

蜈蚣草导管分子的观察

陈树思

(韩山师范学院生物系, 广东潮州 521041)

摘要: 对蜈蚣草(*Pteris vittata*)叶轴中导管分子进行了观察。结果表明, 其导管分子十分细长, 均具长、且十分倾斜的梯状穿孔板, 穿孔没有纹孔膜的残余, 与侧壁上的梯纹孔有着明显的差异。

关键词: 蜈蚣草; 导管分子; 形态结构

中图分类号: Q944.5

文献标识码: A

文章编号: 1000-470X(2005)02-0196-03

Study of Vessel Elements in *Pteris vittata*

CHEN Shu-Si

(Department of Biology, Hanshan Teachers College, Chaozhou, Guangdong 521041, China)

Abstract: The vessel elements in rachis of *Pteris vittata* are observed and studied in this paper. The result shows that all of the vessel elements are very long. The scalariform perforation plates which are very long and gradient are in the either of end wall of vessel elements, there are a lot of perforations without pit membrane in these plates. The scalariform perforation plate in the *P. vittata* differs greatly from the scalariform pitting in side wall in conformation and structure. It is discussed that the vessel elements and the scalariform perforation plate in *P. vittata*.

Key words: *Pteris vittata*; Vessel elements; Conformation and structure

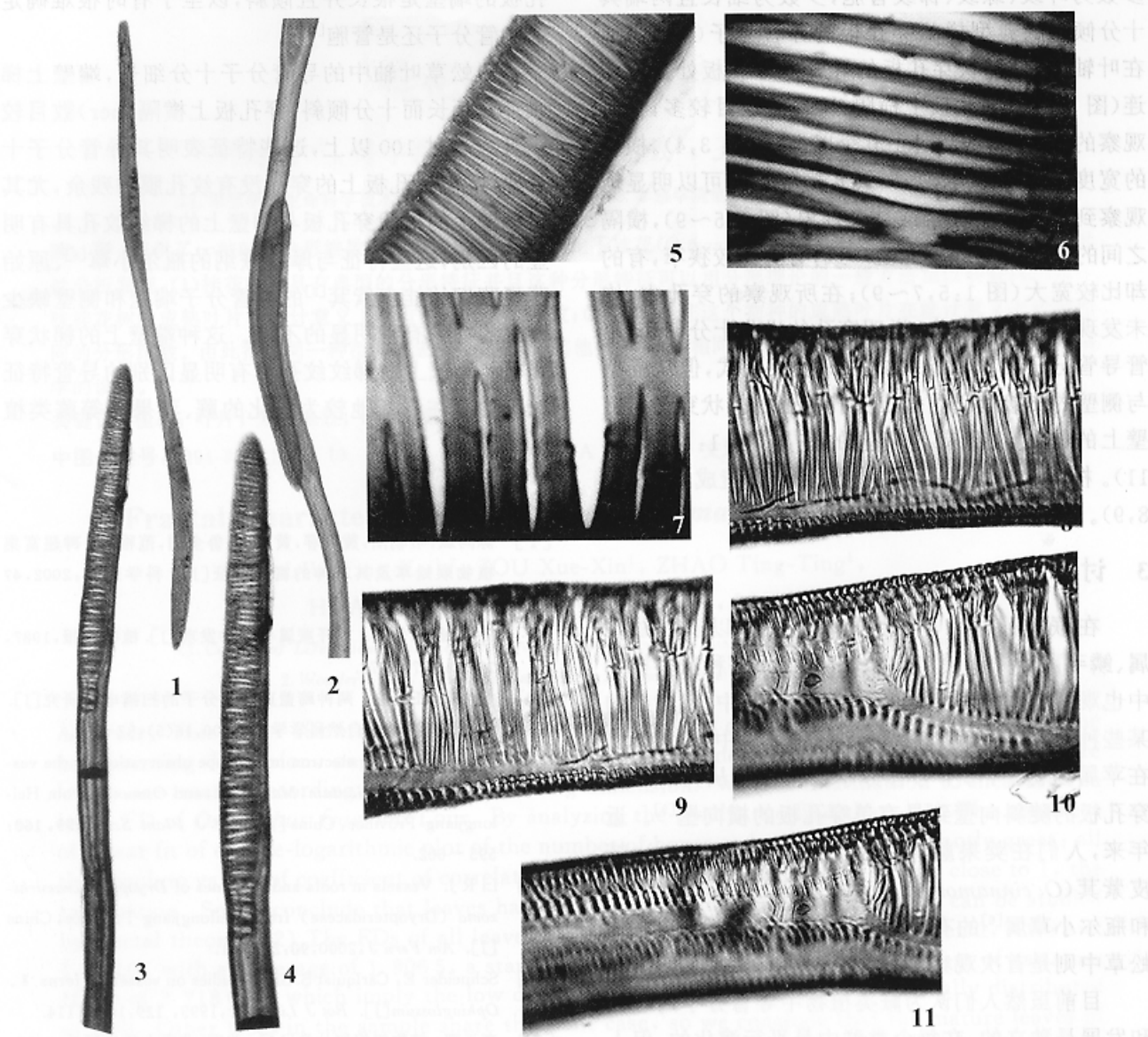
蜈蚣草(*Pteris vittata* L.)别名长叶甘草蕨, 为凤尾蕨科(Pteridaceae)凤尾蕨属(*Pteris*)草本植物, 是我国常见的药用植物和观赏植物, 也是碱性指示植物。近年来的研究表明, 蜈蚣草具有很强的砷超富集功能^[1], 为普通植物的二三十万倍。目前国内对蕨类植物导管分子的研究较少, 谷安根等^[2]曾对对开蕨属(*Phyllitis*)植物导管分子作过报道, 黄文琦等^[3]对2种蹄盖蕨(*Athyrium*)导管分子进行过扫描电镜的观察研究, 有人对黑龙江的铁线蕨属(*Adiantum*)、荚果蕨属(*Matteuccia*)、鳞毛蕨科(*Dryopteridaceae*)等有关植物的导管也开展过研究^[4,5]。在20世纪60年代, 国外也有人对蕨类植物的导管进行过观察, 如Bierhost、White、Duerden等曾分别对木贼属(*Equisetum*)、苹属(*Marsilea*)和卷柏属(*Selaginella*)的一些植物导管进行过研究^[2]。近年来Carlquist^[3]、Schneider等^[6]对蕨属(*Pteridium*)、紫萁科

(Osmundaceae)和瓶儿小草属(*Ophiglossum*)的一些植物导管进行了观察研究。笔者从解剖学的角度对蜈蚣草导管分子进行了观察研究, 为蜈蚣草的开发利用及进一步研究探讨蕨类植物导管分子特征提供基础资料。

1 材料和方法

实验用材料采自广东省潮州市西湖公园内葫芦山。取生长正常的蜈蚣草叶轴, 材料切成长1 cm、火柴棍粗细的小条, 用10%铬酸:10%硝酸=1:1的离析液离析^[7], 常温下离析48 h左右, 完全离析后材料移至50%的酒精溶液中保存。观察时材料从50%的酒精溶液中移至水中, 1%番红水溶液染色, 水封片。观察用显微镜为Olympus CH30型生物显微镜, 采用数码摄影显微镜拍摄(数码相机为Nikon Coolpix4500型, 显微镜为北京泰克XSZ-7G-D

型)。数码照片经 Adobe Photoshop 7.0 图像处理系统处理制版, hp Laserjet 1000 series 型打印机打印照片, 具体导管分子形态结构见图 1。管胞、导管分子测 100 个, 求长度和宽度平均值。



1~11. 均为导管; 3~9. 示梯状穿孔板; 10, 11. 示梯状穿孔板与侧壁上的梯纹孔。放大倍数为: 1, $\times 32$; 2, $\times 80$; 3, $\times 64$; 4, $\times 80$; 4 为 3 的放大; 5, 8, 9, 10, $\times 640$; 6, $\times 1\,280$; 7, $\times 2\,560$; 11, $\times 320$; 6 为 5 的放大, 10 为 11 的放大
1—11. Vessel element; 3—9. Showing the scalariform perforation plate; 10—11. Showing the scalariform perforation plate and the scalariform pitting in side wall. 1, $\times 32$; 2, $\times 80$; 3, $\times 64$; 4, $\times 80$; 4 is the blowup of 3; 5, 8, 9, 10, $\times 640$; 6, $\times 1\,280$; 7, $\times 2\,560$; 11, $\times 320$; 6 is the blowup of 5; 10 is the blowup of 11

图 1 蜈蚣草导管分子的形态结构
Fig. 1 The conformation and structure of vessel elements in *Pteris vittata*

2 观察结果

2.1 导管分子长度、宽度

在所观察的材料中, 导管分子在长度和宽度上变化极大(见表 1), 但平均长度仍短于管胞 $[(4\,378.65 \pm 150.46) \mu\text{m}]$, 平均宽度大于管胞 $[(36.41 \pm 1.13) \mu\text{m}]$ 。

表 1 蜈蚣草离析导管分子特征
Table 1 Comparison of the dispersed vessel elements of *P. vittata* L.

项目 Item	平均值 Mean	最大值 Max	最小值 Min	绝对标准 误差 S
导管分子长度(μm) Length of vessels	3 152.33	7 711.38	1 800.01	± 145.23
导管分子宽度(μm) Width of vessels	49.98	88.64	20.45	± 1.32

2.2 导管分子形态

在所观察的管状分子中,主要有两大类型。绝大多数为环纹、螺纹、梯纹管胞,少数为细长且两端具十分倾斜的典型梯状穿孔板的导管分子(图1:1)。在叶轴中,具梯状穿孔板的导管以穿孔板处首尾相连(图1:2)。穿孔板上横隔(bar)的数目较多,在所观察的材料中,均超过100个以上(图1:3,4)。横隔的宽度基本一致(图1:5~8),横隔之间可以明显地观察到有大量的联合或分叉现象(图1:5~9),横隔之间的穿孔宽度并不完全一致,有的比较狭窄,有的却比较宽大(图1:5,7~9);在所观察的穿孔中,均未发现纹孔膜的残余,说明穿孔的进化十分彻底。尽管导管分子侧壁纹孔样式为梯纹孔式,但从端壁与侧壁的交接处仍可看出穿孔板上的梯状穿孔与侧壁上的梯纹孔有着明显的差异(图1:3,4,10,11)。横隔上断裂的痕迹是制片的原因造成的(图1:8,9)。

3 讨论

在蕨类植物中,除对开蕨、蹄盖蕨以及铁线蕨属、鳞毛蕨科中有关植物外,人们在很多种蕨类植物中也观察到具有导管分子,如蕨属植物中、卷柏属的某些种中、木贼属和苹属的某些种的根中^[8],尤其是在苹属植物中,每个导管分子的端壁可从具有梯状穿孔板的陡斜向壁到具有单穿孔板的横向壁^[9]。近年来,人们在荚果蕨(*Matteuccia struthiopteris*)、桂皮紫萁(*O. cinnamomea* L. var. *asiatica* pernald)^[3]和瓶尔小草属^[6]的有关植物中均观察到导管。在蜈蚣草中则是首次观察到导管分子。

目前虽然人们认为蕨类植物中导管分子的起源和发展是独立的,在每个类群中是平行演化的,但人们也普遍认为维管植物的导管分子在系统发育上都是起源于管胞。导管分子演化开始的第一步是在每一个管胞状细胞斜的末端上存在的横向延长的具缘纹孔中丧失了隔膜,这些裂隙状的穿孔进一步进行演化,使导管分子形成了清晰的梯状穿孔板。在原始

的具梯状穿孔板的导管分子中,梯状穿孔板有时是很长的,可含有数百个穿孔。在这种情况下,具有穿孔板的端壁是很长并且倾斜,以至于有时很难确定是导管分子还是管胞^[8,9]。

蜈蚣草叶轴中的导管分子十分细长,端壁上梯状穿孔板长而十分倾斜,穿孔板上横隔(ber)数目较多且均超过100以上,这些特征表明其导管分子十分原始。但穿孔板上的穿孔没有纹孔膜的残余,尤其是端壁上的梯状穿孔板与侧壁上的梯纹孔具有明显的区别,这些特征与厚囊蕨纲的瓶尔小草^[6]、原始薄囊蕨纲的桂皮紫萁^[3]的导管分子端壁和侧壁缺少分化的特征有着明显的不同。这种端壁上的梯状穿孔板与侧壁上的梯纹孔具有明显区别的导管特征也普遍存在于其他较为进化的蕨、荚果蕨等蕨类植物中^[3]。

参考文献:

- [1] 陈同斌,韦朝阳,黄泽春,黄启飞,鲁全国,范稚莲. 神超富集植物蜈蚣草及其对神超的富集特征[J]. 科学通报,2002,47(3):207-210.
- [2] 谷安根,刘仪炯. 对开蕨属导管的发现[J]. 植物学报,1987,29(4):377-378.
- [3] 黄文琦,王好友. 两种蹄盖蕨导管分子的扫描电镜研究[J]. 哈尔滨师范大学自然科学学报,2000,16(5):82-87.
- [4] Li R J. Scanning electron microscope observation on the vessels of ferns, *Adiantum*, *Matteuccia*, and *Osmunda* from Heilongjiang Province, China [J]. *Int J Plant Sci*, 1999, 160: 595-602.
- [5] Li R J. Vessels in roots and rhizomes of *Dryopteris crassirhizoma* (Dryopteridaceae) from Heilongjiang Province, China [J]. *Am Fern J*, 2000, 90: 24-31.
- [6] Schneider E, Carlquist S. SEM studies on vessels in ferns I. *Ophioglossum* [J]. *Bot J Linn Soc*, 1999, 129: 105-114.
- [7] 李正理. 植物组织制片学[M]. 北京:北京大学出版社,1996. 91-92.
- [8] Fahn A 著. 植物解剖学[M]. 吴树明,刘德仪译. 天津:南开大学出版社,1990. 106-109.
- [9] 福斯特 A S,小吉福得 E M 著. 维管植物比较形态学[M]. 李正理,张新英,李荣放译. 北京:科学出版社,1983. 295-434.