

枫香树树胶管的发生发育及分布研究*

Research on Origination, Development and Distribution of Gum Duct of Beautiful Sweetgum

薛妙男 黄明 陆祖军
Xue Miaonan Huang Ming Lu Zujun

(广西师范大学生物系 桂林市三里店 541004)

(Biological Department, Guangxi Normal University, Sanlidian, Guilin, 541004)

摘要 通过对可采割枫香树 (*Liquidambar formosana* H. Resin) 的嫩枝和主茎解剖学观察, 弄清了枫香树主茎树胶管的发生发育及分布规律: 二年生嫩枝横切面上未发现有树胶管形成。在主茎次生木质部中的垂直与横向树胶管分别由形成层的纺锤状原始细胞和射线原始细胞衍生而来, 以裂生方式发生和发育, 分布于当年年轮线靠晚材部分, 当年形成的树胶管具泌脂能力。次生木质部垂直和横向树胶管联结成二维系统。根据树胶管的发生发育及分布规律, 提出相当的采脂方法。

关键词 枫香树 树胶管 发生发育 解剖

Abstract By anatomy observation of the main stems and twigs of Beautiful Sweetgum (*Liquidambar formosana* H. Resin) tapped, origination, development and distribution of the gum ducts in the aren't found to form on the cross section of biennial twigs. The vertical and cross gum ducts in the secondary xylems of main stem are from the spindle and radial primary cells in the cambium respectively. They originate and develop through the schizogenesis, and distribute in the late-wood area around the same year annual ring. The gum ducts forming in the same year can secrete resin. The vertical and cross gum ducts in the secondary xylem bind a two-dimensional system. The resin-tapped methods have been raised according to the laws of origination, development and distribution of gum ducts.

Key words beautiful sweetgum (*Liquidambar formosana* H. Resin), gum duct, origination and development, anatomy

枫香 (*Liquidambar formosana* H. Resin) 为金缕梅科植物, 乔木, 主要分布于黄河以南, 长江、西江、闽江流域和海南岛一带。广西昭平县可采割的枫香树达 45 万株, 枫香脂既是贵重中药又是很好的天然香料, 在医药和日用化工工业中有着广宽的应用前景。刘驰、徐金富、何其敏于 1991 年对枫香树脂化学成分作过报道^[1]。国内未见有关枫香树树胶管发生、发育和分布以及采脂的报道。昭平县松脂办为开发利用枫香树脂资源, 进行了枫香树脂采割试验。为了提高枫香树脂的采脂量, 必须弄清枫香树树胶管的发生、发育及分布规律, 并与松树树脂道发生发育及

分布、泌脂方式进行比较, 以便确定枫香树脂的最佳采脂季节及采脂技术。作者根据生产需要, 通过实验观察, 弄清了枫香树树胶管的发生、发育、分布及泌脂规律, 提供给昭平县松脂办, 以此为基础, 改进采脂技术, 使枫香脂采割量由 120 g/株提高到 668 g/株。昭平县枫香脂采脂技术中试已获成功并于 1992 年 12 月通过自治区科委鉴定, 该成果已列入 1993 年自治区星火计划项目。

1 材料和方法

实验材料由昭平县松脂办提供的可采割枫香树 (10~20 年生) 主干木材及二年生嫩枝, 剥去树皮, 将主茎边材切成, 长 3~5 cm, 宽 1 cm 左右的木块, 用 0.5% 铬酸甲醛液固定, 然后用木材切片机将木块横切、纵切和切向切, 切片厚度为 15~20 μm , 按上法

1994-04-08 收稿。1994-08-03 修回。

* 本研究得到昭平县松脂办的“枫树脂采脂技术研究(中试)”项目的资助。

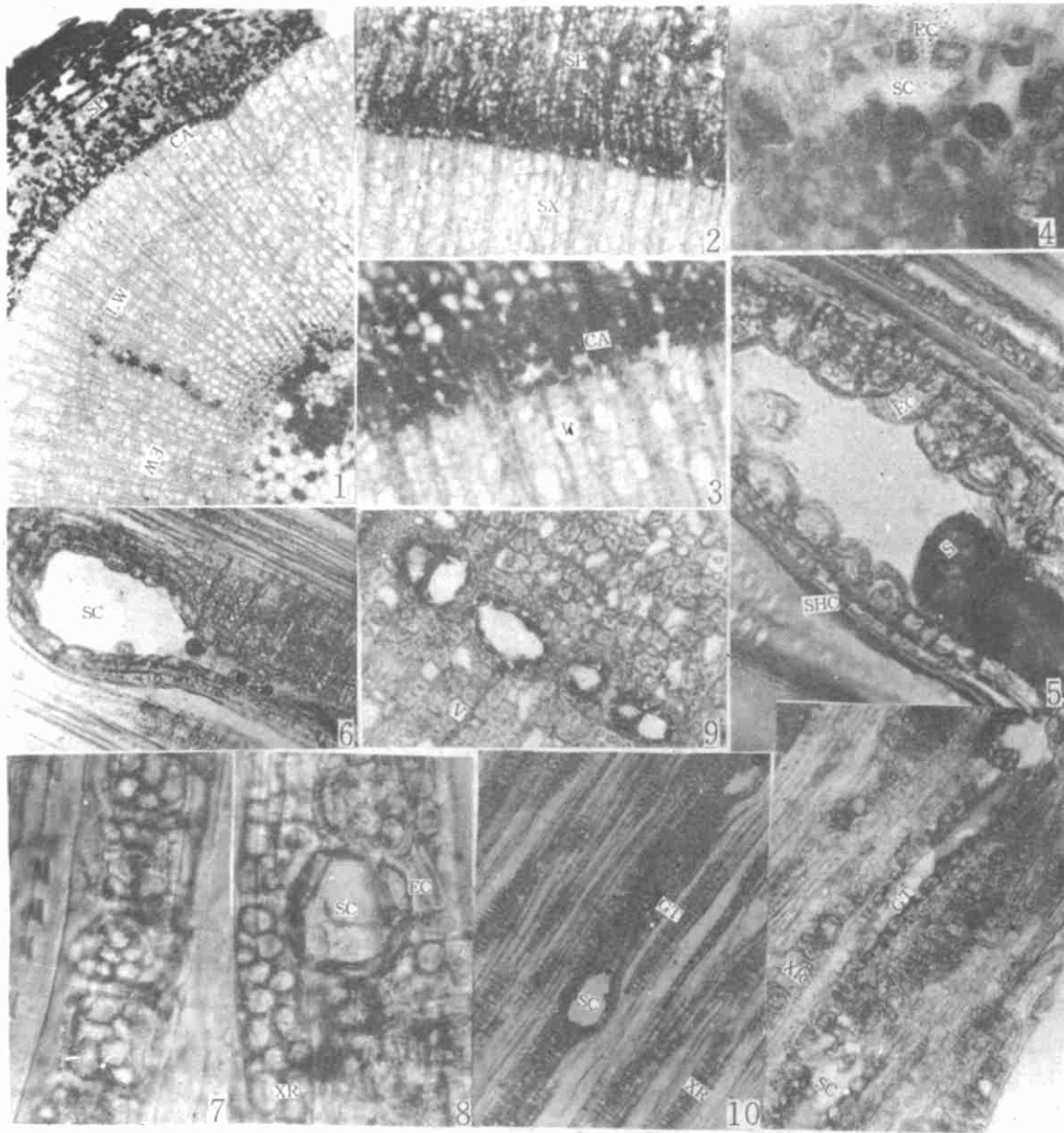


图1 枫香树嫩枝和主茎的切面观察照片

Fig. 1 Sections of main stems and twigs of *Liquidambar formosana*

CA: 形成层 Cambium; V: 导管 Vessel; SX: 次生木质部 Secondary xylem; SP: 次生韧皮部 Secondary phloem; EC: 上皮细胞 Epithelial cell; S: 分泌物 Secretion; SC: 树胶腔 Secretory cavity; LW: 秋材 Late-wood; EW: 春材 Early-wood; XR: 木射线 Xylem ray; GT: 树胶管 Gum duct; SHC: 鞘细胞 Sheath cell. 1. 二年生枝条横切面, 示形成层区域无树胶管原始细胞形成 Cross section of biennial twigs, showing non-formation of primary cells of gum duct in the cambium. 2. 可采割主茎横切面, 示形成层区域的莲座状树胶管原始细胞 Cross section of main stems tapped, showing the rosulate primary cells of gum ducts in the cambium. 3. 幼小树胶管, 示上皮细胞和管腔 Immature gum ducts, showing epithelial cells and tube chambers. 4. 成熟树胶道 Mature gum ducts. 5. 含油滴汝脂细胞和木化鞘细胞 Fat-secreted cells with oil drops and xyliod sheath cells. 6. 分泌溢出后的扁平上皮细胞 Flat epithelium overflowed secretions; 7. 主茎切向切面, 示莲座状射线原始细胞 Tangential section of main stems, showing rosulate radial primary cells; 8. 射线细胞中的横向树胶管 Cross section of gum ducts in the radial cells; 9. 主茎横切面, 示呈轮状排列树胶管 Cross section of main stems, showing gum ducts of wheel-shaped arrangement; 10. 主茎纵切面, 示垂直树胶管和横向树胶管相连接 Vertical section of main stems, showing the binding of vertical and cross of gum ducts; 11. 主茎切向切面, 示垂直树胶管和横向树胶管侧面连接 Tangential section of main stems, showing the binding of vertical and cross of gum ducts. 进行再固定后于 30% H₂O₂ 中漂白 10 min, 苏丹 III 或 苏丹 IV 进行染色, 甘油胶封片, Olympus 光学显微镜

观察和摄影。

2 实验结果

2.1 可采割枫香树嫩枝和主茎树胶管的发生和发育

2.1.1 二年生枫香嫩枝横切面观察 可看到髓部和木质部有少量分散泌脂细胞,在形成层区域未发现有树胶管的原始细胞形成(图1,(1))。

2.1.2 主茎切面观察 从横切面观察,可看到枫香树垂直树胶管发生于当年早材的外部 and 最先形成晚材部分的纺锤状原始细胞,这些衍生的细胞通常是4~6个形成莲座状原始细胞(图1,(2)箭头所指),莲座状原始细胞长大,在相邻细胞角隅处,中层膨胀、溶解,出现较大的细胞间隙,形成具4~6个上皮细胞围绕的幼小树胶腔(图1,(3)箭头所指),上皮细胞通过垂周分裂,鞘细胞侵入生长及切向延长等方式,使胞间隙进一步扩大,上皮细胞数增多,树胶管发育成熟(图1,(4))。从纵切面观察,上皮细胞中已完满脂滴,鞘细胞失去原生质,细胞壁木质化(图1,(5)),此期间,树胶管泌脂已进入高峰期,大量溢泌物从上皮细胞释放,充满树胶腔(图1,(5)),上皮细胞受压而呈扁平状,细胞容积缩小,紧贴腔室边缘(图1,(6))。所以枫香树树胶管是以裂生方式发生和发育。对主茎切向切面观察表明,木射线细胞呈纺锤形,细胞1~3列,在这些细胞中,射线原始细胞分化形成4~6个莲座状细胞(图1,(7)箭头所指)通过类似垂直树胶管发育过程形成横向树胶管(图1,(8))。

2.2 可采割枫香树树胶管在次生木质部的分布

在横切面上,垂直树胶管呈散分布呈轮状,通常只见于当年年轮线靠晚材部分(图1,(9)),很少见到先一年年轮线上有树胶管分布,偶而见到一些痕迹。在次生木质部径向切面上,树胶管呈串球状排列,可见管道中充满分泌物,这种长管与长囊交替排列的树胶管是横向树胶管与位于同一横向面的垂直树胶管网眼之间相结合形成的(图1,(10))。在切向切面上,同样可看到切向切面的垂直树胶管与位于同一

向切面的横向树胶管发生结合,但这种结合发生于两侧面(图1,(11))。

3 结论与讨论

3.1 松属植物树脂道存在于初生和次生植物体中,为裂生树脂道,早已有报道^[2,3,4],我们的实验结果证明,枫香树树胶管发生发育和泌脂方式和松属相似,为裂生树脂道,所不同的是枫香树树脂管在初生植物体中不存在,三年生以上的枫香树才有树胶管的发生。

3.2 枫香树正常垂直和横向树胶管分别来源于形成层纺锤状原始细胞和射线原始细胞的衍生细胞,通常存在于早材的外面和最先形成晚材部分,采脂前施用生长调节剂,可促进受伤树胶管的形成,提高产脂量。由于枫香树树胶管只分布于当年晚材部分,只有当年的树胶管才具泌脂能力,所以采脂时枫香树切割深度要比马尾松更浅。在此结论的指导下中试采脂量明显提高,由120 g/株增加到668 g/株。

3.3 枫香为速生树种,每年的7、8、9、10月正是枫香树晚材形成季节,形成层依然活动,也是正常树胶管形成季节,由于气温高,所以昭平地区,枫树采脂季节以8~10月最为适宜。

3.4 实验中采用铬酸甲醛固定液,苏丹Ⅲ或苏丹Ⅳ染色,甘油胶封藏的方法,不但可以了解枫香树树胶管发生和发育情况,还可观察到树脂在树胶管的分泌。

参考文献

- 1 刘 驰,徐金富,何其敏等.枫香树脂化学成分.有机化学,1991,(11):508~510.
- 2 吴 鸿.油松树树脂道的发生发育.武汉植物学研究,1990,8(4):311~316.
- 3 南京林产工学院主编.天然树脂生产工艺学,北京:中国林业出版社,1983,3~20.
- 4 A FAHN 著.吴树明,刘德仪译,植物解剖学,天津:南开大学出版社,1990,316~328.

(责任编辑:莫鼎新 邓大玉)