

抗线大豆生育期结构与农艺性状及产量的相关性研究

杜志强¹, 田中艳¹, 周长军¹, 李建英¹, 杨柳¹, 吴耀坤¹, 高国金¹, 唐金华²

(1. 黑龙江省农业科学院 大庆分院, 黑龙江 大庆 163316; 2. 黑龙江省鹤岗市东方红乡政府, 黑龙江 鹤岗 154107)

摘要:选取 50 份抗线大豆品种(系)进行生育期结构与农艺性状及产量关系的相关性分析。结果表明:(1)供试的抗线品种(品系),生育前期天数主要集中在 33~35 d,占供试材料的 80%;生育后期天数主要集中在 77~85 d,占供试材料的 76%;全生育期天数在 102~123 d 之间,其中 112~120 d 的占供试材料的 80%;(2)生育后期、全生育期 R8 与百粒重、小区产量均呈显著正相关,与单株粒重呈极显著正相关;(3)单株粒数与百粒重之间呈极显著负相关,相关系数为 -0.4236。

关键词:抗线大豆;生育期结构;农艺性状;产量;相关性

中图分类号:S565.1

文献标识码:A

文章编号:1000-9841(2011)02-0238-04

Correlations among Growth Stage Structure, Agronomic Traits and Yield of Soybeans Resistant to SCN

DU Zhi-qiang¹, TIAN Zhong-yan¹, ZHOU Chang-jun¹, LI Jian-ying¹, YANG Liu¹, WU Yao-kun¹, GAO Guo-jin¹, TANG Jin-hua²

(1. Daqing Branch of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Daqing 163316; 2. Oriental Sunrise Country Government of Hegang City in Heilongjiang province, Hegang 154107, Heilongjiang, China)

Abstract: Fifty soybean cyst nematode(SCN) resistant varieties(lines) were selected and the correlations among growth stage structure, agronomic traits and yield were analyzed. The results indicated that among these varieties, the days of earlier growth stage were about 33~35 days, accounted for 80% of tested varieties; later growth stage were 77~85 days, accounted for 76% of tested varieties; growth duration were 102~123 days, with those in 112~120 days accounted for 80% of tested varieties. Later growth stage and whole growth stage were significantly positive correlated with 100-seed weight, yield and very significantly positive correlated with seed weight per plant. Seed number per plant was very significantly negative correlated with 100-seed weight, the correlation coefficient was -0.4236.

Key words: Resistant variety to SCN; Growth stage structure; Agronomic trait; Yield; Correlation

生育期是大豆最主要的生态性状^[1],生育期性状不仅包括全生育期的长短,而且包括生育前期,生育后期及各时期的组成。研究大豆生育期结构与农艺性状及产量之间的相关关系,可为品种选育、异地引种、生产中品种合理布局提供科学的理论依据。陈学珍等对国内外 39 份早熟夏大豆种质进行了生育期结构与农艺性状的相关性研究^[2]。徐淑霞等对河南省的 283 份品种进行了生育期与百粒重及产量之间的相关性研究^[3]。而且大豆的生育时期因种植区域不同而有差异,其产量及产量构成因素也有差异^[3]。因此对不同生态区域的大豆生育期结构进行相关性研究对指导当地育种与生产具有重要意义。抗线虫大豆品种是大豆胞囊线虫发病区大豆生产的首选品种,并有很好的应用

前景^[4]。黑龙江省育成的抗线大豆品种多数只适合黑龙江西部及周边的吉林、内蒙干旱区,而适合黑龙江东部及其它早熟区域的抗线品种很少,培育有广适性的抗线品种,显得愈加重要。而关于抗线虫大豆生育期结构与农艺性状及产量的相关性研究鲜有报道。该研究对黑龙江省的抗线大豆品种的生育期结构及其与主要农艺性状及产量之间进行了相关性分析,以期为新抗线品种选育提供依据。

1 材料与方法

1.1 供试材料

供试材料来源于黑龙江省农科院大庆分院 2010 年抗线大豆品系比较试验,共 50 份。种植在安达抗线育种基地,土质为碳酸盐黑钙土,前茬为

收稿日期:2010-12-07

第一作者简介:杜志强(1973-),男,助理研究员,从事抗线大豆、西甜瓜的遗传育种、超大西瓜栽培研究。E-mail: andanks@163.com。

玉米,施黑农科大豆复合肥(45%)450 kg·hm⁻²。

1.2 试验方法

采用随机区组设计,3次重复,4行区,5 m行长。5月13日播种,生育期间调查出苗期(VE)、始花期(R1)、始荚期(R3)、盛荚期(R4)、满粒期(R6)、完熟期(R8)。生育时期划分采用国际通用的标准^[5]。生育前期为出苗至开花的天数,生育后期为开花至成熟天数,全生育期为出苗至成熟的天数^[2]。成熟时每小区随机选取10株,风干后进行室内考种,项目包括株高、主茎节数、单株荚数、单株粒数、单株产量、百粒重等,并且全区测产。

2 结果与分析

2.1 各生育时期频率分布

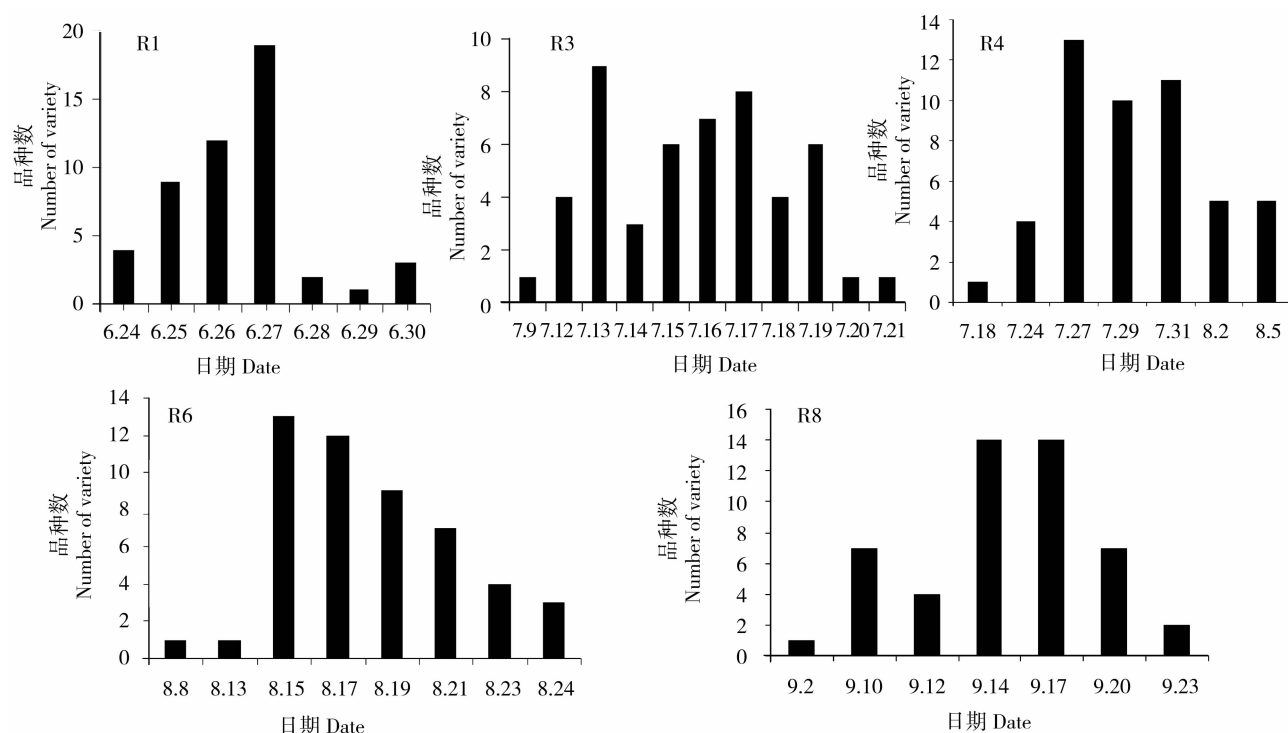


图1 各生育时期频率分布

Fig. 1 Frequency distribution of growth stage for the tested materials

2.2 大豆生育期结构与农艺性状及产量的相关性

2.2.1 生育期结构间的相关分析 由表1可知,生育前期R1与R3、R4、R6、R8相关系数逐渐减小,其中R1与R3、R4呈极显著正相关,而与R6、R8相关不显著。生育后期与R3、R4、R6、R8相关系数均达到显著,相关系数有增加的趋势。生育前期与生育后期呈负相关。这说明生育前期与生育后期的长短在全育期没有较大变化空间时,是相互制约的。

分别对供试的50份材料的初花期(R1)、始荚期(R3)、盛荚期(R4)、满粒期(R6)、成熟期(R8)数据进行频率统计分析(图1)。开花期(R1)集中分布在6月25~27日,占供试材料的80%。始荚期(R3)集中分布在7月13~19日,占供试材料的86%。盛荚期(R4)集中在7月26~31日,占供试材料的68%。满粒期主要分布在8月15~21日之间,占总供试材料的72%。成熟期主要分布在9月12~20日,占总供试材料的80%。

生育前期日数为32~38 d,主要集中在33~35 d,占供试材料的80%;生育后期日数为69~88 d,主要集中在77~85 d,占供试材料的76%;全生育期为102~123 d,其中112~120 d占供试材料的80%。

因此,可以通过调整生育期结构来协调营养生长与生殖生长的长短,协调库源关系,以期获得最好的产量^[6-7]。生育前期日数与全生育期的相关系数小于生育后期与全生育期的相关系数。该结果与王石宝^[8]、陈学珍等^[2]的结论不同。这是因为以上2个研究的材料均为早熟材料和夏大豆。这说明不同熟期与不同生态类型的大豆之间的生育期结构是不同的。

表 1 各生育时期的相关分析

Table 1 The correlations among different growing stages

	生育前期 Early growth stage	R3	R4	R6	生育后期 Later growth stage
始荚期 R3	0.6242 **	1.0000			
盛荚期 R4	0.4293 **	0.5876 **	1.0000		
满粒期 R6	0.3016	0.3903 *	0.8970 **	1.0000	
生育后期 Later growth stage	-0.1683	0.3295 *	0.6167 **	0.5840 **	1.0000
全生育期 Whole growth stage	0.2132	0.5639 **	0.7744 **	0.6934 **	0.9271 **

* $R_{0.05} = 0.325$; ** $R_{0.01} = 0.418$

2.2.2 生育时期与农艺性状及产量的相关性 由表 2 可以看出,生育前期与各性状之间相关不显著。始荚期(R3)与单株荚数呈显著正相关。盛荚期(R4)和满粒期(R6)与株高和节数均呈极显著正相关,说明结荚盛期与满粒期晚的品种一般为高

大、节数多的品种。R4 与产量呈显著正相关,相关系数为 0.3420。生育后期、全生育期与单株粒重、百粒重、小区产量均达到显著或极显著正相关。这说明生育后期和全生育期长的品种百粒重较大、产量较高。

表 2 生育时期与农艺性状及产量的相关分析

Table 2 Correlations among growing stages, agronomic traits and yields

	株高 Plant height	主茎节数 Nodes of main stem	单株荚数 Pods per plant	单株粒数 Seeds per plant	单株粒重 Seed weight per plant	百粒重 100-seed weight	小区产量 Yield per plot
生育前期 Early growth stage	-0.0196	-0.1131	0.2788	0.0287	-0.0014	-0.0857	0.0478
初荚期 R3	-0.0396	-0.0539	0.3421 *	0.1953	0.2598	-0.0154	0.1860
盛荚期 R4	0.5282 **	0.5210 **	0.1721	0.0280	0.2843	0.2026	0.3420 *
满粒期 R6	0.6602 **	0.7105 **	0.1659	0.0905	0.2743	0.0813	0.2115
生育后期 Later growth stage	0.2024	0.3568 *	0.1135	-0.0088	0.4234 **	0.3695 *	0.3919 *
全生育期 Whole growth stage	0.1932	0.3107	0.2185	0.0022	0.4191 **	0.3337 *	0.4066 *

* $R_{0.05} = 0.325$; ** $R_{0.01} = 0.418$

2.2.3 农艺性状与产量的相关分析 由表 3 可以看出,株高与节数、倒伏性呈极显著正相关;节数与倒伏性呈显著正相关。说明供试材料中,株高和节数是影响倒伏的主要因素,而株高和节数与产量因子的相关性不大。单株粒数、单株荚数、百粒重都与单株粒重呈显著或极显著正相关,这与多数的研究是相符的。说明提高单株粒数、单株荚数、百粒

重中任一个因子都可以达到提高单株产量的目的。单株荚数与单株粒数呈极显著正相关。但单株粒数、单株荚数与百粒重呈负相关,其中单株粒数与百粒重之间达到极显著负相关。小区产量与单株粒重、百粒重呈极显著正相关,而与单株粒数、单株荚数相关系数没有达到显著水平。

表 3 农艺性状及产量的相关分析

Table 3 Correlations between agronomic traits and yields

	株高 Plant height	主茎节数 Nodes of main stem	单株荚数 Pods per plant	单株粒数 Seeds per plant	单株粒重 Seed weight per plant	百粒重 100-seed weight	小区产量 Yield per plot
主茎节数 Nodes of main stem	0.7946 **	1.0000					
单株荚数 Pods per plant	0.1272	0.1162	1.0000				
单株粒数 Seeds per plant	0.2339	0.2386	0.7119 **	1.0000			
单株粒重 Seeds weight per plant	0.1298	0.1564	0.6141 **	0.6420 **	1.0000		
百粒重 100-seed weight	-0.1875	-0.1343	-0.1419	-0.4236 **	0.3342 *	1.0000	
区产量 Yield of test plot	-0.0216	0.1603	0.2142	0.1518	0.6371 **	0.6016 **	1.0000
倒伏级 Lodging level	0.6831 **	0.3831 *	0.3951 *	0.1927	0.0750	-0.2209	-0.2300

* $R_{0.05} = 0.325$; ** $R_{0.01} = 0.418$

3 结论与讨论

在 50 份抗线大豆材料中,生育前期天数主要集中在 33~35 d,生育后期天数集中在 77~85 d,全生育期日数集中在 112~120 d,可见供试材料中生育前期日数较集中,变化较小,而生育后期日数有很大的变化,这与选育目标有关,近几年抗线大豆的选育,除了注重高产的同时,加强了早熟品种的选择。在抗源杂交后代的选择中,改良抗源材料超长生育期,甚至不能正常开花一直是个重点。由于多年的定向选择,得到了一批生育前期较短,生育后期变化较大的不同熟期的抗线材料。王金陵曾发现,野生大豆向栽培大豆演化过程中,前期逐步缩短,后期有所延长,王连铮和徐豹等也发现类似的趋势^[9],这是长期自然选择和人工选择的结果,是产量选择的间接效应^[6]。

安达、大庆地区属黑龙江西部干旱区,较矮小的植株,很难达到抗旱与稳产,所以生育前期不宜太短,以满足其营养生长,同时需要较长的生育后期才能达到较高的产量。因此选育适合安达、大庆当地的抗线品种应注重生育后期的选择,可以适当选择生育后期稍长的品种,使其有充足的时间进行结荚、鼓粒从而提高粒重。在选育早熟品种时主要应缩短其生育后期的天数,在兼顾产量的同时,合理调整生育前期与生育后期的长短,建立较好的库源关系,才能选育出高产品种。同时在选育早熟品种时,缩短生育前期的日数,来达到早熟高产的效果,还是有一定空间的。

试验表明单株粒数、单株荚数与小区产量没有达到显著相关,百粒重与产量呈极显著正相关。是因为供试材料中单株粒数与单株荚数处在较高的水平,变异系数不是很大。说明通过提高百粒重来增加大豆产量,还有是有很大空间的。所以在今后育种工作中,要注重通过对百粒重的提高,来选育出高产的品种。而百粒重与单株粒数又相互制约,在增加百粒重的同时,往往单株粒数会下降。另外,百粒重与全生育期呈显著正相关,在选育早熟品种时不能苛求过高的粒重,还要兼顾单株粒数等其它因素。

参考文献

- [1] 韩天富. 大豆开花后光周期反应[J]. 大豆科学, 1996, 15(1):550-557. (Han T F. A review on the post-flowering photoperiodic responses in soybean[J]. Soybean Science, 1996, 15(1): 550-557.)
- [2] 陈学珍, 谢皓, 李欣, 等. 夏播大豆生育期结构与农艺性状的相关性研究[J]. 分子植物育种, 2004, 2(2):247-252. (Chen X Z, Xie H, Li X, et al. Studies on correlationship of development stages and agronomic traits of summer sowing soybean[J]. Molecular Plant Breeding, 2004, 2(2):247-252.)
- [3] 徐淑霞, 周青, 杨慧凤, 等. 大豆品种生育期、百粒重、产量间的相关研究[J]. 山东农业科学, 2009(7):26-27. (Xu S X, Zhou Q, Yang H F, et al. Correlation analysis among growth period, 100-seed weight and yield of soybean[J]. Shandong Agricultural Sciences, 2009(7):26-27.)
- [4] 杜志强, 田中艳, 高国金, 等. 黑龙江省抗大豆胞囊线虫品种的应用及存在的问题[J]. 黑龙江农业科学, 2006(3):32-34. (Du Z Q, Tian Z Y, Gao G J, et al. Application and problem of using resistant variety to SCN in Heilongjiang province[J]. Heilongjiang Agricultural Sciences, 2006(3):32-34.)
- [5] 盖钧镒. 作物育种学各论[M]. 北京:中国农业出版社, 1997:246-247. (Gai J Y. Special breeding of plants[M]. Beijing: China Agricultural Press, 1997:246-247.)
- [6] 韩天富, 盖钧镒, 陈风云, 等. 生育期结构不同的大豆品种的光周期反应和农艺性状[J]. 作物学报, 1998, 24(5):550-557. (Han T F, Gai J Y, Chen F Y, et al. Photoperiod response and agronomic characters of soybean varieties with different growth period structures[J]. Acta Agronomica Sinica, 1998, 24(5): 550-557.)
- [7] 汪越胜, 陈冬生, 马宏惠. 中国大豆成熟期光温综合反应与短光照反应间关系[J]. 安徽师范大学学报(自然科学版), 2000, 23(3):231-233. (Wang Y S, Chen D S, Ma H H. Study on relation between response to photo-temperature and response to photoperiod of soybeans from China[J]. Journal of Anhui Normal University(Natural science edition), 2000, 23(3): 231-233.)
- [8] 王石宝. 早熟大豆在不同生态环境下生育期变化规律研究[J]. 山西农业大学学报, 1997, 17(3):250-253. (Wang S B. Studies on the growth periods of early-maturing soybean in different ecological conditions[J]. Journal of Shanxi Agricultural University, 1997, 17(3):250-253.)
- [9] 杨志攀, 周新安. 大豆光周期遗传育种研究进展[J]. 中国油料作物学报, 1999, 21(1):67-73. (Yang Z P, Zhou X A. Research progress on photoperiodic genetic breeding[J]. Chinese Journal of Oil Crop Sciences, 1999, 21(1):67-73.)