

几种大豆高产栽培模式的比较

郭 玉

(黑龙江八一农垦大学)

摘 要

从1985—1986年对“六五”期间旱作大豆几种主要高产模式:1. 垅底深松、分层深施肥(尿素9kg、三料13.5kg)、垅上双条精量点播;2. 50cm单条平播后起垅(施肥量同1.);3. 50cm单条平播后起垅(施肥量减半);4. 30cm单条平播(施肥量同1.);5. 30cm单条平播(施肥量减半),进行了对比试验,结果表明,垅底深松、分层深施肥、垅上双条精量点播,从出苗到成熟,株高、茎粗、根量、干物质积累、光合强度等各项指标均占明显的优势;尤其亩产量比处理2、3、4、5分别增产27.6%、42.7%、110.6%、153.8%。

引 言

黑龙江省垦区是我国出口大豆的重要生产基地。大豆每年播种面积1,000多万亩,占全省大豆播种面积的三分之一以上。大豆产量一直处于单产不高、总产不稳的水平。据资料报道,我省垦区三十四年的大豆平均亩产只有60.7kg,最高年份亩产96kg,变异幅度在27.8%以上。因此,积极研究提高大豆单产、并稳定获得大豆高产的技术配套措施,便成为一项十分重要的课题。

“五五”、“六五”期间不少学者对旱作大豆高产技术进行了研究,并提出了“早、窄、密”、“缩垅增行”、“60—70cm垅作”等高产配套模式。但随着生产水平的提高,当前适应垦区生态条件,平均亩产稳定在150—175kg以上的抗灾性强的旱作大豆高产技术配套模式还甚少。为此,我们从1985—1986年对垅作深松分层深施肥垅上双条精量点播、50cm平播后起垅(早、窄、密)、30cm单条平播等三套高产模式进行了对比研究,以便为垦区大面积推广应用提供科学依据。

材料与 方法

本试验设在八一农大科研所试验地。土壤质地为岗地白浆土，表层土壤有机质 5.115%、全氮 0.239%、全磷 0.139、速效磷 1.90mg/100g 土、水解氮 3.39mg/100g 土、速效钾 10.0mg/100g 土。

试验区采用随机排列法。行长 5m，5 行区，行距 65cm，三次重复。

本试验共设计五种不同处理：

- 1. 行距 65cm，垅上双条精量点播，垅底深松 20cm，分层深施肥。化肥 N：P = 1：1.5，计尿素 9kg、三料 13.5kg，分三层施入。
 - 2. 行距 50cm，单条平播后起垅，化肥 N：P = 1：1.5，施肥量同 1，施肥方法种子侧面 5cm、深 3cm。
 - 3. 行距 50cm，单条平播后起垅，化肥 N：P = 1：1.5，施肥量尿素 4.5 kg，三料 6.7kg，施肥方法同处理 2。
 - 4. 行距 30cm，单条平播。化肥 N：P = 1：1.5，施尿素 9kg，三料 13.5kg，施肥方法同处理 2。
 - 5. 行距 30cm，单条平播。化肥 N：P = 1：1.5，施尿素 4.5 kg、三料 6.7 kg，施肥方法同处理 2。
- 所有各处理亩保苗 3 万株，田间管理相同。

试 验 结 果

一、产量结果：

对两年各处理小区产量进行比较分析，结果处理间差异显著（表 1）。

表 1 不同高产模式对大豆产量的影响（1985—1986）
Table 1 Effect of various high-yield model on soybean yield

处 理 Treatment	亩产 (公斤) Yield per mu (kg)			增 产 (%) Increased yield rate	差 异 显 著 Various significant
	1985	1986	平均 Mean		
1	195.50	198.40	196.95	153.8	
2	158.00	150.50	154.25	98.7	1.55 **
3	147.70	128.25	137.95	77.7	2.19 **
4	90.25	96.80	93.50	20.4	4.03 **
5	86.15	69.00	77.60	—	4.53 **

$L \cdot S \cdot D_{0.01} = 0.26 \times 3.355 = 0.872, L \cdot S \cdot D_{0.05} = 0.26 \times 2.306 = 0.599$

从表 1 看出，处理 1 分别比处理 2、3、4、5，增产 27.6%、42.7%、110.6%、

153.8%。经过方差分析均达到极显著程度。说明处理1由于加深耕层，扩大土壤生态容量，分层深施肥、垅上双精点，改善了大豆局部生态环境，为大豆个体生长发育，增粒、增重、增产打下良好基础。

1985—1986年先旱后涝，在严重的旱、涝多变情况下，连续两年高产，产量分别为195.5kg、198.4kg。说明垅底深松、分层深施肥、垅上双精点的高产模式是一项适合垦区生态条件，高产、稳产、抗灾性强的配套措施。

二、结果分析：

1. 于大豆苗期、开花期、结荚鼓粒期，分别对各种大豆高产模式的株高、茎粗、节数、叶面积进行了测定。结果，不同处理之间差异显著，详见表2。

表2 不同高产模式对大豆地上部分生长发育的影响
Table 2 Effect of different high yield model on plant development growth of soybean

处 理 Treatment		株 高 (cm) Plant height (cm)			茎 粗 (cm) Stem diameter (cm)			节数(个) Number of nodes (individual)			叶 面 积 (cm ²) Plant leaves area (cm ²)		
		1985	1986	平 均 Mean	1985	1986	平 均 Mean	1985	1986	平 均 Mean	1985	1986	平 均 Mean
苗 期 Seedling stage	1	9.60	20.60	15.00	0.42	0.42	0.42	5.30	4.90	5.10	138.40	128.40	133.40
	2	8.80	18.20	13.50	0.41	0.43	0.42	5.10	5.00	5.00	135.60	120.70	128.10
	3	9.50	19.00	14.20	0.39	0.40	0.39	5.20	4.60	4.90	135.60	89.80	112.70
	4	7.80	16.70	12.20	0.35	0.45	0.40	4.80	4.80	4.80	135.00	120.70	127.80
	5	9.40	17.10	13.20	0.41	0.47	0.44	5.50	5.00	5.20	93.20	107.80	100.50
开 花 期 Flowering stage	1	41.50	38.70	40.10	0.50	0.51	0.51	9.00	9.20	9.10	354.60	371.40	363.00
	2	41.50	35.80	38.60	0.49	0.49	0.49	9.50	9.20	9.30	341.90	324.80	333.00
	3	33.00	35.10	34.00	0.40	0.50	0.45	8.50	9.60	9.00	260.50	321.80	291.10
	4	46.30	33.00	39.60	0.50	0.50	0.50	10.30	9.00	9.60	310.70	316.80	313.70
	5	40.90	33.90	37.20	0.50	0.50	0.50	9.80	9.70	9.70	282.50	297.20	289.80
结 荚 鼓 粒 期 Pod filling and pod setting stage	1	82.10	89.20	85.60	0.54	0.56	0.55	14.80	15.80	15.30	1065.40	1604.60	1335.00
	2	62.60	78.80	70.70	0.52	0.50	0.51	14.80	16.40	15.70	995.20	1210.00	1102.60
	3	56.10	76.20	66.10	0.50	0.48	0.49	14.10	15.40	14.70	579.10	1234.90	907.00
	4	74.20	78.60	76.40	0.53	0.45	0.51	16.00	15.80	15.90	649.70	1304.60	977.10
	5	77.00	76.40	76.70	0.51	0.46	0.48	17.00	16.00	16.50	608.90	1032.40	820.60

从表2中可以看出，处理1比其它各处理的株高、茎粗、叶面积均有明显的增加。结荚鼓粒期株高比处理2、3、4、5分别增加21%、29.5%、12%、11.6%；茎粗分别增加7.8%、12.2%、7.8%、14.5%；叶面积分别增加21%、47.1%、36.6%、

62.6%。

2. 经过对大豆形态指标的调查分析表明, 大豆根量和产量成明显的正相关。于各个时期对不同处理的根量、根瘤进行了测定,

结果, 处理间有明显的差异, 见表 3。

从表 3 的结果中可以看出, 由于垅底深松, 加深了耕层, 扩大了土壤生态容量, 改善土壤理化性质。有利于大豆根系和根瘤的生长发育, 尤其对大豆根瘤数的增加更为显著。如开花期大豆单株根瘤数, 处理 1 分别比处理 2、3、4、5 增加 77.8%、53.4%、70.9%、55.4%; 大豆单株根数, 处理 1 分别比处理 2、3、4、5, 增加了 7.5%、7.7%、27.7%、16.7%; 大豆根长在结荚鼓粒期处理 1 分别比处理 2、3、4、5 增长了 5.8%、14.7%、25.7%、31.7%。

3. 增加了大豆叶

面积系数和干物质积累
叶面积系数和干物质积累是大豆高产的重要指标。测定结果, 有明显的增加。如鼓粒期的叶面积系数, 处理 1 分别比处理 2、3、

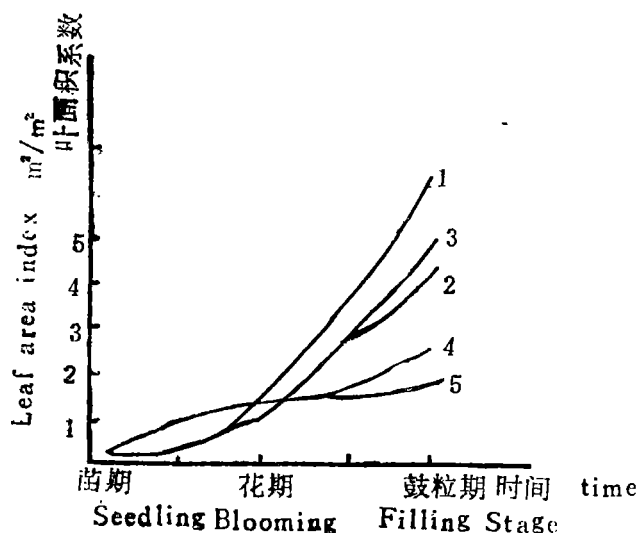


图 1 叶面积系数变化曲线

fig.1 Curve development of leaf area index

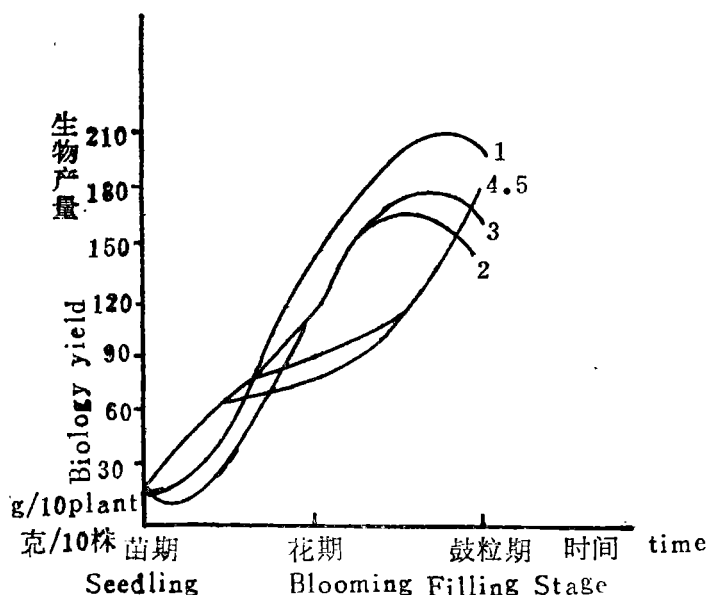


图 2 干物质积累变化曲线

fig.2 Curve development of dry matter accumulation

4、5 增加 23.5%、38.1%、58.5%、80.9%; 生物产量分别增加 34.3%、20.9%、

31.2%、29.2%，见图 1、2。

表 3 不同高产模式对大豆根系及根瘤生长发育的影响

Table 3 Effect of different high-yield model on growth and development of root system and root nodule of soybean

处 理		根 长 (cm) Length of root (cm)			根 数 (个/株) Roots number (Piece/plant)			根 瘤 数 (个/株)
Treatment		1985	1986	平 均 Mean	1985	1986	平 均 Mean	Rhizobium (piece/plant)
苗 期 Seeding stage	1	27.0	19.0	23.0	44.9	50.3	47.6	
	2	20.6	20.7	20.6	36.6	50.7	43.6	
	3	22.1	18.1	20.1	42.3	43.0	47.5	
	4	22.1	20.3	20.2	39.4	50.0	44.7	
	5	22.3	17.1	19.7	43.4	48.1	45.5	
开 花 期 Flowering stage	1	32.8	24.4	28.6	59.2	49.3	54.3	61.7
	2	31.2	24.6	27.9	51.5	50.0	50.5	34.7
	3	29.8	25.0	27.4	50.8	51.0	50.4	40.2
	4	25.8	25.0	25.4	46.6	38.5	47.5	36.1
	5	27.3	25.0	26.1	47.3	46.1	46.5	39.7
结 荚 鼓 粒 期 Pod setting and filling stage	1	45.0	34.8	39.9	60.0	56.2	58.1	
	2	40.8	34.6	37.7	50.0	49.0	49.5	
	3	35.8	33.8	34.8	46.5	49.0	47.7	
	4	29.2	34.2	31.7	52.0	41.0	46.5	
	5	29.4	31.2	30.3	50.0	39	44.5	

从图 1、2 明显的看出，处理 1 无论叶面积系数、干物质积累的变化曲线，苗期均匀增长，开花后期迅速上升，约 87 天左右达到峰值，叶面积系数、生物产量最高。处理 4、5 苗期生长、干物质积累优势很强，到开花后期由于徒长，叶子的封闭作用使花、荚脱落、倒伏，干物质积累下降。处理 2、3 类似处理 1，但积累量较处理 1 少。

动态分析结果说明，垆底深松，分层深施肥，垆上双精点的配套措施有明显的优势。

4. 增加了大豆光照强度和光合势

从表 4 看出, 从结荚到鼓粒期处理 1 始终保持透光的优势。如 9 月 3 日调查结果, 在株高 2/3 处的光照强度分别比处理 2、3、4、5 高出 36.3 %、15.3 %、57.8 %、49.2 %。

表 4—1 不同高产模式对大豆光照强度的影响 (单位: 勒克斯)
Table 4—1 Effect of different high-yield model on solar intensity of soybean (unit, lux)

处 理 Treament	时 间 Time 部 位 Position	8月8日 8 Aug	8月21日 21 Aug.	9月3日 3 Sep.
	株 高 2/3 处 2/3 of plant height	株 高 2/3 处 2/3 of plant height	株 高 2/3 处 2/3 of plant height	株 高 2/3 处 2/3 of plant height
1		1600	1900	1500
2		1400	1020	1100
3		1400	1100	1300
4		1150	870	950
5		1200	1050	1005

表 4—2 不同高产模式对大豆光合势的影响
Table 4—2 Effect of different high-yield model on photosynthetic potential of soybean

处 理 Treament	苗期—开花(cm ² /日) Seeding to flowering (cm ² /day)	增 加 (%) Increased rate	开花—结荚鼓粒 (cm ² /日) Flowering to pod filling and setting (cm ² /day)	增 加 (%) Increased rate
1	5460.4	27.2	31413.0	53.9
2	5075.4	18.2	26562.3	29.3
3	4441.8	3.4	22163.0	7.8
4	4855.4	13.1	23879.8	16.2
5	4292.2	/	20542.4	

从表 4—2 中看出, 处理 1 有利于光合势的增加, 尤其后期更为显著。如苗期到开花期, 处理 1 分别比处理 2、3、4、5 增加 7.5 %、22.9 %、12.4 %、27.2 %; 开花到结荚鼓粒期分别增加 18.2 %、41.7 %、31.5 %、52.9 %。说明处理, 有利于通风透光, 增加光合强度, 为干物质积累、增粒、增重、增产打下物质基础。

5. 有利于大豆高产因素结构的形成。

从图 3、4 中可以看出, 处理 1 上三节、下部三节的百粒重、单株粒数比其它各处理有明显的增加。如植株顶部三个节的单株粒数分别比处理 2、3、4、5 增加 73.3 %、41.8 %、34.9 %、36.8 %。

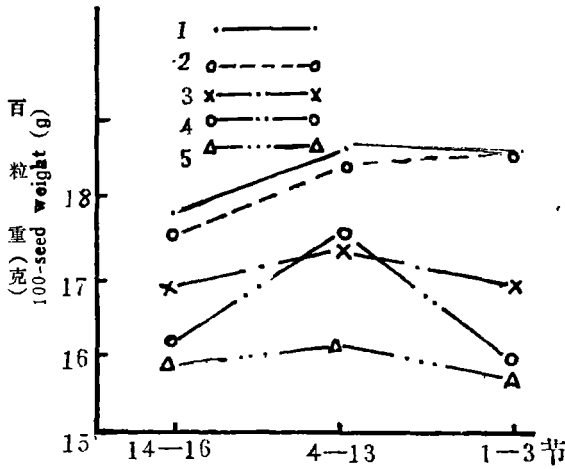


图3 不同高产模式对结荚部位百粒重的影响
fig. 3 Effect of various high-yield model on 100-seed weight on different soybean node

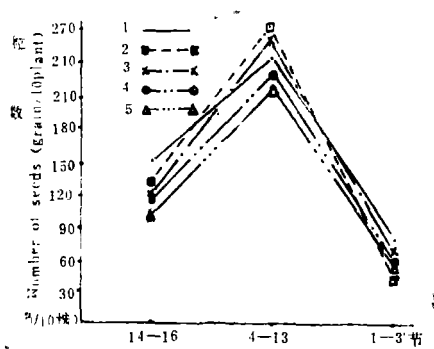


图4 不同高产模式对结荚部位粒数的影响

fig. 4 Effect of various high-yield mode on number seeds of soybean pod position

以上结果充分说明垅底深松、分层深施肥、垅上双精点有利于改善大豆生态环境，调节产量构成因素，充分发挥各节间均衡增产作用，尤其是上、下各三个节的增产潜力更为显著。而其它各处理的产量主要集中在中部节、上、下各三个节很少。

结 语 与 讨 论

处理1能按照作物需肥规律和根系分布部位进行分层深施，从而保证大豆一生中对营养物质的需要，为增花保荚、增粒、增重打下了坚实的物质基础。

有利于解决大豆缺苗断条、稀密不均、充分利用光能，发挥大豆个体和群体协调增产的作用。

有利于加深耕层，改善土壤理化性质，扩大土壤生态容量，调节土壤中水、肥、气、热关系，为作物生长发育创造一个良好环境。

处理1经过两年小区和大规模生产实践及不同旱、涝灾年的验证，充分证明，是一项适合垦区生态条件，高产稳产抗灾性强的配套模式。

参 考 文 献

- 〔1〕 黑龙江省农垦科学院，1982—1984.大豆高产开发研究总结资料汇编。
- 〔2〕 张恒善等，1985，“关于大豆高产措施生理指标的探讨”，《大豆科学》No. 4
- 〔3〕 肖志民等，1986，“应用系统理论对大豆高产综合体系的分析”《黑龙江八一农垦大学学报》17—28

THE COMPARISON OF SEVERAL MODELS OF HIGH-YIELD CULTIVATION OF SOYBEAN

Guo Yu

(*Heilongjiang Aug. 1st Land Reclamation University*)

Abstract

Several main models of high-yield cultivation of soybean used in recent years had been compared in the period from 1985—1986. The five models are: 1. Deep-tillage of ridge, stratified application of fertilizer in ridges, with application of 9 kg of urea and 13.5 kg. Calcium superphosphate per mu, combined with double row precise seeding on ridges; 2. Stripe seeding on leveled land with row distance of 50cm, and making ridges after seeding, with the same amount of fertilizer as that in 1; 3. Stripe seeding on leveled land with row distance of 50cm, and making ridges after seeding, with the amount of fertilizer as half as that used in 1; 4. Stripe seeding on leveled land with row distance of 30 cm, and making ridges after seeding, with the same amount of fertilizer as that in 1 and 5, Stripe seeding on leveled land with row distance of 30 cm, and making ridges after seeding, with the amount of fertilizer as half as that used in 1. The result shows that treatment 1 has an obvious advantage over the other four treatments in all aspect including hight of plant, diameter of stem, weight of root, accumulation of dry matter, and strength of photosynthesis. The output per mu from treatment 1 increased 27.6%, 42.7%, 110.6% and 153.8% more respectively compared with the other four treatments.