

大豆倒伏对植株性状和产量的影响*

谢甫绶 董 钻 王晓光 孙艳环

(沈阳农业大学农学系)

摘 要

本文探讨了大豆倒伏对植株性状和产量的影响。指出了大豆倒伏临界冠/根比和倒伏临界期植株的干物质分配状况。经对倒伏和未倒伏植株的比较研究,结果表明,倒伏可以使株高明显增高,分枝减少,并使干物质分配在营养器官中的比例明显高于繁殖器官,最终导致荚重、粒重、百粒重、经济系数显著降低,产量约减少56%。

关键词 大豆;倒伏;干物质分配

前 言

在50年代以前,作物倒伏问题一直是困扰作物高产稳产的主要问题之一。随着矮化育种的成功,各种作物的倒伏问题变得不那么突出。近年来,作物高产育种的理论与实践都表明,矮秆的品种虽然抗倒,但由于生物产量不够高,不可能获得高额的产量,因此,要想提高单产,人们试图选育一些生长繁茂的品种,这样对倒伏问题又有了新的要求,即在增加抗倒性的情况下适当增加株高和生物产量。谢甫绶等(1992)认为,沈阳地区在大豆不倒伏前提下适当增加株高可以增加产量^[1]。然而,前人就倒伏对大豆生育和产量性状的影响研究尚少。

材 料 和 方 法

供试材料共30个大豆品种(系)。1991年种植在沈阳农大试验地上,土壤肥力中等。4月下旬播种。种植密度11100株/亩,等距穴播,单株留苗。

大豆生长前期,雨水充分,植株长势较旺,在7月4日下雨后,有13个品种出现倒伏

* 本文于1991年11月26日收到。

This paper was received on Nov. 26, 1991.

现象。在出现倒伏的同一天测定了冠/根比和干物质分配状况。收获期间,每个品种取 10 株倒伏植株和未倒伏植株进行考种。

冠/根比测定,用常规烘干法,在大豆倒伏当天,将植株地上部和根部分别烘至恒重时,称量重量,每品种测定倒伏和不倒伏的植株各 4 株冠/根比,取平均数。

结果与讨论

一、大豆植株倒伏临界冠/根比

我们以大豆倒伏当天的冠/根比,作为倒伏临界冠/根比。共测定了 6 个品种倒伏和未倒伏的冠/根比,结果如表 1 所列。

表 1 不同大豆品种倒伏的临界冠/根比

Table 1 The critical top/root of lodging in different soybean varieties

品 种 Varieties	结荚习性 Podding habit	冠/根比 Top/root			
		倒 伏 Lodging	平 均 Average	不倒伏 Lodging	平 均 Average
绿 杂 豆	亚 有 限	12.55	11.11	10.83	10.00
平 顶 香		10.22		9.66	
建豆 82		10.55		9.50	
铁丰 18 号	有 限	8.97	9.05	8.07	8.04
秋田 2 号		8.37		7.35	
开育 10 号		9.81		8.71	
平均 Average			10.08		9.02
t 值 T test value		6.8576			

* * 1%水平显著

从表 1 可知,不同大豆品种,其倒伏临界冠/根比不同,在 8.37~12.55 之间,6 个品种的平均倒伏临界冠/根比为 10.08;而同期不倒伏植株的平均冠/根比为 9.02,前者大于后者,两者相差 1 左右。经 t 测验,倒伏与未倒伏的冠/根比达到 1%显著水平,这说明,造成大豆倒伏的一个重要原因是地上部与地下部分生长失调造成的。

不同结荚习性大豆品种的倒伏临界冠/根比有较大差别,亚有限结荚习性品种的倒伏临界冠/根比(11.11)明显大于有限品种的(9.05),这样亚有限型品种不倒伏冠/根比(10.00)虽超过有限型品种的倒伏临界冠/根比(9.05)时,仍未出现倒伏现象。这说明亚有限品种的植株根系具有较强的支持能力,因此,倒伏的临界冠/根比高。

二、临界倒伏期大豆植株地上部分各器官的比例

大豆植株倒伏时,考查了 5 个品种的器官比例,结果表明,大豆植株倒伏时,其地上部分各器官的比例与未倒伏植株情况无显著差异。说明造成倒伏的重要原因是根系不发达或根系支持能力差。因此,生产上应努力促使根系生长发达。

三、大豆倒伏对植株干物质分配的影响

大豆收获期间,在 10 个品种中各选取倒伏和未倒伏植株 10 株,测定了干物质在各个

器官的分配情况,结果见表 2。

由表 2 可以看出,大豆植株倒伏将导致干物质在各个器官中分配的比例失调,营养器官(茎、叶)分配过多,而繁殖器官(荚)分配减少,造成籽粒产量显著少于未倒伏植株。

四、大豆倒伏对植株形态性状的影响

收获期间,测定了 10 个品种(系)的倒伏与未倒伏植株形态性状,结果列于表 3。

表 2 大豆倒伏对干物质分配的影响

Table 2 The effect of lodging on the distribution of soybean dry matter

品 种 Varieties	茎 Stem		叶(叶片+叶柄) Leaf+stipe		荚 皮 Pod waste		籽 粒 Seed	
	倒 伏	不倒伏	倒 伏	不倒伏	倒 伏	不倒伏	倒 伏	不倒伏
	Lodging	Normal	Lodging	Normal	Lodging	Normal	Lodging	Normal
平顶香	29.14	26.07	39.13	27.14	9.85	13.69	21.90	33.11
沈豆 8655	30.31	29.94	53.75	45.45	7.67	10.63	8.27	13.98
辽 84-5018	20.80	24.33	48.88	39.85	9.49	12.28	20.83	23.54
Clark	25.26	23.23	50.92	43.67	7.12	9.34	16.70	23.76
辽豆 4 号	26.98	24.78	46.87	36.76	10.31	14.32	15.85	24.14
文丰 5 号	27.18	24.22	49.74	32.18	7.04	13.95	16.04	29.65
秋田 2 号	23.53	20.65	50.25	41.07	8.59	13.02	17.63	25.27
开育 10 号	14.84	20.10	59.02	38.81	7.91	12.74	18.23	28.36
建豆 82	22.27	19.43	48.89	35.78	9.31	14.76	19.54	30.03
铁丰 18 号	25.24	20.62	52.08	39.36	10.79	13.59	11.88	26.43
平均数 Average	24.56	23.34	49.95	38.01	8.81	12.83	16.69	25.83
t 值 T test value	1.1270		2.8478*		2.8411*		2.8101*	

* 5%显著水平。

由表 3 可知,倒伏使大豆植株形态性状发生改变,倒伏后高度较明显增加;分枝明显减少,尤其是有效分枝。但主茎节数几乎不变,株高的增加是由于倒伏后节间伸长所致。

五、大豆倒伏对结荚的影响

我们观测了 10 个大豆品种(系)的结荚状况,结果表明,倒伏造成主茎和分枝的有效荚数明显减少,而秕荚数却相差无几,这是倒伏造成严重落花落荚的结果,使结荚数显著减少,导致严重减产。

六、大豆倒伏对产量性状的影响

测定了大豆产量性状对植株倒伏的反应,结果如表 4。

由表 4 可以看出,倒伏与未倒伏的植株相比,荚重、粒重、百粒重、生物产量、经济系数均显著降低。不同品种(系)由于倒伏程度不同,倒伏造成的减产率在 45~80%之间,平均为 56.1%。因此,倒伏是大豆生产上不能忽视问题。

表3 大豆倒伏对植株形态性状的影响

Table 3 The effect of lodging on the morphologic characters of soybean plant

品 种 Varieties	株高(厘米) Height (cm)		分枝数(个) Number of branches		主茎节数(个) Node number on main stem		分枝节数(个) Node number on branches	
	倒 伏	不倒伏	倒 伏	不倒伏	倒 伏	不倒伏	倒 伏	不倒伏
	Lodging	Normal	Lodging	Normal	Lodging	Normal	Lodging	Normal
平顶香	134.2	108.2	3.0	2.6	22.8	21.4	19.4	15.8
沈豆 8655	114.6	113.2	4.0	3.8	22.6	24.6	9.2	14.6
辽 24-5018	102.2	107.2	1.0	2.8	21.4	24.4	4.6	15.8
Clark	120.8	119.6	3.4	3.4	22.8	24.6	30.2	36.6
辽豆 4号	109.0	103.6	5.4	5.6	16.4	17.2	20.8	18.2
文丰 5号	134.1	103.4	1.6	4.0	21.8	20.4	9.8	20.0
秋田 2号	75.6	67.0	3.2	5.4	13.6	13.6	11.4	13.4
开育 10号	136.0	80.4	4.6	7.8	21.4	14.0	32.6	30.4
建豆 82	141.2	117.0	3.0	6.2	22.0	22.8	23.4	28.6
铁丰 18号	105.8	88.6	4.2	10.2	13.2	15.2	21.6	14.2
平均数 Average	117.4	100.8	3.3	5.2	19.80	19.82	18.3	23.8
t 值 T test value	2.0734*		2.0781*		0.0212		1.7602	

* 达 10% 显著水平。

表4 大豆倒伏对单株产量性状的影响

Table 4 The effect of lodging on the yield characters of soybean plant

品 种 Varieties	荚 重 (克) Pod weight (g)		粒 重 (克) Seed weight (g)		百粒重(克) 100 seeds weight (g)		生物产量(克) Biological yield (g)		经济系数(%) Economical ratio (%)		倒伏减 产率 (%)
	倒 伏	不倒伏	倒 伏	不倒伏	倒 伏	不倒伏	倒 伏	不倒伏	倒 伏	不倒伏	Yield dect-
	Lodging	Normal	Lodging	Normal	Lodging	Normal	Lodging	Normal	Lodging	Normal	ease due to lodging (%)
平顶香	24.4	40.7	16.8	32.3	15.78	20.26	76.83	97.65	21.9	33.1	48.0
沈豆 8655	11.8	26.4	6.0	14.8	13.37	13.41	72.77	106.11	8.2	13.9	59.5
辽 84-5018	15.8	23.3	10.8	23.2	13.74	13.71	52.02	98.64	20.8	23.5	53.4
Clark	24.4	45.6	17.1	32.8	15.98	15.71	102.42	137.89	16.7	23.8	47.9
辽豆 4号	20.9	37.3	12.7	23.4	15.66	17.59	79.96	96.99	15.9	24.1	45.7
文丰 5号	13.5	50.4	9.4	34.3	15.16	16.48	58.53	115.66	16.1	29.7	72.6
秋田 2号	13.8	28.6	9.3	17.6	15.82	18.13	52.63	69.54	17.7	25.3	47.2
开育 10号	31.2	61.3	21.8	42.3	15.08	18.85	119.37	149.27	18.3	28.3	48.5
建豆 82	25.4	60.9	17.2	40.8	15.65	16.95	87.92	136.03	19.6	30.0	57.8
铁丰 18号	13.9	55.5	7.3	36.6	15.21	21.13	61.39	138.65	11.9	26.4	80.1
平均数 Average	14.5	44.5	12.8	29.8	15.15	17.22	76.38	114.64	16.7	25.8	56.1
t 值 T test value	2.7985*		2.7786*		2.1773*		2.7058*		2.8098*		

* 5% 显著水平。* 达 10% 显著水平。

结 论 和 讨 论

大豆倒伏是限制稳产高产的一个重要因子。倒伏的一个重要原因是地上部分与地下部分生长失调造成。因此,生产上应注意耕作质量和播种质量,力争大豆根系的发达,增加根系的支持能力。不同结荚习性品种,根系的支持能力不同,亚有限型根系支持能力较有限型大,这可能与本试验供试品种的株形有关。

大豆植株倒伏可以使节间伸长,株高增高,分枝减少,干物质分配失调,营养器官分配过多,而繁殖器官分配少,导致荚重、粒重、百粒重和经济系数均显著小于未倒伏植株的,致使最终产量平均减少 56.1%。

参 考 文 献

- [1] 谢甫绵等.1992.沈阳农业大学学报.23(1):41~44
- [2] 董钻.1981.辽宁农业科学,(3):14~21
- [3] Helms. T. C. et al. . 1984; Crop Science 24(5): 923~926

EFFECT OF LODGING ON SOYBEAN YIELD FORMATION

Xie Futi Dong Zuan Wang Xiaoguang Sun Yanhuan

(Shenyang Agricultural University)

Abstract

The effects of lodging on soybean yield formation were studied with 13 varieties. The results showed that one of the main reasons of soybean lodging was the weak root system. The critical top/root of lodging was about 10.08. Lodging would result in the prolongation of plant stem, the decrease of number of branches, more distribution of dry matter in vegetative organs than that of productive organs, the remarkable reductions of pod weight per plant, seed weight per plant, 100 seeds weight and economical ratio and about 56% yield decrease. Different varieties had different responses to lodging.

Key words Soybean; Lodging; Distribution of dry matter