

对应分析在花生育种中的应用

汤丰收 陈宝音

李蝴蝶

(河南省农业科学院经济作物研究所, 郑州 450002)

(郑州市管城区农经委, 郑州 450000)

摘 要 利用对应分析的方法, 对 35 个花生品种 15 个主要农艺性状进行了分析。结果表明, 对应分析不但揭示了性状之间、品种之间的相互关系, 而且也揭示了性状与品种之间的相互关系, 把 35 个品种划分为 6 个具有不同遗传差异的类群, 同时指出影响产量的主要特征性状是单株生产力、分枝性及出米率, 为评价和选择亲本提供了理论依据。

关键词 花生 育种 对应分析 遗传差异

亲本是育种的物质基础, 亲本的选择及组配是否合理, 是育种能否成功的关键。为了提高育种效果, 人们对亲本的研究采用了多种不同的方法, 取得了许多有益的经验。但是, 育种工作者在选配亲本前不但希望了解品种与品种之间, 性状与性状之间的相互关系, 而且也希望了解品种与性状这两者之间的关系, 然而过去的研究都未能同时做到这一点。对应分析是把 R 型和 Q 型因子分析统一起来, 把品种和性状同时反映在具有相同坐标轴的图形上, 这样便于生物学意义的解释, 为正确评价和合理选择亲本提供科学的依据。

1 材料和方法

表 1 供试品种编号、名称

编号	名 称	编号	名 称	编号	名 称
1	抚宁多粒	13	宁陵 209 小花生	25	花 71
2	粤油 551	14	老君庙鲁花生	26	NCAC2242
3	罗江鸡窝	15	花 28	27	潢川直秆 (2)
4	红安直立	16	USA63	28	柳杭麻壳
5	豫花一号	17	狮头企	29	陈留大花生
6	四粒红	18	南阳小洋条	30	开农 5 号
7	福清	19	中牟拖秧 (2)	31	PI390593
8	直丝花生	20	天府三号	32	协抗青
9	北京大粒	21	AH7171	33	镇平大秧花生
10	徐州 68-4	22	固始直立	34	南召大拖秧
11	北大一窝猴	33	郟县三、四粒	35	开封 80-15
12	伏花生	24	沙窑大花生		

1.1 材料

参试材料为 35 个不同性状特征的花生品种 (表 1)。试验于 1989 年在河南省农科院试验地进行。试验采用完全随机区组排列, 3 次重复, 单行区, 行长 3m, 行距 0.4m, 株距 0.167m, 每穴播种两粒留一苗, 收获时从中间随机取 5 株, 取其平均值, 考察性状 15 个 (表 2)。

1.2 方法

以原始数据建立观测矩阵, 然后通过矩阵转换, 计算方差-协方差矩阵, 根据对应分

表 2 考察性状编号, 名称

编号	名 称	编号	名 称	编号	名 称
1	主茎高	6	单株果重	11	单株仁重
2	侧枝长	7	单株饱果重	12	单株饱仁重
3	总分枝数	8	单株饱果数	13	仁宽
4	结果枝数	9	单株批果数	14	出米率
5	主茎节数	10	果长	15	饱果率

析的要求, 分别求出 R 型、Q 型因子分析的特征根和特征向量, 得因子载荷矩阵, 据载荷向量, 在同一坐标轴的平面上分别标出性状点和品种点, 按系统聚类的类平均法分别对性状和品种进行聚类。整个计算过程在计算机上完成。

2 结果与分析

2.1 性状间、品种间的相互关系分析

根据统计结果 (表 3), 可以把 15 个性状简化为三个主因子, 不仅分析简单, 而且也

表 3 R 型因子载荷

变量来源	E1	E2	E3
主茎高	-0.0259	0.0100	0.0147
侧枝长	-0.0518	0.0322	-0.0044
总分枝数	0.0299	0.0465	-0.0443
结果枝数	0.0307	0.0102	-0.0041
主茎节数	-0.0172	0.0080	0.0079
单株果重	0.0697	-0.0062	0.0072
单株饱果重	0.0442	-0.0256	-0.0068
单株饱果数	0.0262	-0.0275	-0.0173
单株批果数	0.0603	0.0211	0.0126
果长	-0.0066	0.0064	0.0051
单株仁重	0.0588	-0.0100	0.0054
单株饱仁重	0.0476	-0.0171	0.0087
仁宽	0.0000	0.0003	0.0033
出米率	-0.0261	0.0077	0.0189
饱果率	-0.0509	-0.0593	-0.0200
方差贡献			
单个	59.40	21.70	8.7
累计	59.40	81.10	89.80

有较好的代表性,其特征根累计方差贡献率已达 89.8%,几乎保持了所有的信息量。

据各性状在各主因子中载荷的大小,第一主因子为产量因子,主要包括单株果重,单株秕果数,单株仁重,单株饱仁重和饱果重等构成花生产量的主要因素,直接影响着花生的生产潜力。第二主因子为分枝因子,主要包括总分枝数和侧枝长,基本上支配了分枝的质与量,是分枝的重要特性。第三主因子为品质因子,主要是出米率。它决定着经济产量的高低,直接影响其商品价值,是花生外在品质的一个重要的组成部分。从以上分析看,影响花生产量的主要特征性状是单株生产力,分枝的质、量和出米率。

在保证分析准确性的前提下,为了方便,以前两个主因子为轴,把所研究的 15 个性状按其载荷向量标出性状点(图 1),然后聚类,其结果把 15 个性状分为 7 组,第 1 组仅有一个性状 3;第 2 组包括性状 4 和 9;第 3 组包括性状 6、7、11 和 12;第 4 组包括一个性状 8;第 5 组包括性状 1、5、10、13 和 14;第 6 组只有一个性状 2;第 7 组包括一个性状 15。从图 1 及分类的结果看,与以往的分析基本一致,即性状点的远近,代表了性状间的相关程度,同一组内性状间的相关程度高于组间的相关程度。结果表明,与产量关系最为密切相关的性状是饱果数,结果枝数和秕果数。

据 Q 型分析的结果,在性状点图上同时标出品种点,35 个品种被分为六个类群,第一类群以普通型品种为主,包括 29、24、10、9、12 和 34 六个品种;第二类群为中间型品种,包括 5、15、20 和 30 四个品种;第三类群为珍珠豆型品种,仅有 2 号一个品种;第四类群遗传背景较为复杂,但多数敏匍匐性较强,包括 23、32、8、27、13、14、3、4、25、17、18、19 和 33 十三个品种;第五类群为龙生型品种,仅有 28 号一个品种;第六类群多为多粒型品种,包括 1、31、16、7、26、22、6、11、21 和 35 十个品种。可以看出,类群内,品种间差异较小;类群间,品种间差异较大;品种点相距越近,品种间差异相对越小。

2.2 品种与性状之间的相互关系分析

根据对应分析的原理,从图 1 可以看出,第一类群为高产品种,在图上位于第二组性状,接近第一、三、四组性状,表现为分枝性强,结果枝多、结实性好,单株饱果数、秕果数均多,其代表品种为北京大粒,伏花生等。第二类群同为高产品种,但表现为结实性强,单株饱果数较第一类群品种多,秕果数少。相应饱果率较高,但分枝性较第一类群品种弱,其代表品种为花 28。第三类群为中高产品种,表现为主茎较高,单株饱果数多,饱果率,出米率高。第四类群为中高产品种,但表现为分枝性强,结实性一般,主茎较高,侧枝较长,其代表品种有南阳小洋条,郑县三、四粒,花 71 等。第五类群为低产品种,表现为主茎也

侧枝也长,分枝数较多,结实性差。第六类群仍为低产品种,同第五类群品种一样,主茎既高,侧枝又长,但不同表现在分枝数、结果枝数少,结实性差,不过饱果率高,其代表品种

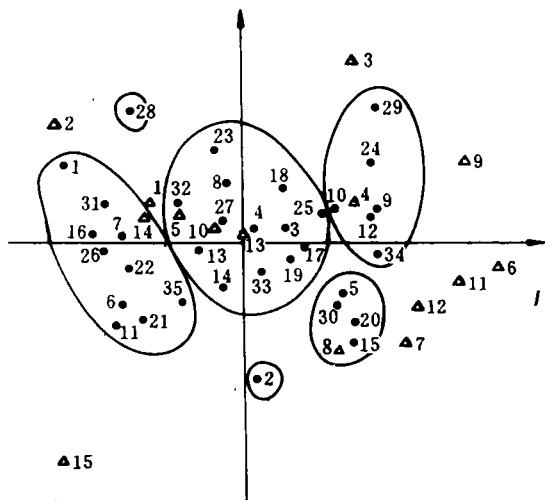


图 1 品种性状对应分析聚类图

△ 性状点 · 品种点

为抚宁多粒、USA63 等。

从以上分析，对照各类品种的实际统计结果（表 4），对应分析的结果与实际基本吻合，说明品种点与性状点相距越近，则品种为该性状所表征的可能性就越大。虽然类群内的品种间有一定的差异，但类群间绝大多数性状的标准差仍大于类群内的标准差，说明类群内品种间的差异小于类群间品种的差异。证明对应分析的结果较为合理，对于评价和选择亲本提供了更为理想的依据。

表 4 各类群性状均值及标准差

类	别	主 茎 高	侧 枝 长	总 分 枝 数	结 果 枝 数	主 茎 节 数	单 株 果 重	单 株 饱 果 重	单 株 饱 果 数	单 株 秕 果 数	果 长	单 株 仁 重	单 株 饱 仁 重	仁 宽	出 米 率	饱 果 率
I (6) *	X	43.1	53.9	19.2	10.1	21.2	24.45	12.37	7.9	15.2	3.51	16.81	12.25	0.91	67.7	37.4
	σ	4.82	7.54	5.07	1.46	1.58	3.25	2.44	1.81	2.04	0.33	2.09	1.58	0.04	1.94	12.60
II (4)	X	40.2	47.5	10.5	8.30	20.2	24.54	15.44	11.8	11.7	3.35	18.80	16.35	0.91	73.4	49.8
	σ	3.03	4.46	1.17	0.41	1.15	1.29	0.80	2.36	0.65	0.12	1.36	1.08	0.09	2.54	4.57
III (1)	X	45.2	56.8	12.7	8.0	18.9	21.02	17.16	14.4	5.7	2.86	14.75	12.72	0.90	70.2	72.8
IV (13)	X	43.8	59.5	17.7	8.0	21.4	17.34	10.86	8.4	8.9	3.45	12.09	9.58	0.84	69.9	49.0
	σ	6.29	5.64	2.38	1.37	1.48	3.93	2.19	1.99	2.30	0.42	2.63	2.36	0.05	2.89	6.30
V (1)	X	41.1	74.5	16.9	4.3	21.5	8.85	4.78	3.7	5.4	4.07	5.99	4.15	0.69	67.1	34.1
VI (10)	X	44.1	59.7	8.2	4.7	21.4	9.95	6.37	5.4	4.4	3.38	6.85	6.00	0.77	68.6	54.7
	σ	4.86	6.87	2.7	0.80	1.96	3.07	2.80	2.65	1.33	0.36	2.22	2.18	0.05	3.65	12.08
类群间	X	42.9	58.4	14.0	7.2	20.8	17.69	11.23	8.4	8.5	3.46	12.41	9.91	0.84	70.0	49.3
	σ	1.90	9.34	9.34	2.26	1.03	6.95	4.96	3.79	4.15	0.39	5.06	4.14	0.10	2.99	13.83

* 括号内为类群内所包含的品种数

3 讨论

通过以上分析，可以看出，对应分析在育种中的应用，具有以下特点：

1. 信息量大 借助于 R 型分析，可以了解性状之间的关系。在本研究中，与产量关系最为密切的主要性状有单株饱果数、结果枝数和单株秕果数；借助于 Q 型分析，可以了解品种之间的遗传差异，将其分为不同的类群，而便于选择；两者结合起来，可以进一步分析品种的特征性状及差异，为亲本的选择提供科学的依据。

2. 简单、直观、明了 对应分析反映的信息量虽然大，但分析方法比较简单，易懂，根据图形中点的距离的远近，非常直观地看出品种之间、性状之间及品种与性状之间的关系，从而判断品种间遗传差异的大小及表现特点，迅速、准确地为选择亲本提供尽可能多的信息。

3. 比较切合实际 无论是对性状还是对品种以及品种与性状间关系的分析，均与以往的分析结果基本吻合，这在理论上，对评价和选择亲本具有一定的指导意义。

参 考 文 献

1. 罗积玉, 邢瑛. 经济统计分析方法预测, 北京: 清华大学出版社, 1987, 270~284
2. 程备久, 赵伦一. 陆地棉品种与性状遗传差异的对应分析. 作物学报, 1992, 18 (1): 69~79
3. 伍时照, 梁学芬, 江贤安. 珍珠豆型花生品种性状因子分析, 中国油料, 1991 (3): 24~25

Use of Corresponding Analysis in Peanut Breeding

Tang Fengshou Chen Baoyin

(Industrial Crops Institute, Henan Academy of Agricultural Sciences, Zhengzhou 450002)

Abstract Fifteen agronomic characters of thirty five peanut varieties were studied. The results indicated that corresponding analysis could reveal effectively the relation among characters, among varieties, and between characters and varieties. Thirty five varieties were divided into 6 different clumps. Single plant productive capacity, quality and quantity of branches and the shelling percentage are primary characters to influence yield.

Key words: Peanut; Genetic divergence; Corresponding analysis