

东北春大豆区一些主要品种的产量及其构成因素的相关、逐步回归和通径分析

李永忠

(吉林省农业科学院大豆所)

摘 要

本研究利用来自黑龙江、吉林、辽宁等省及国外引入的品种共六十份,选用大豆十八种数量性状进行了相关分析。在逐步回归分析基础上进行了通径分析。随机区组设计,三次重复。结果单株粒数、单株荚数、成熟期、茎粗、单株有效分枝、株高和单株有效节与单株产量有显著的正相关,而蛋白质含量与单株产量呈显著负相关。逐步回归分析表明,单株粒数、百粒重、含油量和单株有效分枝数与单株生产力有显著的线性效应。通径分析表明,入选的四个性状对单株生产力的直接作用都是正的,而单株粒数和百粒重对单株生产力的直接作用最大,且各自通过对方有一个较大的负的间接作用。据此,宜选择单株荚数和每荚粒数及百粒重都较优的类型,进一步提高产量是有效的。

东北春大豆区以往与现在推广的品种,基本以高产和含油量高为特征。而决定产量的组成因素较多,且各组成因素间均存在着不同程度的相关关系。对大豆数量性状进行相关和通径分析的报道很多,但不同试验单位和不同品种材料,其结果各有差异[2, 3, 5, 7, 8, 9],而逐步回归分析尚不多见。本文主要目的在于通过对东北春大豆区以往和现行推广的品种或杂交亲本产量因素的相关,逐步回归和通径分析,为进一步选育更高产的类型提供参考信息。

材 料 和 方 法

本研究所用试材系来自黑龙江、吉林、辽宁、山西、内蒙古以及国外引进的材料共

本文于1987年6月27日收到

This paper was received on June 27, 1987.

60份,多为东北春大豆区已推广或正在推广的品种或杂交亲本。试验于1984年在吉林省农科院大豆所试验地进行。随机区组设计,三次重复。四行区,行距60cm,行长2m,株距15cm。成熟时在小区中间两行随机抽取10株考种。调查及考种性状有开花期(出苗到开花天数)、成熟期(出苗到成熟天数)、株高、茎粗、底荚高度、分枝数、单株有效分枝、主茎有效节数、单株荚数、单株粒数、每荚粒数、单株粒重、每节荚数、荚大小(考种时随机选取植株中部的10个荚量其长度取其均值)、百粒重(每小区取两次风干种子100粒称重的均值)、瘪粒率、蛋白质含量和油分含量。

试验数据是按固定模型进行方差和协方差分析,用百分数表示的性状分析前进行了反正弦转换。在相关分析^[4]同时,采用逐个选入显著的自变数的方法进行逐步回归分析^[1],选出对单株产量有显著线性效应的自变数进行通径分析^[6]。

结果与讨论

相关分析发现(表略),在17种性状中,有7个性状与单株产量呈极显著的正相关,它们是单株粒数(0.6057)、单株荚数(0.5109)、成熟期(0.4570)、茎粗(0.4449)、单株有效分枝(0.3809)、株高(0.3778)和单株有效节(0.3629),蛋白质与单株产量呈显著的负相关(-0.3201)。由于这些性状之间存在着性质不同,大小不一的相互关系,所以只凭两个性状的相关系数大小难以判断每一性状对单株产量单独作用的大小。因而,需将相关系数进一步剖分,找出主要因素。这样,采取逐步回归的方法,能将那些具有显著线性效应的自变数选取出来。在此基础上进行通径分析,才使结论建立在较可靠的基础之上。

逐步回归分析结果表明,单株粒数、百粒重、含油量和单株有效分枝与单株产量有显著的线性效应。其标准方程为,

$$Y = -77.1842 + 0.0283x_1 + 0.9415x_2 + 2.5241x_3 + 2.1856x_4$$

单株粒数与单株产量的关系与前边的相关分析相同,剔除了这个入选的性状以后,本来与单株产量不具显著相关的百粒重却变得与单株产量有显著的线性效应。含油量也是如此。这是逐步回归不同相关分析的所在之处,是由性状间的复杂相关引起的。剔除一个性状,就会使原来各性状的关系发生很大变化,尤其与该性状有显著相关的性状,也会由该性状的选出而被剔除。这也是造成许多研究报告由于选取性状不同彼此结论有差异的一个原因。含油量与单株产量有显著的线性效应,这是与我们的育种目标相一致的。作为遗传研究,取材不同,尤其试材量不多的情况下,更易产生不同的结果。

入选4个性状对单株产量的通径分析见表1和图1。由表1可以看出,单株粒数对单株产量的直接作用最大,通径系数为1.3294,其次为百粒重(1.1748)和含油量(0.4517),而单株有效分枝最小(0.0630)。可见单株产量主要由前两者所决定。在单株粒数的间接影响中,百粒重为较大的负值(-0.7174)。在构成单株产量的因素中(百粒重×单株粒数),一因素的提高,常伴随另一因素的降低。可见,进一步提高单株粒数,单株产量可望增加,但限制因素为百粒重。在百粒重的间接影响中,单株粒数

表1 入选的四个性状对单株产量的通径分析

Table 1 Path-coefficient analysis of four characters selected to grain yield per plant

性状 Characters	单株粒数 Seed number per plant	百粒重 100-seed weight	含油量 Oil content	单株有效分枝 Branche number per Plant
直接与间接作用 Direct and indirect effect				
性状 Characters				
单株粒数 Seed number per plant	1.3294	-0.8119	0.1686	0.2668
百粒重 100-seed weight	-0.7174	1.1748	-0.4997	0.4175
含油量 Oil content	0.0573	-0.1922	0.4517	0.2058
单株有效分枝 Branche number per plant	-0.0127	-0.0224	0.0287	0.0630
相关系数 Correlation coefficients	0.6569	0.1483	0.1491	0.4155

* 对角线上为直接作用
Direct effect in the diagonal

为较大的负值（-0.8119）。这说明二者互为限制因子，进一步提高产量，单纯追求单株粒数或百粒重都不会有大的突破。另外，单株粒数是由单株荚数和每荚粒数决定的。前面的相关分析已经证明，单株荚数与单株产量有显著的正相关。因而，宜选择单株荚数，每荚粒数和百粒重皆较优的类型。

从净作用来看，单株有效分枝（0.4155）远大于百粒重（0.1483）。而单株有效分枝对单株产量的净作用主要来自一些间接作用，尤其百粒重的间接作用决定的，而直接作用很小（0.0630）。相反，百粒重虽对单株产量的净作用很小，但直接作用却很大。通过直接选择百粒重，由单株有效分枝所起正向作用可以平衡含油量因素的负作用。在保持单株粒数不降低或有所提高的前提下，可望提高产量。在提高单株粒数同时，百粒重不降低或有所提高，这种效果看得更加明显。

从剩余作用（0.3065）来看，这个数值是由通过逐步回归分析剔除的一些性状或试验误差引起的。与通径分析的两个主要因素相比，其作用还不算大。

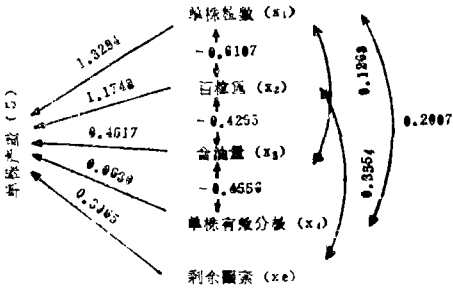


图1 入选的四个性状对单株产量的通径图
Fig. 1 Path-coefficient of four characters selected to grain yield per plant

小 结

1. 相关分析表明，与单株生产力有显著正相关的性状为单株粒数、单株荚数、成熟期、茎粗、单株有效分枝、株高和单株有效节，蛋白质含量与单株生产力呈显著负相关；

2. 单株粒数、百粒重、含油量和单株有效分枝对单株生产力有显著的线性效应;
3. 单株粒数和百粒重对单株生产力的直接作用最大, 并且二者各自通过对方有一个较大的负的间接作用;
4. 单株有效分枝的净作用较大, 但直接作用很小, 而百粒重虽净作用较小, 但直接作用却很大。

参 考 文 献

- 〔1〕 丁士晟: 1981, 《多元分析方法及其应用》, 吉林人民出版社。
- 〔2〕 马育华等: 1979, 江淮下游地区地方品种的初步研究, (三) 数量性状的表型、遗传型相关, 选择指数及其育种意义。作物学报, 5(4): 1—11
- 〔3〕 马玉贵: 1983, 大豆杂种F₂产量构成因素的相关与通径分析。遗传, 5(4): 16—19。
- 〔4〕 刘垂珩等: 1984, 多数量性状遗传分析的数据结构。安徽农学院学报, (1): 1—5。
- 〔5〕 周丰锁: 1983, 大豆杂种亲本主要农艺性状的通径分析。遗传, 5(2): 7—9。
- 〔6〕 Dewey, D. R. et al.: 1959, A correlation and path-coefficient analysis of components of crested wheatgrass seed production. Agronomy Journal, 51: 515—518。
- 〔7〕 Johnson, H. W. et al.: 1955, Genotypic and phenotypic correlations in soybean and their implications in selection. Agron. J., 47: 477—483。
- 〔8〕 Malhotra, R. S. et al.: 1972, Correlation and path-coefficient analysis in soybean. Indian J. agric. Sci., 42(1): 26—28。
- 〔9〕 Patil, V. N. et al.: 1974, path-coefficient analysis in soybean. Indian J. agric. Sci., 44(6): 544—546。

A CORRELATION, STEPWISE REGRESSION AND PATH-COEFFICIENT
ANALYSIS ON THE GRAIN YIELD AND ITS COMPONENTS OF
SOME MAIN VARIETIES OF SPRING SOYBEAN SOWING
IN NORTHEAST CHINA

Li Yongzhong

(Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

Sixty genotypes obtained mainly from Heilongjiang, Jilin, Liaoning and foreign countries were grown in a randomized-block design with 3 replications. Correlation, stepwise regression and path-coefficient analysis were used for analysis among eighteen characters. Seed number per plant, number of pods per plant, maturity, diameter of the stem, branches number per plant, plant height and node number per plant had a high positive correlation with the grain yield per plant. High negative association was observed between the protein content and grain yield per plant. Seed number per plant, 100-seed weight, oil content and branches number per plant were significantly with linear effect to the grain yield per plant. Path-coefficient analysis shown that all direct effects on grain yield were observed and the direct effect of seed number per plant and 100-seed weight were the largest. Furthermore, both had a great indirect negative effect through one partner.

Considering the results from the study, it may be concluded that in order to improve the grain yield per plant, direct selection based on pod number per plant, seed number per pod and 100-seed weight at the same time should be more effective.