

白桂木化学成分研究

陈黎明¹, 谢平^{1*}, 肖庆青², 刘庆华³, 罗荣³, 欧阳胜¹, 吴怀玲¹

(1. 江西中医学院 中药化学教研室, 江西 南昌 330004; 2. 江西省医药学校, 江西 南昌 330200;

3. 江西中医学院 中药鉴定教研室, 江西 南昌 330004)

摘要:目的 研究白桂木 *Artocarpus hypargyreus* 根皮的化学成分。方法 用硅胶、聚酰胺和 Sephadex LH-20 柱色谱分离化合物, 根据理化性质和波谱数据鉴定其结构。结果 从白桂木根皮的乙醇提取物中分离得到 14 个化合物, 分别鉴定为: 3 β -乙酰化羽扇豆烯醇 (3 β -acetoxy-lupenol, I)、二十二烷酸 (docosanoic acid, II)、二十五烷酸 (pentacosanoic acid, III)、二十三烷酸 (tricosanoic acid, IV)、羽扇豆醇 (lupeol, V)、白桦脂酸甲酯 (methyl betulinate, VI)、棕榈酸 (hexadecanoic acid, VII)、 β -谷甾醇 (β -sitosterol, VIII)、白桦酯醇 (betulin, IX)、artoinin A (X)、胡萝卜苷 (daucosterol, XI)、oxyresveratrol [1-(2,4-dihydroxyphenyl)-2-(3,5-dihydroxyphenyl) ethylene, XII]、(+)-儿茶素 [(+)-catechin, XIII]、(+)-afzelechin-3-O- α -L-rhamnopyranoside (XIV)。结论 化合物 I、V、VI、IX 为同一类化合物, 属羽扇豆烷皂苷元类, 化合物 III、IV、VI 为首次从波罗蜜属植物中得到。

关键词: 白桂木; 羽扇豆烷类; 黄酮类**中图分类号:** R284.1**文献标识码:** A**文章编号:** 0253-2670(2007)06-0815-04Chemical constituents of *Artocarpus hypargyreus*CHEN Li-ming¹, XIE Ping¹, XIAO Qing-qing², LIU Qing-hua³, LUO Rong³,OUYANG Sheng¹, WU Huai-ling¹

(1. Department of Phytochemistry, Jiangxi College of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330004, China;

2. Jiangxi Pharmaceutical School, Nanchang 330200, China; 3. Department of Pharmacognosy,

Jiangxi College of Traditional Chinese Medicine, Nanchang 330004, China)

Key words: *Artocarpus hypargyreus* Hance; lupinanes; flavonoids

白桂木 *Artocarpus hypargyreus* Hance 系被子植物门桑科波罗蜜属植物, 又名胭脂木、脑脂木、将军木, 主要分布于广东、海南、福建、江西、湖南、广西、云南等地。其根及果实(桂木干)均可入药, 在粤北、赣南地区民间使用较广。白桂木根在当地长期作为一种草药用来治疗风湿关节痛、慢性腰腿疼痛等症, 疗效较好。据《中华本草》等记载, 白桂木根味甘、淡, 性温, 具有祛风利湿、活血通络之功效, 主治风湿痹痛、腰膝酸软、头痛、胃痛、黄疸、产妇乳汁不足等症^[1]。本实验从白桂木根的皮肤 90% 醇提取物的石油醚部分和醋酸乙酯部分分离并鉴定了 14 个化合物, 分别是 3 β -乙酰化羽扇豆烯醇 (3 β -acetoxy-lupenol, I)、二十二烷酸 (docosanoic acid, II)、二十五烷酸 (pentacosanoic acid, III)、二十三烷酸 (tricosanoic acid, IV)、羽扇豆醇 (lupeol, V)、白桦脂酸甲酯 (methyl betulinate, VI)、棕榈酸 (hexadecanoic acid, VII)、 β -谷甾醇 (β -sitosterol, VIII)、白桦酯醇 (be-

tulin, IX)、artoinin A (X)、胡萝卜苷 (daucosterol, XI)、oxyresveratrol [1-(2,4-dihydroxyphenyl)-2-(3,5-dihydroxyphenyl) ethylene, XII]、(+)-儿茶素 [(+)-catechin, XIII]、(+)-afzelechin-3-O- α -L-rhamnopyranoside (XIV)。化合物 I、V、VI、IX 为同一类化合物, 属羽扇豆烷皂苷元类, 化合物 III、IV、VI 为首次从波罗蜜属植物中得到。

1 仪器与材料

XT₄-100X 显微熔点测定仪, 温度计未校正。NMR 谱使用 INOVA-501 和 INOVA-500 超导核磁仪 (¹H-NMR, 500 MHz, ¹³C-NMR, 500 MHz) 测定, TMS 为内标。EI-MS 用 Micromass GCT-MS 质谱仪测定。薄层色谱和柱色谱硅胶、聚酰胺均为青岛海洋化工厂产品, Sephadex LH-20 为 Pharmacia 公司产品, 提取与萃取用试剂为化学纯, 柱色谱试剂为分析纯, 石油醚为中沸程 (60~90 °C)。

药材采自江西省于都县山区, 由江西中医学院

收稿日期: 2006-09-29

作者简介: 陈黎明 (1982-), 女, 江西中医学院天然药物化学专业 2003 级硕士研究生。

* 通讯作者 谢平 Tel: (0791) 7118993 E-mail: chenliming_lion@sina.com

中药鉴定教研室刘庆华老师鉴定为白桂木 *A. hypargyreus* 的根皮。

2 提取与分离

白桂木根皮部粗粉 15 kg, 90% 乙醇回流提取 3 次, 合并提取液, 回收乙醇至无醇味后得浸膏, 加水适量捏溶, 依次以石油醚、氯仿、醋酸乙酯、正丁醇萃取, 回收溶剂后得石油醚萃取物 150 g、氯仿萃取物 94.4 g、醋酸乙酯萃取物 219 g、正丁醇萃取物 64.8 g、水溶液浸膏 67.9 g。取石油醚萃取部分浸膏 140.5 g, 经硅胶(100~200 目)柱色谱, 以石油醚-醋酸乙酯(100:0~0:1)梯度洗脱, 最后用乙醇冲柱, 每流份收集 2 000 mL, 共收集 194 流份, 利用 TLC 检测合并相同流份。第 15~21 流份(石油醚-醋酸乙酯 100:1 洗脱)回收时有大量白色固体析出, 取少量, 经反复 Sephadex LH-20 柱色谱纯化, 氯仿-甲醇(1:1)洗脱(若未特别说明, 以下 Sephadex LH-20 柱色谱洗脱溶剂均为此溶剂系统), 得白色针晶化合物 I (249.1 mg); 第 43~57 流份(石油醚-醋酸乙酯 100:2~100:3 洗脱)共 10.8 g, 经硅胶(200~300 目)柱色谱, 石油醚-醋酸乙酯(20:1~0:1)洗脱, 其第 1、3 流份经氯仿-甲醇反复重结晶得白色粉末状化合物 II (2.2 mg)、III (16.5 mg), 合并第 4~8 流份, 经氯仿-丙酮反复重结晶, 得白色粉末状化合物 IV (51.4 mg), 第 10~14 流份有橙色固体析出, 石油醚-醋酸乙酯反复重结晶得白色固体化合物 V (89.7 mg); 合并 58~66 流份(石油醚-醋酸乙酯 100:3 洗脱), 经反复 Sephadex LH-20 柱色谱纯化, 分别得白色固体状化合物 VI (15.9 mg) 和 VII (68.2 mg); 合并第 67~88 流份(石油醚-醋酸乙酯 100:5~100:10), 氯仿-甲醇重结晶得白色针晶状化合物 VIII (77.6 mg); 合并 108~115 流份(石油醚-醋酸乙酯 100:20 洗脱), 反复 Sephadex LH-20 柱色谱纯化, 氯仿-甲醇重结晶得白色针晶状化合物 IX (10.3 mg); 合并第 116~129 流份, 有黄色固体析出, 反复 Sephadex LH-20 柱色谱纯化, 得黄色晶体化合物 X (51.7 mg); 第 172~179 流份合并后析出白色粉末, 氯仿-甲醇反复重结晶得化合物 XI (34.8 mg)。取醋酸乙酯萃取部分浸膏 100 g, 经硅胶(100~200 目)柱色谱, 氯仿-甲醇(9:1~0:1)梯度洗脱, 每流份收集 2 000 mL, 共收集 42 个流份。合并第 6~11 流份, Sephadex LH-20 柱色谱反复纯化, 氯仿-甲醇重结晶得化合物 XII (10.6 mg); 合并第 12~14 流份, Sephadex LH-20 柱色谱反复纯化, 甲醇洗脱, 丙酮重结晶得化合物 XIII (804.5 mg); 合

并第 18~19 流份, Sephadex LH-20 柱色谱反复纯化, 甲醇洗脱, 丙酮重结晶得化合物 XIV (784.6 mg)。

3 结构鉴定

化合物 I: 白色针状结晶(氯仿-甲醇), mp 215~216 °C。EI-MS m/z (%): 468(M^+ , 8), 408(55), 393(27), 365(100), 229(27), 218(22), 189(58)。 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 500 MHz) δ : 4.68(1H, s, H-29), 4.57(1H, s, H-29), 4.47(1H, dd, $J=5, 11.5$ Hz, H-3 β), 2.74(1H, H-19), 2.04(3H, s), 1.90(1H, m, H-21), 1.68(3H, s, CH_3 -30), 1.03(3H, s, CH_3 -26), 0.94(3H, s, CH_3 -23), 0.85(3H, s, CH_3 -27), 0.84(3H, s, CH_3 -25), 0.83(3H, s, CH_3 -28), 0.79(3H, s, CH_3 -24), 0.78~1.67(复合峰, CH 和 CH_2)。 $^{13}\text{C-NMR}$ (CDCl_3 , 500 MHz) δ : 171.0(-O-C=O), 151.0(C-20), 109.3(C-29), 81.0(C-3), 55.4(C-5), 50.3(C-9), 48.3(C-19), 48.0(C-18), 43.0(C-17), 42.8(C-14), 40.8(C-8), 40.0(C-22), 38.3(C-1), 38.0(C-13), 37.8(C-4), 37.1(C-10), 35.6(C-16), 34.2(C-7), 29.8(C-21), 27.9(C-23), 27.4(C-15), 25.0(C-12), 23.7(C-12), 21.3($^-\text{CH}_3\text{COO}^-$), 20.9(C-11), 19.2(C-30), 18.2(C-6), 18.0(C-28), 16.5(C-24), 16.2(C-25), 16.0(C-26), 14.5(C-27)。其波谱数据与文献报道^[2,3]的 3 β -乙酰化羽扇豆烯醇数据一致, 故鉴定化合物 I 为 3 β -乙酰化羽扇豆烯醇。

化合物 II: 白色针状结晶(石油醚-醋酸乙酯), mp 81~82 °C。EI-MS m/z (%): 340(M^+ , 53), 312(11), 297(18), 185(12), 171(8), 129(28), 111(25), 98(100), 97(37), 73(21)。 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 500 MHz) δ : 7.26(1H, s, OH), 2.31(2H, t, $J=7.5$ Hz, H-2), 1.59(2H, m, H-3), 1.25~1.28(36H, 18 $\times$ CH_2), 0.88(3H, t, $J=7.0$ Hz, H-22)。其 $^1\text{H-NMR}$ 数据与化合物 VII 类似, 就是比其多了 6 $\times$ CH_2 , EI-MS m/z 340(M^+) 比化合物 VII 多 84, 故鉴定化合物 II 为二十二烷酸。

化合物 III: 白色粉末(氯仿-甲醇), mp 84~85 °C。 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 500 MHz) δ : 2.35(2H, t, $J=7.5$ Hz, H-2), 1.63(2H, m, H-3), 1.25~1.35(42H, 21 $\times$ CH_2), 0.88(3H, t, $J=7.0$ Hz, H-25)。其 $^1\text{H-NMR}$ 数据与化合物 VII 类似, 只是多了 9 $\times$ CH_2 , 故鉴定化合物 III 为二十五烷酸。

化合物 IV: 白色粉末(氯仿-丙酮)。 I_2 显黄色, 5% 磷钼酸显色较淡, 有暗褐荧光。mp 79.1 °C。EI-

MS m/z (%): 354 (M^+ , 33), 340 (100), 325 (18), 311 (18), 297 (33), 185 (23.6), 171 (11), 129 (58), 98 (19), 97 (24), 73 (48), 60 (23)。 $^1\text{H-NMR}$ (CDCl_3 , 500 MHz) δ : 2.35 (2H, t, $J=7.5$ Hz, H-2), 1.63 (2H, m, H-3), 1.25~1.30 (38H, 19 $\times$ CH_2), 0.88 (3H, t, $J=7.0$ Hz, H-23)。其 $^1\text{H-NMR}$ 数据与化合物Ⅵ类似,只是多了7 $\times$ CH_2 , EI-MS m/z 354 (M^+)比化合物Ⅶ多98,故鉴定化合物Ⅳ为二十三烷酸。

化合物Ⅴ: 白色固体(氯仿-甲醇), mp 215~216 $^{\circ}\text{C}$ 。其EI-MS、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献报道^[3,4]的羽扇豆醇数据一致,故鉴定化合物Ⅴ为羽扇豆醇。

化合物Ⅵ: 白色固体(氯仿-甲醇), mp 233~234 $^{\circ}\text{C}$ 。其EI-MS、 $^1\text{H-NMR}$ 数据与文献报道^[6]的数据一致,故鉴定化合物Ⅵ为白桦脂酸甲酯。

化合物Ⅶ: 白色粉末(氯仿-甲醇), mp 59~61 $^{\circ}\text{C}$ 。其 $^1\text{H-NMR}$ 数据及TLC行为与棕榈酸标准品^[6]一致,混合熔点不下降,故鉴定该化合物为棕榈酸。

化合物Ⅷ: 白色针状结晶(丙酮), mp 139~141 $^{\circ}\text{C}$, Liebermann-Burchard 反应阳性, 5%硫酸乙醇液显紫红色。TLC行为与 β -谷甾醇标准品^[6]一致,混合熔点不下降,故鉴定化合物Ⅷ为 β -谷甾醇。

化合物Ⅸ: 白色针晶(氯仿-甲醇), mp 261~262 $^{\circ}\text{C}$ 。其EI-MS、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献数据^[7,8]对照,与文献报道的白桦酯醇(betulin)数据一致,故鉴定化合物Ⅸ为白桦酯醇。

化合物Ⅹ: 黄色棱晶(氯仿-甲醇), mp 239~240 $^{\circ}\text{C}$ 。HCl-Mg 粉反应阳性。其EI-MS、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献数据^[9]比较,与文献报道的artoinin A数据一致,鉴定化合物Ⅹ为artoinin A。

化合物Ⅺ: 白色不定形粉末(氯仿-甲醇), 易溶于吡啶。mp 281~284 $^{\circ}\text{C}$, Liebermann-Burchard 反应阳性, Molish 反应阳性。TLC行为与胡萝卜苷标准品^[6]一致,混合熔点不下降。故鉴定化合物Ⅺ为胡萝卜苷。

化合物Ⅻ: 浅黄色针晶(氯仿-甲醇), mp 205~206 $^{\circ}\text{C}$, UV下显亮紫色荧光。EI-MS m/z (%): 244 (M^+ , 90), 226 (32), 215 (8), 198 (20), 181 (6), 147 (8), 110 (100), 87 (15)。 $^1\text{H-NMR}$ (CD_3COCD_3 , 500 MHz) δ : 8.23~8.57 (4H, br. s, OH-2, 4, 3', 5'), 7.39 (1H, d, $J=8.5$ Hz, H-6), 7.32 (1H, d, $J=16.0$ Hz, H- α), 6.88 (1H, d, $J=16.0$ Hz, H- β), 6.52 (2H, d, $J=2.0$ Hz, H-2', 6'), 6.42 (1H, d, $J=2.5$ Hz, H-3), 6.37 (1H, dd, $J=$

8.5, 2.5 Hz, H-5), 6.23 (1H, t, $J=2.0$ Hz, H-4')。 $^{13}\text{C-NMR}$ (CD_3COCD_3 , 500 MHz) δ : 159.5 (C-3', 5'), 159.1 (C-4), 156.9 (C-2), 141.6 (C-1'), 128.2 (C-6), 126.3 (C- β), 124.3 (C- α), 117.2 (C-1), 108.4 (C-5), 105.44 (C-2', 6'), 103.6 (C-4'), 102.3 (C-3)。上述数据与文献报道^[10]的oxyresveratrol数据一致,故鉴定化合物Ⅻ为oxyresveratrol。

化合物Ⅼ: 棕黄色粉末(丙酮), mp 175~177 $^{\circ}\text{C}$, EI-MS、 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 数据与文献报道^[11,12]的(+)-儿茶素数据一致,故鉴定化合物Ⅼ为(+)-儿茶素。

化合物Ⅽ: 黄色结晶(丙酮), mp 118~120 $^{\circ}\text{C}$ 。EI-MS m/z (%): 274 (8), 273 (10), 256 (34), 139 (20), 136 (35), 126 (32), 107 (100)。 $^1\text{H-NMR}$ (CD_3COCD_3 , 500 MHz) δ : 8.40 (1H, br. d, $J=4.0$ Hz, OH), 8.29 (1H, br. d, $J=4.5$ Hz, OH), 8.06 (1H, br. d, $J=5.0$ Hz, OH), 7.27 (2H, d, $J=8.5$ Hz, H-2', 6'), 6.84 (2H, d, $J=8.5$ Hz, H-3', 5'), 6.03 (1H, d, $J=2.5$ Hz, H-8), 5.89 (1H, d, $J=2.5$ Hz, H-6), 4.69 (1H, d, $J=8.0$ Hz, H-2), 4.27 (1H, br. s, H-1"), 3.98 (1H, m, H-3), 3.96 (1H, dq, $J=9.0, 6.0$ Hz, H-5"), 3.69 (1H, dd, $J=9.5, 9.0$ Hz, H-4"), 3.57 (1H, dd, $J=9.0, 3.0$ Hz, H-3"), 3.34 (1H, dd, $J=3.0, 2.0$ Hz, H-2"), 2.96 (1H, dd, $J=16.0, 5.8$ Hz, H-4e), 2.65 (1H, dd, $J=16.0, 8.8$ Hz, H-4a), 1.20 (3H, d, $J=6.5$ Hz, H-6")。 $^{13}\text{C-NMR}$ (CD_3COCD_3 , 500 MHz) δ : 158.1 (C-9), 157.8 (C-4'), 157.1 (C-7), 156.7 (C-5), 131.0 (C-1'), 129.2 (C-2', 6'), 115.8 (C-3', 5'), 101.5 (C-1"), 100.3 (C-10), 96.3 (C-8), 95.5 (C-6), 80.5 (C-2), 74.8 (C-3), 73.7 (C-4"), 72.3 (C-3"), 71.5 (C-2"), 69.7 (C-5"), 28.1 (C-4), 18.1 (C-6")。上述数据与文献报道^[13]的(+)-afzelechin-3-O- α -L-rhamnopyranoside数据一致,故鉴定化合物Ⅽ为(+)-afzelechin-3-O- α -L-rhamnopyranoside。

References:

- [1] Editorial Board of China Herbal, State Administration of Traditional Chinese Medicine, China. *China Herbal* (中华本草) [M]. Vol 5. Shanghai: Shanghai Scientific and Technical Publishers, 1999, 2: 468.
- [2] Wang H, Zhang X F, Pan L, et al. Chemical constituents from *Euphorbia wallichii* [J]. *Nat Prod Res Dev* (天然产物研究与开发), 2003, 15(6): 483-486.
- [3] Sholichin M, Yamasaki K, Kasai R, et al. ^{13}C Nuclear magnetic resonance of lupane-type triterpenes, lupeol, betulin and betulin acid [J]. *Chem Pharm Bull*, 1980, 28(3): 1006-1008.
- [4] Burns D, Reynolds W F, Buchanan G, et al. Assignment of

- ¹H-NMR and ¹³C-NMR spectra and investigation of hindered side-chain rotation in lupeol derivatives [J]. *Magn Reson Chem*, 2000, 38: 488-493.
- [5] Siddiqui S, Hafeez F, Begum S, et al. Oleanderol, a new pentacyclic triterpene from the leaves of *Nerium oleander* [J]. *J Nat Prod*, 1988, 51(2): 229-233.
- [6] Gan M L, Xie P. Studies on constituents of *Artocarpus hypargyreus* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), 2005, 36(7): 988-989.
- [7] Lavoie S, Pichette A, Garneau F X, et al. Synthesis of Betulin derivatives with solid supported reagents [J]. *Synth Commun*, 2001, 31(10): 1565-1571.
- [8] Tanaka R, Tabuse M, Matsunaga S, et al. Triterpenes from the stem bark of *Phyllanthus flexuosus* [J]. *Phytochemistry*, 1988, 27(11): 3563-3567.
- [9] Hano Y, Aida M, Shiina M, et al. Artonin A and B, two new prenylflavones from the root bark of *Artocarpus heterophyllus* Lamk [J]. *Heterocycles*, 1989, 29(8): 1447-1453.
- [10] Qia F, Komatsu K, Kawasaki K, et al. A novel stilbene glucoside, oxyresveratrol 3'-O-β-glucopyranoside, from the root bark of *Morus alba* [J]. *Planta Med*, 1996, 62(6): 559-561.
- [11] Miketova P, Schram K H, Whitney J L, et al. Mass spectrometry of selected components of biological interest in green tea extracts [J]. *J Nat Prod*, 1998, 61(4): 461-467.
- [12] Seto R, Nakamura H, Nanjo F, et al. Preparation of epimers of tea catechins by heat treatment [J]. *Biosci Biotech Biochem*, 1997, 61(9): 1434-1439.
- [13] Drewes S E, Taylor C W, Cunningham A B. (+)-Afzelechin 3-rhamnoside from *Cassipourea Gerardii* [J]. *Phytochemistry*, 1992, 31(3): 1073-1075.

雌黄的荧光性质研究

王永梅^{1,2}, 李金来³, 武振羽^{4*}, 王彦田¹, 彭成², 邹炳锁⁵

(1. 河北医科大学中医学院, 河北 石家庄 050091; 2. 成都中医药大学, 四川 成都 610075; 3. 天津大学化工学院, 天津 300072; 4. 石家庄经济学院材料科学与工程研究所, 河北 石家庄 050032; 5. 中国科学院物理研究所, 北京 100081)

砷化物在医药领域特别是治疗癌症方面有着奇特的功能, 雄黄(主要成分 As_4S_4)以及砒霜(主要成分 As_2O_3)吸引了很多研究者的注意^[1~3]。而近来, 雌黄也开始进入很多研究人员的探索领域^[4~7]。从生物学的角度来说, 砷属于一种细胞原浆毒, 细胞内的相邻巯基是 3 价砷的主要化学受体, 砷与酶分子中的巯基作用后可抑制其活性。受影响的重要酶系统有: 丙酮酸脱氢酶、磷酸酯酶、细胞色素氧化酶及 DNA 聚合酶等。自我国学者首次用砒霜治疗急性早幼粒细胞性白血病(APL)并取得显著疗效后, 吸引了大量的国内外学者对砷剂治疗恶性肿瘤进行详细的研究, 认为其疗效与诱导肿瘤细胞凋亡有关。砷化物既可诱导肿瘤细胞凋亡、部分分化, 也可抑制其增殖, 诱导凋亡是其杀伤肿瘤细胞的主要机制。

实际上雌黄(有效成分 As_2S_3)有着很多的应用, 除在医药上治疗皮肤病、白血病等之外, 在工业上还可以应用在光电材料中, 这种砷化物的三阶非线性光学特性也吸引了很多研究者的注意^[8]。对雌黄的研究可以进一步加深对雌黄的作用活性的认识, 同时对雌黄的光谱学进行研究, 还可以应用于高温溶剂合成纳米雌黄的研究中^[8]。因此, 测定雌黄的光学性质, 可以进一步增进对砷化物(包括 As_4S_4

等)物理化学性质的了解, 并由此进一步研究砷化物内部的电子结构, 得出砷化物的性质规律, 推进砷化物的合成工艺的研究, 并最终将砷化物最好地服务于社会。而单从医药的角度上讲, 小尺寸的纳米晶($<5\text{ nm}$)可以轻易突破血脑屏障和肝肾通道, 再结合靶向技术后, 能够用极小的量就可达到治疗(抑制或使肿瘤细胞凋亡)的效果, 避免了因使用量大而造成的毒性问题, 是将来药物发展的一个主要方向。根据 L Brus 公式, 纳米材料可以显现出明显的尺寸效应, 在光谱中表现为蓝移效应。在掌握一定规律的前提下, 可以直接根据光谱就判断出颗粒的尺寸等特性。因此, 对体相的粉体材料进行研究就很有必要。本研究对雌黄进行了紫外、荧光和荧光寿命的表征。同时, 还用其他方法合成的纳米尺寸的 As_2S_3 与医药级的雌黄的光学性质进行了比较。

在使用荧光光谱测定雌黄时, 排除乙醇, 采用分析纯乙二醇作溶剂, 发现溶解与测定效果极好, 可以很好地进行光谱测定。

1 试剂与仪器

雌黄样品购自河北安国, 经河北省药品质量检测站和河北省中医院药师检定已达到中药药用级别; 无水乙醇、乙二醇等购自北京化学试剂公司; 水

收稿日期: 2006-08-11

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(20173073); 河北省科技发展计划(03547002D)资助项目; 河北医科大学青年科学基金

作者简介: 王永梅(1967—), 女, 河北医科大学中医学院副教授, 成都中医药大学在读博士, 主要从事中药方剂的研究。

Tel: (0311)85057080 E-mail: Wangym 04@sohn.com

* 通讯作者 武振羽

白桂木化学成分研究

作者：[陈黎明](#)，[谢平](#)，[肖庆青](#)，[刘庆华](#)，[罗荣](#)，[欧阳胜](#)，[吴怀玲](#)，[CHEN Li-ming](#)，[XIE Ping](#)，[XIAO Qing-qing](#)，[LIU Qing-hua](#)，[LUO Rong](#)，[OUYANG Sheng](#)，[WU Huai-ling](#)

作者单位：[陈黎明](#)，[谢平](#)，[欧阳胜](#)，[吴怀玲](#)，[CHEN Li-ming](#)，[XIE Ping](#)，[OUYANG Sheng](#)，[WU Huai-ling](#)([江西中医学院](#)，[中药化学教研室](#)，[江西](#)，[南昌](#)，[330004](#))，[肖庆青](#)，[XIAO Qing-qing](#)([江西省医药学校](#)，[江西](#)，[南昌](#)，[330200](#))，[刘庆华](#)，[罗荣](#)，[LIU Qing-hua](#)，[LUO Rong](#)([江西中医学院](#)，[中药鉴定教研室](#)，[江西](#)，[南昌](#)，[330004](#))

刊名：[中草药](#) **ISTIC** **PKU**

英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)

年，卷(期)：2007, 38 (6)

被引用次数：8次

参考文献(13条)

1. Editorial Board of China Herbal State Administration of Traditional Chinese Medicine China [中华本草](#) 1999
2. Wang H;Zhang X F;Pan L [Chemical constituents from Euphorbia wallichii](#)[期刊论文]-[天然产物研究与开发](#) 2003 (06)
3. Sholichin M;Yamasaki K;Kasai R [13C Nuclear magnetic resonance of lupane-type triterpenes, lupeol, betulin and betulin acid](#) 1980 (03)
4. Burns D;Reynolds W F;Buchanan G [Assignment of 1H-NMR and 13C-NMR spectra and investigation of hindered side-chain rotation in lupeol derivatives](#)[外文期刊] 2000 (7)
5. Siddiqui S;Hafeez F;Begum S [Oleanderol, a new pentacyclic triterpene from the leaves of Nerium oleander](#)[外文期刊] 1988 (02)
6. Gan M L;Xie P [Studies on constituents of Artocarpus hypargyreus](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2005 (07)
7. Lavoie S;Pichette A;Garneau F X [Synthesis of Betulin derivatives with solid supported reagents](#)[外文期刊] 2001 (10)
8. Tanaka R;Tabuse M;Matsunaga S [Triterpenes from the stem bark of Phyllanthus flexuosus](#)[外文期刊] 1988 (11)
9. Hano Y;Aida M;Shiina M [Artonin A and B, two new prenylflavones from the root bark of Artocarpus heterophyllus Lamk](#)[外文期刊] 1989 (08)
10. Qia F;Komatsu K;Kawasaki K [A novel stilbene glucoside, oxyresveratrol 3'-O-β-glucopyranoside, from the root bark of Morus alba](#)[外文期刊] 1996 (06)
11. Miketova P;Schram K H;Whitney J L [Mass spectrometry of selected components of biological interest in green tea extracts](#)[外文期刊] 1998 (04)
12. Seto R;Nakamura H;Nanjo F [Preparation of epimers of tea catechins by heat treatment](#)[外文期刊] 1997 (09)
13. Drewes S E;Taylor C W;Cunningham A B [\(+\)-Afzelechin 3-rhamnoside from Cassipourea gerardii](#)[外文期刊] 1992 (03)

本文读者也读过(10条)

1. [甘茂罗](#)，[欧阳胜](#)，[谢平](#)，[熊彦芬](#)，[陈黎明](#) [白桂木的化学成分研究](#)[期刊论文]-[中草药](#)2005, 36 (7)
2. [汪洪武](#)，[鲁湘鄂](#)，[刘艳清](#)，[WANG Hong-wu](#)，[LU Xiang-e](#)，[LIU Yan-qing](#) [波罗蜜叶挥发油化学成分的气相色谱-质谱分](#)

析[期刊论文]-时珍国医国药2007, 18(7)

3. 杨延龙, 侯爱君, 张慧卿, 沈宏, 李秋爽, 张聪聪, 朱国福, Yan-long YANG, Ai-jun HOU, Hui-qing ZHANG, Hong SHEN, Qiu-shuang LI, Cong-cong ZHANG, Guo-fu ZHU 波罗蜜属药用植物化合物对SMMC-7721和SGC-7901细胞凋亡的影响[期刊论文]-中西医结合学报2010, 8(1)
4. 郑向炜, 张灿奎, 郑庆安, 屠治本, Zheng Xiangwei, Zhang Cankui, Zheng Qing'an, Tu Zhiben 水青树茎皮的化学成分研究[期刊论文]-武汉植物学研究2000, 18(6)
5. Zhi Song PIAO, Lin WANG, Ya Bin FENG, Zhi Zhong ZHAO Studies on the Synthesis of a Natural Product-Piceatannol and its Analogs[期刊论文]-中国化学快报(英文版)2002, 13(6)
6. 刘兵, 谢韵琪, LIU Bing, XIE Yun-qi 藏边大黄中芪类化合物Piceatannol的含量测定[期刊论文]-中国医药导报2009, 6(4)
7. 方玉春, 邵长伦, 曾秀萍, 朱伟明, 顾谦群, 尹志伟, 王长云 枫桦抗肿瘤活性化学成分的追踪分离研究[会议论文]-2009
8. 何峰, 潘勤, 闵知大, HE Feng, PAN Qin, MIN Zhi-da 酸枣仁中的一种新羽扇豆烷型三萜[期刊论文]-中草药2006, 37(2)
9. 姚胜, 闵知大, YAO Sheng, MIN Zhi-da 波罗蜜叶中新的查耳酮[期刊论文]-中国天然药物2005, 3(4)
10. 程宇铤, 张东明, 庾石山, 丁怡 穿鞘菝葜化学成分的研究[期刊论文]-中国中药杂志2003, 28(3)

引证文献(8条)

1. 欧阳胜, 申作洁, 潘琳娜 白桂木抗炎镇痛作用有效部位筛选[期刊论文]-中草药 2010(11)
2. 申作洁, 乔玉丹, 欧阳胜, 潘琳娜 白桂木抗类风湿性关节炎的有效部位筛选及其作用机制研究[期刊论文]-中草药2011(9)
3. 范繁荣 濒危植物白桂木的遗传多样性研究[期刊论文]-浙江林学院学报 2010(2)
4. 乔欣, 赵婷, 王萌, 雷春, 侯爱君 白桂木中的黄酮类化合物[期刊论文]-中国中药杂志 2011(21)
5. 范繁荣, 潘标志, 马祥庆, 沈琼桃, 谢荣樟 白桂木的种群结构和空间分布格局研究[期刊论文]-林业科学研究2008(2)
6. 凌慧慧, 刘梅芳, 林立东, 魏孝义 桂木茎枝化学成分的研究[期刊论文]-热带亚热带植物学报 2012(5)
7. 黄云鹏 濒危植物白桂木土壤种子库的特征及动态[期刊论文]-林业资源管理 2010(6)
8. 贺丽, 齐代华, 闵鹏, 周旭, 蒋宣斌 不同龄级南川木波罗幼苗生物量及分配格局[期刊论文]-长江流域资源与环境2013(10)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200706006.aspx