

巴西人参的化学成分研究

高 辉^{1,2,3}, 马小军², 温学森¹, 陈迪华², 斯建勇^{2*}

(1. 山东大学 药学院, 山东 济南 250012; 2. 中国医学科学院 中国协和医科大学 药用植物研究所, 北京 100094;

3. 山东省药品检验所, 山东 济南 250012)

摘要:目的 研究巴西人参 *Pfaffia paniculata* 根的化学成分, 阐明其药效物质基础。方法 利用薄层色谱、硅胶柱色谱、Sephadex L H-20 凝胶色谱等进行分离纯化, 利用波谱技术和理化常数鉴定化合物结构。结果 分离得到 12 个化合物, 分别鉴定为蜕皮甾酮()、3-甲氧基-4-羟基-苯甲酸()、齐墩果酸-3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷()、齐墩果酸-28-O-β-D-吡喃葡萄糖酯苷()、齐墩果酸()、豆甾醇-β-D-葡萄糖苷()、豆甾醇()、胡萝卜苷()、β-谷甾醇()、20, 22-异丙亚二氧基-β-蜕皮激素()、1-O-β-D-吡喃葡萄糖基-(2S, 3S, 4R)-2-[2'-R-羟基-十六碳酰胺]-十八碳-4-烯-1, 3-二醇()、齐墩果酸-3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯苷()。结论 化合物 、 、 、 为首次从本属植物中分离得到, 化合物 、 、 为首次从该植物中分离得到。

关键词: 巴西人参; 苋科; 结构鉴定

中图分类号: R284

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2009)04-0522-04

Chemical constituents from *Pfaffia paniculata*GAO Hui^{1,2}, MA Xiao-jun², WEN Xue-sen¹, CHEN Di-hua², SI Jian-yong²

(1. School of Pharmaceutical Sciences, Shandong University, Jinan 250012, China; 2. Institute of Medical Plant

Development, Chinese Academy of Medical Sciences and Peking Union Medical College, Beijing 100094,

China; 3. Shandong Institute for Drug Control, Jinan 250012, China)

Abstract: **Objective** For obtaining a more comprehensive understanding on the effective components, chemical constituents from the roots of *Pfaffia paniculata* were studied. **Methods** The chemical constituents were isolated and purified by silica gel and Sephadex L H-20 column chromatography. Their structures were elucidated by chemical and spectral analyses. **Results** Twelve compounds were obtained and identified as ecdysterone (), 3-methoxy-4-hydroxy-benzoic acid (), oleanolic acid 3-O-β-D-glucuronopyranoside (), oleanolic acid 28-O-β-D-glucopyranoside ester (), oleanolic acid (), stigmasterol-β-D-glucoside (), stigmasterol (), daucosterol (), β-sitosterol (), 20-hydroxyecdysone-20, 22-monoacetonide (), 1-O-β-D-glucopyranosyl-(2S, 3S, 4R)-2-[2'-(R)-hydroxyl hexadecosanoyl-amino]-4-octadecene-1, 3-diol (), and oleanolic acid 3-O-β-D-glucuronopyranoside-methyl ester (). **Conclusion** Compounds , , , and are isolated from this genus for the first time and compounds , , and are isolated from this plant for the first time.

Key words: *Pfaffia paniculata* Pedersen; Amaranthaceae; structure identification

巴西人参 *Pfaffia paniculata* Pedersen 为苋科 Amaranthaceae 巴西人参属 (*Pfaffia* Pedersen) 植物, 原产地中、南美洲, 主要分布于巴西、厄瓜多尔、巴拿马等热带雨林地区。在巴西国内, 该植物主要分布在圣保罗、马托格罗索、巴拉那州及巴拉那河流域, 分布相对集中^[1]。2001 年国内对 *P. paniculata* 进行了引种, 目前已在浙江、四川、广西等地引种成功。巴西人参在当地民间作为一种重要的草药

已有 300 多年应用史, 现代研究表明, 巴西人参的根有多种药理作用如壮阳、镇静、抗肿瘤, 治疗溃疡、风湿性关节炎和降血糖等。鉴于其独特的药理功效及广阔的应用前景, 本实验对巴西巴拉那州巴西人参根的化学成分进行了系统的分析和研究, 从其乙醇提取物中分离得到 12 个化合物, 经波谱和化学分析, 确定其结构分别为蜕皮甾酮()、3-甲氧基-4-羟基-苯甲酸()、齐墩果酸-3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷

* 收稿日期: 2008-07-10

* 通讯作者 斯建勇 Tel: (010) 62899752 E-mail: jysj@implad.ac.cn

()、齐墩果酸-28-O-β-D-吡喃葡萄糖酯苷()、齐墩果酸()、豆甾醇-β-D-葡萄糖苷()、豆甾醇()、胡萝卜苷()、β-谷甾醇()、20,22-异丙亚二氧基-β-蜕皮激素()、1-O-β-D-吡喃葡萄糖基-(2S,3S,4R)-2-[2'R-羟基-十六碳酰胺]-十八碳-4-烯-1,3-二醇()、齐墩果酸-3-O-β-D-葡萄糖醛酸甲酯苷()。其中化合物 、 、 、 为首次从本属植物中分离得到,化合物 、 、 为首次从该植物中分离得到。

1 仪器与材料

Fisher-John 型显微熔点测定仪;Micromass Zabspec 高分辨质谱仪;Varian INOVA 600 型核磁共振仪(TMS 为内标);青岛海洋化工厂薄层色谱及柱色谱硅胶(100~200 目);Pharmacia 公司 Sephadex L H-20。其他试剂均为分析纯。

药材采自巴西巴拉那州,由巴西德清翰尔士食用资源开发有限公司赠送,经中国医学科学院中国协和医科大学药用植物研究所马小军研究员鉴定为巴西人参属植物巴西人参 *P. paniculata* Pedersen 的干燥根。

2 提取分离

取巴西人参的干燥根 5 kg,粉碎,95%乙醇回流提取 3 次,每次 2 h,减压浓缩得浸膏 1 kg。将浸膏用水稀释,加适量硅藻土拌样,置于索氏提取器中,依次用正己烷、氯仿、丙酮、90%乙醇回流,减压浓缩,得到正己烷浸膏 13 g、氯仿浸膏 35 g、丙酮浸膏 310 g、乙醇浸膏 450 g。经反复硅胶柱色谱分离,并结合葡聚糖凝胶 Sephadex L H-20 柱色谱纯化及重结晶等方法,经用 TLC 检查,氯仿浸膏得到化合物 (2 g)、(8 mg)、(6 mg)、(5 mg)、(8 mg)、(7 mg);丙酮浸膏得到化合物 (10 mg)、(6 mg)、(11 mg)、(12 mg)、(11 mg)、(11 mg)、(9 mg)。

3 结构鉴定

化合物 :无色针晶,mp 240~242 ,Liebermann-Burchard 反应阳性。正离子 FAB-MS m/z : 481 $[M + H]^+$ 。 1H -NMR(C_5D_5N) δ :1.07(3H,s,H-19),1.22(3H,s,H-18),1.37(6H,s,H-26,27),1.59(3H,s,H-21),2.46(1H,q, $J=10.2$ Hz,H-16),2.58(1H,dt, $J=13.2,4.8$ Hz,H-12),3.00(2H,m,H-5,17),3.60(1H,br t, $J=8.6$ Hz,H-9),3.87(1H,br d, $J=10.2$ Hz,H-22),4.21(1H,br dt, $J=11.8,3.4$ Hz,H-2),4.25(1H,br s,H-3),6.27(1H,d, $J=2.2$ Hz,H-7)。 ^{13}C -NMR

(C_5D_5N) δ :38.03(C-1),68.16(C-2),68.08(C-3),32.49(C-4),51.43(C-5),203.46(C-6),121.69(C-7),166.10(C-8),34.46(C-9),38.68(C-10),21.14(C-11),31.81(C-12),48.13(C-13),84.20(C-14),32.03(C-15),21.51(C-16),50.13(C-17),17.91(C-18),24.50(C-19),76.86(C-20),21.72(C-21),77.57(C-22),27.51(C-23),42.68(C-24),69.54(C-25),30.04(C-26),30.15(C-27)。以上波谱数据与文献基本一致^[2],鉴定化合物 为蜕皮甾酮(ecdysterone)。

化合物 :无色针晶,FAB-MS m/z :169.0 $[M + H]^+$ 。 1H -NMR(CD_3OD) δ :7.55(1H,d, $J=1.8$ Hz,H-2),7.54(1H,dd, $J=1.8,8.4$ Hz,H-6),6.82(1H,d, $J=8.4$ Hz,H-5),3.30(3H,s,H-8-OCH₃); ^{13}C -NMR(CD_3OD) δ :123.17(C-1),115.83(C-2),148.66(C-3),152.65(C-4),114.11(C-5),125.26(C-6),170.08(C-7),56.40(C-8-OCH₃)。以上波谱数据与文献报道基本一致^[3],鉴定化合物 为 3-甲氧基-4-羟基-苯甲酸(4-hydroxy-3-methoxybenzoic acid)。

化合物 :白色粉末,mp 204~206 ,FAB-MS m/z :655.1 $[M + Na]^+$,633.1 $[M + H]^+$ 。 1H -NMR(C_5D_5N) δ :3.29(1H,dd, $J=12.4,4.0$ Hz,H-18),3.36(1H,dd, $J=12.4,4.5$ Hz,H-3),5.04(1H,d, $J=6.6$ Hz,H-1 of GlcA); ^{13}C -NMR(C_5D_5N) δ :38.62(C-1),26.64(C-2),89.03(C-3),39.55(C-4),55.75(C-5),18.47(C-6),33.21(C-7),39.74(C-8),47.99(C-9),36.97(C-10),23.70(C-11),122.55(C-12),144.82(C-13),42.16(C-14),28.20(C-15),23.76(C-16),46.67(C-17),41.99(C-18),46.45(C-19),30.97(C-20),34.24(C-21),33.28(C-22),28.32(C-23),16.97(C-24),15.44(C-25),17.39(C-26),26.20(C-27),180.15(C-28),33.21(C-29),23.70(C-30),107.31(C-1'),75.57(C-2'),78.18(C-3'),73.48(C-4'),77.92(C-5'),172.84(C-6')。以上波谱数据与文献报道基本一致^[4],鉴定化合物 为齐墩果酸-3-O-β-D-葡萄糖醛酸苷(oleanolic acid 3-O-β-D-glucuronopyranoside)。

化合物 :白色粉末,mp 218~220 。FAB-MS m/z :619.4 $[M + H]^+$,454.4,248.2,203.2,189.2,133.1。 1H -NMR(C_5D_5N) δ :0.88(3H,s,H-25),0.90(3H,s,H-24),0.92(3H,s,H-26),1.02(3H,s,H-30),1.14(3H,s,H-27),1.22(3H,s,H-

23), 1.24 (3H, s, H-29), 3.20 (1H, br d, H-18), 3.43 (1H, br s, H-3), 5.45 (1H, s, H-12), 6.40 (1H, d, $J = 8.4$ Hz, H-1 of Glc)。 $^{13}\text{C-NMR}$ ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 39.01 (C-1), 28.14 (C-2), 78.11 (C-3), 39.40 (C-4), 55.85 (C-5), 18.85 (C-6), 33.14 (C-7), 39.97 (C-8), 48.18 (C-9), 37.40 (C-10), 23.86 (C-11), 122.94 (C-12), 144.18 (C-13), 42.18 (C-14), 28.80 (C-15), 23.45 (C-16), 47.04 (C-17), 41.80 (C-18), 46.26 (C-19), 30.80 (C-20), 34.02 (C-21), 32.56 (C-22), 28.30 (C-23), 16.56 (C-24), 15.66 (C-25), 17.55 (C-26), 26.12 (C-27), 176.45 (C-28), 33.22 (C-29), 23.68 (C-30), 95.80 (C-1), 74.17 (C-2), 78.96 (C-3), 71.14 (C-4), 79.38 (C-5), 62.24 (C-6)。以上波谱数据与文献报道基本一致^[5], 鉴定化合物为齐墩果酸-28- O - β -D-吡喃葡萄糖酯苷 (oleanolic acid 28- O - β -D-glucopyranosyl ester)。

化合物: 白色针晶, mp 306 ~ 308, FAB-MS m/z : 457 $[\text{M} + \text{H}]^+$, $^1\text{H-NMR}$ 和 $^{13}\text{C-NMR}$ 谱数据与文献报道基本一致^[6], 鉴定化合物为齐墩果酸 (oleanolic acid)。

化合物: 白色粉末, mp 281 ~ 283。化合物经酸水解得苷元与糖部分。与已知苷元豆甾醇及葡萄糖 TLC 对照 Rf 值一致。 $^{13}\text{C-NMR}$ ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 37.52 (C-1), 30.20 (C-2), 78.13 (C-3), 39.40 (C-4), 141.00 (C-5), 121.95 (C-6), 32.20 (C-7), 32.10 (C-8), 50.39 (C-9), 36.96 (C-10), 21.32 (C-11), 39.98 (C-12), 42.52 (C-13), 56.86 (C-14), 24.54 (C-15), 29.51 (C-16), 56.29 (C-17), 12.19 (C-18), 19.25 (C-19), 41.15 (C-20), 21.78 (C-21), 138.85 (C-22), 129.67 (C-23), 51.46 (C-24), 32.20 (C-25), 21.50 (C-26), 20.00 (C-27), 25.73 (C-28), 12.54 (C-29), 102.63 (C-1), 75.40 (C-2), 78.66 (C-3), 71.82 (C-4), 78.53 (C-5), 62.95 (C-6)。以上波谱数据与文献报道基本一致^[7], 鉴定化合物为豆甾醇- β -D-葡萄糖苷 (stigmasteryl- β -D-glucoside)。

化合物: 白色针晶, mp 148 ~ 150, FAB-MS m/z : 413.1 $[\text{M} + \text{H}]^+$ 。10%硫酸-乙醇显色为紫红色。 $^{13}\text{C-NMR}$ (CDCl_3) 谱数据与文献报道基本一致^[8], 且 TLC 检测与豆甾醇对照品 Rf 值相同, 测定混合熔点不下降, 鉴定化合物为豆甾醇 (stigmasterol)。

化合物: 白色粉末, mp 290 ~ 292, FAB-MS m/z : 415.1 $[\text{M} + 1]^+$, 397.4, 381.3, 255.2, 173.1, 144.5, 81.1, 69.1, 硫酸显色呈绿色。与已知

苷元 β -谷甾醇及葡萄糖 TLC 对照 Rf 值一致。 $^{13}\text{C-NMR}$ ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) 谱数据与文献报道基本一致^[9], 且与对照品胡萝卜苷薄层色谱 Rf 值及显色行为一致, 鉴定化合物为胡萝卜苷 (daucosterol)。

化合物: 白色针晶, mp 138 ~ 140, $\text{IR}_{\text{max}}^{\text{KBr}}$ (cm^{-1}): 3440, 2960, 2860, 1460, 1380, 1050。FAB-MS m/z : 415.1 $[\text{M} + \text{H}]^+$, 119.0, 55, 45。10%硫酸-乙醇溶液喷雾显紫红色。 $^{13}\text{C-NMR}$ (CDCl_3) 谱数据与文献报道基本一致^[10], 且 TLC 检测与 β -谷甾醇对照品 Rf 值相同, 测定混合熔点不下降, 鉴定化合物为 β -谷甾醇 (β -sitosterol)。

化合物: 白色无定形粉末, Liebermann-Burchard 反应阳性。FAB-MS m/z : 521 $[\text{M} + \text{H}]^+$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (600 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 1.34 (3H, s, H-19), 1.02 (3H, s, H-18), 1.33 (3H, s, H-26), 1.36 (3H, s, H-27), 1.05 (3H, s, H-21), 2.77 (1H, m, H-17), 3.55 (1H, m, H-9), 3.95 (1H, br d, $J = 10.2$ Hz, H-22), 4.16 (1H, br. dt, $J = 11.4, 3.6$ Hz, H-2), 4.22 (1H, brs, H-3), 6.25 (1H, brs, H-7)。 $^{13}\text{C-NMR}$ ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 37.99 (C-1), 68.14 (C-2), 68.06 (C-3), 31.67 (C-4), 51.38 (C-5), 203.42 (C-6), 121.80 (C-7), 165.53 (C-8), 34.42 (C-9), 38.63 (C-10), 21.03 (C-11), 32.46 (C-12), 47.83 (C-13), 84.14 (C-14), 31.67 (C-15), 22.12 (C-16), 49.98 (C-17), 17.31 (C-18), 24.46 (C-19), 82.53 (C-20), 22.42 (C-21), 85.10 (C-22), 24.39 (C-23), 42.19 (C-24), 69.22 (C-25), 30.09 (C-26), 29.91 (C-27), Ketal group: 106.91 (-O-C-O-), 27.18 (Me), 29.45 (Me)。以上波谱数据与文献基本一致^[11], 鉴定化合物为 20, 22-异丙亚二氧基- β -蜕皮激素 (20-hydroxyecdysone-20, 22-monoacetonide)。

化合物: 白色无定形粉末, 遇硫酸显深红色, Molish 反应阳性。EIMS m/z : 715 $[\text{M}]^+$, 697 $[\text{M} - \text{H}_2\text{O}]^+$, 554 $[\text{M} - \text{Glc}]^+$ 。FAB-MS m/z : 738 $[\text{M} + \text{Na}]^+$, 754 $[\text{M} + \text{K}]^+$ 。 $^1\text{H-NMR}$ (600 MHz, $\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 4.70 (1H, dd, $J = 10.8, 7.2$ Hz, H-1), 4.75 (m, H-2), 4.75 (m, H-3), 5.35 (br. s, H-4), 5.43 (br. s, H-5), 2.20 (m, H-6), 2.20 (m, H-7), 2.05 (m, H-8), 2.03 (m, H-9), 2.01 (m, H-10), 1.25 ~ 1.37 (br. s, H-11 ~ 15), 1.25 ~ 1.37 (br. s, H-16), 1.25 ~ 1.37 (br. s, H-17), 0.86 (t, $J = 6.0$ Hz, H-18), 4.52 (m, H-2), 2.05 (m) and 1.85 (m) (H-3), 1.25 ~ 1.37 (br. s, H-4' ~ 13), 1.25 ~ 1.37 (br. s, H-14), 1.25 ~ 1.37 (br. s, H-15), 0.86 (t,

$J = 6.0 \text{ Hz}$, $H-16$), 4.90 (d, $J = 7.2 \text{ Hz}$, $H-1$), 4.03 (t, $J = 7.8 \text{ Hz}$, $H-2$), 4.20 (m, $H-3$), 4.20 (m, $H-4$), 3.91 (m, $H-5$), 4.35 (dd, $J = 12.0, 5.4 \text{ Hz}$, $H-6$), 4.21 (dd, $J = 12.2, 5.4 \text{ Hz}$, $H-6$), 8.40 (d, $J = 8.4 \text{ Hz}$, NH)。 $^{13}\text{C-NMR}$ ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 71.62 (C-1), 54.55 (C-2), 71.25 (C-3), 130.67 (C-4), 130.69 (C-5), 26.17 (C-6), 34.82 (C-7), 33.08 (C-8), 32.99 (C-9), 32.14 (C-10), $30.23 \sim 29.53$ (C-11~15), 32.11 (C-16), 22.94 (C-17), 14.18 (C-18), 175.50 (C-1), 70.41 (C-2), 35.65 (C-3), $30.23 \sim 29.53$ (C-4~13), 32.11 (C-14), 22.94 (C-15), 14.18 (C-16), 105.72 (C-1), 75.15 (C-2), 78.50 (C-3), 71.62 (C-4), 78.62 (C-5), 62.73 (C-6)。鉴定化合物为 1- α -D-吡喃葡萄糖基-(2S, 3S, 4R)-2-[2'-R-羟基-十六碳酰胺]-十八碳-4-烯-1, 3-二醇 (1- α -D-glucopyranosyl-(2S, 3S, 4R)-2-[2' (R)-hydroxyhexadecosanoyl-amino]-4-octadecene-1, 3-diol)。

化合物：白色无定形粉末, mp $192 \sim 194$ 。FAB-MS m/z : 649.4 [$M + H$] $^+$, Molish 反应与 Liebermann-Burchard 反应阳性。 $^{13}\text{C-NMR}$ ($\text{C}_5\text{D}_5\text{N}$) δ : 38.61 (C-1), 26.60 (C-2), 89.13 (C-3), 39.53 (C-4), 55.77 (C-5), 18.46 (C-6), 33.21 (C-7), 39.74 (C-8), 48.00 (C-9), 36.97 (C-10), 23.70 (C-11), 122.53 (C-12), 144.83 (C-13), 42.16 (C-14), 28.32 (C-15), 23.76 (C-16), 46.67 (C-17), 41.99 (C-18), 46.46 (C-19), 30.97 (C-20), 34.24 (C-21),

33.21 (C-22), 28.18 (C-23), 16.93 (C-24), 15.43 (C-25), 17.39 (C-26), 26.19 (C-27), 180.15 (C-28), 33.29 (C-29), 27.70 (C-30), 107.32 (C-1), 75.44 (C-2), 77.93 (C-3), 73.21 (C-4), 77.25 (C-5), 170.87 (C-6), 52.02 (COOMe)。以上波谱数据与文献报道基本一致^[12], 鉴定化合物为齐墩果酸-3- α -D-葡萄糖醛酸甲酯苷 (oleanolic acid 3- α -D-glucuronopyranoside-methylester)。

参考文献:

- [1] Pedersen T M. Studies in south American Amaranthaceae [J]. *Adansonia*, 1997, 19(2): 217.
- [2] 孟大利, 李锐, 熊印华. 中药牛膝中化学成分的研究 [J]. 沈阳药科大学学报, 2002, 19(1): 27-30.
- [3] 李药兰, 苏妙贤, 岑颖洲. 小紫金牛的化学成分研究 [J]. 中药材, 2006, 29(4): 331-333.
- [4] 祈乃喜, 贾淑萍, 郝志芳. 怀牛膝成分的分离与鉴定 [J]. 中国药物化学杂志, 2005, 15(3): 162-165.
- [5] 汪豪, 范春林, 王蓓. 中药地肤子的三萜和皂苷成分研究 [J]. 中国天然药物, 2003, 1(3): 649-652.
- [6] 闵勇, 张丽, 郭俊明. 石榴籽化学成分研究 [J]. 安徽农业科学, 2006, 34(12): 2635-2637.
- [7] Kojima H, Sato N, Hatano A, et al. Sterol glucosides from *Prunella vulgaris* [J]. *Phytochemistry*, 1990, 29(7): 2351-2355.
- [8] 李继仁, 侯志新, 王育琪, 等. 紫花松果菊亲脂性化学成分研究 [J]. 天津药学, 2003, 15(1): 1-2.
- [9] 范明松, 叶冠, 黄成钢. 山莴苣化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2004, 29(12): 1146-1148.
- [10] 周剑侠, 康露, 沈征武. 黑紫藜芦化学成分研究 [J]. 中国药物化学杂志, 2006, 16(5): 303-305.
- [11] Zhang M N, Stout M J, Kubo I, et al. Isolation of ecdysteroids from *Vitex strickeri* using RLCC and recycling HPLC [J]. *Phytochemistry*, 1992, 31(1): 247-250.
- [12] 杨培明, 罗思齐, 李慧庭. 金腰箭化学成分的研究 [J]. 中国医药工业杂志, 1994, 25(6): 252-255.

少毛北前胡的化学成分研究

陈二林, 封士兰*, 胡芳弟, 李文

(兰州大学药学院, 甘肃 兰州 730000)

摘要:目的 研究少毛北前胡 *Peucedanum harry-smithii* var *subglabrum* 的化学成分。方法 采用硅胶柱色谱法及制备薄层色谱法对少毛北前胡甲醇提取物进行分离纯化, 根据理化性质和波谱分析鉴定其化学结构。结果 从少毛北前胡中分离鉴定了 9 个化合物, 分别为北美芹素 (pteryxin), trans-3'-acetyl-4'-seneciolykhellactone (), 亮蛇床定 (selinidin), cis-3', 4'-diisovalerylkhellactone (), 白花前胡素 E (Pd-), 白花前胡丁素 (Pd-), 二十四烷酸 (tetracosanoic acid), β -谷甾醇 (β -sitosterol), 甘露醇 (mannitol)。结论 以上化合物均为首次从该植物中分离得到。

关键词: 少毛北前胡; 伞形科; 角型二氢吡喃香豆素

中图分类号: R284.1

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2009)04-0525-04

前胡是一种应用广泛的传统中药, 正品前胡为

伞形科前胡属白花前胡 *Peucedanum praerutorum*

* 收稿日期: 2008-07-29

作者简介: 陈二林 (1979—), 男, 在读硕士, 主要从事中药化学成分研究。E-mail: chenerlin20@126.com

* 通讯作者: 封士兰 Tel: 13993162172 E-mail: fslzyxy@public.lz.gs.cn