

改变普通大豆生物学特性 提高大豆产量的研究^{*}

I .扁茎大豆的生物学特性

田佩占 袁 全 孙永纯 王素云

(吉林省农作物新品种引育中心, 长春, 130062)

提 要

与普通大豆品种相比较,扁茎大豆植株较矮,节间短;节数不多,但叶数多;叶片着生奇特;叶片较小,叶柄较短;顶端花序特长,开花结荚密集。但扁茎大豆易发生倒伏。

关键词 扁茎大豆 普通大豆品种 生物学特性

导 言

扁茎大豆最早由 Takahashi和 Fukuyama^[1]在 1919年描述过。Williams^[2]和 Moodworth^[3]也曾叙述扁茎大豆 (1932和 1950)。被认为是主茎与分枝合并长在一起的突变而形成。并且是由单个隐性基因 (ff)所控制^[3,4,5]。Wongyai等 (1984)用 7个扁化不同的材料研究了扁茎大豆的形态性状如主茎叶片的形成,茎的扁化程度,分枝习性及结荚情况,也对开花期、成熟期,株高、节数,茎重,粒茎比,单株荚数,单株粒数及百粒重进行了调查研究。结果认为,与正常大豆相比较产量低。但也提出可能适于机械收获及由于无分枝在密植条件下可增加籽粒产量的设想^[6]。Leffel等 (1993)从 1957—1981年对扁茎大豆进行了第一轮改良 (采用与普通大豆杂交的方法),从中得到了一些改良品系。之后利用第一轮改良的扁茎品系又与普通大豆杂交进行了第二轮改良。他们研究了改良品系的农艺性状表现及 ff基因的平均效应。研究表明,所有扁茎大豆品系 (ff)无论在低产还是在高产环境下都较对照品种低,成对近等位基因系的比较也表明,ff基因型都较 FF基因型低产。ff基因明显地延迟成熟,增加株高降低产量。但研究也表明第二轮改良扁茎品系较第一轮育成的扁茎品系和原始扁茎亲本在籽粒产量和抗倒伏方面都有明显进展^[7]。在我国,已有黑龙江省合江农科所引进美国扁茎大豆和东北师范大学苗以农教授引育特异扁茎大豆的报

^{*} 本文于 1996年 10月 21日收到。

This paper was received on Oct. 21, 1996.

道。

我们认为 ,从现代高产理论与育种理论出发 ,不仅从农艺性状方面还应该从株型结构等性状出发去评价 ,从而找到可能利用的优良性状 也不要急于在生产上利用 ,去与推广品种相比较 ,而是要作长期的育种工作 ,尽可能多地集扁茎大豆与普通大豆的优良特性为一体 基于上述观点 ,有必要深入研究扁茎大豆的特征特性

材料与方法

试验在吉林省农作物新品种引育中心试验地进行 扁茎大豆系从美国引进 ,用吉林省生产上推广面积最大的吉林 20,长农 4及新育成的二个新品系作为普通大豆品种的代表 ,与扁茎大豆相比较 采用对比法种植 ,5个材料相邻种植 ,各 4行 行长 4.5m,行距 60cm,株距 15cm 播种时双粒点播 ,出苗后间苗一株 在田间定株观察 ,每品种材料 5株 ,在生育期间对复叶数目 ,复叶的中间小叶的叶面积 ,叶柄长度 ,节间数目 ,节间长度 ,叶柄长度等分别观察记载 并分别计算它们的绝对差异及相对变异情况

结果与讨论

1.扁茎大豆的生物学特性

1)茎扁、节间短、株矮(表 1)

表 1 扁茎大豆与普通大豆品种主茎节数与节间长度的比较

Table 1 A comparison of node number and length of internode on main stem between fasciated soybean and common varieties

品种 Varieties	主茎节 Nodes on main stem					最长节间 Longest node			最宽节间 Widest node	
	数目 No.	总节间 长度 Total length of internode cm	平均节间 长度 Mean length of internode cm	标准差 Stan- dard dif- ference cm	变异 系数 Varia- tion co- efficient	节位 Node place	相对层次 Relative stratifica- tion	长度 Length cm	节位 Node place	宽度 Width cm
扁茎 Fasciated soybean	24	77.9	3.2	1.1	32.9	18	0.75	5.1	24	5.5
吉林 20 Jilin No. 20	22	114.1	5.2	2.0	37.8	18	0.82	9.0	1	1.2
长农 4 Changnong No. 4	20	98.0	5.2	2.1	40.2	17	0.85	9.9	4	0.95
89164-19	23	128.3	5.6	2.5	44.4	19	0.82	10.3	5	1.1
8736-11	22	124.3	5.7	1.8	32.4	17	0.77	9.2	8	1.2

扁茎大豆与普通大豆的最重要区别是茎呈扁状。第 1- 3节间与普通大豆品种相仿 ,大致呈圆形。但从第 4节间开始变扁 ,逐渐加强。到顶部节间宽度可以达到 5cm 以上 ,但

厚度却不到 1cm

扁茎大豆的株高只有 78cm,节数 24个,株高较普通大豆品种矮 20~ 50cm,节数却多 1~ 4个,这主要是由于叶片在茎上着生的很不规则而形成。扁茎大豆各节间平均长度只有 3.2cm,较普通大豆小 2~ 2.5cm,约缩短 60~ 80%。同时,节间的变异系数和标准差也较小,说明各节间都比较均衡的短些。最长节间所处位置为上部 1/4处,相对层次较普通大豆低。

2)节数不多但叶数多,叶片着生奇特(表 1 表 2)

扁茎大豆的主茎节数约为 24个,但主茎叶片数却达到 60多片,原因是叶片着生不像普通大豆品种那样的互生叶,而是有对生与轮生现象。例如:大部分植株的 1 2复叶是对生的,不少植株的第 3 4复叶是从一个节位即第二节位分生出来 5~ 15复叶不少是 3个叶片着生于一个节位。再往上,随着茎节位升高,茎越来越扁化,叶着生的也越来越不规则,有时一个节位周围可以分生出 4个或 4个以上的复叶,大多数呈轮生状态。这样平均每个节位可以分生出 2个以上的复叶。由于一节可分生出多个叶片且节间短,在生育期间就形成了茎顶端的幼叶“打团”现象,很容易与普通大豆相区别。

表 2 扁茎大豆与普通大豆品种主茎叶片数与单叶面积的比较

Table 2 A comparison of No. and area of leaf on main stem between fasciated soybean and common varieties

品种 Varieties	主茎叶片 Leaves on main stem				叶位 Leaf place	最大叶片 Largest leaf		最小叶片 Least leaf	
	数目 No.	平均面积 Mean area cm ²	标准差 Standard difference cm ²	变异系数 Variation coefficient %		相对层次 Relative stratification	面积 Area cm ²	叶位 Leaf place	面积 Area cm ²
扁茎 Fasciated soybean	69	39.7	12.6	31.8	34	0.47	69.2	1	4.9
吉林 20 Jilin No. 20	22	59.2	22.9	38.7	12	0.54	97.0	1	11.8
长农 4 Changnong No. 4	19	58.7	26.9	45.8	10	0.52	95.1	1	12.5
89164- 19	22	59.5	22.1	37.3	13	0.59	89.2	1	12.6
8736- 11	23	61.5	26.3	42.7	11	0.47	107.3	1	11.9

3)叶柄较短,叶片较小(表 2 表 3)

扁茎大豆的主茎叶柄平均长度为 17.3cm,比普通大豆短 3~ 4cm,同时标准差及变异系数也较小,说明不但较短,而且不同节位的叶柄差异也较小。最长叶柄长度为 25.7cm,较普通大豆短 3~ 5cm 最短叶柄与普通大豆都处在第一复叶,其平均长度仅为 4.0cm,较普通大豆短 2~ 5cm 最长叶柄大约处在从下至上的第 34位叶片上,相对层次较普通大豆低。

表 3 扁茎大豆与普通大豆品种主茎叶柄数及长度的比较
Table 3 A comparison of No. and length of petiole on main stem
between fasciated soybean and common varieties

品种 Varieties	主茎叶柄 Petiole on main stem				最长叶柄 Longest petiole			最短叶柄 Shortest petiole	
	数目 No.	平均长度 Mean length cm	标准差 Standard difference cm	变异系数 Variation coefficient %	叶位 Leaf place	相对层次 Relative stratification	长度 Length cm	叶位 Leaf place	长度 Length cm
扁茎 Fasciated soybean	69	17.3	5.1	29.4	34	0.47	25.7	1	4.0
吉林 20 Jilin No. 20	22	20.5	6.8	33.2	12	0.54	29.2	1	6.0
长农 4 Changnong No. 4	19	20.7	6.5	31.3	12	0.66	28.7	1	6.9
89164-	19	21.7	6.7	36.7	17	0.72	30.8	1	5.9
8736-	11	21.3	7.0	32.9	16	0.69	32.9	1	9.2

扁茎大豆的单叶面积较小(表 2),平均为 39.7cm²,同时标准差及变异系数也较小。最大叶片与最长叶柄的着生位置相同,其叶面积不到 70cm²,较普通大豆小 20~40cm²。最小叶片也和普通大豆一样处在第一复叶,其面积不到 5cm²,约为普通大豆的 1/3~1/2。

4)顶端花序特长,花朵集中于扁冠状茎上,而中下部叶腋基本无花序,上部叶片也少花序。扁茎大豆的顶部扁冠状茎变成了一种特殊的花序。开花前花蕾呈密集簇团状,随着开花,逐渐伸长。下部花朵先开放,花序长度可达 25cm,有时顶端分成几个分枝花序。总花数可达千朵。不过成荚不多,最多也只有 200个。

2 讨论

上述研究明确了扁茎大豆不同于普通大豆的生物学特性,那么在大豆高产育种中是否可能利用其某些特性呢?首先,高产大豆群体的生理特点是群体应该有较大的群体叶面积,个体的生物学特性应服从这个需要。叶片较多,单叶面积又较小,群体中叶片间的调节更容易些,也就更易达到较大的群体叶面积。扁茎大豆的叶数多,叶片又较小的特点正好符合这个要求。

其次,在株型上,扁茎大豆的叶柄较短,最长叶柄的叶位又较低,有利于大豆株型趋于塔型,因而可以利用扁茎大豆改良普通大豆的株型。

最后,在经济产量因素方面,扁茎大豆的花序长,花序多,结荚亦多的优良性状更应加以利用,如能选育出中下部结荚与高产普通大豆相仿,而上部又有扁茎大豆的某些结荚特点,大豆的经济产量就会有较大幅度的提高。

总之,利用扁茎大豆既可能改善株型结构,提高叶面积指数,进而提高生物学产量,也可能增加花荚数,因而较大地提高产量。

但应该注意的是扁茎本身这种物理结构对抗倒伏是不利的,应该在利用中加以注意。

参 考 文 献

[1] Takahashi, Y. and J. Fukuyama. 1919. Morpholigical and genetic studies on the soybean. Hokkaido Agric. Expt. sta. Rep. No. 10, 1-100(In Japanese)

[2] William, L. F. 1950. Structure and genetic characteristics of the soybean. In soybean and soybean Products Vol. I(Ed)k. s. Markley Intersci. Publ, New York, 111-133

[3] Woodworth, C. M., 1932 Genetics and breeding in the improvement of the soybean. Illinois Agri- Exp- sta. Bull. 384 279-404

[4] Nagai, I. 1926. Inheritance in the soybean. Agr. and Hort. 1: 1-14, 107-108 (In Japanese)

[5] Takagi, F. 1929. On the inheritance of some characters in *Glycine soja*; bantam (soybean). Tohoku Imp. Univ. Sci. Rept. 4th Ser, Biol. 4: 577~ 589

[6] Wongyai, W. F. Tadahiko, and S. Matsumoto. 1984. Morphological characteristics and growth habit of fasciated soybean. Jpn. J. Crop Sci. 53 371~ 378

[7] Leffel, R. C, Bemard, R. L., and Yocum J. O. 1993. Agronomic performance of fasciated soybean genotypes and their isogenic lines. Crop. Sci. 33 427~ 432

CHANGING BIOLOGICALLY SPECIFIC CHARACTERISTIC OF COMMON
SOYBEAN VARIETY TO INCREASE SEED YIELD OF SOYBEAN

I . BIOLOGICAL CHARACTERISTIC OF FASCIATED SOYBEAN

Tian Peizhan Yuan Quan Sun Yongchun Wang Suyun

(Jilin Province Center of Introduction Germplasm and Breeding of Crops)

Abstract

Fasciated soybean had shorter plant hight and length of inter nodes, more leaves per plant, less area per leaf, shorter petiole than common soybean varieties. Number of node on main stem of fasciated soybean was similar to common varieties. The soybean has very long top-inflorescence and flowers and pods crowded together on the inflorescence. Fasciated soybean was easy to lodge.

Key words Fasciated soybean; Common soybean variety; Biological characteristic