

发现,裂解温度、裂解时间是实验获得成功的关键,不同的药材,要求不同的裂解温度与时间。

3.4 选用裂解色谱测定中药材指纹图谱时,最好结合气质联用,对所测定的药材所含的组分有所了解,这样对采用裂解色谱指纹图谱判断药材的质量会更全面。

## References

- [1] Xie P S. On the feasibility of application of chromatographic fingerprint identification to herbal medication [J]. *Chin Tradit Pat Med* (中成药), 2000, 22(6): 391-394.
- [2] Zhou Y X, Yuan Y S, Gao X. Studies on the fingerprint of *Panax notoginseng* and its preparation [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2001, 26(2): 122-123.
- [3] Qin H L, Wan Z T. Fingerprint identification on characteristic

- component of the Chinese herbal medication [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 2001, 26(1): 4-6.
- [4] Xu Z Y. Lecture on pyrolysis gas chromatography. Part 4. Biomedical and other application [J]. *Chin J Chromatogr* (色谱), 1999, 8(1): 21-24.
- [5] Fu R N. *High Resolution Gas Chromatography and Pyrolysis Gas Chromatography* (高分辨气相色谱及高分辨裂解气相色谱) [M]. Beijing: Beijing University of Science and Engineering Publishing House, 1992.
- [6] Zhang C, Wang Z H, Jin D Z. Comparative study on HPLC-FPS of Chinese *Radix Ginseng* and Korean *Ginseng* [J]. *Chin Tradit Pat Med* (中成药), 2001, 23(3): 160-163.
- [7] Shi S X, He F J. Studies on chemical constituents of essential oil of *Forsythia suspense* (Thunb.) Vahl [J]. *Chin J Pharm Anal* (药物分析杂志), 1995, 15(3): 10-12.

## 臭冷杉的组织学研究

巴雪青<sup>1,2</sup>, 王 威<sup>2</sup>, 师海波<sup>2</sup>, 历锡亮<sup>1</sup>, 曾宪录<sup>1\*</sup>

(1. 东北师范大学遗传与细胞研究所, 吉林 长春 130024; 2. 吉林省中医中药研究院, 吉林 长春 130021)

**摘要:**目的 通过对臭冷杉的叶和小枝进行组织学研究,为正确用药提供鉴定依据。方法 扫描电镜观察 Jeffrey 液处理后的叶表皮内表面及干燥小枝木材;光镜观察幼茎的横切、叶的横切及小枝木材的徒手切。结果 发现臭冷杉叶气孔下陷,副卫细胞 4 个。下皮层细胞只有上、下表皮的中段有一层分布。内皮层无凯氏加厚;叶肉叶树脂道 2 个,中生;维管束 2。木材中无树脂道;木射线完全由薄壁细胞组成,细胞端壁和水平壁具节状加厚;交叉场纹孔松木型。结论 以上结果可作为臭冷杉药材的鉴别依据。

**关键词:** 臭冷杉;扫描电镜观察;组织学研究

中图分类号: R282.710.3 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2003)01-0073-04

## Study on histological anatomy of *Abies nephrolepis*

BA Xue-qing<sup>1,2</sup>, WANG Wei<sup>2</sup>, SHI Hai-bo<sup>2</sup>, LI Xi-liang<sup>1</sup>, ZENG Xian-lu<sup>1</sup>

(1. Institute of Genetics and Cytology, Northeast Normal University, Changchun 130024, China; 2. Academy of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica of Jilin Province, Changchun 130021, China)

**Abstract Object** Identification basis for the proper employment of *Abies nephrolepis* (Trautv.)

Maxim. were provided by the histological anatomy study of the leaf and the young stem of *A. nephrolepis*.

**Methods** The intra-surface of the leaves' epidermis and the dried wood of the twig were observed by the scanning electron microscope; the cross sections of the leaf and the young stem and cross-radial-tangent sections of the wood were observed by the optical microscope. **Results** The stoma was sunk under the four subsidiary cells which surround around the stoma. The hypodermis was only distributed under the middle parts of the upper and lower epidermis. Casparian thickening was not found on the endodermis. There were two mesial resin canals and two bundles, and there were not normal resin canals in the wood. The xylem ray was completely composed with parenchyma cells, whose end walls and level walls have nodal thickening. The cross-field pitting was pinoid. **Conclusion** The above results can be used as basis for the identification of the herbal medicine *A. nephrolepis*.

**Key words** *Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim.; scanning-electron-microscope observation; histological anatomy

收稿日期: 2002-03-25

作者简介: 巴雪青(1968-),女,吉林长春人,助理研究员,东北师范大学生物系植物学硕士,1993年硕士毕业后在吉林省中医中药研究院工作至今,2001年开始在东北师范大学遗传与细胞研究所攻读博士学位。

臭冷杉 *Abies nephrolepis* (Trautv.) Maxim. 在长白山区又称臭松。分布于中国东北、华北、朝鲜、日本、西伯利亚。叶、树皮入药,民间用树皮和小枝煎煮后,冲洗,可治疗腰腿疼<sup>[1]</sup>。现代药理研究表明臭冷杉精油具有较强的抗炎作用<sup>[1]</sup>。吉林省中医中药研究院从臭冷杉新鲜小枝中提取的臭冷杉精油已申报二类中药新药。有关臭冷杉显微鉴定的报道不多见<sup>[2]</sup>,为保证用药基源的准确,本实验对臭冷杉进行了较为详细的组织学研究,为准确合理用药提供依据。

## 1 材料和方法

1.1 材料:臭冷杉 2~3 年生小枝,2001 年春采于长春市杨家屯苗圃,经吉林省中医中药研究院严仲铠教授鉴定。

1.2 方法:石蜡切片法,即通过常规石蜡切片番红-亮绿对染后制成叶及小枝幼茎横切面的永久封片;Jeffrey 离析法:10% 硝酸与 10% 铬酸等量混溶制成 Jeffrey 离析液。取叶放入离析液,35℃ 温箱中消化 2~3 d。消化后的叶,剖开表皮,除净表皮内组织,干燥后内面向上镀膜,扫描电镜观察;徒手切片法:枝的木材部分通过徒手切片获得木材的横、径、弦 3 个方面的切片,借以观察木材的主要特征;木材的电镜观察:枝的木材干燥后,扫描电镜下观察其横、径、弦 3 个切面。

## 2 观察结果

2.1 叶的结构:叶的横切面:呈扁椭圆形,常近轴面微凹,远轴面微凸。外周是一层近方形、排列整齐的表皮细胞,壁厚,有发达的角质层。表皮的近轴面无气孔分布,气孔集中分布于远轴面相对于维管束两侧的位置,形成肉眼可见的两条白色气孔带,这与其他松科植物叶表气孔线在近、远轴面均有分布不同<sup>[3]</sup>。气孔下陷,副卫细胞覆于保卫细胞之上,表皮内的下皮层细胞在该种中没有连续形成完整的环层,而只在相对于维管束上、下方的表皮下,各有一段(约 10~15 个,近轴面较少,远轴面较多)较表皮细胞大的厚壁细胞。叶肉组织略有分化,近轴面叶肉细胞呈长椭圆形,长轴垂直于表面排列,1~2 层,较紧密,而远轴面的叶肉细胞则呈球形,排列较松散,胞间隙大。包埋于叶肉组织中的是位于中央的维管束区域及其两侧的树脂道。维管束区域的最外周是大型椭圆形细胞组成的内皮层,薄壁,无凯氏加厚。内皮层是两个维管束和其周围的输导组织。维管束由近轴面的木质部和远轴面的韧皮部组成,其外侧靠近内皮层的位置处,各有一团细胞质浓密的

蛋白质细胞。树脂道位于维管束区域外侧两翼,2 个,中生,内腔直径 70 μm 左右,树脂道壁由两层细胞组成,细胞扁方形,内层的泌脂细胞约 13~17 个,原生质稠密,着色较深,外层细胞较内层细胞略大,色略浅(图 1-1)。

叶表皮内表面的扫描电镜观察:长方形的表皮细胞覆于整个表面大部分面积,相邻的表皮细胞壁呈波纹状相嵌,细胞壁布满圆形纹孔,气孔集中分布形成两条气孔带。气孔器包括 2 个肾形的保卫细胞和 4 个覆于其上的副卫细胞,其中两个肾形,平行位于保卫细胞之上,另两个近于小正方形,位于气孔器的前后两端(图 2-1)。

2.2 小枝的显微结构:幼茎的横切:表皮残存,为一层排列整齐的细胞,细胞的径向壁和外切向壁角质加厚。表皮内有 4~5 层残存的皮层细胞,薄壁。再内为着色较深的周皮,周皮内保留有较厚的皮层,这里含有丰富的树脂道,数目多,腔隙大,1 个 2~3 年生的小枝皮层中可分布树脂道 10~15 个。每个树脂道由 1~2 层细胞围成腔壁,内层的泌脂细胞着色较深,细胞质浓密,约 13~17 个细胞。在新鲜材料的徒手切片上可见树脂道腔内有近无色或浅黄绿色的油滴,而且靠近外周的皮层细胞中也存在着大量的浅绿色油滴。皮层内方是排列整齐的韧皮部,再内是 2~4 层的扁形细胞组成的形成层区。次生木质部可见明显的年轮,晚材带明显;内方残存的初生木质部管胞呈多角形;中央是大型薄壁细胞组成的髓(图 1-2)。

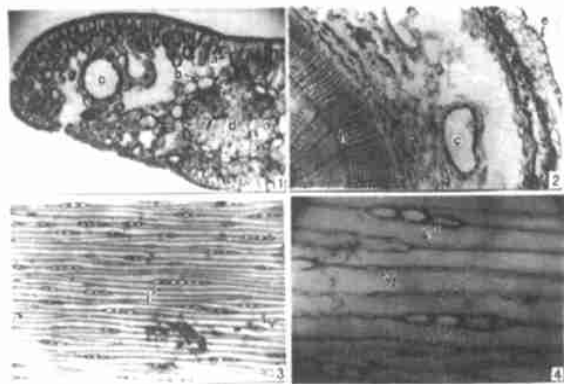
次生木质部显微特征:管胞:早材管胞横切面观呈正方形,管腔较大,壁较晚材为薄,径向宽 12~20 μm,壁厚 1.2~1.5 μm。晚材管胞逐渐呈切向长方形,壁明显加厚,最后几列管胞的径向宽 6.0~8.4 μm,壁厚 1.8~2.2 μm。早材管胞径向壁有较多的具缘纹孔,内口圆形,1 列(图 2-2)。晚材管胞上具缘纹孔极少,内口透镜形。

木薄壁细胞:缺如;正常纵向树脂道和横向树脂道在木材中均未见。

木射线:单列,由 2~9 个细胞组成,高为 45~180 μm,完全由射线薄壁细胞组成,无射线管胞(图 1-3,4)。水平壁和端壁因单纹孔的存在而呈节状加厚(图 2-3,图 1-4)。交叉场纹孔松木型,1~4 个单纹孔(图 2-4)。

## 3 讨论

化学方面的研究表明,臭冷杉小枝中挥发油的含量很高<sup>[4]</sup>,而从组织学的研究来看,叶中树脂道仅



1-叶横切 2-幼茎横切 3-小枝木材的切向切 4-小枝木材(早材)的切向切 a-下皮层,只在上下表皮中段下分布 b-内皮层,无凯氏加厚 c-树脂道,叶中只有 2个,小枝皮层中有 10~15个 d-维管束,叶中为两个 e-表皮 f-周皮 g-韧皮部 h-木质部 i-木射线,完全由射线薄壁细胞组成,2~9个细胞,高 45~180 $\mu$ m j-具缘纹孔的切向观 k-木射线薄壁细胞端壁的纹孔,径向即为节状加厚

1-cross section of leaf 2-cross section of young stem 3-tangential section of twig's wood 4-tangential section of twig's wood (early wood) a-hypodermis, only distributed under the middle parts of upper and lower epidermis b-endodermis, no Casparian thickening found c-resin canal, only 2 in leaf and 10-15 in cortex of young stem d-bundle, 2 in leaf e-epidermis f-periderm g-phloem-h-xylem i-xylem ray, completely composed with parenchyma cells, 45-180 $\mu$ m high, 2-9 cells j-tangential appearance of bordered pits on radial section of early wood k-pits on end wall of xylem-ray parenchyma cell, observed from radial section as nodal thickening

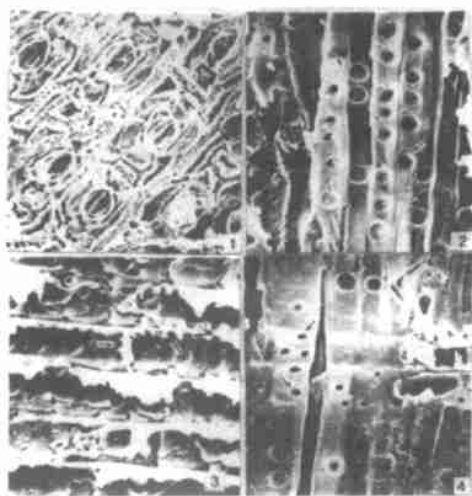
图 1 臭冷杉药材的光镜观察

Fig. 1 Micro property of medicinal herb *A. nephrolepis* under optical microscope

两个,且小枝木材中又无正常树脂道分布,而不象松属 *Pinus* L. 那样在叶和木材中有丰富的树脂道<sup>[3,5]</sup>,相反臭冷杉的皮层中含有多数的树脂道,且随着树龄的不断增加,周皮向内“侵入”的速度很慢,即使二三十年的老树,仍保留着相当厚度的皮层和树脂道,可见臭冷杉小枝挥发油主要来自皮层。本实验也为新鲜小枝作为臭冷杉精油提取的药用部位提供了依据。

对于叶的内皮层是否存在凯氏加厚问题,本实验结论与姚碧君等的结论相符<sup>[5]</sup>,而与郑太坤等的结论有出入<sup>[2]</sup>。

关于交叉场纹孔类型的问题,在这里通过光镜和电镜的观察可以清晰准确地判断纹孔为单纹孔,而杉木型和柏木型纹孔都是具缘纹孔。所以这里我们将臭冷杉小枝木材的交叉场纹孔类型定为松木型。这是不同于文献上杉木型或柏木型的记载<sup>[6]</sup>。但



1-叶表皮内表面示气孔的四个副卫细胞 2-小枝木材(早材)径向面示单列大型具缘纹孔 3-小枝木材径向面示木射线薄壁细胞端壁及水平壁的节状加厚 4-小枝木材径向面示松木型交叉场纹孔(图片中部)

1-intra-surface of leaves' epidermis 4 subsidiary cells surrounding around stoma 2-tangential section of twig's wood (early wood): there are single column of macrotype bordered pits 3-radial section of twig's wood: nodal thickening of end wall and level wall of xylem ray 4-radial section of twig's wood: pinoid cross-field pitting

图 2 臭冷杉药材的扫描电镜观察

Fig. 2 Micro property of medicinal herb *A. nephrolepis* under scanning electron microscope.

文献的描述是对成年干材而言,而我们没有对臭冷杉的成年干材做过观察。所以,这里所描述的小枝显微结构特征,仅作为原药材的鉴定依据,并不代表成年材的特征。

结合臭冷杉叶和小枝皮部、木部结构特征如叶的气孔集中分布成两条气孔带,气孔下陷;叶中内皮层细胞薄壁,无凯氏加厚;维管束 2;树脂道 2,中生。小枝茎中皮层发达,树脂道丰富;木部无正常纵横树脂道;木射线薄壁细胞壁具节状加厚;交叉场纹孔松木型,1~4个单纹孔等,可为鉴定提供依据。

## References

- [1] Academy of Traditional Chinese Medicine and Materia Medica of Jilin Province. *Medicinal Plant Flora of Changbai Mountain* (长白山植物药志) [M]. Changchun: Jilin People's Publishing House, 1982.
- [2] Zheng T K, Wang B, Fu B F, et al. The micro-identification of *Abies nephrolepis* [J]. *China J Chin Mater Med* (中国中药杂志), 1998, 23(3): 138.
- [3] Ba X Q, Xu G J, Yan L, et al. A study on the histological anatomy of the leaf of *Pinus tabulaeformis* [J]. *Jilin J Tradit Chin Med* (吉林中医药), 1998, 18(Suppl): 29.
- [4] Yan Z K, Niu Z D, Pan N, et al. The analysis of the oil from

- the leaves of two *Abies* distributed in the north-east part of China [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 1998, 19 (2): 5.
- [5] Yao B J, Hu Y X. Comparative anatomy observation of leaves of conifers [J]. *Acta Phytotaxon Sin* (植物分类学报), 1998, 20(3): 275.
- [6] Cheng J Q, Wei G Y. Anatomy property of wood of conifers [J]. *Acta Bot Sin* (植物学报), 1957, 6(1): 53.

## 肉桂及其混伪品的 HSGC-MS 的实验比较研究

张海霞, 陈建伟, 吴志平\*  
(南京中医药大学, 江苏 南京 210029)

**摘要:** 目的 比较肉桂及其混伪品的顶空气相指纹图谱, 以此鉴别肉桂药材的真伪。方法 采用顶空气相色谱-质谱 (HSGC-MS) 计算机联用技术, 分别测定肉桂、桂皮、柴桂的指纹图谱并加以比较。结果 肉桂的顶空气相指纹图谱与混伪品桂皮、柴桂有明显区别, 其指纹特征峰位于 10.60, 15.60 min 处, 主要成分为桂皮醛。结论 此方法能有效地鉴别肉桂及其混伪品, 具有快速、准确、操作简单, 不需对样品进行提取分离, 可直接进行测定的特点。

**关键词:** 肉桂; 桂皮; 桂皮醛; 顶空气相色谱-质谱

中图分类号: R282.710.3

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2003)01-0076-02

## Comparative experiments in bark of *Cinnamomum cassia* and its adulterants by HSGC-MS

ZHANG Hai-xia, CHEN Jian-wei, WU Zhi-ping  
(Nanjing University of TCM, Nanjing 210029, China)

**Key words** bark of *Cinnamomum cassia* Presl; *C. japonicum* Sied.; *C. tamala* (Buch-Ham.) Nees et Eberm.; cinnamaldehyde; HSGC-MS.

肉桂为常用中药之一, 是樟科植物肉桂 *Cinnamomum cassia* Presl 的干燥树皮。具有补阳、温肾、祛寒、通脉、止痛的功效。肉桂中挥发油的含量较高, 作为辛温类药材其辛香气味是判断肉桂质量优劣的指标之一。其挥发油中含有多种化学成分, 主要含有桂皮醛、醋酸桂皮酯、桂皮酸等成分。鉴于目前市场上肉桂药材质量参差不齐, 混伪品也较多, 故本实验试图通过 HSGC-MS 法对肉桂及其混伪品桂皮、柴桂进行比较研究, 从而得出肉桂的 HSGC 指纹图谱。

### 1 仪器与材料

1.1 仪器: 微型高速万能试样粉碎机; 自制简易顶空进样器; 美国惠普 HP6890 Series GC System-5793 MSD 色质联用仪, 附 MSD 化学工作站软件。

1.2 材料: 肉桂购自南京中西医结合门诊及南京中医药大学门诊部, 经南京中医药大学药学院中药鉴定教研室王春根教授鉴定为肉桂 *C. cassia* Presl 的干燥树皮。桂皮为同属植物天竺桂 *C. japonicum* Sied 的干燥树皮为南京市售品。柴桂为樟科植物柴

桂 *C. tamala* (Buch-Ham.) Nees et Eberm. 的干燥树皮, 产自云南, 由南京中医药大学药学院标本室提供。桂皮醛对照品 (本校中药化学实验室提供)。

### 2 实验方法

2.1 药材的处理: 将样品用小型高速粉碎机在数十秒内粉碎成一定的颗粒, 过 60 目筛, 装于玻璃瓶中保存, 密闭备用。

2.2 样品分析: 取样品粉末约 3 cm<sup>3</sup> 置 10 mL 注射用瓶中, 加橡皮塞密封, 放入 75℃ 自制顶空进样器内。自注射用瓶顶空部分精密抽吸 0.5 mL 顶空气体, 注入气相色谱-质谱联用仪。

2.3 HSGC-MS 条件: 色谱柱: HP-INNOWax (Crosslinked Polyethylene Glycol, 30 m×0.32 mm×0.50 μm); 柱头压: 13.56 psi; 柱温: 程序升温, 60℃ (保持 3 min) 以 12℃/min 的速率上升至 100℃ (保持 1 min), 再以 5℃/min 的速度上升至 150℃ (保持 3 min); 进样口温度: 150℃; 接口温度: 250℃; 载气: He, 4.1 mL/min; 直接进样 (不分流); 进样量: 0.5 mL。