

大豆光合生理生态的研究

第6报不同品种大豆叶片解剖的研究

苗以农

徐克章

(东北师范大学生物系)

(吉林农业大学农学系)

提 要

对栽培大豆12个品种的叶片解剖观察表明,大豆叶片栅栏细胞一般为2层,多数新品种,尤其高产品种植株主茎第4—5节和第13—14节位叶片栅栏细胞为3层,因此这些品种相应节位叶片的栅栏细胞数目较多,叶片较厚。

大豆叶片是进行光合作用的主要器官。我们曾观察哈79—9440和78—2等七十年代育成的新品种,主茎叶片有3层栅栏细胞的结构。叶片厚度、单位叶面积栅栏细胞数目与光合作用速率有密切关系^[1, 2, 3]。为了进一步探讨大豆品种间不同节位叶片形态解剖特征的差异,我们对12个有代表性的新老品种和高产品种主茎叶片,做了解剖观察,以便为选育高光合效率高产品种和保存优良种质资源提供形态解剖的依据。

材 料 和 方 法

供试品种为铁丰18号、合丰23号、绥农4号、九农13号,九农9号、吉林13号、开育8号(六、七十年代育成的新品种);高产品种十胜长叶(Tokachinagaha日本)和阿姆索(Amsoy美国);大白眉、小金黄和秣食豆(四十年代育成的老品种和地方品种)等。于1983年4月25日种植于吉林省农业科学院大豆研究所试验田内。随着生育的进程,相继取各品种主茎第4—5节位、10—11节位和13—14节位(从子叶节算起)长成的三出复叶,在主脉两侧同一部位取材,用纳互兴Ⅲ号液固定,正丁醇系列脱水,石蜡包埋。横切片和平皮切片为10 μ 厚,番红—固绿染色。在光学显微镜下用测微尺测叶片厚度,每个叶片测5—7个部位,取其平均值。平皮切片为连续切片,每个叶片测定10—15个视野取其平均值,计算单位叶面积栅栏细胞数目。

本文于1986年1月16日收到。

结果与讨论

在所观察的 12 个大豆品种中, 新品种铁丰 18 号、合丰 23 号、绥农 4 号、九农 13 号和高产品种十胜长叶、阿姆索主茎第 4—5 节位和 13—14 节位叶片部分地形成 3 层栅栏细胞, 尤其十胜长叶在第 10—11 节位上的叶片也存在着 3 层栅栏细胞, 从而增加了这些叶片的单位叶面积栅栏细胞数目和叶片厚度, 见表 1 和图版 II。

表 1 12 个大豆品种不同节位叶片栅栏细胞层数
Table 1. The number of layers of palisade cells of 12 cultivars

品 种 Cultivar	节 位 Node	节 位		
		4—5	10—11	13—14
铁 丰 18	Tiefeng 18	2—3	2	2—3
合 丰 23	Hefeng 23'	2—3	2	2—3
绥 农 4	Sui Nong 4	2—3	2	2
九 农 13	Jiu Nong 13	2—3	2	2
九 农 9	Jiu Nong 9	2	2	2
吉 林 13	Ji lin 13	2	2	2
开 育 8	Kai yu 8	2	2	2
十胜长叶	Tokachinagaha	2—3	2—3	2—3
阿姆索	Amsoy	2—3	2	2—3
大白眉	Da Bai Mei	2	2	2
小金黄 1 号	Xiao Jin Huang 1	2	2	2
秣食豆	Mo Shi Dou	2	2	2

12 个大豆品种中, 主茎第 4—5 节位叶片, 单位叶面积栅栏细胞数目较多 ($12302 \pm 2286/\text{mm}^2$), 叶片较厚 ($208 \pm 25.2\mu$) 10—11 节位叶片, 单位叶面积栅栏细胞数目较少 ($9575 \pm 952/\text{mm}^2$), 叶片较薄 ($173 \pm 14.8\mu$); 13—14 节位叶片, 栅栏细胞数目和叶片厚度又明显增加, 分别为 $11839 \pm 2625/\text{mm}^2$ 和 201 ± 27.8 。对不同品种同一节位叶片单位叶面积栅栏细胞数目和叶片厚度统计分析表明, 10—11 节位叶片变化较小, 变异系数分别为 9.9% 和 8.5%; 4—5 节位和 13—14 节位叶片变化较大, 变异系数分别为 18.5% 和 12.1% 及 19.6% 和 13.8%, 见表 2。

大豆品种间植株叶片解剖特征存在着明显差异。高产新品种, 如铁丰 18 号、合丰 32 号、绥农 4 号、九农 13 号及美国高产品种阿姆索和日本高产品种十胜长叶等叶片的栅栏细胞层数部分地为 3 层, 单位叶面积栅栏细胞数目较多, 叶片也较厚。这是能够有利于增加光合作用器官表面积形态解剖性状。叶片存在着 3 层栅栏细胞的高产大豆品种阿姆索、十胜长叶、铁丰 18 号有着较高的光合速率^[4, 5, 6], 阿姆索品种第 13—14 节位籽粒重与全株产量呈正相关, 相关系数分别为 0.89 和 0.95^[7]。最近研究表明, 叶片栅栏细胞淀粉积累和降解随生育期而变化。在开花阶段, 具有 2 层栅栏细胞的叶片, 在第 2 层栅栏细胞积累淀粉最多, 其次是海绵叶肉细胞和第 1 层栅栏细胞 (最上层)。在一

表 2 12 个大豆品种不同节位叶片单位叶面积栅栏细胞数目和叶片厚度

Table 2. The number of layer of palisade cells per unit area and Leaf thickness of different cultivars at different nodes

项 目 品 种 Cultivar	节 位 Node	4—5		10—11		13—14	
		栅栏细胞数目	叶厚度	栅栏细胞数目	叶厚度	栅栏细胞数目	叶厚度
		Number of palisade cells (n/mm ²)	Leaf thickness (μ)	Number of palisade cells (n/mm ²)	Leaf thickness (μ)	Number of palisade cells (n/mm ²)	Leaf thickness (μ)
铁 丰 18 Tiefeng 18		15250	248	9332	187	14250	232
合 丰 23 Hefeng 23		13240	228	11222	179	13640	221
绥 农 4 Sui Nong 4		13220	220	9142	180	11895	182
九 农 13 Jiu Nong 13		13040	212	10874	168	12624	208
九 农 9 Jiu Nong 9		11870	208	9340	170	10320	208
吉 林 13 Jilin 13		11089	196	9276	162	12960	182
开 育 8 Kai yu 8		10282	191	8900	164	9884	202
十胜长叶 Tokachinagaha		10340	236	10400	194	15540	234
阿姆索 Amsoy		14133	230	10600	196	13939	228
大白眉 Da Bai Mei		9610	174	8410	170	9438	180
小金黄 1 号 Xiao Jin Huang 1		10520	168	8971	145	8972	155
秣食豆 Mo Shi Dou		9024	188	8440	162	8636	162
平均值及标准差 Mean value and standard deviation		12302±2286	208±25.2	9575±952	173±14.8	11839±2325	201±27.8
变 异 系 数 C. V%		18.5%	12.1%	9.9%	8.5%	19.6%	13.8%

天中夜间或照光过后的暗期, 第 1 层栅栏细胞的淀粉完全降解, 即白昼或照光时积累淀粉, 夜间或暗期淀粉消失, 但第 2 层栅栏细胞和海绵叶肉细胞的淀粉不能被利用。在鼓粒中后期以后, 第 2 层栅栏细胞和海绵细胞贮存的淀粉被重新利用。说明第 2 层栅栏细胞是淀粉的长期贮存库^[8、9]。叶子存在着 3 层栅栏细胞, 淀粉的积累和降解的变化如何? 它在产量形成中起什么作用? 进一步结合光合生理生态特性, 研究大豆叶片结构变化的生理、遗传原因及其与产量形成的关系, 有可能为高产品种的选育、种质资源的保存提供有用的选择指标。

参 考 文 献

- [1] 徐克章、苗以农: 1983, 大豆科学 2(3): 15—20.
- [2] 徐克章、苗以农: 1984, 大豆科学 3(1): 15—19.
- [3] Miao Yinong, Xu Kezhang: 1984, Abstracts World Soybean Research Conference Ⅱ 41—42.
- [4] 小岛睦男: 1972, 农业技术研究所报告 D 第 23 号.
- [5] Boote, K. J., J. W. Jones and J. M. Bennett. 1984, World Soybean Research Conference Ⅲ proceedings 780—788.
- [6] 许大全、薛德林: 1985, 植物生理通讯: 6: 34—37.
- [7] 贺观钦、I. C 安德逊: 1983, 南京农学院学报 3: 21.
- [8] Vincent R. Franceschi and Robert T. Giaquinta: 1983 planta 157: 422.
- [9] Robert T. Giaquinta, B. Quebedeaux, N. L. Sadler and V. R. Franceschi, 1984, World Soybean Research Conference Ⅲ Proceedings 729—738.

THE LEAF ANATOMY OF DIFFERENT SOYBEAN CULTIVARS

Miao Yinong

(Biology Department, Northeast Normal University)

Xu Kezhang

(Agronomy Department, Jilin Agricultural University)

Abstract

The objective of this study was to determine the variability in leaf anatomy of 12 soybean cultivars [*Glycine max* (L.) Merrill] and examine the changes in leaf anatomy at different nodes. The results are as follows:

1. The number of layer of palisade cells

Generally, two layers of palisade cells were formed in most cultivars. But in some new cultivars and higher-yielding cultivars (Tokachinagaha and Amsoy), three layers of palisade cells were found at the leaves of 4—5th nodes and 13—14th nodes.

2. The number of palisade cells per unit leaf area (mm²) at different nodes.

There are more cells per unit leaf area at the leaves of 4—5th and 13—14th nodes, the leaves at 10—11th nodes have less palisade cells per unit leaf area. Some new cultivars and higher-yielding cultivars (Tokachinagaha and Amsoy) have more cells than old ones.

3. Leaf thickness at different nodes

The leaves at 4—5th and 13—14th nodes are thicker than those at other nodes. And the leaves of some new cultivars and higher-yielding cultivars, such as Tokachinagaha and Amsoy, are thicker than those of old ones.

The data reported here indicated that the anatomic feature of soybean leaves at 4—5th and 13—14th nodes may be used in cultivar selection at least for physiological examination.

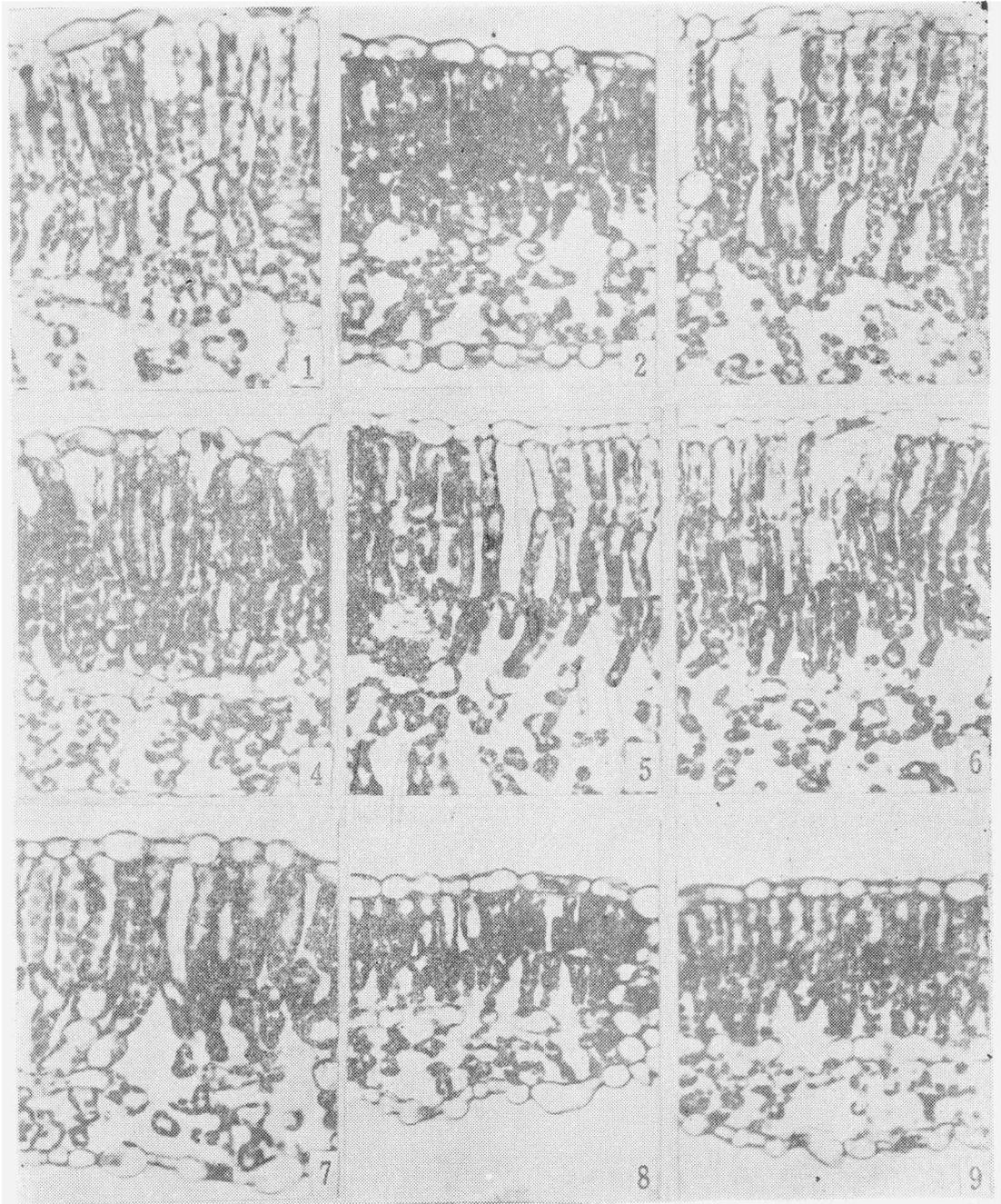


图1. 4. 7 分别为铁丰 18. 十胜长叶 (Tokachinagaha) 和大白眉第 4 节位叶片横切片×300

The cross section×300 of fourth joint leaf of Teifeng 18. Tokachinagaha and Dabamei in the plate 1. 4. 7.

图2. 5. 8 分别为铁丰 18. 十胜长叶 (Tokachinagaha) 和大白眉第 10 节位叶片横切片×300

The cross section×300 of tenth joint leaf of Teifeng 18. Tokachinagaha and Dabamei in the plate 2. 5. 8.

图3. 6. 9. 分别为铁丰18. 十胜长叶 (Tokachinagaha) 和大白眉第 14 节位叶片横切片×300

The cross section×300 of fourteenth joint leaf of Teifeng 18. Tokachinagaha and Dabamei in the plate 3. 6. 9.