

分为生长、分化和发育阶段。我国学者则将其归为生长与分化两个方面。本试验第6叶叶面积变化及5~6叶叶耳距的变化中可见,在进入营养生长与生殖生长并进阶段后,光照长度对生长与发育间的关系有很大影响,随着光照长度的增加,发育逐渐占据主导地位。随光照长度的减小,生长则占据主导地位。

### 三、关于叶数多少与春化阶段低温效应大小的关系

关于春化阶段,国内外学者根据研究结果作了比较详尽的论述:“小麦自种子萌发以后,需要经过一定时间的低温条件,才能形成结实器官,这段时间叫春化阶段”;“小麦春化阶段中,生长锥只能分化叶、分蘖芽、尚未伸长的茎节和节间等营养器官的原基”;“小麦通过春化阶段、进入光照阶段的标志,是茎生长锥的伸长,茎生长锥伸长时,不再分化出叶片原基和分蘖芽的原基”。

根据这些经典理论,小麦主茎叶片总数是由春化阶段决定的。而在本研究中可以看到,经春化处理春化阶段结束,但生长锥尚未伸长的材料给以不同光照处理,其主茎出叶

总数发生变化。据此,我们能否这样认为:“经充分春化处理的材料,虽在激素水平上已经通过春化阶段,但是在形态建成水平上尚未通过。这时若给以充分的光照,可以使其顺利进入下一个发育阶段,若在此时给以短光照,则这种短光会促进和延长叶原基的分化速度和时间,即产生短日春化效应。”

### 参 考 文 献

- [1] 肖志敏:春小麦不同光温反应型与生态育种关系,黑龙江农业科学,1992(4)
- [2] 苗果园等:小麦品种温光反应与主茎叶数的关系,作物学报,1992,18(5)
- [3] 金善宝主编:中国小麦栽培学上册,农业出版社,1960
- [4] тл、李森科[苏]:春化作用的理论基础,科学出版社,1965
- [5] 苗果园等:小麦温光发育类型的研究,北京农学院学报,1988,3(2)
- [6] 闫润涛、张锦熙:关于小麦对温、光反应特征的综述,国外农学—麦类作物,1984,5(6)
- [7] 胡承林等:小麦通过春化的形态指标及温光组合效应,北京农学院学报,1988,3(2)

## 春小麦主要农艺性状配合力及遗传力的初步分析

何元龙 韩文英 朱柳林

(黑龙江八一农垦大学)

**摘要** 为了解春小麦品种主要性状的遗传力和杂交亲本的配合力,按 Griffing 第二种的双列杂交设计方案对8个春小麦品种的6个主要性状进行了配合力测定。结果为,6个性状的两种配合力的方差均达5%显著水准,一般配合力方差明显大于特殊配合力方差。不同亲本、不同性状的配合力差异较大。一般讲,某个性状值高,其一般配合力也高。同时还估算了6个主要农艺性状的广义遗传力和狭义遗传力。

在春小麦育种中,正确地运用亲本配制 杂交组合,是育种成败的关键。小麦杂交亲本

的性状大多是数量性状,对环境条件的反应比较敏感,后代选择比较困难。因此,对亲本性状的遗传机制了解不清楚,仅以亲本的表现型进行组合选配,给育种工作带来一定的盲目性。1942年 Sprague 和 Tatun 提出了配合力的概念,即一般配合力(gca)和特殊配合力(sca)。一般配合力主要由基因加性效应所决定,能够稳定地遗传,所以亲本诸性状一般配合力的大小,在育种中具有重要意义。特殊配合力由基因显性、上位性及基因与环境的相互作用效应所决定,它只能在两系杂交后才表现出来,而不能在上、下代之间稳定遗传,然而它可以为杂交小麦优良组合的选育提供依据。所以,不少前人对配合力进行了研究<sup>[1-5]</sup>。双列杂交是人们普遍采用的一种分析配合力的杂交方案。双列杂交的设计方案较多,而以 Griffing (1956)归纳的双列杂交设计方案应用的较为广泛。以往小麦配合力的研究中,以冬麦为研究材料的居多,而用春麦为研究材料的较少。本文利用8个春小麦品种(系)双列杂交统计分析结果,探讨了春小麦6个主要农艺性状的配合力和遗传力。

## 材料和方法

1988年选用性状间有明显差异的8个小麦品种(系):86-2911、85-1016-2、86-

2664、86-6050、86-4281、93木粒、星丸3号、亮旱9号共配制28个组合(不包括反交)。F<sub>2</sub>加亲本共有 $\frac{1}{2}P(P+1)=26$ 个材料,于1989年种植。试验在本校小麦育种地进行,采用随机区组排列,三次重复,每小区1行,行长2米,行距0.3米,株距0.1米,每小区收获5株。室内风干后考察株高、主穗穗长、主穗小穗数、主穗粒数、主穗粒重、千粒重6个对产量密切相关的主要农艺性状。所得结果按 Griffing 的第二种设计方案进行统计。

## 试验结果

### (一)亲本性状的配合力分析

#### 1. 方差分析

各性状一般方差分析结果(表1)表明,本试验模型I与模型II的F值均达极显著水准。因此有必要估计各品系的配合力效应。6个性状配合力效应的方差分析结果(表2)表明,除主穗小穗数、千粒重特殊配合力的方差达到显著水准外,其余均达到极显著水准。谭蕴之等<sup>[2,4]</sup>曾报道,小麦一般配合力方差大于特殊配合力方差,本试验也有同样的结果,可以认为,所研究的6个性状的加性效应比非加性效应更为重要。

表1

六个性状的一般方差分析

变异来源	株高	主穗穗长	主穗小穗数	主穗粒数	主穗粒重	千粒重
重复	772.93	16.47	3.40	148.47	0.38	288.73
组合	1400.90	9.76	15.71	383.89	0.95	291.22
重复×组合	140.16	1.79	1.82	140.42	0.27	154.63
误差	10.67	0.64	3.50	54.58	0.15	67.26
模型I	131.28*	15.25*	10.47*	147.03*	0.83*	25.09**
模型II	10.90**	5.45**	8.63**	2.73*	3.52**	1.88**

注: \* 达到5%显著水准, \*\* 达到1%显著水准,下同。

#### 2. 配合力分析

本试验亲本各性状一般配合力效应值及其差异显著性见表3。从表3可知同一性状

不同亲本的一般配合力效应差异较大,同一亲本不同性状的一般配合力效应也不一样,说明不同亲本的各种性状都具有它的特点。

4 表

从表中可以看出, 86-2664 的 6 个性状都具有正向效应, 其主穗穗长和主穗粒数的一般配合力的效应值比其它亲本一般配合力效应值大, 具有较高的配合力。86-2911, 除株高具有负向效应(负向效应为矮秆效应)外, 其余性状均为正向效应, 尤其主穗粒重和主穗粒数的一般配合力效应值为第 1 位和第 2 位。千粒重的一般配合力的效应值以 86-6050 为最高, 其次为 93 大粒、85-1016-2。其它亲本也各具特点, 性状间具有不同的—

學 8 JK 製 12-1101-12

般配合力效应,可供亲本选择时参考。

各组合的特殊配合力估算结果见表4。

从表4可以看出,株高以86-2911×86-6050的特殊配合力最高,以86-4281×93大粒的特殊配合力最低。主穗穗长以86-4281×93大粒的特殊配合力最高,以86-6050×93大粒的特殊配合力最低。主穗小穗数以86-2664×93大粒的特殊配合力最高,以86-6050×93大粒的特殊配合力最低。主穗粒数以86-4281×93大粒的特殊配合力最高,以86-2664×克旱9号的特殊配合力最低。主穗粒重以86-2911×86-6050的特殊配合力最高,以85-1016-2×旱九3号的特殊配合力最低。千粒重以86-2911×86-2664的特殊配合力最高,以85-1016-2

×86-6050的特殊配合力最低。总之,各亲本性状的特殊配合力在F<sub>2</sub>代的不同组合间表现明显不同,这是利用杂种优势具有最高优势和最好杂交组合的依据,也是杂交育种选择亲本组配组合的主要依据。

某一亲本特殊配合效应的方差大小则反映在一系列杂交组合中该亲本性状遗传的整齐程度。方差越大,性状的不平衡程度越大,选择突破性的机会越多。本试验调查的特殊配合力方差见表5。从表5可以看出,主穗粒重和千粒重特殊配合力方差最大的亲本为86-2911,表明以它为亲本,可能出现产量很高的突破性组合。从杂交组合的特殊配合力效应来看,86-2911×86-6050主穗粒重的特殊配合力效应最大( $sca=0.33$ );86-2911

表 4

杂交组合的特殊配合力效应

性 状 组 合	株 高	主 穗 穗 长	主穗小穗数	主 穗 粒 数	主 穗 粒 重	千 粒 重
86-2911×85-1016-2	3.98	-0.11	-0.13	-1.02	-0.14	-2.37
86-2911×86-2664	6.43	0.01	0.02	-4.06	0.15	6.60
86-2911×86-6050	5.02	-0.17	0.55	1.25	0.33	5.38
86-2911×86-4281	-0.14	-0.02	-0.49	-4.03	-0.11	1.73
86-2911×93 大粒	0.21	-0.12	0.40	0.67	-0.02	-2.69
86-2911×星九 3 号	2.47	0.45	0.25	5.33	0.21	0.89
86-2911×克旱 9 号	1.15	0.29	0.05	3.35	0.08	-0.56
85-1016-2×86-2664	3.57	0.05	0.14	5.65	0.25	-0.69
85-1016-2×86-6050	-4.44	-0.03	-0.03	1.76	-0.04	-3.61
85-1016-2×86-4281	1.70	0.42	0.53	0.58	-0.03	-0.86
85-1016-2×93 大粒	-1.25	-0.38	0.22	-0.62	0.10	2.82
85-1016-2×星九 3 号	-3.79	-0.21	-0.53	-2.86	-0.22	-2.10
85-1016-2×克旱 9 号	0.59	-0.17	-0.63	0.76	0.06	0.95
86-2664×86-6050	0.71	-0.01	-0.14	-1.28	-0.14	2.06
86-2664×86-4281	2.35	-0.66	-0.38	-1.26	0.12	4.61
86-2664×93 大粒	5.90	0.04	1.42	3.64	0.19	-0.21
86-2664×星九 3 号	0.66	0.11	-0.14	-1.50	0.07	2.87
86-2664×克旱 9 号	-0.46	0.15	-0.04	-4.58	-0.17	-1.18
86-6050×86-4281	3.74	0.46	0.75	3.95	0.18	0.89
86-6050×93 大粒	4.39	-1.04	-1.36	2.35	0.10	-0.03
86-6050×星九 3 号	2.45	0.23	0.09	0.01	0.11	-0.15
86-6050×克旱 9 号	0.53	-0.23	0.47	0.33	0.02	-1.40
86-4281×93 大粒	-0.77	0.91	0.70	6.37	0.13	-2.48
86-4281×星九 3 号	4.69	-0.32	0.75	4.93	0.18	1.60
86-4281×克旱 9 号	-5.33	0.02	-0.65	2.95	0.01	-1.95
93 大粒×星九 3 号	-1.06	0.28	0.14	-0.47	-0.14	-3.52
93 大粒×克旱 9 号	5.82	0.12	0.02	-4.45	-0.12	-1.07
星九 3 号×克旱 9 号	0.98	0.19	0.29	-2.03	-0.06	0.51

表 5

特殊配合力的方差

亲 本 性 状	86-2911	85-1016-2	86-2664	86-6050	86-4281	93 大粒	星九 3 号	克旱 9 号
株 高	14.0898 (6)	10.3549 (3)	15.0399 (8)	13.2712 (5)	11.3473 (4)	14.3239 (7)	7.6082 (1)	10.0118 (2)
主 穗 穗 长	0.0035 (2)	0.0146 (3)	0.0255 (4)	0.1846 (6)	0.2389 (7)	0.3069 (8)	0.0345 (5)	-0.0137 (1)
主穗小穗数	0.0016 (1)	0.0449 (3)	0.2411 (5)	0.3648 (7)	0.3213 (6)	0.6349 (8)	0.0437 (2)	0.0590 (4)
主 穗 粒 数	8.0194 (5)	3.0194 (2)	10.1361 (7)	0.0402 (1)	13.3434 (8)	8.8190 (6)	6.6990 (4)	6.3700 (3)
主 穗 粒 重	0.0234 (8)	0.0121 (4)	0.0192 (7)	0.0185 (6)	0.0055 (2)	0.0056 (3)	0.0152 (5)	-0.0027 (1)
千 粒 重	10.1380 (8)	0.7503 (3)	8.4296 (7)	3.3946 (6)	1.6103 (5)	1.0486 (4)	0.0074 (2)	-3.1420 (1)

注: ( ) 内为从小到大的排列顺序。

×86-2664 千粒重的特殊配合力效应最大 ( $sca=6.60$ ), 亦可说明。主穗粒数的特殊配合力方差最大的亲本为 86-4281, 但其它性状的一般配合力却很低。

综上所述, 86-2911 是多种性状一般配合力较好的亲本, 在后代中亦能出现产量性状特殊配合力好的组合。93 大粒和 86-6050 为大粒材料(千粒重分别为 46.4 克和 43.1 克), 其千粒重的一般配合力也高, 说明其大粒性状的遗传传递能力较强, 但其它性状的一般配合力不高, 其后代某些组合的特殊配合力较高, 说明仍有希望选择出综合性状较好而又粒大的后代来。86-4281 为矮秆亲本(株高 52 厘米), 株高的一般配合力最低, 降秆作用强, 但其它性状的一般配合力较低, 因此它只可用降秆亲本。从试验结果来看, 亲本的某个性状值较高, 其一般配合力也较高。一般配合力主要由基因的加性效应所决定, 因此用它来判断一个亲本的好坏, 比依照亲本的表型来判断准确得多。特殊配合力在亲本间差异较大, 共同亲本与多个亲本杂交, 其  $F_1$  组合的表现差别很大。因此, 在育种工作中根据育种目标, 选择性状突出者作亲本是很有必要的, 这样才有可能在后代中固定突出性状, 选择出好材料来。

## (二) 遗传力分析

本试验估算了春小麦 6 个主要农艺性状的广义遗传力和狭义遗传力, 所得结果列于表 6。

表 6 春小麦六个主要性状的遗传力

性 状	广义遗传力( $h^2b\%$ )	狭义遗传力( $h^2n\%$ )
株 高	96.59	33.27
主穗穗长	80.78	79.28
主穗小穗数	54.68	50.29
主穗粒数	89.20	50.21
主穗粒重	30.38	29.25
千 粒 重	82.60	26.19

在估算的广义遗传力中, 株高、主穗粒数、千粒重、主穗穗长的遗传力较高, 遗传力

值在 80% 以上; 其次为主穗小穗数, 遗传力值在 54% 左右; 最低的为主穗粒重, 遗传力值在 30% 左右, 这 and 前人研究的结果基本一致<sup>[3,5]</sup>。狭义遗传力是遗传方差中的加性成分占表型方差的百分数, 所以用狭义遗传力来度量性状的遗传能力更为可靠, 狭义遗传力值最高的性状是主穗穗长, 遗传力值为 80% 左右。其次为主穗小穗数和主穗粒数, 遗传力值在 50% 左右。株高的狭义遗传力值较低, 在 33% 左右, 最低的为主穗粒重和千粒重, 狭义遗传力值在 30% 以下。

## 小结与讨论

本文估算的春小麦品种的株高、主穗穗长、主穗小穗数、主穗粒数、主穗粒重、千粒重等 6 个主要性状的两种配合力的方差均达到显著和极显著水准。一般配合力方差明显大于特殊配合力方差, 表明基因的加性效应要比非加性效应更重要。

同一亲本不同性状、同一性状不同亲本的一般配合力、特殊配合力效应差异较大。一般讲, 亲本的某个性状值高, 其一般配合力也较高。特殊配合力在不同组合之间的差异很大。在杂交育种选择亲本时, 应注重性状突出的材料, 用其做亲本后代可能固定其突出性状, 如共同亲本的一般配合力较好, 所配制的杂交组合也不宜太少, 应尽量多做一些组合, 以便从中选择出特殊配合力高的优良组合。

本试验所估算的 6 个性状的广义遗传力的大小顺序排列为: 株高 > 主穗粒数 > 千粒重 > 主穗穗长 > 主穗小穗数 > 主穗粒重。狭义遗传力的大小顺序排列为: 主穗穗长 > 主穗小穗数 > 主穗粒数 > 株高 > 主穗粒重 > 千粒重。

## 参 考 文 献

- [1] 林作辑等: 双列杂交分析简介, 国外农学—麦类作物, 1983 (5)~(6)

- [2] 谭蕴之, 小麦产量性状配合力、遗传力的初步研究, 安徽农学院学报, 1984, (1)
- [3] 沈秋家等, 小麦二十四个亲本双列杂交配合力、遗传力和杂种优势的分析, 作物学报, 1981, 7(4)
- [4] 周庚坚等, 小麦品种数量性状的杂种优势和配合

- 力的研究, 莱阳农学院学报, 1986, (1)
- [5] 张普等, 小麦主要性状配合力及遗传力的分析, 开封农林科技, 1986, (1)
- [6] 刘来福等, 作物数量遗传, 农业出版社, 1984

# 大豆 $F_2$ 代主要品质性状与其它农艺性状的相关和通径分析

朱洪德

(黑龙江八一农垦大学)

余建章 周可金 徐 敏 李 贺

(沈阳农业大学)

**摘要** 本文利用 7 个亲本的 12 个组合的后代, 研究数量性状与脂肪含量、蛋白含量、总量含量和单株粒重的关系。相关分析表明, 脂肪含量与百粒重、单株粒重均呈显著正相关; 蛋白含量与单株荚数、单株粒重、脂肪含量均呈显著负相关; 总量含量与蛋白含量呈显著正相关; 单株粒重与主茎节数、单株荚数、单株粒数、百粒重均呈显著正相关, 与瘪粒率呈显著负相关。通径分析表明, 脂肪含量、蛋白含量、总量含量对单株粒重的直接效应均很小, 而脂肪含量和蛋白含量各自对另一方有一个较大的负直接效应。可见, 提高单株粒重、蛋白含量、脂肪含量和总量含量并不矛盾, 培育高产和高脂肪、高产和高蛋白质双高品种是可行的, 但脂肪和蛋白质同时提高有一定困难。

在大豆新品种选育过程中, 明确植株性状与品质性状和产量性状的关系, 对大豆品质和高产育种有重要指导意义。关于大豆品质性状与其它农艺性状的关系的研究已有许多报道<sup>[3~5, 7~14]</sup>, 但研究结果有些不同。本文通过相关分析和通径分析进一步揭示这些数量性状间的相互关系, 为大豆品质和高产育种的亲本选配和田间及室内选择提供依据。

## 材料与方 法

试验材料选用蛋白含量、脂肪含量均不

相同的 7 个亲本: 九交 8436-10-1、九交 8436-13-4、铁 84059-13-3-4-5、九交 84128-8-2、九交 8028-19-1、九交 8423-10-3 和九交 8416-1-1, 且分别以  $P_1$ 、 $P_2$ 、 $P_3$ 、 $P_4$ 、 $Q_1$ 、 $Q_2$  和  $Q_3$  表示, 采用 NC II 设计, 配成 12 个杂交组合, 见表 1。

1989 年配制杂交组合, 同年 9 月  $F_1$  代按组合随机区组设计, 温室种植。1990 年以组合为小区单元, 随机区组设计, 3 次重复, 2 行区, 行长 3 米, 株距 0.1 米, 行距 0.65 米, 种植  $F_2$  代于沈阳农业大学东试验地。对  $F_2$  代每小区取全部植株, 室内考种和品质化验均以单株为单位, 每单株取 8 克子粒磨粉, 测