

大豆突变品系农艺性状鉴定与分析

刘 猷^{1,2}, 郝再彬¹, 苍 晶¹, 谭彦峰³, 邱丽娟⁴

(1. 东北农业大学生命科学学院, 哈尔滨 150030; 2. 哈尔滨学院, 哈尔滨 150086; 3. 松鹤制药有限公司, 哈尔滨 150001; 4. 中国农科院作物品种资源研究所, 北京 100081)

摘要 大豆高蛋白品种东农 42 和高脂肪品种东农 163 经 NaN_3 进行诱变处理, 在其后代品系中分别取 58 份和 77 份对农艺性状进行分析。结果表明: 各品系单株粒数、单株荚数、虫食数的变异系数大, 具有一定的选择潜力, 而株高和主茎节数的变异系数较小; 单株产量与株高、单株荚数、单株粒数呈极显著正相关; 虫食率与单株荚数、单株粒数、单株粒重呈极显著正相关。

关键词 大豆; 突变体; 农艺性状; 相关分析

中图分类号 S565.1 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2007)04-0630-04

ANALYSIS OF AGRONOMIC CHARACTERS IN SOYBEAN MUTANTS

LIU Xian¹, HAO Zai-bin¹, CANG Jing¹, TAN Yan-feng², QIU Li-juan³

(1. Life Science College, Northeast Agricultural University, Harbin 150030; 2. Harbin University, Harbin 150086; 3. Songhe Pharmacy Limited Company, Harbin 150001; 4. Institute of Crop Germplasm Resources, CAAS, Beijing 100081)

Abstract High-protein soybean cultivar Dongnong42 and high-oil soybean cultivar Dongnong163 were treated with NaN_3 , and agronomic character of 58 mutant lines derived from Dongnong42, 77 lines from Dongnong163 were analyzed. The results indicated: a high level of variation was in seed number per plant, pod number per plant and number of seed with bug per plant, but a low level of variation was observed in plant height and node number of main stem; seed yield per plant had significant positive correlation with plant height, pod number per plant, and seed number per plant; number of seed with bug per plant had significant positive correlation with pod number per plant, seed number per plant and seed weight per plant.

Key words Soybean; Mutant lines; Agronomic character; Correlation

大豆的营养价值很高, 但是我国的大豆栽培存在着产量低、品质差等问题, 因此选育高产优质品种已成为育种者的首要目标^[1]。

突变体是遗传研究和培育品种的基础, 具有极

端性状的突变, 可以为育种、科研、生产提供丰富的种质类型和基因源。尤其是具有优良性状的突变体更可作为种质资源直接用于品种的遗传改良。因此, 突变体的诱导、筛选、鉴定, 将是一项重要的基础

收稿日期: 2006-01-23

基金项目: 国家 863 基金资助项目(2003AA207060); 哈尔滨学院青年基金(HXKQ200711)

作者简介: 刘猷(1979-), 女, 硕士, 研究方向为植物活性物质的开发与利用。

通讯作者: 郝再彬, 教授, 博士后, 博士生导师。E-mail: haozb@163.com

工作。化学诱变育种是大豆育种工作中行之有效的途径之一,近 30 多年来发展很快,用诱变方法创造新品种,培育新类型及改善大豆的营养品质等均有了突出的成效^[2]。

本研究以大豆高蛋白品种东农 42 和高脂肪品种东农 163 经化学诱变后得到的品系为材料,进行了农艺性状的比较分析,试图探索出突变群体的遗传变异规律,为诱变育种在大豆育种上的应用提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

2000 年对东农 42 和东农 163 经 1 μmol NaN₃ 进行诱变处理 12 h^[3],当年种植为 M₁ 代,2001 年种植 M₂ 群体,2002 年种成株系。2003 年,分别随机选取 58 个由东农 42 诱变得到的品系和 77 个由东农 163 诱变得到的品系,作为试验材料进行农艺性状的鉴定与分析。对照品种为东农 42 和东农 163。

1.2 试验方法

试验材料于 2003 年种植于东北农业大学实验基地,行株距为 75 cm×10 cm,行长 5 m,点播,3 次重复,管理同大田。

成熟时随机收获 10 株,风干后进行室内考种。

表 1 东农 42 诱变品系农艺性状变异分析

Table 1 Analysis of agronomic characters in mutant lines from Dongnong 42

项目 Item	株高 Plant height(cm)	茎粗 Stem diameter (cm)	主茎节数 Node No. of main stem	单株荚数 Pod No. per plant	单株粒数 Seeds No. per plant	虫食率 Seeds with bug(%)	单株粒重 Seed weight per plant(g)
最高值 Maximum	118.1	1.0	21.7	60.0	131.5	11.9	38.0
最低值 Minimum	29.2	0.5	13.2	4.1	0.6	0	0.5
平均数 Mean	97.0	0.9	19.4	28.9	66.4	4.72	0.9
标准差 SD	16.7	0.1	1.4	11.7	29.5	2.5	7.8
变异系数 % CV%	17.2	10.0	7.5	40.5	44.4	52.5	37.2

大豆的百粒重和单株粒重是决定其产量的两个主要因素,籽粒大小分为特大粒、大粒、中粒、小粒和极小粒 5 种。百粒重在 6g 以下者为极小粒、6.1~12 g 者为小粒、12.1~18 g 者为中粒、18.1~24 g 者为大粒、24.1 g 以上者为特大粒^[5]。58 份材料的百粒重均大于 24.1 g,均为特大粒种(表 1)。就单

考种项目有株高、茎粗、主茎节数、单株荚数、单株粒数、虫食率和单株粒重,其中茎粗用卡尺测定。以原品种为对照,对考种数据进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 诱变品系农艺性状分析

2.1.1 东农 42 诱变品系的农艺性状 从各主要农艺性状的表现(表 1)看出,这些品系的虫食率、单株粒数、单株荚数和单株粒重的变异幅度都较大,变异系数分别为 52.55%、44.45%、40.56% 和 37.19%,具有丰富的选择潜力;而株高、茎粗和主茎节数的变异幅度不大,变异系数分别为 17.24%、10.03%和 7.57%。其中虫食率的变异系数最大(52.55%),主茎节数的变异系数最小(7.85%)。

根据我国采用的株高分级标准^[4],40 cm 以下为矮秆,41~60 cm 为半矮秆,61~90 cm 为中秆,91 cm 以上者为高秆。东农 42 诱变品系中,大部分为高秆和中秆材料,最高品系为 K233(118.1 cm);有一个半矮秆材料 K801(42.9 cm);有两个矮秆材料分别为主茎型和分枝型,它们的株高为 39.7 cm 和 29.2 cm。株高的平均值为 97.04 cm,极差为 88.9 cm。所有诱变材料均矮于原品种东农 42(130.0 cm)。

株产量而言,共有 25 份材料的单株产量高于原品种,其中 K317、K376、K372 的最高,分别为 38.02 g、31.83 g、30.63 g。籽粒的虫食率也是影响产量的一个重要因素,58 份材料中 K304 和 K305 虫食率较低,分别为 0 和 1.1%。

2.1.2 东农 163 诱变品系的农艺性状 77 份材

料中茎粗、虫食率、单株粒数和单株荚数的变异幅度较大,变异系数分别为 52.74%、45.66%、32.49%和 31.59%(表 2)。而单株粒重、株高和主茎节数的变异幅度较小,变异系数分别为 27.61%、21.06%和 8.38%。其中茎粗的变异幅度最大,主茎节数的变异幅度最小。诱变各品系株高的平均值为 81.09 cm,大多数为中杆材料,12 份为半矮秆材料,没有矮

秆材料,最矮的材料为 S375(52.8 cm)。有 71 份材料籽粒的百粒重超过 24.1 g,为特大粒种,而 S124、S374、S376、S808、S819、S821 这 6 个品系的百粒重均在 18.1~24 g 之间,为大粒种。S142a 的单株产量最高,为 29.9 g,高于原品种(29.2 g)。S372、S127 两品系的虫食率最少,分别为 2.59%和 3.15%。

表 2 东农 163 诱变品系农艺性状变异分析

Table 2 Analysis of agronomic characters in mutant Lines from Dongnong163

项目 Item	株高 Plant height(cm)	茎粗 Stem diameter (cm)	主茎节数 Node No. of main stem	单株荚数 Pod No. per plant	单株粒数 Seeds No. per plant	虫食率 Seeds with bug(%)	单株粒重 Seed weight per plant(g)
最高值 Maximum	117.3	4.7	22.0	47.4	104.1	15.1	29.9
最低值 Minimum	52.8	0.5	13.8	1.3	3.0	0.5	2.3
平均数 Mean	81.0	0.9	18.4	29.1	66.4	7.2	19.3
标准差 SD	17.0	0.5	1.5	9.2	21.5	3.3	5.3
变异系数% CV%	21.0	52.7	8.3	31.5	32.4	45.6	27.6

2.2 大豆各农艺性状的相关性分析

农艺性状的相关主要是由于遗传因素决定的。研究大豆性状间相关在育种上可以起到两方面的作用。一是大豆产量的遗传力较低,通过寻找与产量相关又具有遗传力较高的性状以便进行间接选择。二是育种要求综合性状优良的材料,有了性状间相关性的研究的信息,可以防止某些负相关及目标性状的劣变^[6]。

由表 3 可以看出,由东农 42 诱变得到的品系,株高和茎粗、主茎节数、单株粒重、单株荚数、单株粒数均呈极显著正相关,在一定范围内适当增加株高不仅可增加茎粗,而且可以使单株粒数增多,进而增加了产量;单株产量与单株荚数、单株粒数、株高、茎粗成极显著正相关;虫食率与单株荚数、单株粒数成极显著正相关。

表 3 东农 42 诱变品系主要农艺性状的相关分析

Table 3 Correlation analysis of agronomic characters in mutant lines from Dongnong42

项 目 Item	株高 Plant height	茎粗 Stem diameter	主茎节数 Node No. per plant	单株荚数 Pod No. per plant	单株粒数 Seed No. per plant	虫食率 Seeds with bug
茎粗 Stem diameter	0.6612**					
主茎节数 Node No. per plant	0.6243**	0.6180**				
单株荚数 Pod No. per plant	0.3450**	0.6049**	0.5263**			
单株粒数 Seed No. per plant	0.4155**	0.6292**	0.5718**	0.9718**		
虫食率 Seeds with bug	-0.0852	0.1634	0.2274	0.6078**	0.5823**	
单株粒重 Seed weight per plant	0.4185**	0.6374**	0.5599**	0.9513**	0.9851**	0.6163**

注: r_{0.05} = 0.2500, r_{0.01} = 0.3248

由表 4 可以看出由东农 163 诱变得到的品系,株高与主茎节数、单株粒数、单株荚数、单株粒重呈

极显著正相关;与东农 42 诱变而来的品系结果相一致;单株产量与株高、主茎节数、单株荚数、单株粒数呈极显著正相关;虫食率与单株荚数、单株粒数、单株粒重呈极显著正相关。

表 4 东农 163 诱变品系主要农艺性状的相关分析

Table 4 Correlation analysis of agronomic characters in mutant lines from Dongnong163

项 目 Item	株高 Plant height	茎粗 Stem diameter	主茎节数 Node No. per plant	单株荚数 Pod No. per plant	单株粒数 Seed No. per plant	虫食率 Seeds with bug
茎粗 Stem diameter	0. 1390					
主茎节数 Node No. per plant	0. 6425 **	0. 2176 *				
单株荚数 Pod No. per plant	0. 2953 **	0. 2357 *	0. 6354 **			
单株粒数 Seed No. per plant	0. 3918 **	0. 1941	0. 6974 **	0. 9615 **		
虫食率 Seeds with bug	0. 2736 *	0. 0308	0. 2735 *	0. 4671 **	0. 4754 **	
单株粒重 Seed weight per plant	0. 5443 **	0. 2269 *	0. 6889 **	0. 9150 **	0. 9331 **	0. 5140 **

注:r_{0.05} = 0. 2172, r_{0.01} = 0. 2830

3 讨论与结论

植物中很多重要的农艺性状都属于数量性状,诱变处理能引起数量性状发生广泛的遗传变异,具有很大的育种潜力。本试验以大豆高蛋白品种东农 42 和高脂肪品种东农 163,以及其诱变后得到品系为材料,分别对株高、茎粗、主茎节数、单株荚数、单株粒数、虫食率、单株粒重 7 个农艺性状进行分析。发现各农艺性状都发生了不同程度的变异。

无论是由东农 42 还是东农 163 诱变得到的品系,其虫食率、单株粒数、单株荚数的变异幅度均较大,具有丰富的遗传潜力,容易产生超亲变异,有利于选择出需要的变异类型;株高和茎粗的变异幅度较小,主茎节数的变异系数最小,表明这几个性状较为稳定。从构成产量的因素来看,各品系的籽粒重绝大部分为特大粒种,只有 S124、S374、S376、S808、S819、S821 这 6 个品系为大粒种;东农 42 诱变品系中有 25 份材料的单株产量高于对照,其中 K317、K376、K372 的最高,分别为 38.02 g、31.83 g、30.63 g;而诱变东农 163 得到的品系中仅 S142(29.9 g)的单株产量高于原品种。单株虫食率是影响产量和品质^[7]的一个重要因素,诱变品系 K304、K305、S372 和 S127 的虫食率较少,分别为 0%、1.1%、2.6%和 3.1%。

通过对各诱变品系农艺性状的相关分析,株高与主茎节数、单株荚数、单株粒数、单株粒重均呈极显著正相关;单株产量与单株荚数、单株粒数成极显

著正相关;虫食率与单株荚数、单株粒数成极显著正相关。因此为了提高单株产量应尽可能的选育单株荚数多、单株粒数多的品系,株高、主茎节数也对单株产量的构成存在不同程度的间接相关。

在大豆诱变育种中,可以根据育种目标的要求从中选择出不同的变异类型,培育新品种^[8],还可以利用理化诱变因素等产生的各种突变体或中间材料^[9]。这些都是丰富种质资源、进行种质创新、扩大遗传变异性的珍贵材料。

参 考 文 献

[1] 焦碧婵,李贵全,张海燕. 大豆新品种农艺性状及品质性状研究分析[J]. 山西农业大学学报. 2005,25(3):214—216.
[2] 李树臣,陈学珍,谢皓,等. 大豆新品系主要农艺性状比较分析[J]. 北京农学院学报. 2004,19(1):36—39.
[3] 郝再彬,吴东岚. 矮秆大豆突变体的获得[J]. 核农学报. 2004,18(3):204—206.
[4] 董钻. 大豆产量生理[M]. 北京:中国农业出版社,2000.
[5] 盖钧镒. 作物育种学各论[M]. 北京:中国农业出版社,1997.
[6] 陈学珍,谢皓,栾涛. ⁶⁰Co-γ射线辐照处理后大豆 M2 农艺性状相关分析[J]. 北京农学院学报,2001,16(3):13—17.
[7] 刘发,马书芝,王玉芳,等. 大豆减产原因及生产建议[J]. 黑龙江农业科学,2000(3):40.
[8] 张维强. 我国突变种质资源的研究利用[M]. 北京:原子能出版社,1995:12—19.
[9] 陈学珍,谢皓,栾涛. ⁶⁰Co-γ射线辐照处理后大豆 M2 农艺性状的遗传变异[J]. 北京农学院学报,2002,17(3):1—5.