使自花授粉作物—小麦有可能大规模地开展轮回选择,同时通过几次轮选把多个基因重组或累加到同一个群体或个体中,不仅利用了主效基因,同时也充分地发挥了微效基因在育种上的作用。

3.2 为外源基因的导入提供方便

太谷核不育的雄性不育性和遗传传递方式不受环境条件左右,在引入外源基因时显性核不育现象仍可正常表达,不去雄可获得大量的杂交组合和杂交种子,不仅省工,而且可以避免假杂种的干扰,有利异源基因的导入,又不受技术水平和设备条件的限制,起到投资小见效快的作用。

欢 迎 订 阅

《黑龙江农业科学》是黑龙江省农业科学院主办的唯一综合性农业科技期刊,本刊设“科研报告、生产技术、国外科技动态及科技简讯”等栏目,内容丰富,既有较高水平的学术论文,又有指导生产的技术性文章,是广大科技工作者的良师益友。本刊为双月刊,每期定价 1.30 元,邮发代号:14—61。欢迎广大读者踊跃订阅 1995 年《黑龙江农业科学》。