

文章编号: 100F 1498(2004) 05 0547-08

# 云南地方栽培木豆群体数量性状变异分析

李正红<sup>1</sup>, 潘学政<sup>2</sup>, 周朝鸿<sup>1</sup>, 谷 勇<sup>1</sup>, 刘秀贤<sup>1</sup>, 惠雅玲<sup>1</sup>

(1. 中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 云南 昆明 650224; 2. 云南省云县林业局, 云南 云县 675800)

摘要: 对云南省 8 个地方栽培木豆群体进行调查, 对木豆株高、地径、冠幅、单株荚数、虫荚率、单株粒质量及百粒质量等数量性状变异进行分析, 结果表明 7 个性状不论是群体间还是群体内个体间均存在丰富变异。性状相关性分析表明, 单株粒质量与单株荚数呈高度正相关, 与株高、地径呈弱正相关。单株荚数、虫荚百分率、百粒质量对产量构成贡献最大, 通径系数分别为 0.855 1、-0.237 4、0.179 9。若将三个性状相结合, 选择单株荚数多、粒大、虫荚少的单株, 则后代产量可望有明显增加, 有可能育成高产高抗性品种。

关键词: 木豆; 地方栽培群体; 数量性状; 变异分析

中图分类号: S722.3 文献标识码: A

木豆(*Cajanus cajan* (L.) Millspangh) 又名三叶豆, 是多年生常绿豆科(Leguminosae) 灌木, 起源于印度, 在南北纬 35° 间的热带、亚热带干旱、半干旱地区广为栽培, 1 500 年前从印度引入中国<sup>[1]</sup>。木豆具耐旱、耐瘠、速生、改良土壤及繁殖、栽培容易等优良特性, 是干热河谷地区优良的造林先锋树种。木豆干籽粒含蛋白质 20%~32%, 淀粉 55%, 含人体必需的 8 种氨基酸、丰富的维生素和矿质元素, 赖氨酸含量达 66 mg·kg, 因而是以禾谷类为主食人群理想的补充食物, 也是鸡、猪等畜禽的优良蛋白饲料。嫩茎叶干物质含蛋白质 19%~22%, 粗纤维 17%~23%, 是牛羊等反刍动物的理想饲料<sup>[2~4]</sup>。此外, 木豆还可放养紫胶虫生产紫胶, 每公顷产原胶 600~750 kg。因而种木豆具生态、经济、社会多方面综合效益。但是, 中国很少进行木豆品种的选育, 通常将不同渠道引入的不同品种混杂栽培, 加之木豆本身为常异花授粉植物, 存在一定的天然异交率<sup>[3]</sup>, 长期混杂栽培使得每一个栽培群体内均存在丰富的遗传变异。为充分利用这一宝贵种质资源, 培育具优良特性的新品种, 有必要对具有悠久栽培历史, 且在中国栽培面积最大的云南省地方木豆群体进行调查, 对群体数量及质量性状进行遗传结构分析, 为新品种的选育提供可靠依据。本文主要对云南地方栽培木豆群体的数量性状变异进行分析。

## 1 材料及方法

对云南省禄丰县川街乡、云县昔掌河、云县

表 1 群体地点、调查植株数、林龄

群体编号	地点	调查植株数/株	林龄/a
1	禄丰川街 A	50	4
2	禄丰川街 B	50	3
3	云县昔掌河	50	4
4	云县新地基	50	4
5	元谋县金雷	30	3
6	元谋苴林	30	5
7	永仁小哨	30	5
8	东川块河	17	2

收稿日期: 2004 04 29

基金项目: 云南省应用基础研究基金(97C034Q); 国家林业局“948”引进项目(98 4 15)

作者简介: 李正红(1964—), 男, 云南景东人, 副研究员, 博士生。

新地基、元谋县金雷、元谋县苴林、永仁县小哨、东川市块河等8个地方栽培木豆群体(表1)进行调查。每群体随机取样17~50株,调查株高、地径、冠幅、单株荚数、虫荚率、单株粒质量及百粒质量等数量性状,用SAS软件对数据进行处理<sup>[5]</sup>,分析各性状相关性,并建立产量与相关性状的多元回归方程。

## 2 结果及分析

对8个群体调查数据进行平均数、方差、变异系数及变幅的统计,结果见表2。

表2 云南地方栽培木豆数量性状简单统计量

群体	地点	统计函数	株高/ cm	地径/ cm	冠幅/ m <sup>2</sup>	单株荚数/ 个	虫荚率/ %	单株粒质量/ g	百粒质量/ g
1	绿丰 川街A	$\bar{x}$	252.60	4.75	4.10	281.00	8.66	58.96	7.92
		S	66.12	2.67	3.28	176.07	7.59	36.40	1.47
		Gv.	26.17	56.14	79.96	62.66	87.66	61.73	18.57
		变幅	130~400	1.69~14.33	0.34~15.81	45~945	1~35.98	11.7~170	5.4~11.5
2	绿丰 川街B	$\bar{x}$	225.80	3.50	2.87	221.90	18.55	59.30	8.85
		S	75.84	1.40	3.60	216.12	19.88	82.81	1.78
		Gv.	33.59	40.00	125.22	97.40	107.18	139.63	20.07
		变幅	120~465	1.02~6.21	0.20~25.20	18~1078	0~63.04	4.4~539	5~12.60
3	云县 昔掌河	$\bar{x}$	250.00	3.21	-	428.02	30.76	77.83	7.69
		S	93.17	1.01	-	341.18	16.32	77.04	0.56
		Gv.	37.28	31.56	-	79.71	53.05	89.99	7.29
		变幅	100~430	0.68~6.74	-	35~1650	4~77.66	2.1~284.2	6.5~8.9
4	云县 新地基	$\bar{x}$	328.00	5.51	3.92	764.29	37.53	105.42	8.51
		S	57.19	1.73	2.24	579.59	16.71	74.02	0.79
		Gv.	17.44	31.47	57.20	75.83	44.51	70.22	9.25
		变幅	150~420	0.76~9.41	1.2~10.00	56~3210	6.34~83.33	7.6~354.3	7~10.5
5	元谋 金雷	$\bar{x}$	261.67	3.06	2.84	60.06	7.74	15.84	7.88
		S	39.05	0.67	1.12	35.58	6.33	15.48	0.70
		Gv.	14.92	22.07	39.35	59.24	81.84	97.74	8.87
		变幅	180~320	1.80~4.30	1~6.25	3~135	2~30.00	0.7~70	6.7~9.5
6	元谋 苴林	$\bar{x}$	471.30	7.23	10.23	118.06	11.82	27.85	8.40
		S	111.44	1.82	7.23	80.97	8.25	17.44	0.96
		Gv.	23.64	25.19	70.71	68.58	69.76	62.64	11.40
		变幅	300~700	4.5~11	2.25~39.00	36~356	0~29.00	8.7~69.20	6.8~10.1
7	永仁 小哨	$\bar{x}$	289.30	3.78	4.51	125.64	4.43	61.79	8.44
		S	70.17	1.19	2.64	63.85	3.68	38.99	1.41
		Gv.	24.25	31.60	58.61	50.82	82.95	63.10	16.67
		变幅	180~400	1.90~6.50	1~12	33~271	0~14	4.5~132	5~11.2
8	东川 块河	$\bar{x}$	187.10	3.53	2.82	173.06	18.44	34.72	7.16
		S	32.93	1.37	1.45	190.69	12.24	42.14	1.03
		Gv.	17.61	38.95	51.26	110.19	66.37	121.37	14.38
		变幅	110~230	2~7	0.64~6.25	18~702	2.1~42.31	1.9~161.5	4.5~8.3
(总平均)			283.22	4.32	4.47	271.50	17.24	55.21	8.11

## 2.1 株高变异分析

株高总平均 283.22 cm, 株间变幅 100~700 cm, 群体间平均变幅 187.10~471.30 m, 变异系数 14.92~37.28, 说明群体间及群体内株高变异均较大。从林龄与株高关系看, 林龄 5 a 的永仁小哨群体平均株高仅 289.30 cm, 最高株可达 400 cm, 而元谋苴林群体林龄也为 5 a, 但平均株高却达 471.30 cm, 最高株达 700 cm, 揭示出株高不仅受环境条件影响, 且与群体内个体间的遗传差异有直接关系(表 3)。

表 3 云南地方栽培木豆株高分布频率

群体	1~2.0 m		2.1~3.0 m		3.1~4.0 m		4.1~5.0 m		5.1~6.0 m		>6.1 m	
	频数	频率/%	频数	频率/%	频数	频率/%	频数	频率/%	频数	频率/%	频数	频率/%
1	12	24.0	26	52.0	12	24.0	0	0	0	0	0	0
2	20	40.0	22	44.0	6	12.0	2	4.0	0	0	0	0
3	16	32.0	20	40.0	11	22.0	3	6.0	0	0	0	0
4	3	6.0	11	22.0	36	72.0	0	0	0	0	0	0
5	2	6.7	24	80.0	4	13.3	0	0	0	0	0	0
6	0	0	2	6.7	7	23.3	14	46.7	5	6.7	2	6.7
7	6	20.0	12	40.0	12	40.0	0	0	0	0	0	0
8	12	70.6	5	29.4	0	0	0	0	0	0	0	0
(平均)		23.1		39.7		28.7		6.2		1.6		0.6

印度国际半干旱热带作物研究所(ICRISAT)对 8 520 份来自 52 个国家的木豆种质资源进行了详细研究<sup>[3]</sup>, 若 6、7 月播种, 则成熟期株高变幅 39~385 cm, 且株高与全生育期相关, 早、中熟品种较矮, 晚熟品种较高。但对多年生晚熟品种木豆株高变异研究未见报道。云南地方栽培木豆均为 5—7 月播种, 次年 3—5 月籽实成熟, 生育期超过 8 个月, 为极晚熟类型。将调查群体株高按 1 m 间距划分 6 个等级, 即 1~2.0、2.1~3.0、3.1~4.0、4.1~5.0、5.1~6.0、6.1 m 以上, 各群体各等级株高出现频率如表 3。

由表 3 可见, 2.1~3.0 m 株高频率最高(39.7%), 其次为 3.1~4.0 m(28.7%), 株高集中于 2~4 m 的植株占 68.4%。高于 5 m 的单株仅于 6 号群体出现, 频率仅为 23.4%; 8 号群体则有 70.6% 的植株高度在 1~2 m 范围。因晚熟木豆品种在水分条件较好的地区自然寿命为 5~7 a<sup>[3]</sup>, 由此可初步推断, 云南地方栽培木豆株高达 4 m 以后增长缓慢, 仅少数植株在适宜小环境条件下可高达 7 m。

## 2.2 地径变异分析

地径变异显著, 总平均 4.32 cm, 株间变幅 0.68~14.33 cm, 各群体变异系数 22.07~56.14。据报道<sup>[3]</sup>, 木豆茎具显著次生生, 随年龄增加而增粗, 且木质化加强, 最粗可达 15 cm, 与本调查结果较为相符。按 3 cm 间距将径粗分为 5 级, 即 <3.0、3.1~6.0、6.1~9.0、9.1~12.0、>12.1 cm, 各群体各径级频率见表 4。调查的 307 个植株中, 仅 1 株地径 >12.1 cm, 8 株为 9.1~12.0 cm, 6 号群体 6.1~9.0 cm 径粗植株出现频率高达 53.3%, 这与该群体株高分布频率相一致。3.1~6.0 cm 径级出现频率最高, 占总体的 49.5%。

## 2.3 干籽粒百粒质量变异分析

百粒质量总平均 8.11 g, 株间变幅 4.5~12.6 g, 群体间平均变幅 7.16~8.85 g, 变异系数 7.29~20.07。说明百粒质量尽管存在一定变异, 但在所分析的性状中是最为稳定的一个。以

平均数作参考,将百粒质量划分为4个等级,即< 7.0、7.1~ 9.0、9.1~ 11.0、> 11.1 g,各级频率见表5。百粒质量大多分布于7.1~ 9.0 g,频率达62.89%。

表4 云南地方栽培木豆径粗频率分布

群体	< 3.0 cm		3.1~ 6.0 cm		6.1~ 9.0 cm		9.1~ 12.0 cm		> 12.1 cm	
	频数	频率/ %	频数	频率/ %	频数	频率/ %	频数	频率/ %	频数	频率/ %
1	16	32.0	19	38.0	12	24.0	2	4.0	1	2.0
2	20	40.0	27	54.0	3	6.0	0	0	0	0
3	18	36.0	31	62.0	1	2.0	0	0	0	0
4	4	8.0	24	48.0	21	42.0	1	2.0	0	0
5	15	50.0	15	50.0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	9	30.0	16	53.3	5	16.7	0	0
7	9	30.0	20	66.7	1	3.3	0	0	0	0
8	9	52.9	7	41.2	1	5.9	0	0	0	0
(平均)		29.6		49.5		17.9		2.6		0.3

表5 云南地方栽培木豆干籽粒百粒质量频率分布

群体	< 7.0 g		7.1~ 9.0 g		9.1~ 11.0 g		> 11.1 g	
	频数	频率/ %	频数	频率/ %	频数	频率/ %	频数	频率/ %
1	14	28.0	26	52.0	9	18.0	1	2.0
2	7	14.0	20	40.0	14	28.0	9	18.0
3	7	14.6	41	85.4	0	0	0	0
4	1	2.0	36	72.0	13	26.0	0	0
5	1	7.1	12	85.5	1	7.1	0	0
6	1	7.1	9	64.3	4	28.6	0	0
7	2	12.5	10	62.5	4	25.0	0	0
8	7	50.0	7	50.0	0	0	0	0
(平均)		13.0		52.4		14.7		3.3

## 2.4 虫害率变异分析

世界上生产木豆的国家,大多将其作为作物集约经营,虫害是影响木豆产量及效益的重要因素之一,若不加入人为防治,严重者可导致100%产量损失<sup>[7,8]</sup>。作为荒山绿化、水土保持的多年生木豆虫害调查未见报道。

对云南地方栽培木豆虫害调查表明,危害木豆花、荚、籽粒的主要害虫为豆芫菁(*Mylabris pustulata* Tunberg)、棉铃虫(*Helicoverpa armigera* Hub.)、豆荚野螟(*Maruca testulalis* Geyer)及象鼻虫(*Apion* spp.)等,尤以棉铃虫及象鼻虫对豆荚及豆粒危害最大。从受虫害荚百分率看,群体间及群体内单株间差异均较大,各群体平均受害率7.74%~ 37.53%,变异系数44.51~ 107.18,单株受害豆荚百分率0~ 83.33%。

## 2.5 其他性状变异分析

冠幅:调查植株中最小冠幅仅0.2 m<sup>2</sup>,最大可达39 m<sup>2</sup>;群体平均值2.82~ 10.23 m<sup>2</sup>,变异系数51.26~ 125.22,说明冠幅变异不论在群体间还是群体内个体间均极大。

单株荚数:群体平均值271.5个,变幅60.06~ 764.29个,变异系数50.82~ 110.19;群体内单株间变幅以云县新地基最大,为56~ 3210个,相差3154个,表明单株荚数变异较大。尽管

环境、年龄对单株荚数会产生很大影响,但调查中发现紧邻而长势相当的同龄植株结荚情况确有较大差异,说明植株间可能存在基因型上的差异,因此以单株荚数为间接选择指标对产量进行选择应有较大收益。但是,单株荚数的遗传贡献有待进一步研究。

单株粒质量: 群体平均值 55.21 g, 变幅 15.84~105.42 g, 变异系数 61.73~139.63; 株间变幅 1.9~354.3 g, 变异较大。

### 2.6 群体变异丰富度

将各群体 7 个性状变异系数按大小排序, 以前 3 位变异系数所占性状数作为群体变异丰富度的评价指标, 结果显示 2 号群体及 1 号群体所占性状分别为 7 个及 5 个, 变异最为丰富, 其次为 8 号群体, 所占性状为 3 个, 3 号及 7 号群体所占性状为 2 个, 5 号、6 号群体所占性状仅 1 个, 4 号群体则无一性状的变异系数排列前三位。

### 2.7 性状间的相关关系分析

对株高、地径、冠幅、单株荚数、虫荚百分率、百粒质量、单株粒质量 7 个数量性状进行相关分析的结果见表 6。在 95% 显著水平上, 单株粒质量与单株荚数呈显著高度正相关, 与株高、地径呈弱正相关; 单株荚数与株高、地径呈弱正相关; 株高与地径、冠幅呈中等正相关; 虫荚百分率与单株荚数呈弱正相关。

表 6 性状相关性分析

	地径	冠幅	单株荚数	虫荚百分率	百粒质量	单株粒质量
株高	0.595 56 <sup>*</sup>	0.550 84 <sup>**</sup>	0.265 99 <sup>*</sup>	-0.110 98	-0.007 92	0.259 67 <sup>*</sup>
地径		0.673 15 <sup>**</sup>	0.342 81 <sup>*</sup>	-0.105 92	-0.046 53	0.286 53 <sup>*</sup>
冠幅			0.107 25	-0.150 38	-0.145 98	0.098 72
单株荚数				0.197 75 <sup>*</sup>	0.007 36	0.812 66 <sup>***</sup>
虫荚百分率					0.151 32	-0.008 75
百粒质量						0.105 85

\* 为弱相关(相关系数 < 0.5), \*\* 为中度相关(相关系数 0.5~0.7), \*\*\* 为高度相关(相关系数 > 0.7)

### 2.8 性状间的多元回归关系分析

2.8.1 多元回归方程的建立 令:  $y$  = 单株粒质量,  $X_1$  = 株高,  $X_2$  = 地径,  $X_3$  = 冠幅,  $X_4$  = 单株荚数,  $X_5$  = 虫荚百分率,  $X_6$  = 百粒质量, 建立株高、地径、冠幅、单株荚数、虫荚率、百粒质量对单株粒质量的六元回归方程:

$$\hat{y} = -34.907 2 + 0.002 8X_1 + 0.104 0X_2 - 0.257 4X_3 + 0.138 1X_4 - 0.854 0X_5 + 8.171 3X_6$$

标准误: 
$$S_y / 123 456 = \sqrt{\frac{Q_y / 123 456}{n(m-1)}} = 36.267 5$$

$Q_y / 123 456$  为多元离回归平方和,  $n$  为观察数,  $m$  为自变数。  $F = 75.06 > F_{0.0001}$ , 说明  $X_1, X_2, X_3, X_4, X_5, X_6$  与  $y$  具有真实的六元线性回归关系(表 7)。

表 7 多元回归的 F 检验

变异来源	DF(自由度)	方差(SS)	均方(MS)	F	Prob> F
六元回归	$m = 6$	592 361.509 7	98 726.918 3	75.06	0.000 1
离回归	$n - (m + 1) = 210 - (6 + 1) = 203$	267 011.687 9	1 315.328 5		
(总合)	$n - 1 = 209$	859 373.197 6			

由表 8 知, 单株荚数、虫荚百分率和百粒质量的  $t| > t_{0.0001}$ , 即 3 个自变数对单株粒质量的偏回归都是极显著的, 而其余 3 个自变数的偏回归不显著。

2.8.2 最优多元线性回归方程的统计选择 按逐步筛选法选择模型中的变量和估计回归参数(表 9)。

据此, 获得最优线性回归方程:

$$\hat{y} = -35.5095 + 0.0028X_1 + 0.1381X_4 - 0.8457X_5 + 8.2441X_6$$

方程的离回归标准误为:  $S_y/456 = \sqrt{\frac{Q_y/456}{n(m-1)}} = 36.0127$

表 9 变量选择和参数估计

变量	自由度	偏回归系数	标准误	T	Prob> T
截距	1	-35.5095	15.1582	-2.342	0.0201
X4	1	0.1381	0.0066	21.017	0.0001
X5	1	-0.8457	0.1486	-5.693	0.0001
X6	1	8.2441	1.8267	4.513	0.0001

三元线性的假设检验(表 10):

表 10 三元线性假设检验

变异来源	DF(自由度)	方差(SS)	均方(MS)	F	Prob>F
三元回归	m=3	592208.81	197402.94	152.21	0.0001
离回归	206	267164.39	1296.91		
(总合)	209	859373.20			

2.8.3 通径系数  $P_i = b_i \sqrt{\frac{SS_{vi}}{SS_y}}$  最优三元线性回归方程中三个变量的通径系数为:  $P_{x4} = 0.8551$ ,  $P_{x5} = -0.2374$ ,  $P_{x6} = 0.1799$

结果表明单株荚数对单株粒质量的贡献最大, 通过间接选择单株荚数, 将对单株产量产生明显效应; 百粒质量对单株产量也有较大贡献, 因此选择大粒种子将对后代单株产量有一定增益。虫荚百分率对单株产量具负贡献, 即虫荚百分率每增加 1 个单位, 产量将下降 0.2374 个单位。若将三个性状相结合, 选择单株荚数多、粒大、虫荚少的单株, 则后代单株产量将有明显增加。

### 3 结论与讨论

(1) 所调查的木豆群体均为晚熟类型, 平均株高 283.22 cm, 单株变幅 100~700 cm, 群体平均变幅 187.10~471.30 cm, 变异系数 14.92~37.28。分布频率最高为 2.1~3 m(39.7%), 68.4% 集中于 2~4 m。株高达 4 m 以后增长缓慢, 在适宜环境最高可达 7 m。以株高作为适生评价标准, 则木豆生长的最适地点为元谋苴林, 其次为云县新地基和永仁小哨。

(2) 基径总平均 4.32 cm, 株间变幅 0.68~14.33 cm, 群体平均数变幅 3.06~7.23 cm, 变异

系数 22.07~ 56.1, 3.1~ 6 cm 径级出现频率最高, 占总体的 49.5%。冠幅群体平均值 2.82~ 10.23 m<sup>2</sup>, 变异系数 51.26~ 125.22, 最大为 39 m<sup>2</sup>。单株荚数群体平均 271.5 荚, 平均变幅 60.06~ 764.29 荚, 变异系数 50.82~ 110.19, 最多单株 3 210 荚。

(3) 百粒质量总平均 8.11 g, 单株变幅 4.5~ 12.6 g, 群体平均数变幅 7.16~ 8.85 g, 变异系数 7.29~ 20.07。百粒质量是相对较为稳定的性状, 但也受环境条件的一定影响, 尤其是荫蔽、低温冻害等常使籽实发育不良, 导致百粒质量减轻。但同一林分内单株间百粒质量除受小环境影响外, 遗传因素起重要作用。从调查结果看, 云南地方栽培木豆籽实均偏小(国外栽培的最大粒品种百粒质量约 24 g<sup>[3]</sup>), 且笔者观察到在扁圆形籽粒居多的林分中有少量籽粒圆球形、发育完全正常但豆荚及籽实明显较小的植株, 证明籽粒大小性状确有基因型差异存在。

(4) 单株粒质量: 群体平均值 55.2 g, 变幅 15.84~ 105.42 g, 变异系数 61.73~ 139.63, 单株变幅 1.9~ 354.3 g。

(5) 云南栽培木豆群体间及单株间虫害有一定差异, 但均不十分严重, 分析原因主要有二, 一是种植地一般为荒山荒地, 离农田较远, 故而虫源较少; 二是未进行过籽实品质改良, 鲜豆粒较涩, 干豆粒适口性也较差, 植株间品质也可能存在差异。

(6) 据 7 个性状变异的综合评价, 变异最为丰富的是禄丰川街的两个群体, 其次为东川块河群体。因此, 以此两地的木豆作为选、育种材料将有最大收益。

(7) 单株粒质量与单株荚数呈显著正相关, 与株高、地径呈弱正相关。单株荚数、虫荚百分率、百粒质量对产量构成贡献最大, 通径系数分别为 0.855 1、- 0.237 4、0.179 9。

总体而言, 云南地方栽培木豆群体在株高、地径、冠幅、单株荚数、虫荚率、单株粒质量及百粒质量等数量性状上, 不论是群体间还是群体内个体间均存在丰富变异。调查中也发现各群体在花色、荚色、粒色等质量性状上同样存在较大变异, 如有的群体仅籽粒颜色就有 6 种以上。说明云南地方栽培木豆种质混杂十分严重, 若直接收购作为种子调拨, 将会对生产带来不利影响。但从育种角度来看, 这些地方栽培群体则是十分宝贵的种质资源库, 从中可选育出不同花色、荚色、粒色及不同高度、不同籽粒大小等特色品种, 如果选择单株荚数多、百粒质量高、虫荚数少的植株作进一步培育, 则可望育成高产抗虫性品种。

## 参考文献:

- [1] 郑卓杰. 中国食用豆类学[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997. 306~ 317
- [2] S. K. 阿罗拉. 豆类的化学和生物化学[M]. 北京: 科学出版社, 1987. 102~ 103
- [3] Nene Y L, Hall S D, Sheila V K. The Pigeonpea[M]. CAB International: UK, 1990
- [4] 宗绪晓. 木豆[M]. 大连: 大连出版社, 2003. 152~ 175
- [5] 洪楠, 侯军. SAS for Windows 统计分析系统教程[M]. 北京: 电子工业出版社, 2001
- [6] Saxena K B, Durya B K, Laxman Singh. A case of cross in compatibility in pigeonpea[J]. International Pigeonpea Newsletter, 1987, 6: 33~ 34
- [7] Onim J F M. Pigeonpea improvement research in Kenya[A]. In: Proceedings of the International Workshop on Pigeonpea[C]. Volume I, ICRISAT Center: India, 1980. 427~ 436
- [8] Reddy M V, Raju T N, Shama S B, et al. Handbook of Pigeonpea Diseases[M]. India, 1993

## Variation of Quantitative Characters on Pigeonpea Populations of Local Cultivars in Yunnan Province

LI Zheng-hong<sup>1</sup>, PAN Xue-zheng<sup>2</sup>, ZHOU Chao-hong<sup>1</sup>, GU Yong<sup>1</sup>, LIU Xiuxian<sup>1</sup>, HUI Ya-ling<sup>1</sup>

(1. Research Institute of Resources Insects, CAF, Kunming 650224, Yunnan, China;

2 Forest Bureau of Yun County of Yunnan Province, Yuxian 675800, Yunnan, China)

**Abstract:** Eight local cultivation pigeonpea populations in Yunnan province were investigated and analyzed on their variance in plant height, diameter of stem, canopy, pod numbers per plant, ratio of pod damaged by pests, seed weight per plant and other quantitative characters. Results showed many variances existed either among or within populations. The results showed a high degree of positive correlations between grain yield per plant and pod numbers per plant, but only low degree of positive correlations between grain yield per plant and plant height or stem diameter. There were no obvious correlations between grain yield per plant and other characters. Pod numbers per plant, ratio of pod damaged by pests and 100 seed weight gave the most contribution to seeds yield per plant; their path correlation coefficients were 0.855 1, - 0.237 4, 0.179 9 respectively. Choosing the plants with more pod numbers, larger seeds and lower pest damaged ration in breeding program, would give opportunities to get new varieties with high grain yield and strong pests resistance.

**Key words:** *Cajanus cajan*; local cultivation population; quantitative characters; variance analysis