

银桦次生木质部导管分子观察研究

陈树思¹, 唐为萍²

(1. 韩山师范学院生物系, 广东潮州 521041; 2. 韩山师范学院成教学院, 广东潮州 521041)

摘要: 对银桦(*Grevillea robusta*)次生木质部导管分子进行了观察研究。在银桦次生木质部导管分子中存在着许多不同的样式, 分别对其进行了描述, 并从导管分子个体发育与系统发育的角度进行了讨论。银桦导管分子中还存在着特殊的样式, 如具三个单穿孔的导管以及导管分子侧壁上存在明显的皱褶, 对其也分别进行了讨论。

关键词: 银桦; 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:** 1000-3142(2004)04-0380-03

Observation and study on the vessel elements of secondary xylem in *Grevillea robusta*

CHEN Shu-si¹, TANG Wei-ping²

(1. Department of Biology, Chaozhou 521041, China; 2. Adult Education School, Hanshan Teachers College, Chaozhou 521041, China)

Abstract: The vessel elements of secondary xylem in *Grevillea robusta* is observed and studied in this paper. The result shows that there are various patterns of vessel elements in *Grevillea robusta*. the ontogeny and phylogenesis of vessel elements in *Grevillea robusta* was discussed. Special patterns of vessel elements in *Grevillea robusta* were described and discussed, such as three simple perforation in one vessel element and the distinctness gauffer in the side wall of vessel elements in *Grevillea robusta*.

Key words: *Grevillea robusta*; vessel element; conformation and structure

银桦(*Grevillea robusta*)为山龙眼科银桦属常绿乔木, 高可达 10~25 m(中国科学院中国植物志编辑委员会, 1988)。原产于澳大利亚东部, 全世界热带、亚热带地区均有栽种, 我国普遍栽培的仅此一种。银桦既是速生用材树种, 又是城市绿化树种。经研究发现(连玉武等, 1999), 银桦对大气中 SO₂ 比较敏感, 因此也可作为指示植物。本文主要对银桦次生木质部导管分子进行了解剖学研究。

1 材料和方法

实验用材料采自广东省潮州市的笔架山。取材部位于树干胸径处(距地面 1.5 m 左右)之边材, 取

材树龄 10 a 以上。

材料切成长 1 cm, 火柴棍粗细的小条, 用铬酸(10%): 硝酸(10%)=1:1 的离析液离析(李正理, 1996), 经处理后用 50% 酒精保存。观察时, 从 50% 的酒精溶液降至水中, 番红染色, 水封片观察。观察用显微镜为 YMPUS CH30 型生物显微镜, 采用数码摄影显微镜拍摄(数码相机为 Nikon Coolpix 4500 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 型打印机打印图版照片, 放大倍数见图版中所示。

每类导管分子均测 100 个, 求平均值。依据

收稿日期: 2004-01-06 修订日期: 2004-03-26

作者简介: 陈树思(1963-), 男, 河南洛阳人, 硕士, 副教授, 主要从事植物学教学和植物形态解剖学研究工作。

Tippo(1954)的《描述双子叶植物木材所用鉴定特征表》中的术语来对导管进行描述。

2 观察结果

2.1 导管分子类型

在银桦茎次生木质部的离析材料中,观察到有多种类型的导管分子,大致可相对分为两大类,即小导管和大导管,而每一类又有许多样式。

2.1.1 小导管 在小导管的类群中,有如下几种样式。从尾(Tail)的有无来看,有的两端具粗大的尾(图版 I:1,4,5);有的尾粗大与侧壁成直线(图版 I:6);有的一端具粗短尾,一端无尾(图版 I:7,8,11)。从穿孔的样式来看,有的两端壁各具一单穿孔(图版 I:5,7);有的一端壁具两个单穿孔,另一端壁具一个单穿孔(图版 I:1,2,3;2,3为1的放大);有的两端壁各具一单穿孔,而侧壁中部也具一个单穿孔(图版 I:5,8);有的两个穿孔位于同一侧的侧壁两端(图版 I:9);有的两个穿孔位于两侧侧壁相对应的位置上(图版 I:10,11,同一导管的侧面观,高倍镜下用解剖针轻击盖玻片使其翻转拍摄而成);有的一端壁具一单穿孔,而另一端无穿孔(图版 II:12)。从导管的形状来看,有的为常规形状(图版 I:1,4);有的为怪异状(图版 I:5,7,9,11)。

表 1 银桦离析导管分子比较

Table 1 Comparison of the dispersed vessel elements of *Grevillea robusta*

类型 Type	导管分子 长度(μm) Length of vessels	导管分子 宽度(μm) Width of vessels	端壁角度 Top wall's angle
大导管 Big vessels	434.5	171.1	大于 50° 到水平 90°
小导管 Small vessels	519.8	66.0	15° 到 75° 不等

2.1.2 大导管 在大导管的类群中,也有如下几种样式。从尾的有无来看,有的两端具细短尾(图版 II:13,14,21);有的仅一端具尾(图版 II:15,16);有的两端均无尾(图版 II:17,18,19,20)。从穿孔的样式来看,大导管均为两端壁各具一大的单穿孔。从导管的形状来看,大导管均为常规形状,有的为较进化的“鼓形”导管(图版 II:13,14,15);有的则为长筒状导管(图版 II:17,18,19,20,21)。

2.2 导管分子长度、宽度、端壁角度

在所观察的材料中,导管分子平均长度为

454.8 μm ,平均宽度为 143.5 μm 。大、小导管类型情况有所不同(表 1)。

2.3 管间纹孔式

在所观察的材料中,大导管类型均为互列纹孔式,小导管类型绝大多数也为互列纹孔式,但少数小导管尚存在梯状一对列纹孔式(图版 I:1,5),对列—互列纹孔式(图版 II:12)等中间过渡类型。

3 讨论

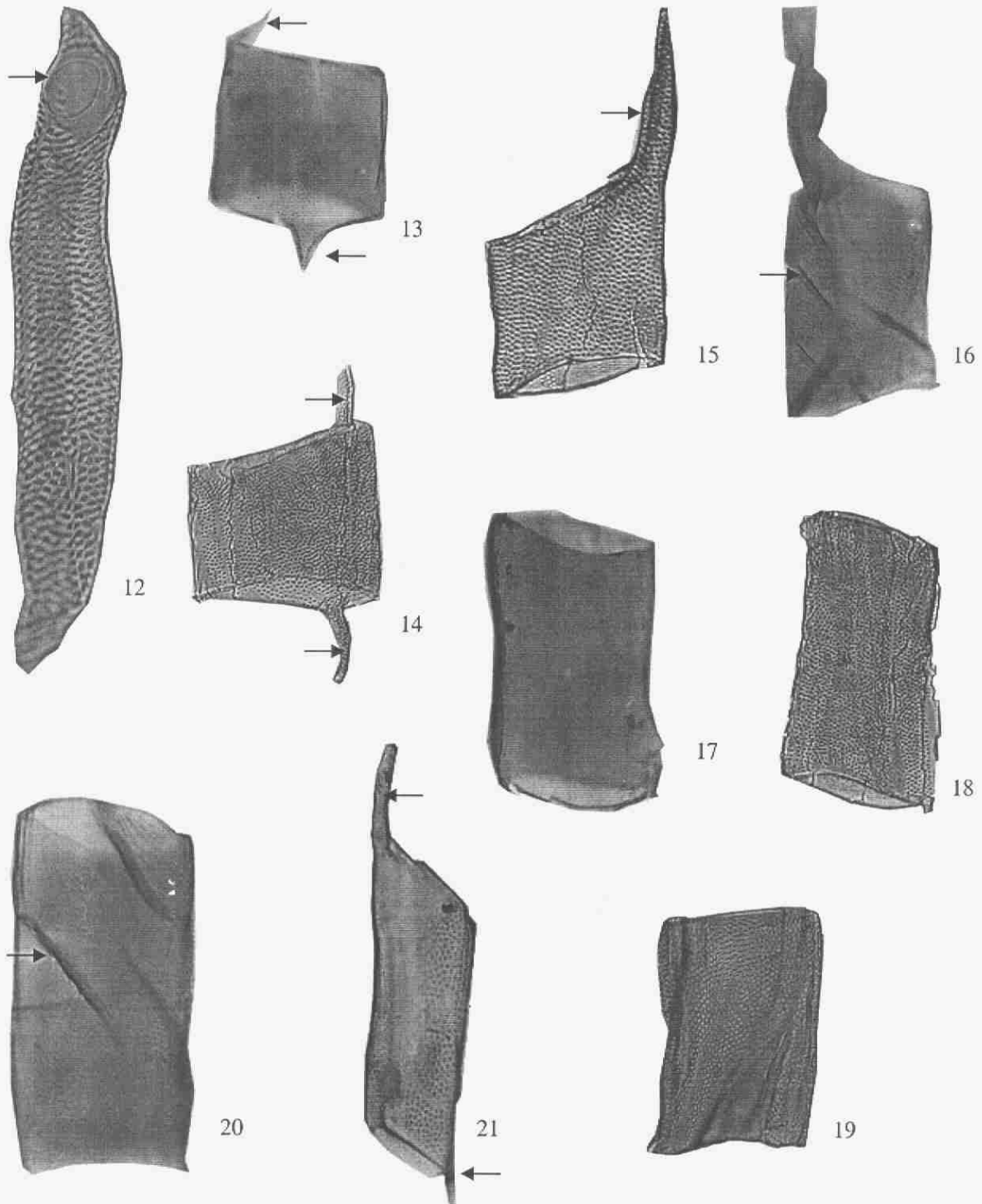
双子叶植物次生木质部导管分子演化趋势在许多文献中有着详尽的描述(俞诚鸿,1954;Fahn等,1990;Frost,1930;k.伊稍等,1973;A. S. 福斯特等,1983),本文不多加复述。

在银桦次生木质部的离析材料中所观察到的导管分子均为单穿孔,这点似乎说明其导管演化地位较高。但在不同样式的导管中,仍存在着不同程度的较原始的性状:如尾的存在,侧壁管间纹孔式尚有梯状一对列纹孔式、对列—互列纹孔式等中间过渡类型(图版 I:1,5;图版 II:12)以及较倾斜的端壁等。从总体上看,无论是导管分子的长度、宽度,还是端壁的斜度和导管分子的样式,大的导管处于较进化的地位,小的导管则较原始。由此说明,在系统进化中性状的进化不一定以相同的速度发生,这不仅表现在不同植物的相同器官上,同种植物的不同器官上,甚至还表现在同种植物的同一组织的组成分子上。

木质部管状分子是由维管形成层纺锤状原始细胞及其衍生细胞发育而来的。大量的实验研究证明(樊汝汶等,1999),纺锤状原始细胞及其衍生细胞在分化发育为管状分子时必然受到某些因素的制约。在单个细胞附近或(和)细胞内的内环境决定了其分化和发育,而这一内环境主要是由不同量和不同比例的植物激素组成,如脱落酸对导管的分化起抑制作用;导管的直径与生长素成反比;钙离子和全钙蛋白质(Calcium-binding protein)在控制导管分子分化时起着重要的调节作用等等。另一方面,季节性的外在因素如阳光、水分、养分及温度等会大大修饰组织水平的木质部表型,如蔗糖的浓度随季节发生变化,可影响木质部细胞的分化;淀粉储量的消长与形成层的活动周期有很强的相关性。因此,银桦次生木质部管状分子的分化和形成过程中,必然也受到这些因子的影响和制约,故出现了不同样式的导

陈树思, 等:
CHEN Shu-si, *et al.* :

图版 II
Plate II



12, 19: $\times 640$; 其余均为 $\times 160$ 。12: 仅一端具单穿孔; 13, 14, 21: 两端具短尾;
15, 16: 一端具尾; 17, 18, 19, 20: 无尾; 16, 20: 侧壁上的皱褶。
12, 19: $\times 640$; The others $\times 160$. 12: Only one simple perforation in one vessel element; 13, 14, 21: Short tail in the either of top wall; 15, 16: Only one tail in vessel element; 17, 18, 19, 20: No tail; 16, 20: The distinctness gauffer in the side wall of vessel element.