

其与子实产量的相关关系是有很大不同的。一般规律是营养体生长阶段,初花——开花盛期其光合效率与产量相关关系不密切,开花末(结荚期)至鼓粒期的光合效率与子实产量呈较显著的正相关关系。这一重要规律已被 R. Wells 等人(1982年)及张荣贵(1979)的研究结果所证实。如张荣贵<sup>[8]</sup>通过分析 1971—1977 年间 6 个年份 15 个大豆高产地块净光合效率与产量的相关性得出其相关系数:营养体生长阶段为 0.182;始花——开花末为 0.242;开花末——鼓粒阶段为 0.689 $\times\times$ 。

R. Wells 等研究在荚形成期 (R2.50—

表 4 大豆不同发育时期冠层光合效率 (CAP) 与子实产量相关系数

荚形成期 (R2.50 —4.49)	鼓粒初期 (R4.50 —5.49)	鼓粒后期 (R5.50 —以后)	鼓粒全期 (R4—7)
1975 年			
0.13	0.45 $\times\times$	0.46 $\times\times$	0.66 $\times\times$
1976 年			
0.45 $\times$	0.43 $\times$	0.49 $\times\times$	0.59 $\times\times$
1975—1976 年平均			
—	0.45 $\times\times$	0.62 $\times\times$	0.64 $\times\times$

R4.49) 其相关系数达一般显著水平 ( $P < 0.05$ ), 鼓粒期达高度显著水平 ( $P < 0.01$ ) (见表 4)。

为了把测定冠层表光合效率做为鉴定作物育种、高产栽培研究的主要生理学指标, 应掌握作物发育的关键时期。一般来说, 在作物子实发育时期测定冠层光合效率可达到子实产量有密切相关的理想效果。

## 参考文献

- [1][2] D. J. Watson, “作物产量变异的生理基础” 译文集, 科学出版社 1960, 51—83
- [3] Dreger, R.H., W.A. Brun, R.L. Cooper 1969, Crop Sci. 9:429—431
- [4] 小島 隆男 1975, 农业技术第 30 卷第 10 号, 443—447
- [5] Dennis P. Garrity, Charles Y. Sullivan and Darrell G. Watts 1984, Agronomy Journal Vol. 76:163—165
- [6] Max D. Clegg, Charles Y. Sullivan and Jerry D. Eastin 1978, Plant Physiol. 62:924—926
- [7] R. Wells, L. L. Schulze, D. A. Ashley, H.R. Boerma, and R. H. Brown 1982, Crop Sci. Vol. 22:886—890
- [8] 张荣贵, 大豆叶面积, 净光合生产率与产量的相关性《中国农业科学》1979, 2:40—46

# 不同产量水平大豆形态指标的研究

郭 玉 孔 庆 学

(黑龙江八一农垦大学)

大豆营养体的生长, 各时期生长速度和干物质积累, 都直接影响产量。同时, 营养生长和生殖生长并进时间较长。我们从 1982—1984 年, 在农垦大学科研所试验地进行了 4 个产量水平的试验, 同时按亩产 350—400

斤的栽培措施进行了大面积生产性试验, 3 年期间, 针对不同栽培措施对大豆植株形态指标作了研究。基本上摸索出大豆不同产量水平, 各时期生长进程的形态指标, 这为白浆土地地区高产栽培大豆提供了依据。

## 试验条件和方法

供试土壤为白浆土,耕层土壤有机质 4—4.28%;水解氮 9.1—9.8 毫克/100 克土;有效磷 0.77—3.4 毫克/100 克土;有效钾 12—16.2 毫克/100 克土; pH 5.7—5.78。

1982 年大豆生育期间,降雨量为 280.1 毫米,土壤含水量波动在 18.7—23.5%;积温为 2701.6℃,光照时数 984,属于高温少雨偏早年份。1983 年降雨量 383.9 毫米,生育期积温为 2334.6℃,光照时数 704.4,属于早春气温低多雨,后期高温年份。1984 年降雨量 340.2 毫米,生育期积温为 2620.19℃,光照时数 760.5,属于早春多雨年份。

根据亩产 100 斤大豆的需肥量,分别设计了亩产 200 斤(对照)、300 斤、400 斤、

500 斤 4 个处理。随机排列,4 次重复,行长 5 米,行距 0.65 米,5 行区,品种合丰 23,亩保苗 3.5 万株。

亩产 200 斤处理的按常规措施,以不施肥作对照。亩产 300 斤的采取垄底垄沟深松,深施肥,分层施肥;400 斤、500 斤的采取深松,深施肥,分层施肥,垄上双条精量点播。

## 试验结果

### 一、不同产量水平设计对大豆产量及经济效益的影响

将不同产量水平处理于成熟期进行了测产和实收。三年平均亩产分别为 277.8 斤、387.8 斤、426.8 斤、473.5 斤,大面积累积 29,600 亩,平均亩产 358.4 斤,对照为 200.4 斤(见表 1)。

表 1 综合措施对大豆产量的影响 (斤/亩)

区	项 目	处 理	1982	1983	1984	平 均	增 产 (斤)	增 产 (%)
小 区		200	328	236	269.4	277.8		
		300	366	388.6	408.7	387.8		
		400	383.9	419.3	477.2	426.8		
		500	448.9	465.1	506.4	473.5		
大 面 积		350—400	403.7	328.1	343.5	358.4	138	62.6
		对 照	208	225	228	220.4		

表 2 处理间差异比较表 (斤)

设 计	实 产		
200	277.8		
300	387.8	110.0**	
400	426.8	149.2**	39
500	473.5	195.7**	85.7* 46.7

$$L \cdot S \cdot D5\% = 28.4 \times 2.306 = 65.5$$

$$L \cdot S \cdot D1\% = 28.4 \times 3.355 = 95.3$$

从表 1 看出,基本上达到了 200 斤、300 斤、400 斤、500 斤的设计水平 并分别比对照增产 39.5%、53.6%、70.4%。经显著性测定均达到极显著标准。综合分析结果,经济效益分别比对照增加 45.7%、56.8%、

73.2%。29,600 亩大面积生产试验,每亩平均比对照增加收益 87.9%。

### 二、不同产量水平的大豆植株形态指标

#### 1. 大豆苗期形态指标

三年期间于苗期对不同产量水平及大面积生产性试验的大豆株高、茎粗、节数、根长、生物产量等形态指标进行了测定。结果,根数分别比对照增加 14.2%、28.5%、45.1%;茎粗分别增加 11.1%、40%、51.8% (见表 3)。

从表 3 可以看出,苗期各产量水平间的株高、节数、叶面积系数等之间的差异不大,而茎粗、根长、根数、根干重、干物质积累等差异较大,经与产量相关性测定达到显著

表 3

苗期不同产量水平形态指标

处 理	株 高 (厘米)	增 加 (%)	茎 粗 (厘米)	增 加 (%)	节 数 (个)	增 加 (%)	根 长 (厘米)	增 加 (%)	根 数 (个)	增 加 (%)	生物产量 (克)	增 加 (%)
277.8	11.0		0.27		2.9		19.4		26.6		6.1	
387.8	12.05	9.5	0.30	11.1	3	3.40	20.6	6.1	30.4	14.2	8.4	37.7
426.8	12.65	15	0.38	40	3.5	20.6	21.5	10.8	34.2	28.5	10	63.9
473.5	13.2	20	0.41	51.8	3.6	24.1	21.8	12.3	38.6	45.1	12.7	108.1

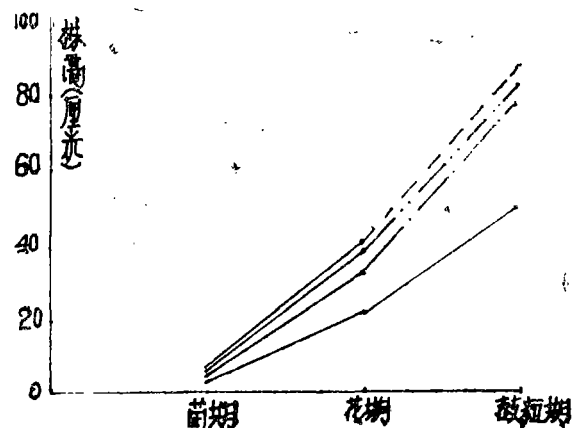
或极显著标准 ( $r = 0.9612\%$ ,  $r = 0.9844\%$ ,  
 $r = 0.9503\%$ ,  $r = 0.9539\%$ )。

试验证明,由于采取了垅底、垅沟深松,加厚了活土层,改善了中下层土壤理化性状。垅上双条精量点播,使植株个体分布更加合理,有利于大豆茎粗、根长、根数、根干重、生物产量的增加,为壮苗、壮株打下了良好地物质基础。其主要形态指标:茎粗分别为0.27、0.3、0.38、0.41厘米,根数为26.6、30.4、34.2、38.6个,生物产量为6.1、8.4、10、12.7克。

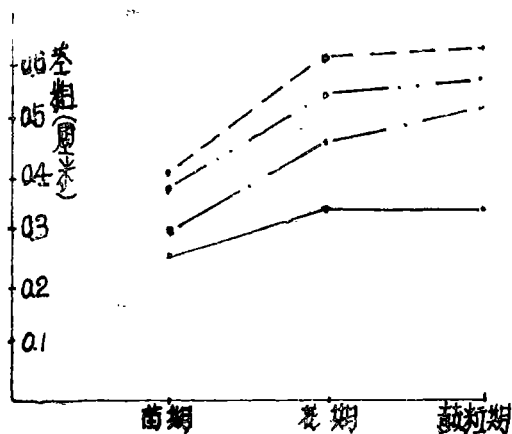
## 2. 大豆花期植株形态指标

于大豆开花期对各产量水平的株高、茎粗、节数、根系、生物产量等形态指标进行了测定,其结果,各产量水平和对照比差异均达到显著标准(见图1、2、3、4)。

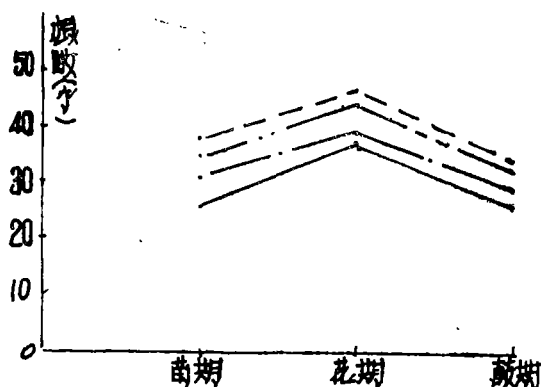
从图1、2、3、4可以看出,花期各产量水平均比对照有明显的增加。如株高分别比对照增加18.6%、33.3%、39.7%;茎粗



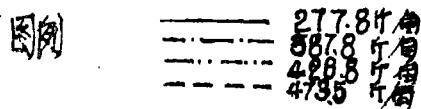
图一 不同产量水平的株高



图二 不同产量水平的茎粗



图三 不同产量水平的根数



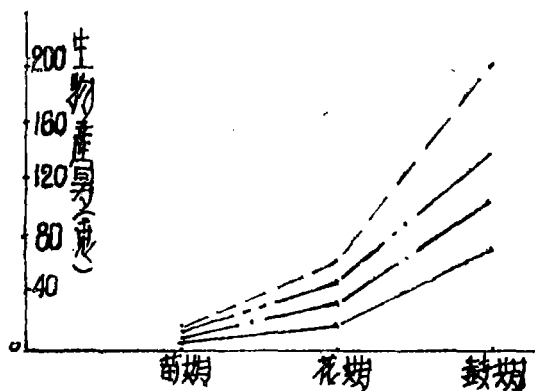


图4 不同产量水平的生物产量

增加 30.5%、50%、72.2%；根数增加 5.7%、20.1%、23.9%；生物产量增加 102.7%、181.6%、249%。经过与产量相关性测定均达到显著或极显著标准。

试验证明，由于采取了深施肥，分层施

表 4 鼓粒期各产量水平的形态指标

处 理	株 高 (厘米)	增 加 (%)	茎 粗 (厘米)	增 加 (%)	节 数 (个)	增 加 (%)	根 长 (厘米)	增 加 (%)	根 数 (个)	增 加 (%)	生物产量 (克)	增 加 (%)
277.8	52.6		0.35		12.9		24.6		26.3		77.7	
387.8	79.6	51.3	0.52	48.5	14	8.5	29.6	20.3	28.9	9.8	118.6	52.6
426.8	82.5	56.8	0.57	62.8	14.95	15.8	30.95	25.8	32.15	22.2	155	99.4
473.5	88.6	68.4	0.62	77.1	15.9	23.2	40.1	63	33.15	26	207.8	167.4

从表 4 可以看出，各产量水平的株高、茎粗、节数、根系、生物产量与对照比有明显的差异，经产量相关性测定均达到显著或极显著标准，各产量水平的主要形态指标，株高分别为 52.6、79.6、82.5、88.6 厘米；茎粗为 0.35、0.52、0.57、0.62 厘米；节数为 12.9、14.0、14.95、15.9 个；根长为 24.6、29.6、30.95、40.1 厘米；生物产量为 77.7、118.6、155、207.8 克。由于采取综合配套措施，有利于大豆的生长发育，积累了大量的有机物质，为后期增荚、增粒打下了物质基础。

#### 4. 成熟时期植株形态指标

于成熟时期对各产量水平的株高、茎粗、节数、单株荚数、粒数、粒重、百粒重均进行了测定，结果各产量水平均比对照有明显

肥，深松和垅上双条精量点播等措施，有利于壮苗、壮株、根系生长发育和干物质的积累，从而保证了大豆生殖生长和营养生长期对各种养分的要求。经三年试验测定结果，其主要形态指标，株高分别为 28.9、34.3、38.5、40.4 厘米；茎粗为 0.36、0.47、0.54、0.62 厘米；节数为 6.3、7.85、8.4、8.65 个；生物产量为 18.2、37、51.4、63.7 克。

#### 3. 大豆鼓粒期植株形态指标

于大豆鼓粒期对各产量水平的株高、茎粗、节数、根系、生物产量进行了测定，结果各项形态指标均比对照有明显的增加。如株高分别比对照增加 51.3%、56.8%、68.4%；茎粗增加 48.5%、62.8%、77.1%；根数增加 9.8%、22.2%、26%；生物产量增加 52.6%、99.4%、167.4%（见表 4）。

的增加，如单株荚数分别比对照增加 65.6%、88.5%、135.4%；粒数为 73.1%、111.4%、160.6%；粒重为 70.5%、113.7%、130.5%；百粒重为 15%、36.2%、37.5%（见表 5）。

表 5 各处理产量构成因素形态指标

项目 亩产 (斤)	单株 荚数 (个)	增加 (%)	单株 粒数 (个)	增加 (%)	百粒重 (克)	增加 (%)
277.8	9.6		20.1		16	
387.8	15.9	65.6	34.8	73.1	18.4	15
426.8	18.1	88.5	42.5	111.4	21.8	36.2
473.5	22.6	135.4	52.4	160.6	22	37.5

从表 5 可以看出，各产量水平的产量构成因素、形态指标与对照比有明显的差异，与产量相关性测定达到显著标准，其中，单

株粒数、粒重达到极显著标准( $r = 0.9908^{***}$   
 $r = 0.9938^{***}$ )。这说明由于采取了新的配套措施,有利于壮苗,壮株,增花保荚,根系生长发育旺盛,干物质积累增多。为单株增粒、增重打下了物质基础。

## 结 论

1. 在苗期,不同产量水平措施对大豆的株高、节数、叶面积系数等形态指标的影响差异不大,而对茎粗、根长、根数、干物质积累影响较大,经产量相关性测定达到显著或极显著标准。这说明茎粗、根系、生长发育、干物质积累的增加是保证各产量水平的关键性形态指标。

2. 在花期,株高、根长、根数、茎粗、

节数、叶面积、干物质积累与产量有明显的相关性,在不倒伏的条件下,上述各项形态指标的增加是保证或超过各产量水平的关键性指标。

3. 在鼓粒期,各产量水平的上述各项形态指标与产量有显著或极显著的相关性,此时尽量使各项形态指标增加是保证或超过各产量水平的关键性指标。

4. 在成熟期,各产量水平的单株荚数、粒数、粒重、百粒重等形态指标与产量的相关性达到显著或极显著标准,在保证苗期、花期、鼓粒期各产量水平的关键性形态指标的基础上,保证营养,延长叶的寿命,增加粒数、粒重是保证各产量水平的关键性形态指标。

---

## 抗 虫 的 玉 米 种 质

最近美国密苏里大学和依阿华美国农业研究服务局的科学家共同培育了一种抗欧洲玉米螟的种质——MOECB2(S1)C5。这一玉米种质在植株开花期抗二代玉米螟的危害。

以往的玉米抗虫育种,着重鉴定玉米植株对一代玉米螟的抗性,这时玉米正值轮叶着生期,数十年前科学家们就对一代螟虫对玉米幼株的侵害做了深入的研究,以了解玉米螟新小种能否克服玉米植株的抗性。

近年来玉米育种家与昆虫学家合作,用杂交和轮回选种法,通过6个选择周期培育出了MOECB2(S1)C5抗玉米螟种质。当第3个选择周期结束时,二代螟虫穿透这种抗虫玉米茎秆的平均深度仅为6英寸,不

抗虫的品种则被穿透12—20英寸。科学家们还推断,用这一新抗虫种质育成的杂种玉米的抗虫性,将不会因出现新的玉米螟小种而丧失。当农民普遍种植具有对二代螟虫抗性的新杂交玉米品种时,玉米螟的虫口密度将会大大降低,但也会有少量的玉米螟能够越冬。翌年农民再种植不抗虫的品种时,如果条件适宜,虫量将会猛增。在使用抗虫品种时应注意这一问题。

这种对二代螟虫的抗性还应与丰产性结合在一起,培育既高产又抗虫的品种。

目前,抗玉米螟种质MOECB2(S1)C5已交给玉米育种家在育种中应用。

韩 默 摘译自:《美国农业研究》1984年第1期  
王育民 校