

谷子杂交育种研究

Ⅲ. 杂种 F₃ 代主要农艺性状表现及其与亲本、F₁、F₂ 的关系

刘晓辉

(吉林省农科院作物所)

摘 要

本文采用相关及亲子回归法估算并分析了谷子 8 个杂交组合的 F₃ 代主要农艺性状的表现及其与亲本、F₁、F₂ 的关系,其结果表明:谷子主要农艺性状的显性度随着世代的增加而逐渐减弱。F₃ 代各主要农艺性状与双亲或中亲值关系较密切,其中以千粒重在世代间相关系数的差值较小。F₃ 代的穗粒重主要取决于穗长、穗粒数及千粒重,其中以穗粒数的直接贡献较大。F₃ 代中千粒重和穗长的遗传力最高,穗粒重最小。在 F₃ 代可对千粒重进行个体选择。穗粒数、穗粒重可在 F₂、F₃ 代混合选,F₄ 代以后系谱选。

在谷子育种中,如何对产量性状进行选择是重要问题。那么各性状世代间的关联性如何? F₂、F₃ 世代的遗传力,F₂、F₃ 世代间遗传力的关系如何? 均是育种工作者十分关心的问题。阐明这些问题,有助于针对不同的世代、不同的群体采取相应的选择方法,从而提高育种效率。

关于谷子杂种世代间的关系报道甚少,本文对 F₃ 代主要农艺性状的表现及其与亲本、F₁、F₂ 世代间的遗传关系进行了分析研究。

材料与 方法

本试验采用了 8 个杂交组合,即:(1)老来变×高丽贯,(2)双八千×老来变,(3)老来变×1309,(4)双八千×高丽贯,(5)1309×高丽贯,(6)高丽贯×公谷62号,(7)双八千×公谷62号,(8)1309×双八千。这些组合是1986年配制,1987年得到 F₂ 代种子,1988年将 8 个组合的亲本、F₁、F₂ 种植在吉林省农科院育种圃,随机区组,4 次重复,行长 2 米,行距 60 厘米,条播,亲本和 F₁ 为 2 行区,F₂ 为 5 行区。保苗密度为 65—70 万株/公顷。调查了株高、穗长、码数、千粒重、穗粒数和穗粒重等性状,其中 F₂ 每个组合考种 210 株,F₁ 考种 10—20 株,亲本考种 20 株。1989 年种植了亲本及 F₃,田间排列为亲本、F₃ 顺序,3 次重复,3 行区,考种项目除码数调查外,其余同 F₂。F₃ 每个组合调查 20 个品系,每个品系调查 10 株,以 10 株平均值为统计单位,其它保苗数、田间管理均同 F₂。

统计方法:

1. 用 $\frac{F_n - MP}{MP}$ 估算了 F₁、F₂、F₃ 各世代的平均优势率。

2. 用简单相关法统计分析了世代与亲本及世代间的相关与回归和 F₃ 世代内各性状间的关联性及其直接效应值。

3. 用亲子回归法估计了世代间的遗传力。

结果与分析

(一) 主要农艺性状的显性度

表1 谷子杂种连续自交世代主要性状的
平均优势(%)表现

世代 \ 性状	株高	穗长	码数	千粒重	穗粒数	穗粒重
F ₁	8.47	7.53	15.69	6.63	36.36	46.64
F ₂	5.90	8.90	15.61	2.94	14.47	24.76
F ₃	0.90	1.40		3.20	5.2	12.10

从表1可以看出:各性状F₁世代的平均优势最强,而且主要表现在产量性状上,证明谷子利用杂种优势是可行的,但是随着世代的升高优势逐渐下降,其中以穗粒数、穗粒重递减的最明显,且F₁→F₂下降的幅度比F₂→F₃下降的幅度大。

(二)F₃主要农艺性状与亲本及F₁、F₂间的相关与回归表2 F₃与亲本及世代间各主要性状的相关与回归

相关性状	相关系数	确定系数	回归方程	x值范围
株高 F ₃ -P ₂	0.3438*	0.1294	y=133.3+0.13x	106.1-164.7
F ₃ -MP	0.3981**	0.1853	y=125.5+0.39x	118.7-155.2
F ₃ -F ₁	0.3816**	0.3002	y=105.4+0.30x	127.0-168.8
F ₃ -F ₂	0.5489**	0.3383	y=97.9+0.34x	145.5-168.5
穗长 F ₃ -P ₂	0.5747**	0.3089	y=16.1+0.31x	17.5-31.8
F ₃ -MP	0.4469**	0.3850	y=14.9+0.39x	19.1-28.7
F ₃ -F ₁	0.5311**	0.3649	y=14.3+0.37x	19.4-31.8
F ₃ -F ₂	0.9284**	0.7783	y=2.24+0.78x	24.9-34.4
千粒重 F ₃ -P ₁	0.3999*	0.1350	y=2.37+0.14x	2.1-3.1
F ₃ -P ₂	0.5001**	0.2044	y=2.16+0.20x	2.1-3.1
F ₃ -MP	0.7192**	0.4308	y=1.57+0.43x	2.3-2.9
F ₃ -F ₁	0.7993**	0.4404	y=1.49+0.44x	2.5-3.1
F ₃ -F ₂	0.9239**	0.5850	y=1.1+0.59x	2.5-3.2

表2列出了性状的F₃表现与P₁、P₂、F₁或F₂代的表现呈极显著或显著正相关的情况,表明从亲本、F₁或F₂代组合平均表现可以预测F₃代表现,特别是F₂代的平均表现均与F₃代呈极显著正相关,从F₂代的表现预测F₃代的表现,淘汰不良组合是可行的。

表3 谷子主要性状各世代间的相关

性状	世代	
	F ₁ 与F ₂	F ₂ 与F ₃
株高	0.2328	0.5489**
穗长	0.4805**	0.9284**
千粒重	0.7183**	0.9237**
穗粒数	0.0456	0.5104**
穗粒重	0.2051	-0.2098

表3进一步表明:千粒重世代间相关系数的差值较小,而株高、穗长、穗粒数和穗粒重世代间相关差值较大,遗传传递力亦较弱。

(三)F₃代主要农艺性状的关联性及世代间遗传力的表现

F₃系统单株产量与其它性状的相关分析表明:F₃世代各组合间的性状相关是有一定差异的,但趋势基本一致。

表4 F₃代主要性状的相关系数(双八千×高丽贯)

性状	株高	穗长	千粒重	穗粒数
穗长	-0.2236	1		
千粒重	0.1093	0.1531	1	
穗粒数	-0.1059	0.5773**	0.1211	1
穗粒重	-0.0813	0.5755**	0.3843	0.9599**

从表4可以看出:穗粒数与穗长呈极显著正相关;穗粒重与穗长、穗粒数呈极显著正相关;穗粒重与千粒重呈正相关,说明F₃代的单株产量主要决定于穗长、穗粒数,其次是千粒重。

表5 F₃代组合中主要性状对穗粒重的直接效应值

组合 \ 性状	株高	穗长	千粒重	穗粒数
老来变×高丽贯	0.7122	-0.1854	-0.1175	0.3230
双八千×老来变	0.0159	0.0219	0.3451	1.0220
老来变×1309	-0.0136	-0.0003	0.4387	1.0920
双八千×高丽贯	-0.0142	-0.0057	0.2743	0.9285
1309×高丽贯	0.0289	-0.2545	0.4087	1.0720
高丽贯×公谷62号	0.0048	0.0077	0.3189	1.0360
双八千×公谷62号	-0.0176	0.0085	0.4695	0.9423
1309×双八千	-0.0065	-0.0222	0.4749	0.9005

列于表5的F₃代八个组合中主要性状对穗粒重的直接效应分析可以看出,F₃代中穗粒数对单株产量的直接贡献最大,其次是千粒重,这与本人以前所研究的结果是相符的。

F₃代群体各性状的遗传力分析表明:穗长、千粒重的遗传力较大,分别为77.08%、58.49%,其次是穗粒数和株高,以穗粒重的遗传力最小,为12.16%,总体趋势F₂代结果是一致的,千粒重、穗粒重、穗粒数和穗长在F₂代的遗传力分别为63.57%、55.0%、54.29%和39.09%。

参 考 文 献

- [1]张作仿:小麦数量性状选择效果的研究, I. 遗传力与直接选择,《作物学报》,1983,9(2):129-138。
 [2]田佩占:亲本差异对大豆杂种F₂、F₃代植株性状及其相互关系的影响,《吉林农业科学》,1983,(3):18-22。
 [3]裴新澍:《数理遗传与育种》,上海科学技术出版社,1987,198-241。
 [4]马鸿图:高粱茎秆含糖量遗传研究,《辽宁农业科学》,1989,(4):15-19。

STUDIES ON HYBRID BREEDING OF MILLET

III. PERFORMANCES OF MAJOR AGRONOMICAL CHARACTERS OF F₃ POPULATIONS AND THEIR RELATIONSHIPS WITH PARENTS, F₁ AND F₂ POPULATIONS.

Liu Xiaohui

(Crop Breeding Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences)

ABSTRACT

The performances of major agronomical characters of F₃ populations and their relationships with parents, F₁ and F₂ were studied. The results indicated that the degree of dominance was gradually weakened with the advance in generations. The average performances of F₃ populations were closely correlated with that of parents or mid-parent for major agronomical characters. Among the characters studied, the correlation coefficients of 1000-grain weight of different generations with that of the parents or mid-parent were scarcely different. The grain weight per spike of F₃ was determined by the length of spike, number of grains per spike and 1000-grain weight, among which the contribution of the number of grains per spike was the largest. The heritabilities of 1000-grain weight and the length of spike were the highest, while that of grain weight per spike was the lowest. The character of 1000-grain weight could be selected in F₃ generation. The number of grains per spike and grain weight per spike should be selected with bulk method in F₂ and F₃. Pedigree method should be applied after F₄ generation.