

文章编号:1003-8701(2013)02-0004-02

大豆结荚习性的本质是茎上下端粗细的差异

田佩占^{1,2},孙海波¹,王庆钰²,李景文²,王英²

(1. 吉林省平安农业科学院大豆研究所, 长春 130062 2. 吉林大学植物科学学院, 长春 130062)

摘 要: 利用同一杂交组合 F₅ 代的 4 对主茎上下端粗细差异不同的等位基因系进行了 6 年的产量试验。结果表明,在正常和较干旱年份,主茎上下端粗细差异较大的偏无限的亚有限型等位基因系的平均产量较高,而在多雨年份则相反。供试 6 年的平均产量,差异大的类型比差异小的类型高 3.5%,t 测验表明两组平均数差异达到极显著水准,产量的变动指数小 5 个百分点。茎两端粗细差异较大的等位基因系对试验环境有较好的适应能力。因此,大豆植株上下端粗细的相对差异是不同结荚习性大豆更为本质的区别因素。

关键词: 大豆 结荚习性 本质区别 茎直径 差异

中图分类号: S565.1

文献标识码: A

Difference of Diameter at Top and Base of Main Stem Was Essentially Distinguishing Factor of Different Pod-bearing Habit in Soybean

TIAN Pei-zhan^{1,2}, SUN Hai-bo¹, WANG Qing-yu², LI Jing-wen², WANG Ying²

(1. Soybean Research Institute, Jilin Ping'an Academy of Agricultural Sciences, Changchun 130062;

2. College of Plant Sciences, Jilin University, Changchun 130062, China)

Abstract: 4 pairs of allelic lines that had different difference of diameter at top and base of main stem were used for yield test of six years. The results showed that average yield of indeterminate-semideterminate lines was more than that of semideterminate-indeterminate lines in normal or dry years, on the contrary in more rainfall years. Average yield of more difference type was 3.5 percent higher than that of less difference type in six years, that difference of two group was extreme significant by t-test. Yield fluctuation index was less than 5 percent. Allelic lines of more difference type had better suitable ability for experiment environment. So, difference of diameter at top and base of main stem should be essentially differentiation characteristic.

Keywords: Soybean; Pod-bearing habit; Essential differentiation; Stem diameter; Difference

关于大豆结荚习性的本质差异是什么,有多种不同意见,例如,“开花顺序说”^[1-4]、“开花早晚与持续时间说”^[1-4,7]、“顶端花序长短与结荚数量说”^[1-5,8]、“营养生长与生殖生长交替程度说”^[9-10]、“顶端叶大小及叶柄长度说”^[1-4]、“茎顶端增节时间的个体年龄说”^[6]、“茎顶端花序分化和结荚差异说”^[1-5]、“花芽分化和结荚时间长短说”^[1-4,7]等。上述观点都是有根据的,因为它们都是从大豆生

长发育的不同时期、不同部位、同一部位不同时期表现了大豆结荚习性的差异,但它们之间并没有因果关系。那么这些差异的更深层次的原因是什么。此外,在研究结荚习性时,更应注意其与产量及其稳定性的关系,以使用来指导育种和栽培实践。

1 材料和方法

1.1 材料

从大豆品种 96-1 (偏向有限型的亚有限结荚习性,主茎上下端粗度差异较小,各为 12 mm、6

收稿日期:2012-09-09

作者简介: 田佩占(1943-),男,教授,研究员,主要从事大豆遗传育种、作物高产理论等方面的研究。

mm) × 吉林 38(偏向无限型的亚有限结荚习性,茎上下端差异较大,各为 12 mm、3 mm)的有性杂交组合的 F₅ 代品系中,各选择成熟期相近、均为披针形叶片,其它性状也一致的同位基因系 8 个。其中 4 个为茎两端粗度差异较小,成熟时平均粗为 5 mm、12 mm 4 个差异较大,成熟时平均粗为 3 mm、12 mm。

1.2 方法

从 2004 年开始进行产量试验,4 行区,行长 5 m,3 次重复。两类材料分别按收获行号相间顺序排列,相邻成对比法。2 粒点播,穴距 12.5 cm,出苗后按每穴 1-2-1 式留苗,保苗密度为 18.4 株/m²。收获时,小区两端各去掉 50 cm,其余收获,经过充分风干脱粒,测产。

1.3 供试年份的气象条件概述

大豆结荚习性的分布与生育期内降水量及其分布有密切关系,它是一个适应于由此而形成的不同土壤供肥特点的生态性状。在生产中的重要意义是适应者稳产性好,不适应者稳产性差^[4]。因此有必要掌握不同试验年份的气象条件特点。

常年气象条件概况:全年降水量 500 ~ 600 mm,5 ~ 9 月份为 450 mm 左右。4 ~ 5 月降雨较少,但 80% 以上的年份在播种和出苗前后都有降雨,出苗后到 6 月中旬降雨稀少,有时出现一定旱情,但对大豆蹲苗和促进根系生长有利。6 月下旬到 8 月下旬降雨多,对大豆开花、结荚及鼓粒很有利。但有些年份 8 月下旬开始少雨,发生秋吊现象。

供试各年基本概况:2004 年对大豆来说是最好年份,5 ~ 9 月份降水量 450 mm,春季雨量较

少,后期雨量较多,分布也合理,既没有大量的水(肥)土流失,也未发生旱情。植株高大而健壮且营养体适中。获得了比较罕见的好收成。

2005 年多雨寡照年。雨量充足,5 ~ 9 月降水量超过 550 mm,有涝害发生。温度也较低。

2006 年偏干旱年份,但不严重。5 ~ 9 月份降水量 380 mm,6 月下旬和 7 月中旬均出现轻度到中度的干旱。

2007 年干旱年份,5 ~ 9 月降水量不到 300 mm。6 月份旱象严重,7 月下旬又遇干旱,直到 8 月初才下了第一次透雨,8 月份不缺水。由于鼓粒较好,挽回了一定产量损失。

2008 年少有的多雨年。从播种出苗到收获前,土壤水分都很充足。5 ~ 9 月份降水量达到 862 mm。由于从苗期就有强降雨,径流多,水(肥)土流失严重,虽然植株高大,营养体繁茂,但后期发生脱肥现象,不利于子粒产量的形成,产量只高于 2007 年 4%。

2009 年 7 月上旬之前雨量充足,大豆生长良好。从 7 月中旬到 8 月末的 50 d 里基本无雨。干旱严重,落荚多,百粒重低,产量大幅降低,是供试 6 年中产量最低的一年。

2 结果及分析

结果如表 1。可见,不同年份间的产量差异很大,2004 年供试品系的平均产量达 3 811 kg/hm²,而最低的 2009 年只有 2 170 kg/hm²。说明气候条件是影响作物产量的主要因素。

表 1 大豆主茎上下端粗细差异不同的等位基因系在 6 个年份间产量稳定性差异

差异类型	品 系	产量(kg/hm ²)						平均	最高距平距(%)	最低距平距(%)	变动指数(%)
		2004	2005	2006	2007	2008	2009				
小	03-5033	3 710	2 693	2 949	2 692	2 564	2 051	2 778	33.6	26.1	59.7
	03-5036	3 533	2 963	3 333	2 821	2 562	2 179	2 899	21.9	24.8	46.7
	03-5037	3 910	2 975	2 564	2 179	3 077	2 115	2 803	39.5	24.5	64.0
	03-5038	3 974	2 577	3 077	2 308	2 821	2 051	2 801	41.9	26.8	68.7
	平 均	3 782	2 802	2 981	2 500	2 756	2 099	2 820	34.1	25.6	59.7
大	03-5012	3 538	2 757	3 333	2 821	2 692	2 174	2 886	32.9	24.7	57.6
	03-5021	3 718	2 603	3 141	2 885	2 564	2 307	2 870	29.5	19.6	49.1
	03-5025	4 026	2 782	3 205	2 756	3 077	2 179	3 004	34.0	27.5	61.5
	03-5027	4 077	2 757	3 333	2 500	2 500	2 302	2 911	40.1	20.9	61.0
	平 均	3 840	2 728	3 253	2 741	2 708	2 240	2 918	31.6	23.2	54.8

注 两组平均数差异经 t 测验达到 0.01 极显著水准。

在条件适宜、不早不涝的 2004 年和发生干旱的 2006、2007 及 2009 年都是茎两端粗细差异较大的偏无限型等位基因系平均产量高于差异较小的偏有限型等位基因系,分别为 3 840 和 3 782 kg/hm²、3 253 和 2 981 kg/hm²、2 741 和 2 500 kg/hm²、2 240 和 2 099 kg/hm²。分别高出 1.5%、

9.1%、9.6%及 6.7%,说明偏无限型品种比偏有限型品种对少雨条件有更好的适应性。而在 2005 和 2008 年两个多雨年份却正好相反,偏有限型品系平均产量较高,分别为 2 802 和 2 728 kg/hm²、2 756 和 2 708 kg/hm²,分别高出 2.7%、1.8%,说明偏有限型品种对多雨条件有较好的适应性。(下转第 10 页)

RING E3 泛素连接酶参与泛素介导的蛋白降解途径,负调控水稻颖壳的细胞分裂,宽粒等位基因(WY3 的 GW2 位点) 由于发生提前终止突变失去相应的调控功能,其颖壳细胞分裂速度加快,导致颖壳变宽;宽的颖壳有利于胚乳的灌浆,最终导致谷粒变大^[12]。因此不同品种水稻内层薄壁细胞数目和宽度差异可能与粒宽基因调控有关。

参考文献：

[1] 谢庚华,唐锡华. 稻作科学[M]. 北京:农业出版社,1985: 84-93.

[2] 王余龙,姚友礼,李芸云. 水稻籽粒有关性状与粒重关系的初步探讨[J]. 作物学报,1995,21(5): 573-578.

[3] 王余龙,山本由得,姚友礼,等. 栽培条件对水稻粒重的影响及其原因分析[J]. 作物学报,1998,24(3): 1-12.

[4] 杨连新,王余龙,黄建晔,等. 施氮时期对稻穗不同部位籽粒壳壳生长与发育的影响[J]. 江苏农业研究,2001,22(3): 7-12.

[5] 王余龙,新田洋司,山本由德. 中国产日本型水稻 9004 系统

的多收要因の解析(第 2 报):精玄米千粒重の成立要因[J]. 日本作物学会纪事,1996,65(4): 526-571.

[6] 王余龙,山本由德,蒋军民,等. 中国产日本型水稻 9004 系统的多收要因の解析(第 3 报):氮素施用时期並びに施用量が收量成立に及ぼす影响[J]. 日本作物学会纪事,1997,66(1): 1-11.

[7] 孙加祥,汤陵华,朱庆森,等. 水稻颖壳叶绿素含量与谷粒灌浆的关系[J]. 江苏农业学报,2001,17(1): 24-27.

[8] 江幡守卫,尾关毅,井上和雄. 花颖紫外线遮断役割[J]. 日本作物学会纪事,1989,58(4): 541-548.

[9] 丁颖. 中国水稻栽培学[M]. 北京:农业出版社,1961: 81-83.

[10] 杨弘远. 水稻生殖生物学[M]. 杭州:浙江大学出版社,2005: 19-23,27-28.

[11] 冯九焕,卢永根,刘向东,等. 水稻花粉发育过程及其分期[J]. 中国农业科学,2001,15(1): 21-28.

[12] 宋献军. 控制水稻粒宽/粒重主效 QTL 的定位、克隆和功能研究[D]. 中国科学院上海生命科学研究院植物生理生态研究所,2007.



(上接第 5 页)

2008 年尽管多雨,但绝对产量却不高,适于多雨的茎上下两端粗细差异小的类型的产量高于干旱的 2007 年 10.2%。而差异大的类型的产量还略低于 2007 年,这等于 2008 年 5~9 月份比 2007 年同一期间多降的 562 mm 的雨都白白浪费掉了,没有对增产起到丝毫作用。其根源在于土壤的保水保肥能力太差。反之,则说明了土壤的保水保肥能力对作物产量的影响极大。

供试 6 年的平均产量,茎上下端粗细差异较大和差异较小两组材料分别为 2 918 和 2 820 kg/hm²,前者比后者高 3.5%。经 t 测验,两组平均数差异达到极显著水准,说明在这 6 年的降水等环境条件下,总的说来偏无限型的亚有限品种比偏有限型的亚有限品种有较好的适应性,产量表现较高。同时,偏无限型材料的平均产量表现距最高产年产量和最低产年产量的差距都较小,分别为 31.6%和 34.1%、23.2%和 25.6%,说明此类品种不仅对良好条件而且对不良条件都有相对较好的适应变能力,最后表现为产量的稳定性也较好,变动指数分别为 54.8%和 59.7%,下降了 5 个百分点。

3 讨 论

由于叶片、叶柄及其他花、荚器官都着生在茎

上,以茎为基础,茎的粗细直接关系到营养的供应,也就直接影响到着生叶片的大小,进而影响到分枝及花荚着生的多少、着生特点等,成为不同结荚习性品种外部表现种种差异的基础原因。因此,大豆植株上下端粗细的差异是不同结荚习性更为本质的区别因素。

参考文献：

[1] 王金陵. 大豆的遗传与育种[M]. 北京:科学出版社,1958.

[2] 郭世昌. 大豆结荚习性生态类型及在品种工作中的重要性[J]. 农业学报,1959,10(3): 197-203.

[3] 张子金,姚唐忠. 吉林省大豆品种生态型的研究[A]. 中国作物学会豆类学术讨论会论文选编[C]. 1964: 102-108.

[4] 田佩占. 大豆育种的结荚习性问题[J]. 遗传学报,1975,2(4): 337-343.

[5] 曹大铭. 大豆结荚习性的研究 I. 不同结荚习性大豆的主要区别与识别[J]. 作物学报,1982,8(2): 81-84.

[6] 祝其昌. 大豆结荚习性的研究 I. 不同结荚习性的本质区别及其分类[J]. 大豆科学,1984,3(4): 318-323.

[7] 蒋青,李杨汉. 有限型和无限型大豆的解剖初探[J]. 大豆科学,1990,9(3): 213-216.

[8] 王晋华,汪越华,盖钧镒. 大豆茎生长习性分类方法的研究——有限型与无限型茎顶端的特征与识别标记[J]. 大豆科学,2001,20(1): 5-8.

[9] 田佩占. 不同结荚习性大豆品种营养体生长及干物质积累的差异[J]. 中国油料,1986(1): 37-41.

[10] D.B.Egli, J.E.Leggett. Dry Matter Accumulation Patterns in Indeterminate Soybean[J]. Crop Science, 1973, 13(2): 261-264.