

大豆群体冠层叶粒关系及其分布的研究^{*}

林蔚刚

(黑龙江省农科院大豆所)

摘要 不同类型大豆品种(品系)各节位叶面积与粒重相关系数达到显著或极显著;单株叶面积和单株产量呈极显著正相关,单株粒叶比和单株产量亦呈显著正相关。亚有限类型剪上层叶、无限类型剪中层叶,单株产量降幅最大。鼓粒期 LAI 和成熟期粒重比例,亚有限类型上层最高、中层次之,无限类型中层最高、上层次之;亚有限类型以上层、无限类型以中层为产量主导层次。生产实践中应采取适当措施,注意发挥主导层次生产潜能,以便进一步提高大豆单产水平。

关键词 大豆 叶粒关系 垂直分布

中图分类号 S565.1

对于叶粒关系及其在冠层中的垂直分布的研究表明,大豆冠层有明显的叶荚对应关系,叶面积大的层次粒多且大^[1];大豆群体上、中、下层分层剪叶,单株子粒重下降 4.3~21.2%不等,粒叶比(克/平方米)与单位面积大豆产量呈正相关关系^[2];产量在群体冠层中主要分布于上层、中层和主茎,但品种(品系)间有相当大的差异^[3]。大豆群体冠层中叶粒关系及分布对大豆产量的形成至关重要,而密度的变化对叶粒在冠层中的垂直分布影响很大,关于这方面的研究报导尚少。本试验的目的在于,通过对不同密度条件下黑龙江省主栽的亚有限和无限类型主茎品种(品系)的叶粒关系及分布特点进行分析,为大豆高产栽培及株型育种提供理论参考。

1 材料与方法

本试验于 1993~1994 年度实施。

1993 年度供试品种(品系)为分枝豆、黑农 37、黑农 34、F89-1、F89-6、东农 42,密度为 27 株/平方米。

1.1 去叶处理

每个处理连续取样 10 株,按节位将植株分成上中下三部分,分别剪去上层 4 节、中层 4 节、下层 4 节叶片,不去叶为对照,成熟时分别测产。

1.2 各节位叶面积和粒重测定

在鼓粒期每个品种(品系)连续取样 5 株,测定各节位叶面积和相应粒重。

1.3 叶、粒垂直分布测定

本项目于 1994 年度实施,供试品种(品系)为:黑农 37、6045、8502、绥农 8、F89-1 和 6719;密度为 13 株/平方米、25 株/平方米和 40 株/平方米,6 米行长 3 行区,小区面积 12.6 平方米,随机区组设计。

在分枝、开花、结荚、鼓粒期,每个处理取样 5 株,按节位分成上、中、下三层,分别测定各层

* 胡立成、董丽华、丁希明同志参加了这项工作。

收稿日期 1995-07-12

叶面积指数(LAI),成熟期连续取样 10 株,按节位将植株分成上、中、下三层,测定各层粒重。

2 结果与分析

2.1 单株各节位叶面积与粒重关系

由表 1 得知,参试品种(品系)分枝豆、黑农 34、F89-6、F89-1 和东农 42 各节位叶面积和相应粒重对应关系明显,二者相关系数达到 $\alpha=0.05$ 或 $\alpha=0.01$ 的显著水平。这一结果表

表 1 不同株型大豆品种各节位叶面积和粒重关系 (1993)

层 次 (cm)	分枝豆		黑农 34		F89-6		F89-1		东农 42	
	叶面积 (dm ²)	粒 重 (g)	叶面积 (dm ²)	粒 重 (g)	叶面积 (dm ²)	粒 重 (g)	叶面积 (dm ²)	粒 重 (g)	叶面积 (dm ²)	粒 重 (g)
110-120	—	—	7.27	4.8	—	—	—	—	2.22	1.8
100-110	—	—	8.43	4.7	5.54	2.6	—	—	4.01	1.0
90-100	—	—	6.78	3.6	8.47	2.4	5.05	1.9	4.84	1.9
80-90	13.04	2.4	3.49	3.2	7.36	2.5	4.73	0.9	6.01	1.9
70-80	12.57	2.5	8.03	2.7	9.62	2.8	7.49	2.3	6.33	3.4
60-70	11.50	2.6	5.41	3.3	9.09	2.6	8.11	3.5	8.26	4.6
50-60	7.96	2.8	6.88	3.2	6.93	2.3	15.43	3.8	8.56	4.0
40-50	4.29	2.1	5.52	3.4	7.4	2.4	12.38	4.1	9.29	2.4
30-40	3.15	1.5	2.89	2.5	6.47	1.4	8.94	2	6.64	2.7
20-30	3.38	1.3	2.10	3.8	3.28	1.7	5.21	1.3	5.38	2.1
10-20	2.55	0.5	1.80	0.5	—	—	4.75	2.3	3.93	0.9
0-10	—	—	—	—	—	—	—	—	3.26	0.5
	$r=0.7825^{**}$		$r=0.5891^{*}$		$r=0.6352^{*}$		$r=0.8176^{**}$		$r=0.8289^{**}$	
	n=8		n=11		n=9		n=9		n=12	

表 2 大豆不同栽培条件下的单株粒叶比 (1994)

材 料	株/m ²	粒重 (g)	叶面积 (dm ²)	粒叶比 (g/dm ²)	材 料	株/m ²	粒重 (g)	叶面积 (dm ²)	粒叶比 (g/dm ²)
6045	13	26.8	25.97	1.03	F89-1	13	20.90	34.60	0.60
	25	14.50	17.92	0.81		25	11.10	16.75	0.66
	40	7.80	14.21	0.55		40	6.0	14.48	0.41
8502	13	27.60	31.76	0.87	F89-6	13	25.20	23.34	1.08
	25	13.70	18.53	0.74		25	13.37	13.94	0.96
	40	7.00	11.82	0.59		40	6.80	10.75	0.63
黑农 37 Heinong37	13	27.50	22.69	1.21	绥农 8 Suinong8	13	20.40	27.77	0.73
	25	13.30	21.30	0.62		25	11.40	18.64	0.61
	40	9.60	15.38	0.62		40	6.50	18.07	0.36

$r_{\text{粒叶}}=0.8082^{**}$
 $r_{\text{粒叶比} \cdot \text{粒重}}=0.8123^{**}$

注:此表粒重为成熟期子粒重,叶面积为结荚期测得。
明,植株各节位叶面积大小对同节位粒重有显著影响。表 2 资料则表明,密度变化,引起单株叶

面积和单株子粒产量的变化,随密度增加,单株叶面积及粒重均下降,单株粒叶比亦随之降低。

表 3 大豆植株不同部位去叶对粒重的影响 (1993)

品种	处理	荚/株	粒 重 (g)			单株	去叶减产(%)
			上	中	下		
分枝豆	去上层叶	20.2	3.70	2.18	10.4	6.92	37.70
	去中层叶	18.4	5.48	3.00	0.42	8.90	19.90
	去下层叶	25.2	5.90	3.72	0.94	10.56	4.90
	CK	28.3	6.40	4.00	0.70	11.10	—
绥农 8	去上层叶	28.4	4.80	5.00	1.42	11.22	12.40
	去中层叶	27.6	5.60	4.20	0.80	10.60	17.20
	去下层叶	25.0	5.30	4.84	1.40	11.54	9.90
	CK	32.8	5.41	6.17	1.34	12.80	—
黑农 37	去上层叶	30.2	6.02	3.38	1.12	10.52	20.50
	去中层叶	29.6	5.56	3.62	1.60	10.78	—18.60
	去下层叶	34.4	7.00	4.40	1.00	12.40	6.34
	CK	38.5	7.20	4.50	1.54	13.24	—

表 4 LAI 及粒重(成熟期)垂直分布 (1994)

类型	材料	株/m ²	LAI(%)			粒 重 (%)					
			结荚期			鼓粒期					
			上	中	下	上	中	下	上	中	下
亚有限	6045	13	32.9	44.5	22.6	53.0	47.0	0	57.5	29.1	13.4
		25	38.5	42.6	18.9	61.0	39.0	0	61.4	30.3	8.3
		40	34.7	43.1	22.2	64.4	35.6	0	61.8	33.1	5.1
	黑农 37	13	35.1	43.5	21.4	43.5	39.1	17.4	45.0	39.0	16.0
		25	40.6	35.5	23.9	46.4	39.2	14.4	49.6	36.1	14.3
		40	43.8	34.8	21.4	53.5	46.5	0	51.0	36.5	12.5
	8502	13	31.7	37.9	30.4	45.8	40.3	13.9	50.8	34.8	14.4
		25	46.6	38.9	14.5	57.7	42.3	0	50.0	40.0	10.0
		40	41.4	35.7	22.9	65.6	34.4	0	56.0	34.5	9.5
	F89—1	13	19.8	32.6	47.6	25.7	41.0	33.3	37.3	54.1	8.6
		25	28.5	50.2	21.3	33.8	47.1	19.1	41.2	50.0	8.8
		40	30.2	60.4	8.4	39.4	60.6	0	47.0	47.0	6.0
无 限	绥农 8	13	24.5	31.4	44.1	27.8	22.0	50.2	35.0	50.0	15.0
		25	25.8	53.4	20.8	39.5	41.5	19.0	38.6	44.7	16.7
		40	32.4	49.0	18.6	40.6	52.0	7.4	32.3	56.9	10.8
	6719	13	23.1	34.1	42.8	36.2	48.1	15.7	42.1	49.0	8.9
		25	27.4	41.0	31.6	37.5	50.6	11.9	40.0	56.2	3.8
		40	33.7	60.4	5.9	29.9	44.5	25.6	43.0	49.2	7.8

单株叶面积和单株子粒产量间呈极显著正相关,单株粒叶比和单株产量间亦呈显著正相关,表

明单株叶面积大小直接影响单株子粒产量,单株粒叶比则反映了单位叶面积最终单株子粒生产效率(见表1和表2)。

2.2 去叶对粒重的影响

各层剪叶处理,均不同程度地引起了单株产量下降(见表3)。其中有限类型的分枝豆和亚有限类型黑农37去上层叶减产幅度较大,无限类型的绥农8去中层叶减产幅度最大,这一趋势可能和亚有限(有限)类叶、粒分布以上层为主、无限类型以中层为主的特点(见表3、4)有密切关系。

2.3 生育期间 LAI 及粒重(成熟期)垂直分布

生育期 LAI 及成熟期粒重分布见表4,受田间密度变化影响,波动较大,随密度增加;结荚、鼓粒期上层 LAI 比例增加,下层减少,中层无规律性变化;成熟期粒重,亦表现为上层增加,下层比例减少之势。不同类型间 LAI 及粒重垂直分布表现出差异;亚有限类型品种(品系)黑农37、8502 结荚期 25 株/平方米和 40 株/平方米均以上层 LAI 比例相对偏高,中层次之;至鼓粒期三个亚有限类型 6045、黑农37、8502 表现为上层 LAI 比例最高,下层最低的趋势;无限类型 F89-1、绥农8、6719 在结荚期为 25 株/平方米、40 株/平方米时为中层 LAI 比例最高、13 株/平方米时下层 LAI 比例最高,鼓粒期三个无限类型均为中层比例最高(绥农8的13株/平方米除外)。成熟期粒重分布,表现为亚有限类型 6045、黑农37、8502 以上层比例最高,中层次之,无限类型 F89-1、绥农8、6719 中层比例最高,上层次之。

3 结语和讨论

3.1 不同类型大豆品种(品系)各节位叶面积与粒重对应关系显著,其相关系数达到显著或极显著水平,剪叶处理不同程度地降低单株产量,有限和亚有限类型去上层叶产量降幅最大,无限类型去中层叶产量降幅最大,这和亚有限类型、无限类型品种(品系)单株粒重分布以上层、中层比例最高的分布特点相一致。

3.2 董钻^[2]等人研究结果表明,不同栽培条件下的粒叶比与单位面积大豆产量呈显著正相关。本研究则表明,单株叶面积与单株产量呈极显著正相关,单株粒叶比和单株产量呈显著正相关,单株叶面积大小直接影响单株产量,单株粒叶比则反映了单位叶面积最终的单株生产效率,在密度适宜的条件下,维持较高的单株粒叶比对提高大豆单位面积产量是有利的。

3.3 密度对叶粒分布影响显著,随密度增加,开花至鼓粒期 LAI 及成熟期粒重表现为上层比例增加,下层比例减少。关于叶面积和成熟期粒重分布,单维奎^[4]等人的研究结果指出,不分枝品种上中下三部分叶面积指数相差较小,粒重分布为下部稍多,中、上部接近。而本研究则表明,在供试材料为主茎型品种(品系)条件下,鼓粒期 LAI 及成熟期粒重分布为亚有限类型上层比例最高,下层比例最低,无限类型以中层比例最高,下层比例最低,这和单维奎等人研究结果不尽相同。

3.4 亚有限类型品种(品系)去上层叶、无限类型品种(品系)去中层叶减产幅度最大及成熟期粒重分布特点表明,上层和中层分别是亚有限类型和无限类型品种(品系)产量分布主导层次。黑龙江省栽培品种目前主要是主茎型的亚有限、无限类型品种,在生产实践中注意选择合理的栽培方式,充分发掘产量主导层次的生产潜力很重要。对亚有限类型,土壤肥水条件不足时首先影响植株上层产量,确保肥水条件是亚有限类型品种栽培中应首先考虑的因素。无限类型中层是产量主导层次,在肥水充分条件下应注意保证冠层中部通风透光条件,种植密度不宜过高,以尽量满足中层叶荚对肥水光热的需求。

参 考 文 献

- 1 孙卓韬、董钻. 大豆群体冠层的荚粒分布. 大豆科学, 1986, 5(5): 91~102
- 2 董钻、那桂秋等. 大豆叶粒关系的研究. 大豆科学, 1993, 2(1): 1~7
- 3 游明安、盖钧益等. 大豆产量空间分布特性的研究. 大豆科学, 1993, 2(1): 64~69
- 4 单维奎等. 不同株型大豆品种的叶面积与粒重关系的研究. 东北大豆种质资源拓宽与改良, 1994

Study on Relation Between Leaves and Grains of Soybean Population and Their Distribution in Vertical Direction

Lin Weigang

(Soybean Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract Coefficient of correlation between leaf area and grain weight at different nodes of different types of soybeans shown 0.05/0.01 significant level; coefficient of correlation between leaf area of per plant and yield of per plant shown 0.01 significant level; coefficient of correlation between ratios of seed/leaf of per plant and yield of per plant shown 0.01 significant level. Removing both upper layer leaves for semi-determinate varieties and middle layer leaves for indeterminate ones decreased yield of per plant most significantly. Sink/source of top layer for semi-determinate varieties and bottom layer for indeterminate ones is the highest. Rate of LAI in filling stage and seed weight at maturity is the highest at the part of top for semi-determinate varieties (strains) as well as at the part of middle for indeterminate ones, and the second at the part of middle for semideterminate ones as well as at the part of top for indeterminate ones. Key portion of the yield is at the part of top for semi-determinate varieties (strains) and at the part of middle for indeterminate ones. It is important to adopt suitable management and tap the potential of key portion for increasing soybean yield significantly.

Key Words Soybean, Relation between leaves and grains, In vertical direction

欢 迎 订 阅

《黑龙江农业科学》是黑龙江省农业科学院主办的、黑龙江省唯一的综合性农业科技期刊, 本刊设 科研报告、生产技术、国外科技动态及科技简讯 等栏目, 内容丰富, 既有较高水平的学术论文, 又有指导生产的技术性文章, 是广大科学工作者的良师益友. 本刊为双月刊, 每期定价 2.00 元, 邮发代号: 14-61. 欢迎广大读者踊跃订阅 1996 年《黑龙江农业科学》。