

葛花中尼泊尔鸢尾异黄酮的 Mannich 碱衍生物合成

王 姣, 仲 英*, 刘 鲁, 刘学杰

(山东省医学科学院药物研究所, 山东 济南 250062)

摘要: 目的 对尼泊尔鸢尾异黄酮 (irisolidone) 进行结构修饰, 提高其水溶性。方法 利用 Mannich 反应, 设计合成尼泊尔鸢尾异黄酮的 Mannich 碱化合物, 结构经 $^1\text{H-NMR}$ 、 $^{13}\text{C-NMR}$ 和 MS 确证; 并将 Mannich 碱化合物与盐酸成盐。结果 合成了 9 个新 Mannich 碱化合物, 制备了 2 个盐酸盐。结论 Mannich 反应温和, 产物易纯化, 收率较高。

关键词: 尼泊尔鸢尾异黄酮; Mannich 反应; Mannich 碱

中图分类号: R284.1 **文献标识码:** A **文章编号:** 0253-2670(2008)03-0340-04

葛花为野葛或甘葛的干花蕾, 又名葛条花, 在我国分布广泛, 植物资源丰富, 长期以来被用于缓解酒后呕吐等症状, 主要化学成分是异黄酮化合物, 有很强的药理活性, 有很多方面, 如抗氧化和清除自由基作用、雌性激素样作用、抗癌防癌、抗炎抗过敏; 对心血管、心肌、内分泌及免疫系统均有作用。尼泊尔鸢尾异黄酮 (irisolidone; 5,7-二羟基-4',6-二甲氧基异黄酮) 是葛花的主要有效成分之一, 可显著降低血中乙醇浓度, 降低乙醇毒性, 解缓酒精中毒; 有很强的抑制幽门螺旋杆菌作用, 是一种很好的新型药物前体, 具有潜在的应用价值。但其水溶性和脂溶性均较差, 生物利用度低, 限制了它的广泛应用; 利用化学方法, 以尼泊尔鸢尾异黄酮为先导化合物, 改造其化学结构, 是当前该研究领域的一个重要课题, 同时也是寻找有开发应用前景的先导化合物和生物活性成分的源泉^[1~4]。

异黄酮的碱性侧链有很强药理活性, 李永福等^[5]实验证明异黄酮 2 位上引入氨基, 具有明显地增加耐缺氧效果; 纪庆娥等^[6]在异黄酮 3' 位引入哌嗪甲基, 对小鼠静注垂体后叶素引起的缺血性心电图变化具有明显保护作用, 且能明显缩小实验家兔急性心肌梗死范围; 刘建中等^[7]亦合成了一系列的异黄酮哌嗪衍生物。Murthi^[8]等研究 Flavopiridol 类似物对肿瘤细胞抑制作用的构效关系, 结果表明, 8 位上 D 环氮原子的存在对肿瘤细胞产生抑制作用至关重要。结合文献, 本实验采用 Mannich 反应, 利用尼泊尔鸢尾异黄酮 A 环 8-C 位 H 的活性与脂肪伯、仲胺或芳香伯、仲胺与甲醛进行 Mannich 反应, 设计合

成 9 个 Mannich 碱衍生物; 将 Mannich 碱制备成盐酸盐能增强其水溶性, 同时不改变酚羟基的结构, 保持 5-OH 和 7-OH 活性, 也不影响其他药效基团的引入^[9,10]。Mannich 碱衍生物及其盐酸盐的合成路线见图 1。

1 仪器与试剂

质谱用 Agilent 1100 型电喷雾电离离子阱质谱仪测定。核磁共振谱用 Varian Unity Bruker 400 MHz 核磁共振仪测定。试剂、溶剂均为市售化学纯。尼泊尔鸢尾异黄酮 (质量分数 > 98%) 自制。

2 尼泊尔鸢尾异黄酮的制备

按文献报道^[7]方法制备。

3 Mannich 碱化合物的制备

将尼泊尔鸢尾异黄酮 0.1 g (0.32 mmol), 溶于乙醇中, 加入 37% 甲醛水溶液 (0.62 mmol) 0.05 mL, 加热至 65℃, 搅拌, 反应 30 min 后, 加入胺类, 反应液澄清, 继续搅拌, 析出固体, 反应 1~5 h, 滤过, 用无水乙醇重结晶或经硅胶柱分离。

3.1 8-(N-乙基)-亚甲基胺基-5,7-二羟基-4',6-二甲氧基异黄酮 (I) 的合成: 乙胺 0.2 mL, 反应 1 h, 析出淡黄色固体, 滤过, 用无水乙醇重结晶, 得淡黄色结晶 (I) 96.64 mg, 收率 81.4%。mp 174~175℃, MS m/z : 372 [M+H]⁺ $^1\text{H-NMR}$ (CDCl₃) δ 13.10 (1H, s, 5-OH), 7.70 (1H, s, H-2), 7.36 (2H, d, J = 8.8 Hz, H-2', 6'), 6.89 (2H, d, J = 8.8 Hz, H-3', 5'), 5.34 (1H, brs, NH), 4.15 (2H, s, CH₂NHCH₂CH₃), 3.89 (3H, s, 4'-OCH₃), 3.81 (3H, s, 6'-OCH₃), 2.96 (2H, q, J = 7.2 Hz, CH₂NH-)

* 收稿日期: 2007-07-11

作者简介: 王 姣 (1980-), 女, 山东省烟台人, 在读硕士, 从事药物化学研究。

Tel: (0531) 82919963 Fax: (0531) 82629192 E-mail: stawangjiao@126.com

* 通讯作者 仲 英 Tel: (0531) 82919963 Fax: (0531) 82629192

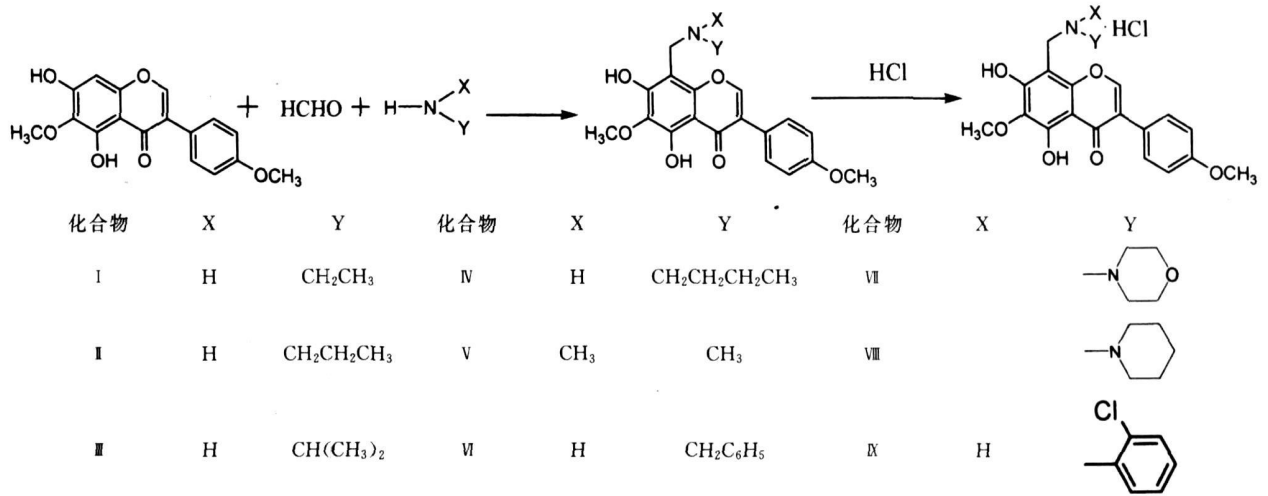


图 1 Mannich 碱衍生物及其盐酸盐的合成路线

Fig 1 Synthetic pathway of Mannich basic derivatives and their hydrochlorate

CH₂CH₃), 1.35 (3H, t, J = 7.2 Hz, CH₂NHCH₂CH₃), ¹³C-NMR (CDCl₃) δ 180.2 (C-4), 153.4 (C-7), 159.6 (C-4'), 153.4 (C-5), 151.3 (C-9), 151.2 (C-2), 132.6 (C-6), 130.2 (C-2', 6'), 123.3 (C-3), 122.6 (C-1'), 113.9 (C-3', 5'), 98.1 (C-8), 60.3 (6-OCH₃), 55.3 (4'-OCH₃), 43.4 (C-CH₂NHCH₂CH₃), 42.1 (C-CH₂NHCH₂CH₃), 13.1 (C-CH₂NHCH₂CH₃).

3.2.8-(N-丙基)-亚甲基胺基-5,7-二羟基-4',6-二甲氧基异黄酮 (II) 合成: 正丙胺 0.22 mL, 反应 2 h, 析出淡黄色固体, 滤过, 用无水乙醇重结晶, 得淡黄色结晶 (II) 98.93 mg, 收率 80.3%。mp 146~148°C, MS m/z: 386 [M+H]⁺, ¹H-NMR (CDCl₃) δ 13.03 (1H, s, 5-OH), 7.73 (1H, s, H-2), 7.37 (2H, d, J = 8.8 Hz, H-2', 6'), 6.91 (2H, d, J = 8.8 Hz, H-3', 5'), 5.05 (1H, brs, -NH-), 4.18 (2H, s, -CH₂NHCH₂CH₂CH₃), 3.89 (3H, s, 4'-OCH₃), 3.83 (3H, s, 6-OCH₃), 2.82 (2H, q, -CH₂NHCH₂CH₂CH₃), 1.75 (2H, m, -CH₂NHCH₂CH₂CH₃), 1.03 (3H, t, -CH₂NHCH₂CH₂CH₃), ¹³C-NMR (CDCl₃) δ 180.3 (C-4), 153.4 (C-7), 159.6 (C-4'), 153.4 (C-5), 151.3 (C-2), 151.2 (C-9), 132.4 (C-6), 130.2 (C-2', 6'), 123.3 (C-3), 122.7 (C-1'), 113.9 (C-3', 5'), 98.3 (C-8), 60.3 (6-OCH₃), 55.3 (4'-OCH₃), 49.6 (C-CH₂NHCH₂CH₂CH₃), 44.3 (C-CH₂NHCH₂CH₂CH₃), 21.5 (C-CH₂NHCH₂CH₂CH₃), 11.4 (C-CH₂NHCH₂CH₂CH₃).

3.3.8-(N-异丙基)-亚甲基胺基-5,7-二羟基-4',6-二甲氧基异黄酮 (III) 合成: 异丙胺 0.22 mL, 反应 3

h, 减压蒸干溶剂, 硅胶柱分离, 氯仿-甲醇 (30:5) 洗脱, 得淡黄色结晶 (III) 62 mg, 收率 51.3%。mp 148~149°C, MS m/z: 386 [M+H]⁺, ¹H-NMR (CDCl₃) δ 13.09 (1H, s, 5-OH), 7.73 (1H, s, H-2), 7.36 (2H, d, J = 8.8 Hz, H-2', 6'), 6.90 (2H, d, J = 8.8 Hz, H-3', 5'), 6.22 (1H, brs, 7-OH), 4.17 (2H, s, CH₂NHCH(CH₃)₂), 3.89 (3H, s, 4'-OCH₃), 3.81 (3H, s, 6-OCH₃), 3.25 (1H, m, CH₂NHCH(CH₃)₂), 1.37 (6H, d, CH₂NHCH(CH₃)₂), ¹³C-NMR (CDCl₃) δ 180.1 (C-4), 153.4 (C-7), 159.5 (C-4'), 153.4 (C-5), 151.3 (C-2), 151.2 (C-9), 132.4 (C-6), 130.2 (C-2', 6'), 123.3 (C-3), 122.7 (C-1'), 113.9 (C-3', 5'), 103.6 (C-8), 60.3 (6-OCH₃), 55.3 (4'-OCH₃), 49.2 (C-CH₂NHCH(CH₃)₂), 41.4 (C-CH₂NHCH(CH₃)₂), 20.7 (C-CH₂NHCH(CH₃)₂).

3.4.8-(N-正丁基)-亚甲基胺基-5,7-二羟基-4',6-二甲氧基异黄酮 (IV) 的合成: 正丁胺 0.15 mL, 反应 2 h, 析出淡黄色固体, 滤过, 用无水乙醇重结晶, 得淡黄色结晶 (IV) 105.6 mg, 收率 82.7%。mp 149~150°C, MS m/z: 400 [M+H]⁺, ¹H-NMR (CDCl₃) δ 13.07 (1H, s, 5-OH), 7.72 (1H, s, H-2), 7.37 (2H, d, J = 8.8 Hz, H-2', 6'), 6.94 (2H, d, J = 8.8 Hz, H-3', 5'), 4.16 (2H, s, CH₂NHCH₂CH₂CH₂CH₃), 3.87 (3H, s, 4'-OCH₃), 3.82 (3H, s, 6-OCH₃), 2.86 (2H, t, CH₂NHCH₂CH₂CH₂CH₃), 1.72 (2H, m, CH₂NHCH₂CH₂CH₂CH₃), 1.47 (2H, m, CH₂NHCH₂CH₂CH₂CH₃), 2.86 (3H, t, CH₂NHCH₂CH₂CH₂CH₃), ¹³C-NMR (CDCl₃) δ 180.2 (C-4), 153.4 (C-7),

159 5(C-4'), 153 4(C-5), 151 3(C-2), 151 1(C-9), 132 4(C-6), 130 2(C-2', 6'), 123 3(C-3), 122 7(C-1'), 113 9(C-3', 5'), 98 3(C-8), 60 3(6-OCH₃), 55 3(4'-OCH₃), 47 6(C-CH₂NHCH₂-CH₂CH₂CH₃), 44 3(C-CH₂NHCH₂CH₂CH₂CH₂CH₃), 30 2(C-CH₂NHCH₂CH₂CH₂CH₂CH₃), 20 1(C-CH₂-NHCH₂CH₂CH₂CH₂CH₃), 13 7(C-CH₂NHCH₂CH₂-CH₂CH₃)

3 5 8-(*N,N*-二甲基)-亚甲基胺基-5,7-二羟基-4',6-二甲氧基异黄酮(V)的合成:二甲胺盐酸盐 45 mg 反应 2 h,析出淡黄色固体,滤过,用无水乙醇重结晶,得淡黄色结晶(V)99.84 mg 收率 84%。mp 190~191℃,MS *m/z*: 372 [M+H]⁺ ¹H-NMR (MeOD) δ 8.23 (1H, s, H-2), 7.50 (2H, d, *J*=8.8 Hz, H-2', 6'), 6.98 (2H, d, *J*=8.8 Hz, H-3', 5'), 4.49 (2H, s, CH₂N(CH₃)₂), 3.92 (3H, s, 4'-OCH₃), 3.83 (3H, s, 6-OCH₃), 2.93 (6H, s, CH₂N(CH₃)₂) ¹³C-NMR (MeOD) δ 182.5 (C-4), 157.9 (C-7), 161.5 (C-4'), 156.3 (C-5), 154.8 (C-2), 153.7 (C-9), 132.5 (C-6), 131.3 (C-2', 6'), 124.6 (C-3), 123.9 (C-1'), 115.0 (C-3', 5'), 107.7 (C-10), 96.5 (C-8), 61.1 (6-OCH₃), 55.8 (4'-OCH₃), 51.1 (C-CH₂N(CH₃)₂), 43.5 (C-CH₂N(CH₃)₂)

3 6 8-(*N*-苄基)-亚甲基胺基-5,7-二羟基-4',6-二甲氧基异黄酮(VI)的合成:苄胺 0.15 mL,反应 2 h,析出淡黄色固体,滤过,用无水乙醇重结晶,得淡黄色结晶(VI)110.2 mg 收率 79%。mp 164~165℃,MS *m/z*: 434 [M+H]⁺ ¹H-NMR (DM SO) δ 13.07 (1H, s, 5-OH), 8.22 (1H, s, H-2), 7.47 (2H, d, *J*=8.8 Hz, H-2', 6'), 7.38~7.33 (3H, m, NHCH₂C₆H₅), 6.98 (2H, d, *J*=8.8 Hz, H-3', 5'), 4.14 (2H, s, CH₂NHCH₂C₆H₅), 3.98 (2H, s, CH₂NHCH₂C₆H₅), 3.78 (3H, s, 6-OCH₃), 3.70 (3H, s, 4'-OCH₃) ¹³C-NMR (DM SO) δ 179.2 (C-4), 158.9 (C-7), 165.2 (C-4'), 152.5 (C-2), 152.1 (C-5), 151.0 (C-9), 132.3 (C-6), 130.1 (C-2', 6'), 129.0 (C-1'), 128.8 (C-2'', 6''), 128.5 (C-3'', 5''), 127.8 (C-4''), 123.4 (C-3), 121.0 (C-1'), 113.6 (C-3', 5'), 101.4 (C-10), 98.5 (C-8), 59.2 (6-OCH₃), 55.1 (4'-OCH₃), 50.1 (C-CH₂NCH₂C₆H₅), 42.3 (C-CH₂NCH₂C₆H₅),

3 7 8-(*N*-哌啶)-亚甲基胺基-5,7-二羟基-4',6-二甲氧基异黄酮(VII)的合成:哌啶 0.14 mL,反应 1 h,析出淡黄色固体,滤过,用无水乙醇重结晶,得淡黄

色结晶(VII)108.1 mg,收率 82%。mp 185~186℃,MS *m/z*: 412 [M+H]⁺ ¹H-NMR (CDCl₃) δ 12.95 (1H, s, 5-OH), 10.87 (1H, s, 7-OH), 7.82 (1H, s, H-2), 7.45 (2H, d, *J*=8.8 Hz, H-2', 6'), 6.98 (2H, d, *J*=8.8 Hz, H-3', 5'), 3.92 (2H, s, CH₂N(C₅H₁₀)), 3.95 (3H, s, 6-OCH₃), 3.84 (3H, s, 4'-OCH₃), 2.64~1.38 (2H, s, CH₂N(C₅H₁₀)) ¹³C-NMR (CDCl₃) δ 180.9 (C-4), 159.7 (C-7), 160.2 (C-4'), 153.5 (C-5), 151.7 (C-2), 150.6 (C-9), 132.0 (C-6), 130.1 (C-2', 6'), 123.1 (C-3), 123.0 (C-1'), 114.1 (C-3', 5'), 104.9 (C-10), 98.2 (C-8), 60.6 (6-OCH₃), 55.3 (4'-OCH₃), 54.4 (C-CH₂N(C₅H₁₀)), 53.8, 25.5, 23.7 (C-CH₂N(C₅H₁₀))

3 8 8-(*N*-吗啉)-亚甲基胺基-5,7-二羟基-4',6-二甲氧基异黄酮(VIII)的合成:吗啉 0.2 mL,反应 1 h,析出淡黄色固体,滤过,用无水乙醇重结晶,得淡黄色结晶(VIII)109.6 mg 收率 83%。mp 199~200℃,MS *m/z*: 412 [M+H]⁺ ¹H-NMR (CDCl₃) δ 13.00 (1H, s, 5-OH), 7.84 (1H, s, H-2), 7.45 (2H, d, *J*=8.8 Hz, H-2', 6'), 6.98 (2H, d, *J*=8.8 Hz, H-3', 5'), 3.96 (2H, s, CH₂N), 3.95 (3H, s, 6-OCH₃), 3.84 (3H, s, 4'-OCH₃), 3.77 (4H, d, CH₂O(CH₂)₂), 2.68 (4H, s, N(CH₂)₂) ¹³C-NMR (CDCl₃) δ 181.0 (C-4), 158.7 (C-7), 159.8 (C-4'), 153.7 (C-5), 151.9 (C-2), 150.6 (C-9), 131.8 (C-6), 130.1 (C-2', 6'), 123.1 (C-3), 122.9 (C-1'), 114.1 (C-3', 5'), 105.4 (C-10), 97.8 (C-8), 66.6 (C-O(CH₂)₂), 60.7 (6-OCH₃), 55.3 (4'-OCH₃), 53.8 (C-CH₂N(CH₂)₂), 52.9 (C-N(CH₂)₂)

3 9 8-(*N*-2-氯代苯基)-亚甲基胺基-5,7-二羟基-4',6-二甲氧基异黄酮(IX)的合成:邻氯代苯胺 0.15 mL,反应 1 h,析出淡黄色固体,滤过,用无水乙醇重结晶,得淡黄色结晶(IX)105.2 mg 收率 72%。mp 134~136℃,MS *m/z*: 454 [M+H]⁺ ¹H-NMR (CDCl₃) δ 13.18 (1H, s, 5-OH), 7.96 (1H, s, H-2), 7.45 (2H, d, *J*=8.8 Hz, H-2', 6'), 7.25 (1H, m, H-3''), 7.16 (1H, m, H-5''), 6.98 (2H, d, *J*=8.8 Hz, H-3', 5'), 6.95 (1H, m, H-4''), 6.55 (1H, m, H-6''), 4.58 (1H, m, CH₂N), 4.04 (3H, s, 6-OCH₃), 3.84 (3H, s, 4'-OCH₃) ¹³C-NMR (CDCl₃) δ 181.5 (C-4), 153.9 (C-7), 159.9 (C-4'), 152.1 (C-5), 152.5 (C-2), 151.5 (C-9), 143.7 (C-1'), 130.1 (C-2', 6'), 129.2 (C-3''), 127.8 (C-5''), 123.4 (C-3), 122.7 (C-1'), 119.8 (C-2''), 117.9 (C-4''), 114.2 (C-3', 5'), 112.0

(C-4'), 106 3(C-10), 102 6(C-8), 60 9(6-OCH₃), 55 4(4'-OCH₃), 36 5(C-CH₂N)。

4 M ann ich碱化合物的盐酸盐制备

将一定量的 M ann ich碱化合物放入圆底烧瓶中,加入适量无水乙醇-无水乙醚(1∶1),呈混浊状,再加入适量 36% 浓盐酸,溶液变澄清,室温搅拌 24 h,有固体析出,滤过,用少量无水乙醇-无水乙醚(1∶1)洗涤,干燥,得黄色固体产物。

4 1 8-(N-正丁基)-亚甲基氨基-5, 7-二羟基-4', 6-二甲氧基异黄酮盐酸盐的合成:取 IV 79. 80 mg (0. 2 mmol),得盐 66. 64 mg,收率为 76. 6%, mp > 300℃。

4 2 8-(N-2-氯代苯基)-亚甲基氨基-5, 7-二羟基-4', 6-二甲氧基异黄酮盐酸盐的合成:取 IX 45. 3 mg (0. 1 mmol),得盐 35. 26 mg,收率为 72. 1%, mp > 300℃。

5 结果与讨论

M ann ich反应条件温和,产品易纯化,产率较高,制备步骤简单。利用尼泊尔鸢尾异黄酮 A 环 8-C 位 H 的活性与脂肪伯、仲胺或芳香伯、仲胺与甲醛进行 M ann ich反应,合成 9 个 M ann ich 碱衍生物,均未见文献报道。其结构经质谱、核磁共振谱等数据证实。在核磁谱图上,与尼泊尔鸢尾异黄酮比较,衍生物中 W4. 0~ 4. 5 左右出现 CH₂ 的单峰,这应归属为

M ann ich碱中与胺相连亚甲基峰;而尼泊尔鸢尾异黄酮中 8 位氢 W6. 55 的峰消逝,C-8 信号向低场移动,峰强度明显变弱,这些光谱数据均说明在 A 环 8-C 位上生成了 M ann ich碱。

参考文献:

- [1] Han Y O, Han M J, Park S H, *et al*. Protective effects of kakkalide from *Flos Puerariae* on ethanol-induced lethality and hepatic injury are dependent on its biotransformation by human intestinal microflora [J]. *J Pharmacol Sci*, 2003, 93 (3): 331-336.
- [2] Park K Y, Jung G O, Choi J, *et al*. Potent anti-tumorigenic and their anti-lipid peroxidative effect of kakkasaponin II and tectorigenin from the flower of *Pueraria thunbergiana* [J]. *Arch Pharm Res*, 2002, 25(3): 320-324.
- [3] 张雪玲. 葛花异黄酮成分结构修饰及晶体结构研究 [D]. 西安:陕西师范大学, 2006.
- [4] 尹俊亭, 仲英, 孙敬勇, 等. 葛花的研究进展 [J]. 中草药, 2005, 36(12): 1905-1906.
- [5] 李永福, 纪庆娥. 2-氨基异黄酮化合物的合成 [J]. 药学报, 1987, 22(9): 655-661.
- [6] 纪庆娥, 朱慧卿, 肖文彬. 7-甲氧基-4'-羟基-3'-取代胺甲基异黄酮的合成及其生物活性的初步研究 [J]. 中国医药工业杂志, 1990, 21(9): 462-463.
- [7] 刘建中, 翁玲玲, 郑虎. 异黄酮哌嗪衍生物的合成 [J]. 中国药物化学杂志, 2000, 10(1): 46-48.
- [8] Edward M L, Sten erick D M, Sunkara P S. Chalcones: a new class of antitumor agents [J]. *J Med Chem*, 1990, 33: 1948-1954.
- [9] 代永盛. 黄酮类化合物衍生物结构设计与合成 [D]. 哈尔滨:哈尔滨工程大学, 2006.
- [10] 孙逊, 胡昌奇, 黄晓东, 等. 黄芩苷元的 M ann ich 反应 [J]. 有机化学, 2003, 23(1): 81-85.

香鳞毛蕨中木脂素类抗氧化活性成分的研究

张彦龙¹, 曾伟民¹, 王慧荣¹, 朱丽¹, 徐洪亮¹, 匡海学^{2*}

(1. 黑龙江大学生命科学学院, 黑龙江 哈尔滨 150080; 2. 黑龙江中医药大学药学院, 黑龙江 哈尔滨 150040)

摘要:目的 研究香鳞毛蕨中木脂素类抗氧化活性成分。方法 利用 AB-8 大孔吸附树脂柱色谱、硅胶柱色谱、ODS 柱色谱和 HPLC 技术进行提取分离及纯化,根据 ¹H-NMR、¹³C-NMR 等波谱学技术进行结构鉴定,并采用比色法测定木脂素类单体化合物对脂性自由基 DPPH 的清除能力,进行抗氧化活性成分的筛选。结果 分离得到 5 个木脂素类化合物,分别为 (7R, 8S)-二氢脱氢二松柏基醇-9'-O-α-L-鼠李糖苷 [(7R, 8S)-dihydrodehydrodiconiferyl alcohol-9'-O-α-L-rhamnoside] (I)、(7S, 8R)-二氢脱氢二松柏基醇-9'-O-β-D-葡萄糖苷 [(7S, 8R)-dihydrodehydrodiconiferyl alcohol-9'-O-β-D-glucoside] (II)、(+)-松脂酚-9'-O-β-D-葡萄糖吡喃糖苷 [(+)-pinoresinol-9'-O-β-D-glucopyranoside] (III)、(7S, 8R)-二氢脱氢二松柏基醇-9'-O-β-D-葡萄糖苷 [(7S, 8R)-dihydrodehydrodiconiferyl alcohol-9'-O-β-D-glucoside] (IV)、4, 7, 9, 9'-四羟基-3, 3'-二甲氧基-8-O-4'-新木脂素-9'-O-β-D-葡萄糖吡喃糖苷 [4, 7, 9, 9'-tetrahydroxy-3, 3'-dimethoxy-8-O-4'-neolignan-9'-O-β-D-glucopyranoside] (V)。结论 5 个化合物均为首次从鳞毛蕨属植物中得到。抗氧化筛选结果表明,化合物 II、IV 具有较强的抗氧化活性。

关键词: 香鳞毛蕨; 木脂素; 抗氧化活性

中图分类号: R284. 1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2008)03-0343-04

* 收稿日期: 2007-10-17

基金项目: 黑龙江省自然科学基金资助项目 (D2005-51); 哈尔滨市重点科技攻关项目 (GJ2007GH003003)。

作者简介: 张彦龙 (1966-), 男, 黑龙江省双城市人, 副教授, 硕士生导师, 在站博士后, 主要研究方向为天然药物化学。