

大豆不同密度对群体结构的影响

王晓梅 崔坤 房正 赵庆丽

(吉林省农业学校,九站 132101) (吉林市欢喜乡农业站,吉林 132000)

提要 本试验研究了大豆3种不同密度下,株高、叶面积指数、净同化率变化规律。研究结果表明:亚有限结实习性大豆品种成熟期最适株高90~95 cm,结荚初期最适叶面积指数为4~4.5,稳定时间40~45 d,净同化率两次高峰期应在开花盛期和鼓粒期,分别为12~14 g/m²·d和7~7.5g/m²·d,适宜密度为20万株/hm²。从中掌握大豆各个时期的丰产长相。

关键词 大豆;不同密度;群体结构

研究大豆不同密度对产量影响的人很多,但是关于大豆不同密度对群体结构影响的研究较少。沈阳农业大学董钻教授对有限结荚和无限结荚习性的的大豆研究很详细。但对亚有限结荚习性的的大豆还未曾报道。而我省大部分大豆品种是属于亚有限结荚习性的。为探索亚有限结荚习性大豆个体生长和群体生长规律,1995年做了此实验,为发展大豆生产提供科学依据。

1 材料和方法

试验在吉林省农业学校实习农场实验田进行。试验地地势平坦,土质为冲积性砂壤土,有机质含量1.26%,pH值6.8~7.0,前茬为玉米。选用亚有限结荚习性大豆品种长农5号为试验材料。采用3种密度:16万株/hm²,株行距19.2 cm×65 cm;20万株/hm²,株行距15.3 cm×65 cm;24万株/hm²,株行距12.8 cm×65 cm。采用随机区组设计,3次重复。小区面积39 m²,6行区,行长10 m。4月25日人工刨掩穴播,每穴双株。施磷酸二铵100 kg/hm²做底肥。其它耕作栽培措施与大田生产相同。从出苗到成熟每隔15 d对株高、叶面积、干物质重调查一次,每个试验小区取样15株,收获后进行室内考种和实测产量。

2 结果与分析

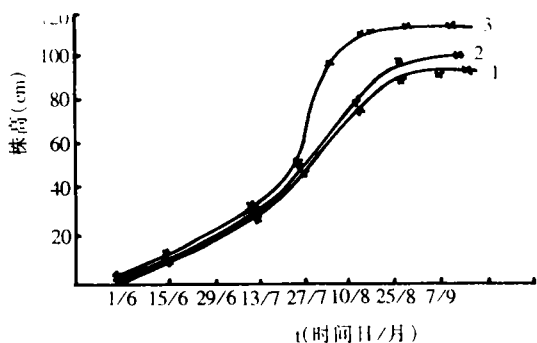
2.1 大豆不同密度对株高的影响

从出苗至成熟每隔15 d对株高采取定株调查,调查结果如下表:

表1 大豆不同密度对植株高度的影响 (cm)

日期(日/月)	1/6	15/6	29/6	13/7	27/7	10/8	25/8	7/9	18/9
不同密度									
16万株/hm ²	1.49	10.60	27.40	57.70	79.20	83.7	85.00	85.00	85.00
20万株/hm ²	1.64	10.85	27.06	58.60	82.80	89.2	94.60	94.60	94.60
24万株/hm ²	1.74	10.93	27.08	65.40	97.60	103.4	104.40	104.40	104.40

由表 1 可画出下图。由图 1 可知,三种密度下株高生长曲线都为“S”形,从“S”曲线可以看出,生长初期呈线性关系增长,然后是指数增长,最后停止在某一水平。



1. 密度为 16 万株/hm² 2. 密度为 20 万株/hm²
3. 密度为 24 万株/hm²

图 1 大豆不同密度植株高度生长曲线

增加 10 cm 左右,作物组织和器官的增长过程可用罗吉斯蒂方程表达 $\log \frac{X}{A-X} = K(t-t_1)$ 。

根据表 1 计算,密度为 16 万株/hm²,表达式为 $\log \frac{X}{A-X} = 0.065(t-t_1)$;密度为 20 万株/hm²,

表达式为 $\log \frac{X}{A-X} = 0.044(t-t_1)$;密度为 24 万株/hm²,表达式为 $\log \frac{X}{A-X} = 0.042(t-t_1)$ 。

从上述三种密度下表达式看出,密度不同,K 值也不同,K 值反映出作物增长情况。根据三种密度下产量测定可知,株高增长可按 $\log \frac{X}{A-X} = 0.044(t-t_1)$ 速度增长比较正常。营养生长和生殖生长协调,有助于干物质积累,产量提高。

2.2 大豆不同密度对叶面积指数影响

从出苗 15 d 以后,对叶面积指数进行测定,采用叶面打孔法。测定结果如图 2:

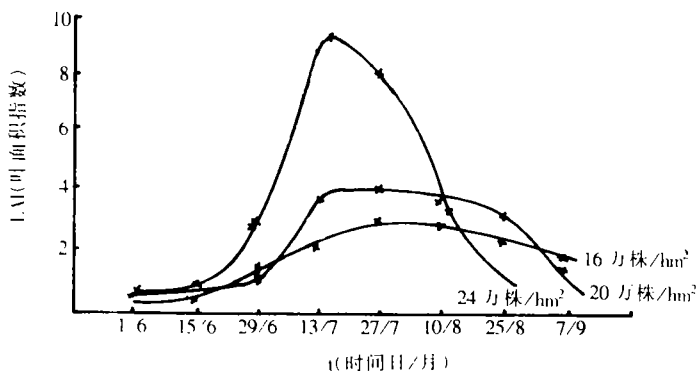


图 2 不同密度叶面积指数变化曲线

从图 2 可看出不同密度大豆品种的 LAI 发展过程也是呈“S”曲线。从幼苗期到开花期三种密度下对叶面积指数影响不大,从开花期以后不同密度对大豆叶面积指数影响很大。密度在 24 万株/hm²,结荚初期叶面积指数达到 9,然后在结荚鼓粒期迅速下降 3.95。这是

由于密度过大,意味着叶片互相郁闭现象较为严重,导致下部叶片枯黄脱落,叶面积指数下降。

密度在 16 万株/hm²,叶面积指数过小,在结荚初期最高叶面积指数为 3.46,说明群体繁茂度不能充分利用光能,造成光能浪费。

密度在 20 万株/hm²,叶面积指数在结荚初期达 4.44,而且稳定时间长达 40~45 d。

2.3 大豆不同密度对净同化率影响

根据表 2 计算出密度在 16 万株/hm²,净同化率变异系数 CV = 47.3;密度在 20 万株/hm²,净同化率变异系数 CV = 81.8;密度在 24 万株/hm²,净同化率变异系数 CV = 80.89。

从三种密度净同化率变异系数看,密度在 16 万株/hm²,净同化率变异幅度不大,而且出现净同化率高高峰期是在开花期和鼓粒后期,这样不利于光合产物迅速从叶片运输到子粒中去,影响产量。密度在 20 万株/hm²,净同化率变异幅度比较大,特别是在大豆盛花期和结荚鼓粒期出现两次净同化率高峰,这样有利于光合产物迅速从叶片运输到子粒中去,提高大豆产量。密度在 24 万株/hm²,净同化率变异幅度比较大,但是净同化率出现的两次高峰是在大豆盛花期和鼓粒期。在鼓粒期净同化率仅为 0.013g/m²·d,不利于叶片能量向子粒中运输。所以在大豆一生中净同化率高高峰期应在盛花期和鼓粒期,而且盛花期净同化率为 10~14 g/m²·d,鼓粒期净同化率为 7~7.5 g/m²·d。

2.4 不同密度大豆对产量因素与产量影响

从表 3 可以看出每公顷 20 万株与每公顷 24 万株产量差异极显著,每公顷 20 万株与每公顷 16 万株产量差异显著,三种密度下,以每公顷 20 万株产量最高。从表 3 还可以看出,产量最高的,各产量因素并不高,说明决定大豆产量是多因素的,是由大豆群体结构决定的。因此,要获得大豆丰产必须有合理的群体结构,才能使产量因素均衡增长,产量达到最大值。

表 2 大豆不同密度对净同化率的影响 (g/m²·d)

日期(日·月)	6·01	6·15	6·29	7·13	8·10	8·25
不同密度	~6·15	~6·29	~7·13	~8·10	~8·25	~9·07
16 万株/hm ²	2.60	8.90	4.06	6.08	1.68	13.27
20 万株/hm ²	2.97	14.02	2.83	2.76	7.44	3.20
24 万株/hm ²	6.90	8.10	4.50	0.013	0.20	8.18

表 3 不同密度大豆对产量因素与产量影响

产量因素	每株荚数(个/株)	每株粒数(粒/株)	百粒重(g)	产量(kg/hm ²)	5%水平	1%水平
不同密度						
16 万株/hm ²	95.4	205	20	3 363	b	AB
20 万株/hm ²	74.4	181	19.5	4 163	a	A
24 万株/hm ²	43.5	113	19	2 878	b	B

(a,b 代表 5% 水平; A,B 代表 1% 水平)

3 结 论

我们对大豆品种不同密度的群体结构研究,目的就是找出大豆各个时期的丰产长相,即合理群体结构。根据试验结果分析,大豆株高各个时期生长量不能太快,一般按 $\log \frac{X}{A-X} = 0.044(t-t_1)$ 速度增长比较正常,到成熟期大豆株高在 90~95 cm 比较合适。叶面积指数过大,影响通风透光,下部叶片死亡,降低光合效率,一般在结荚初期最适叶面积指数为 4~4.5,稳定时间 40~45 d。净光合同化率两次高峰期在开花盛期和鼓粒期,分别为 12~14 g/m²·d 和 7~7.5 g/m²·d。从密度上看,亚有限结荚习性长农 5 号大豆最适宜密度是 20 万株/hm²。

参 考 文 献

- 1 沈秀英主编.应用作物生态学.辽宁科学技术出版社.1994
- 2 董 钻等.东北地区早熟品种生长发育特点和产量形成规律的探讨.大豆科学.1990,4:265-270
- 3 李新民.大豆群体结构的研究.大豆科学.1990,3:185-189

The Effect of Different Densities on Population Structure in Soybean

WANG Xiaomei and CUI Kun

(Jilin Agricultural School, Jilin132101)

Abstract In order to research of the law of change of plant height, leaf area index(LAI)and net assimilation rate(NAR), the semi-determinate soybean cultivars were compared in different density. The results showed the optimum plant density was 200 000 plant/hm², plant height was 90~95cm on maturing, leaf area index of soybean population was 4~4.5 on pod bearing, continuing 45 day, and high net assimilation rate were 12~14g/m²·d on flowering and 7~7.5g/m²·d on pod filling.

key words Soybean, Different densities, Population structure

欢迎订阅 1997 年《作物杂志》

《作物杂志》是中国作物学会主办的农作物综合性中级科学技术期刊。本刊融技术性、学术性、信息性和知识性于一体,旨在传播作物科学知识,报道最新科研成果、研究进展、科技动态、新品种、实用新技术及丰产经验。辟有专家建议、专题综述、品种与种子生产、栽培技术、种植制度、资源与环境、新技术、研究简报、国外农业及品种信息等栏目。为双月刊,彩色封面,微机排版,大胶印。每期定价 2.50 元,全年 15.00 元。邮发代号 82—220,全国各地邮局(所)均可订阅。本刊编辑部可随时订阅,并存有部分过刊,欢迎邮购,欢迎刊登广告。邮编及地址:100081 北京白石桥路 30 号。

欢迎订阅 1997 年《内蒙古农业科技》

《内蒙古农业科技》是内蒙古农业科学院和内蒙古农学会合办的综合性农业期刊,本刊立足内蒙,面向全国,突出自治区农业特色,主要报道农业科技成果、学术论文、研究报告、丰产经验、先进技术、现代农业科技知识和国内外科技新动态等。适合农业科技工作者、农业院校师生、农业管理人员、农村科技骨干阅读。本刊为双月刊,16 开本 40 页,每期定价 1.50 元,全年 9.0 元。邮发代号 16—70,请到当地邮局订阅。