

# 谷子种质资源数量性状遗传参数的研究初报

于延祚 郭德仁 王光玲 杨兆英

(黑龙江省农科院嫩江农研所)

谷子性状的变异系数大小与遗传力的高低,呈显著负相关, ( $r = -0.674 \times$ ),可根据变异系数大小,估算出遗传力的高低。性状的遗传力以生育日数最高,其次的顺序是:千粒重、株高、穗码数、穗长、叶面积、秆重、码粒重、单穗粒重,最低的是茎粗和单穗重。因此,选种要在生育日数可靠的基础上,从选择遗传力最高的入手,间接选出遗传力较低的主要经济性状。早期世代选择株高,生育期,千粒重有效。单株粒重、码粒重、茎粗、单穗重等性状变异系数大,早代选择要放宽幅度,后期选择效果良好。

种质资源即指决定生物各种性状特性的核内或核外的基因资源。遗传资源在任何时候都是作物育种的物质基础,随着育种工作向深广发展,研究遗传资源的重要性也就越加显得突出。随着谷子育种工作的迅速发展,迫切需要进行谷子种质资源遗传参数的研究。但是目前国内、外对谷子遗传参数的研究报导尚不多见。

本研究选取嫩江地区谷子种质资源为材料,应用变量分析方法,初步分析研究了嫩

江地区谷子种质资源主要性状的平均值,变异系数、遗传力和遗传相关等。

通过该试验研究,提高对谷子种质资源的识别能力,掌握我区谷子种质资源的遗传动态,为亲本选配、增加杂种后代表现的预见性,提高选择效果,提供理论依据。

## 试验材料和方法

供试材料取自嫩江农业科学研究所保存的嫩江地区各县有代表性的品种共30份,全部供试材料于五月九日在本所圃场用机器开沟、人工撒播,出苗后间苗、定苗,均保苗八十万株。小区设计两行区,行长4.75米,无重复,抽穗前随机选取十株,挂牌编号、作定点、定株调查及考种用。随成随收,全株拔回,风干后脱谷考种。其项目有:株高、穗长、单穗重、单穗粒重、每穗码数、每码粒重、千粒重、秆重、茎粗等。

应用变量分析方法,以单株为统计计算单位,四次重复。其变量、互变量分析模式如表1。

表1 变量和互变量分析模式

变 异 来 源	自 由 度	变 量	变量期望值	互 变 量	互变量期望值
总 数	$rp - 1$				
重 复	$r - 1$				
品 种 (处理)	$p - 1$	$M_1$	$\sigma_e^2 + r\sigma_g^2$	$C_1$	$\sigma_{e1,2} + r\sigma_{g1,2}$
机 误	$(r - 1)(p - 1)$	$M_2$	$\sigma_e^2$	$C_2$	$\sigma_{e1,2}$
遗 传		$\frac{M_1 - M_2}{r}$	$\frac{2}{\sigma_g}$	$\frac{C_1 - C_2}{r}$	$\sigma_{g1,2}$

$r$  为重复次数,  $p$  为品种 (处理) 数,  $\sigma_e^2$ 、 $\sigma_{e1,2}$  为环境变量、互变量,  $\sigma_g^2$ 、 $\sigma_{g1,2}$  为遗传变量、互变量。

采用主要计算公式如下:

### 1. 变异系数

$$(Cv)\% = \frac{\text{标准差}}{\text{平均数}} \times 100 = \frac{S}{\bar{X}} \times 100$$

### 2. 遗传力

$$(h^2)\% = \frac{\text{遗传变量}}{\text{表型变量}} \times 100 = \frac{\sigma_g^2}{\sigma_p^2} \times 100$$

$$\begin{aligned} \text{3. 遗传变异系数}\% &= \frac{\sqrt{\text{遗传变量}}}{\text{平均数}} \times 100 \\ &= \frac{\sqrt{\sigma_g^2}}{\bar{X}} \times 100 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{4. 表型变异系数}\% &= \frac{\sqrt{\text{表型变量}}}{\text{平均数}} \times 100 \\ &= \frac{\sqrt{\sigma_p^2}}{\bar{X}} \times 100 \end{aligned}$$

### 5. 表型相关系数

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{表型互变量}}{\sqrt{\text{表型变量}_1 \times \text{表型变量}_2}} \\ &= \frac{\sigma_{p_1, p_2}}{\sqrt{\sigma_{p_1}^2 \times \sigma_{p_2}^2}} \end{aligned}$$

### 6. 遗传相关系数

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{遗传互变量}}{\sqrt{\text{遗传变量}_1 \times \text{遗传变量}_2}} \\ &= \frac{\sigma_{g_1, g_2}}{\sqrt{\sigma_{g_1}^2 \times \sigma_{g_2}^2}} \end{aligned}$$

## 结果和分析

### 一、平均值和变异系数

为了了解供试材料各主要性状指标的动态水平, 首先计算了全部材料各主要性状的平均值, 标准误、变异系数见表 2。

表 2 平均值和变异系数

性 状	平 均 值	标 准 误	变 异 系 数		变 幅		
			%	位 次	最 大	最 小	全 距
株高(cm)	166.4 ± 15.4	2.80	9.14	10	196.5	137.3	59.2
穗长(cm)	25.4 ± 4.2	0.79	16.35	6	35.8	20.5	15.3
生育日数(天)	109 ± 6.2	1.13	5.68	11	118.0	100.3	17.7
叶面积(cm <sup>2</sup> )*	378 ± 55.2	10.98	14.51	7	523.8	309.3	214.5
单穗重(g)	17.0 ± 3.0	0.56	17.99	4	23.8	11.2	12.6
单穗粒重(g)	13.7 ± 2.8	0.50	20.19	3	20.1	8.9	11.2
穗码数(个)	114.3 ± 20.1	3.08	17.62	5	152.0	75.0	87.0
码粒重(g)	0.18 ± 0.06	0.011	33.52	1	0.31	0.07	0.24
千粒重(g)	3.01 ± 0.34	0.06	11.20	9	3.6	2.4	1.2
秆重(g)	20.0 ± 4.1	0.76	20.74	2	28.2	12.2	16.0
茎粗(mm)	6.2 ± 0.85	0.16	13.70	8	7.6	3.8	3.8

\* 开花期上部五个叶面积之和。

从表 2 中可见, 在株高等十一个主要性状中, 码粒重、秆重、穗粒重、单穗重、穗码数等变异幅度较宽, 均在 17% 以上。尤为码粒重变异系数最高达 33.5%。从实际调查数来看, 码粒重之间的全距达 0.24 克, 单穗粒重之间的全距为 11.2 克。这些性状都是极不稳定的性状。穗长、叶面积、茎粗等性状

变异系数处于中间; 而生育日数、株高、千粒重三个性状变异系数最小, 是最稳定的性状。

### 二、遗传力

性状遗传力是作物育种工作中一个重要遗传参数。任何一种性状的表现型都是其内部的遗传性和外部环境共同作用的结果, 特

表 3

性 状 遗 传 力

性 状	遗 传 变 量	环 境 变 量	遗 传 力		遗传变异系数	表型变异系数
			%	位 次		
株 高	220.0680	41.2018	84.2302	3	8.913	9.7119
穗 长	15.9453	5.3412	74.9080	5	15.692	18.1307
生育日数	38.2843	0.4034	98.9573	1	5.674	5.7046
叶 面 积	2756.874	1154.547	70.4827	6	13.889	16.5437
单 穗 重	7.5020	6.8059	52.4326	11	16.207	22.2636
穗 粒 重	5.8709	4.7153	55.4580	9	17.738	23.8188
穗 码 数	375.0123	122.5027	75.3771	4	16.948	19.5208
码 粒 重	0.0029	0.0020	59.1837	8	30.598	39.7727
千 粒 重	0.1246	0.007	94.6809	2	11.727	12.0521
杆 重	14.8243	9.4369	61.1180	7	19.290	24.6741
茎 粗	0.5752	0.4773	54.6508	10	12.193	16.4938

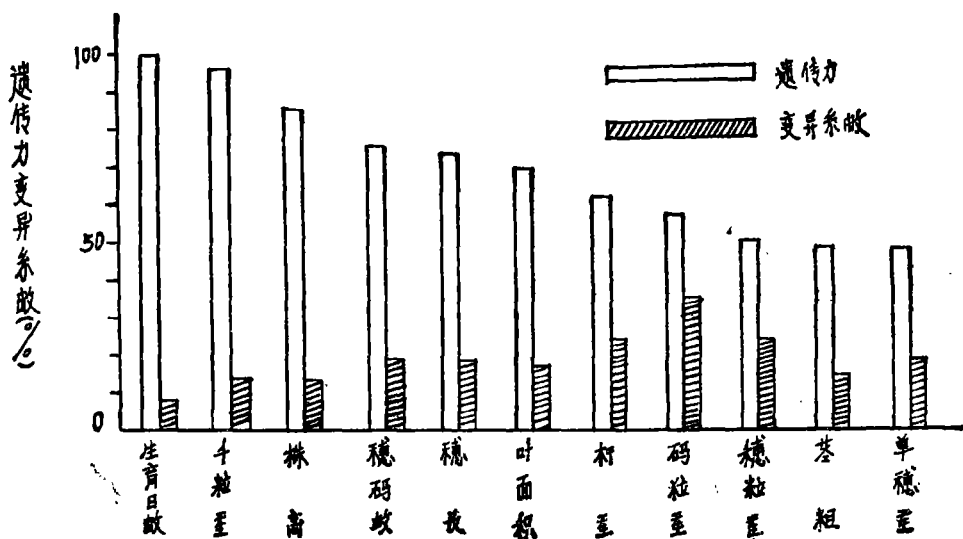
别是数量性状对环境条件很敏感。因此育种工作者必须考虑某一性状由基因型传递力占多大份量，这就有必要对遗传力进行研究。

我们根据斯奈迪格(1964)等变量分析方法，估算了各主要性状的广义遗传力，遗传变异系数和表现型变异系数见表3。

从表3可以看出，生育日数、千粒重、株高的遗传力较高，分别为98%、94%、84%，如前(一)所述是比较稳定的性状，不易受环境的影响，易从表现型识别基因型，选择

把握性比较大。穗码数、穗长、叶面积、杆重遗传力在65%至75%之间，选择幅度可以适当放宽。码粒重，单穗粒重、茎粗、单穗重遗传力较低，一般都低于60%，说明这些性状易受环境的影响，是极不稳定的性状，不易从表现型识别基因型，选择把握性差，因此这些性状要在晚世代选择。

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，从群体中选出优良性状的个体概率大。通过遗传变异系数的



计算,可以大致看出性状在遗传上变异幅度的大小。遗传变异系数由小到大的排列顺序为:生育日数→株高→千粒重→茎粗→叶面积→穗长→单穗重→穗码数→穗粒重→秆重→码粒重。

由此可见码粒重、秆重、单穗粒重、穗码数都具有较高的遗传变异系数,说明这些性状在遗传上变异幅度较大,易通过亲本选配达到育种目标,而其他性状遗传变异幅度不大,选择余地也就不大。

### 三、变异系数和遗传力

通过表二、三,我们分析了变异系数和遗传力的关系如图。

从图可见,遗传力高的变异系数低,遗传力低的变异系数则高。我们根据已经估算了的遗传力和变异系数,计算了他们之间的相关程度。 $r = -0.674$ ,呈高度负相关( $t_{0.01} =$

$2.737, t_{0.05} = 2.262$ )  $p < 0.05$ , 相关显著。为了便于由变异系数估算遗传力,求出它们之间的函数关系式。 $y = 95.6406 - 1.4973x$ 。(  $t_{0.01} = 3.119, t_{0.05} = 2.262$ )  $p < 0.05$ , 回归显著。

### 四、相关系数

作物诸性状间存在着不同程度的相关,因而对一个性状的选择势必影响到另一个或几个性状的选择效果。一般我们所说的相关是表现型相关,包含着环境的影响,不能反映出性状间的遗传效应。遗传相关是指性状间排除干扰后的基因型相关程度,是间接选择的重要依据。

我们根据格列芬(1956)

$$r_{g1,2} = \frac{\sigma_{g1,2}}{\sqrt{\sigma_{g1}^2 \times \sigma_{g2}^2}}$$

公式,选择计算了28对表现型相关和遗传型相关系数。结果见表4。

表4 表型、遗传相关系数

性 状	株 高	穗 长	生育日数	穗 粒 重	穗 码 数	千 粒 重	秆 重	茎 粗
株 高		0.7192**	0.6977**	0.5463**	-0.3008	0.3811*	0.5418**	0.8155**
穗 长	0.6384**		0.5164**	0.2312	0.2236	0.4375*	0.5791**	0.5775**
生育日数	0.6409**	0.4441*		0.2441	-0.3352	0.4317*	0.2281	0.5655**
穗 粒 重	0.4341*	0.3264	0.1766		-0.5380**	0.2362	0.5634**	0.9248**
穗 码 数	-0.2407	0.1736	-0.2812	-0.3465		-0.3457	-0.1852	-0.5647**
千 粒 重	0.3245	0.3694*	0.2991	0.2100	-0.2903		0.5059**	0.4180*
秆 重	0.4902**	0.6141**	0.1761	0.6149**	-0.1391	0.4178*		0.5741**
茎 粗	0.5647**	0.4087*	0.4597*	0.4219*	-0.3262	0.5309**	0.4900**	

\*为5%显著, \*\*1%显著, 左下角为表型相关, 左上角为遗传相关

从表4可见,在遗传相关中株高与穗长、生育日数、秆重、茎粗呈极显著正相关;穗长与生育日数、秆重、茎粗呈极显著正相关;生育日数与茎粗呈极显著正相关;穗粒重与穗码数呈极显著负相关而与秆重、茎粗呈极显著正相关。

根据表4的相关系数,可以进行性状间的直接或间接地选择,对某些遗传力较低的性状(如单穗粒重、遗传力55%)可以通过遗传力较高的性状(如株高,遗传力84%)

与此性状有显著相关( $r_g = 0.5463^{**}$ )的性状进行间接选择,可以收到较好的效果。

另外根据表4中的遗传相关系数,又估算了性状间的遗传复相关。我们选取了单穗粒重、株高、穗长、穗码数等四个性状,组合为复合性状,估算了单穗粒重与穗长+码数、单穗粒重与穗长+株高、单穗粒重与株高+码数以及单穗粒重与株高+穗长+码数四个性状的复相关结果见表5。

从表五看出单穗粒重与株高、穗长、穗

表 5

单穗粒重与若干性状的复相关

复 合 性 状	穗长+码数	穗长+株高	株高+码数	株高+穗长+码数
R	0.5499**	0.5938**	0.915**	0.6869**

码数组组合成的三个性状或四个性状遗传复相关, 相关系数分别为: 穗长+码数  $r=0.5499$ ; 穗长+株高  $r=0.5938$ ; 株高+码数  $r=0.9169$ ; 株高+穗长+码数  $r=0.6869$ 。当  $n=25$  和  $26$  时  $r_{0.01}=0.4869$  和  $r_{0.01}=0.4793$ , 均达到了极显著标准。

综合上述, 谷子各主要性状间是相互联系、相互制约的, 关系比较密切。所以要选出高产品种, 不能只依某种或一两种性状作为选择标准, 以免顾此失彼, 必须全面考虑,

综合评定, 抓住关键性状, 采用直接或间接选择方法, 以提高选择效果。

### 参 考 文 献

- 〔1〕 李日志等: 1980 年《遗传》第一期, 水稻早粳品种遗传参数的研究。
- 〔2〕 华北农大等编: 《植物遗传育种学》第一、八章。
- 〔3〕 河北省农作物研究所谷子研究室: 《夏谷主要性状遗传力, 遗传相关和遗传指数的初步研究》, 1975 年遗传学报, 二卷三期。

## 四种作物不同含水量的种子贮藏法

小麦种子含水量在 12% 以下时, 防止吸湿, 可长期贮藏, 袋装的水分 12%, 种温 25℃; 当含水量在 12~14% 时, 要控制种温在 30℃ 以下, 含水量在 14~14.5% 时, 种温不能高于 20℃, 要加强管理, 否则易生霉; 含水量在 14.5~16% 时, 要及时通风或晾晒, 使种温降到 20℃ 以下, 防发霉。

玉米种子含水量在 13% 以下时, 堆高 3~3.5 米(粒), 密闭防止吸湿; 含水量在 14~16% 时, 堆高 2~3 米, 适时间隙通风; 含水量在 16% 以上时, 堆高 1~1.5 米, 不得超过 6 个月保管期, 随时通风。

大豆种子含水量在 12% 以下时, 散堆高 1.5 米, 包堆高 8 层, 温度要在 15℃ 以下; 含水量在 12~14% 时, 散堆高 1 米, 包堆高 6 层, 夏季散堆要低于 1/3; 含水量在 14~16% 时, 散堆高 0.7 米, 包堆高 4 层, 包堆不过 2 列; 含水量在 16% 以上时, 散堆高 0.5 米, 包堆高 2 层。

水稻种子含水量在 14% 以下时, 库内包装 3 列, 堆高 3 米、密闭; 当含水量在 15% 以上时, 库内包装 1 列, 堆高 2 米以下, 较长时间通风后再密闭, 散堆高不过 2.5~3 米。

(摘自《农业数据手册》)