

接骨木茎的木材解剖学研究

朱俊义^{1,2}, 陆静梅^{2*}, 肖智¹

(1. 通化师范学院生物系, 通化 134002; 2. 东北师范大学生命科学学院, 长春 130024)

摘要: 接骨木(*Sambucus williamsii*)茎次生木质部由导管分子、分隔木纤维、纤维管胞及维管管胞等组成。其为环孔材。射线属异形Ⅰ射线。导管分子的穿孔板为单穿孔板, 根据穿孔板的位置、数量, 导管分子具有5种形态, 即: 一端只有1个单穿孔板, 另一端为螺纹增厚; 一端具2个单穿孔板, 另一端为螺纹增厚; 两端各具1个单穿孔板, 且侧壁具螺纹增厚; 两端各具1个单穿孔板, 且侧壁具孔纹增厚; 具3个单穿孔板的导管分子, 其中2个穿孔位于一端, 1个穿孔位于另一端, 具孔纹增厚。

关键词: 接骨木; 环孔材; 单穿孔板; 异形Ⅰ射线

中图分类号: Q944.5

文献标识码: A

文章编号: 1000-470X(2004)06-0561-04

The Wood Anatomy Study on Stem of *Sambucus williamsii*

ZHU Jun-Yi^{1,2}, LU Jing-Mei^{2*}, XIAO Zhi¹

(1. Department of Biology, Tonghua Teachers College, Tonghua, Jilin 134002, China;

2. School of Life Science, Northeast Normal University, Changchun 130024, China)

Abstract: The study on the stem secondary xylem of *Sambucus williamsii*, reveals there are vessel elements, fibretracheid, septate fibres and wood fibre in it. The wood belongs to ring porous wood. The ray is heterogeneous ray Ⅰ. The perforation plate is simple perforation. There are 5 types vessel elements with different location and number of simple perforation on vessel element wall; only one end has a simple perforation plate and the other end has helical thickening; only one end has two simple perforations plates and the other end has helical thickening; each end has a simple type, with helical thickening on the wall; each end has a simple type, with reticular thickening on the wall; there are 3 simple perforation plates, and one end has two simple types and the other end has one simple type, with reticular thickening.

Key words: *Sambucus williamsii*; Ring porous wood; Simple perforation plate; Heterogeneous ray Ⅰ

接骨木(*Sambucus williamsii*)为忍冬科(Capri-foliaceae)接骨木属植物^[1]。灌木或小乔木, 高达6 m左右; 树皮灰褐色, 茎有纵条棱, 有皮孔, 髓特别发达; 叶为奇数羽状复叶, 对生; 圆锥花序顶生, 花小, 白色或淡黄色, 核果。多分布于我国东北、华北地区, 是很好的绿化树种, 但对其进行木材解剖学的研究目前尚无报道。

1 材料与方法

1.1 取材

实验所用接骨木(*Sambucus williamsii*)取于吉

林省集安老岭, 海拔800 m, 在树高1 m处取材, 其树龄为8年以上。

1.2 实验方法

1.2.1 三切面材料处理 将实验材料切成小块, 进行水煮, 置于软化剂中, 软化10 d左右, 洗掉软化剂后即可进行切片。软化剂为无水乙醇和甘油(丙三醇)等体积混合液。

1.2.2 离析材料处理 将木材切成细条, 置离析液中处理, 见细胞分离, 即可洗掉离析液, 进行显微镜观察、测量和摄影。离析液为10%铬酸和10%硝酸等体积混合而成。导管分子长度、宽度的测量采用测微

收稿日期: 2004-01-05, 修回日期: 2004-08-26。

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30070460)。

作者简介: 朱俊义(1966—), 男, 教授, 博士研究生, 从事结构植物学研究。

* 通讯作者 (E-mail: jingmlu@163.com)。

尺,对不同类型导管分子分别取20个进行测量,取平均值,即导管分子的一般长度和宽度。摄影用日本Olympus系统生物显微镜,照片放大倍数计算方法为:物镜放大倍数 \times 摄影目镜放大倍数 \times 照片面积/底片实际面积。导管穿孔板倾角余弦值计算方法: $\cos \alpha = \text{导管分子直径} / \text{穿孔板斜面长}$ 。

2 实验结果

2.1 横切面

生长轮明显,早材导管分子管腔较大,直径一般为48 μm ,晚材较小,直径一般为25 μm ,其横切面近圆形,有单管孔和2~4个导管密集成的径向复管孔或管孔团,因此接骨木属环孔材。其每平方毫米导管数约为532个。单列射线少,多列射线较多,宽一般为2~3个细胞,射线遇导管稍弯曲,射线在年轮

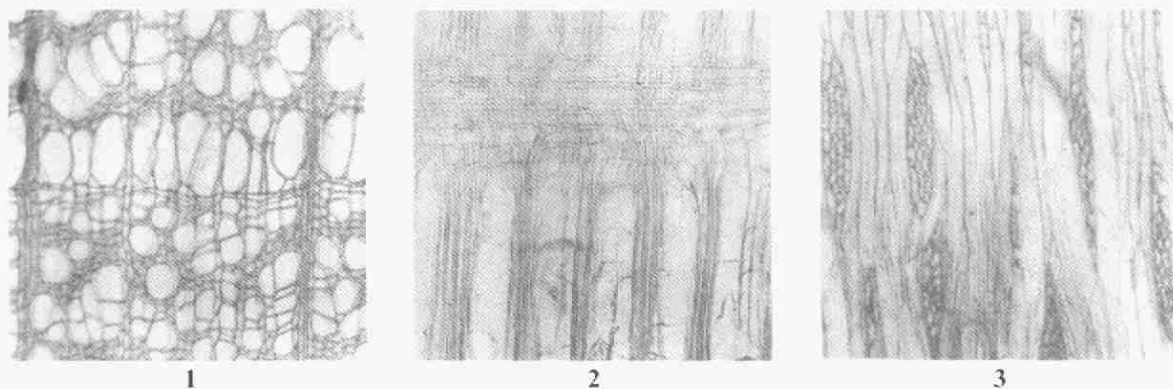
线处稍加宽。根据IAWA1957年对木薄壁组织的分类,其轴向薄壁组织为带状离管薄壁组织^[2](图1:1)。

2.2 径向切面

射线由直立细胞、横卧细胞组成,横卧细胞一般为5~13层,直立细胞在射线上下侧各有1~2层。可见导管分子穿孔板为单穿孔板(图1:2)。

2.3 弦向切面

单列射线少,宽一般为8 μm ,高一般为4~5个细胞,一般为50 μm ,细胞均是直立形。多列射线较多,多列部宽一般为2~5个细胞,一般为40 μm ,高一般为5~15个细胞,一般为150 μm ,其中射线两端有1~2个直立细胞组成单列翼。根据Kribs 1950年木射线分类法,其为异形I射线^[3](图1:3)。



1. 接骨木茎次生木质部横切,示早材、晚材;2. 接骨木茎次生木质部径向切,示异形射线;3. 接骨木茎次生木质部弦向切,示纺锤形射线。放大倍数均为400 \times

1. Transverse section of the stem secondary xylem of *Sambucus williamsii*, showing early wood and late wood; 2. Radial longitudinal section of the stem secondary xylem of *S. williamsii*, showing heterogeneous ray; 3. Tangential longitudinal section of the stem secondary xylem of *S. williamsii*, showing spindle form ray. Magnification, all 400 \times

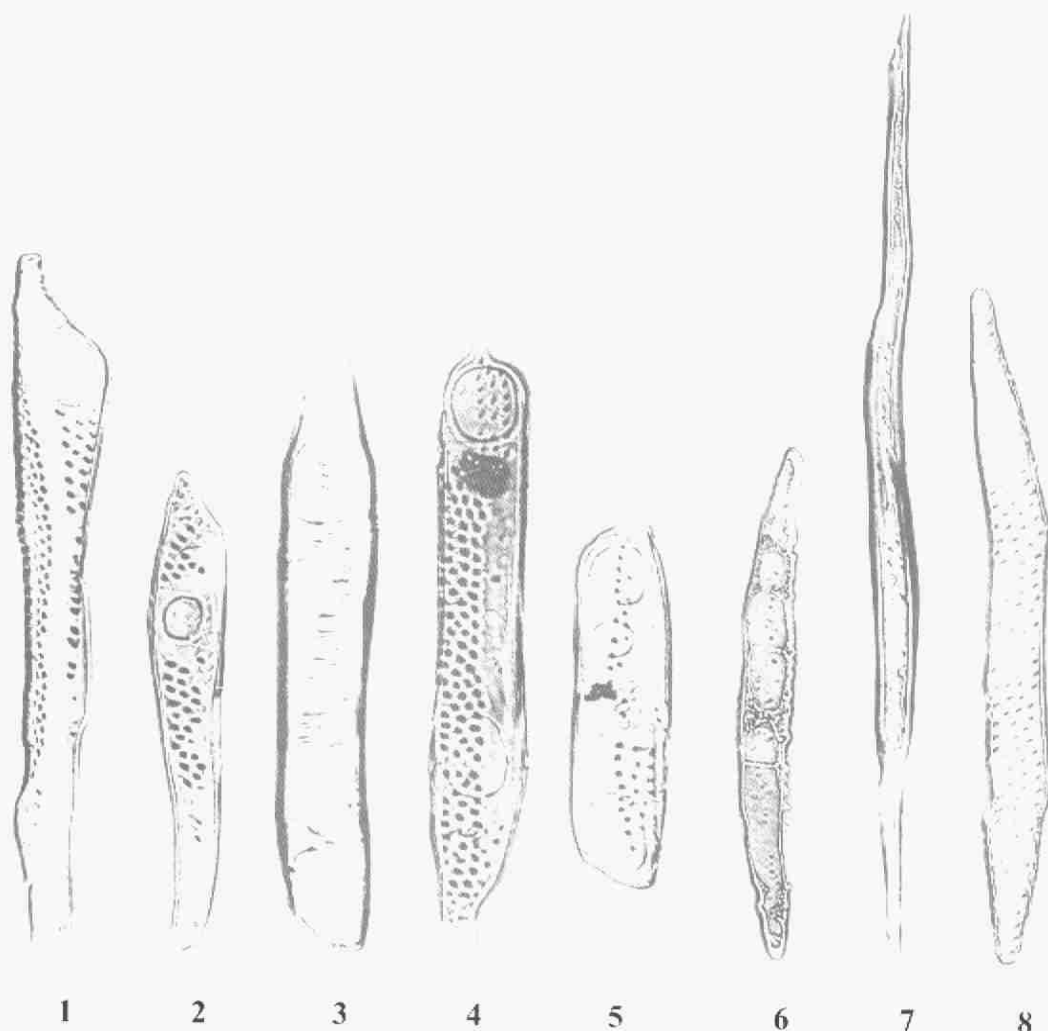
图1 接骨木茎次生木质部三切面

Fig. 1 Three sections of the stem secondary xylem of *Sambucus williamsii*

2.4 离析材料

观察接骨木茎次生木质部离析材料发现,其导管分子穿孔板为单穿孔板,单穿孔板的穿孔为圆形,倾角一般为49°48'。导管分子长度一般为357 μm ,宽一般为48 μm ,有明显的孔纹增厚或螺纹增厚。根据穿孔板在导管分子上的位置、数量,接骨木中导管分子有5种形态,即仅有一端有1个单穿孔板,另一端为螺纹增厚的导管分子(图2:1);一端有2个单穿孔板,另一端为螺纹增厚的导管分子(图2:2);两端各有1个单穿孔板的导管分子,且细胞壁螺纹增厚(图2:3);两端各有1个单穿孔板的导管分子,且细胞壁孔纹增厚,其数量最多(图2:4);一端有2个

单穿孔板,另一端有1个单穿孔板的导管分子,且细胞壁孔纹增厚(图2:5)。导管分子管间纹孔式为互列式。另外在离析材料中还有分隔木纤维(图2:6)、纤维管胞(图2:7)、维管管胞(图2:8)等组成细胞。分隔木纤维在离析材料中数量较多,长一般为310 μm ,宽一般为20 μm ,在细胞腔内可见薄的横壁,这些横壁仅伸展至次生壁的内表面,将纤维隔成多个小室,可见其中有活的原生质体。纤维管胞长一般为560 μm ,宽一般为15 μm ,其壁厚,内壁光滑,细胞腔小,端尖,具有裂隙状纹孔内口。维管管胞长一般为350 μm ,宽一般为45 μm ,细胞壁具螺纹增厚,具缘纹孔互列排列。



1. 接骨木茎次生木质部离析材料, 示只有一端有1个单穿孔板, 另一端具螺旋增厚的导管分子; 2. 接骨木茎次生木质部离析材料, 示一端具有2个单穿孔板, 另一端具螺旋增厚的导管分子; 3. 接骨木茎次生木质部离析材料, 示两端各有1个单穿孔板的导管分子, 并且壁上具孔纹增厚; 4. 接骨木茎次生木质部离析材料, 示两端各具1个单穿孔板的导管分子, 并且壁上具孔纹增厚; 5. 接骨木茎次生木质部离析材料, 示具3个穿孔板的导管分子; 6. 接骨木茎次生木质部离析材料, 示分隔木纤维; 7. 接骨木茎次生木质部离析材料, 示纤维管胞; 8. 接骨木茎次生木质部离析材料, 示维管管胞。放大倍数均为400×

1. Dispersed material of the stem secondary xylem of *Sambucus williamsii*, showing the vessel element of only one end has a simple perforation plate and the other end has helical thickening; 2. Dispersed material of the stem secondary xylem of *S. williamsii*, showing the vessel element of one end has two simple perforation plates and the other end has helical thickening; 3. Dispersed material of the stem secondary xylem of *S. williamsii*, showing the vessel element of each end has a simple perforation plate and its wall has helical thickening; 4. Dispersed material of the stem secondary xylem of *S. williamsii*, showing the vessel element of each end has a simple perforation plate and its wall has reticular thickening; 5. Dispersed material of the stem secondary xylem of *S. williamsii*, showing the vessel element of three simple perforation plates; 6. Dispersed material of the stem secondary xylem of *S. williamsii*, showing septate fibres; 7. Dispersed material of the stem secondary xylem of *S. williamsii*, showing fibre tracheid; 8. Dispersed material of the stem secondary xylem of *S. williamsii*, showing vascular tracheid. Magnification, all 400×

图2 接骨木茎次生木质部离析材料

Fig. 2 Dispersed material of the stem secondary xylem of *Sambucus williamsii*

3 讨论

穿孔板是相邻的两个导管分子端部相互合生的部分, 其类型有单穿孔板、梯状穿孔板、网状穿孔板、麻黄式穿孔板、买麻藤式穿孔板^[4]。植物体在逐步进

化的过程中, 其系统中组织或结构均有一定的演化过程。Thompson 认为被子植物导管分子的单穿孔板是由梯状穿孔板的横沟消失而演化成的^[4], 因此, 单穿孔板为较进化者。在接骨木次生木质部离析材料中发现其导管分子的穿孔板全部是单穿孔板, 又

因其茎横切中管孔大多数是管孔团,而管孔团又是较进化者,由此可证明接骨木是一种结构进化的树种。并且通过其茎横切观察发现接骨木属环孔材,木材中环孔材是最进化者,环孔材大多数分布于季节性变化强的地区^[2],而接骨木恰好是多分布东北、华北地区,受北方季节明显变化影响形成层活动,形成了带状排列的管腔较大的早材和管腔较小的晚材,从而证明了生物体的结构是与环境相适应的。

在接骨木茎次生木质部离析材料中,发现其导管分子穿孔板为单穿孔板,根据穿孔板在导管分子上的位置、数量,接骨木中导管分子有5种形态,也就是说在接骨木中同时具有1个、2个、3个穿孔板的导管分子。在同一种植物中同时具有1个、2个、3个穿孔板的导管分子的现象,笔者在东北刺人参^[5]、灯台树^[6]、花楸^[7]等植物中也都发现报道过,这种结构特点说明植物导管分子穿孔板的演化,其类型不仅有一定的演化规律,就穿孔板的数量、位置也应有一定的演化规律,穿孔板数量少应是原始的,数量多应是进化的,穿孔板位于导管分子中央是原始的,位于两端应是进化的。在接骨木个体发育中,重演了系统发育过程中导管分子穿孔板数量和位置的演化过程。

在离析材料中,还有分隔木纤维、纤维管胞、维管管胞等组成分子,管胞不仅具有输导作用,还具有

支持作用,在其演化过程中,一方面向起输导作用的导管分子演化,另一方面向起支持作用的纤维演化^[8],所以在接骨木中,各种纤维和管胞的出现也说明了这种演化的存在过程,为研究纤维和管胞的演化过程提供了依据。

参考文献:

- [1] 傅沛云. 东北植物检索表[M]. 北京:科学出版社, 1995. 623.
- [2] 谷安根,陆静梅,王立军. 维管植物演化形态学[M]. 长春:吉林科学技术出版社,1993:12-14,96-99, 107.
- [3] 陈永喆,李正理. 毛茛科植物导管穿孔板结构的比较观察[J]. 植物学报,1990,32(4):245-251.
- [4] Thompson W P. Independent evolution of vessels in *Gnetales* and angiosperms[J]. *Bot Gaz*, 1918. 65: 83-90.
- [5] 朱俊义,周成武,张常钟,陆静梅. 东北刺人参导管分子穿孔板的类型及演化[J]. 武汉植物学研究,2001, 19(5):437-439.
- [6] 朱俊义. 灯台树导管分子穿孔板的类型[J]. 武汉植物学研究,2002,20(3):188-190.
- [7] 朱俊义. 花楸导管分子穿孔板的类型及演化[J]. 植物研究,2002,22(3):285-287.
- [8] 陆时万,徐祥生,沈敏健. 植物学(上册)[M]. 北京:高等教育出版社,1982. 58.