

# 春小麦杂种后代株高及穗下各节间遗传特性的研究

周晓震 王世恩 于世选

(黑龙江省农科院育种所)

许多研究表明,小麦株高及穗下各节是遗传力较高,稳定性强,与产量有显著相关的性状。祁适雨等分析我省三十、五十、六十、七十年代的58个小麦品种表明:七十年代育成的品种各节间长度均低于其它各时期育成的品种,其中以穗茎节降低的最多,大约较农家品种降低了8厘米,株高也随之变矮。植株高度和各节间长度是决定产量的重要因素之一,植株高,重心上移,易倒伏,会造成产量下降;植株过矮,没有一定的营养体,光合产物积累少,而且不抗旱,不能获得较高的产量。株高在合理范围内(80—100厘米)能获得最佳产量。我省七十年代育成的品种,株高逐步趋于合理,加上其它性状的改善,使产量较农家品种提高54.8%。本文对小麦不同株高类型的品种(系)进行杂交,对后代株高和植株各节的遗传特性及节间长度对株高的影响进行了初步研究,试图增加小麦亲本选配和后代选择的预见性。

## 材料和方法

本试验于1983—1985年在育种所试验地进行。1983年选用我省种植面积较大的不同株高类型品种或品系:克旱6号,克丰3号,克涝2号,龙麦11号,龙麦13号,克杆80—10,克杆383和克杆374等8个配制16个杂交组合;1984年繁殖 $F_1$ 种子;1985年种植 $F_1$ 、 $F_2$ 代和各亲本。试验田随机区组排

列,三次重复。杂种一代和各亲本每区选取正常生长植株10株, $F_2$ 代随机选取30株进行考种。

考种结果进行了显著性测定和性状间的相关回归分析,并计算了各组合的杂种优势。计算杂种优势采用下列公式:

$$1. \text{杂种优势}(\%) = \frac{F_1 \text{平均值} - \text{双亲平均值}}{\text{双亲平均值}} \times 100$$

$$2. \text{超亲优势}(\%) = \frac{F_1 \text{平均值} - \text{大值亲本平均值}}{\text{大值亲本平均值}} \times 100$$

$$3. \text{优势指数}(\%) = \frac{F_1 \text{平均值}}{\text{双亲平均值}} \times 100$$

为方便起见用 $L_1 \rightarrow$ 表示穗下第一节间; $L_2 \rightarrow$ 表示穗下第二节间; $L_3 \rightarrow$ 表示穗下第三节间; $L_4 \rightarrow$ 表示穗下第四节间。

## 结果与分析

### 一、杂种一代优势表现

表1  $F_1$ 杂种优势表现

项 目 \ 性 状	株高	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$
杂种优势(%)	2.206	2.7	16.3	30.6	26.1
超亲优势(%)	-4.46	-5.4	8.3	14.4	8.32
优势指数	102.2	102.7	116.3	130.8	126.1

表1表明,所分析的五个性状中除株高和穗下第一节为负向超亲优势外,大多数组

合  $F_1$  代的株高及穗下第一节均小于大值亲本, 这对选育 80—100 厘米中秆品种是有利的。其他性状均为正优势, 穗下第 2、3、4 节间均有增长的趋势, 在选育中秆抗倒的品种时, 对下部节间长短应引起注意。各性状杂种优势表现的顺序为: 穗下第三节 > 穗下第四节 > 穗下第二节 > 穗下第一节 > 株高。

表 2  
 $F_1$  株高及植株各节优势的显著性测验

项 目	株高 (cm)	$L_1$ (cm)	$L_2$ (cm)	$L_3$ (cm)	$L_4$ (cm)
杂种一代	84.09	35.99	35.2	20.02	7.93
$F_1$ 双亲平均值	82.41	35.13	30.33	15.65	6.48
T 值	0.6705	0.6346	4.6275	5.5865	4.5512
显著程度			极显著	极显著	极显著

$$N-1=15 \quad t_{0.05}=2.131, \quad t_{0.01}=2.947$$

从表 2 可以看出, 所研究的 5 个性状表现出不同程度的杂种优势,  $F_1$  代与双亲平均值的差异仅穗下第 2、3、4 节达到极显著水准。 $F_1$  代株高及穗下第一节与双亲平均值间差异不明显, 穗下一节的  $F_1$  代表型值与双亲平均值非常接近, 仅差 0.86 厘米。可见两个亲本杂交时, 可根据双亲株高及穗下第一节的平均值来确定  $F_1$  的表型值。 $F_1$  代植株的穗下第 2、3、4 节均有显著增高, 应在选种中适当控制, 以防倒伏。

### 二、杂种一代优势与亲本的相关性

#### 1. 杂种一代优势与双亲平均值的相关及回归

根据上述 5 个性状的分析资料, 分别计算其相关系数、回归系数并建立回归方程。

表 3  $F_1$  与双亲平均值的相关和回归

性状	相关系数 (r)	回归系数 (b)	回归方程 ( $\hat{Y}=a+b\bar{X}$ )
株高	0.9447**	0.8134	$\hat{Y}=17.06 \pm 0.8134\bar{X}$
$L_1$	0.6198**	0.7535	$\hat{Y}=9.53 \pm 0.7535\bar{X}$
$L_2$	0.8175**	0.9321	$\hat{Y}=6.93 \pm 0.9321\bar{X}$
$L_3$	0.5148**	0.3367	$\hat{Y}=14.75 \pm 0.3367\bar{X}$
$L_4$	0.1818	0.1028	$\hat{Y}=7.26 \pm 0.1028\bar{X}$

表 3 表明, 杂种一代的植株高度、穗下第一、二、三节间长与双亲平均值具有明显的正相关。经测验株高与穗下第二节间、第三节间长的相关系数达到极显著水准; 与穗下第一节间长的相关系数达显著水准; 与穗下第四节节间长无显著相关。

从上表也看出, 可通过回归方程从双亲平均值预测其杂种一代上述性状的变异范围。例如: 表中穗下第一节的长度,  $F_1$  与双亲平均值的相关系数  $r=0.6198^{**}$ , 回归系数是 0.7535; 这说明, 双亲平均值每增加 1 厘米, 杂种一代则相应的增加 0.7535 厘米。由此可见, 只要知道双亲高度的平均值, 就可预见  $F_1$  代的植株高度, 提高了亲本选配的预见性。

#### 2. 杂种一代与大值亲本的相关与回归

表 4  $F_1$  与大值亲本的相关回归

性状	相关系数 (r)	回归系数 (b)	$\hat{Y}=a \pm b\bar{X}$
株高	0.9447**	0.5491	$\hat{Y}=35.42 \pm 0.5491\bar{X}$
$L_1$	0.5839**	0.5236	$\hat{Y}=15.94 \pm 0.5236\bar{X}$
$L_2$	0.6654**	0.9580	$\hat{Y}=4.04 \pm 0.9580\bar{X}$
$L_3$	0.4279	0.3083	$\hat{Y}=14.55 \pm 0.3083\bar{X}$
$L_4$	0.1848	0.1081	$\hat{Y}=7.12 \pm 0.1081\bar{X}$

表 4 表明: 杂种 1 代株高, 穗下第一节、穗下第二节与大值亲本的相关和回归系数呈正相关, 显著程度达显著或极显著。因此, 在亲本选配中, 应注意对这三个性状的选择。

#### 3. 杂种一代与双亲各节间的比较

从供试的 16 个组合杂种一代的株高、穗下 1、2、3、4 节等性状与亲本间的比较可以看出, 大多数组合  $F_1$  代的株高与穗下第一节表型值介于双亲之间, 在选配亲本时杂种一代的株高与穗下第一节可以认为是双亲的平均值。穗下第 2、3、4 节几乎全是超矮亲, 这为后代选育适合的植株高度提供了重要依据。

#### 4. 杂种 2 代 $L_1$ 与双亲间的比较

穗茎节长短直接关系到能否支撑成熟时麦穗的重量, 该性状的遗传特性研究对后代

表 5

F<sub>1</sub>株高及植株各节的表现

F <sub>1</sub> 表现 株高及各节		超矮亲	同矮亲	介双亲之间	同高亲	超高亲
株高	组合数	0	0	14	1	1
	所占比例 (%)	0	0	87.5	6.25	6.25
L <sub>1</sub>	组合数	0	1	12	1	2
	所占比例 (%)	0	6.25	75.0	6.25	12.5
L <sub>2</sub>	组合数	16	0	0	0	0
	所占比例 (%)	100	0	0	0	0
L <sub>3</sub>	组合数	16	0	0	0	0
	所占比例 (%)	100	0	0	0	0
L <sub>4</sub>	组合数	15	0	1	0	0
	所占比例 (%)	93.75	0	6.25	0	0
总趋势	组合数	47	1	27	2	3
	所占比例 (%)	58.75	1.25	33.75	2.5	3.75

表 6

植株L<sub>1</sub>节在F<sub>2</sub>代的分离情况

项 目 组合名称		F <sub>2</sub> 各表型所占株数及百分比					调查株数
		超矮亲	同矮亲	介双亲之间	同高亲	超高亲	
克早6号×龙麦13	株数	36	7	11	7	29	90
	所占 (%)	40	7.8	12.2	7.8	32.2	
克早6号×克杆80—10	株数	38	3	27	9	21	98
	所占 (%)	38.8	3.06	27.6	9.18	21.4	
克早6号×克杆383	株数	39	3	28	7	13	90
	所占 (%)	43.3	3.3	31.1	7.8	14.4	
克早6号×龙麦11	株数	41	1	21	6	20	89
	所占 (%)	46.06	1.12	23.6	6.74	22.47	
克游2号×龙麦13	株数	89	0	0	0	1	90
	所占 (%)	98.9	0	0	0	1.11	
克游2号×克杆80—10	株数	30	2	37	1	15	85
	所占 (%)	35.29	2.35	43.53	1.18	17.65	
克游2号×克杆383	株数	42	0	26	10	11	89
	所占 (%)	47.19	0	29.21	11.24	12.36	
克游2号×龙麦11	株数	27	2	46	4	10	89
	所占 (%)	30.34	2.25	51.69	4.49	11.24	
克丰8号×龙麦13	株数	22	5	21	2	37	87
	所占 (%)	25.29	5.75	24.14	2.30	42.53	
克丰3号×克杆80—10	株数	24	0	4	0	59	87
	所占 (%)	27.59	0	4.60	0	67.82	
克丰8号×克杆383	株数	21	1	7	1	29	59
	所占 (%)	35.59	1.69	11.86	1.69	49.15	
克丰3号×龙麦11	株数	24	0	1	1	38	64
	所占 (%)	37.5	0	1.56	1.56	59.38	
克杆374×龙麦13	株数	27	0	42	5	15	89
	所占 (%)	30.34	0	47.19	5.62	16.85	
克杆374×克杆80—10	株数	9	4	73	1	0	87
	所占 (%)	10.34	4.6	83.9	1.15	0	
克杆374×克杆383	株数	16	6	48	4	14	88
	所占 (%)	18.18	6.82	54.55	4.55	15.91	
克杆374×龙麦11	株数	21	5	22	5	34	87
	所占 (%)	24.14	5.75	25.29	5.75	39.08	
总趋势	株数	506	39	414	63	346	1368
	所占 (%)	36.99	2.85	30.26	4.61	25.29	

植株选拔甚为必要,故我们研究了上述组合 $F_2$ 代植株穗下茎节 $L_1$ 的分离情况。从表6可以看出,这些组合超矮亲的后代共506株占36.99%,介于双亲之间的共414株,占30.26%;超高亲的共346株,占25.29%;超双亲的共有852株,占62.28%,而同矮亲或同高亲的植株较少。根据我省小麦育种的实际情况,如:选早熟类型,株高可偏矮,选晚熟类型株高可偏高些,中熟类型株高要适中。从 $F_2$ 代分离的情况看,早熟类型可在超矮亲

类型中选择,中熟类型可在介于双亲之间的类型中选择、晚熟类型可在超高亲类型中选择。通过几代的定向选择,定能选出我们所需要的类型。

### 参考文献

- [1] 魏菱中等:小麦植株高度的结构分析,南京农学院学报1983年,第1期
- [2] 祁适雨等:小麦品种株高构成指数的分析,黑龙江农业科学1986年,第1期
- [3] 祁适雨:春小麦育种及其品种演变,中国农业科学1984年,第2期

# 大豆杂种第一代叶片叶绿素优势的研究

张桂茹 栾晓艳 杜维广

(黑龙江省农科院大豆所)

## 提 要

该研究是用三对互交组合对大豆杂种第一代叶绿素含量优势进行研究。其结果表明,叶绿素含量仅有微弱的正向优势,可以认为并无明显的杂种优势;低的叶绿素含量和高的叶绿素a含量在某些组合中具有一定显性作用; $F_1$ 代叶绿素杂种优势构成主要与亲本的特殊亲和力和有关。

大豆杂种优势是普遍存在的[1],但有关研究多在农艺性状上进行,对其生理性状是否也存在杂种优势研究较少。本试验研究大豆高光效品系与低光效品系杂交组合, $F_1$ 代叶片叶绿素含量优势情况。其目的是明确大豆杂种第一代叶片叶绿素含量的优势情况,为开展 $F_1$ 代优势与其它各世代间的关系打下初步基础。

## 材料与方法

本试验所用材料是1985年配制的高光效

×低光效三对互交组合(表1),1986年种植在 $F_1$ 代培育圃。行长3米,株距15厘米,采用一般田间管理方法。在结荚期测定各组合亲本和 $F_1$ 代植株叶片叶绿素含量,其方法是将每组合选择5株代表植株,分上、中、下三部位,重复三次,用80% 酞酐提取的Arnon方法测定其上、中、下三部位叶片(上:从植株上部数第2—3片;中:中间叶片;下:从子叶痕向上数第3—4片叶)的叶绿素含量。将叶绿素含量测定数值,用下列公式进行杂种优势的估计。

### 1. 与亲本平均对比优势指数

$$\frac{\bar{F}}{\bar{MP}} \times 100 \quad \bar{F} = \text{杂种第一代平均值}$$

$$MP = \text{两亲本平均值}$$

### 2. 与较高亲本对比优势指数

$$\frac{\bar{F}}{\bar{P}_n} \times 100 \quad \bar{P}_n = \text{较高亲本的平均值}$$

$$3. \text{优势率} = \frac{\bar{F} - \bar{MP}}{\bar{MP}} \times 100$$

$$4. \text{真正杂种优势} = \frac{\bar{F} - \bar{P}_n}{\bar{P}_n} \times 100$$