

红小豆主要农艺性状的遗传参数分析

曾玲玲, 崔秀辉, 李清泉, 王 成, 闫 锋, 刘 峰, 季生栋, 于海林

(黑龙江省农业科学院 齐齐哈尔分院, 黑龙江 齐齐哈尔 161006)

摘要:对 15 份红小豆种质资源的 7 个农艺性状进行了遗传参数研究。结果表明:百粒重、单株荚数、单株粒重、荚长的遗传力较高,受环境影响较小,可在早世代进行选择;单株粒重和单株荚数的遗传变异系数较高,相对遗传进度较大,直接选择效果较为理想;相关分析表明:单株粒重与单株荚数、百粒重呈极显著正相关,且单株荚数和百粒重遗传力较高。因此,可以通过对单株荚数和百粒重的选择来间接提高单株粒重进而达到提高单位面积产量的目的。

关键词:谷子;农艺性状;遗传参数

中图分类号:S521

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)09-0115-03

红小豆古名答、小叔、赤叔等,为一年生草本植物^[1],是少数几个起源于亚洲的食用豆类栽培种之一^[2],20 世纪 50~80 年代,多数学者认为红小豆起源于中国,朝鲜及日本的小豆,均系由中国引入栽培的^[3]。我国红小豆品种资源较为丰富,至 2000 年已编目入库 4 628 份^[4]。种质资源是培育新品种重要的物质基础,想要有效地利用种质资源,就必须了解其性状表现,应对种质资源进行全面系统的鉴定^[5]。遗传参数分析已成为遗传育种和品种资源研究中的普遍方法,已在玉米^[6]、水稻^[7]、花生^[8]等多种种质资源研究中得到应用。我国对红小豆农艺性状遗传规律方面的研究尚未见报道,现通过估算 15 份红小豆种质 7 个主要农艺性状的遗传力、遗传进度及相关系数等遗传参数,以为红小豆种质资源利用及新品种选育提供一定的理论依据。

1 材料与方法

1.1 材料

参试材料包括 12 份品系,3 份育成品种。

1.2 试验设计

试验于 2009 年春季在黑龙江省农业科学院

齐齐哈尔分院试验地进行,前茬为玉米。4 月 2 日灭茬、旋耕、起垄,4 月 21 日灌水。5 月 10 日采用机械开沟,人工播种。用磷酸二铵作种肥,用量 225 kg·hm⁻²,播后镇压。试验采用随机区组设计,3 行区,3 次重复,行长 4.75 m,行距 0.65 m。

1.3 方法

1.3.1 性状调查 从每小区选取 5 株有代表性的植株进行室内考种,调查株高、节数、荚长、单株荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重 7 个性状。

1.3.2 统计方法 利用 DPS、Excel 软件对上述性状进行统计分析,并估算其相关系数、遗传力、遗传进度等遗传参数。

2 结果与分析

2.1 红小豆主要农艺性状的方差分析

对供试材料的各性状进行方差分析(见表 1),结果表明,参试材料间各性状差异均达到极显著水平,说明各参试材料间存在真实差异,可以进一步做有关遗传参数的分析。

表 1 红小豆农艺性状的方差分析

变异来源	处理间	误差	F 值
株高	5.19	1.57	3.31**
节数	0.82	0.13	6.56**
荚长	0.27	0.02	10.89**
单株荚数	9.39	0.54	17.52**
单荚粒数	0.26	0.05	4.90**
单株粒重	10.10	0.60	16.93**
百粒重	1.79	0.04	41.09**

注:显著性标准 $F_{0.05} = 1.54$, $F_{0.01} = 1.85$ 。

2.2 农艺性状遗传力与遗传进度的分析

遗传力的高低反映了该性状表型由遗传因素

收稿日期:2010-01-13

基金项目:国家食用豆产业技术体系建设专项资金资助项目(nycytx-18-Z9)

第一作者简介:曾玲玲(1982-),女,黑龙江省密山市人,硕士,研究实习员,从事土壤肥料与作物栽培研究。E-mail:zengling_8225@163.com。

通讯作者:刘峰(1963-),男,黑龙江省延寿县,人,硕士,高级农艺师,从事杂粮育种及栽培研究。E-mail:zls1963@163.com。

和环境因素决定的程度,根据性状遗传力的大小,制定适当的选择方案,可以提高选择效果,提高育种效率。由表 2 可以看出,百粒重、单株荚数、单株粒重、荚长的遗传力较高,均在 80% 以上,说明这些性状受环境影响较小,可在

早期世代进行选择;节数的遗传力中等,早期世代选择尺度适当放宽些较为有益;单株粒数、株高的遗传力较低,说明这 2 个性状的遗传易受环境条件影响,对其选择应于晚期世代进行,并放宽选择尺度。

表 2 红小豆主要农艺性状的遗传参数

性状	遗传变异系数%	遗传力%	遗传进度	相对遗传进度%
株高	4.49	53.57	2.03	6.77
节数	4.02	73.53	1.04	7.11
荚长	4.51	83.16	0.65	8.47
单株荚数	11.92	89.20	4.09	23.18
单株粒数	4.94	66.09	0.54	8.27
单株粒重	16.30	88.84	4.23	31.66
百粒重	8.00	95.25	1.88	16.09

遗传力不能完全作为选择效果的指标,通过遗传进度的估测,可以进一步明确选择的预期效果。表 2 中列出了在 5% 选择强度下各性状的遗传进度,单株粒重、单株荚数的相对遗传进度较大,分别是 31.66% 和 23.18%,其子代从亲代获得的遗传增量分别是 4.23 g 和 4.09 个,这表明通过连续多代定向选择,这两个性状可以获得理想的改良效果。株高的相对遗传进度最低,为 6.77%,可以获得 2.03 cm 的遗传增量。

遗传变异系数是遗传变异潜力大小的标志,表示群体中直接选择的范围。由于遗传进度受性状的遗传力和遗传方差 2 个参数的影响,所以比

较可靠。单株粒重和单株荚数的遗传变异系数较高,分别为 16.30% 和 11.92%,说明在遗传群体中对这 2 个性状进行选择容易获得较理想的优良材料;株高、节数、荚长和单株粒数的遗传变异系数较低。

2.3 农艺性状间的相关分析

各性状的相关分析结果表明(见表 3),单株粒重与单株荚数、百粒重呈极显著正相关,单株粒数与荚长呈显著正相关。说明单株粒重的增加是由于单株荚数和百粒重共同作用的结果,且二者的遗传力较高,可作为单株粒重的直接选择性状,以培育出单株产量较高的品种或杂交种。

表 3 红小豆主要农艺性状间的相关性

性状	株高	节数	荚长	单株荚数	单荚粒数	单株粒重	百粒重
株高	1.0000	0.0501	0.2400	-0.1901	0.1678	-0.0436	0.0957
节数		1.0000	-0.0714	0.3117	-0.3197	-0.1281	-0.4519
荚长			1.0000	0.1140	0.5605 *	0.1989	-0.0995
单株荚数				1.0000	-0.0935	0.7475 * *	0.1553
单荚粒数					1.0000	0.4007	0.3036
单株粒重						1.0000	0.6989 * *
百粒重							1.0000

注:显著性标准 $r_{0.05}=0.5140$, $r_{0.01}=0.6411$ 。

3 结论与讨论

遗传力表示最大可能的选择响应估计所能达到的程度。在 7 个农艺性状中,除株高的遗传力

略低外,其余农艺性状的遗传力在 66.09%~95.25%。其中,百粒重、单株粒重、单株荚数、荚长的遗传力较高,达到了 80% 以上,说明这些性状受环境影响较小,可在早世代进行选择。株高

的遗传力较小,宜采用混合选择或集团选择方法,在较高世代进行直接或综合选择;从遗传进度预测看,在 5% 的入选率下,7 个农艺性状的相对遗传进度为 6.77%~31.66%;单株粒重和单株荚数的遗传变异系数略高,在 10% 以上,表明参试材料的产量性状存在着广泛的遗传变异,出现类型较多,有较大的选择范围,为进一步改良产量性状提供了保证。

相关分析明确了各农艺性状对单株粒重的相关性,可利用相关系数从对某个性状的选择来影响单株粒重选择的效果。但是,只有利用遗传力高、遗传变异大、与单株粒重相关程度高的性状进行选择,才能收到较好的选择效果。研究结果表明,若要提高杂交后代中单株粒重,可以选择单株荚数多、百粒重较大的组合。单株荚数和百粒重是产量育种早期选择的相关性状,其余性状的选择可相对放宽,连续多代定向选择是有效的。

由于该研究的亲本数量不够多,同时用的是方差分析方法,没有排除基因的显性效应和互作效应等的干扰,因而对所估算遗传参数的可靠性

难免有些影响。因此,对各种遗传参数的应用价值,还应在育种实践中进行检验,并进一步试验研究,广泛积累资料,估算出可靠性尽可能高的参数值。

参考文献:

- [1] 郑电杰,王述民,宗绪晓. 中国食用豆类学[M]. 北京:中国农业出版社,1997:173-195.
- [2] Tomooka N, Vaughan D A, Moss H, et al. The Asian Vigna The Genus Vigna Subgenus Ceratotropis Genetic Resources[M]. London: Kluwer Academic Publisher, 2003.
- [3] 杨人俊,韩亚光. 野赤豆在辽宁省的地理分布及其与赤豆间的杂交试验[J]. 作物学报, 1994, 20(5): 607-613.
- [4] 王述民. 小豆种质资源核心样品构建及其遗传多样性和分类研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2001.
- [5] 曹文伯. 我国甜高粱种质资源鉴定及利用概况[J]. 植物遗传资源学报, 2001, 2(1): 58-62.
- [6] 黄开健,杨华铨,黄艳花,等. 玉米自交系数量性状遗传参数研究[J]. 广西科学, 1999, 6(4): 290-292.
- [7] 林志清,巢元金,曹希之. 新疆粳稻主要经济性状遗传参数的探讨[J]. 作物杂志, 1993(Z): 27-30.
- [8] 张保亮. 花生主要数量性状相关遗传参数分析[J]. 花生科技, 1999(3): 10-12.

Genetic Parameters Analysis of Main Agronomic Traits in Adzuki Bean

ZENG Ling-ling, CUI Xiu-hui, LI Qing-quan, WANG Cheng,

YAN Feng, LIU Feng, JI Sheng-dong, YU Hai-lin

(Qiqihar Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Qiqihar, Heilongjiang 161006)

Abstract: The Genetic parameters of 7 agronomic traits were assessed in 15 Adzuki bean germplasm. The results showed that the heritability values of 100-grain weight, number of pod, yield per plant and pod length were comparatively higher, therefore those traits could be selected in early generation; The yield per plant and number of pod had the higher genetic variation coefficient and genetic advance, and obtained the best effect on the direct selection; Correlation analysis indicated that the number of pod and 100-grain weight were significantly positive correlation with yield per plant, and the number of pod and 100-grain weight had higher heritability values. Therefore, you could choose number of pod and 100-grain weight to indirectly enhance the yield per plant and thus achieve the purpose of improving yield per unit area.

Key words: adzuki bean; agronomic trait; genetic parameter