

高粱数量性状的遗传研究

I. 秆高、穗长等性状的基因效应分析

高一杰 刘晓辉 李 涛

(吉林省农科院)

(辽宁省铁岭市农科所)

要

本文利用 P_1 、 P_2 、 F_1 、 F_2 、 B_1 和 E 6 个世代群体的资料,估算了秆高等 4 个性状的 a 、 d 、 aa 、 ad 和 dd 各类基因效应。结果表明,各性状的加性和显性效应都很重要;穗长和穗柄长的加性效应比率大于显性效应;株高和秆高两个性状的显性效应较加性效应重要,在某些组合中上位效应也是不可忽略的。

关键词 高粱 世代平均值 基因效应

作物基因效应的类型分为加性、显性和上位性效应。加性——显性模式在数量遗传与作物育种中广泛应用。以往估计的遗传参数多以上位效应忽略不计为前提,近年来,一些研究认为上位效应对某些作物数量性状的遗传相当重要,用加性——显性模式不足以完满说明相应的研究结果⁽²⁾,我们的研究也发现上位效应对高粱一些性状遗传也很重要⁽³⁾。为了进一步估测高粱数量性状遗传中的基因效应,尤其是上位效应的作用及其对总遗传变异的贡献,开展了本项研究。●

本文报道株高、秆高、穗长和穗柄长的各类基因效应分析结果。

材料与方 法

(一)供试材料

1991 年春选用不同类型的 8 个高粱品种(系),在开花期人工去雄,组配 4 个杂交组合即 319-4×R132(组合 I)、黑 30B×239B(组合 II)、304-1×627B(组合 III)、KS65B×7005B(组合 IV)。1991 年冬将 4 个组合拿到海南加代,繁殖 F_2 代种子,同时亲本与 F_1 回交产生 $B_1(F_1 \times P_1)$ 和 $B_2(F_1 \times P_2)$,并补充 F_1 种子,共得到 6 个世代群体材料用于观测分析。

(二)田间试验设计

1992 年春将 6 个世代群体材料播种于吉林省农科院试验区,随机排列,3 次重复。亲本、 F_1 、 B_1 和 B_2 为两行区, F_2 为 4 行区,行长 4.5 米,行距 60 厘米,株距 20 厘米,2~4 粒点播。收获时, F_2 代每区随机收 40 株,亲本和 F_1 收 10 株, B_1 和 B_2 收 20 株,调查株高、秆高、穗长、穗柄长等性状。

(三)统计分析

按郭平仲等⁽¹⁾(1985)介绍的多元回归程序进行世代平均值分析。首先按随机区组设计检验世代间差异,然后分析加性效应(a)、显性效应(d)和上位效应(世代间变异扣除 a 和 d 引进变异之后的离差 dev)。再将其剖分为加性×加性(aa)、加性×显性(ad)和显性×显性(dd)三部分。

结果和分析

(一)世代间差异

各组合不同性状的世代间方差分析结果列于表1。从表1看出,除穗柄长在组合I中不显著外,其它性状在各组合中表现为显著或极显著的世代间差异,而且不同性状的世代间差异趋势与程度不同,从而说明各性状世代间差异来源及其组成部分可能有所不同,应对其进行进一步分析。

表1 各性状世代间方差分析结果

组 合	株 高		秆 高		穗 长		穗 柄 长	
	方差	F	方差	F	方差	F	方差	F
I	192.40	8.62**	143.41	3.60*	21.99	23.94**	39.79	52.86**
II	1194.43	62.32**	820.37	40.31**	51.54	18.90**	3.12	1.97
III	170.70	15.09**	80.81	8.59**	18.23	11.01**	13.68	4.24*
IV	71.22	13.07**	64.87	10.04**	9.80	16.66**	14.95	9.24**

注:*,**分别达0.05和0.01显著水平。下表同。

(二)遗传平方和的分割

通过世代平均值分析,求得各类基因效应平方和及其各平方和占总遗传变异的比例,现将4个组合4个性状的统计结果列于表2和表3。

表2 各性状世代平均值平方和的分割

变异来源	自由度	株 高				秆 高				穗 长				穗 柄 长		
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III
世代	5	391.10	1990.75	284.49	118.72	238.44	1497.41	134.69	108.19	36.57	30.38	85.87	16.30	66.31	22.67	24.91
a	1	163.10**	1018.68**	175.31**	16.15	55.08	598.76**	84.16**	7.06	31.83**	15.14**	69.69**	10.57**	48.48**	18.25**	7.94*
d	1	172.51**	785.95**	96.72**	89.45**	128.22**	694.32**	42.54*	70.03**	3.02	13.39**	14.60*	2.07*	11.20**	1.83	16.32**
adv	3	54.49**	186.12	12.46	13.12	55.14	204.33	7.99	31.10	1.72	1.86	2.58	3.66	6.64	2.59	0.65
aa	1	27.06	1.43	11.66	4.50	36.62	1.62	5.83	3.81	0.63	1.55	1.10	1.38	1.84	0.43	0.30
ad	1	20.68	4.16	0.36	6.60	11.47	9.39	0.02	16.51	1.01	0.13	0.09	0.86	0.06	2.11	0.32
dd	1	5.83	180.48**	0.62	2.03	7.05	193.31**	2.15	10.78	0.08	0.18	1.42	1.42	4.74**	0.06	0.03

表3 各类基因效应占总变异的百分率(%)

变异来源	株 高	秆 高	穗 长	穗柄长
世代	100	100	100	100
a	42.05	33.03	70.43	61.83
d	48.26	49.11	20.51	30.16
adv	9.69	17.87	9.07	8.02
aa	3.77	5.83	4.14	1.95
ad	2.81	5.18	2.14	3.56
dd	3.11	6.86	2.79	2.51

1. 株高 遗传平方和分割结果表明,加性效应除组合N不显著外,其它3个组合均达极显著水平,加性效应平方和占总遗传平方和的比例平均为42.05%,表明加性效应占该性状的遗传比例较大。显性效应在4个组合中均达极显著水平,其平方和占总遗传平方和比例平均为48.26%,说明显性效应对株高的遗传作用较加性效应更重要。上位效应不显著,占总遗传变异的9.69%,但是对上位效应进一步分割结果得知,在组合I中显性×显性效应达极显著水平,说明在某些组合中上位效应也是不可忽略的。

(下转第70页)

结 论

(一)选择一般配合力较高或高低不同的可以互补的黄化和非黄化品种(系)作杂交,有希望育成优良的抗 TMV 组合。

(二)群体配合力方差与狭义遗传力相似,都能反映出品种的遗传传递能力,可以作为高世代或低世代选择的依据。

(三)具 T_m-2nv 基因的番茄品种(系)间配合力差异很大。转育而来的材料很多性状的配合力超过了原始材料,说明通过转育的办法,可以育成配合力高,兼具 T_m-2nv 基因的材料。

参 考 文 献

- (1)刘来福等:《作物数量遗传学》,农业出版社,1984,p250~262。
 (2)陈世儒等:《蔬菜育种学》,农业出版社,1990。
 (3)贾永和,番茄 STS 雄性不育系的配合力研究,《黑龙江园艺》,1982,4,p11~16。

(上接第7页)

2. 秆高 秆高的基因效应分析结果与株高的结果相类似,但所不同的是突出了显性和上位效应。显性效应在各组合中都达到显著或极显著水平,加性效应有两个组合达极显著水平。显性效应比例占总变异的 49.11%,加性效应的比例占 33.03%,上位效应占 17.87%。研究秆高的遗传比研究株高的遗传,更能说明遗传本质,因为穗长是与子粒产量直接相关的性状。

3. 穗长 加性效应在各组合中均达显著水平,显性效应除组合 I 不显著外,其它组合也达显著或极显著水平,上位效应不显著。从各遗传平方和占总遗传平方和的比例来看,加性效应占 70.43%,显性效应占 20.51%,上位效应占 9.07%,说明控制该性状的遗传以加性效应起主导作用。

4. 穗柄长 组合 I 世代间差异不显著,故未进行分析。其它组合加性效应均达显著或极显著水平,显性效应有两个组合达极显著水平,上位效应在各组合中不显著,但组合 I 中 dd 型上位效应达极显著水平,说明上位效应在某些组合中也是不可忽视的。

参 考 文 献

- (1)郭平仲等:世代平均值分析的多元回归程序,《作物学报》,1985,11(4):217~226。
 (2)郭平仲等:水稻数量性状的基因效应分析,《作物学报》,1988,14(4):273~278。
 (3)高士杰:高粱穗结构性状的基因效应分析,《中国农业科学》,1992,25(2):41~46。