

不同类型大豆主要农艺性状与小区产量的多元回归与通径分析

姜永平¹, 张辉明², 刘水东¹, 朱振华³

(¹江苏沿江地区农业科学研究所, 江苏如皋 226541; ²南通农业职业技术学院, 江苏南通 226007;

³观音山无公害蔬菜园区, 江苏南通 226009)

摘要:为了明确春、夏2种类型大豆的各主要农艺性状对产量构成的影响;应用多元统计方法,对15份春大豆和14份夏大豆品种的主要农艺性状与产量之间的关系进行了分析,结果表明:春大豆的单株粒数、百粒重和株高对产量的直接作用较大,在育种时可优先考虑;夏大豆的单株荚数、单株粒重对产量直接作用较大,单株粒数与单株产量存在着极显著的正相关,因此通过这3个性状进行选择效果较好,同时考虑到大豆各农艺性状之间存在着相互影响,在育种时应注意各性状之间的平衡。

关键词:春大豆;夏大豆;农艺性状;回归分析;相关分析;通径分析

中图分类号:S643.7,Q348 文献标识码:A

Correlation Analysis between Major Agronomic Characters and Yield per Plot from Different Type Soybean

Jiang Yongping¹, Zhang Huiming², Liu Shuidong¹, Zhu Zhenhua³

(¹Agricultural Institute of Riparian Region of Jiangsu, Rugao, Jiangsu 226541;

²Nantong Agricultural Vocational Technology College Nantong, Jiangsu 226007;

³Guanyinshan Non-environmental pollution vegetables area, Nantong, Jiangsu 226009)

Abstract: Analysis was conducted on major agronomic characters and yield at 15 spring soybean varieties and 14 summer soybean varieties with multivariate statistic method. The results showed that Seeds per plant, 100-seed weight and plant height of spring soybean were more important direct impact on yield, and three factors were considered first in breeding. Pods per plant and seed weight per plant of summer soybean were more important direct impact on yield and seeds per plant had extremely significantly positive relation with yield per plant. So selective effect based on three characters was finer. The breeding should pay attention to the balance between the various characters, we should think about the various agronomic characters of soybean exists the mutual influence at each other at the same time.

Key words: spring soybean, summer soybean, agronomic characters, regression analysis, correlation analysis, path analysis

近年来,应用多元统计分析法研究作物产量的构成已有不少报道^[1-3]。大豆产量是受多基因控制的,各农艺性状对产量的作用大小不同,而且各农艺性状间又存在不同程度的相互影响^[4],目前应用多元统计法分析

大豆主要农艺性状对产量影响的研究较多^[5-9],但一方面各地区生态条件的不同、研究方法的差异,造成分析结果不尽相同;另一方面,对于不同类型大豆产量构成因素比较的研究较少。笔者以春、夏2种类型大豆为材

基金项目:江苏省南通市科技局项目“菜用大豆引种筛选与选育”(L10013)。

第一作者简介:姜永平,男,1974年出生,江苏海门人,助理研究员,大学,学士,主要从事鲜食大豆育种及栽培研究。通信地址:226541 江苏如皋薛窑江苏沿江地区农业科学研究所, Tel: 0513-87571177, E-mail: jyp888@163.com。

通讯作者:张辉明,男,1972年出生,江苏海安人,讲师,南京林业大学在职研究生,学士学位,主要从事设施园艺作物栽培环境研究。通信地址:226007 南通农业职业技术学院,南通市青年东路148号, Tel: 0513-81050561, E-mail: yzshm126@126.com。

收稿日期:2008-09-08,修回日期:2008-09-21。

料,通过回归、相关和通径分析方法,比较了2种类型大豆产量构成的差异,分析了主要农艺性状对大豆产量的影响,以期在今后大豆育种提供一些理论依据。

1 材料与方 法

表 1 不同类型大豆材料名称与来源

材料名称	材料来源	材料类型	材料名称	材料来源	材料类型
SP-01	湖南	春大豆	SU-01	江苏	夏大豆
SP -02	湖南	春大豆	SU -02	江苏	夏大豆
SP -03	湖北	春大豆	SU -03	江苏	夏大豆
SP -04	湖北	春大豆	SU -04	江苏	夏大豆
SP -05	湖北	春大豆	SU -05	江苏	夏大豆
SP -06	湖北	春大豆	SU -06	江苏	夏大豆
SP -07	四川	春大豆	SU -07	江苏	夏大豆
SP -08	四川	春大豆	SU -08	江苏	夏大豆
SP -09	四川	春大豆	SU -09	江苏	夏大豆
SP -10	四川	春大豆	SU -10	江苏	夏大豆
SP -11	四川	春大豆	SU -11	江苏	夏大豆
SP -12	浙江	春大豆	SU -12	安徽	夏大豆
SP -13	浙江	春大豆	SU -13	安徽	夏大豆
SP -14	北京	春大豆	SU -14	浙江	夏大豆
SP -15	江苏	春大豆			

1.2 方 法

试验于2006年在江苏沿江地区农业科学研究所试验田内进行,肥力中等。试验采取随机区组设计,3次重复,小区面积10 m²。春大豆播种期3月28日,夏大豆播种期6月29日,株行距为40 cm×8 cm;田间管理同一般大田。每小区取正常生长的10株大豆进行考种,考查株高(X₁)、主茎节数(X₂)、分枝数(X₃)、单株荚数(X₄)、单株粒数(X₅)、单株粒重(X₆)、百粒重(X₇)、全生育期(X₈);记录小区产量。

回归、相关分析的计算过程均使用DPS软件在PC上完成。

2 结果与分析

2.1 主要农艺性状与小区产量的回归分析

以小区产量(Y)为依变量,以株高(X₁)、主茎节数(X₂)、分枝数(X₃)、单株荚数(X₄)、单株粒数(X₅)、单株粒重(X₆)、百粒重(X₇)、全生育期(X₈)为自变量,通过回归分析得出2种类型大豆的线性回归方程系数(表2)。由表2可知,笔者所考察的春、夏大豆的各农艺性状对小区产量的影响是不一致的:(1)百粒重和全生育期与春大豆小区产量之间存在着显著的线性回归关系,分枝数与夏大豆小区产量之间存在着显著的线性回归关系,这表明在其它条件不变的情况下,百粒重或全生育期每增加1个单位,春大豆的小区产量则增加70.6820或19.5549个单位,同样,在其它条件不变的

1.1 材 料

试验材料为江苏沿江地区农业科学研究所豆类室保存的15份春大豆品种(系)和14份夏大豆品种(系)(表1)。

情况下,分枝数每增加1个单位,则夏大豆小区产量增加184.0862个单位。(2)2种类型大豆的分枝数、单株荚数、单株粒数和全生育期等4个性状的回归系数符号相反,即这些性状对春、夏2种类型大豆小区产量的作用方向是相反的。

表 2 主要农艺性状与小区产量的回归系数

性状	春大豆	夏大豆
常量(b)	756.5130	-7032.7000
株高(X ₁)	13.6254	16.1313
主茎节数(X ₂)	-16.0108	-59.2060
分枝数(X ₃)	-21.9646	184.0862*
单株荚数(X ₄)	-9.8310	23.3233
单株粒数(X ₅)	30.4942	-10.1827
单株粒重(X ₆)	10.4987	47.7385
百粒重(X ₇)	70.6820*	30.6560
全生育期(X ₈)	-19.5549*	52.2878
决定系数(R ²)	0.9261**	0.9168*

注:“*”表示达5%显著水平;“**”表示达1%显著水平。

2.2 主要农艺性状与小区产量的简单相关、偏相关分析

通过相关分析分别得出2种类型大豆的小区产量与株高、主茎节数、单株荚数等8个性状间的简单相关系数和偏相关系数(表3)。由表3可知:(1)春大豆单株粒数、单株粒重与小区产量的简单相关系数达5%显著水平,说明这2个性状对春大豆小区产量之间的作用较大,而其它6个性状对小区产量的作用不明显;夏大豆

单株荚数、单株粒数和单株粒重等3个性状与小区产量的简单相关系数达1%显著水平,说明这3个性状对夏大豆小区产量的作用较大,而其它5个性状对小区产量的作用不明显。(2)春大豆的百粒重、全生育期与小区产

量的偏相关系数达到5%显著水平,表明这2个性状对小区产量的间接作用较大;而在夏大豆的各性状中,只有分枝数与小区产量之间的偏相关系数达到5%显著水平,表明只有分枝数对小区产量的间接作用较大。

表3 主要农艺性状与小区产量的简单相关和偏相关系数

性状	简单相关系数		偏相关系数	
	春大豆	夏大豆	春大豆	夏大豆
株高 (X ₁)	0.4452	0.3672	0.4565	0.5922
主茎节数 (X ₂)	0.3655	-0.2232	-0.0499	-0.3102
分枝数 (X ₃)	0.2333	-0.0054	-0.0527	0.8084*
单株荚数 (X ₄)	0.1401	0.7309**	-0.1586	0.5194
单株粒数 (X ₅)	0.6071*	0.8142**	0.5199	-0.2178
单株粒重 (X ₆)	0.6237*	0.7302**	0.2085	0.3865
百粒重 (X ₇)	-0.2128	-0.2214	0.7832*	0.3923
全生育期 (X ₈)	-0.4866	0.1068	-0.7401*	0.6759

注:“*”表示达5%显著水平;“**”表示达1%显著水平。

2.3 主要农艺性状与小区产量的通径分析

为进一步明确农艺性状对小区产量的直接和间接作用,对8个农艺性状与小区产量进行了通径分析,结果列于表4和表5。在表4中,单株粒数、百粒重等2个性状对春大豆小区产量的直接通径系数较大,位于前两位,表明了这2个性状对小区产量的直接正向影响力较高,而全生育期对小区产量的直接通径系数为-0.6400,则表明了它对小区产量的负效应比较明显。在表5中,分枝

数、单株荚数、单株粒重、全生育期等对夏大豆小区产量的直接正向效应较大;而单株粒数则对小区产量的负向效应比较明显。通过对表4、表5的分析,可以发现试验所考察的8个农艺性状对春、夏2种类型大豆小区产量的影响是不相同的:这不仅体现在各农艺性状的直接通径系数值不一样,还体现在有些性状(分枝数、单株荚数、单株粒数和全生育期)的符号不一致,这表明了8个性状对小区产量的作用大小及作用方向均存在着差异。

表4 春大豆主要农艺性状与小区产量的通径系数*

作用因子	直接作用	通过 X ₁	通过 X ₂	通过 X ₃	通过 X ₄	通过 X ₅	通过 X ₆	通过 X ₇	通过 X ₈
株高 (X ₁)	0.5061		-0.0679	-0.0269	-0.1168	0.6953	0.0359	-0.3693	-0.2112
主茎节数 (X ₂)	-0.0735	0.4675		-0.0386	-0.1416	0.7779	0.0380	-0.4053	-0.2589
分枝数 (X ₃)	-0.0540	0.2517	-0.0525		-0.1441	0.6883	0.0274	-0.2326	-0.2509
单株荚数 (X ₄)	-0.1633	0.3622	-0.0638	-0.0477		0.6942	0.0256	-0.3094	-0.3579
单株粒数 (X ₅)	0.8680	0.4053	-0.0659	-0.0428	-0.1306		0.0504	-0.4045	-0.0730
单株粒重 (X ₆)	0.0836	0.2175	-0.0334	-0.0177	-0.0500	0.5229		-0.1780	0.0788
百粒重 (X ₇)	0.5985	-0.3122	0.0498	0.0210	0.0844	-0.5867	-0.0249		-0.0427
全生育期 (X ₈)	-0.6400	0.1670	-0.0297	-0.0212	-0.0913	0.0990	-0.0103	0.0399	

注:“*”剩余通径系数=0.2718。

表5 夏大豆主要农艺性状对小区产量的通径系数*

作用因子	直接作用	通过 X ₁	通过 X ₂	通过 X ₃	通过 X ₄	通过 X ₅	通过 X ₆	通过 X ₇	通过 X ₈
株高 (X ₁)	0.5183		-0.0615	-0.3971	0.1337	-0.2347	0.2957	0.0493	0.0634
主茎节数 (X ₂)	-0.2745	0.1161		-0.4621	-0.4163	0.4041	-0.3085	0.1858	0.5323
分枝数 (X ₃)	1.3483	-0.1526	0.0941		-0.0032	0.0120	-0.3804	-0.3322	-0.5913
单株荚数 (X ₄)	0.9616	0.0721	0.1189	-0.0045		-0.7344	0.5864	-0.2537	-0.0154
单株粒数 (X ₅)	-0.7853	0.1549	0.1413	-0.0206	0.8993		0.7062	-0.2116	-0.0699
单株粒重 (X ₆)	0.8579	0.1787	0.0987	-0.5979	0.6573	-0.6464		0.0498	0.1323
百粒重 (X ₇)	0.4705	0.0543	-0.1084	-0.9520	-0.5185	0.3531	0.0908		0.3888
全生育期 (X ₈)	0.8129	0.0404	-0.1798	-0.9808	-0.0182	0.0675	0.1396	0.2250	

注:“*”剩余通径系数=0.2884。

3 讨论

试验中,影响春大豆小区产量的主要因素为单株粒数、百粒重和株高,这3个性状与小区产量的通径系数排在前三位。单株粒数对于小区产量的影响最大,其简单相关和偏相关系数均达显著以上水平,但由于单株粒数与百粒重、全生育期等性状之间存在的负效应,这造成了其对小区产量的回归系数未达显著水平;百粒重对小区产量的直接作用达0.5985,但由于百粒重对单株粒数、株高等因子存在着较大的负效应,使其简单相关系数为负值(不显著),值得重视的是,它与小区产量之间的偏相关系数达显著水平,因此在大豆高产育种时,提高百粒重的同时应当避免其它性状的过度变化;株高在回归分析与相关分析中均不突出,但由于其对单株粒数较强的正向效应,因此较高的株高较利获得高产。全生育期对小区产量的通径系数为-0.6400,且与小区产量之间存在着负相关,这与盛德贤等(2006)^[10]提出的“春大豆产量与生育期呈显著正相关”的结论矛盾,这主要与试验中所使用的春大豆品种大多数系从外地引进,生育后期存在着高温逼熟,致使种子不饱满有关。

分枝数、单株荚数、单株粒重、全生育期等性状对夏大豆小区产量具有较强的直接正向效应,这与前人的研究结果类似^[4,7]。分枝数对小区产量虽然直接作用较大,但它通过株高、单株荚数、单株粒重及全生育期等性状对小区产量施加的间接效应值均为负值,使其与小区产量呈不显著的负相关,而且偏相关系数达显著水平,因此育种时不能一味追求较多的分枝数,否则容易使其它性状受到影响;单株荚数、单株粒重与小区产量之间存在着极显著的正相关;全生育期对小区产量具有正效应,但其对分枝数较明显的负向效应,使其与小区产量之间的相关未达显著水平。一般认为^[4,7,11,12],单株粒数与产量之间存在正相关,这与笔者的通径分析中单株粒数对小区产量存在直接负向效应的结论相矛盾,这主要是因为单株粒数对小区产量的直接作用虽然是负值,但它对单株荚数、单株粒重却具

有较大的正向效应,也就是说明单株粒数主要是通过增加单株荚数和单株粒重对小区产量产生了正向作用,这从单株粒重与小区产量的相关分析中也得到了证明($r=0.8142^{**}$)。

该研究表明,春、夏2种类型大豆在产量构成方面是不一致的,在高产育种过程中也应加以区别对待:选育春大豆时,可针对单株粒数、百粒重和株高进行选择,但应避免一味追求某一性状而使引起其它性状的变化;选育夏大豆时,可优先选择单株荚数、单株荚重和单株粒数,虽然分枝数对产量有正向作用,但考虑到其对其它性状的负向作用,因此实际育种过程中,一定要兼顾分枝数与其它性状之间的平衡,此外,较长的生育期也利于获得高产。

参考文献

- [1] 姚国新,高山,陈素生.宁夏引进优质水稻品种的主要品种农艺性状和部分品质性状的分析[J].宁夏农学院学报,2003,24(1):3-5,13.
- [2] 蔚荣海,韩蕾,王玉兰,等.糯玉米自并交系的遗传距离分析及类群鉴定[J].玉米科学,2006,14(3):10-12,16.
- [3] 王清连,陈荣江,鲁玉贞.夏棉早熟性、产量和纤维品质的多元统计分析[J].中国棉花,2007,34(4):34-35.
- [4] 王秋玲,谷传彦,郭凌云,等.黄淮海大豆主要农艺性状与单株产量关系分析[J].山东农业科学,1999,(3):26-28.
- [5] 宋启建,盖钧镒,马育华.长江中下游夏大豆地方品种品质及产量等性状的典型相关与通径分析[J].大豆科学,1996,15(1):11-16.
- [6] 刘灿洪,林荣辉,刘德金.福建省大豆地方品种多元统计分析[J].福建农业学报,1999,14(4):11-15.
- [7] 刘辉.黄淮平原夏大豆品种的主要数量性状对产量稳定性的影响[J].华北农学报,2001,16(3):31-34.
- [8] 常鸿杰,杨宛玉,李金梁,等.夏大豆主要经济性状与产量的相关分析[J].大豆通报,2005,(1):6-7.
- [9] 雷全奎,杨小兰,郭建秋,等.夏大豆主要经济性状与产量的相关及通径分析[J].现代农业科技,2006,(4):57-58,62.
- [10] 盛德贤,滕建勋,牟方贵,等.春大豆主要农艺性状方差分析及相关分析的研究[J].种子世界,2006,(1):24-27.
- [11] 卢广远,郝瑞莲,韩英,等.夏大豆高产品种产量与有关性状的通径分析[J].大豆通报,1999,(6):9-10.
- [12] 许海涛,许波,王友华.夏大豆产量与主要农艺性状相关性分析研究[J].种子,2006,(12):80-81.