

研究简报

木材抽出物对哺乳动物生长的影响

赵荣军¹, 李坚², 方桂珍², 李淑君²

(1. 中国林科院木材工业研究所, 北京 100091; 2. 东北林业大学, 哈尔滨 150040)

摘要: 选取我国北方常用的四种木材, 分别为红松(*Pinus koraiensis*)、臭冷杉(*Abies nephrolepis*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、白桦(*Betula platyphylla*)为研究对象, 通过对木材抽出物含量的测试及其对动物体生长的影响研究, 结果提示: 红松、白桦木材中某些抽出物有一定的医药和保健作用, 对动物体的生长发育有良好的调节作用。

关键词: 木材; 抽出物; 哺乳动物

中图分类号: TQ351.37 文献标识码: A 文章编号: 1001-8654(2002)03-0019-03

The Effects of Wood Extraction on Mammal Growth

ZHAO Rong-jun¹, LI Jian², FANG Gui-zhen², LI Shu-jun²

(1. Research Institute of Wood Industry, Chinese Academy of Forestry, Beijing 100091, China;

2. Northeast Forestry University, Harbin 150040, China)

Abstract: The 4 common wood species, *Pinus koraiensis*, *Abies nephrolepis*, *Fraxinus mandshurica* and *Betula platyphylla*, growing in north part of China were selected and effects of the wood extraction component on mammal growth were analysed. Results indicated that some extraction from *Pinus koraiensis* and *Betula platyphylla* wood can play a medicine and health protection role. They have good regulating function to mammal growth.

Key words: Wood; Extraction component; Mammal

木材中除含有纤维素、半纤维素和木质素外, 还含有一定类型和数量的抽出物, 如挥发油、树脂、鞣质和其它酚类化合物等。木材抽出物是一组不构成细胞壁、胞间层等木材细胞壁基本组成部分的游离低分子化合物, 可溶于极性和非极性有机溶剂和水^[1]。

木材抽出物包含多种类型的有机化合物, 最常见的是多元酚类, 还有萜类、脂类、黄酮类、木酚素和水溶性碳水化合物等。不同科属木材中的抽出物成分和含量显著不同, 这种差异是不同树种木材具有不同材性(如耐久性、颜色等)的重要原因^[2,3]。

抽出物对木材颜色有一定的影响。木材具有的不同颜色与细胞腔、细胞壁内填充或沉积的多种抽出物有关。材色的变化因树种和部位不同而异, 如云杉洁白如雪, 乌木漆黑如墨; 心材的颜色往往比边材深得

多, 这是由于在心材中的抽出物明显高于边材的缘故。同时, 抽出物对木材的气味、滋味亦有影响。树种不同, 其木材中所含抽出物的化学成分有差异, 因而从木材中逸出的挥发物性质不同, 所具有的气味也不同, 例如檀香木, 其香气主要来源于抽出物的化学成分白檀精^[3]。

木材抽出物对人的健康也会造成影响^[4]。有些木材的抽出物中含有毒性的化学成分, 如松木心材抽出物中含有 3,5-二羟基苯乙烯, 柏木类木材中含有酚酮类物质, 均具有较强的毒性, 含有毒性抽出物的木材可能给周围环境与工作人员带来某些疾病, 所以, 在加工这类木材时应考虑采取适当的防护措施; 但也有些抽出物对人体有一定的药物和保健作用, 例如抗癌、防癌、消炎、灭菌和防衰老等诸多方面的作用。

1 材料与方法

1.1 试验材料

选取我国常用的针、阔叶树材各两种, 分别为红

收稿日期: 2001-06-11

基金项目: 本文是黑龙江省自然科学基金与西北农林科技大学校内科研基金项目的部分内容。

作者简介: 赵荣军(1966-), 女, 中国林科院木材工业研究所林业工程博士后流动站博士后, 副教授。

松(*Pinus koraiensis*)、臭冷杉(*Abies nephrolepis*)、水曲柳(*Fraxinus mandshurica*)、白桦(*Betula platyphylla*)。

1.2 试验方法

1.2.1 苯-乙醇抽出物 精确称取 2 g 试样,用滤纸包好,置于索氏抽提器中,加入适量苯-乙醇混合液(体积比 2 : 1),在热水浴中加热回流数次至试样抽提净后,取出试样,然后回收溶剂,将回收净的底瓶移入烘箱,于(103±2)℃烘干至恒重。

1.2.2 抽出物的定性分析 抽出物的甲基化采用重氮甲基化法。

仪器 Platform I 气/液/质谱联用仪,英国 VG 公司
色谱柱 BP×70 (30 m×0.25 mm)
升温程序 60~160 ℃ 范围内为 15 ℃/min, 160~230 ℃ 范围内为 5 ℃/min,达 230 ℃ 后保持恒温 5 min
进样品温度 250 ℃
离子源温度 250 ℃
进样量 1 μL
溶剂延迟 3 min

2 木材苯-乙醇抽出物成分及其作用

2.1 苯-乙醇抽出物

因为苯-乙醇混合溶液极性范围较大,几乎可以溶解木材组织中的各类抽出物,而且不易挥发,所以本研究选它进行不同树种木材抽出物的对比分析。

表 1 木材抽出物测定结果

Tab. 1 Results of wood extractives	
树种	苯-乙醇抽出物 / %
红松	5.38
臭冷杉	3.04
水曲柳	2.43
白桦	2.51

由表 1 可以看出:两种针叶树材苯-乙醇抽出物较高,而阔叶树材抽出物含量较低。

2.2 抽出物的定性分析

根据测定结果(图 1)和查阅有关资料^[5,6],苯-乙醇抽出物的定性分析结果见表 2。从表 2 可知,针叶树材红松、臭冷杉木材中萜烯类物质较多,脂肪酸类物质较少;另外,红松木材中甾醇类和黄酮类物质的含量高于臭冷杉木材,这些物质有一定的医药与保健作用。阔叶树材白桦、水曲柳木材抽出物中脂肪酸类物质较多,萜烯类物质较少;白桦木材中含有少量的桦皮脑、桦皮酸物质,此类物质有消炎作用。

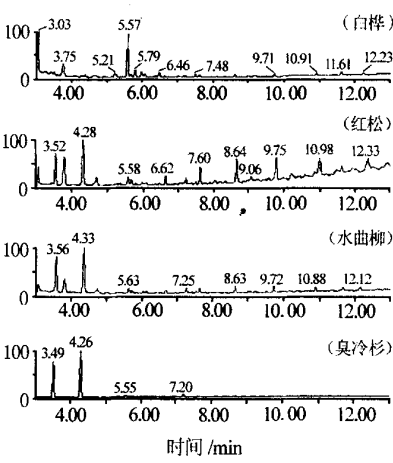


图 1 四种木材抽出物的气相色谱图
Fig. 1 GC of extractives in the four wood species

表 2 四种木材抽出物定性分析结果

Tab. 2 Results of qualitative analysis of the four wood species extractives				
树种	萜烯类	脂肪酸类	甾类	黄酮类
红松、臭冷杉	宁烯、β 水芹烯、α 水芹烯、蒎烯、莰烯、松香酸(海松酸、异海松酸、枞酸、脱氢枞酸等)	少量	β-甾醇、二氢谷甾醇等	高良姜黄素、槲皮素
白桦、水曲柳	四环三萜、五环三萜、桦叶烯三醇、桦叶烯四醇、桦皮脑、桦皮酸	棕榈酸、硬脂酸、花生酸、二十四烷酸、油酸、亚油酸、亚麻酸、棕榈油酸、山俞酸、肉豆蔻酸、月桂酸		

2.3 抽出物的作用

2.3.1 药物成分 甾醇为甾类(steroid)化合物的一种,不溶于水,能溶于有机溶剂中的不皂化物,植物中的甾醇称为植物甾醇,主要由 β-谷甾醇、少量的二氢谷甾醇和微量的 β-谷甾醇的混合物组成。

β-谷甾醇、二氢谷甾醇在木材和树皮中分布很广,为松属木材的主要甾醇成分。β-谷甾醇呈白色片状结晶,溶于乙醚和热醇,微溶于冷醇,已发现木材中有游离型和结合型(如 β-谷甾醇-D-葡萄糖苷等)两种。β-谷甾醇也可从松木浮油和松针等不皂化物中分离和提取。β-谷甾醇、二氢谷甾醇是重要的药物原料,有明显的消炎性,可用于治疗皮肤溃疡和皮肤肿瘤,有抗氧化性,与维生素类营养物质配伍用入护肤品中,有调理作用。

松香酸广泛存在于松科等植物的松脂中。松香酸和四氢松香酸及其盐类均有很强的抗菌性,可有效抑制链球菌属细菌的活性。对皮肤无刺激,本身有表面活性,在皮肤上附着力强。脂肪酸中亚油酸、亚麻酸等不饱和

脂肪酸具有降压作用,是很多中、西药的有效成分。

桦皮脑(betulin)和桦皮酸(betulinic acid)是甾萜在木材中的代表性成分。桦皮脑及桦皮酸甲酯等分布于白桦木材中,桦皮酸分布于桦科、仙人掌科、柿科、杜鹃花科、金丝桃科、悬铃木科、玄参科等。

高良姜黄素为 5,7-二羟基黄酮醇,在红松木材中少量存在。体外试验表明,高良姜黄素对溶血性链球菌、炭疽杆菌、金黄色葡萄球菌、伤寒杆菌均有抑制作用,可用作食品、药品和化妆品中的抗氧化自由基。槲皮素也少量存在于红松木材中,有一定抗氧化性^[7]。

2.3.2 气味 红松木材中的萜烯类化合物具有香气。单环萜类中的宁烯具有清鲜、淡而甜润的柑橘香气,是重要的工业用香料原料。 β -水芹烯带有木香韵的青草香气。 β -水芹烯对皮肤有清凉感,可用于药物;蒎烯是红松松节油的主要成分,是合成龙脑、松油醇和樟脑的原料;莰烯以左旋、右旋和消旋体存在于松节油中,具有樟脑和檀香气息;臭冷杉中具有香气的萜烯类化合物含量低于红松;阔叶树材中没有蒎烯类化合物,只具有少量的萜烯类化合物。

3 抽出物成分对小鼠生长的影响

试验用饲养箱的箱体分别由红松、臭冷杉、白桦和水曲柳木材制作,垫料用各自木材的刨花和锯末(刨花大小基本相同),箱体容量、垫料数量相同。在相同的条件下观测不同树种木材、刨花和锯末的颜色、气味、抽出物成分对小鼠生长和发育的影响。

β -谷甾醇是红松木材主要抽出物之一,又是重要的药物原料,有明显的抗炎性;另外,也有少量高良姜黄素、槲皮素等多种黄酮类化合物存在,对心血管系统、内分泌系统、免疫系统有抗炎、抗过敏、抗癌与防癌作用。所以,红松箱中的小鼠生长发育较好^[8],尤其在新制作的箱体中小鼠的体重增加量较多,达 12.9 g;小鼠的雌激素含量、单核吞噬指数均较高,分别为 26.538 pg/mL、6.640(单位体重所具有的吞噬活

性);据综合坐标法计算结果,红松箱小鼠生长最好。

桦皮脑和桦皮酸是白桦木材的抽出物成分,亦有一定抗炎、灭菌作用。因此白桦箱中的小鼠生长也较好,新制作的白桦箱中的小鼠体重增加量最多达 13.3 g^[8];采用综合坐标法,计算结果表明白桦箱中小鼠的生长排序第二;同时,小鼠的生长激素、雌激素含量较高,分别是 4.061 ng/mL、25.625 pg/mL,雌鼠产仔率也较高。

水曲柳箱体生长组中小鼠生长次于红松和白桦箱体,在繁殖组水曲柳箱体中子代小鼠的成活率较低,其原因有待进一步研究;臭冷杉箱体中小鼠生长较差,其原因之一与抽出物成分较少有关。

4 结论

红松木材中苯-醇抽出物总量多,水曲柳木材相对较少;红松、白桦木材中的某些抽出物有一定的医药和保健作用,对动物的生长发育有良好调节作用。建议进一步开展多种木材、木制品与不同装饰材料组成的居室环境对动物体细胞癌变率等方面的研究,为探索化学环境与人类健康的关系提供依据。

参考文献:

- [1] 中野准三. 木材化学[M]. 鲍禾,等译. 北京:中国林业出版社,1989.
- [2] 方桂珍,吴保国,柳顺熙. 中国水青树木材化学组成的研究[J]. 东北林业大学学报,1992,20(1):37~42.
- [3] 成俊卿. 木材学[M]. 北京:中国林业出版社,1985.
- [4] 李坚. 木材科学[M]. 哈尔滨:东北林业大学出版社,1994.
- [5] 鲍甫成,江泽慧. 短周期工业用材林木木材性质研究[M]. 1995, Vol. 8, 64~109.
- [6] 周勤,陆熙烟,黄洛华. 七种人工林针叶树材抽出物含量比较[J]. 木材工业,1999,13(1):23~25.
- [7] 史文清,刘秀云,张文喜. 银杏叶的研究开发概况[J]. 天然产物研究与开发,1995,7(1):70~76.
- [8] 赵荣军,李坚,刘一星,等. 木材对生物体调节特性的研究(1)[J]. 东北林业大学学报,2000,28(4):

剩余物等代替木材。

征文形式

书面文字 A4 纸打印、图片、影像均可。文章体裁可为综述、评论、论文、专题报告及典型案例剖析等。

征文时间

2002 年 9 月底止。投稿时请附上作者地址、邮编、单位名称、电话、电子信箱或其他联系方式。来稿请寄:北京市西城区月坛北街 25 号 邮编:100834 国家国内贸易局木材节约中心行业管理办公室 马守华 电话:68391871 传真:68391832 电子信箱:Mashouhua@sohu.com 欢迎踊跃投稿。文章一经采用,稿酬从优

征文启事

为进一步推动我国木材节约代用事业的发展,现在在全国范围内开展“我为木材节约代用献计献策”征文活动。

征文内容

木材节约代用所取得的成绩、主要问题以及对策建议,探讨新时期木材节约代用的理念及管理模式,介绍新技术、新工艺、新产品、新材料等研究开发、推广应用情况。木材节约方面:生产加工、流通、消费领域提高木材直接利用率和综合利用率、回收复用及木材干燥、防腐、阻燃等;木材代用方面:生产用材(如轨枕、底板、隔板、家具及采矿支护等)、建筑用材(如模板、脚手架、门窗等)、包装用材、林区烧柴、竹材、农作物