

大豆叶绿素含量研究简报

苗以农 唐树廷* 杨文杰 徐克章 殷爱武 张绍纲

(东北师范大学生物系、中国科学院长春物理所)

大豆叶绿素含量平均约略为 $2.5\text{mg}/\text{dm}^2$ ，叶绿素a和b的比值为2.8，并在大豆不同品种之间存在明显的差异(Starnes和Hadley, 1965)。叶绿素含量从叶子充分展开到衰老逐渐减少，但直到变成很低之前并不限制光合作用的速率(Wickliff和Aronoff, 1962)。Buttery和Buzzell(1977)研究栽培品种大豆光合作用速率和叶绿素含量之间的关系表明，光合作用速率变异的44%是由于叶绿素含量改变引起的。国内也有人做过大豆叶绿素与产量关系的工作(董钻等, 1979; 胡明祥等, 1980)。

大豆结荚一鼓粒期是产量形成的重要时期。研究该时期叶片的叶绿素(a+b)含量与其功能的关系，可为选育高产品种提供科学依据。

试验材料和方法

试验是1981年在东北师大校园试验地进行的。供试大豆栽培品种11个和野生种保存号6个。于4月30日播种。栽培品种密植为每平方米12~14株，稀植(包括野生种)为6株。从结荚期开始，每隔10天左右取上层(长成叶)和下层叶，用打孔器打叶圆片称鲜后研磨，用80%的丙酮提取叶绿素及用纯聚乙稀粉的色层柱分离叶绿素a和b。叶绿素吸收光谱采用日本岛津产UV-200双光路分光光度计测定。用QGD-07型红外线 CO_2 分析仪测定光合作用速率。

结果和讨论

1、大豆叶绿素含量在栽培种品种间和野生种间存在明显差异。在供试材料范围内，栽培种叶绿素含量高于野生种。5个栽培品种平均叶绿素含量的范围为 $4.02\sim 4.78\text{mg}/\text{dm}^2$ 。野生种5个保存号为 $3.09\sim 4.03\text{mg}/\text{dm}^2$ 。70年代育成的吉林13号、长豆1号、九农12号新品种叶绿素含量较50年代育成的小金黄1号老品种的叶绿素含量高，见表1。

2、大豆叶绿素含量随着叶子衰老逐渐降低。例如，栽培品种长豆1号8月4日叶绿素含量为5.12，8月13日为4.69，8月24日为3.07，9月12日则降到 $2.46\text{mg}/\text{dm}^2$ ，见表1。这种变化趋势除与叶片衰老有关外，还受温度逐渐降低的影响。

3、大豆栽培品种叶片叶绿素含量稀植高于密植，上层叶高于下层叶。例如，铁丰18号稀植上层叶为5.71，下层叶为4.76；密植上层叶为4.48，下层叶为 $3.91\text{mg}/\text{dm}^2$ (8

* 唐树廷同志在中国科学院长春物理所工作。

表 1

大豆种或品种的叶绿素含量

(单位: mg/dm^2)

测定日期		8月4日	8月13日	8月24日	9月12日	前三期的平均值
种或品种						
栽培种	小金黄 1 号	4.45	3.86	3.76	1.78	4.02
	吉林 13 号	4.84	4.06	4.52	2.49	4.47
	长豆 1 号	5.12	4.69	4.53	2.46	4.78
	铁丰 18 号	4.48	4.06	3.80	3.74	4.11
	九农 12 号	4.83	4.00	4.83	—	4.55
野生种	647	4.03	4.02	—	2.73	4.03*
	477	3.64	3.76	—	2.57	3.70*
	754	3.60	3.46	2.22	—	3.09
	678	3.23	3.65	2.39	—	3.09
	496	3.40	3.88	2.38	—	3.22

* 8月4日和8月13日两次测定的平均值

月24日测定), 见表2。这一结果与玖村敦彦(1969)的资料一致。这可能与光强度、叶片含氮量(%)有密切关系。

4、大豆叶绿素a/b比值, 在栽培品种和野生种间也有明显差异。栽培种为3.08(8个品种8月24日上层叶的平均值), 野生种为2.85(3个保存号的平均值)。这说明, 栽培种叶绿素a含量相对较多, 野生种叶绿素b相对含量较高。见表3。

表 2 大豆不同密度不同
层次叶绿素含量
(单位: mg/dm^2)

测定日期		8月4日	8月13日	8月24日
品 种				
小金黄 1 号	上层叶	4.50	3.86	
	下层叶	—	3.47	
	上层叶	—	4.05	
	下层叶	—	3.71	
铁丰 18 号	上层叶	4.48	4.06	3.80
	下层叶	3.91	3.52	2.31
	上层叶	5.71	4.12	5.46
	下层叶	4.76	3.72	2.67

5、大豆叶绿素(a+b)的吸收光谱同其他作物一样, 最强的吸收带有二: 其一位于红光部分(660nm), 另一位于蓝光部分(430~435nm), 这与玖村敦彦(1969)的结果类似。新品种吉林13号吸收光谱峰高于老品种小金黄1号, 野生种754最低, 这与叶绿素含量有关, 见图1。

6、叶绿素含量与光合作用速率之间呈正相关。例如, 3个早熟品种, 其叶绿素含量顺序为哈79—9440($4.43\text{mg}/\text{dm}^2$)、78—2($4.32\text{mg}/\text{dm}^2$)、黑农8号($4.05\text{mg}/\text{dm}^2$), 其光合作用的速率也有相同的顺序, 即哈79—9440($30.6\text{mgCO}_2\text{dm}^{-2}\text{hr}^{-1}$)、78—2($24.4\text{mgCO}_2\text{dm}^{-2}\text{hr}^{-1}$)、黑农8号($22.5\text{mgCO}_2\text{dm}^{-2}\text{hr}^{-1}$)。但在大豆生育后期, 叶绿素含量下降较迅速, 而光合作用速率降低较缓慢。

表3 大豆种或品种叶绿素a/b比值变异 (单位: mg/dm²)

叶绿素 a, b及a/b		测定日期					
		8月24日			9月12日		
种或品种		a	b	a/b	a	b	a/b
栽培种	小金黄1号	2.90	0.83	3.47	1.36	0.41	3.28
	吉林13号	3.52	1.00	3.52	1.90	0.58	3.25
	长豆1号	3.42	1.11	3.07	1.92	0.54	3.52
	上层叶	2.72	1.07	2.53	2.93	0.81	3.61
	铁丰18号						
	下层叶	1.70	0.60	2.80	1.58	0.56	2.82
	吉林13号	2.18	0.73	2.98			
	九农12号	3.44	1.09	3.13			
	S ₁₇	3.50	1.19	2.93			
野生种	合丰23号	2.65	0.88	3.00			
	754	1.67	0.55	2.99			
	678	1.64	0.54	3.00			
	496	1.56	0.53	2.94			
野生种	748	1.27	0.51	2.47			

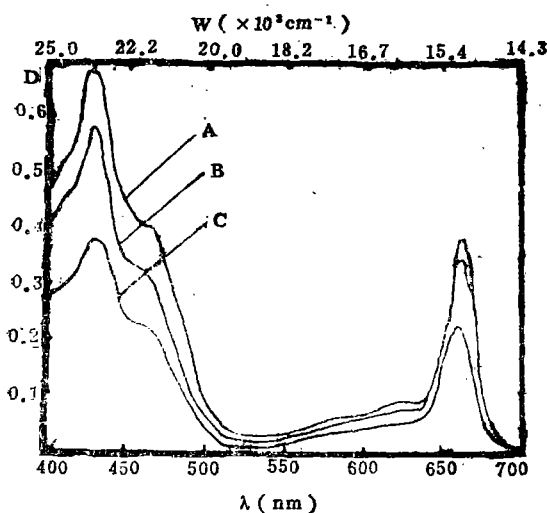


图1 大豆叶绿素a、b丙酮溶液的吸收光谱
A、吉林13号 B、小金黄 C、野生754

结 语

大豆叶绿素(a+b)含量在栽培种和野生种以及品种间、不同生育时期、不同密度、同一植株不同层次(或叶位)均有差异。在一定生育期间(结荚鼓粒期),叶绿素含量与光合作用速率呈正相关以及中熟品种在生育后期叶绿素a/b比值有所下降的生理生态意义,都值得进一步研究。

参 考 文 献

- (1) 胡明祥等: 1980. 吉林农业科学 第3期 1—14页。
- (2) 董钻等: 1979. 沈阳农学院学报 第2期 126—128页。
- (3) 玖村教彦: 1969. 日本作物学会纪事 第38卷 408—416。
- (4) Buttery, B.R. and R.I. Buzzell: 1979. 农业参考资料 光合作用(译文)72—76. 科学出版社。
- (5) Starnes, W.J., and H.H. Hadley: 1965. Crop Sci, 5: 9—11.
- (6) Wickliff, J.L., and S. Aronoff: 1962. Plant physiol. 37: 534—539.