

马占相思树皮制取栲胶试验^{*}

Experiment on Extraction of Vegetable Tannin from Bark of *Acacica mangium*

陈丛瑾 胡华宇 覃宇奔
Chen Congjin Hu Huayu Qin Yuben

(广西大学林学院 南宁 530001)
(Forestry College, Guangxi University, Nanning, 530001)

摘要 对广西高峰林场引种的 8 年生马占相思 (*Acacica mangium*) 树皮进行定性和定量分析, 模拟栲胶生产小试。结果表明: 该树皮所含单宁属缩合类单宁, 绝干树皮含单宁高达 36.75%, 单宁/非单宁为 6.10, 约 2.34 t 气干树皮可生产 1 t 栲胶。制得的栲胶不仅单宁含量高, 颜色浅, 而且鞣革渗透速度快, 富有弹性, 皮质好, 说明马占相思树皮是一种优良的栲胶原料。

关键词 马占相思 树皮 单宁 栲胶

中图分类号 S 789.1

Abstract The qualitative and quantitative analyses were conducted on the bark of the eight-year old individuals of *Acacica mangium* growing at Guangxi Gaofeng Forest Farm. The experimental production of vegetable tannin was extracted in small scale. The tannin in the bark is a kind of the condensed tannins. The absolutely dried bark contains up to 36.75% of tannin, with 6.10 of ratio of tannin to non-tannin. About 2.34 tons of the air dried bark could produce one ton vegetable tannin. The production has a high tannin content with a quality of light color, quick permeation, tan leather and springy. It is revealed that the bark of *Acacica mangium* is an excellent raw material of vegetable tannin extraction.

Key words *Acacica mangium*, bark, tannins, vegetable tannin extract

马占相思 (*Acacica mangium*) (由于译音不同, 又叫马尖相思), 原产澳大利亚昆士兰沿海, 属含羞草亚科之豆科树种。我国从 70 年代引种, 至今已发展到 8 万公顷。广西国营高峰林场 1985 年开始引种马占相思, 1998 年发展种植 46 hm², 1999 年全场马占相思造林达 880 hm², 现今大面积种植的省区还有云南、海南、福建、广东等地。这些省区相继对马占相思的经济价值做了一定的研究^[1], 发现马占相思树皮可用于制取栲胶。福建林学院林秀兰^[2]曾对闽

2001-06-05 收稿, 2001-06-25 修回。

* 广西高峰林场马占相思的开发利用课题的子课题。

南地区引种的马占相思树皮的单宁性质与含量做了分析，蔡德文等^[3]也曾对广西林科院树木园引种的6年生马占相思树皮单宁进行了分析试验。考虑到引种地点不同，分析结果不尽相同，我们对高峰林场引种的8年生马占相思树皮重新进行了一系列分析试验。而用马占相思树皮制取粉状栲胶，尚未见报道。为了配合广西高峰林场拟建栲胶厂的需要，我们对马占相思树皮进行了常规与加焦钠浸提的比较，同时模拟生产小试制取栲胶，为工业化生产提供依据。

1 材料与方法

1.1 实验原料

实验所用原料是广西国营高峰林场种植的8年生马占相思树皮。整株剥皮，将树皮摊开放置，让其自然风干，风干后将每株树皮的基本部、中部、梢部取等长10 cm混合均匀，按四分法取部分砍碎，通过标准筛分筛出2种样料：一种为通过10 mm筛但不能通过2 mm筛的部分；另一种为通过2 mm筛的部分，用于小试生产栲胶。分别称出2种样料的重量，按重量的比例取部分充分混合，按四分法取样品，用FE220型粉碎机进行粉碎，又分筛出3种粒度不同的样品：一种为通过2 mm筛但不能通过0.5 mm筛的部分；一种为通过0.5 mm筛但不能通过0.15 mm筛的部分，还有一种为通过0.15 mm筛的部分。先分别测出它们的含水率，称出各自的重量，再按它们各自的重量比例进行取样抽提制备浸提液供分析应用。

1.2 实验内容及方法

1.2.1 树皮单宁的定性、定量分析

常规浸提液的配制按国家标准《GB2615—81》进行；单宁定性分析按常规植物单宁的定性检验方法进行：(1)与明胶溶液反应；(2)与三价铁盐反应；(3)与甲醛-盐酸溶液反应；(4)与饱和溴水反应；(5)与醋酸-醋酸铅溶液反应。单宁定量分析按国家标准《GB2615—81》进行。pH值采用上海雷磁仪器厂生产的pHS-25型酸度计测定，色值用上海物理光学仪器厂生产的WSL-2比较测色仪测定。

1.2.2 树皮加焦钠抽提液的配制

取绝干树皮重5%的焦钠（焦钠纯度65%），用300 ml蒸馏水溶解倒入装试样烧杯中，将试样浸泡30 min，将此烧杯放在电炉上加热至溶液沸腾，并在此温度下保温30 min，立即将烧杯冷却，把浸提液倒入2 L的容量瓶中，用200 ml，50℃的蒸溜水分2次洗涤试样，洗液并入浸提液中。将已经焦钠浸提过的试样全部转入玻璃浸提装置中，以上述2 L容量瓶为受器，开始升温浸提，最后收集浸提液总量达2 000 ml。按常规法分析。

1.2.3 马占相思树皮小试制栲胶

1.2.3.1 浸提 用8个1 000 ml烧杯组成8罐组逆流浸提的方式，水浴加热浸提，每罐装料200 g。基本浸提条件：原料粒度2 mm~10 mm的占5/6，<2 mm的占1/6；温度92℃~94℃；罐数为8个/组；原料浸提时间是15 h；出液系数300%；加焦钠量为气干物料重量的1.5%，第4步加焦钠（焦钠纯度65%）。

1.2.3.2 蒸发 采用水浴加热真空蒸发工艺。蒸发条件：水浴温度95℃~99℃；真空度0.055 mPa左右；沸腾温度80℃左右；浸提液浓度6 Be~7 Be（25℃），相当于总固物含量124 g/L左右；浓胶浓度15 Be~16 Be（25℃），相当于总固物含量335 g/L左右。

1.2.3.3 磺化 磺化条件为加焦钠量（纯度65%）为浓胶中所含总固物重量的5%，反应温

度 90℃, 反应时间 30 min; 加甲酸量为浓胶中所含总固物重量的 0.8%, 反应温度为 85℃, 反应时间 20 min。操作方法是先用浓胶水浴加热至 90℃ $\xrightarrow{\text{加焦钠搅拌 30 min}}$ 冷却至 85℃ $\xrightarrow{\text{加甲酸 搅拌 20 min}}$ 结束。搅拌用 60 型无级调速电动搅拌机, 所用转速为 1 000 r/min~1 500 r/min。

1.2.3.4 干燥 采用顺流式干燥工艺, 用瑞士产 Mini Spary Dryer BUCHI 190 将浓胶干燥成粉胶。干燥条件是进胶浓度 15 Be~16 Be (25℃), 相当于总固物含量 335 g/L 左右; 浓胶温度 28℃ 左右; 气体进塔温度 180℃~200℃, 气体出塔温度 64℃~68℃。

1.2.4 小试制得的栲胶质量分析

按国家标准《GB2615-81》方法进行分析。

2 结果

2.1 马占相思树皮单宁定性定量分析结果

马占相思树皮单宁定性分析结果: (1) 遇明胶溶液产生沉淀; (2) 加三价铁盐呈蓝黑色反应; (3) 与甲醛-盐酸溶液共同煮沸后产生沉淀, 滤液与铁钾矾溶液作用无颜色变化; (4) 与醋酸-醋酸铅溶液产生沉淀, 滤液加铁钾矾溶液呈蓝黑色反应; (5) 与饱和溴水反应有沉淀产生; 说明马占相思树皮单宁属于缩合类单宁。

马占相思树皮浸提液常规分析结果: 水分含量 10.28%, 总固物含量 44.69%, 可溶物含量 42.77%, 不溶物含量 1.92%, 单宁含量 36.75%, 非单宁含量 6.02%, 纯度 85.9%, 单宁/非单宁值 6.10, pH 值 5.5。总色值 45, 其中红 8, 黄 37。

马占相思树皮加焦钠 (纯度 65%) 抽提后浸提液分析结果: 水分含量 10.28%, 总固物含量 54.10%, 可溶物含量 50.85%, 不溶物含量 3.25%, 单宁含量 37.42%, 非单宁含量 13.43%, 纯度 73.6%, 单宁/非单宁值 2.79, pH 值 5.20, 总色值 7.6, 其中红 2.1, 黄 5.5。

可见, 马占相思树皮含单宁高达 36.75%, 高于广西现有栲胶原料杨梅树皮的单宁含量 (25.8%~26.8%) 和余柑子树皮的单宁含量 (36.10%), 只低于国内外公认的最好的栲胶原料黑荆树皮的单宁含量 (36%~48%)^[5], 纯度高达 85.9%, 单宁/非单宁值达 6.10。加焦钠浸提分析时, 可抽出物含量、单宁、非单宁含量都增加, 但非单宁增加的幅度比单宁大, 纯度降低, 不溶物上升 (所用焦钠纯度 65%), pH 值稍降, 而色值大大降低。

2.2 小试的原料消耗量和制得的栲胶分析结果

原料总用量 4.4 kg, 得胶量 1.88 kg, 胶含水率 <12%。原料消耗: 2.34 kg 气干原料制得 1 kg 栲胶 (气干原料含水率 10%~12%)。

制得的栲胶中单宁含量 74.85%, 非单宁含量 22.85%, 水分含量 <12%, 不溶物含量 2.30%, 沉淀物含量 <2%, pH 值 4.80, 总色值 3.2, 其中红 2.0, 黄 1.2。

可见马占相思树皮制取栲胶时, 原料单耗低, 2.34 kg 气干原料 (含水率 10%~12%) 即可制出 1 kg 栲胶。制得的栲胶单宁高达 74.85%, 不溶物、沉淀物含量小, 颜色浅, 总色值仅 3.2。栲胶质量优于特级杨梅、余柑栲胶, 仅次于黑荆树皮栲胶。制取的栲胶在南宁市皮革厂的鞣革试验结果表明: 马占相思树皮栲胶可与其它缩合类栲胶一样应用于制革工业, 并且有渗透速度快, 成革颜色浅, 不溶物少等特点; 在鞣制过程中, 栲胶渗透良好, 皮子两边清洁, 无浆状物粘附现象, 单宁与胶朊结合良好。

3 结语

马占相思树皮单宁属缩合类，该种树皮单宁含量较高，达36%以上，纯度也相当高，在80%以上，生产1t栲胶只需约2.34t的气干原料。制得的栲胶单宁含量高达74.85%；不溶物仅为2.3%；沉淀物<2%；色浅，总颜色仅为3.2，应用于制革工业，具有渗透速度快，成革颜色浅，不溶物少等特点，单宁与胶朊结合良好，是一种优良的鞣皮剂。因此，马占相思是当前余柑、杨梅资源短缺，而黑荆树引种困难情况下的优良的后备栲胶原料，大面积引种马占相思对广西栲胶工业的发展具有重大的现实意义。

致谢

广西大学林学院林化97级学生黄明兴、谌年勇等同学参加了部分实验，谨此表示谢意。

参考文献

- 1 杨绍增, 王瑞荣, 王达明等. 马尖相思利用价值的研究. 云南林业科技, 1996, (2): 20~29.
- 2 林秀兰. 栲胶新原料——马占相思树皮. 福建林学院学报, 1990, 10 (3): 283~287.
- 3 蔡德文, 常新民, 周丽珠. 马占相思树皮单宁分析试验初报. 广西林业科技, 1991, 20 (3): 144~145.
- 4 孙达旺. 植物单宁化学. 北京: 中国林业出版社, 1992.
- 5 孙达旺. 栲胶生产工艺学. 北京: 中国林业出版社, 1995. 59~61, 70.
- 6 张可君. 林产化学工业分析(上册). 株洲: 中南林学院, 1990.

(责任编辑: 邓大玉)

(上接第99页)

参考文献

- 1 吴子诚, 王乐辉. 光皮桦选择群体特征与改良技术. 四川林业科技, 1996, 17 (4): 17~28.
- 2 李健民, 谢芳, 陈存及等. 光皮桦天然林群落优势种群的种间联结性研究. 应用生态学报, 2001, 12 (2): 168~170.
- 3 广西林业勘测设计院等. 森林调查手册. 南宁: 广西科学技术出版社, 1996. 22~29.
- 4 北京林学院主编. 数理统计. 北京: 中国林业出版社, 1980. 155~184.
- 5 广西桉树调查组. 广西桉树论文集. 南宁: 广西林学会桉树专业委员会编, 1990. 18~26.
- 6 范少辉, 马祥庆, 陈绍栓等. 多代杉木人工林生长发育效应的研究. 林业科学, 2000, 36 (4): 9~15.
- 7 杉木人工林集约栽培技术研究专题组. 杉木人工林的地力衰退及防治技术. 见: 人工林地力衰退研究. 北京: 中国科技出版社, 1992. 49~71.

(责任编辑: 邓大玉)