

大豆光合生理生态的研究

第4报大豆不同节位叶片形态解剖的研究

徐克章 苗以农

(东北师范大学生物系)

提 要

哈79—9440、78—2和黑农8号三个大豆品种,在其个体发育中主茎共生16—17节叶片。初生叶和1—4节位的叶片较厚,单位叶面积栅栏细胞数目多;5—9节位的叶片较薄,单位叶面积栅栏细胞数目少;10—12节位的叶片厚度和单位叶面积栅栏细胞数目均显著增加;13节位以上的叶片厚度变薄,单位叶面积栅栏细胞数目减少。叶厚度与栅栏组织厚度呈高度相关。植株不同节位叶片的栅栏细胞层数也明不显同。三个大豆品种初生叶栅栏组织细胞为3层或4层;1—3节位的叶片和哈79—9440及78—2两品种,第11—12节位的叶片栅栏组织细胞为3层或部分地出现3层;其它节位叶片栅栏组织细胞均为2层。

前 言

自六十年代以来,段续川等较详细地研究小麦叶片结构和叶肉细胞形态表明,小麦叶片结构和细胞形态的变化与生长发育及光合功能变化有密切关系(1962, 1974)。Dornhoff等(1970)观察到大豆生育后期长成的叶片有较大的比叶重和较高的光合速率。Lugg等(1979)和苗以农等(1982)研究了大豆在生育不同时期成长叶片的比叶重。最近Lugg等(1980)和池田等(1981)分别报导了大豆品种Chipiwa第12节位叶片和宫城白目品种初生叶片栅栏细胞为3层。我们(1983)已报导了大豆叶片光合作用速率取决于叶厚度和单位叶面积栅栏细胞数目。为了进一步阐明大豆植株不同节位叶片解剖特征与功能的关系,两年来,我们对三个大豆品种叶片形态解剖的特征进行了较系统的观察。

材 料 与 方 法

哈79—9440、78—2和黑农8号三个生育期相同的大豆品种,分别于1981年和1982年4月30日种植在土壤肥力中等的东北师大校园试验田内,行距60厘米,株距30厘米。自初生叶开始,每隔一周左右按长成三出复叶的顺序取不同植株同一节位叶片3—5枚。

制片方法同前文（徐克章等，1983）。在显微镜下用测微尺测定横切片的叶厚度以及栅栏组织、海绵组织的厚度。每个叶制片测定 5—7 个部位取其平均值。平皮切片为连续切片，用于单位叶面积细胞的计数，每个叶制片测定 10—15 个视野取其平均值。

结 果

植株生育期间由下向上相继长成叶片的形态解剖特征并不是前一节位叶片的简单的

重复。不同节位叶片形态解剖特征有着明显差异。其主要表现在：

1. 叶片厚度、栅栏组织厚度和海绵组织厚度的变化：三个大豆品种初生叶和 1—4 节位的叶片较厚（图版 VII，图 1、5、9 和 2、6、10）。5—9 节位的叶片较薄（图版 VII，图 3、7、11）。10—12 节位的叶片厚度增加（图版 VII，图 4、8、12）。13 节位以上的叶片厚度又变薄（图 1）。在植株不同节位的叶片内部，栅栏组织厚度变化较大（哈 79—9440、78—2 和黑农 8 号的变异系数分别为 9.2%、11.8% 和 8%）。海绵组织厚度变化较小（变异系数分别为 7.5%、9% 和 7.8%）（图 2）。把图 1 和图 2 相比较可以看出，叶厚度和栅栏组织厚度的变化基本一致，叶厚度和栅栏组织厚度呈高度正相关（三个品种相关系数分别为 0.88**、0.96** 和 0.9**），而海绵组织厚度和叶厚度的关系并不密切（相关系数三个品种分别为 -0.02、

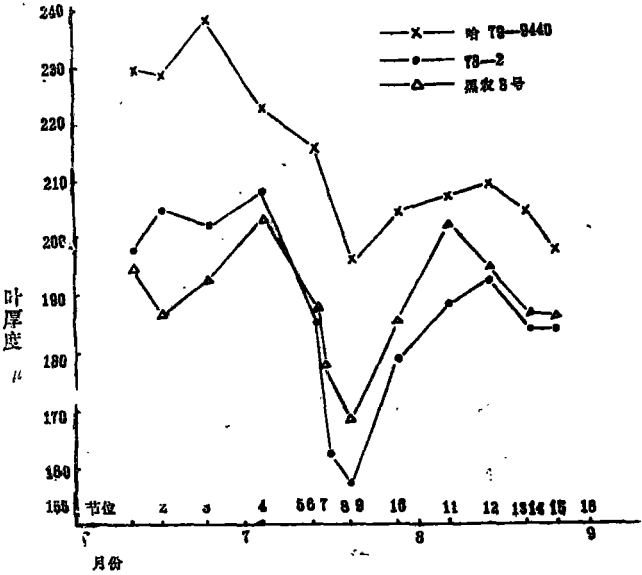


图 1 三个大豆品种植株不同节位叶片厚度的变化

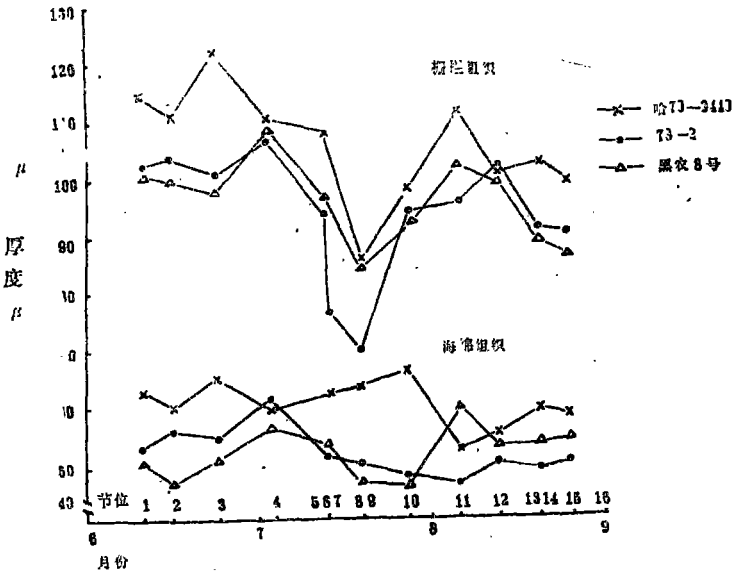


图 2 三个品种植株不同节位栅栏组织和海绵组织厚度的变化

0.56和10.69)。

2. 单位叶面积栅栏细胞数目和海绵细胞数目的变化:初生叶和1—4节位的叶片单位叶面积栅栏细胞数目多。5—9节位的叶片单位叶面积栅栏细胞数目少。10—12节位叶片单位面积栅栏细胞数目显著增加。13节以上的叶片单位叶面积栅栏细胞数目又有所下降(图3)。单位叶面积海绵细胞数目三个品种的平均值分别为3283、3214和3157/毫米²,不同节位间的变化幅度在2800—3600/毫米²之间,品种间和同一品种不同节位间没有发现显著差异

3. 栅栏细胞层数的变化:在两年期间,我们观察到三个大豆品种初生叶片栅栏组织细胞3层或4层(图版Ⅶ,图1、5、9);1—3节位的叶片为3层或部分出现3层(图版Ⅶ,图2、6、10);也发现哈79—9440和78—2两品种第11和12节位叶片栅栏组织细胞有3层(图版Ⅶ,图4、8,表1)。

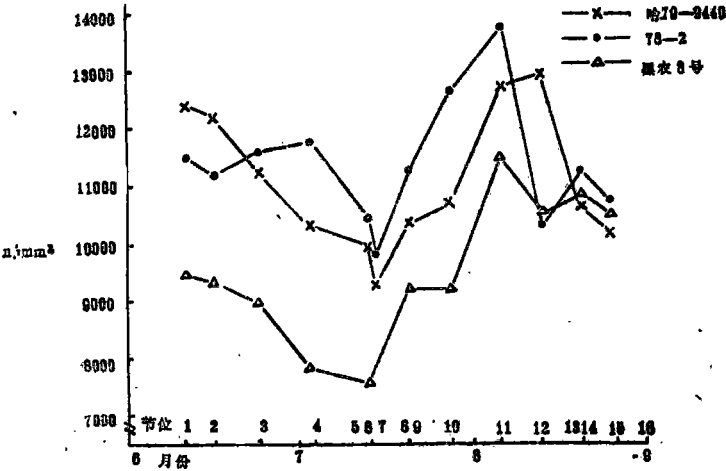


图3 三个大豆品种植株不同节位叶片栅栏细胞的变化

表1 三个大豆品种植株不同节位叶片栅栏细胞层数的变化

节位		初生叶	1—3	4—10	11—12	13—17
品种	1981	3	2—3	2	3	2
	1982	3—4	2—3	2	3	2
78—2	1981	3	2—3	2	3	2
	1982	3—4	2—3	2	3	2
黑农8号	1981	3	2—3	2	2	2
	1982	3	2—3	2	2	2

表2 三个品种叶厚度和栅栏细胞数目两年间的变化

节位		初生叶		2节		8节		11节	
品种	年度	叶厚度	栅栏细胞/毫米 ²	叶厚度	栅栏细胞/毫米 ²	叶厚度	栅栏细胞/毫米 ²	叶厚度	栅栏细胞/毫米 ²
	1981	218	12240	228	12138	196	9202	210	12929
哈79—9440	1982	233	13560	218	15154	203	10651	204	14028
	1981	186	12364	205	11276	157	10956	192	13935
782—2	1982	194	12858	193	13058	170	11743	187	12787
	1981	187	10762	186	9264	169	7814	201	11895
黑农8号	1982	214	12676	214	11767	178	7634	194	16331

4. 大豆叶片形态解剖特征两年间的变化：从表2可以看出1981和1982年两年间三个大豆品种植株不同节位叶片的形态解剖特征有相类似的变化趋势。品种间叶形态解剖特征的差异也具有相对的稳定性（表2）。

讨 论

Lugg等（1979）和苗以农等（1982）都分别报导了大豆比叶重有初花期高，盛花至结荚初期下降，鼓粒期又有增高的变化趋势。这与本文所观察到的植株生育期间相应的节位叶片厚度的变化基本一致（就早熟品种来说，初生叶、1—4节位的叶片相当于苗期和初花期，5—9节位叶片相当于盛花至结荚期，10—12节位叶片相当于鼓粒期，13节以上的叶片为鼓粒后期）。同时，我们也发现在植株生长发育的进程中各节位叶片栅栏组织厚度、单位叶面积栅栏细胞数目也发生明显的变化。这些可能也是影响大豆比叶重变化的主要因素之一。

一般认为，大豆叶片栅栏细胞为2层（Decker等，1960；Carlson，1973；Hicks，1978）。可是Lugg等（1980）发现Corsoy和Chipewa64两品种第12和13节位的叶片有3层栅栏细胞。池田等（1981）在官城白目品种的初生叶也观察到了3层栅栏细胞。我们不仅在主茎上部第11、12节位叶片观察到了3层栅栏细胞，而且在主茎下部1、2、3节位的叶片也观察到了3层栅栏细胞。同时，也发现初生叶栅栏细胞并非全为3层，也有4层的。

关于叶片形态解剖特征的变化与光合功能的关系，Dornhoff等（1970）曾观察到鼓粒期叶片光合作用速率较高，其比叶重也较大。我们也观察到（1983）大豆初花期和鼓粒期的光合作用速率较高，其叶片也厚，栅栏组织厚度、细胞数目及细胞层数均相应地增加。这说明生育期中不同节位叶片光合作用速率的变化与叶片形态解剖特征的变化有关。我们认为，进一步阐明不同节位叶片的解剖特征和生理功能及产量形成的关系，不仅在理论上而且在实践有着重要意义。

参 考 文 献

- 〔1〕 李明启：1983，介绍一篇国外论述植物生理学与农业科学关系的文章，植物生理学通讯1983（3）73—74
- 〔2〕 苗以农等：1982，大豆比叶重的变异性，大豆科学：1（1）：61—68
- 〔3〕 段续川等：1982，小麦叶片细胞的研究I，叶肉细胞形态的研究，植物学报，10（4）：285—291
- 〔4〕 段续川等：1974，小麦叶片细胞的研究，冬小麦个体发育过程中叶肉细胞及其它类型细胞结构变化的观察，植物学报，16（3）：254—265。
- 〔5〕 徐克章，苗以农：1983，大豆叶形态解剖特征与光合作用速率，大豆科学2（3）。
- 〔6〕 池田 et al：1982，3层的栅状細胞をもつ大豆の初生叶，Japan, Jour. Crop Sci 50(3) 409—410。
- 〔7〕 Carlson, J. B: 1973, Soybeans: Improvement, production, and uses, (ED). B. E. Caldwell, American Society of Agronomy, Inc, 62—63.
- 〔8〕 Decker, R. D, et al: 1960, The maturation of the trifoliate leaf Glycine max, Indiana Acad Sci proc, 70: 66—73.
- 〔9〕 Dornhoff, G. M, et al: 1970, Varietal differences in net photosynthesis of soybean leaves, Crop Sci, 10: 42—45.
- 〔10〕 Dornhoff, G. M. et al: 1976, Leaf morphology and anatomy in relation to CO_2 -exchange

- rate of soybean leaves, Crop Sci. 16: 377—381.
- [11] Hicks. D. R: 1978, Soybean Physiology, Agronomy and Utilization (Ed). A. G. Norman, Academic Press, 25—26.
- [12] Lugg. D. G. et al: 1979, A Survey of soybean cultivars for variability in specific leaf weight, Crop Sci. 19: 887—892.
- [13] Lugg. D. G. et al: 1980, Seasonal changes in Morphology and Anatomy of field-grown soybean leaves, Crop Sci. 20: 191—196.

A STUDY ON MORPHOLOGY AND ANATOMY OF SOYBEAN LEAVES WITH DIFFERENT LEAF POSITION

Xu Kezhang Miao Yinong

(Biology Department, Northeast Normal University)

Abstract

The main shoot of three cultivars of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.), Ha 79—9440, 78—2 and Heinong 8, develop 16—17 leaves. As a rule, the primary leaves and the 1—4th trifoliolate leaves have greater leaf thickness and more number of palisade cells per unit leaf area. The 5—9th leaves have thinner leaves and less number of palisade cells per unit leaf area. The leaf thickness and the number of palisade cells per unit leaf area of 10—12th leaves notably increased. Above 13th leaves, the leaf thickness and the number of palisade cells per unit leaf area decreased. The change in leaf thickness is highly correlated with the thickness of palisade tissue. The primary leaves of three cultivars of soybean formed three and four layers of palisade cells. The 1-3th leaves of three cultivars of soybean and 11—12th leaves of two cultivars of soybean, Ha 79—9440, 78—2, formed three layers of palisade cells.

