

# 创造小麦品种一般配合力测验种的新型工具——太谷核不育小麦

刘秉华 邓景扬

(中国农业科学院作物育种栽培研究所,北京)

了解小麦品种各性状的配合力,是进行品种改良的基础工作之一。品种的一般配合力是该品种与若干其它品种杂交第一代的平均表现,是衡量基因加性效应的重要指标<sup>[1,2]</sup>。测定小麦品种的一般配合力通常采用双列杂交等方法,不过由于杂交工作量大,一次不能测定很多材料。我国发现的太谷核不育小麦是由显性雄性不育基因控制的不育小麦<sup>[2]</sup>。利用这个小麦异花授粉的特点,可以创造一个配合力测验种,使小麦也能够象玉米等异花授粉作物那样应用测验杂交测定品种的一般配合力<sup>[3]</sup>。在待测品种与测验种杂交的时候,待测品种的性细胞在受精过程中与测验种不同基因型的性细胞有各种可能的结合方式。因此,待测品种与杂合测验种杂交,在意义上与待测品种同许多在基因型上不同的其它纯合品种杂交有同等价值,待测品种与杂合测验种的一个杂交组合相当于待测品种与其它品种杂交的许多组合。所以,通过测验杂交,可以比较准确地测知品种的一般配合力。本文通过对一套双列杂交和一个测验杂交测得的一般配合力效应值的比较,说明太谷核不育小麦可以用作创造小麦品种配合力测验种的工具。

## 材料和方法

为了评价太谷核不育小麦多代开放授粉材料作为配合力测验种的价值,我们设计了包括1个抗锈品种高加索、1个早熟品种群选312和3个丰产品种农大139、北京14号、泰山一号的双列杂交,以及这5个品种与太谷核不育

小麦的测验杂交。杂交工作1981年在北京大田进行。考虑到多代开放授粉材料株间差异可能引起测交后代的差异,我们尽可能使每个待测品种与太谷核不育小麦某个株行或穗行的近似姊妹株有同等的杂交机会。双列杂交的10个组合(不包括反交)和5个亲本,按随机区组排列,3次重复,每个材料一次重复种1行,20粒种子,行距30厘米,株距7.5厘米。测验杂交得到的5个测交种,也设计了一个3次重复的随机区组试验,每个测交种一次重复种两行,每行25粒种子,行距30厘米,株距6厘米。除去每个材料中的特异株,在田间或室内考查和记载抽穗期、株高、单株有效分蘖、穗长、每穗小穗数、每穗粒数和千粒重等,测交后代的每穗粒数和千粒重只考查可育株。

根据田间调查和室内考种结果,计算每个品种的一般配合力。在双列杂交中,用公式  $G_A = \frac{T_A}{N-2} - \frac{2T}{N(N-2)}$  计算,而测验杂交则用  $C_A = G_A + S_{AT} = \bar{y} - y_{AT}$  表示<sup>[5]</sup>。

## 结果分析

表1是田间调查和室内考种得到的基本数据,根据这些数据算出的每个品种各性状的一般配合力效应值列于表2。根据表2的资料,把每个性状双列杂交与测验杂交所测得一般配合力效应值从大到小排列起来。经过排列,可

Liu Binghua et al.: A New Tool for Tester of General Combining Ability in Production of Wheat Varieties—Taigu Nucleus-sterile Wheat

表 1 双列杂交、测验杂交及亲本各性状的平均值

		株高 (厘米)	穗长 (厘米)	单株 穗数	每穗小 穗数	每穗 粒数	千粒重 (克)	抽穗期 <sup>1)</sup>
双 列 杂 交	群选 312×高加索	103.1	10.1	9.0	19.5	47.5	46.0	8.7
	群选 312×泰山一号	92.6	8.5	10.1	19.0	39.3	38.5	4.0
	农大 139×北京 14 号	96.7	7.7	13.6	19.1	41.1	41.9	7.0
	北京 14 号×高加索	107.0	9.0	11.2	20.4	42.8	46.2	9.3
	群选 312×北京 14 号	92.7	7.4	11.5	18.1	40.7	38.4	4.3
	泰山一号×高加索	105.2	10.0	10.3	20.1	45.0	47.3	9.7
	农大 139×泰山一号	90.7	8.4	11.8	19.6	41.7	40.3	6.0
	农大 139×群选 312	94.7	8.6	10.6	18.5	42.5	39.7	5.0
	北京 14 号×泰山一号	87.3	7.3	10.7	18.8	43.5	41.2	6.7
	农大 139×高加索	109.8	9.6	11.6	21.0	43.4	45.7	12.0
	总平均值	98.0	8.7	11.0	19.4	42.7	42.5	7.3
测 验 杂 交	太谷核不育小麦×泰山一号	90.2	8.7	10.8	19.8	39.7	40.7	6.0
	太谷核不育小麦×北京14号	90.9	8.5	12.1	20.5	39.2	39.5	8.0
	太谷核不育小麦×高加索	101.9	10.2	11.6	22.0	39.7	43.0	12.0
	太谷核不育小麦×群选 312	90.4	8.6	11.1	19.1	36.8	36.2	4.3
	太谷核不育小麦×农大 139	92.2	8.9	14.0	20.8	37.5	41.1	6.7
		总平均值	93.1	9.0	11.9	20.4	38.6	40.1
亲 本	泰山一号	83.3	7.5	8.6	18.1	40.0	38.1	7.0
	北京14号	84.3	6.6	8.5	17.6	39.9	37.1	8.0
	高加索	110.5	11.4	8.9	21.6	37.7	46.0	14.0
	群选 312	81.4	7.9	9.6	17.0	39.3	35.5	3.3
	农大 139	94.3	7.8	13.5	19.3	38.8	41.4	9.3
		总平均值	90.8	8.2	9.8	18.7	39.1	39.6

1) 抽穗期是指 5 月 1 日到抽穗期的天数。

表 2 两种不同一般配合力测定方法的结果比较

一般配合力测定方法 品种	性状		株高		单株穗数		穗长		每穗小穗数		每穗粒数		千粒重		抽穗期	
	双列 杂交	测验 杂交	双列 杂交	测验 杂交	双列 杂交	测验 杂交	双列 杂交	测验 杂交	双列 杂交	测验 杂交	双列 杂交	测验 杂交	双列 杂交	测验 杂交	双列 杂交	测验 杂交
泰山一号	-5.6	-2.9	-0.4	-1.1	-0.1	-0.3	0.0	-0.6	-0.4	0.8	-0.9	-0.6	-0.9	-1.4		
北京14号	-2.8	-2.2	1.1	0.2	-1.1	-0.5	-0.4	0.1	-0.9	0.4	-0.8	0.6	-0.7	0.6		
高加索	11.1	8.8	-0.7	-0.3	1.3	1.2	1.2	1.6	2.5	1.1	5.1	2.9	3.5	4.6		
群选 312	-2.9	-2.7	-0.9	-0.8	0.0	-0.4	-0.8	-1.3	-0.4	-1.5	-2.4	-3.9	-2.4	-3.1		
农大 139	0.0	-0.9	1.2	2.1	-0.1	-0.1	0.3	0.4	-0.7	-0.9	-0.8	1.0	0.3	-0.7		

以清楚地看到,在所测的 7 个性状中,每个性状用双列杂交测得的结果与测验杂交测得的结果,其大体趋势是一致的。例如,两种方法测得的抽穗期、株高、单株有效分蘖、穗长、每穗小穗数、每穗粒数和千粒重这 7 个性状一般配合力效应值最高的品种是完全一致的。除农大 139

单株穗数的配合力最高外,其它各性状都是高加索最高。作为抗锈亲本的高加索在穗长、每穗小穗数、每穗粒数和千粒重等方面也有良好的配合力,其缺点是晚熟、植株过高等。除了易受外界环境条件影响的每株穗数、每穗粒数以外,其它 5 个性状用双列杂交与测验杂交测出

的一般配合力最低的品种也是一致的。群选312早熟性的配合力较好,可以作为早熟亲本使用,但要注意它每穗小穗数和千粒重配合力较低的缺点。

就所测5个品种某一性状而论,用两种方法测得的株高一般配合力效应值的大小顺序是完全一样的,即:高加索>农大139>北京14号>群选312>泰山一号;而抽穗期、每穗小穗数和千粒重两种方法测得的一般配合力效应值顺序只有两个品种前后位置颠倒或不同。例如,每穗小穗数用双列杂交测得的一般配合力效应值顺序是:高加索>农大139>泰山一号>北京14号>群选312,而用测验杂交测得的顺序是高加索>农大139>北京14号>泰山一号>群选312;千粒重用双列杂交测得的顺序是:高加索>农大139、北京14号>泰山一号>群选312,用测验杂交测得的顺序则是:高加索>农大139>北京14号>泰山一号>群选312。这种位置的颠倒或不同,抽穗期和千粒重是出现在农大139与北京14号之间,而每穗小穗数则是在北京14号与泰山一号之间,这不仅说明上述两两品种之间一般配合力效应值差异较小,而且也说明测定方法需要改进,或双列杂交参与的品种太少,或测验种质量不完全符合要求,但主要原因是前者,而不是后者,这可以从下面的现象中得到证实。这个现象就是,在双列杂交中,有3个性状都分别有两个品种的一般配合力效应一样(即农大139与泰山一号的穗长、泰山一号与群选312的每穗粒数、农大139与北京14号的千粒重),而测验杂交没有出现这种情况。

5个品种的穗长、每株穗数和每穗粒数的一般配合力效应值,两种方法测得的结果差异较大。尽管如此,还是可以清楚地看到高加索穗长的配合力是高的,而北京14号则较低;农大139、北京14号单株穗数的配合力是高的,而高加索、泰山一号每穗粒数的配合力是高的等。小麦产量性状,特别是单株穗数、每穗粒数等性状很容易受环境条件影响,要准确地测知某个品种这些性状的一般配合力,不仅要有一个合乎

要求的测验种,而且需要极为严格的试验设计,这些还有待于进一步研究解决。

## 讨 论

**关于标准测验种的选育和保存** 太谷核不育小麦多代开放授粉材料由于每代群体大小和种植方式不同,不能保证随机交配,所以同代群体株间差异很大,不同代群体的基因频率不一,直接用作测验种测得的一般配合力不完全可靠,必须利用太谷核不育小麦异交结实的特点,有目的地选育配合力测验种。

根据基本性状是中间型、产量性状居中的要求,选10个左右携带显性不育基因的品种(回交转育3代以上的材料)。然后用这些携带显性不育基因的回交转育材料(做母本)及其轮回父本(做父本)设计一个包括正交、反交和自交(继续回交转育)的完全双列杂交。双列杂交每个组合取等量种子混合而成的群体是一个遗传平衡群体。在这样的群体中,可育株与不育株之间的交配是随机的,因此这个群体不育株种子混合而成的下一代群体在遗传上也基本上是平衡的。按照这个程序得到的第三代遗传平衡群体,其每个个体是高度杂合的,而个体之间的差异相对是小的,这就是标准测验种。

保存测验种的方法是在测验种群体中随机选择不育株若干(例如200株左右),混合播种在隔离区内。隔离区以正方形为好,群体在千株以上,使可育株与不育株能够随机交配。将种子与待测品种按一定行比相间种植。抽穗以后,把测验种的不育株与待测品种的穗子靠套在一个纸袋内,或用捻穗方法让待测品种给测验种的不育株授粉。无论采用哪种授粉方式,都要使每个待测品种给尽可能多的测验种不育株授粉,避免测验种的株间差异造成测交种的差异。下一年进行测交种比较试验,确定每个待测品种每个性状的一般配合力效应值。在测交后代的群体内有近一半的可育株和近一半的不育株,对于受显性不育基因影响的每穗粒数、千粒重、单株或小区产量等一般只能考查可育株。(参考文献下转第18页)