

# 大白菜自交系配合力分析初报<sup>※</sup>

李嗣濂 王连瑛 王全华

(黑龙江省佳木斯市蔬菜研究所)

1981年以来黑龙江省大白菜杂优利用攻关协作组,先后选育出一批不同生态型的大白菜亲本(自交系和自交不亲和系)。为了了解与鉴定这些样本在杂交组合中各性状配合力的优劣,以期筛选出配合力好的亲本,为今后进一步开展杂交育种与一代杂优育种提供依据,进行了大白菜自交系配合力研究。

试验于1987年在佳木斯市蔬菜科学研究所进行。试验对本所选育出的5个亲本11个数量性状进行了配合力研究与分析。

## 试验材料和方法

试验用 004—1—15—82—63, 007—99—19—66—173—41, 008—16—1—40—44, 202—546, 235—512等5个大白菜自交系作杂交亲本,按 Griffing完全双列杂交第一种方案配制杂交组合20个,田间设计采用随机区组法,三次重复,小区行长5m,宽70cm,每一组合播2行,面积为7.0平方米,行株距为70×40cm,每垅13株,每小区定苗26株,收获前(结球紧实期)随机取样调查

5株。调查项目有:最大叶长,最大叶宽,株高、株幅、外叶数、总叶数、球叶数、球高、毛重、净重、净菜率等。

对试验调查所得数据经东北农学院园艺系用 APLE—II 型电子计算机进行处理后用 Griffing方法1模式 I 分析。

## 结果与分析

1. 性状方差分析:对20个组合的11个数量性状的方差分析表明,11个性状的组合间都呈现极显著差异(表1)。说明这些性状组合间的差异具有实质性的。

2. 配合力方差分析:20个组合11个数量性状的配合力方差分析结果表明,11个数量性状一般配合力均达到极显著差异,特殊配合力除净重反交呈不显著和外叶数正交呈显著外,其余均达到极显著水平。充分说明亲本对  $F_1$  性状变异有显著影响(表2)。

3. 亲本的一般配合力效应:对5个大白菜亲本一般配合力效应估算结果(表3)表明11个数量性状中,一般配合力高的亲本 and 低的亲本间差异很大。说明杂种后代受该

※ 本研究承蒙东北农学院园艺系主任崔崇士副教授支持,并对文稿予以审阅特表谢忱。

表 1 大白菜20个组合11个数量性状方差分析

性状	变异来源	方 差	F值
单株净重	组合	3.429	4.791**
	机误	0.716	
单株全重	组合	5.439	5.241**
	机误	1.058	
净 菜 率	组合	245.313	4.612**
	机误	53.185	
总 叶 数	组合	274.134	7.658**
	机误	35.797	
外 叶 数	组合	16.933	3.763**
	机误	4.500	
球 叶 数	组合	232.065	9.049**
	机误	25.644	
球 高	组合	37.702	5.204**
	机误	7.245	
株 高	组合	55.526	5.555**
	机误	9.996	
开 展 度	组合	199.966	5.905**
	机误	33.861	
最大叶长	组合	74.122	8.385**
	机误	8.840	
最大叶宽	组合	30.087	4.610**
	机误	6.527	

表 2 大白菜20个组合11个数量性状配合力方差分析

性状	变异来源	方 差	F值
单株净重	一般配合力	0.248	5.156**
	特殊配合力 { 正交	0.373	7.777**
	特殊配合力 { 反交	0.076	1.590
	机 误	0.048	
单株毛重	一般配合力	0.765	11.080**
	特殊配合力 { 正交	0.381	5.517**
	特殊配合力 { 反交	0.184	2.664**
	机 误	0.069	
净 菜 率	一般配合力	41.463	11.693**
	特殊配合力 { 正交	12.241	3.452**
	特殊配合力 { 反交	10.424	2.940**
	机 误	3.546	
总 叶 数	一般配合力	14.064	26.850**
	特殊配合力 { 正交	12.136	5.086**
	特殊配合力 { 反交	6.100	2.566**
	机 误	2.386	
外 叶 数	一般配合力	2.278	7.593**
	特殊配合力 { 正交	0.667	2.224**
	特殊配合力 { 反交	1.131	3.770**
	机 误	0.300	
球 叶 数	一般配合力	48.620	28.433**
	特殊配合力 { 正交	12.630	7.386**
	特殊配合力 { 反交	5.502	2.955**
	机 误	1.710	
球 高	一般配合力	9.269	19.190**
	特殊配合力 { 正交	1.322	2.737**
	特殊配合力 { 反交	1.003	2.076**
	机 误	0.483	
株 高	一般配合力	11.297	16.926**
	特殊配合力 { 正交	2.342	3.490**
	特殊配合力 { 反交	2.041	3.065**
	机 误	0.666	
开 展 度	一般配合力	34.187	15.147**
	特殊配合力 { 正交	7.115	3.153**
	特殊配合力 { 反交	11.204	4.964**
	机 误	2.257	
最大叶长	一般配合力	3.262	5.537**
	特殊配合力 { 正交	4.631	7.862**
	特殊配合力 { 反交	5.924	10.038**
	机 误	0.589	
最大叶宽	一般配合力	1.727	3.970**
	特殊配合力 { 正交	2.287	5.257**
	特殊配合力 { 反交	1.836	4.222**
	机 误	0.435	

表 3 大白菜5个亲本11个数量性状一般配合力效应值 ( $\hat{g}_i$ )

性 状	单株净重	单株全重	净菜率%	总叶数	外叶数	球叶数	球 高	株 高	开展度	最大叶长	最大叶宽
亲 本											
004	0.048	0.272	-2.308	-0.929	0.183	-1.288	0.608	0.991	1.783	0.600	-0.300
007	0.239	0.303	0.210	3.244	0.509	2.652	1.308	1.271	2.009	0.620	-0.105
008	-0.128	-0.318	2.747	-5.543	-0.771	-3.055	-0.585	-0.743	-0.957	-0.513	-0.081
202	-0.886	-0.075	0.628	-0.069	0.143	0.645	-1.112	-0.089	-2.291	-0.200	-0.588
235	-0.152	-0.182	-0.824	1.297	-0.064	1.072	-0.219	-0.429	-0.544	-0.507	-0.572

亲本影响很大。

一般配合力是指一个亲本在杂交后代中的平均表现。是在各种性状和特性方面呈多基因方式传递给下一代的能力，它是累加基

因所决定的。是可以固定遗传的。某一性状一般配合力效应值高的亲本所参与的组合其  $F_1$  大多数在这一性状上表现较好。从表3进行分析，可以得到证明。例如：全株重和

净菜重两个主要性状的效应值最高的 007 亲本, 在 20 个  $F_1$  组合中, 凡有 007 亲本参与的组合, 其两性状表现都好。

再如 008 亲本净菜率一般配合力效应值为 5 个亲本中最高, 其余 10 个性状均为负值, 用 008 做亲本的组合, 其  $F_1$  的实测值全株重和净菜重都表现较小, 总叶数、外叶数、球叶数表现较少, 球高, 开展度, 最大叶长、宽值都较其它组合为实测值小。

以上试验结果认为: 在大白菜杂交育种工作中, 可以把 007 做为提高全株重和单株净重的亲本。把 008 做为改良株型, 降低球高, 减少外叶, 缩小开展度的小棵菜和提高净菜率的杂交育种的亲本材料。

4. 组合的特殊配合力效应: 特殊配合力是指某些特定组合, 在其双亲平均表现的基础上与预期结果的偏差, 也就是某一亲本在杂交后代中偏离其平均表现情况和程度, 也可以认为是亲本在特定的杂交组合中, 对杂种后代的某些性状产生不附合该品种的平均表现能力。特殊配合力受非加性效应所控制, 是不能固定, 必须通过优势育种来利用这部分效应。

通过 20 个杂交组合的特殊配合力分析结果表明: 同一性状的不同组合间的特殊配合力效应有很大的差异; 同一杂交组合不同性状间的特殊配合力效应差异也较大。在参试的 20 个组合中, 特殊配合力效应最好的是  $007 \times 235F_1$ , 这一组合的 11 个数量性状特殊配合力效应值均为正值, 其净重, 全株重, 净菜率, 球叶数等主要性状和总叶数, 最大叶长等次要性状均为最高效应和次高效应, 这个综合性状特殊配合力效应值最高的组合用其实测值对比分析也较好, 其净菜重占所有组合的最高值, 外叶、球叶数占次高值, 全株重和净菜率占第三位。是试验中最有利用价值的组合。

5. 配合力总效应: 一个组合的杂交优势, 不仅取决于双亲特殊配合力效应, 也取

决于一般配合力效应, 即  $F_1$  的表现应是加性效应和非加性效应共同作用的结果, 因此用配合力总效应  $t, c, a = \hat{g}_i + \hat{g}_j + \hat{s}_{ij}$  值大小来衡量杂交组合的优劣更为实际与合理。即选择双亲一般配合力的特殊配合力效应值都较高的亲本配制组合, 才能获得性状实际值达到理想的组合。

通过对 20 个杂交组合净菜重 (大白菜育种主要指标) 的配合力总效应分析结果表明  $007 \times 235$  这一组合, 配合力总效应最高 (0、629)。其两亲本 007 和 235 单株净重前者一般配合力效应值最高 (0、239) 后者效应值虽不高, 但这一组合特殊配合力效应值和实测值都最高, 分别为 0、605 和 4、573, 充分看出  $007 \times 235$  这一优势组合是本试验中最优的丰产组合。这一组合的反交效应亦较高;  $235 \times 007$  的总配合力效应为 0、267; 特殊配合力效应值为 0、180; 实测值 4、231, 是 20 个组合中较好的可用组合。

$004 \times 007$  净菜重的总配合力效应仅次于  $007 \times 235$ , 亲本 004 净菜重的一般配合力在供试亲本中居次高 (0、048); 这一组合的特殊配合力效应, 实测值和总配合力效应均表现较好的水平, 亦是本试验中配合力较好的可用组合。

6. 各种性状遗传参数估计: 从各种性状的遗传参数分析表明: (1) 单株净重、总叶数、最大叶长和最大叶宽, 特殊配合力方差量大于一般配合力方差, 即  $\hat{\delta}_s^2/\hat{\delta}_g^2$  比值大, 遗传力低, 优势率高, 说明这些性状受非加性效应影响大, 而单株全重等其它七个性状一般配合力方差量大于特殊配合力方差量说明这些性状是以基因加性效应占主导地位, 即  $\hat{\delta}_s^2/\hat{\delta}_g^2$  比值小遗传力较高, 优势率较低。前者 (非加性效应) 不能固定遗传, 应通过优势育种利用其效应; 后者 (加性效应) 是可以固定遗传, 应通过杂交育种后代通过系谱法加以固定。(2) 杂种优势率分析: 优势率应用

$$q^2(\%) = \frac{\hat{\delta}_s^2}{\hat{\delta}_q^2 + \hat{\delta}_s^2} \times 100$$

求得, 优势率的大小, 反映杂种性状由非加性效应作用所造成的比重。优势率大, 说明该性状特殊配合力方差所占的比重高, 适用于优势育种。可以看出, 优势率由大到小的顺序为: 总叶数>最大叶长>最大叶宽>单株净重>外叶数>单株全重>净菜率>开展度>株高>球叶数>球高。(3) 各性状广义遗传力大小顺序为: 球叶数——总叶数——球高——单株全重——开展度——株高——单株净重——净菜率——最大叶长——最大叶宽——外叶数。广义遗传力与狭义遗传力差异不大, 所以球叶数、总叶数、球高、单株全重、开展度等性状, 根据表现型进行选择, 能得到较明显的选择效果, 并能稳定地遗传给后代。

## 小结与讨论

1. 根据配合力方差分析, 大白菜主要产量性状——单株全重、单株净重等一般配合力效应值最高的亲本是 007 和 008。007 在 20 个 F 组合中凡有 007 亲本的组合上述性状表现都好, 008 做亲本的 F<sub>1</sub> 组合除净菜率外其余 10 个性状效应值均为负值, 其实测值亦最低。据此结论 007 是做为提高全株重和单株净重的好亲本; 008 则做为改良株型, 降低球高、减少外叶, 缩小开展度, 提高净菜率的杂交育种的较好地亲本材料。

2. 根据组合的特殊配合力, 分析结果表明 007×235F 其特殊配合力效应 11 个性状均为正值, 净菜重效应值最高、叶数为次高、单株全重与净菜率为第三位, 是较好的杂种一代的组合。

3. 单株净重, 总叶数、最大叶长、叶宽特殊配合力方差大于一般配合力方差, 即  $\hat{\delta}_s^2/\hat{\delta}_q^2$  比值大, 遗传力低, 优势率高, 这些性状受非加性效应影响大, 不能固定遗传,

可用 F 优势育种, 其余七个性状一般配合力方差大于特殊配合力方差, 这些性状  $\hat{\delta}_s^2/\hat{\delta}_q^2$  比值小, 遗传力高, 优势率低, 这些性状受加性效应控制, 可以固定遗传, 可通过系谱育种方法选择固定。

4. 试验结果表明, 各性状配合力总效应与实测值呈正相关, 在选择优势组合时, 选总效应值高的组合, 比只选特殊配合力高的组合, 更为重要和更有实际意义。本试验结果表明 007×235 与 004×007 两组合是最有利用价值的两组合。

本试验只是一年的试验, 仅研究了五个亲本及其杂交组合, 只作初报与讨论, 还有待进一步进行多年, 多点, 多亲本重复试验, 把黑龙江省大白菜杂优攻关协作组选定的亲本的配合力测清楚, 进而指导省内大白菜育种的实践。(邮编 154004)

## 农业的界线温度

一、0℃界线温度: 是指日平均气温稳定通过 0℃, 春季当温度达到这个界线时, 说明寒冷已过, 土壤开始化冻, 草木萌动; 秋季日均气温低于 0℃时, 说明一切农作物停止生长, 并开始枯黄。

二、3℃界线温度: 春季日平均气温稳定通过 3℃时, 冬小麦、韭菜、冬根蔬菜可返青, 春小麦开始播种; 秋季气温降到 3℃以下时, 作物停止生长, 大秋作物叶子变黄。

三、5℃界线温度: 春季日平均气温稳定通过 5℃时, 早春作物开始播种, 如早春菜及油料作物等; 秋季气温降到 5℃以下时, 作物生长缓慢。又把每年从春正秋气温维持 5℃之间的时期, 叫作农耕期。

四、10℃界线温度: 春季日平均温度稳定通过 10℃, 是各种农作物播种后能够生长的热量指标, 秋季日平均气温低于 10℃, 作物光合作用加强, 成熟速度加快。

五、15℃界线温度: 日平均气温稳定通过 15℃时, 农作物生长进入旺盛期, 秋季日平均气温低于 15℃时, 对青育作物灌浆和成熟都不利。

六、20℃界线温度: 日平均气温达 20℃以上时, 对水稻、玉米、高粱和大豆的开花、授粉及成熟才有利, 这个界线温度是喜温作物光合作用最适温度范围的最低界线。(刘章辑)