

谷子主要性状的遗传力及 遗传相关的初步研究^{*}

黄 英 杰

(吉林市农业科学研究所)

摘 要

谷子穗粒重和穗长遗传变异系数比较大,秆高变异最小。估算广义遗传力,秆高、小区产量、穗重较大,一穗小码数最小。秆高、穗长、穗重、穗粒重与小区产量和穗长、穗重、穗粒重与秆高,以及穗重、穗粒重与穗长均呈极显著正相关。在5%的选择率下,各性状的遗传进度顺序是穗粒重→穗长→小区产量→穗重→一穗小码数→千粒重→秆高。以秆高与穗长,秆高、穗长、穗重、穗粒重性状组合选择指数的效果为佳。

为了探讨在吉林地区的生态条件下,谷子品种选育通过哪些性状的选择可获得较好的效果,本文以生产中的主推品种和有苗头的品系为研究材料,估算了谷子主要数量性状的遗传力、相关性和遗传进度及选择指数等,以便为提高谷子选择效果提供科学依据。

材 料 和 方 法

选用吉林地区推广品种九谷7号、九谷2号、九谷6号,高产品系7802—3—1—1、7635—6—5、144—1—1、7805—13—2、7517—7—1等8个品种材料。田间设计采用随机区组法,4次重复,行长4.75米,行距60厘米,5行区,小区实收面积6平方米。收获时,从每小区的中间行随机连续取样20株,进行室内考种。估算了秆高、穗长、一穗小码数、穗重、穗粒重、千粒重、小区产量的平均值、变异系数(表型和遗传)遗传力、相关系数(表型、遗传型、环境)、遗传进度和选择指数等遗传参数,并对上述参数进行了初步分析。

结 果 与 分 析

(一)主要数量性状的表现和变异系数

为了明确各主要数量性状的表现型及其变异趋势,分析了各性状的动态水平,估算了其平均值和变异系数,详见表1。从表1看出,秆高变异最小,其遗传变异系数仅为2.44%,千粒重次之,其他性状包括小区产量等均有相对较大的遗传变异。各性状的遗传变异系数由大至小的顺序为:穗粒重→穗长→小区产量→穗重→一穗小码数→千粒重→秆高。遗传变异系数是遗传潜力的一个指标,凡遗传变异系数大的性状,从群体中选出优良个体的概率也较大。由此可见,穗粒重、穗长等遗传变异系数较大的性状,存在着较大的选择潜力。但在选择时,必须与遗传力、遗传进度结合起来进行,才能达到预期效果。

^{*}本文承蒙副研究员李焕奎、陈恒鹤先生审改,助理研究员徐占宏同志在研究工作中给予具体指导,在此一并致谢。

表1

谷子品种主要数量性状平均值及变异系数

性 状	平 均 值	变 异 系 数		遗传变异系数	
	$\bar{x} \pm S$	%	位次	%	位次
秆 高(厘米)	158.33±11.61	7.33	7	2.44	7
穗 长(厘米)	23.55± 2.89	12.31	3	12.11	2
一穗小码数(个)	129.92±16.55	12.74	2	8.20	5
穗 重(克)	15.63± 1.33	8.49	6	8.61	4
穗 粒 重(克)	12.17± 1.63	13.39	1	12.92	1
千 粒 重(克)	2.54± 0.23	9.37	5	6.29	6
小区产量(kg/6 m ²)	2.535± 0.27	10.76	4	11.04	3

(二) 主要数量性状的广义遗传力

遗传力是遗传方差占表现型方差的比率,它是数量性状遗传传递力大小的指标。本文应用方差分析法估算了各种性状的广义遗传力。其公式为:

$$h^2b(\%) = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_e^2 + \sigma_g^2}$$

表2 谷子各主要数量性状的广义遗传力

性 状	遗传方差 (σ_g^2)	环境方差 (σ_e^2)	遗 传 力	
			%	位次
秆 高	145.88	3.32	97.77	1
穗 长	8.14	1.15	87.64	4
一穗小码数	113.61	125.51	37.98	7
穗 重	1.81	0.14	93.04	3
穗 粒 重	2.47	0.44	84.96	5
千 粒 重	0.025	0.03	42.58	6
小区产量	0.313	0.012	96.26	2

遗传力的估算结果详见表2。从表2看出,各性状广义遗传力,从大到小的顺序为秆高→小区产量→穗重→穗长→穗粒重→千粒重→一穗小码数。秆高、小区产量、穗重广义遗传力较大,在90%以上,这些性状主要受遗传效应所支配,且均以加性作用为主,在对其进行选择时,可从严处理。小区产量的广义遗传力居第二位,对于产量的选择,在群体状态下,采用集团鉴定的方法。较为适宜。穗长和穗

粒重广义遗传力中等偏高,在80%以上,变异系数亦较大,在选择时,可酌情适度选择。一穗小码数和千粒重广义遗传力不高,只40%左右,且遗传变异系数较小,在选择时,可适当放宽。

(三) 主要数量性状相关性分析

为了进一步了解谷子各数量性状间的相关系数,本文估算了表现型相关系数、环境相关系数和遗传相关系数,详见表3。从表3看出,与小区产量呈极显著正相关的性状有秆高、穗长、穗重、穗粒重,其中以秆高与小区产量相关最为明显,其遗传相关系数达0.8359,穗粒重则较低,亦达0.7175。分析结果表明,表型相关与遗传相关表现一致。因此,通过上述性状的表现型进行选择,对提高小区产量都将有较好的效果。秆高、穗长与穗重、穗粒重均呈极显著正相关(γ_g 分别为0.9022, 0.9574, 0.8664, 0.8567)。由于诸性状的广义遗传力又较高,因而在田间可以从选择鉴别明显的秆高、穗长等性状入手,间接地选出穗粒重高的高产单株或系统。

表3

谷子主要数量性状间的相关系数

性 状		穗 长	一 穗 小 码数	穗 重	穗粒重	千粒重	小区产量
秆 高	表现型相关	0.7961 **	0.3074	0.8598 **	0.8010 **	0.0013	0.8066 **
	遗传相关	0.8542 **	0.4882 **	0.9022 **	0.8664 **	0.0308	0.8359 **
	环境相关	0.1129	0.0841	-0.0219	0.1948	-1.1643	-0.1483
穗 长	表现型相关		0.0780	0.8257 **	0.7708 **	-0.4023	0.6415 **
	遗传相关		0.1248	0.9574 **	0.8567 **	-0.6585 **	0.7307 **
	环境相关		0.0219	-0.4198 *	0.2312	-0.6261 **	-0.4435 *
一穗小码数	表现型相关			0.9876	0.8204	0.0576	0.0485
	遗传相关			0.1963	0.1131	0.9285	0.3788
	环境相关			-0.3113	0.1433	0.0773	0.0018
穗 粒 重	表现型相关				0.9932 **	-1.1356	0.7763 **
	遗传相关				0.9800 **	-0.2018	0.6041 **
	环境相关				0.2136	-0.0430	0.2929
穗 粒 重	表现型相关					-0.0437	0.6332 **
	遗传相关					0.8517	0.7175 **
	环境相关					-0.2549	-0.2095
千 粒 重	表现型相关						-0.2058
	遗传相关						-0.0310
	环境相关						-0.0437

(四) 主要数量性状的遗传进度

遗传力不能完全作为选择效果的唯一指标, 育种实践证明, 高的遗传力往往被低的遗传进度所抵消。因此, 遗传进度可以作为衡量选择效果的另一重要指标。遗传进度及相对遗传进度的公式为:

$$\text{遗传进度 } \Delta G = K \cdot \sigma_g \cdot \sqrt{h^2 b}$$

$$\text{相对遗传进度 } \Delta G' = K \cdot G \cdot C \cdot V_g \sqrt{h^2 b}$$

详见表4。从表4看出, 在5%选择率下, 遗传进度较高的性状是秆高, 各性状的相

表4

谷子主要数量性状的遗传进度

性 状	ΔG	$\Delta G'$	位 次	ΔG	$\Delta G'$	位 次
秆 高(厘米)	24.59	0.34	7	31.88	0.06	7
穗 长(厘米)	5.5	0.23	2	7.12	0.30	2
一穗小码数(个)	13.52	0.10	5	17.53	0.13	5
穗 重(克)	2.67	0.17	4	3.46	0.22	4
穗 粒 重(克)	2.98	0.24	1	3.86	0.31	1
千 粒 重(克)	0.21	0.08	6	0.27	0.10	6
小区产量(kg/6m ²)	1.13	0.22	3	1.46	0.28	

注: 5%选择率 $K=2.06$, 1%选择率 $K=2.67$

对遗传进度由高至低的顺序是穗粒重→穗长→小区产量→穗重→一穗小码数→千粒重→秆高。当选择率为1%时，穗长、穗粒重的相对遗传进度可达30.0%以上。相对遗传进度高的性状，说明在一定的选择强度下，其遗传增量大，反之较小。因此，可通过穗长、穗粒重的选择，增大遗传增量获得高产材料。

(五) 主要数量性状选择指数

产量性状是育种工作的重要选择目标。本文将与小区产量有显著相关的性状进行组合，估算出选择指数及其遗传进度与相对效率。选择指数遗传进度公式：

$$\Delta GY = K \cdot \sqrt{b_1g_1Y + b_2g_2Y + \dots b_n g_n Y}$$

表5 谷子小区产量的选择指数与相对效率

选择性状	选 择 指 数	遗传进度	相对效率 (%)
秆高+穗 长	$Y=0.037x_1+0.009x_2$	0.965	85.40
穗重+穗粒重	$Y=0.367x_4-0.061x_2$	0.8975	79.42
穗长+穗 重	$Y=0.028x_2+0.26x_4$	0.8977	79.44
秆高+穗长+ 穗重+穗粒重	$Y=0.03x_1-0.004x_2$ $+0.184x_4-0.1x_5$	0.950	84.07

估算的结果列于表5。从表5所得的各种不同的选择指数及其遗传进度的相对效率可以看出：秆高与穗长，秆高、穗长、穗重、穗粒重构成的选择指数的相对效率较高，分别提高了85.40%和84.07%。因此，依上述两组合性状，综合评定进行产量选择是极为有效的。秆高和穗长相对效率分析结果和性状相关性分析是一致的。

结 论

(一) 分析结果表明，谷子穗粒重的遗传变异系数最大（12.92%），穗长次之（12.11%），秆高最小（2.44%）。

(二) 估算的广义遗传力，以秆高最大（97.77%），小区产量（96.26%）、穗重次之（93.04%），一穗小码数最小（37.98%）。

(三) 与小区产量呈极显著正相关的性状有秆高、穗长、穗粒重。秆高与穗长、穗重、穗粒重，穗长与穗重、穗粒重等性状呈极显著正相关。

(四) 在5%选择率下，各性状的相对遗传进度由高至低的顺序是穗粒重→穗长→小区产量→穗重→一穗小码数→千粒重→秆高。

(五) 根据本文选择指数估算的结果，吉林地区谷子高产品种（品系）的选择应考虑秆高与穗长，秆高、穗长、穗重、穗粒重性状组合的选择指数为依据，其选择效果为佳。

参 考 文 献

〔1〕李焕奎：谷子主要经济性状选择效果的初步研究，《东北地区谷子科学研究专辑》，1949—1984。
〔2〕吕邦民：春谷主要农艺性状的遗传力及遗传相关的研究，《东北地区谷子科学研究专辑》，1949—1984。

HERITABILITY AND GENETIC CORRELATION OF MAIN CHARACTERS IN MILLETS

Huang Yingjie

(Jilin Institute of Agricultural Sciences, Jilin province)

ABSTRACT

Estimate of genetic c.v. of grain wt. per spike and spike length were the higher and plant height the lowest. Then, the plant height, plot yield, spike wt., spike length, grain wt. of spike, 1000 seed wt., and spikelet number per spike followed each other. In order of sign of h_b^2 there are significant positive correlation between plant height, spike length, spike wt., grain wt. per spike and plot yield, between spike length, spike wt., grain wt. per spike and plant height, between spike wt., grain wt. per spike and spike length. In order of sign of genetic advance there were grain wt. per spike $\rightarrow$ spike length $\rightarrow$ plot yield $\rightarrow$ spike wt. $\rightarrow$ spikelet number per spike $\rightarrow$ 1000 seed wt. $\rightarrow$ plant height. Good selected effects of selected index combined with plant height + spike length or plant height + spike length + spike wt. + grain wt. per spike.

(上接第25页)

则显著增加株荚数。因此,对个体选择,在以株粒数、株重和收获指数为主要指标的同时,在抗倒伏的前提下,应注重适当增加株高和分枝。

参 考 文 献

- 〔1〕 吉林省农业科学院主编,《中国大豆育种与栽培》,农业出版社,1987.
- 〔2〕 张全德、胡秉民:《农业试验统计模型和BASIC程序》,浙江科学技术出版社,1985.
- 〔3〕 吕景良、吴百灵等:吉林省大豆品种资源研究I生态类型与生态育种,《吉林农业科学》,1986(2).
- 〔4〕 吕景良、吴百灵等:吉林省大豆品种资源研究II株型分类与株型育种,《吉林农业科学》,1987(4).