

大豆光合生理生态研究第9报

大豆不同节位叶片全氮含量的变异性

苗以农 姜艳秋 朱长甫 黄 剑

(东北师范大学生物系)

赵福林 徐 豹

(吉林省农业科学院大豆研究所)

提 要

测定12个品种大豆叶片全氮含量(%)表明:各节位叶片全氮含量总平均值为4.51%。从初生叶到11—12节位叶片随节位上升,全氮含量逐渐增加。5—6、7—8、9—10节位叶片全氮含量与总平均值呈显著正相关。早熟品种植株12节位以下叶片的各节位叶片全氮含量的平均值高于晚熟品种。

关键词: 大豆 叶片 全氮含量

氮(N)是大豆植株生活必需的大量元素。在大豆高产中氮素是决定性因素。(杉原进1979)。叶片全N含量(%)一般为4—6%,并与光合作用有密切关系(Pal, 1979, Sumner, 1977; Hanway, 1971; 昆野昭晨, 1979)。Buttery等(1981)和杨文杰等(1983)发现大豆鼓粒期植株中上层长成叶片全N含量与光合速率呈正相关。为进一步探讨大豆不同节位叶片全N含量的变化,我们对12个早晚熟品种进行了比较研究。

材 料 和 方 法

试验是1983—1984年在吉林省农业科学院大豆所试验田和1985—1986年在我校生物系大豆试验田两地分别进行的。吉林省农科院试验田土壤中含有机质为3.108%,全N为0.1505%。我校试验田土壤中含有机质为2.64%,全N为0.122%。各年均于4月下旬播种,每平方米保苗株数为14—18株,按一般丰产田管理。对6个早熟品种(黑河3号、合丰23号、黑农26号、哈76—6296、绥农4号、九农13号)和6个晚熟品种(大白眉、小金黄1号、吉林13号、九农9号、德交731、铁丰18号)等12个品种,随生育期进程,从底部初生叶(单叶)起到14节位,每隔7—10天相继采取不

本文于1987年7月23日收到。This paper was received in July 23, 1987.

同节位长成叶片烘干,用 Tecator (ab) 型半自动凯氏定氮仪测全 N 含量,了解不同节位叶片全 N 含量的变化。

结果与分析

1. 不同节位叶片全 N 含量

12 个品种从初生叶到 14 节位各叶片全 N 含量总平均值为 4.51%, 变异系数为

表1 大豆早熟品种不同节位叶片全N 含量变异性
Table 1 The variation of N percentage in soybean leaves at different nodes of early maturing soybean cultivars

品 种 Cultivar	节 位 Node	初 生 叶 Primary leaves	3—4 节 3—4 th	5—6 节 5—6 th	7—8 节 7—8 th	9—10 节 9—10 th	11—12 节 11—12th	平 均 Mean
黑 3 河 号 Heihe 3	1983	4.54	4.23	4.59	4.60	4.23	—	4.44
	1984	4.78	5.45	5.35	4.70	4.74	—	5.00
	1985	3.45	3.78	3.97	4.60	5.06	5.37	4.37
	1986	3.92	3.08	3.62	3.88	4.12	4.46	3.85
	平 均	4.17	4.13	4.38	4.45	4.54	4.92	4.43
合 丰 23 号 Hefeng 23	1983	4.89	4.44	4.69	4.94	5.08	5.29	4.89
	1984	4.88	5.14	5.57	5.13	5.01	—	5.17
	1985	3.44	4.09	4.01	4.32	5.00	5.73	4.43
	1986	3.72	4.05	—	—	4.60	4.54	4.23
	平 均	4.26	4.43	4.76	4.80	4.92	5.19	4.73
哈 76—6293 Ha 76—6296	1983	4.54	4.05	4.34	4.54	4.77	4.91	4.53
	1984	4.73	5.45	5.39	5.50	5.25	4.32	5.11
	1985	3.09	4.04	4.60	5.04	5.70	6.46	4.82
	1986	3.86	4.08	—	4.23	4.65	4.51	4.27
	平 均	4.06	4.41	4.78	4.83	5.09	5.05	4.70
绥 农 4 号 Suinong 4	1983	3.56	4.51	4.43	4.48	4.75	4.95	4.45
	1984	5.09	4.56	5.28	5.54	5.44	4.68	5.10
	1985	3.34	4.32	4.34	4.63	4.95	5.67	4.54
	1986	3.97	3.89	4.19	4.64	4.47	4.38	4.26
	平 均	3.99	4.32	4.56	4.82	4.90	4.92	4.59
黑 农 26 号 Heinong 26	1983	—	—	4.97	5.00	6.05	5.04	5.27
	1984	4.71	4.83	5.29	5.58	5.62	4.73	5.13
	1985	3.37	4.03	4.69	4.59	5.12	4.62	4.40
	1986	3.71	4.18	—	4.41	4.29	4.48	4.21
	平 均	3.93	4.35	4.98	4.80	5.27	4.72	4.69
九 农 13 号 Jinnong 13	1983	4.45	4.52	4.51	4.74	4.83	5.07	4.64
	1984	4.59	5.65	5.59	5.60	5.05	4.69	5.20
	1985	4.12	4.27	—	4.30	5.34	4.78	4.56
	1986	3.97	—	4.09	4.63	4.52	4.87	4.42
	平 均	4.28	4.71	4.73	4.82	4.44	4.85	4.72
总 平 均 Mean		4.12±0.14	4.39±0.19	4.70±0.21	4.77±0.16	4.04±0.24	4.94±0.16	4.64±0.12
C. V %		3.51	4.30	4.38	3.36	4.90	3.29	2.49

2.87%。同一植株不同节位叶片全N含量是不同的。从初生叶到12节位叶片（复叶每两节位叶片为一组），随季节进程，节位上升叶片全N含量逐渐增加，变异系数增大。初生叶片全N含量为4.09%，品种间变异系数为3.69%，到11—12节位叶片增为4.80%，品种间变异系数变为4.96%，13—14节位叶片全N含量降为4.24%，品种间变异系数增为5.15%。以植株中部叶片即9—10和11—12节位叶片全N含量较高为4.80%，见表1和表2。

表2 大豆晚熟品种不同节位叶片全N含量变异性
Table 2 The variation of N percentage in soybean leaves at different node of late maturing soybean cultivars

品 种 Cultivar	节 位 Node	初 生 叶 Primary leaves	3—4 节 3—4 th	5—6 节 5—6 th	7—8 节 7—8 th	9—10 节 9—10 th	11—12节 11—12th	平 均 Mean
吉 林 13 号 Jilin 13	1983	4.24	4.34	4.16	4.37	4.79	4.94	4.47
	1984	4.27	4.85	4.94	4.88	4.85	4.64	4.73
	1985	3.52	4.18	4.21	4.94	5.08	5.51	4.57
	平 均	4.01	4.46	4.44	4.87	4.91	5.03	4.62
小 金 黄 1 号 Xiaojinhuang 1	1983	4.27	4.10	4.43	4.57	4.96	5.16	4.58
	1984	3.80	4.76	4.71	4.70	4.46	4.14	4.43
	1985	—	3.40	4.02	4.80	4.50	4.91	4.33
	1986	3.98	4.19	4.17	4.34	4.16	4.53	4.23
	平 均	4.02	4.11	4.33	4.60	4.52	4.69	4.38
大 白 眉 Dabamei	1983	5.25	4.37	4.55	4.60	5.18	5.39	4.72
	1984	4.67	4.99	5.01	4.81	4.78	4.79	4.84
	1985	3.28	4.18	4.53	5.03	4.56	4.61	4.37
	1986	3.63	4.07	4.09	4.12	4.37	4.19	4.08
	平 均	3.96	4.40	4.55	4.67	4.72	4.75	4.51
九 农 9 号 Jiunong 9	1983	4.18	4.59	4.51	4.34	4.83	4.72	4.53
	1984	4.16	4.75	4.85	4.64	4.78	4.04	4.54
	1985	—	3.92	3.96	—	4.40	4.82	4.28
	平 均	4.17	4.42	4.44	4.49	4.67	4.53	4.45
德 交 731 Dejiao 731	1983	4.46	4.44	4.15	4.62	4.55	4.54	4.46
	1984	4.30	5.09	4.90	4.51	4.66	4.07	4.59
	1985	—	3.99	4.26	4.42	4.83	4.42	4.38
	平 均	4.38	4.51	4.44	4.52	4.68	4.34	4.48
铁 丰 18 号 Tiefeng 18	1983	3.52	4.08	3.94	4.04	4.25	—	3.97
	1984	4.04	4.38	4.37	4.78	4.85	—	4.48
	1985	4.26	4.36	3.96	4.86	4.76	4.66	4.48
	1986	3.89	3.83	4.00	4.00	4.31	4.66	4.11
	平 均	3.93	4.16	4.07	4.42	4.54	4.66	4.30
总 平 均 Mean		4.07 ±0.16	4.34 ±0.16	4.38 ±0.16	4.60 ±0.16	4.67 ±0.14	4.67 ±0.23	4.46 ±0.11
C. V %		4.15	3.83	3.80	3.49	3.02	4.93	2.47

2. 早熟和晚熟品种叶片全 N 含量

早熟和晚熟品种植株叶片全 N 含量存在比较明显差异。6 个早熟品种各节位叶片全 N 含量的总平均值均高于 6 个晚熟品种，两者分别为 4.64% 和 4.46%。品种间变异系数则早熟品种和晚熟品种两者相似分别为 2.49% 和 2.47%。5—12 节位叶片全 N 含量两者差异明显，见表 1、表 2 和图。

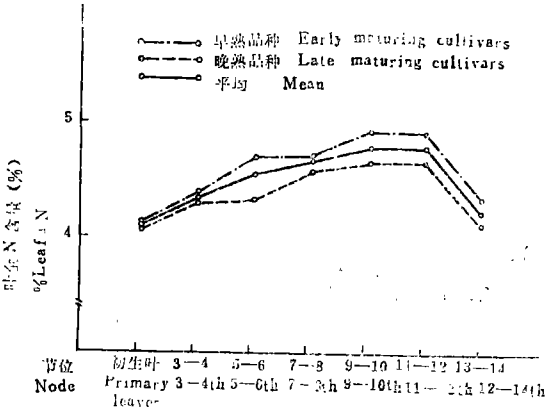


图 1 早熟和晚熟品种大豆不同节位叶片全 N 含量变化
Fig. 1 The variation of N percentage in soybean leaves at different nodes of early maturing and late maturing cultivars

3. 不同节位叶片全 N 含量与总平均值的相关性

早熟品种的 5—6 和 7—8 节位，晚熟品种的 7—8 和 9—10 节位叶片全 N 含量与各节位叶片全 N 含量的总平均值呈显著正相关，相关系数分别为 0.8466*、0.8764* 和 0.8491* 和 0.9529**。

12 个品种的 5—6、7—8 和 9—10 节位叶片全 N 含量与各节位叶片全 N 含量的总平均值呈显著正相关，相关系数分别为

0.9021**、0.8934** 和 0.8884**，见表 3。

表 3 大豆不同节位叶片全 N 含量与总平均值的相关性
Table 3 Correlation between the values of N percentage in soybean leaves at different nodes and the mean values of all leaves

节位 Node	初生叶 Primary leaves	3—4 节 3—4 th	5—6 节 5—6 th	7—8 节 7—8 th	9—10 节 9—10 th	11—12 节 11—12 th
品 种 Cultivar						
早熟品种 Early maturing cultivars	0.1004	0.7899	0.8466*	0.8764*	0.7812	0.1707
晚熟品种 Late maturing cultivars	0.1788	0.7869	0.7897	0.8491*	0.9529**	0.4448
12 个品种 12 cultivars	0.1888	0.6766	0.9021**	0.8934**	0.8884**	0.5181

*, ** 分别达 5 % 及 1 % 显著水准
* Significant at 5 % level; ** Significant at 1 % level.

4. 土壤肥力与叶片全 N 含量

大豆叶片的全 N 含量与土壤肥力有关。公主岭吉林省农业科学院试验田土壤中有有机质和氮磷钾含量均高于长春东北师大校园试验田，见表 4。1983 年和 1984 年在前者肥力高的土壤上种植的大豆叶片全 N 含量较 1985 和 1986 年在后者肥力低土壤上种植的高，尤其生育初期植株 7—8 节位以下的叶片全 N 含量两者有明显的差异，见表 5。这说明在肥沃土壤上种植的大豆叶片含 N 量增加。

表4 不同试验田的土壤肥力

Table 4 Soil fertility in different fields

试 验 地 Field	有 质 机 Organic matter	全 氮 (%) Total N	全 磷 (%) Total P	全 钾 Total K
吉林省农科院 Jilin Academy of Agricultural Science	3.158	0.1505	0.0421	2.4958
东 北 师 大 Northeast Normal University	2.264	0.122	0.069	2.367

表5 不同土壤肥力大豆叶片全 N 含量

Table 5 The N percentage in soybean leaves grown in different soil fertility

试 验 地 Field	初 生 叶 Primary leaves	3—4 节 3—4 th	5—6 节 5—6 th	7—8 节 7—8 th	9—10 节 9—10 th	11—12 节 11—12th	平 均 Mean	相 对 % Relative percentage
吉林省农科院* Jilin Academy of Agricultural Science	4.43	4.67	4.73	4.78	4.93	4.77	4.72	109
东 北 师 大** Northeast Normal University	3.70	4.05	4.24	4.47	4.71	4.89	4.33	100

* 1983 年和 1984 年的平均值 The average value of 1983 and 1984.

** 1985 年和 1986 年的平均值 The average value of 1985 and 1986.

讨 论

Pal 等 (1976) 研究栽培大豆两个品种在播种后 65 天 (开花期) 叶片全 N 含量为 4—4.5%, 同最高产量相关, 并得出结论指出, 不同季节叶片全 N 含量是大豆氮素营养最好的诊断指标。Boote (1978)、Buttery 等 (1981) 和杨文杰等 (1983) 认为, 大豆开花期叶片含 N 量高, 鼓粒期明显下降。我们测得早熟品种 5—12 节位, 晚熟品种 7—12 节位叶片 (开花结荚期) 全 N 含量较高, 分别为 4.70—4.94% 和 4.60—4.67%, 13—14 节位叶片 (鼓粒期) 全 N 含量下降, 是与上述结果一致的。植株中上部叶片不仅全 N 含量高, 而且叶绿素 (a+b) 含量也高 (苗以农等 1987), 是开花结荚期的功能叶片, 对产量形成起重要作用。早熟品种叶片全 N 含量高于晚熟品种, 这与早熟品种的叶片叶绿素 (a+b) 含量和光合速率高于晚熟品种相吻合 (小岛睦男, 1972; 安昌范等, 1982; 苗以农等, 1987)。

大豆植株 5—10 节位叶片全 N 含量与各节位叶片全 N 含量的总平均值呈显著正相关, 可以认为, 研究大豆叶片全 N 含量时, 或做叶片全 N 性状选择时, 与叶绿素 (a+b) 含量一样, 中上部叶片具有代表性。

参 考 文 献

- [1] 安昌范、李今兰、李昌权、杨洪安、洪明子, 1982, 中国油料, 第4期 20—26页。
[2] 苗以农、姜艳秋、黄剑、唐树延、许琮、赵福林、徐豹: 1987, 大豆科学, 6 (1): 21—26。
[3] 杨文杰: 苗以农: 1983; 大豆科学2 (2): 8—22。
[4] 小高睦男: 1972, 农业技术研究报告D第23号 97—145页。
[5] 杉原进: 1973, 农业の科学12期: 1—4 页 (国外农学—大豆1982年1期 孟庆喜译)。
[6] 昆野昭晨: 1979, 农业及び園第54卷第2—3号。
[7] Boote, K. J.: 1978, Agronomy Journal 69 (2): 223—230。
[8] Buttery, B. B., R. I. Buzzell, and W. I. Findlay: 1981, Can. J. Plant Sci. 61: 191—198。
[9] Han way, J. J. and Weber, C. R.: 1971, Agronomy Journal, 63 (3): 406—408。
[10] Pal U. R. and Saxena M. C.: 1976, Agronomy Journal 68 (6): 927—932。
[11] Sumner, M. E.: 1977, Agronomy Journal 69 (2): 226—230。

STUDY ON PHYSIO-ECOLOGY OF PHOTOSYNTHESIS IN SOYBEAN

9. THE N PERCENTAGE IN SOYBEAN LEAVES

AT DIFFERENT NODES

Miao Yinong Jiang Yanqou Zhu Changfu Huang Jian

(Biology Department, Northeast Normal University)

Zhao Fuling Xu Bao

(Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Science)

Abstract

A comparative study of N percentage was made on leaves at different nodes of 12 soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) cultivars. The N percentage was high in the leaves at 5—12 th nodes of main stem. Early maturing cultivars had higher N percentage than late ones. The mean values of N percentage in early and late maturing cultivars were 4.64% and 4.46% respectively. A positive correlation was found between N percentage in leaves at 5—8 th nodes of early maturing cultivars and the mean value of percentage of all leaves, as well as between the leaves at 7—10th nodes of late maturing cultivars and the mean value of all leaves.

Key words: Soybean Leves N percentages