

滇桑茎皮中化学成分的研究

崔锡强, 陈若芸*

(中国医学科学院 北京协和医学院药物研究所 中草药物质基础与资源利用教育部重点实验室, 北京 100050)

摘要:目的 研究滇桑茎皮中的化学成分。方法 应用色谱技术分离纯化, 通过理化性质和波谱学方法鉴定化合物的结构。结果 从滇桑茎皮 95 %乙醇提取物中分离得到 11 个化合物, 分别鉴定为桑树苷 C(mulberroside C, 1)、oxyresveratrol (2)、2', 4', 7-trihydroxy-(2S)-flavone (3)、norartocarpetin (4)、moracin P (5)、betulinic acid (6)、sitosteryl β -glucoside 6'-O-palmitate (7)、lupeol (8)、正丁酸 (9)、 β -daucosterol (10)、 β -sitosterol (11)。结论 化合物 1~11 均为首次从该植物中分离得到; 抗肿瘤筛选结果表明, 化合物 9 显示出一定的抗肿瘤活性。

关键词: 滇桑; Diels-Alder 加合物; 黄酮; 三萜; 抗肿瘤活性。

中图分类号: R284.1 文献标识码: A 文章编号: 0253-2670(2010)03-0352-04

Study on components from stem barks of *Morus yunnanensis*

CUI Xi-qiang, CHEN Ruo-yun

(Key Laboratory of Chinese Herbal Material Basis and Resource Utilization, Ministry of Education, Institute of Materia Medica, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100050, China)

Abstract: **Objective** To isolate and identify the components from the stem barks of *Morus yunnanensis*. **Methods** The compounds were isolated and purified by silic gel column, Sephadex LH-20, and RP-18 chromatography. Their chemical structures were elucidated on the basis of physicochemical properties and spectral data. **Results** Eleven compounds were isolated and identified as: mulberroside C (1), oxyresveratrol (2), 2', 4', 7-trihydroxy-(2S)-flavone (3), norartocarpetin (4), moracin P (5), betulinic acid (6), sitosteryl β -glucoside 6'-O-palmitate (7), lupeol (8), betulinic acid (9), β -daucosterol (10), and β -sitosterol (11). **Conclusion** All the compounds are isolated from the plant for the first time, and compound 9 shows cytotoxic activities.

Key words: *Morus yunnanensis* Koidz; Diels-Alder adducts; flavone; triterpene; antitumor activity

滇桑 *Morus yunnanensis* Koidz 为桑科桑属植物, 其同属植物家桑的根皮(桑白皮)为常用中药, 主要化学成分为酚类化合物。滇桑化学成分未见研究报道。本所药理室的研究表明, 滇桑茎皮 95 %乙醇提取物的醋酸乙酯部分显示出一定的细胞毒活性。本实验对滇桑茎皮 95 %乙醇提取物的醋酸乙酯部分进行了研究, 已报道了 8 个化合物^[1], 此次报道分离得到的 11 个化合物, 这些化合物均为首次从该种植物中分离得到。

1 仪器与材料

Mercury-300, 400 型核磁共振仪, Agilent 1100 series LC-MSD Trap-SL 型质谱仪, IMPACT 400 型红外光谱仪, Perkin-Elmer 241 型旋光仪, Sephadex LH-20 购自 Pharmacia 公司, RP-18 (40 ~ 60

μ m) 购自 Merk 公司。薄层色谱硅胶 GF₂₅₄ 和柱色谱硅胶(160 ~ 200 目)为青岛海洋化工厂产品。溶剂均为分析纯, 由北京化学试剂厂生产。

植物样品于 2003 年采自云南省思茅普河县, 经中国医学科学院药用植物所云南分所郭绍荣研究员鉴定为桑属植物滇桑 *Morus yunnanensis* Koidz, 标本(No. 20280)保存于本所植物标本室。

2 提取与分离

滇桑的干燥茎皮 9 kg, 粉碎, 95 %乙醇提取 3 次, 得浸膏 750 g, 用等量硅胶拌样后分别用石油醚、氯仿、醋酸乙酯、丙酮、甲醇洗脱。醋酸乙酯洗脱部分 201 g 经硅胶柱色谱分离, 用氯仿-甲醇梯度洗脱, 得到 13 个部分。经过硅胶、Sephadex LH-20、RP-18 反复柱色谱, 从第 1 部分(50 g)分离得到化

合物 6(15 mg)、7(10 mg)、8(4 mg)、11(21 mg);第 2 部分(4.8 g)分离得到化合物 9(15 mg);第 4 部分(9.5 g)分离得到化合物 2(14 mg)、3(6 mg)、4(7 mg)、5(65 mg);第 6 部分(17 g)分离得到化合物 1(70 mg)、10(50 mg)。

3 结构鉴定

化合物 1:黄色粉末, mp 159~161, $[\alpha]_D^{20}$ -56.7 (c 0.08, MeOH), 显示蓝色荧光; Molish 反应呈阳性, ESI-MS 给出离子峰 m/z : 481 $[M + Na]^+$, 459 $[M + H]^+$, 327 $[M - 132 + H]^+$, 1H -NMR(CD_3COCD_3 , 300 MHz) δ : 7.03(1H, s, H-3), 7.22(1H, s, H-4), 6.84(1H, s, H-7), 6.97~6.99(2H, m, H-2', 6'), 6.53(1H, t, $J = 2.1$ Hz, H-4'), 4.95(1H, d, $J = 6.9$ Hz, H-1'), 3.37~3.50(3H, m, H-2'', 3'', 5''), 3.58(1H, m, H-4''), 3.90(1H, dd, $J = 11.4, 5.1$ Hz, H-5'b), 这些信号与木糖信号一致, 端基氢的耦合常数可以确证木糖为 β -构型^[2]; 剩余氢信号包括 2 个甲基氢信号 δ : 1.21(3H, s, H-11), 1.33(3H, s, H-12), 1 个与氧相连的次甲基信号 δ : 3.78(1H, dd, $J = 8.1, 5.7$ Hz, H-9), 和 2 个同碳耦合的氢信号 δ : 3.06(1H, dd, $J = 16.5, 5.7$ Hz, H-8a), 2.78(1H, dd, $J = 16.5, 8.1$ Hz, H-8b)。 ^{13}C -NMR(acetone- d_6 , 100 MHz) δ : 20.5(C-12), 26.2(C-11), 32.4(C-8), 66.4(C-5'), 69.9(C-9), 70.6(C-4'), 74.2(C-2'), 77.3(C-3'), 78.0(C-10), 99.4(C-7), 102.3(C-3), 102.4(C-1'), 104.8(C-4), 105.1(C-2), 106.1(C-6), 118.0(C-5), 121.8(C-4), 123.4(C-3a), 133.2(C-1), 152.6(C-6), 155.4(C-2, 7a), 159.6(C-5), 160.2(C-3)。 ^{13}C -NMR 显示 26 个碳信号, 与化合物 moracin P^[3] 相比, 多出 5 个糖区的碳信号。以上数据与文献报道的 mulberroside C 数据一致^[4], 故鉴定化合物 1 为 mulberroside C。

化合物 2:浅黄色粉末, mp 199~200, IR ν_{max}^{KBr} (cm^{-1}): 3359、1614、1520; ESI-MS m/z : 244 $[M]^+$ 。 1H -NMR(CD_3COCD_3 , 300 MHz) δ : 7.33(1H, d, $J = 16.5$ Hz, H- β), 6.87(1H, d, $J = 16.5$ Hz, H- α), 7.39(1H, d, $J = 8.6$ Hz, H-6), 6.37(1H, dd, $J = 8.6, 2.4$ Hz, H-5), 6.43(1H, d, $J = 2.4$ Hz, H-3), 6.51(2H, d, $J = 2.4$ Hz, H-2', 6'), 6.23(1H, t, $J = 2.4$ Hz, H-4'); ^{13}C -NMR(acetone- d_6 , 100 MHz) δ : 102.3(C-3), 103.6(C-4), 105.5(C-2), 105.5(C-6), 108.4(C-5), 117.2(C-1), 124.3(C-6), 126.3(C- α), 128.2(C- β), 141.6

(C-1), 156.9(C-2), 159.1(C-4), 159.5(C-3', 5')。上述数据与文献报道的 oxyresveratrol 数据一致^[5], 故化合物 2 鉴定为 oxyresveratrol。

化合物 3:淡黄色无定形粉末, mp 225~226, $[\alpha]_D^{20} + 50.0^\circ$ (c 0.04, MeOH); IR ν_{max}^{KBr} (cm^{-1}): 3335, 1650, 1503; UV λ_{max}^{MeOH} nm: 在 207, 277, 311 nm 处出现最大吸收; ESI-MS m/z : 273 $[M + H]^+$, 295 $[M + Na]^+$ 。 1H -NMR(CD_3COCD_3 , 300 MHz) δ : 5.72(1H, dd, $J = 3.0, 12.0$ Hz, H-2), 2.67(1H, dd, $J = 3.0, 17.1$ Hz, H-3a), 3.03(1H, dd, $J = 12.0, 17.1$ Hz, H-3b), 7.74(1H, d, $J = 8.4$ Hz, H-5), 6.58(1H, dd, $J = 2.1, 8.4$ Hz, H-6), 6.44(1H, d, $J = 2.1$ Hz, H-8), 6.48(1H, d, $J = 2.1$ Hz, H-3'), 6.44(1H, dd, $J = 2.1, 8.1$ Hz, H-5'), 7.34(1H, d, $J = 8.1$ Hz, H-6')。上述数据与文献报道的数据一致^[6], 故化合物 3 鉴定为 2',4',7-trihydroxy-(2S)-flavone。

化合物 4:淡黄色针晶, 易溶于丙酮, mp 332~335, IR ν_{max}^{KBr} (cm^{-1}): 3330, 1650, 1501; UV λ_{max}^{MeOH} nm: 207, 258; ESI-MS m/z : 309 $[M + Na]^+$ 。 1H -NMR(acetone- d_6 , 300 MHz) δ : 6.22(1H, d, $J = 1.5$ Hz, H-6), 6.48(1H, d, $J = 1.5$ Hz, H-8), 7.83(1H, d, $J = 8.7$ Hz, H-6'), 6.56(1H, dd, $J = 2.4, 8.7$ Hz, H-5'), 6.59(1H, d, $J = 2.4$ Hz, H-3'), 7.05(1H, s, H-3)。将化合物 4 与 norartocarpetin 对照品共薄层, 其在正相硅胶和 RP-18 TLC 上的 R_f 值均一致, 确定化合物 4 为 norartocarpetin。

化合物 5:浅黄色无定形粉末; IR ν_{max}^{KBr} (cm^{-1}): 3307, 1606, 1577; ESI-MS m/z : 349 $[M + Na]^+$, 结合 1H -NMR 和 ^{13}C -NMR 数据, 确定分子式为 $C_{19}H_{18}O_5$ 。 1H -NMR(acetone- d_6 , 400 MHz) δ : 7.24(1H, br s, H-4), 6.98(1H, br s, H-3), 6.86(1H, s, H-7), 6.85(2H, d, $J = 2.0$ Hz, H-2', 6'), 6.36(1H, t, $J = 2.0$ Hz, H-4'), 3.82(1H, t, $J = 5.6$ Hz, H-9), 3.10(1H, dd, $J = 16.0, 5.6$ Hz, H-8), 2.80(1H, dd, $J = 16.0, 5.6$ Hz, H-8), 1.37(3H, s, H-11), 1.25(3H, s, H-12)。 ^{13}C -NMR(acetone- d_6 , 100 MHz) δ : 20.5(C-12), 26.2(C-11), 32.4(C-8), 69.9(C-9), 78.0(C-10), 99.3(C-7), 101.8(C-3), 103.5(C-4), 103.8(C-2', 6'), 117.9(C-5), 121.7(C-4), 123.4(C-3a), 133.3(C-1), 152.4(C-6), 155.3(C-2), 155.8(C-7a), 159.7(C-3', 5')。上述数据与文献报道的 moracin P^[3] 数据一致, 故化合物 5 鉴定为 moracin P。

化合物 6: 白色粉末(氯仿), mp 247 ~ 249, $[\alpha]_D^{20}$ - 30.0° (c 0.87, CHCl₃): Liebermann-Burchard 反应呈阳性。IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 307, 1 739; EIMS m/z : 456 (M⁺), 结合碳谱推定分子式为 C₃₀H₄₈O₃。¹H-NMR (C₅D₅N, 300 MHz) δ : 1.33 (6H, s), 1.21 (3H, s), 1.07 (3H, s), 0.99 (3H, s), 0.84 (3H, s), 4.59 (1H, d, J = 2.4 Hz, H-30a), 4.73 (1H, d, J = 2.4 Hz, H-30b); ¹³C-NMR (C₅D₅N, 100 MHz) δ : 14.9 (C-27), 16.3 (C-24), 16.3 (C-26), 16.4 (C-25), 18.8 (C-6), 19.4 (C-29), 21.2 (C-11), 26.1 (C-12), 28.3 (C-2), 28.6 (C-23), 30.2 (C-21), 31.2 (C-15), 32.8 (C-16), 34.8 (C-7), 37.5 (C-10), 37.5 (C-22), 38.6 (C-13), 39.2 (C-1), 39.6 (C-4), 41.1 (C-8), 42.9 (C-14), 47.7 (C-18), 49.7 (C-19), 50.9 (C-9), 55.9 (C-5), 56.6 (C-17), 78.2 (C-3), 109.9 (C-30), 151.1 (C-20), 178.8 (C-28)。该化合物与 betulinic acid 对照品共薄层色谱分析, 二者的 R_f 值和显色反应数据一致, 故化合物 6 鉴定为 betulinic acid^[7]。

化合物 7: 白色粉末, 与 β -谷甾醇和 β -胡萝卜苷共硅胶 TLC 分析, 该化合物 R_f 值介于二者之间; 5% 浓硫酸三种化合物均显紫色, 化合物 7 的颜色与 β -胡萝卜苷接近。EIMS 不能给出分子离子峰, 而给出 m/z 414、397、396, 这与 β -谷甾醇的质谱信号一致, 提示分子中有 β -谷甾醇结构片段。将化合物 7 点样在硅胶板上, 浓氨水中熏 24 h 后, 与 β -谷甾醇、 β -胡萝卜苷共薄层色谱分析, 发现该化合物除了自身斑点外, 出现与 β -胡萝卜苷 R_f 值和显色反应均一致的斑点, 因此确定该化合物中含有 β -胡萝卜苷片段。

¹H-NMR (acetone-*d*₆, 400 MHz) δ : 0.68 (3H, s, H-18), 0.88 (3H, t, H-16'), 0.91 (3H, d, J = 6.4 Hz, H-21), 1.00 (3H, s, H-19), 2.35 (2H, t, J = 7.6 Hz, H-2'), 3.30 ~ 3.40 (3H, m, H-2', 4', 5'), 3.55 ~ 3.60 (1H, m, H-3'), 4.24 (1H, d, J = 12.0 Hz, H-6 b), 4.38 (1H, d, J = 8.0 Hz, H-1'), 4.50 (1H, dd, J = 12.4, 4.4 Hz, H-6 a)。化合物 7 的 ¹H-NMR 除了显示与 β -胡萝卜苷对应的信号外, 还显示 δ : 0.88 (3H, t, J = 6.4 Hz), 2.35 (2H, t, J = 7.6 Hz), 1.22 ~ 1.26 宽峰, 显示饱和长链脂肪烃的 (CH₂)_n 信号, 提示分子中存在长链脂肪酸片段。EIMS 给出分子离子峰 m/z 814 (M⁺), 结合碳谱数据推定分子式 C₅₁H₉₀O₇, 该脂肪酸推定为软脂酸。

¹³C-NMR (acetone-*d*₆, 100 MHz) δ : 11.8 (C-

29), 12.0 (C-18), 14.1 (C-16'), 18.8 (C-26), 19.0 (C-21), 19.3 (C-19), 19.8 (C-27), 21.1 (C-11), 22.7 (C-15'), 23.1 (C-28), 24.3 (C-15), 25.0 (C-3'), 26.1 (C-25), 28.2 (C-16), 28.5 ~ 30.0 (C-4'' ~ 14'), 29.0 (C-2), 29.4 (C-23), 31.9 (C-7), 31.9 (C-8), 33.9 (C-22), 34.2 (C-2'), 36.1 (C-10), 36.7 (C-20), 37.3 (C-1), 38.9 (C-4), 39.7 (C-12), 42.3 (C-13), 45.8 (C-24), 50.2 (C-9), 56.1 (C-17), 56.7 (C-14), 63.2 (C-6'), 70.1 (C-4), 73.6 (C-2'), 74.0 (C-5), 76.0 (C-3'), 79.6 (C-3), 101.2 (C-1'), 122.2 (C-6), 140.3 (C-5), 174.7 (C-1')。化合物 7 的 ¹³C-NMR (acetone-*d*₆, 100 MHz) 数据与 (6'-*O*-margaroyl) sitosteryl 3-*O*- β -D-glucoside 相比, 葡萄糖部分的碳谱数据一致, 所以确定软脂酸与葡萄糖 6'-OH 成酯^[8], 确定化合物 7 为 sitosteryl 3 β -glucoside 6'-*O*-palmitate。

化合物 8: 白色粉末(氯仿), mp 157 ~ 159, $[\alpha]_D^{20}$ - 30.0° (c 0.87, CHCl₃); Liebermann-Burchard 反应呈阳性。IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 307, 2 918, 2 850, 1 464, 1 454, 1 377。EIMS m/z : 426 (M⁺)。 ¹H-NMR (C₅D₅N, 500 MHz) δ : 1.68 (3H, s), 1.03 (3H, s), 0.97 (3H, s), 0.94 (3H, s), 0.73 (3H, s), 0.79 (3H, s), 0.76 (3H, s), 4.57 (1H, d, J = 2.4 Hz, H-30a), 4.76 (1H, d, J = 2.4 Hz, H-30b); ¹³C-NMR (C₅D₅N, 100 MHz) δ : 14.6 (C-27), 15.4 (C-24), 16.0 (C-26), 16.1 (C-25), 18.0 (C-28), 18.4 (C-6), 19.3 (C-29), 21.0 (C-11), 25.2 (C-12), 27.5 (C-2), 27.5 (C-15), 28.0 (C-23), 29.9 (C-21), 34.3 (C-7), 35.6 (C-16), 37.2 (C-10), 38.1 (C-13), 38.7 (C-1), 38.9 (C-4), 40.0 (C-22), 40.9 (C-8), 42.9 (C-14), 43.0 (C-17), 48.0 (C-19), 48.4 (C-18), 50.5 (C-9), 55.3 (C-5), 79.0 (C-3), 109.3 (C-30), 151.1 (C-20)。上述数据与文献报道的 lupeol 数据一致^[9], 故化合物 8 鉴定为 lupeol。

化合物 9: 白色粉末, EIMS m/z : 93 [M + H]⁺。 ¹H-NMR (acetone-*d*₆, 300 MHz) δ : 1.34 (3H, s), 1.56 (2H, m), 2.27 (2H, t, J = 7.5 Hz)。化合物 9 与正丁酸共薄层色谱, R_f 值一致, 确定化合物 9 为正丁酸。

化合物 10: 白色粉末, mp > 300, 薄层色谱与 β -daucosterol 一致, 故鉴定为 β -daucosterol。

化合物 11: 白色针晶 (CHCl₃), mp 126 ~ 127, 薄层色谱与 β -sitosterol 一致, 故确定为 β -sitosterol。

4 药理活性

对所得到的 11 个化合物进行体外细胞毒活性筛选,化合物 9 显示出对 A549(人肺腺癌细胞)及 A2780(人卵巢癌细胞)细胞株具有一定的抑制作用,其 IC₅₀ 分别为 9.630、5.254 μg/mL。

参考文献:

- [1] 崔锡强,王洪庆,刘超,等.滇桑茎皮中抗氧化活性成分研究[J].中国中药杂志,2008,33(13):21-24.
- [2] Nomura T, Fukai T, Matsumoto J, et al. Structure of mulberrofuran C, a natural hypotensive Diels-Alder type adduct from the cultivated mulberry tree (*Morus bombycis* Koidzumii) [J]. *Heterocycles*, 1981, 16(5): 759.
- [3] Hirakura K, Fujimoto Y, Fukai T, et al. Two phenolic glycosides from the root bark of the cultivated mulberry tree (*Morus lhou*) [J]. *J Nat Prod*, 1986, 49(2): 218.
- [4] 戴胜军,于德泉,吕子明,等.光叶桑中酚类化合物的分离

- 与鉴定[J].中国药物化学杂志,2006,16(2):102-105.
- [5] 张庆建,陈若芸,于德泉.鸡桑中化学成分及其抗癌和抗氧化活性研究[J].中草药,2007,38(5):663-665.
- [6] Fukai T, Pei Y H, Nomura T, et al. Components of the root bark of *Morus cathayana*: structures of five new isoprenylated flavonoids, Sanggenols A-E and a diprenyl-2-arylbenzofuran, mulberrofuran V [J]. *Heterocycles*, 1996, 43(2): 425.
- [7] Otsuka H, Fujioka S, Komiya T, et al. Studies on anti-inflammatory agents V: a new anti-inflammatory constituents of *Pyracantha crenulata* Roem [J]. *Chem Pharm Bull*, 1981, 29: 3099-3104.
- [8] Muhammad S A, Muhammad S, Waqar A, et al. A chlorinated monoterpene ketone, acylated β -sitosterol glycosides and a flavanone glycoside from *Mentha longifolia* (Lamiaceae) [J]. *Phytochemistry*, 2002, 59: 889-895.
- [9] Sholichim M, Yamasaki K, Kasai R, et al. ¹³C-NMR nuclear magnetic resonance of Lupane-type triterpens, lupeol, betulin and betulinic acid [J]. *Chem Pharm Bull*, 1980, 28: 1006-1012.

美丽红豆杉树皮中化学成分的研究

李力更,霍长虹,董玫,张嫚丽,王于芳,史清文*

(河北医科大学药学院 天然药物化学教研室,河北 石家庄 050017)

摘要:目的 研究生长在中国东南部的美丽红豆杉 *Taxus Chinensis* var. *mairei* 树皮中的化学成分。方法 采用硅胶柱色谱、制备薄层色谱和 HPLC 制备色谱法分离、纯化化学成分,用一维和二维核磁共振技术鉴定化合物结构。结果 从生长在中国东南部的美国红豆杉树皮中分离得到了 11 个紫杉烷二萜类化合物,分别鉴定为 2 α ,7 β ,9 α ,10 β ,19-五乙酰氧基-5 α ,11 α -二羟基-12,16-环氧-紫杉烷-4(20)-烯-13-酮(19-去苯甲酰基-19-乙酰基紫杉宁 M)(1)、2 α ,7 α ,9 α ,10 β -四乙酰氧基-5 α -桂皮酰氧基-11 β -羟基-12,16-环氧-紫杉烷-4(20)-烯-13-酮(紫杉吉酚,2)、4 α ,10 β ,13 α -三乙酰氧基-2 α -苯甲酰氧基-1 β ,7 β ,9 α -三羟基-5,20-环氧-紫杉烷-11-烯(9-二氢-13-乙酰基-巴卡亭,3)、2 α ,9 α ,10 β -三乙酰氧基-5 α -桂皮酰氧基-13 α -羟基-紫杉烷-4(20),11-二烯(13-二氢紫杉宁,4)、5 α ,9 α ,10 β -三乙酰氧基-5 α -羟基-13 α -(2)-桂皮酰氧基-紫杉烷-4(20),11(12)-二烯(5)、2 α ,5 α ,13 α -三乙酰氧基-1 β ,7 β ,9 α ,10 β -四羟基-4,20-环氧-紫杉烷-11-烯(南方红豆杉醇 C,6)、2 α ,5 α ,10 β ,13 α -四乙酰氧基-1 β ,7 β ,9 α -三羟基-4,20-环氧-紫杉烷-11(12)-烯(10-乙酰基南方红豆杉醇 C,7)、2 α ,9 α ,10 β -三乙酰氧基-5 α -桂皮酰氧基-13 α -羟基-13,16-环氧-紫杉烷-4(20),11-二烯(紫杉佐匹定 J,8)、9 α ,10 β -二乙酰氧基-5 α -桂皮酰氧基-3,11-环氧-紫杉烷-4(20)-烯-13-酮(9)、2 α -羟基-9 α ,10 β -二乙酰氧基-5 α -桂皮酰氧基-3(11)-环氧-紫杉烷-4(20)-烯-13-酮(10)、7 β -木糖基-10-去乙酰基紫杉醇(11)。结论 化合物 1~5、8~10 为首次从美丽红豆杉中分离得到,化合物 6、7 为首次从美丽红豆杉树皮中分离得到。

关键词:美丽红豆杉;树皮;紫杉烷类二萜

中图分类号:R284.1

文献标识码:A

文章编号:0253-2670(2010)03-0355-07

由于紫杉醇对乳腺癌和卵巢癌的神奇疗效、独特的抗癌机制、新颖的结构以及有限的资源,引起全世界的研究者对紫杉烷类化合物产生极大兴趣。研究者们对红豆杉属不同种红豆杉的化学成分进行了大量的研究,以期发现新的紫杉醇类似物,从而进一步开发紫杉醇的药源或寻找到新颖结构的抗癌活性物质。尽管已有超过 500 个紫杉烷类化合物报

道^[1,2],但是仍然有新的紫杉烷类化合物不断被分离得到^[3,4]。美丽红豆杉 *Taxus Chinensis* var. *mairei*(Leme $\acute{e}$ et L $\acute{e}$ l.) Cheng et L. K. Fu,又称南方红豆杉,属于红豆杉科(Taxaceae)红豆杉属 *Taxus* L. 植物,为常绿乔木,主要分布在我国东南部如台湾、福建、江西、浙江、安徽等区域的海拔 1 000~1 500 m 以下的山地。有学者也曾对美丽红