

文章编号: 1000-3142(2000)02-0149-04

枫香亚科植物茎初生结构中树脂道发生发育的研究

陆祖军, 王永繁[✓], 徐华松

(广西师范大学生物系, 广西桂林 541004)

Q949.751.4

Q945.41

摘要: 经研究表明枫香亚科植物(苏合香 *Liquidambar orientalis*, 阿丁枫 *Altingia chinensis*, 枫香 *Liquidambar formosana*) 茎的初生结构中树脂道的发生方式均为裂生型。树脂道的发育经历:(1) 原始细胞分裂阶段;(2) 胞间道发生阶段;(3) 胞间道扩张阶段;(4) 树脂道成熟阶段;(5) 树脂道老化阶段。枫香亚科与壳菜果亚科相比, 两亚科树脂道自然发生阶段相同, 但发生方式有别, 分布区域有异同点。

关键词: 枫香亚科; 树脂道; 发生; 发育; 茎; 初生结构

中图分类号: Q945.41 **文献标识码:** A

Origin and development of the resin canals in the stem of Liquidambaroideae

LU Zu-jun, WANG Yong-fan, XU Hua-song

(Biology Department of Guangxi Normal University, Guilin 541004, China)

Abstract: Anatomic studies on the species of *Liquidambar orientalis*, *L. formosana* and *Altingia chinensis* show that the resin canals in the primary structure of the stem originate by schizogenous way; the development process goes through the following phases: (1) Mitosis of the primordial cells; (2) formation of the secretory canal; (3) enlarging of the secretory canal; (4) maturation canal; (5) secretory function lost phase. These features made Liquidambaroideae obviously different from Mytilaroideae which also formed secretory canals naturally during its primary growth but by the schizolysigenous way and distinguished from the other subfamilies which did not formate resin canals through their whole growth cycle. But the distributive zone of the resin canals in the *Ostrearia* of Mytilaroideae is the same as in the Liquidambaroideae — pith in spite of the *Mytilaroideae laosensis* being in the cortex, so evidences here are not completely favour to axologists who separated Liquidambaroideae from Hamelideaceae to set up Altingiaceae.

Key words: Liquidambaroideae; resin canal; origin; development

枫香亚科植物分泌的树脂预防和治疗心脑血管的显著效果, 近年来被医药界广泛重视, 以枫香树脂替代进口的苏合香树脂的药理学研究已经取得进展¹⁻²。为此, 开展国产枫香亚科植

收稿日期: 1999-01-05

作者简介: 陆祖军 (1963-), 壮族, 硕士, 讲师。

物资源的研究具有重要意义。关于该亚科的分泌道已有报道^[3], 本文对其 2 属的 3 种的茎分泌道发生发育作一系统报道。

1 材料和方法

苏合香, 阿丁枫采自中国科学院华南植物研究所植物园, 枫香由中山大学校园内取得。切取茎顶端并分割成 1 mm^2 小块, 立即以 6% 戊二醛溶液固定 12 h (0.2 mol/L 二甲砷酸盐缓冲液配制); 以缓冲液冲洗, 再用 1% 锇酸 $4\text{ }^\circ\text{C}$ 下固定 12 h; 蒸馏水冲洗后酒精系列脱水, 丙酮过度, spurr 树脂包埋, 旋转切片机切片, 厚度 $1\sim 2\ \mu\text{m}$ 。每隔 50 片选取一片用中性树胶封片, Olympus 研究显微镜观察、摄影。

2 枫香亚科植物树脂道的结构、分布、发生和发育过程

2.1 枫香茎内树脂道的结构和分布

从茎内横切面观察, 成熟的树脂道是一近圆形的胞间道, 上皮细胞 1 层, 细胞呈近方形, 原生质浓厚, 细胞核大。其外侧为 1~3 层扁长方形的鞘细胞层 (图版 I: 6)。在茎的初生结构中, 树脂道分布于髓部周边, 环状排列, 一般为 12 个, 而皮层中缺乏, 每个树脂道正对一初生维管束, 从初生维管系统分出的叶迹经皮层进入叶子时, 该维管束内侧的树脂道也二叉分枝, 其一与叶迹进入叶子, 另一仍保留在髓部中。

从茎纵切面观察, 上皮细胞呈长条形。髓部中的树脂道只有轴向分布, 其延伸方向与长轴相平行, 树脂道之间缺乏连接。

在自然生长的情况下, 枫香树的形成层的分裂活动不产生树脂道, 只有在外界条件刺激时, 如创伤、桑寄生的侵害, 创伤加化学药物处理, 形成层产生的幼嫩木质部细胞分化形成分泌树脂的细胞, 最终形成树脂道存留于当年生的边材部分, 一旦刺激作用停止, 形成层恢复正常的分裂活动, 向内分化出木质部, 向外分化形成韧皮部。

苏合香、阿丁枫树脂道的结构和分布与枫香的相同 (图片略)。

2.2 枫香茎内树脂道的发生发育过程

根据不同时段的特点, 枫香茎内树脂道的发生发育过程可划分为 5 个阶段。

2.2.1 原始细胞分裂阶段 从茎端纵切面观察, 枫香茎的生长点由原套和原体组成。原套为二层细胞, 外层和内层的细胞叠生排列, 细胞呈柱状形, 细胞质浓厚, 着色深、核大。原体位于原套内方, 细胞呈多角形, 排列不规则, 染色深、质浓厚、核大, 体积比原套细胞小。原体细胞错落排列组成直径约为 $80\ \mu\text{m}$ 的园形区, 园区外围, 细胞近方形, 体积略大于原体细胞, 核相对小, 可以认为此圈细胞是原生分生组织和初生分生组织的过渡区。过渡区轴向下侧, 细胞液泡化, 体积迅速增大, 发育成矩园形的髓部细胞; 过渡区两侧, 细胞由近方形变成长方形; 在距顶端 $140\ \mu\text{m}$ 处, 原体细胞中分化出原形成层 (图版 I: 1)。原形成层由 5~1 列细胞组成, 细胞呈长方体状, 具浓厚的原生质, 核大。此区段内的髓细胞呈矩园形, 长约 $4\ \mu\text{m}$, 宽约 $3\ \mu\text{m}$, 原生质较原形成层的稀薄, 核相对小。

由茎端连续横切片, 在距顶端 $140\sim 160\ \mu\text{m}$, 茎内开始分化出原形成层和基本分生组织, 原形成层的细胞较小, 直径 $6\ \mu\text{m}$ 左右, 原生质浓厚、着色深, 成束出现于基本分生组织中。约在 $170\ \mu\text{m}$ 处, 每个初生维管束内侧的基本组织中, 各出现一个由 4~8 个细胞组成的原始细胞团, 细胞排列成同心园, 呈不规则多角形, 直径约 $10\ \mu\text{m}$, 体积与原形成层的相当, 但小

于基本组织, 细胞核大、质浓 (图版 1: 2)。从连续横切片上观察, 这些细胞与髓部细胞来源相同, 它是植物树脂道的原始细胞。此细胞经过多向分裂, 形成一团同心圆排列的莲座状细胞团, 外围细胞形成鞘细胞。

2.2.2 胞间道发生阶段 原始细胞继续分裂, 使莲座状细胞团的细胞数目更多, 团的体积更大。在距顶端约 200 μm 处, 团中央的两个细胞之间的中胶层膨胀、溶解, 形成缝状间隙沿细胞壁各向扩张, 形成由 4~6 上皮细胞围成的空腔。这一阶段非常短, 一旦出现胞间隙, 空腔便迅速形成 (图版 1: 3)。

2.2.3 胞间道扩大阶段 原始细胞团的中胶层继续溶解, 腔隙沿细胞壁各向延伸, 形成直径达 20~40 μm 的空腔, 此时, 腔道周的未成熟的上皮细胞外的 1~2 层发育成鞘细胞。以后随腔道的进一步扩大, 一些相邻的上皮细胞之间的径向壁开裂, 外围的鞘细胞沿此处插入而成为上皮细胞, 同时上皮细胞切向延长从而使腔道扩大。上皮细胞的切向生长及上皮细胞间的裂开是腔道扩大主要原因, 鞘细胞的插入对腔道的扩大起着次要的作用。当树脂道由 7~8 个上皮细胞组成时, 树脂道的横切面呈椭圆形, 其长轴 80~140 μm , 此时上皮细胞体积增大, 细胞核仍明显, 原生质很浓厚, 当上皮细胞数达 12 个时, 树脂道达到成熟阶段 (图版 1: 4)。

2.2.4 成熟树脂道阶段 树脂道在成熟阶段其上皮细胞径向柱形, 原生质浓厚, 是植物向外泌脂的主要时期 (图版 1: 5)。

2.2.5 树脂道的上皮细胞木化或解体阶段 当次生木质部不断增大时, 大多数树脂道形状和大小变化不大, 但多数树脂道的上皮细胞的细胞壁木质化, 丧失分泌树脂的功能, 而小部分树脂道的上皮细胞则解体, 具由木质化的鞘细胞围着空腔 (图版 1: 6、7)。

苏合香、阿丁枫树脂道发育过程与枫香的相同 (图片略)。

3 讨 论

金缕梅科中具树脂道的两个亚科——枫香亚科和壳菜果亚科, 在植物的营养生长阶段, 两亚科树脂道自发形成的时段是相同的, 均于初生生长阶段^[4]。在树脂道的分布上, 2 个亚科有异同点: 如壳菜果亚科的 *Ostrearia* 的树脂道与枫香亚科植物的一样, 都是髓分布^[3]; 但壳菜果 (*Mytilaria laeensis*) 却是皮层分布^[4]。

枫香亚科与具有树脂道的其它科植物如漆树科、松科相比, 后者的初生和次生生长阶段植物均能自发生成树脂道^[5~8], 而前者仅能于初生生长阶段自发形成; 后者的树脂道有纵向和横向的, 而前者仅有纵向树脂道。枫香亚科植物的次生结构树脂道由受创伤刺激的次生木质部最幼嫩部分组织分化形成^[9]。因此, 进一步揭示枫香亚科植物次生生长阶段树脂道的发育规律及泌脂机制, 将对生产的指导有更重大意义。

参考文献:

- [1] 李 蓓, 郭济贤. 枫香树二属香树脂类生药——苏合香与枫香的研究概况 [J]. 天然产物研究与开发, 1995, 7 (3): 53~59
- [2] 黄泰康. 常用中药成分与药理手册 [M]. 北京: 医药科技出版社, 1994
- [3] Metcalfe Chak. Anatomy of the Dicotyledons [M]. 1957. 1: 587~593
- [4] 陆祖军, 徐华松, 朱念德. 壳菜果植物树脂道的发生、发育及分布的研究 [J]. 广西植物, 1998, 18 (4): 331~334

- [5] 吴 鸿, 胡正海, 景汝勤. 油松茎次生结构中树脂道的结构、分布和发育研究 [J]. 西北植物学报, 1987, 7 (3): 157~162
- [6] 吴 鸿. 油松树脂道的发生和发育研究 [J]. 武汉植物研究, 1990, 3 (4): 311~316
- [7] 张 泓, 胡正海. 油松茎初生结构树脂道的研究 [J]. 西北植物学报, 1984, 4 (2): 79~87
- [8] 胡正海, 王秦生. 漆树解剖学研究——1. 各类器官的内部结构 (前编, 续编) [J]. 中国生漆, 1982, 1 (1)
- [9] 陆祖军, 王永繁. 枫香干枝在创伤、创伤乙烯利处理条件下树脂道的形成和分布 [J]. 中草药, 1996, 36 (6): 456~459

“应用生态学”简介

生态学从其创立之日起, 就是一门实践性很强的学科。现今世界面临的许多全球性问题, 无不与其密切相关, 只有从生态学的角度认识 and 解决这些问题, 才是人类最明智的做法, 这也是近年来生态学原理和方法被广泛应用于自然保护、环境治理、现代大农业生产等领域, 日益受到政府和公众的关注与重视的原因所在。由文祯中和陆健健两位教授编著的国内第一本“应用生态学”, 已由上海教育出版社正式出版发行, 该书具有简明扼要, 重点突出, 实用性强的特点, 既可为解决很多现实问题提供指导作用, 又可作为高校相关专业的参考书, 对生产部门的管理人员和生产一线的技术人员也有重要的参考价值, 是一本为读者着想的好书。

该书共分四篇十四章, 从简述生态学原理 (5 章) 出发, 阐述了生态学原理在人口、资源、环境中的应用 (3 章), 着重论述了生态学与大农业生产 (4 章), 简要介绍了生态学中的系统分析方法 (2 章)。其中有许多精辟之处, 只有请读者自己去品味了。(金代钧)

全书 48 万字, 20.70 元。

联系人: 广西植物研究所 李天煜 先生

邮编: 541006

电话: 0773-3550074

河南省南阳市卧龙西路 134 号

南阳师范高等专科学校 文祯中 先生

邮编: 473061

电话: 0377-3513739 3513630 13503776585

129-9983226 E-mail: wzz@nytc.ha.cn