

6''), 以上数据经与文献对照<sup>[41]</sup>, 鉴定化合物II为 catechin-(7, 8-bc)- $\beta$ -(3, 4-dihydroxyphenyl)-dihydro-2(3H)-pyranone

化合物III和IV: 灰白色粉末, UV  $\lambda_{\text{max}}^{\text{MeOH}}$  nm (lg  $\epsilon$ ): 220(4.56), 283(4.06); IR  $\nu_{\text{max}}^{\text{KBr}}$  ( $\text{cm}^{-1}$ ): 3309, 1750, 1633, 1607, 1522, 1445, 1283, 1240, 1166, 1119, 1060, 1003, 817, 790; EI-MS  $m/z$ : 452[M<sup>+</sup> (2), 123(3), 110(100), 92(12), 64(32)]; <sup>1</sup>H-NMR (400 MHz, CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  6.91(1H, brs, H-2'), 6.82(1H, d,  $J=8.0$  Hz, H-5'), 6.77(1H, dd,  $J=8.0, 2.0$  Hz, H-6'), 6.73(1H, d,  $J=8.2$  Hz, H-5''), 6.66(1H, brs, H-2''), 6.54(1H, dd,  $J=8.0, 2.2$  Hz, H-6''), 6.26(1H, s, H-8), 4.69(1H, d,  $J=7.6$  Hz, H-2), 4.66(1H, m, H $\beta$ ), 4.09(1H, m, H-3), 3.10(1H, m, H $\alpha$ ), 3.00(1H, dd,  $J=16.0, 5.5$  Hz, H-4), 2.90(1H, m, H $\alpha$ ), 2.67(1H, dd,  $J=16.0, 8.4$  Hz, H-4); <sup>13</sup>C-NMR (100 MHz, CD<sub>3</sub>OD)  $\delta$  82.4/82.6 (C-2), 67.3/67.4 (C-3), 28.0 (C-4), 101.4 (C-4a), 151.4 (C-5), 106.3/106.4 (C-6), 153.8 (C-7), 99.0 (C-8), 155.20/155.23 (C-8a), 37.5 (C $\alpha$ ), 34.36/34.44 (C $\beta$ ), 167.7 (C=O), 131.4(C-1'), 114.8(C-2'), 145.4(C-3'), 145.5(C-4'), 115.5(C-5'), 119.6/119.7(C-6'), 134.48/134.51(C-1''), 114.6(C-2''), 144.4(C-3''), 145.6(C-4''), 115.8(C-5''), 118.7(C-6''). 上述 UV, IR和 NMR数据与化合物I和II的数据十分相似,但在 <sup>13</sup>C-NMR谱中有部分碳信号成对出现,用 HPLC进行纯度分析后发现,化合物色谱峰顶端分叉,表明该化合物是由 2个结构非常类似的化合物组成的混合物。以上数据经与文献对照<sup>[41]</sup>,确定III和IV分别为 catechin-(5, 6-e)- $\beta$ -(3, 4-dihydroxyphenyl)-dihydro-2(3H)-pyranone 和 catechin-(5, 6-e)- $\alpha$ -(3, 4-dihydroxyphenyl)-dihydro-2(3H)-pyranone

化合物V: 白色粉末, UV, EI-MS <sup>1</sup>H-NMR和 <sup>13</sup>C-NMR数据经与文献对照<sup>[61]</sup>, 化合物V 鉴定为二氢山柰酚

化合物VI: 白色粉末,  $[\alpha]_{\text{D}}^{20} + 28^{\circ}$  ( $c$  0.08, MeOH); UV, EI-MS <sup>1</sup>H-NMR和 <sup>13</sup>C-NMR数据经与文献对照<sup>[11]</sup>, 化合物VI 鉴定为二氢槲皮素

化合物VII: 白色粉末,  $[\alpha]_{\text{D}}^{25} - 10^{\circ}$  ( $c$  0.13, MeOH); UV, EI-MS <sup>1</sup>H-NMR和 <sup>13</sup>C-NMR数据经与文献对照<sup>[71]</sup>, 化合物VII 鉴定为儿茶素

化合物VIII: 白色粉末, EI-MS <sup>1</sup>H-NMR数据经与文献对照<sup>[81]</sup>, 化合物VIII 鉴定为棕榈酸

化合物IX: 白色无定形粉末, mp 287-289 $^{\circ}$ C, Liebermann-Burchard反应阳性,与 $\beta$ 胡萝卜素对照品混合熔点不下降,薄层色谱 Rf值与 $\beta$ 胡萝卜素一致,IR图谱一致,由以上结果鉴定为 $\beta$ 胡萝卜素。

#### 4 活性评价

对分离得到的化合物采用 TEAC (trolox equivalent antioxidant capacity)法<sup>[9]</sup>进行体外抗氧化活性评价。化合物I、II、III、IV、V~VII显示了较强的抗氧化活性,TEAC值为别为 3.11 3.02 2.86 1.38 1.81 2.40 mmol/L,其余化合物没有活性

#### 参考文献:

- [1] 冯 锋, 柳文媛, 陈优生, 等. 蒺藜中黄酮和芪类成分的研究 [J]. 中国药科大学学报, 2003, 34(2): 119-121.
- [2] 阮金兰, 邹 健, 蔡亚玲. 蒺藜的抗炎活性成分研究 [J]. 医药导报, 2005, 24(8): 670-672.
- [3] 王 涛, 王 鹏. 蒺藜乙酸乙酯提取物抗癌活性的实验研究 [J]. 肿瘤基础与临床, 2007, 20(3): 234-236.
- [4] Chen H F, Tanaka T, Nonaka G, et al. Phenylpropanoid-substituted catechins from *Castanopsis hystrix* and structure revision of cinchonans [J]. *Phytochemistry*, 1993, 33(1): 183-187.
- [5] Nonaka G I, Nishioka I. Tannins and related compounds. VII. phenylpropanoid-substituted epicatechins, cinchonans from *Cinchona succirubra* (1) [J]. *Chem Pharm Bull*, 1982, 30(12): 4268-4276.
- [6] 许 婧, 李 锐, 张 鹏, 等. 金刚藤的黄酮类化学成分 [J]. 沈阳药科大学学报, 2004, 21(6): 424-426.
- [7] 崔艳君, 刘 屏, 陈若芸. 鸡血藤有效成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2005, 30(2): 121-123.
- [8] 汤海峰, 易杨华, 姚新生. 褐藻果叶马尾藻化学成分的研究 [J]. 中国海洋药物, 2002, 21(6): 11-15.
- [9] Re R, Pellegrini N, Proteggente A, et al. Antioxidant activity applying an improved ABTS radical cation decolorization assay [J]. *Free Rad Bio Med*, 1999, 26: 1231-1237.

### 《中草药》杂志参考文献撰写要求

从 2008 年第 1 期开始本刊所刊用文章文后的参考文献使用原语种撰写, 按照国家标准《文后参考文献著录规则》(GB/T7714-2005)书写。具体参考文献书写示范例见本刊 2008 年第 39 卷第 1 期上刊登的“《中草药》杂志 2008 年投稿须知”。