



# 白鹃梅化学成分

张家佳<sup>1,2</sup>, 李香梅<sup>2</sup>, 任丽花<sup>2</sup>, 方成武<sup>1\*</sup>, 王飞<sup>2,3\*</sup>

(1. 安徽中医学院 安徽省中药研究与开发重点实验室, 安徽 合肥 230031;

2. 云南西力生物技术有限公司, 云南 昆明 650204;

3. 中国科学院 昆明植物研究所 植物化学与西部植物资源持续利用国家重点实验室, 云南 昆明 650204)

【摘要】 目的:研究蔷薇科植物白鹃梅 *Exochorda racemosa* 的化学成分。方法:采用硅胶、Sephadex LH-20, MCI 以及 RP-18 等多种柱色谱方法分离纯化, 运用 NMR 等波谱技术确定化学结构。结果:从白鹃梅乙醇提取物中分离鉴定了 20 个化合物, 分别为 *N*-对-香豆酰-*N'*-咖啡酰腐胺 (1)、sutherlandin *trans-p*-coumarate (2)、apigenin 7-*O*-methylglucuronide (3)、黄芪苷 (4)、烟花苷 (5)、kaempferol 3-neohesperidoside (6)、芦丁 (7)、芹菜素 (8)、木樨草素 (9)、linalool-1-*oic* acid (10)、betulalbuside A (11)、熊果酸 (12)、科罗素酸 (13)、gynuramide II (14)、 $\beta$ -谷甾醇 (15)、胡萝卜苷 (16)、尿嘧啶核苷 (17)、腺嘌呤核苷 (18)、紫丁香苷 (19)、对羟基肉桂酸 (20)。结论:所有化合物均为首次从该种植物中分离得到, 其中 1 是一个新天然产物, 2 是一个罕见的甾苷类化合物。

【关键词】 蔷薇科; 白鹃梅; 化学成分

蔷薇科白鹃梅属植物全世界共有 4 种, 其中 3 种 (白鹃梅、红柄白鹃梅、齿叶白鹃梅) 在我国有分布。白鹃梅 *Exochorda racemosa* 又名总花白鹃梅、九活头 (安徽)、蜚子花 (江苏)、金瓜果 (浙江), 主要分布在我国华东地区<sup>[1]</sup>。该植物在《药用植物辞典》、《中华本草》以及《浙江天目山药用植物志》等书籍均有记载, 性味“辛、甘、平”, 其嫩叶、花蕾或带初开的花中营养丰富<sup>[2]</sup>。目前尚未见白鹃梅化学成分方面的报道, 为进一步开发利用其资源, 并作为“云西力 (BioBioPha)”构建天然化合物库的一部分<sup>[3-5]</sup>, 首次对其化学成分进行了较为系统的研究。从白鹃梅乙醇提取物中共分离鉴定 20 个化合物, 它们的化学结构经 NMR 等波谱技术确定为 *N*-对-香豆酰-*N'*-咖啡酰腐胺 (1)、sutherlandin *trans-p*-coumarate (2)、apigenin 7-*O*-methylglucuronide (3)、黄芪苷 (4)、烟花苷 (5)、kaempferol 3-neohesperidoside (6)、芦丁 (7)、芹菜素 (8)、木樨草素 (9)、linalool-1-*oic* acid (10)、betulalbuside A (11)、熊果酸 (12)、科罗素

酸 (13)、gynuramide II (14)、 $\beta$ -谷甾醇 (15)、胡萝卜苷 (16)、尿嘧啶核苷 (17)、腺嘌呤核苷 (18)、紫丁香苷 (19)、对羟基肉桂酸 (20)。以上成分均为首次从该植物中分离得到, 其中 1 是新天然产物, 2 是罕见的甾苷类化合物。

## 1 材料

API QSTAR Pulsari 质谱仪; Bruker DRX-500 核磁共振仪; Büchi 中压液相制备色谱系统; Agilent 1200 高效液相色谱系统。青岛海洋化工 200 ~ 300 目正相硅胶; 安玛西亚 Sephadex LH-20; 富士硅化工 Chromatorex C-18 (40 ~ 75  $\mu$ m); 三菱化学 MCI gel CHP 20P (75 ~ 150  $\mu$ m)。

白鹃梅幼叶及花蕾于 2009 年 3 月收购于安徽省舒城县庐镇乡, 经安徽中医学院药学院方成武副教授鉴定为蔷薇科白鹃梅属白鹃梅 *E. racemosa*。

## 2 提取与分离

干燥的白鹃梅幼叶及花蕾 (13 kg) 采用 70% 乙醇浸泡过夜, 加热回流提取 2 次, 回收溶剂得 6 kg 浸膏, 经乙酸乙酯及正丁醇萃取, 分别得到 451 g 乙酸乙酯部分与 336 g 正丁醇部分。乙酸乙酯部分采用硅胶柱色谱分离, 采用石油醚-丙酮梯度洗脱 (10:1  $\beta$ :1  $\beta$ :1, 1:1, 丙酮以及纯甲醇) 依次得到 6 个主要馏分 (Fr 1 ~ Fr 6)。Fr 1 经硅胶柱分离后析出针状结晶 15 (10 mg); Fr 2 经硅胶柱洗脱 (氯仿-甲醇 10:1) 得到 12 (11 mg); Fr 3 经反复硅胶柱以

【稿件编号】 20100920004

【基金项目】 云南西力生物技术有限公司“天然化合物库”专项基金; 安徽省现代中药研发产业创新团队项目; 安徽中医学院与安徽省舒城县万佛山珍稀植物研究中心产学研合作项目 (ACYCXY2008001)

【通信作者】 \* 王飞, E-mail: wangfei@mail.kib.ac.cn; \* 方成武, E-mail: cwfang1961@sina.com



及 Sephadex LH-20 纯化先后得到 **8** (11 mg), **9** (10 mg), **4** (116 mg), **13** (8 mg), **20** (10 mg), **10** (26 mg), **14** (12 mg) 与 **16** (10 mg); Fr 4 经反复硅胶柱与 Sephadex LH-20 纯化得到 **1** (11 mg), **5** (61 mg) 与 **7** (45 mg); Fr 5 经类似方法纯化得到 **3** (4.0 mg) 和 **2** (20 mg); Fr 6 经硅胶柱 (氯仿-甲醇 5:1)、Sephadex LH-20 以及中压制备 0~5% 甲醇水溶液梯度洗脱得到 **19** (20 mg) 和 **11** (3.0 mg)。正丁醇部分用氯仿: 甲醇系统梯度洗脱 (15:1~纯甲醇) 得到 2 个极性馏分 Fr 1 和 Fr 2。Fr 1 经 MCL、反复硅胶柱与 Sephadex LH-20 纯化得到 **6** (7.0 mg); Fr 2 经相似方法纯化得到 **17** (20 mg) 和 **18** (3.0 mg)。

### 3 结构鉴定

**化合物 1** 无色粉末,  $C_{22}H_{24}N_2O_5$ ; UV  $\lambda_{\max}$ : 221 231 (sh), 295 310 nm; ESI-MS  $m/z$  419  $[M + Na]^+$ 。 $^1H$ -NMR ( $C_5D_5N$ , 500 MHz)  $\delta$ : 11.20~12.30 (3H, brs, OH), 8.69 (2H, t,  $J = 5.5$  Hz, NH), 8.10 (1H, d,  $J = 15.6$  Hz, H-7'), 8.09 (1H, d,  $J = 15.6$  Hz, H-7), 7.54 (2H, d,  $J = 8.4$  Hz, H-2, H-6), 7.11~7.20 (3H, m, H-2', H-5', H-6'), 7.10 (2H, d,  $J = 8.4$  Hz, H-3, H-5), 6.86 (1H, d,  $J = 15.6$  Hz, H-8'), 6.85 (1H, d,  $J = 15.6$  Hz, H-8), 3.59 (4H, m, H-9, H-9'), 1.73 (4H, m, H-10, H-10')。  $^1H$ -NMR ( $DMSO-d_6$ , 500 MHz)  $\delta$ : 8.90~10.00 (3H, br s, OH), 7.98 (2H, br t,  $J = 5.5$  Hz, NH), 7.36 (2H, d,  $J = 8.4$  Hz, H-2, H-6), 7.29 (1H, d,  $J = 15.6$  Hz, H-7'), 7.20 (1H, d,  $J = 15.6$  Hz, H-7), 6.92 (1H, br s, H-2'), 6.81 (1H, br d,  $J = 8.0$  Hz, H-6'), 6.77 (2H, d,  $J = 8.4$  Hz, H-3, H-5), 6.72 (1H, d,  $J = 8.0$  Hz, H-5'), 6.38 (1H, d,  $J = 15.6$  Hz, H-8'), 6.30 (1H, d,  $J = 15.6$  Hz, H-8), 3.16 (4H, m, H-9, H-9'), 1.45 (4H, m, H-10, H-10')。  $^{13}C$ -NMR ( $C_5D_5N$ , 125 MHz)  $\delta$ : 166.9, 166.8 (s, CONH), 160.6 (s, C-4), 149.4 (s, C-4'), 147.7 (s, C-3'), 140.7 (d, C-7'), 140.1 (d, C-7), 130.0 (2  $\times$  d, C-2, C-6), 127.9 (s, C-1'), 127.1 (s, C-1), 121.2 (d, C-6'), 119.5 (d, C-8'), 119.4 (d, C-8), 116.8 (3  $\times$  d, C-3, C-5, C-5'), 115.4 (d, C-2'), 39.6 (t, C-9'), 39.5 (t, C-9), 27.8 (2  $\times$  t, C-10, C-10')。上述 NMR 信号归属基于 HSQC 与 HMBC 谱细致的分析得出, 故 **1** 被鉴定为 *N*-对-香豆酰-*N'*-咖啡酰腐胺 (*N*-*p*-coumaroyl-*N'*-caffeoylputrescine)。经

Scifinder 检索发现它是一个新天然产物, 尽管文献 [6] 提及该化合物, 但并没有报道其结构与波谱数据。

**化合物 2** 无色粉末,  $C_{20}H_{23}NO_9$ ; UV  $\lambda_{\max}$ : 213, 314 nm; ESI-MS  $m/z$  444  $[M + Na]^+$ 。  $^1H$ -NMR ( $CD_3OD$ , 500 MHz)  $\delta$ : 7.68 (1H, d,  $J = 15.8$  Hz, H-3'), 7.48 (2H, d,  $J = 8.4$  Hz, H-5', H-9'), 6.81 (2H, d,  $J = 8.4$  Hz, H-6', H-8'), 6.40 (1H, d,  $J = 15.8$  Hz, H-2'), 5.72 (1H, brs, H-2), 4.99 (2H, brs, H-5), 4.70 (1H, d,  $J = 13.3$  Hz, H-4a), 4.60 (1H, d,  $J = 13.3$  Hz, H-4b), 4.33 (1H, d,  $J = 7.8$  Hz, H-1''), 3.88 (1H, dd,  $J = 11.5, 1.6$  Hz, H-6''a), 3.70 (1H, dd,  $J = 11.5, 5.1$  Hz, H-6''b), 3.20~3.39 (4H, m, H-2'', H-3'', H-4'', H-5'')。  $^{13}C$ -NMR ( $CD_3OD$ , 125 MHz)  $\delta$ : 168.1 (s, C-1'), 161.5 (s, C-7'), 159.7 (s, C-3), 147.6 (d, C-3'), 131.4 (2  $\times$  d, C-5', C-9'), 127.0 (s, C-4'), 116.9 (2  $\times$  d, C-6', C-8'), 116.5 (s, C-1), 114.2 (d, C-2'), 104.2 (d, C-1''), 97.6 (d, C-2), 78.1 (d, C-3''), 77.9 (d, C-5''), 74.9 (d, C-2''), 71.3 (d, C-4''), 68.3 (t, C-4), 64.4 (t, C-5), 62.5 (t, C-6'')。上述数据与文献 [7] 报道一致, 故确定 **2** 为 sutherlandin *trans-p*-coumarate。该化合物于 2000 年首次从蔷薇科植物星毛珍珠梅 *Sorbaria sorbifolia* var. *stellipila* 中分离, 是一个具有一定化学分类学意义的甾苷衍生物。

**化合物 3** 黄色粉末,  $C_{22}H_{20}O_{11}$ ; UV  $\lambda_{\max}$ : 266, 338 nm; ESI-MS  $m/z$  483  $[M + Na]^+$ 。  $^1H$ -NMR ( $DMSO-d_6$ , 500 MHz)  $\delta$ : 12.97 (1H, brs, 5-OH), 10.40 (1H, brs, 4'-OH), 7.94 (2H, d,  $J = 8.8$  Hz, H-2', H-6'), 6.93 (2H, d,  $J = 8.8$  Hz, H-3', H-5'), 6.85 (2H, brs, H-3, H-8), 6.46 (1H, d,  $J = 2.0$  Hz, H-6), 5.59 (1H, brs, OH), 5.50 (1H, brs, OH), 5.34 (1H, brs, OH), 5.30 (1H, d,  $J = 7.2$  Hz, H-1''), 4.19 (1H, d,  $J = 9.3$  Hz, H-5''), 3.65 (3H, s, OCH<sub>3</sub>), 3.28~3.40 (3H, m, H-2'', H-3'', H-4'')。上述数据与文献 [8] 报道一致, 故确定此化合物为 apigenin 7-*O*-methylglucuronide。

**化合物 4** 黄色粉末,  $C_{21}H_{20}O_{11}$ ; UV  $\lambda_{\max}$ : 266, 350 nm; ESI-MS  $m/z$  471  $[M + Na]^+$ 。  $^1H$ -NMR ( $DMSO-d_6$ , 500 MHz)  $\delta$ : 12.60 (1H, s, 5-OH), 8.02 (2H, d,  $J = 8.5$  Hz, H-2', H-6'), 6.87 (2H, d,  $J = 8.5$  Hz, H-3', H-5'), 6.42 (1H, s, H-8), 6.19 (1H, s, H-4'), 6.18 (1H, s, H-4''), 6.17 (1H, s, H-4'''), 6.16 (1H, s, H-4'''')。上述数据与文献 [9] 报道一致, 故确定此化合物为 apigenin 7-*O*-methylglucuronide。



s, H-6)  $\delta$  5.44 (1H, d,  $J=7.4$  Hz, H-1'')  $\delta$  5.35 (1H, d,  $J=4.3$  Hz, OH)  $\delta$  5.06 (1H, d,  $J=4.4$  Hz, OH) , 4.96 (1H, brs, OH) , 4.27 (1H, t,  $J=5.3$  Hz, 6''-OH) , 3.05 ~ 3.57 (6H, m, H-2'', H-3'', H-4'', H-5'', H<sub>2</sub>-6'')。上述数据与文献[9]报道一致,故确定此化合物为黄芪苷 (astragaloside)。

**化合物5** 黄色粉末,  $C_{27}H_{30}O_{15}$ ; UV  $\lambda_{\max}$ : 266, 351 nm; ESI-MS  $m/z$  617  $[M + Na]^+$ 。 $^1H$ -NMR (DMSO- $d_6$ , 500 MHz)  $\delta$ : 12.55 (1H, s, 5-OH) , 7.97 (2H, d,  $J=8.8$  Hz, H-2', H-6') , 6.86 (2H, d,  $J=8.8$  Hz, H-3', H-5') , 6.39 (1H, d,  $J=1.8$  Hz, H-8) , 6.19 (1H, d,  $J=1.8$  Hz, H-6) , 5.30 (1H, d,  $J=7.4$  Hz, H-1'') , 4.36 (1H, s, H-1''') , 3.67 (1H, d,  $J=9.7$  Hz, H-6''a) , 3.00 ~ 3.42 (9H, m, H-2'', H-3'', H-4'', H-5'', H-6''b, H-2''', H-3''', H-4''', H-5''') , 0.97 (3H, d,  $J=6.1$  Hz, H<sub>3</sub>-6''')。上述数据与文献[10]报道一致,故确定此化合物为烟花苷 [nicotiflorin; kaempferol 3- $O$ - $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl(1 $\rightarrow$ 6)- $\beta$ -D-glucopyranoside]。

**化合物6** 黄色粉末,  $C_{27}H_{30}O_{15}$ ; UV  $\lambda_{\max}$ : 266, 350 nm; ESI-MS  $m/z$  617  $[M + Na]^+$ 。 $^1H$ -NMR (DMSO- $d_6$ , 500 MHz)  $\delta$ : 12.63 (1H, s, 5-OH) , 8.02 (2H, d,  $J=8.8$  Hz, H-2', H-6') , 6.87 (2H, d,  $J=8.8$  Hz, H-3', H-5') , 6.42 (1H, d,  $J=1.9$  Hz, H-8) , 6.19 (1H, d,  $J=1.9$  Hz, H-6) , 5.64 (1H, d,  $J=7.4$  Hz, H-1'') , 5.28 (1H, d,  $J=5.6$  Hz, OH) , 5.05 (1H, s, H-1''') , 5.04 (1H, d,  $J=4.4$  Hz, OH) , 4.62 (1H, d,  $J=4.2$  Hz, OH) , 4.56 (1H, d,  $J=4.9$  Hz, OH) , 4.49 (1H, d,  $J=5.6$  Hz, OH) , 4.30 (1H, t,  $J=5.3$  Hz, 6''-OH) , 3.02 ~ 3.75 (10H, m, H-2'', H-3'', H-4'', H-5'', H<sub>2</sub>-6'', H-2''', H-3''', H-4''', H-5''') , 0.74 (3H, d,  $J=6.2$  Hz, H<sub>3</sub>-6''')。更换  $CD_3OD$  作为测试溶剂,所获 $^1H$ -NMR 数据与文献[11]报道一致,故确定此化合物为 [kaempferol 3-neohesperidoside (kaempferol 3- $O$ - $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl(1 $\rightarrow$ 2)- $\beta$ -D-glucopyranoside)]。

**化合物7** 黄色粉末,  $C_{27}H_{30}O_{16}$ ; UV  $\lambda_{\max}$ : 257, 268 (sh), 358 nm; ESI-MS  $m/z$  633  $[M + Na]^+$ 。 $^1H$ -NMR (DMSO- $d_6$ , 500 MHz)  $\delta$ : 12.59 (1H, s, 5-OH) , 7.52 (1H, brd,  $J=8.2$  Hz, H-6') , 7.52 (1H, brs, H-2') , 6.82 (1H, d,  $J=8.2$  Hz, H-5') , 6.37 (1H, d,  $J=1.4$  Hz, H-8) , 6.18 (1H, d,  $J=1.4$  Hz, H-6) ,

5.33 (1H, d,  $J=6.9$  Hz, H-1'') , 4.37 (1H, s, H-1''') , 3.69 (1H, d,  $J=10.7$  Hz, H-6''a) , 3.00 ~ 3.40 (9H, m, H-2'', H-3'', H-4'', H-5'', H-6''b, H-2''', H-3''', H-4''', H-5''') , 0.98 (3H, d,  $J=6.1$  Hz, H<sub>3</sub>-6''')。上述数据与文献[12]报道一致,故确定此化合物为芦丁 [rutin; quercetin 3- $O$ - $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl(1 $\rightarrow$ 6)- $\beta$ -D-glucopyranoside]。

**化合物8与9** 均呈浅黄色粉末, HPLC 获得的 UV 提示为常见黄酮类化合物。经 HPLC 在 2 种洗脱条件下检测,其保留时间  $t_R$  以及 UV 谱与“云西力”天然化合物库中的对照品完全一致,故其结构分别被鉴定为芹菜素 (apigenin, 8) 与木樨草素 (luteolin 9)。

**化合物10** 无色油状物,  $C_{10}H_{16}O_3$ 。 $^1H$ -NMR ( $CDCl_3$ , 500 MHz)  $\delta$ : 6.89 (1H, brt,  $J=7.4$  Hz, H-3) , 5.90 (1H, dd,  $J=17.3, 10.8$  Hz, H-7) , 5.24 (1H, d,  $J=17.3$  Hz, H-8a) , 5.10 (1H, d,  $J=10.8$  Hz, H-8b) , 2.24 (2H, m, H-4) , 1.82 (3H, brs, H-9) , 1.66 (2H, m, H-5) , 1.31 (3H, s, H-10)。上述数据与文献[13]报道一致,故确定此化合物为 linolool-4-oic acid。

**化合物11** 无色油状物,  $C_{16}H_{28}O_7$ ; ESI-MS  $m/z$  355  $[M + Na]^+$ 。 $^1H$ -NMR ( $CD_3OD$ , 500 MHz)  $\delta$ : 5.90 (1H, dd,  $J=17.2, 10.8$  Hz, H-7) , 5.46 (1H, brt,  $J=7.0$  Hz, H-3) , 5.19 (1H, d,  $J=17.2$  Hz, H-8a) , 5.03 (1H, d,  $J=10.8$  Hz, H-8b) , 4.23 (1H, d,  $J=7.8$  Hz, H-1') , 4.19 (1H, d,  $J=11.7$  Hz, H-1a) , 4.03 (1H, d,  $J=11.7$  Hz, H-1b) , 3.85 (1H, dd,  $J=11.8, 1.9$  Hz, H-6'a) , 3.65 (1H, dd,  $J=11.8, 5.6$  Hz, H-6'b) , 3.15 ~ 3.37 (4H, m, H-2', H-3', H-4', H-5') , 2.07 (2H, m, H-4) , 1.67 (3H, brs, H-9) , 1.53 (2H, m, H-5) , 1.25 (3H, s, H-10)。上述数据与文献[14]报道一致,故确定此化合物为 betulalbuside A。

**化合物12~20** 均为普遍存在或经常出现的植物次生代谢产物,其结构是通过与“云西力”天然化合物库中的对照品以及 NMR 图谱库进行比较而鉴定。具体地说,化合物 12~16 在多种展开剂条件下的 TLC 行为 ( $R_f$ 与斑点显色) 与对照品完全一致;化合物 17~20 在 2 种洗脱条件下的 HPLC 行为 (保留时间  $t_R$ 与 UV 谱) 与对照品完全一致;上述化合物 $^1H$ -NMR 谱与化合物库中对照品图谱 (相同气



代溶剂)也是完全吻合的。

【参考文献】

[1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志. 第36卷 [M]. 北京: 科学出版社, 1974: 99.  
[2] 江纪武. 药用植物辞典 [M]. 天津: 天津科学技术出版社, 2005: 322.  
[3] Wang F, Cheng X L, Li Y J, et al. *ent*-Pimarane diterpenoids from *Siegesbeckia orientalis* and structure revision of a related compound [J]. J Nat Prod, 2009, 72: 2005.  
[4] Wang F, Gao Y, Zhang L, et al. A pair of windmill-shaped enantiomers from *Lindera aggregata* with activity toward improvement of insulin sensitivity [J]. Org Lett, 2010, 12: 3196.  
[5] Wang F, Ren F C, Li Y J, et al. Scutebarbatines W-Z, new *neo*-clerodane diterpenoids from *Scutellaria barbata* and structure revision of a series of 13-spiro *neo*-clerodanes [J]. Chem Pharm Bull, 2010, 58: 1267.  
[6] Pons S, Pinson-Gadais L, Atanassova V, et al. Phenolic acids composition of maize kernels modulates in planta fungal growth and trichothecenes B production by *F. graminearum* [J]. Cereal Res Commun, 2008, 36(Suppl. B): 459.  
[7] Kim D K, Zee O P. A new cyanogenic glycoside from *Sorbaria sorbifolia* var. *stellipila* [J]. Chem Pharm Bull, 2000, 48: 1766.

[8] Lin Y L, Wang C N, Shiao Y J, et al. Benzolignanoid and polyphenols from *Origanum vulgare* [J]. J Chin Chem Soc, 2003, 50: 1079.  
[9] Okuyama T, Hosoyama K, Hiraga Y, et al. The constituents of *Osmunda* spp. II. A new flavonol glycoside of *Osmunda asiatica* [J]. Chem Pharm Bull, 1978, 26: 3071.  
[10] Markham K R, Ternai B, Stanley R, et al. Carbon-13 NMR studies of flavonoids-III: Naturally occurring flavonoid glycosides and their acylated derivatives [J]. Tetrahedron, 1978, 34: 1389.  
[11] Kazuma K, Noda N, Suzuki M. Malonylated flavonol glycosides from the petals of *Clitoria ternatea* [J]. Phytochemistry, 2003, 62: 229.  
[12] Demirezer L Ö, Gürbüz F, Güvenalp Z, et al. Iridoids, flavonoids and monoterpene glycosides from *Galium verum* subsp. *verum* [J]. Turk J Chem, 2006, 30: 525.  
[13] Marco J A, Sanz-Cervera J F, Sancenon F, et al. Oplopanone derivatives monoterpene glycosides from *Artemisia sieberi* [J]. Phytochemistry, 1993, 34: 1061.  
[14] Calis I, Yürügger A, Rügger H, et al. Lantanoside, a monocyclic C<sub>10</sub> iridoid glucoside from *Viburnum lantana* [J]. Phytochemistry, 1995, 38: 163.

Chemical constituents from *Exochorda racemosa*

ZHANG Jiajia<sup>1 2</sup>, LI Xiangmei<sup>2</sup>, REN Lihua<sup>2</sup>, FANG Chengwu<sup>1\*</sup>, WANG Fei<sup>2 3\*</sup>

(1. Key Laboratory of Research and Development of Chinese Medicine in Anhui Province, Anhui University of Traditional Chinese Medicine, Hefei 230001, China;

2. BioBioPha Co., Ltd., Kunming 650204, China;

3. State Key Laboratory of Phytochemistry and Plant Resources in West China, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China)

【Abstract】 **Objective:** To study the chemical constituents of *Exochorda racemosa*. **Method:** Compounds were isolated and purified by silica gel, Sephadex LH-20, MCI gel and RP-18 column chromatography, and their structures were determined by spectroscopic analysis. **Result:** Twenty compounds were isolated and identified as *N*-*p*-coumaroyl-*N'*-caffeoylputrescine (1), sutherlandin *trans-p*-coumarate (2), apigenin 7-*O*-methylglucuronide (3), astragalin (4), nicotiflorin (5), kaempferol 3-*neohesperidoside* (6), rutin (7), apigenin (8), luteolin (9), linalool-1-*oic* acid (10), betulalbuside A (11), ursolic acid (12), corosolic acid (13), gynuramide II (14),  $\beta$ -sitosterol (15), daucosterol (16), uridine (17), adenosine (18), syringin (19), and *trans*-4-hydroxycinnamic acid (20), respectively. **Conclusion:** All compounds were obtained from this plant for the first time, moreover, 1 was reported as a new natural product, and 2 is a naturally rare cyanogenic glycoside.

【Key words】 Rosaceae; *Exochorda racemosa*; chemical constituents

doi: 10.4268/cjcm20110919

【责任编辑 丁广治】