

大豆基因型间荚部干物质积累过程的差异及其与产量性状的相关性

田佩占

(吉林省农业科学院大豆研究所)

大豆籽粒增重速度,干物质在荚部的分配状况是关系到产量的重要性状。但目前这方面的报导还很少。为此进行了此项试验研究,用以了解大豆基因型间在这些性状上的差异及其与产量性状间的关系,从而为正确选配亲本提供有利的根据。

试验方法

试验在吉林省农业科学院作物育种研究所试验地进行。基本上采用Egli D.B.^[1]法。于大豆鼓粒期,选择不同类型的品种10个,把大小相近的150个豆荚用红铅油作以标记。以后每周取样一次,每品种十个豆荚。扒掉荚皮后,取籽粒排成一直线量取长宽度。把全部荚皮及籽粒称量鲜重及烘干重。计算每粒增重速率,荚皮、籽粒干物质分配比例。成熟时按小区实产折合亩产,并进行考种。用简单相关法分析各性状间的相关系数,并进行显著性测定。

供试品种的主要性状及考种结果如表1。

表1 供试品种的主要性状

品 种	开花期 (月、日)	成熟期 (月、日)	生育 日数	结 荚 习 性	叶 形	抗 倒 伏 性	单株产 量(克)	百粒重 (克)	单 株 粒 数	亩 产 (斤)
吉林15号	6.23	9.11	117	亚有限	尖	较弱	12.4	16.3	86.0	328.0
吉林13号	6.25	9.14	120	"	"	较强	15.0	16.1	103.7	301.9
吉林3号	6.25	9.15	121	无 限	"	强	8.6	15.8	70.6	304.0
公交7003—10	6.26	9.14	120	亚有限	"	较强	11.6	16.8	74.8	304.8
早丰一号	7.7	9.17	123	有 限	元	强	9.4	20.3	75.0	240.5
阿姆索	6.27	9.20	126	无 限	"	"	8.2	17.7	74.5	258.1
十胜长叶	7.5	9.17	123	有 限	尖	"	7.6	17.9	57.3	295.2
长系 S—17	7.9	9.19	125	无 限	"	"	11.5	21.0	67.4	305.1
群选一号	7.5	9.20	126	"	"	较弱	13.2	21.7	46.0	242.9
通农73—149	7.7	9.19	125	有 限	"	强	9.0	20.3	63.2	291.7

试验结果与讨论

一、籽粒长度与宽度的增长过程

开花后7天左右，荚开始膨大，此时叫结荚期。结荚后的10天内荚皮便迅速增大达到最大长、宽的85%以上。17~20天达最大。以后随着成熟过程逐渐散失水分而稍有收缩。

籽粒长、宽度的增加远远落后于荚皮。一般在开花后60天，即结荚鼓粒开始后的40天左右才达最大。不同基因型有所差异，长、宽度的变异幅度是54~72天和55~72天，几乎相同。

表2 大豆籽粒长度的增长过程

品 种	长 度 (mm)											最大值距 开花日数
	14/7	21/7	28/7	4/8	11/8	18/8	25/8	1/9	8/9	15/9	22/9	
吉林15	0.2	0.8	4.2	6.5	10.2	12.5	12.9	12.3	10.4	7.3	7.3	63
吉林13	—	—	—	—	10.0	11.1	11.7	11.7	10.8	7.2	7.2	61
吉林3	—	—	—	—	9.2	10.8	11.3	11.8	10.9	7.2	7.2	68
公交7003—10	—	—	—	—	8.6	10.6	11.5	11.6	10.8	7.3	7.3	67
早丰一号	—	—	—	—	10.1	11.2	12.4	13.0	12.6	8.3	8.3	55
阿姆索	—	—	—	—	9.6	10.7	12.2	12.3	12.6	8.0	7.3	72
十胜长叶	—	—	—	—	8.7	10.3	11.5	11.1	12.5	7.9	7.0	64
长系 S—17	0	0.2	0.5	1.8	7.1	11.2	12.7	13.2	13.1	9.2	8.0	54
群选一号	0	0	0.9	2.1	6.8	10.3	12.1	12.5	13.3	11.4	8.1	64
通农73—149	—	—	—	—	7.7	10.0	11.5	12.6	13.0	10.1	7.6	62

表3 大豆籽粒宽度的增长过程

品 种	宽 度 (mm)											最大值距 开花日数
	14/7	21/7	28/7	4/8	11/8	18/8	25/8	1/9	8/9	15/9	22/9	
吉林15	0.2	0.8	1.9	4.1	7.0	8.4	8.2	8.2	7.6	6.8	6.8	60
吉林13	—	—	—	—	6.8	7.4	7.9	7.5	7.5	6.8	6.8	61
吉林3	—	—	—	—	7.2	7.4	8.5	8.2	7.5	6.8	6.8	66
公交7003—10	—	—	—	—	6.4	7.7	8.0	8.4	7.7	7.0	7.0	67
早丰一号	—	—	—	—	7.0	7.9	8.4	9.0	9.0	7.8	7.8	55
阿姆索	—	—	—	—	6.0	7.2	7.1	7.0	7.6	7.0	6.8	72
十胜长叶	—	—	—	—	6.2	8.0	8.2	8.1	8.0	7.4	6.8	65
长系 S—17	0	0.2	1.0	2.1	4.9	7.5	8.2	8.3	8.2	7.8	7.0	54
群选一号	0	0	0.2	1.2	5.1	7.5	8.2	8.2	8.7	8.0	6.9	64
通农73—146	—	—	—	—	5.5	7.0	8.0	8.7	8.7	7.7	7.0	62

籽粒增至最大长、宽度的时间，在成熟期相同的品种间有很大差别。如同是9月15日或14日成熟的吉林13号为61天，吉林3号和公交7003—10则为67~68天。较早熟的公交7014—8（吉林15号）虽然较吉林13号早熟3天，但却为63天。同是有限型又同时成熟的

十胜长叶与早丰一号各为55, 64天, 相差9天。而同为9月20日成熟的阿姆索, 长系S—17, 群选一号, 通农73—149却各为72, 54, 64, 62天。最大变异幅度竟出现在同样成熟期的品种中, 这说明基因型间的差异是极为明显的。也说明在一定的成熟期范围内成熟期的长短与籽粒长宽的增长过程的所需日数没有必然联系。

一般认为无限型品种开花早, 结荚成熟过程时间长, 而有限型品种晚开花, 成熟过程快。试验发现有限型品种早丰一号籽粒于开花后55天达最大。但也发现长系S—17这个无限型品种却是供试品种中所需日数最少的一个。这说明结荚习性与籽粒增长过程的快慢也没有必然相关。

二、籽粒与荚皮干物质积累过程

(一) 籽粒干物质的增长 籽粒体积达到最大时, 干物质重量并未达到最大。不同基因型间存在明显差异, 变异幅度为3~15天。吉林13号体积达到最大时, 以后15天中变化不大, 干物质积累继续增加。十胜长叶却相反, 当体积达最大时, 其干重亦几乎最大。而阿姆索在体积达到最大后的9天左右干重达到最大。

不同品种在开花后籽粒达最大重量所需日数也不相同。例如十胜长叶为67~70天, 吉林3号为80天以上, 公交7003—10则为75天, 又如中早熟的吉林15号与较晚熟的早丰一号及长系S—17都是70天。可见品种的生育日数与籽粒达最大重量所需日数间也没有必然联系。

从表4还可以看出, 同样生育日数的品种, 百粒重大者, 并不是整个灌浆过程都处在领先地位。如吉林3号、吉林13号、公交7003—10百粒重大小的顺序是公交7003—10>吉林13号>吉林3号, 但在灌浆初期是吉林13号>公交7003—10>吉林3号; 早中期为吉林13>吉林3号>公交7003—10, 中期为吉林3号>吉林13号>公交7003—10。又如长系S—17较群选一号晚开花4天, 后者百粒重较大。但在籽粒灌浆的过程中差不多一直是前者处在领先地位。9月1日测定时, 长系S—17的粒重竟为群选一号的1.5倍。这说明品种间的干物质积累过程差异很大。

表4 粒重增长过程 (毫克/粒)

品 种	日/月	11/8	18/8	25/8	1/9	8/9	15/9	22/9
	吉林15		37.0	95.0	128.8	169.3	169.3	169.3
吉林13		48.0	73.0	111.0	137.0	161.0	161.0	
吉林3		28.8	67.3	114.3	124.5	151.5	157.5	
公交7003—10		30.3	66.3	100.0	132.5	169.8	167.5	
早丰一号		37.7	75.3	111.7	168.3	209.3	212.7	
阿姆索		25.3	68.7	80.7	124.0	151.7	177.7	
十胜长叶		19.3	52.6	93.7	136.7	177.3	178.7	
长系S—71		10.5	53.0	118.8	158.0	190.0	208.0	210.8
群选一号		9.3	38.5	77.5	105.5	156.8	197.5	217.0
通农73—146		14.2	42.6	85.7	114.3	175.7	196.0	232.0

(二) 干物质积累速率 不同基因型在整个灌浆过程的不同阶段具有不同的干物质积累速率。例如开花期相近的吉林3号、吉林13号和公交7003—10三个品种。吉林13号在早中期具有最大的积累速率。吉林3号在早期和早中期, 而公交7003—10则一直较为平稳,

中后期具有稍大的积累速率。又如长系 S—17 在早中期具有最大的积累速率，每日每粒可达 9.40 毫克，而群选一号都在中后期（表 5、图 1）。具有早期积累速率大的品种，特别是晚熟品种对生育后期的低温少雨等不利条件可能具有更大的适应能力。选择这种材料作亲本对培育抗寒力强的品种可能有一定意义。

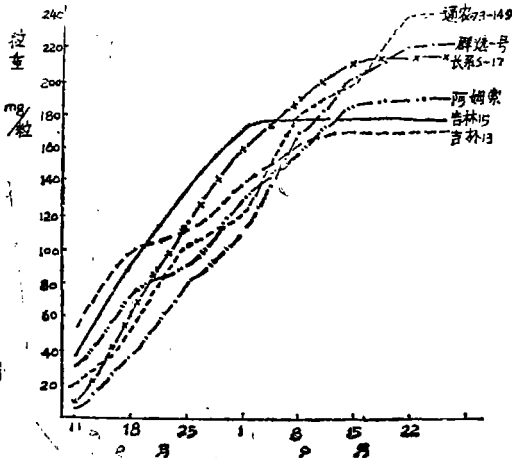


图 1 大豆籽粒鼓粒期干物质增重过程

籽粒干物质增重较快时的平均增重速率于品种间的绝对差异是极为显著的。不同品种间的变化幅度是 3.5~6.52 毫克。如以吉林 3 号为 100，十胜长叶、早丰一号、长系 S—17 分别为 148.5、159.5、163.0。高的可比低的多 50% 以上。了解大豆品种资源中的这种差异，对利用其育成高产品种具有一定的意义。

不同品种单粒干物质迅速增长时期的积累速率变动在 3.2~9.4 毫克/粒、日之间。据 Egli 测定结果为 3.38~8.32 毫克/粒、日，与我们测定结果大体相近，但我们发现了长

系 S—17 最高积累速率可达 9.4 毫克/粒、日。看来此种性状的遗传资源我国也是很丰富的。

表 5 籽粒干物质积累速率 (毫克/粒、日)

品种	日/月	11-18/8	19-25/8	26/8-1/9	2-8/9	9-15/9	16-22/9	增重最快时期平均	
								毫克	%
吉林15		8.3	4.8	5.7	0	0	0	5.3	123.5
吉林13		3.6	5.4	3.7	3.2	0.1	0	4.1	102.5
吉林 3		5.5	6.7	1.5	3.9	0.7	0	4.0	100.0
公交7003-10		4.7	4.8	4.6	5.3	0	0	4.9	123.3
早丰一号		5.4	5.3	8.1	5.9	0.4	0	6.4	159.5
阿姆索		6.2	1.7	6.2	4.7	2.8	0	3.6	90.7
十胜长叶		4.8	5.8	6.1	5.8	0.2	0	5.9	148.5
长系 S—17		6.1	9.4	5.6	4.5	2.0	0.6	6.5	163.0
群选一号		4.2	5.5	4.0	7.3	4.5	3.9	5.3	132.5
通农73-146		4.1	6.2	4.1	8.8	2.3	7.2	3.5	87.5

(三) 荚皮干重的积累过程

荚皮在开花后七天左右就急速伸长，15~20 天内达最大。荚皮干物质积累也很早，当籽粒开始积累物质不久，即在不足最大粒重的 1/10~1/5 时，荚皮干物质却积累到最大干重的 80~90% 以上，而体积几乎达到最大。说明荚各部分积累物质的先后分界是明显的。荚部的体积与干物质的积累为籽粒的增重，体积的扩大创造了先决的“库”的条件。

表6

荚皮干物质积累过程

(毫克/荚)

品 种	日/月								荚皮占荚部 干重的%
	11/8	18/8	25/8	1/9	8/9	15/9	22/9		
吉林15	207	220	200	229	218	—	—	24.36	
吉林13	187	168	172	186	180	191	—	24.18	
吉林3	161	184	193	185	202	205	—	24.36	
公交7003—10	150	197	190	198	214	213	—	22.87	
早丰一号	168	170	162	184	190	190	—	22.95	
阿姆索	130	118	130	133	148	145	144	21.39	
十胜长叶	129	148	154	169	172	171	165	24.12	
长系 S—17	183	234	252	261	287	270	280	24.70	
群选一号	168	224	260	275	305	295	290	24.50	
通交73—146	169	180	203	215	213	229	220	27.00	

一般籽粒在荚皮之后达到最大干重。但也有的品种例如吉林15号、公交7003—10、十胜长叶同时达到。而群选一号的籽粒在荚皮达最大干重后的15天才达到最大，其余品种在7天后。当荚皮达到最大干重后，荚皮干重的下降是很不明显的，一般每个荚皮只下降5~10毫克，这说明荚部组织中贮藏的干物质对籽粒的增重贡献不大。

不同品种荚皮占整个荚部干重比例是不同的。供试品种中，比例最小的是阿姆索为21.39%，最大的群选一号为27.00%，相差5.6%。也就是说，通过杂交选择育成荚皮比例小的品种，在相等的光合产物的情况下，增加籽粒产量5%左右是可能的。

三、籽粒灌浆过程的有关性状与几个重要性状的相关性

计算的结果列于表7。说明除荚皮干重与荚中籽粒重呈显著的正相关外，其余各对性状的相关均不显著。也说明籽粒积累干物质过程与其他许多性状一起去影响产量，其中籽粒积累干物质过程的作用也是较微弱的。

表7 几个性状间的相关性

性 状	成熟期	产 量	粒 重	粒 数
籽粒达最大重日数	0.0399	0.2652	0.3093	0.0384
籽粒达最大体积日数	0.4643	0.1902	0.5197	0.0496
积累速率	0.1019	0.2518	0.4181	0.4119
荚皮干重	—	0.3128	0.9368**	0.3998

在产量构成的诸因素中，与积累干物质有关的几个性状都不同程度的呈正相关变化，并且粒数、粒重与积累速率都呈相似的正相关，似乎说明粒数与积累速率是相对独立的性状，并不能因为粒数的增加而影响积累速率。这对我们选择与淘汰材料有一定参考意义。同样，粒重大小与积累速率无显著相关，说明粒大者积累速率也不一定高。

籽粒重与荚皮重呈很显著的正相关，而荚大小与荚皮重呈显著的正相关，所以从荚的大小就可以选择粒的大小。

参 考 文 献

[1] Egli, D.B. Canadian Journal of Plant Science 1975 55:(1)215—219