

# 结球甘蓝几种数量性状配合力分析初报

叶启真                      吴晶颖

(吉林省蔬菜科学研究所)

结球甘蓝 (*Brassica oleracea* Var. *Capitata* L.) 是我省初夏及晚秋的重要蔬菜作物之一。选育出早熟、高产、质优的甘蓝新品种, 对提高甘蓝产量和缓和市场供应具有重要意义。甘蓝新品种选育的重要手段之一, 是亲本选配。而亲本配合力好坏又是杂交育种亲本选配的重要依据。作者结合甘蓝育种工作, 对甘蓝几种数量性状进行配合力分析, 预期对一批育种材料作出评价和利用。

## 材 料 和 方 法

早熟组 ( $P_1$ ): 北京早熟9602-14-5<sub>(1)</sub>-16 (A), 春光9601-57-5<sub>(3)</sub>-8 (B), 迎春9407-4<sub>(2)</sub>-4-5 (C); 中晚熟组 ( $P_2$ ): 上海黑叶9403-4-2-1 (1), 黑叶选 (9604-8-10-1-5 (2), 一叶罩顶9411-3-1-3 (3), 苍青9304-1-4-4 (4)。采用不完全双列杂交方法 (I) 配组。共配成十二个组合。田间采取随机区组法排列, 一行区, 三区制, 行株距60×40厘米, 每小区定数间隔法抽取样品调查, 每小区取样4株。以小区平均作为统计单位进行统计。统计分析按如下公式进行 (表1)。

表1                      组 合 间 方 差 分 析

方差来源	自 由 度	平方和	方 差	方 差 期 望 值	
				模 型 I	模 型 II
$g_i (P_1)$	$n_1 - 1 = 2$	$SP_1$	$VP_1$	$\sigma_e^2 + bn_2\sigma_1^2$	$\sigma_e^2 + b\sigma_{12}^2 + bn_1\sigma_1^2$
$g_j (P_2)$	$n_2 - 1 = 3$	$SP_2$	$VP_2$	$\sigma_e^2 + bn_1\sigma_2^2$	$\sigma_e^2 + b\sigma_{12}^2 + bn_1\sigma_2^2$
$S_{ij} (P_{12})$	$(n_1 - 1)(n_2 - 1) = 6$	$S_{12}$	$V_{12}$	$\sigma_e^2 + b\sigma_{12}^2$	$\sigma_e^2 + b\sigma_{12}^2$
机 误	$(b - 1)(n_1 n_2 - 1) = 22$	$S_e$	$V_e$	$\sigma_e^2$	$\sigma_e^2$

$$SP_1 = \frac{1}{n_2 b} \sum_{i=1}^{n_1} X_i^2 - C$$

$$SP_2 = \frac{1}{n_1 b} \sum_{j=1}^{n_2} X_j^2 - C$$



**表2 随机区组方差分析**

性 状	组合方差	机 误	F值
外叶数	16.32	2.41	6.77**
开展度	330.15	16.00	20.63**
紧密度	0.0152	0.0026	5.85**
心柱长度	4.92	0.62	7.94**
叶球重	1.213	0.086	14.11**

的影响，超过极显著平准，对外叶数和心柱长度达显著平准。对于模 II 有类似结论，但比模 I 在显著平准上稍低些（表 3）。因此，可进行一般配合力和特殊配合力相对效应值估算，进一步作配合力基因型方差和群体遗传力的估算。

**表3 组 合 间 方 差 分 析**

性 状	项 目	方 差	F 值	
			模 I	模 II
外叶数	P <sub>1</sub>	38.31	15.90**	5.37**
	P <sub>2</sub>	30.03	12.46**	4.21**
	P <sub>12</sub>	7.13	2.95*	2.95*
	机 误	2.41		
开展度	P <sub>1</sub>	503.21	31.45**	12.45*
	P <sub>2</sub>	794.20	49.64**	19.64*
	P <sub>12</sub>	40.43	2.53	2.53
	机 误	16.00		
紧密度	P <sub>1</sub>	0.0382	14.67**	3.44*
	P <sub>2</sub>	0.0081	3.12*	0.73
	P <sub>12</sub>	0.0111	4.27**	4.27**
	机 误	0.0026		
心柱长度	P <sub>1</sub>	0.85	1.37	0.46
	P <sub>2</sub>	13.79	22.24**	7.57**
	P <sub>12</sub>	1.84	2.97*	2.97*
	机 误	0.62		
叶球重	P <sub>1</sub>	0.164	1.91	0.30
	P <sub>2</sub>	3.263	37.94**	6.05**
	P <sub>12</sub>	0.539	6.27**	6.27**
	机 误	0.086		

**二、亲本一般配合力相对效应**

从一般配合力相对效应值表明，同一性状不同亲本间的一般配合力相对效应值有很大差异。开展度相对效应值最高(负值)的是上海黑叶(1)、黑叶选(2)和春光(B)；外叶数相对效应值最高(负值)的是苔青(4)，次为春光(B)；紧密度相对效应值最高的是迎春(C)，次为黑叶选(2)和上海黑叶(1)；心柱长度相对效应值最高(负值)的是上海黑叶(1)，次为黑叶选(2)和迎春(C)；叶球重相对效应值最高的一叶单顶(3)，次为苔青(4)(表4)。

从上述七个亲本一般配合力相对效应值看出：上海黑叶(1)、黑叶选(2)、春光(B)和迎春(C)在开展度(负值)、外叶数(负值)、紧密度和心柱长度(负值)的一

一般配合力效应值均较高，说明这四个亲本在杂种后代中对这些性状影响较大。因为一般配合力效应是受加性基因控制的，是可以遗传的，并有可能出现超亲分离，是重组育种的好材料。一叶罩顶（3）和苔青（4）的叶球重的一般配合力相对效应值最高，是选育叶球球重的优良亲本。

表4 一般配合力相对效应值

亲本代号 \ 性状	开展度	外叶数	紧密度	心柱长度	叶球重
A	11.08	12.69	-0.131	1.78	6.37
B	-10.56	-7.59	0.040	2.46	-1.54
C	-0.63	-5.16	0.091	-4.51	-4.88
1	-12.88	-0.99	0.059	-21.75	-27.88
2	-12.15	10.57	0.060	-5.61	-23.89
3	20.26	2.11	-0.039	12.10	28.32
4	4.75	-11.94	0.047	15.05	23.34

### 三、组合特殊配合力相对效应

从特殊配合力相对效应值表明，同一性状不同组合的特殊配合力效应值也有很大差异（表5）。开展度的特殊配合力相对效应值（负值）最高的是春光（B）×苔青（4），次为北京早熟（A）×黑叶选（2）和迎春（C）×一叶罩顶（3）；外叶数的特殊配合力相对效应值（负值）最高的是春光（B）×黑叶选（2），次为北京早熟（A）×上海黑叶（1）和迎春（C）×黑叶选（2）；紧密度的特殊配合力相对效应值最高的是春光（B）×黑叶选（2），次为北京早熟（A）×苔青（4）；心柱长度的特殊配合力相对效应值（负值）最高的是春光（B）×苔青（4），次为北京早熟（A）×一叶罩顶（3）；叶球重的特殊配合力相对效应值最高的组合是北京早熟（A）×苔青（4），次为春光（B）×一叶罩顶（3）。

综合上述五个性状，春光（B）×黑叶选（2）组合表现突出，叶球重量中等，开展度较小，外叶数较少，紧密度紧实，心柱较短，是一个综合性状较优良的中早熟组合。

表5 特殊配合力相对效应值

组合 \ 性状	开展度	外叶数	紧密度	心柱长度	叶球重
A×1	-0.62	-6.16	-0.02	-3.69	-8.36
A×2	-6.26	5.95	-0.04	2.46	-7.62
A×3	1.49	-2.36	-0.05	-7.80	-7.37
A×4	5.83	-3.86	0.12	9.44	23.34
B×1	3.22	-1.93	0.03	5.20	7.62
B×2	0.82	-11.75	0.14	-1.23	8.41
B×3	3.66	4.98	0.02	12.59	18.82
B×4	-7.69	8.64	-0.19	-16.14	-34.69
C×1	-2.50	8.08	-0.01	-1.23	0.80
C×2	5.57	-5.41	-0.10	-0.96	-0.70
C×3	-5.02	-2.61	0.04	-4.51	-11.44
C×4	1.65	-4.66	0.08	6.98	11.35

#### 四、群体配合力方差估值

从育种观点，一般配合力基因型方差和特殊配合力基因型方差是作为衡量一般配合力和特殊配合力的指标，可表明这两种配合力在群体性状的遗传上的相对重要性。从表6表明，在群体性状的配合力上，外叶数、开展度、心柱长度和叶球重以一般配合力较重要，而紧密度则以特殊配合力显得更重要些。

表6 群体配合力方差

性状	$V_G(\%)$	$V_S\%$
外叶数	76.54	23.46
开展度	94.20	5.80
紧密度	41.67	58.33
心柱长度	75.36	24.64
叶球重	64.31	35.69

#### 五、群体遗传力的估值

根据数量遗传学的概念，由 $P_1$ 和 $P_2$ 两套亲本的一般配合力效应产生的基因型方差，应包括由加性效应引起的全部加性基因型方差，以及由非等位基因互作引起的非加性基因型方差的一小部分；即 $P_1$ 和 $P_2$ 两套亲本的一般配合力效应产生的基因型方差主要是加性方差。由两套亲本的交互作用产生的基因型方差则包括了由显性作用引起的全部非加性基因型方差和由上位性作用引起的绝大部分非加性基因型方差，即两套亲本的交互作用产生的基因型方差全是非加性方差。

为了探讨群体性状的遗传力，可把全部基因型方差占表现型方差的区分比作为广义遗传力 ( $h_B^2$ )；把  $(\hat{\sigma}_1^2 + \hat{\sigma}_2^2)$  看作加性方差，并将  $(\hat{\sigma}_1^2 + \hat{\sigma}_2^2)$  占表现型方差的百分比作为狭义遗传力 ( $h_N^2$ )。

从五个性状比较，广义遗传力的顺序是：开展度 > 叶球重 > 外叶数 > 心柱长度 > 紧密度。而狭义遗传力的顺序是：开展度 > 外叶数 > 心柱长度 > 叶球重 > 紧密度 (表7)。

从广义遗传力与狭义遗传力的比较看出，叶球重和心柱长度受环境影响大些，而开展度和外叶数的遗传力较高，即选择效果明显。叶球重广义遗传力较高，但狭义遗传力也较高，从表型选择球重，也会获得较好的效果。

表7 遗传力的估计

性状	$\hat{\sigma}_1^2$	$\hat{\sigma}_2^2$	$\hat{\sigma}_{12}^2$	$\hat{\sigma}_G^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{h}_B\%$	$\hat{h}_N(\%)$
外叶数	2.5854	2.5444	1.5724	6.7023	2.4127	73.63	56.28
开展度	38.5647	93.7528	8.1426	140.4601	16.0005	89.77	84.57
紧密度	0.0023	0.0003	0.0028	0.0048	0.0026	64.86	27.03
心柱长度	-0.083	1.328	0.407	1.652	0.62	72.71	54.80
叶球重	-0.0313	0.3027	0.1507	0.4222	0.0865	83.00	53.35

#### 参 考 文 献

- (1) 谭其猛等, 1980, 大白菜几种数量性状遗传规律的轮配分析, 遗传学报, 7(3): 215~222.
- (2) 刘来福、黄远璋: 1980, 作物数量遗传学基础, 遗传, (2): 43~46.
- (3) Swarup, V. et al. 1965. Inheritance of Some Quantitative Characters in Cabbage. Indian Journal of Genetics and plant Breeding, 25: (1).