

春小麦旗叶面积早世代遗传的初步研究

何元龙 张天英

(黑龙江八一农垦大学)

摘要 作者于1987~1988年调查了春小麦旗叶面积早世代的遗传表现。经初步分析认为:春小麦 F_1 组合的旗叶面积与双亲旗叶面积的平均值有密切的关系,相关系数达到极显著水准。 F_1 组合有明显的倾大亲现象,杂种优势也很明显。 F_2 组合的旗叶面积呈连续性变异,并分离出大量的超亲单株,属多基因控制的数量性状。旗叶面积的遗传力值较高,平均为55.57%,在早世代选择有较好的选择效果。旗叶面积与 F_1 、 F_2 的株高、主穗长、主穗粒重存在显著或极显著的正相关关系。本试验的结果为春小麦的高产育种提供了一定的理论依据。

旗叶是小麦植株最上部的叶片,它的光合能力最强,是小麦抽穗后光合作用的主要器官,对小麦的产量有着直接的影响。在小麦高产育种中,育种工作者对旗叶都有一定的要求。旗叶面积过大,平直下垂,会造成小麦群体不良的通风透光条件,影响旗叶下部各器官的光合作用。叶面积过小,势必又会减少光合面积,对获得最高子粒产量又有一定影响。因此,不少学者^[1-6]对小麦旗叶的生理、形态及旗叶对子粒产量的贡献作了大量的研究。但对旗叶面积遗传的研究报道还很少。

作者在春小麦育种的实践中,研究了春小麦旗叶面积的遗传,并作了初步分析。

44个 F_1 组合、2个 F_2 组合及其亲本。 F_1 及其亲本点播行长2米,行距0.3米,株距0.1米。 F_2 及其亲本点播行长6米,行距0.3米,株距0.05米。在灌浆期间调查供试材料旗叶的长和宽, F_1 每份材料考察10株生长正常的竞争株, F_2 每组合考察150~200株,所得旗叶的长和宽用Ю. А. Лавриенко(1981)的小麦叶面积快速测定法测定叶面积。除抽穗期在田间挂牌标记外,其它性状的调查资料均在室内考种取得,其中千粒重为主穗粒重÷主穗粒数×1000折算取得。所获资料用以下公式求得:

$$0107304 \text{ 杂种优势(\%)} = \frac{F_1 - M_p}{M_p} \times 100\%$$

一、试验材料和方法

本试验于1987~1988年在黑龙江八一农大育种试验地进行。供试材料有:1987年30个 F_1 组合、3个 F_2 组合及其亲本,1988年

$$\text{相关系数 } r = \frac{\sigma p_{12}}{\sqrt{\sigma^2 p_1 \cdot \sigma^2 p_2}}$$

广义遗传力 $h^2\%$

$$= \frac{\sigma^2_{P_2} - \frac{1}{2}(\sigma^2_{P_1} + \sigma^2_{P_2})}{\sigma^2_{F_2}} \times 100\%$$

二、结果与分析

(一) F_1 旗叶面积的表现

1. F_1 与双亲旗叶面积的相关性: F_1 旗叶面积与双亲旗叶面积的平均值有显著的相关

性(见表1)。表1结果表明: F_1 旗叶面积与双亲平均值的相关系数最高(两年的相关系数分别为 0.5326 和 0.6905), 均已达到极显著水准。其两年的回归系数分别为 0.6005 和 0.6103, 两年的结果很相似, 说明双亲的旗叶面积平均值增大或减少 1 平方厘米时, F_1 的旗叶面积便相应地增加或减少 0.6 平方厘米。因此, 可以用双亲旗叶面积的平均值来预测 F_1 可能出现旗叶面积的范围。从表1还可以看出, 父本与 F_1 旗叶面积也有密切的关

表 1

F_1 与双亲旗叶面积的相关性

年份	项目	相关系数 r	回归系数 b	回归方程
1987	母本与 F_1	-0.2745	-0.0533	$\hat{Y}=26.85-0.05X$
	父本与 F_1	0.4963 **	0.3595	$\hat{Y}=16.51+0.36X$
	双亲平均值与 F_1	0.5326 **	0.6005	$\hat{Y}=11.95+0.60X$
1988	母本与 F_1	0.3795 .	0.2109	$\hat{Y}=21.79+0.21X$
	父本与 F_1	0.5253 **	0.3140	$\hat{Y}=19.04+0.31X$
	双亲平均值与 F_1	0.6905 **	0.6103	$\hat{Y}=10.72+0.61X$

注: * 达到 5% 显著水准, ** 达到 1% 显著水准, 同下。

系, 两年的结果基本是一致的, 相关系数达到极显著水准。说明父本对 F_1 旗叶面积的影响也很大。而母本对 F_1 的影响则在年份间或材料间有着不同的变化。

2. 旗叶面积的优势表现: 本试验调查了 1987 年 30 个 F_1 组合的杂种优势, 结果列于表 2。从表 2 可以看出, F_1 旗叶面积正向优势的组合高达 24 个, 占组合总数的 80% 左右, 优势变幅在 2.81~48.99%, 平均优势为 18.14%。无优势组合 1 个, 占组合总数的 3.33%。负向优势的组合有 5 个, 占组合总数的 16.67%, 优势变幅 -3.32~-10.70%, 平均负优势为 -7.03%。

3. F_1 旗叶面积的倾大亲现象: 从表 2 可以看出, 30 个组合中有 24 个组合的旗叶面积表现为正向优势, 倾向于大值亲本, 占组合总数的 80%, 其中超大亲的组合 12 个, 占组合总数的 40%。从表 2 还可以看出, 两亲旗叶面积差数越小, F_1 超亲组合越多。当两亲

旗叶面积差数为 0~5.0 平方厘米时, F_1 倾大亲组合 12 个, 占组合总数的 40%。当两亲旗叶面积差数为 5.1~10.0 平方厘米时, F_1 倾大亲组合 8 个, 占组合总数的 26.7%。两亲旗叶面积差数为 10.1~15.0 平方厘米时, F_1 倾大亲组合 4 个, 占组合总数的 13.3%。当两亲旗叶面积相差 15.1 平方厘米以上时, 本试验未出现倾大亲组合。

(二) F_2 旗叶面积的表现

从表 3 两年 5 个 F_2 组合旗叶面积的表现结果分析, F_2 组合旗叶面积有以下几个特点:

1. F_2 与双亲旗叶面积平均值存在着一定的相关性: 从表 3 可以看出: 龙辐 5009×84-804 的双亲旗叶面积均值最小, 为 22.36 平方厘米, F_2 旗叶面积的平均值也最小, 为 22.96 平方厘米。而 80B049008×克旱 9 号和 84-3258-1×克旱 9 号的双亲旗叶面积的平均值约 24 平方厘米, F_2 旗叶面积的平均

值约 28 平方厘米。86—4247×85—1016—2 大。从以上分析可以看出： F_2 旗叶面积平均值和 85—1689—2×84—1265 的双亲旗叶面积 值有随着双亲旗叶面积平均值增大而增大的 平均值最大，其 F_2 旗叶面积的平均值也最 趋势。

表 2

F_1 旗叶面积的优势表现

两亲旗叶 面积差数 (平方厘米)	正向优势 %								无优势		负向优势 %			
	组合 数	占组 合总 数 %	变 幅	平 均	其中超大亲				组 合 数	占组 合总 数 %	组 合 数	占组 合总 数 %	变 幅	平 均
					组 合 数	占组 合总 数 %	变 幅	平 均						
0~5.0	12	40.0	2.81~28.72	16.75	9	30.0	2.22~20.00	8.79	1	3.33	2	6.67	-3.32~-5.28	-4.30
5.1~10.0	8	26.7	2.97~48.99	21.19	3	10.0	15.93~28.26	21.34			2	6.67	-5.35~-10.70	-8.03
10.1~15.0	4	13.3	9.49~29.92	16.22										
15.1~20.0											1	3.33	-10.48	-10.45
合计	24	80.0	2.81~48.99		12	40.0	2.22~28.26		1	3.33	5	16.67	-3.32~-10.70	
平均				18.14				11.92						-7.03

表 3

F_2 旗叶面积的表现

项 组	目 合	双亲		F_2								遗传 力(%)	F_2 调 查株 数
		双亲差值 (平方厘米)	平均值 (平方厘米)	平均值 (平方厘米)	超亲		超大亲		超小亲				
					株数	占 F_2 %	株数	占 F_2 %	株数	占 F_2 %			
80B049008×克早 9 号		0.92	24.51	27.75	146	94.81	112	72.73	34	22.08	51.05	154	
龙辐 5009×84—804		5.89	22.36	22.96	91	45.73	54	27.14	37	18.59	53.50	199	
84—3258—1×克早 9 号		6.78	24.24	27.58	74	46.25	54	33.75	20	12.50	67.21	160	
86—4247×85—1016—2		9.55	30.48	28.34	70	33.98	7	3.40	63	30.58	50.60	206	
85—1689—2×84—1265		11.81	28.83	32.31	61	34.08	55	30.72	6	3.40	55.51	179	

2. F_2 旗叶面积的超亲遗传现象: Lellg (1976)曾报道,小麦旗叶长度由 5、6A、5B、5D 染色体所控制,旗叶宽度由 2、3、6A、4、6B 染色体控制。从本试验所调查的 F_2 组合旗叶面积的分离状况来看,旗叶面积表现为连续性变异,属多基因控制的遗传现象,并有大量的超亲单株。5 个组合 F_2 超大亲单株占 F_2 调查株数的 3.40~72.73%,超小亲的单株占 F_2 调查株数的 3.40~30.58%。从表 3 还可以看出,当双亲旗叶面积相差 10 平方厘米时,超亲单株占调查单株的 34%左右。当双亲旗叶面积相差 6 平方厘米左右时,超亲单株占 F_2 调查株数的 45%左右。而当双亲旗叶面积非 常接近(只差 1 平方厘米)时,超亲单株占 F_2 调查株数的 90%以上。从上分析表明:双亲旗叶面积的差数越小, F_2 超亲单株的比例越高。这给我们在 F_2 选择有适当旗叶面积的单株 提供了丰富的来源。

3. 旗叶面积有较高的遗传力:通过遗传力的估算,可以帮助我们了解旗叶面积的遗传传递能力和选择效果的大小。对 5 个组合 广义遗传力的估算结果可以看出,旗叶面积 具有较高的遗传力,5 个组合遗传力值平均为 55.57%,变幅为 50.60~67.21%。表明旗叶 面积这一性状的遗传因素在表现型中占有较 大的成分,遗传传递力强,不易受环境的影

响,在早世代有着较好的选择效果。

(三)旗叶面积与主要农艺性状的相关性

1. 杂种一代旗叶面积与主要农艺性状的相关性:杂种一代与主要农艺性状的相关系数的计算结果列于表 4。从表 4 可以看出,旗叶面积与株高、主穗长、主穗粒重、穗下第一

节间长度有着显著或极显著的相关性。旗叶面积与有效小穗、主穗粒数、千粒重的相关性则在年份间有较大的差异。旗叶面积与抽穗期没有明显的相关性,两年的结果是一致的。

2. 杂种二代旗叶面积与主要农艺性状的相关性:从表 4 三个 F_2 组合旗叶面积与主要

表 4 旗叶面积与主要农艺性状的相关性

材 料	项 目 相 关 系 数	旗 叶 面 积 与 株 高	旗 叶 面 积 与 主 穗 长	旗 叶 面 积 与 有 效 小 穗	旗 叶 面 积 与 主 穗 粒 数	旗 叶 面 积 与 主 穗 粒 重
$F_1(1987)$		0.4503 **	0.3576 *	0.5073 **	0.5089 **	0.5149 **
$F_1(1988)$		0.4991 **	0.3437 *	0.0571	-0.0283	0.3948 *
龙辐 5009×84—804		0.2620 **	0.2979 **	0.2625 **	0.2382 **	0.1865 **
80B049008×克早 9 号		0.1748 *	0.3654 **	0.2287 **	0.1756 *	0.2055 *
84—3258—1×克早 9 号		0.4271 **	0.4283 **	0.4213 **	0.2047 *	0.3560 **
材 料	项 目 相 关 系 数	旗 叶 面 积 与 千 粒 重	旗 叶 面 积 与 抽 穗 期	旗 叶 面 积 与 穗 下 第 一 节 间 长 度	旗 叶 面 积 与 穗 下 第 二 节 间 长 度	
$F_1(1987)$		0.1865	0.2070	0.5978 **	0.2740	
$F_1(1988)$		0.5034 **	0.0355	0.5963 **		
龙辐 5009×84—804		0.0371	0.1534 *	0.3140 **	0.1413 *	
80B049008×克早 9 号		-0.0006	-0.0975	0.0810	-0.1946 *	
84—3258—1×克早 9 号		0.0754	0.1872 *	0.5459 **	-0.0867	

农艺性状的相关分析结果来看:旗叶面积与株高、主穗长、有效小穗、主穗粒数、主穗粒重有着显著或极显著的相关性,而与千粒重的相关性则不显著。旗叶面积与抽穗期、穗下第一节间长度及穗下第二节间长度之间的相关性在组合间存在着较大的差异。

三、讨论与小结

1. 春小麦的旗叶面积是由多基因控制的数量性状, F_1 表现倾大亲的组合较多,并出现大量的超大亲组合。 F_2 呈连续性变异,分离出的超亲单株比较多,双亲的旗叶面积平均值越接近,分离出的超亲单株就越多,为我们选

择理想的旗叶提供了丰富的变异类型。

2. F_1 、 F_2 旗叶面积的平均值与双亲旗叶面积的平均值很接近,存在着明显的相关关系,根据双亲旗叶面积的平均值可以预测后代旗叶面积的平均值。

3. 旗叶面积的遗传力较高,根据五个组合所测遗传力变幅 50.60~67.21%,平均值达到 55.57%,说明这一性状的遗传传递能力较高,不易受环境的影响,在早世代有着较好的选择效果。

4. 旗叶面积与 F_1 、 F_2 的株高、主穗长、主穗粒重存在显著或极显著的正相关关系。根据这些性状可间接地判断春小麦旗叶面积可能出现的大小范围,以帮助对旗叶的选择。

5. 就品种本身来说,旗叶只是春小麦同化器官的一部分,而影响小麦产量的因素很多。因此,在小麦高产育种中选择理想株型时,不仅要对旗叶有一个较高的要求,也要对其它性状有较高的要求,使之完美地协调起来,尤其是对产量性状的要求,更要重视。不能片面地追求某一性状,而忽视与其它性状的相互关系,否则不能达到预期的选择效果,也很难选育出理想的小麦新品种。

参 考 文 献

[1] 任正隆:小麦叶型遗传的初步研究,遗传,1979

- 年,第5期
- [2] 夏镇滨等:小麦丰产研究论文集,上海科技出版社,1962年
- [3] 王淑俭:小麦若干植株性状与产量性状相关性的初步研究,河南农学院学报,1982年,第4期
- [4] K. G. Briggs等:春小麦产量与旗叶节以上几种性状间的关系,国外农学—麦类作物,1983年,第2期
- [5] 王连敏等:春小麦旗叶解剖构造与光合能力关系的研究,黑龙江农业科学,1988年,第3期
- [6] 程凤林等:小麦高产育种,种子世界,1983年,第4期
- [7] Ю. А. Лавренко等:小麦叶面积快速测定法,国外农学—麦类作物,1983年,第2期

小麦花培育种的选择效率 及与常规育种的比较

朱之垠 祁适雨 于世选 于光华 白瑞珍

(黑龙江省农科院育种所)

摘要 春冬小麦杂交育种用常规方法从135个组合中选出一个品系,选择效率为0.74%。按照花培育种选材策略选择,其中的79个组合进行花培,选出了三个品系,两个已参加省区试。花培育种的选择效率为3.8%。常规品系的亲本组合是BC₁,花培品系是F₁/F₁,亲本中含较多冬麦血缘。组合间的出愈率,绿苗分化率和染色体加倍率存在明显差异,因而一些组合适用花培方法选育品系,另一些适用于常规方法。两种育种方法的结合可充分发挥杂交育种的潜力。

一、材料与方法

为扩大春麦育种的遗传基础,早在五十年代育种家就曾尝试春冬小麦杂交育种,以期用冬麦优良的丰产性、抗病和抗逆等性状

改良春麦,但未取得预期结果。为保证春冬小麦杂交育成真实可靠的春麦,而不是弱冬性的春麦,在技术路线上曾认为春麦的多次回交是必要的,其结果使冬麦的优良性状丢失殆尽。八十年代再次开展春冬麦杂交育种,限

注:韩玉琴同志参加了花培工作,辛文利同志参加了产量鉴定工作。