

上述杂交组合将来能否用于农业生产,暂不能定论,仍需经过区域试验和生产试验考验来决定,可以充分说明,血缘加性状这种做法是可行的。

### 五、小结

高粱杂交优势的强弱,取决于亲本间血缘类型差异大小,一定血缘差异,会产生一定的杂交优势,再通过经济性的互相搭配,

使旺盛的代谢强度,用于子粒生产中去。基于这种认识,首先研究了杂种的主要经济性状和杂种单株生产力的关系;进而研究了杂交亲本间相对经济性状的杂交优势指数以及和杂种的相对经济性状关系,从而在经济性状分级的基础上,考虑血缘类型,并在血缘对立的基础上,再考虑性状搭配,就有可能选配出理想的高产杂交种。

## 春小麦早期世代( $F_1$ 、 $F_2$ )粒重遗传的初步研究

于光华 白瑞珍 刘景松

(黑龙江省农科院作物育种所)

### 前 言

小麦粒重的遗传规律,国内在冬小麦有过不少的研究。认为粒重属于数量性状,受多基因控制,是一个遗传基础较复杂的性状。粒重是构成小麦产量的因素之一,提高单位面积产量,在保证一定穗数的基础上,增加穗粒数和增加粒重是两条不同的途径,所以育种工作者十分注意大粒型品种的选育。但如何选育大粒型品种,对杂种后代怎样选择,了解小麦粒重性状的遗传规律是十分必要的。

### 材料与方 法

本试验在黑龙江农科院育种所试验地进行,土壤肥力中等,地力较均匀,为淋溶黑钙土,1982年调查了 $F_1$ 59个单交组合及亲本的千粒重,杂种每组合调查30~40株,亲本10株。1983年选用 $F_2$ 15个组合,其类型有三种:大粒×大粒,小粒×小粒,大粒×小粒。 $F_1$ 行长1米,行距70厘米双行(双

行距为20厘米),株距10厘米,单粒点播。 $F_2$ 行长3米,行距同 $F_1$ 代,株距2.5厘米单粒点播,每个组合前种植父母本各一行。收获后, $F_2$ 每个组合保留350~360株,双亲各收60株左右,室内按单株脱粒,分别查粒数,称粒重,折算千粒重,然后统计分析。

本试验计算公式如下:

$$(1) F_1 \text{ 杂种优势 \%} = \frac{F_1 \text{ 平均值} - MP}{MP}$$

×100(MP代表双亲平均值)

$$(2) F_1 \text{ 超亲优势 \%}$$

$$= \frac{F_1 \text{ 平均值} - HP \text{ 平均值}}{HP \text{ 平均值}} \times 100$$

(HP代表大粒亲本平均值)

$$(3) h^2(\%) = \frac{\sigma^2 F_2 - \frac{1}{2}(\sigma^2 P_1 + \sigma^2 P_2)}{\sigma^2 F_2}$$

(本试验采用方差法估算 $F_2$ 粒重的广义遗传力)

### 结果与分析

#### 一、杂种一代( $F_1$ )粒重遗传的表现

**1.  $F_1$  粒重的遗传现象:** 分析了不同粒重亲本杂交的 59 个组合中, 有 47 个表现倾向大粒亲本占 79.66%, 其中超大亲的 25 个占 42.38%, 介于双亲之间偏向大亲的 22 个占 37.28%; 倾小亲的 11 个, 占 18.65%, 等于双亲平均数的 1 个, 占 1.69%, 上述结果表明  $F_1$  粒重主要受大粒亲本影响, 但在一些组合中小粒亲本对  $F_1$  粒重也有影响, 这说明粒重为不完全显性。 $F_1$  粒重的表现与双亲粒重差数及双亲粒重平均值有关系。介于双亲之间的组合 34 个, 占 57.63%。一般双亲粒重差数小的组合多出现超亲, 差数大的多介于双亲之间。

**2.  $F_1$  粒重优势的表现:** 小麦  $F_1$  粒重优势多年来有过不少的研究, 结果都认为  $F_1$  粒重优势最为明显, 我们研究也得到同样的结果。从表 1 看出,  $F_1$  粒重优势是十分明显的: 在 59 个组合中表现正向优势的组合 47 个, 占 79.7%, 平均优势率为 9.5%。其中 25 个组合表现为超大亲, 占正向超亲组合的 53.2%, 超大亲平均优势率为 14.7%。表现为负向优势的 11 个组合, 占 18.7%。无优势 ( $F_1$  值等于双亲平均值) 的一个组合, 占 1.7%。 $F_1$  粒重表现与双亲有密切的关系, 一般看来双亲粒重差数越大,  $F_1$  粒重的优势率也就越高, 超大亲组合数逐渐减少。

**表 1 不同粒重亲本杂交  $F_1$  粒重优势表现**

双亲千粒重 差数 (克)	正 向 优 势 %						负 向 优 势 %			无 优 势	
	组 合 数	变 幅 %	平 均	其 中: 超 大 亲			组 合 数	变 幅 %	平 均	组 合 数	变 幅 %
				组 合 数	变 幅 %	平 均					
0~5.0	22	0.2~38.8	6.79	14	1.1~36.8	15.86	5	-0.2~-2.88	-1.31	1	0
5.1~10.0	17	0.8~38.9	10.72	8	1.1~25.7	14.25	1	-5.63	-5.63		
10.1~15.0	5	1.0~34.3	15.49	2	13.8~13.9	13.85	5	-4.3~-8.4	-6.82		
15.1~20.0	3	0.8~30.6	11.61	1	2.9	2.90					
合计或变幅	47	0.2~38.9		25	1.1~36.8		11	-0.2~-8.4		1	
平 均			9.50			14.67			-4.21		

**3.  $F_1$  粒重与亲本粒重的关系:**  $F_1$  粒重与双亲平均粒重有显著的相关性。根据 44 个组合的分析结果表明,  $F_1$  粒重受双亲平均粒重的制约。 $F_1$  粒重与双亲平均粒重的相关系数为 0.6926, 呈显著相关。回归系数为 0.7932, 即双亲平均粒重每增加或减少一克,  $F_1$  的千粒重也随之增加或减少 0.7932 克, 这样我们就可以用双亲粒重的平均值来预测  $F_1$  千粒重可能出现的范围。

79-1292"  $F_2$  千粒重分离变幅从 10.9~62.0, 呈连续变异 (表 2), 正向和负向超亲同时存在, 超大亲优势十分明显, 介于双亲之间的个体只有 15.3%, 由于双亲粒重差数较小, 所以  $F_2$  粒重的变异系数也较小为 14.53%。

**二、 $F_2$  粒重遗传的表现:**

**1.  $F_2$  粒重的连续变异和超亲遗传现象:** 我们分析了用不同粒重亲本杂交的 15 个  $F_2$  组合, 其中有 大粒×大粒, 小粒×小粒及大粒×小粒等三种类型组合。

大粒×小粒组合, 如“松 79-1292×克 79-336”和“克 76-364×克 78-123”两组合,  $F_2$  千粒重分离变幅分别为 10.8~62.0 和 10.4~61.4, 呈连续变异, 正向和负向超亲同时存在, 超大亲优势明显高于“大粒×大粒”类型组合, 介于双亲之间的个体数也显著增加, 分别为 65.6%和 69.4%, 由于双亲粒重差数较大, 所以  $F_2$  粒重变异系数也较大, 分别为 26.08%和 23.20%。

大粒×大粒组合, 如“克 76-364×松

综上所述,  $F_2$  粒重的分离呈连续变异。

表 2 不同粒重亲本杂交 F<sub>2</sub> 千粒重分离状况

组 合	千粒重 (克)		占 %		10.1	15.1	20.1	25.1	30.1	35.1	40.1	45.1	50.1	55.1	60.1	F <sub>2</sub> 千粒重		双亲平均 (克)	F <sub>2</sub> 变幅	变异系数 O.V%
	15.0	20.0	25.0	30.0	35.0	40.0	45.0	50.0	55.0	60.0	65.0	平均(克)	差数(克)							
松 1-1153(38.6) × 松 79-1292(32.2)		2.24	3.37	12.04	27.17	35.85	15.41	2.80	0.56	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	35.3	6.4	35.4	15.2~61.9	18.15
克 76-364(34.0) × 松 79-1292(32.2)	0.56	0.28	2.51	8.35	36.49	44.84	5.29	0.84	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	34.8	1.8	33.1	10.9~67.0	14.53
克 78-123(22.9) × 克 79-336(21.8)	1.19	4.19	29.95	29.64	28.44	5.39	0.60	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	27.4	1.1	22.4	12.5~51.3	20.41
松 1-1153(38.6) × 松 79-2263(24.6)	0.56	2.50	17.22	28.88	31.39	13.06	4.44	1.67	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	30.2	14.0	31.6	14.1~54.3	20.96
松 79-1292(32.2) × 克 79-336(21.8)	0.83	8.61	27.23	36.67	16.96	3.61	2.22	2.22	1.11	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	27.6	10.4	27.0	19.8~62.0	26.08
克 76-364(34.0) × 克 78-123(22.9)	0.56	9.46	23.68	33.71	25.35	4.45	1.11	0.84	0.42	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	27.9	11.1	28.5	10.4~61.4	23.20
克 79-336(21.8) × 松 79-2263(24.6)	1.96	15.36	51.95	21.51	5.87	2.23	0.84	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	23.8	2.8	23.2	11.0~48.8	21.21
松 1-1153(38.6) × 克 79-336(21.8)	0.57	2.23	15.36	34.08	29.89	11.45	3.35	2.79	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	30.2	16.8	30.2	12.3~51.5	20.76
松 79-1292(32.2) × 松 79-2263(24.6)	0.28	0.28	8.40	24.09	32.77	22.97	6.44	2.24	1.41	0.84	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	33.1	7.6	28.4	11.6~62.3	20.59
克 76-364(34.0) × 松 79-2263(24.6)	1.12	2.79	9.47	21.17	35.93	24.51	5.01	0.56	0.56	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	31.6	9.4	29.3	12.7~44.0	20.40
松 79-1292(32.2) × 克 78-123(22.9)	1.12	3.63	19.27	41.06	25.42	6.98	0.84	0.56	0.56	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	28.6	9.3	27.6	12.5~63.3	21.20

正、负向超亲同时存在, 分离情况与双亲粒重的差数有关, 差数越大, 变异系数就愈大, 居于双亲之间的类型也就愈多。双亲差数小的组合,  $F_2$  出现正向超亲的比例大。

2. 粒重具有较高的遗传力: 通过对  $F_2$  15 个组合广义遗传力的估算, 可以看出粒重的遗传力是比较高的, 15 个组合的广义遗传力平均值, 即  $h^2(\%) = 61.98\%$  (见表 3)。这说明粒重这一性状的遗传因素在表现型中占有较大的成分, 受环境条件变化影响较小, 遗

传传递力较强, 在早期世代选择有较高的效果。但这一性状的遗传力在不同粒重的组合中表现出的差异是十分明显的。如“松 79-1292 × 松 79-2263”的遗传力较高即为:  $h^2(\%) = 81.10\%$ , 而“克 79-364 × 松 79-123”的遗传力较低,  $h^2(\%) = 65.74\%$ , 组合间粒重遗传力的差异, 其原因在于前一组合的双亲变异系数较小, 粒重的遗传性比较稳定, 受环境条件影响变化较小, 因而遗传力较高。后一组合情况则相反, 双亲变异系数较大,

表 3  $F_2$  15 个组合广义遗传力估值

组 合	遗 传 方 差 $\sigma_g^2$	表 型 方 差 $\sigma_p^2$	遗 传 力 % $h^2$	位 次
克 76-364 × 克 79-336	15.0485	29.1800	51.57	11
克 78-123 × 松 79-2263	9.5267	18.7400	50.84	12
松 1-1153 × 克 79-336	24.9124	39.5624	62.97	10
克 76-364 × 松 1-1153	11.8909	30.2824	39.27	15
松 79-1292 × 克 79-336	41.9150	52.0100	80.59	2
松 1-1153 × 松 79-2263	28.3532	42.0032	67.50	5
克 76-364 × 松 79-1292	12.2165	26.0530	46.89	13
松 79-1292 × 克 78-123	27.4251	37.3451	73.43	3
克 78-123 × 克 79-336	25.4883	35.7033	71.39	4
松 1-1153 × 克 78-123	12.3331	26.8081	46.01	14
克 76-364 × 松 79-2263	22.7502	35.8846	63.41	9
松 1-1153 × 松 79-1292	27.3789	41.7339	65.60	7
克 79-336 × 松 79-2263	16.2310	25.6210	63.35	8
克 76-364 × 克 78-123	26.7825	40.7390	65.74	6
松 79-1292 × 松 79-2263	39.0131	48.1081	81.10	1
平 均			61.98	

粒重的遗传性不太稳定, 因而遗传力较低。由此看来粒重遗传力的大小与亲本性状的稳定性有一定的关系。

### 3. 不同亲本对 $F_2$ 粒重的影响:

(1) 不同粒重亲本对  $F_2$  粒重影响不同: 从表 4 可以看出,  $F_2$  粒重的分离情况因双亲的粒重不同而异。  $F_2$  平均粒重介于双亲之间或略高于大亲, 双亲粒重差数小的组合, 如

在“大粒 × 大粒”类型组合中的“克 76-364 × 松 79-1292”和“克 76-364 × 松 1-1153”, 在“小粒 × 小粒”类型组合中的“克 78-123 × 松 79-2263”和“克 78-123 × 克 79-336”等组合分离出超大亲类型较多, 占 51.27~80.54%; 介于双亲之间的占 7.48~35.29%; 小于双亲的占 10.37~26.35%。双亲粒重差数大的组合, 如在“大粒 × 小粒”类型组合中的“克

表 4

不同粒重亲本杂交  $F_2$  粒重的表现

1983 年

组合类型	组合	双亲千粒重 (克)				$F_2$ 粒 重							
		$P_1$	$P_2$	平均	差数	调查株数	平均粒重 (克)	超大亲		中间型		小于小亲	
								株数	%	株数	%	株数	%
大粒 × 大粒	克 76-364 × 松 79-1292	34.0	32.2	33.1	1.8	359	34.8	223	62.12	55	15.32	81	22.56
	克 76-364 × 松 1-1153	34.0	38.6	36.3	4.6	357	38.9	194	54.34	126	35.29	37	10.37
小粒 × 小粒	克 78-123 × 松 79-2263	22.9	24.6	23.8	1.7	353	25.2	181	51.27	79	22.38	93	26.35
	克 78-123 × 克 79-336	22.9	21.8	22.4	1.1	334	23.4	269	80.54	25	7.48	40	11.98
大粒  × 小粒	克 76-364 × 松 79-2263	34.0	24.6	29.3	9.4	359	31.6	140	38.99	175	48.75	44	12.26
	松 79-1292 × 克 78-123	32.2	22.9	27.6	9.3	358	28.6	64	17.88	249	69.55	45	12.57
	松 1-1153 × 克 79-336	38.6	21.8	30.2	16.8	356	30.2	39	10.96	270	75.84	47	13.20

76-364 × 松 79-2263”、“松 79-1292 × 克 78-123”和“松 1-1153 × 克 79-336”等组合,双亲粒重差数为 9.3~16.8 克,  $F_2$  分离出中间型多,占 48.75~75.84%;超大亲和小于小亲的分别占 10.96~38.99%和 12.26~13.20%。由此可见,一般双亲粒重差数小,  $F_2$  出现超大亲类型较多,差数大的则小,因此,在选用亲本时要注意双亲粒重大小及遗传传递力大小的搭配。在早熟高产育种中,则应多利用大粒型亲本,以期达到通过提高粒重而获得高产的目的。

(2) 小亲对  $F_2$  平均粒重的影响;如前所述,虽然各类型组合  $F_2$  平均粒重介于双亲之间或略高于双亲平均值,但小粒亲本对  $F_2$  平均粒重是有影响的。从表 4 可以看出:大粒品种克 76-364 (千粒重 34.0 克)与小粒品种松 79-2263 (千粒重 24.6 克)杂交,  $F_2$  平均粒重为 31.6 克;而克 76-364 与大粒品种松 1-1153 (千粒重 38.6 克)杂交,  $F_2$  平均粒重为 38.9 克,后者较前者,亦即“大粒 × 大粒”较“大粒 × 小粒”的  $F_2$  平均粒重高 7.3 克,可见小粒亲本对  $F_2$  平均粒重是有较大影响的。

## 讨 论

1. 春小麦的粒重基本上属于数量性状,受多基因控制。采用粒重不同的亲本杂交  $F_2$  粒重分离是十分广泛的。从超大亲到中

间型直至小于小亲等各种类型,表现出连续变异,并出现正、负超亲遗传现象。因此在选用亲本时在注意双亲粒重大小及遗传传递力大小搭配的同时,还要在选育大粒类型亲本配制组合时,注意组合类型的选择,一般可从“大粒 × 大粒”或“大粒 × 小粒”的后代中选择更大的类型,但采用“大粒 × 大粒”类型组合的把握性更大些。

2. 春小麦粒重具有较高的遗传力,且遗传传递力较强,因此在杂种  $F_1$  倾向大现象明显,多数组合有较强的优势;  $F_2$  出现超大类型,在早期世代对于大粒型的选择是有效的,一般  $F_1$  和  $F_2$  选择大粒类型,其后代仍然是大粒的。

3. 粒重不同的亲本对杂种后代( $F_1$  和  $F_2$ )粒重的影响较大,一般组合的杂种后代受大粒亲本影响较大,但也要注意小粒亲本的制约作用和对  $F_2$  平均粒重的影响。 $F_1$  和  $F_2$  粒重与双亲粒重的平均值关系较大,所以在配制组合时应考虑双亲粒重差数要小,同时平均值要大,这就为在后代中选择大粒型提供了较大的机率。

4. 粒重是构成小麦产量的因素之一,而粒重的形成,是内因(品种本身)和外因(环境条件)互相作用的结果。就品种本身而言,粒重形成与植株营养体大小有直接关系,一般来说,营养体大的干物质积累就多,粒重就

大。前人研究指出了粒重和粒数一般呈负相关，所以在选择大粒型时要注意营养器官与生殖器官之间，穗粒数多少与大小之间的协调关系。也要注意不同年度间由于环境条件的不同，而造成粒重的差异，对粒重大小选择的影响。在哈尔滨生态条件下选择早熟大粒型品种时，应注意选择生育前期抗旱，发育较慢，株高一米左右，生育后期发育较快的早熟大粒单株较为适宜。

## 参 考 文 献

- [1] 庄巧生等：1963，冬小麦亲本选配的研究。作物学报 2(2):117-129。
- [2] 北京师范大学生物系数学系数量遗传研究组：1978，冬小麦数量性状遗传力的初步研究。遗传学报5(2):147-152。
- [3] 刘洪岭：1980，冬小麦杂种后代(F<sub>1</sub>、F<sub>2</sub>)粒重遗传的初步分析。作物学报 6(2):125-129。
- [4] 牟淑莲：1982，春小麦品种产量与其他性状的遗传相关。黑龙江农业科学 4:10-14。

# 新杀菌剂丁二酸铜防治 果树病害药效试验\*

袁甫金 罗坤伦 安凤岐 郭庆增 梁惠民 赵春荣  
王兆敏 李纪红 叶天德 刘光亮 张义周 任守富

目前，我省发展果树生产主要威胁来自两个方面，一是冻害，二是病害。在病害中以苹果腐烂病、苹果黑星病、李子红点病危害较重，至今没有理想药剂。DT(又称丁二酸铜)是一种杀菌剂，1979~1981年对上述三种病害进行了防治试验，结果简要总结如下。

## 一、室内杀菌测定

### (一) 苹果腐烂病

#### 1. 杀菌丝

将田间用DT不同浓度划道治疗过的病皮取回，切成长1厘米，宽0.5厘米的小块，在无杂菌的条件下用0.1%升汞水消毒后用无菌水冲洗三次，然后，接入洋菜培养基上，在28℃左右的温箱内培养一周，检查发病块数，结果看出对病皮内的菌丝体，DT10~30倍液，杀菌效果均为100%，50倍液的杀菌效果明显下降。

## 2. 抑制孢子萌发

将苹果腐烂病菌的孢子溶于10%苹果树皮煎汁中做成孢子液，每个视野(15×20)有孢子100个以上，另外，用10%苹果树皮煎汁分别配成DT(有效成分30%)50、100、500、1000倍液，然后将每个浓度的DT树皮煎汁滴2~3滴到凹玻片上，并加入少量的树皮煎汁~孢子液，每个浓度三个玻片，放入28℃恒温箱内进行发芽试验，以10%树皮煎汁~孢子液为对照，经24小时镜检，每个玻片查200个左右的孢子，统计发芽率共做三次(见表1)，镜检结果证明，苹果腐烂病菌孢子在DT200倍液中，即在有效成分0.15%的溶液中没有一个是发芽，为了证实不发芽的孢子是被药剂抑制，还是已经杀死，又将这

\* 袁甫金(省农科院园艺所)、罗坤伦(哈尔滨市果树场)、安凤岐、郭庆增(宾西果树场)、梁惠民、赵春荣(双城果树场)、王兆敏、李纪红(笔架山农场)、叶天德、刘光亮(佳木斯市四丰山园艺场)、张义周(大庆市嫩黄山果园)、任守富(佳木斯市磐石山果树场)。