

高粱 9个性状的配合力分析

侯荷亭 侯旭东 仪治本 王良群

(山西省农业科学院高粱研究所, 榆次 030600)

摘 要 通过对 (3× 4)和 (4× 5)的广义遗传力分析, 初步可以看出, 杂交种生育期、株高、茎高主要由亲本的加性基因所控制; 千粒重、穗粒数、穗粒重、角质主要由亲本基因的显性效应和基因互作效应所控制; 穗长和穗柄长的遗传控制中, 加性效应和非加性效应近于相等。这种情况也为狭义遗传力的估值所证实。因而, 运用上述材料与具有特殊性状优良的品系组成群体, 进行轮回选择, 能够选育出更有价值的材料来。

关键词 高粱 遗传力 配合力 基因

运用数量遗传学方法, 对农作物主要性状的遗传参数进行分析, 以探讨数量性状的遗传规律, 了解有关基因作用的类型。近年来这方面研究日益增多, 但用高粱作试材的研究, 国内外报道仍然不多^[4~ 9]。本研究是以“N CII”设计的实验资料, 分析了高粱 9个性状的配合力, 目的在于探讨高粱亲本配合力的大小, 这对今后的高粱育种工作具有现实意义。

1 材料和方法

本试验所用材料 T_x622A、7501A、V 4A 与晋辐 1号、晋梁 4号、忻梁 52号、吕梁 1号的测验种; 用 T_x3197A、T_x622A、7501A、V 4A 与三尺三、晋梁 5号、5-27 1383B_i、2451的测验种, 分别组合 (3× 4)和 (4× 5)两个 N CII 进行配合力测定。测定杂交种生育期、株高、茎高、穗柄长、穗长、千粒重、穗粒数、穗粒重、角质含量的配合力、遗传力。1992~ 1993年连续两年在本所试验地进行, 随机区组设计, 3次重复, 行长 4m, 行距 50cm, 株距 20cm, 3行区。每重复内各小区取 10株进行考种, 穗平均值作小区均值, 然后用参考文献[1~ 3], 统计公式, 进行方差分析和配合力效应的估算。

2 结果与讨论

方差分析表明, 当用环境方差作显著性测验标准时, 在生育期、株高、茎高、千粒重 4个性

状上, 供试不育系和恢复系的配合力差异显著。恢复系在穗长的配合力上差异显著, 并且不育系和恢复系的连应也显著。 (3× 4)NCII 中, 恢复系穗柄长配合力差异显著, 不育系配合力差异不显著; 而在 (4× 5)NCII 中, 无论不育系还是恢复系穗柄长的配合力差异均显著。 (3× 4)NCII 中, 不育系和恢复系穗粒数配合力差异显著, 但在 (4× 5)NCII 中, 只是不育系的穗粒数配合力达到显著标准。 (3× 4)NCII 中, 不育系和恢复系穗粒重配合力没有差异, (4× 5)NCII 中恢复系的穗粒重配合力差异显著。前一方恢复系角质配合力差异显著, 后一方不育系和恢复系角质配合力差异均不显著。

当用不育系和恢复系连应做显著性测验标准时, (3× 4)NCII 中仅是恢复系角质配合力的差异达到了显著标准; (4× 5)NCII 中, 不育系和恢复系的生育期、株高、茎高配合力差异都达 1% 的显著标准; 不育系穗柄长配合力、恢复系穗长配合力差异都达 5% 显著水平; 其他各性状不育系和恢复系配合力差异均不显著。

按随机模式用不育系和恢复系的加性基因方差之和作加性遗传方差, 用不育系和恢复系等位基因和非等位基因互作方差作非加性遗传方差, 估算了各性状的基因型方差、加性方差、非加性方差、一般配合力、特殊配合力、广义遗传力、狭义遗传力等参数 (表 1、表 2)。虽然 (3× 4)NCII 中除角质 F' 值显著外, 其余 F' 值均不显著。为了比较我们也作了上述参数的估算。

表 1 (3× 4)NCII 中 9 个性状的遗传参数估值

性状	环境方差	遗传方差	加性 遗传方差	非加性 遗传方差	一般 配合力	特殊 配合力	广义 遗传力	狭义 遗传力
生育期	3.81	16.99	12.78	4.93	73.12	27.98	83.01	60.21
株高	21.11	319.78	310.21	23.10	97.19	7.11	89.98	79.97
茎高	11.38	299.77	269.78	10.01	99.12	3.22	93.84	83.49
穗长	0.87	6.12	2.52	3.13	49.10	55.98	90.31	39.92
穗柄长	2.87	25.32	18.17	7.76	71.39	30.10	90.13	61.27
穗粒数	110312.30	398765.15	233451.31	222959.81	57.14	47.86	89.35	47.30
穗粒重	71.21	191.37	7.90	178.21	5.01	93.89	75.66	4.01
千粒重	1.99	12.03	6.69	2.31	79.79	20.16	87.93	71.34
角质	30.16	219.76	211.13	27.78	90.56	11.19	90.12	80.0

从表 1 可以看出, 生育期、株高、茎高、穗柄长、千粒重、角质 6 个性状的加性基因方差明显优于非加性基因方差。它们的反映加性基因效应的一般配合力都比反映非加性基因效应的特殊配合力高。穗粒重的情況正相反, 在它的遗传控制中非加性基因效应明显大于加性基因效应, 特殊配合力高于一般配合力。而穗长、穗粒数加性方差和非加性方差接近于相等。按狭义遗传力大小, 各性状排列顺序为茎高> 角质> 株高> 千粒重> 穗柄长> 生育期> 穗粒数> 穗长> 穗粒重。

从表 2 数值中看出, 生育期、株高、茎高 3 个性状的加性基因方差高于非加性基因方差, 千粒重、穗粒数、穗粒重、角质 4 个性状的非加性基因方差高于加性基因方差; 穗柄长、穗长两性状的加性基因和非加性基因方差相等或接近于相等。显然, 前 3 个性状的一般配合力高于特殊配合力, 中间 4 个性状的特殊配合力高于一般配合力, 后 2 个性状的一般配合力和特殊配合力

相等。按狭义遗传力大小, 各性状的排列顺序为: 生育期> 茎高> 株高> 穗长> 穗柄长> 千粒重> 穗粒重> 穗粒数> 角质。

表 2 (4×5)NCII 中 9 个性状的遗传参数估值

性状	环境方差	遗传方差	加性 遗传方差	非加性 遗传方差	一般 配合力	特殊 配合力	广义 遗传力	狭义 遗传力
生育期	2.87	40.01	35.12	6.13	86.72	15.78	95.16	81.67
株 高	76.78	311.23	239.89	60.00	83.17	20.01	81.20	65.74
茎 高	49.91	400.11	332.18	85.49	79.88	22.21	90.14	71.33
穗 长	1.01	22.88	13.78	9.97	59.91	43.98	97.79	57.77
穗柄长	5.55	45.56	22.68	22.79	52.32	50.77	90.54	46.11
穗粒数	69235.50	353652.10	78622.00	273378.40	23.19	77.35	84.25	19.55
穗粒重	63.92	244.88	68.43	175.44	28.69	73.42	80.11	23.01
千粒重	2.91	12.88	5.54	7.75	41.00	61.11	82.00	33.11
角 质	62.81	129.99	30.11	108.99	22.11	79.15	68.97	15.13

分析两个方的广义遗传力可知, 这些杂种各性状的变异主要由遗传因素所引起。尽管 (3×4)NCII 中穗粒重的广义遗传力、(4×5)NCII 中穗粒重和角质的广义遗传力稍低些, 但没有改变这种基本情况。由于 (3×4)NCII 中多数性状的 F' 值未达到显著标准, 可以认为 (4×5)NCII 的估值更接近于实际。我们可以得到这样的看法, 这些杂交种的株高、茎高主要由亲本的加性基因所控制; 千粒重、穗粒数、穗粒重、角质主要由亲本基因的显性效应和基因互作效应所控制; 穗长和穗柄长的遗传控制中加性效应和非加性效应近于相等。这种情况也为狭义遗传力的估值进一步所证实。

通过上述分析可以看出, 组成生育期及植株形态性状合乎理想的杂交种并不困难, 而要育出更高产优质的杂交种难度要大些。目前所应用的亲本都提供了较好的优势表现, 各自在某些性状上都有较好的一般配合力效应, 表明以往的选择是有效的。但是, 具有产量构成因素各性状及品质性状一般配合力均好的亲本还不多, 特别是在产量性状和品质性状上具有较高特殊配合力的恢复系更为缺乏。因此, 在保持有较高水平的一般配合力基础上, 着重于特殊配合力的选择是必要的。本试验所分析的恢复系, 在性状的实际值及相对值上都有各自的特点, 并且对其主要性状的选择都可取得较大的遗传进度, 或许用它们和一些具特殊性状的优良品系组成新的群体, 通过轮回选择能够选育出更有价值的恢复系来。

参 考 文 献

1 刘来福. 作物数量遗传. 北京: 农业出版社, 1984. 206~ 243
2 高之仁. 数量遗传学. 成都: 四川科学技术出版社, 1986. 448~ 462
3 马育华. 植物育种的量遗传学基础. 南京: 江苏科学技术出版社, 1982. 376~ 426
4 张文毅. 高粱主要性状遗传力和相关的初步研究. 遗传学报, 1978(4): 33~ 38
5 侯荷亭, 张述义, 赵根弟. 高粱抗旱性状遗传的初步研究. 遗传, 1987(9): 8~ 12
6 侯荷亭, 李宝德, 赵根弟. 高粱抗旱性状的遗传相关和选择效果. 遗传, 1990(1): 5~ 8

- 7 侯荷亭, 杜志宏, 赵根弟, 等. 高粱九个性状遗传参数的分析. 遗传, 1995(4): 28~ 31
- 8 Crook W. Heritability and interrelationships of grain-protein content with other agronomic traits of sorghum. Crop Science, 1974(14): 5
- 9 Хопылева и др. Анализ генетических свойств самоопылений зерно в соя в диаллельных скрещиваниях. Сельскохозяйственная Биология, 1980 4 15

Combining Ability Analysis of Nine Sorghum Characters

Hou Heting Hou Xudong Yi Zhiben Wang Liangqun
(Sorghum Institute, Shanxi Academy of Agricultural Sciences, Yuci 030600)

Abstract Two sets of NCII design ($3 \times 4 \times 5$) were used to study the broad sense heritability of 9 sorghum characters. The results showed that the inheritance of the growing period, plant height, stalk height of the cross strain were mainly due to the controlling of additive genes; thousand-grain weight, number of seeds per panicle, grain weight per panicle, comeous content of seed due to the dominant effect of the parents genes and interactions between them; panicle length and peduncle length due to equal effect of both the additive and nonadditive genes. All these were verified by the analytic results of narrow sense heritabilities.

Key words Sorghum; Heritability; Combining ability; Gene