

## 滇重楼地上部分的甾体皂甙<sup>\*</sup>

陈昌祥 周俊

(中国科学院昆明植物研究所植物化学开放研究实验室, 昆明650204)

张玉童 赵永言

(云南白药厂科研所, 昆明650032)

**摘要** 从滇重楼*Paris polypyilla* Sm. var. *yunnanensis* (Fr.) H-M. 地上部分分离得到3个甾体皂甙, 经光谱测定和化学降解证明其化学结构分别为: 偏诺皂甙元  $3\text{-O-}\alpha\text{-L-鼠李吡喃糖基(1}\rightarrow 2\text{)}[\alpha\text{-L-鼠李吡喃糖基(1}\rightarrow 4\text{)}]\text{-}\beta\text{-D-葡萄吡喃糖甙(A)}$ ; 孕甾-5, 16-二烯-3 $\beta$ -醇-20-酮, 3 $\beta$ -O- $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基(1 $\rightarrow$ 2) [ $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基(1 $\rightarrow$ 4)]- $\beta$ -D-葡萄吡喃糖甙(B); 孕甾-5, 16-二烯-3 $\beta$ -醇-20-酮, 3 $\beta$ -O- $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基(1 $\rightarrow$ 2)[ $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基(1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基(1 $\rightarrow$ 4)]- $\beta$ -D-葡萄吡喃糖甙(C)。甙A、B和C在滇重楼根中尚未发现, 甙C系首次从重楼属植物中获得, 而甙A具有止血的活性。

**关键词** 滇重楼, 甾体皂甙, 偏诺皂甙, 孕甾双烯醇酮甙

## STEROID SAPONINS OF AERIAL PARTS OF PARIS POLYPHYLLA VAR. YUNNANENSIS

Chen Changxiang, Zhou Jun

(Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming 650204)

Zhang Yutong Zhao Yongyan

(Yunnan Baiyao Factory, Kunming 650032)

**Abstract** As a continuation of our chemical studies on chinese *Paris polypyilla*, the present paper deal with the isolation and structural elucidation of three saponins from the aerial parts of *Paris polypyilla* var. *yunnanensis* (Fr.) H-M. It was collected from Yunnan, China.

On the basis of spectroscopic and chemical evidences, the structures of three saponins were established as pennogenin 3- $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl (1 $\rightarrow$ 2) [ $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl (1 $\rightarrow$ 4)]- $\beta$ -D-glucopyranoside (A), prega-5, 16-dien-3 $\beta$ -ol-20-one 3 $\beta$ -O- $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl (1 $\rightarrow$ 2) [ $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl (1 $\rightarrow$ 4)]- $\beta$ -D-

glucopyranoside (B), and pregn-5, 16-dien-3 $\beta$ -ol-20-One 3 $\beta$ -O- $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl (1 $\rightarrow$ 2)[ $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl (1 $\rightarrow$ 4)- $\alpha$ -L-rhamnopyranosyl (1 $\rightarrow$ 4)]- $\beta$ -D-glucopyranoside (C).

Saponin(A) has haemostatic activity. Saponin (C) is the natural compound first isolated from the plant.

**Key words** *Paris polyphylla* var. *yunnanensis*; Steroidal saponins; Pennogenin glycoside; Pregnenolone glycoside

我们系统的研究了重楼属 (*Paris L.*) 植物根中的甾体皂甙<sup>[1-3]</sup>, 但重楼属植物地上部分的化学成分尚未见报道, 为了进一步开发、合理利用和保护重楼属植物资源, 我们研究了滇重楼上部分的甾体皂甙。从该种重楼上部分分离获得 13 个化合物, 本文报道甾体皂甙的分离和甙 A、B 和 C 的化学结构。

**甙 A** mp 259—261°C (分解)。FAB-MS 出现分子束离子峰 m/z: 885 (M+1)<sup>+</sup> 指示分子式是 C<sub>45</sub>H<sub>72</sub>O<sub>17</sub>, IR 指示有螺甾烷的特征吸收峰 920<902 (25D-螺甾烷边链)。<sup>13</sup>C NMR 提示甙元具有偏诺皂甙元 (pennogenin) 的化学结构, 糖部分的化学位移值指示有一分子葡萄糖, 两分子鼠李糖, 且两分子鼠李糖分别连接于葡萄糖的 C<sub>2</sub> 和 C<sub>4</sub> 位, 而处于末端。甙 A 与甙 VII<sup>[2]</sup> 的降解产物 VII<sub>1</sub> 糖部分的化学位移值相吻合, 说明各一分子鼠李吡喃糖基是  $\alpha$ -型与葡萄吡喃糖基 C<sub>2</sub> 和 C<sub>4</sub> 相连。甙 A 经酸全水解, 甙元与偏诺皂甙元相同, TLC 还检查出泌索皂甙元 (bethygenin) 和克里托皂甙元 (kryptogenin)。由于后两个甙元为人工产物<sup>[4]</sup>, 故甙 A 的甙元为偏诺皂甙元得以证实。水解液中和后经纸层析与标准糖对照, 分别为 D-葡萄糖、L-鼠李糖 (1:2)。甙 A 经酸部分水解, 硅胶柱层析分得 A<sub>1</sub> 和 A<sub>2</sub>。A<sub>1</sub> 的<sup>13</sup>C NMR、mp、TLC 均与偏诺皂甙元  $\beta$ -D-葡萄吡喃甙一致。A<sub>2</sub> 的 mp、TLC, 其乙酰化物的 mp、TLC 分别与偏诺皂甙元  $\beta$ -D-鼠李吡喃糖基 (1 $\rightarrow$ 2) - $\beta$ -D-葡萄吡喃糖甙和它的乙酰化物一致。显然 甙 A 中另一分子鼠李吡喃糖基相连于内侧 D-葡萄吡喃糖的 C<sub>4</sub> 位上。FAB-MS m/z: 721 (M<sup>+</sup>-鼠李吡喃糖基 + H)、557 (M<sup>+</sup>-2 分子鼠李吡喃糖基 + H)。甙 A 乙酰化物 FAB-MS m/z: 1220 (M<sup>+</sup>) 791 (三分子糖基八乙酰化物), 273 (末端鼠李糖基三乙酰化物)。进一步证实 甙 A 的化学结构为偏诺皂甙元  $\beta$ -D-葡萄吡喃糖基 (1 $\rightarrow$ 2) [ $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基 (1 $\rightarrow$ 4)]- $\beta$ -D-葡萄吡喃糖甙。

**甙 B** mp 262—264°C (分解), 在甲醇中为无色针状。对李伯曼试剂, 对 2, 4-二硝基苯肼试剂均为正反应。FAB-MS m/z: 768 指示 C<sub>39</sub>H<sub>60</sub>O<sub>15</sub><sup>+</sup>。IR 1648、1582, UV 240 提示有  $\alpha$ 、 $\beta$ -不饱和酮。但 IR 无螺甾烷特征吸收峰。<sup>13</sup>C NMR 指示 甙元部分具有 21 个碳。除 A、B 和 C 环与偏诺皂甙元基本相同外, 多出 196.3 ppm、155.4 ppm 两个季碳和 144.4 ppm 1 个叔碳, 而 UV 240 nm 强吸收说明存在  $\Delta^{16(17)}$  烯-20-酮的结构。甙 B 经酸水解后分离得 甙元 B<sub>1</sub>。B<sub>1</sub> 的物理常数与孕甾双烯醇酮的文献报道数据相符<sup>[5]</sup>, 我们根据 <sup>13</sup>C NMR 的数据指定了各碳的归属 (表 1)。水解液中和后经纸层析与标准糖对照为 D-葡萄糖, 和 L-鼠李糖 (1:2)。对比 甙 B 和 甙元 B<sub>1</sub> 的 <sup>13</sup>C NMR, 甙 B 除 C<sub>6</sub> 连葡萄糖基后使其 C<sub>2</sub> 和 C<sub>4</sub> 因配糖位移效应发生变化外, 其它各碳均与 甙元

$B_1$ 各碳一致, 且糖链又与甙A糖链的 $^{13}\text{C}$  NMR化学位移值相吻合。故推定其化学结构为: 孕甾烷-5, 16-二烯-3 $\beta$ -醇-20-酮, 3 $\beta$ -O- $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基(1 $\rightarrow$ 2)[ $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基(1 $\rightarrow$ 4)]- $\beta$ -D-葡萄吡喃糖甙。

甙C mp 235—237°C (分解)。FAB-MS m/z 914 指示分子式  $C_{45}H_{70}O_{19}$ , IR、UV 和  $^{13}\text{C}$  NMR 均提示甙元与甙B的甙元相同。糖部分的 $^{13}\text{C}$  NMR 指示由一分子葡萄糖和三分子鼠李糖组成, 甙C与甙B相对比, 甙C多出一分子鼠李糖, 且与我们鉴定的甙VII<sup>[3]</sup>糖链相吻合, 推测甙C的甙元与甙B甙元相同, 糖部分具有甙VII的糖链。甙C经酸水解, 甙元与 $B_1$ 经TLC对照Rf值一致, 混合mp不下降, 故甙C的甙元与甙B的甙元一致得以证实。甙C部分水解, 得次甙C<sub>1</sub>, 它与甙B混合mp不下降, TLC Rf值相等, 说明甙C另一分子鼠李糖接在内侧鼠李糖的C<sub>4</sub>位。川崎敏男先生为证明呋甾醇甙2的结构, 将甙2氧化得孕甾醇酮甙10 (pregnenolone glycoside 10)<sup>[6]</sup>, 人工产物甙10的报道数据与甙C亦一致。故甙C的化学结构为孕甾-5, 16-二烯-3 $\beta$ -醇-20-酮, 3 $\beta$ -O- $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基(1 $\rightarrow$ 2)[ $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基(1 $\rightarrow$ 4)]- $\alpha$ -L-鼠李吡喃糖基(1 $\rightarrow$ 4)]- $\beta$ -D-葡萄吡喃糖甙。

甙A、B和C, 我们从滇重楼中没发现, 但从地上部分获得。川崎敏男先生从喜马拉雅山东坡采集的 *Paris polyphylla* 根中分得甙B<sup>[6]</sup>, 甙C是我们首次从植物中获得的天然产物。

## 实验部分

微量熔点仪测定熔点, 温度未经校正。IR使用P-E-577型测试。 $^{13}\text{C}$  NMR和 $^1\text{H}$  NMR使用Bruker-400, 以TMS为内标。FAB-MS使用ZAB-HS测定。TLC溶剂系统: ①CHCl<sub>3</sub>-MeOH-H<sub>2</sub>O (8:2:0.1)、②CHCl<sub>3</sub>-MeOH-H<sub>2</sub>O (7:3:0.5)、③石油醚-乙酸乙酯 (4:6)、④石油醚-丙酮 (1:1)。反相TLC: ⑤ MeOH-H<sub>2</sub>O (8:2)。纸层析: ⑥正丁醇-醋酸-水 (4:1:5上层)。显色剂: ① 7%硫酸50%乙醇, ② 2, 4-二硝基苯肼高氯酸液, ③邻苯二甲酸苯胺。

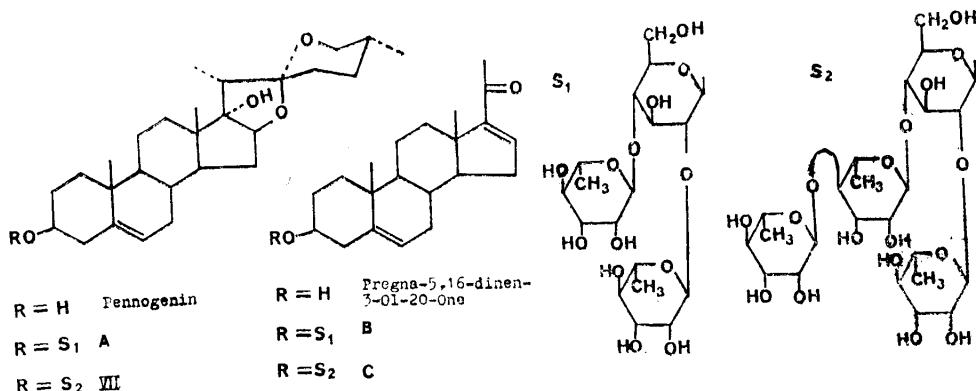


表 1 留体皂甙元部分的<sup>13</sup>C NMR化学位移值Table 1 <sup>13</sup>C NMR Chemical shifts of sapogenins moiety (C<sub>5</sub>D<sub>5</sub>N)

Pennogenin	A <sub>1</sub>	A	VII <sub>1</sub>	VII	B <sub>1</sub>	B	C
C 1	37.4	37.5	37.5	37.6	37.5	37.7	37.5
2	32.4	30.2	30.1	30.2	30.2	32.6	30.2
3	71.2	78.2	78.8	77.9	78.2	71.3	78.3
4	43.4	39.3	38.9	39.1	38.7	43.5	39.1
5	142.0	140.9	140.8	140.7	140.8	142.6	141.5
6	121.0	121.5	121.8	121.8	121.8	120.7	121.6
7	32.2	31.7	32.0	32.4	32.5	32.4	32.4
8	32.4	32.4	32.3	32.5	32.6	30.6	30.5
9	50.4	50.2	50.3	50.2	50.3	51.0	50.9
10	37.0	37.0	37.1	37.2	37.2	37.1	37.3
11	21.0	21.0	20.9	20.8	20.9	21.0	21.0
12	32.4	32.3	32.4	32.1	32.2	35.5	35.3
13	44.8	44.8	44.7	45.0	44.9	46.4	46.4
14	53.2	53.0	53.0	53.1	52.7	56.6	56.7
15	31.8	32.2	32.0	32.4	32.4	31.9	31.9
16	90.0	90.1	90.1	90.2	90.1	155.5	155.4
17	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	144.4	144.7
18	17.2	17.2	17.1	17.2	17.2	16.0	16.0
19	19.6	19.4	19.4	19.5	19.4	19.3	19.4
20	45.2	45.1	45.0	45.1	45.1	196.2	196.4
21	9.5	9.6	9.6	9.5	9.5	27.1	27.2
22	109.2	109.8	109.8	109.7	109.9		
23	32.6	32.0	31.7	31.8	31.9		
24	29.3	28.8	28.7	29.9	29.7		
25	30.6	30.5	30.4	30.4	30.3		
26	66.7	66.7	66.7	66.8	66.7		
27	17.3	17.4	17.2	17.3	17.4		

表2 糖部分的<sup>13</sup>C NMR化学位移值Table 2 <sup>13</sup>C NMR Chemical shifts of sugar moiety (C<sub>5</sub>D<sub>5</sub>N)

Glc.	A <sub>1</sub>	A	Ⅲ <sub>1</sub>	Ⅳ	B	C
3—glc.						
1	102.5	100.2	100.4	100.3	100.4	100.5
2	75.2	78.8	79.1	80.4	79.1	80.4
3	78.4	76.7	76.8	76.8	76.7	76.9
4	71.7	78.1	78.0	78.2	78.0	78.2
5	78.2	77.8	78.3	77.9	78.3	77.8
6	62.8	61.3	61.5	61.4	61.5	61.4
2—rha.						
1		101.9	102.0	102.1	102.1	102.2
2		72.7	72.8	72.8	72.9	72.9
3		72.6	72.7	72.7	72.5	72.6
4		74.0	73.9	74.1	73.9	74.2
5		69.4	69.5	69.4	69.5	69.5
6		18.4	18.4	18.6	18.5	18.4
4—rha.						
1		102.8	103.0	102.4	103.0	102.3
2		72.7	72.8	73.3	72.8	73.2
3		72.6	72.5	73.1	72.5	73.0
4		78.2	78.2	78.4	78.0	78.3
5		70.3	70.5	70.7	70.5	68.5
6		18.5	18.6	18.7	18.7	18.6
4—rha.						
1				103.5		103.2
2				73.0		72.9
3				72.8		72.5
4				73.7		74.0
5				69.7		70.4
6				18.9		18.8

### 1. 皂甙A、B和C的提取分离

滇重楼上部分1.94 kg, 经甲醇回流提取得428 gm, 经大孔树脂D-101, 从75%乙醇洗脱得113 gm, 硅胶柱层析( $\text{CHCl}_3\text{-MeOH-H}_2\text{O}$  8:2:0.1→7:3:0.5 v/v)得3个馏份。第一馏份经Rp-18柱层析(MeOH-H<sub>2</sub>O 8:2)分别获得甙A和B。第二馏份经柱层析(Rp-18柱层析(MeOH-H<sub>2</sub>O 9:1))获得甙C。甙A 328 mg, 甙B 123 mg, 甙C 152 mg。

## 2. 试A的结构鉴定

试A: mp 259—261°C (分解), 甲醇中为无色针状。FAB-MS  $m/z$ : 884 ( $C_{45}H_{72}O_{17}$ )<sup>+</sup>, 867 ( $M + 1 - H_2O$ ), 739 ( $C_{39}H_{63}O_{13}$ )<sup>+</sup>, 721 ( $C_{39}H_{61}O_{12}$ )<sup>+</sup>, 557 ( $C_{33}H_{48}O_7$ )<sup>+</sup>, IR  $\nu^{KBr}_{max}$  cm<sup>-1</sup>: 3500—3300 (OH), 1630 (C=C), 980—1130 (强), 920, 902, 895, 845 (920<902 25D-螺旋烷边链)。<sup>1</sup>H NMR  $\delta$  ( $C_5D_5N$ , ppm): 0.70 (3H, s, 18-CH<sub>3</sub>), 0.95 (3H, s, 19-CH<sub>3</sub>), 0.97 (3H, d,  $J = 8.0$  Hz, 27-CH<sub>3</sub>) 1.24 (3H, d,  $J = 6.8$  Hz, 21-CH<sub>3</sub>), 1.57 (3H, d,  $J = 5.5$  Hz, rhamnose 5-CH<sub>3</sub>), 1.64 (3H, d,  $J = 5.8$  Hz, rhamnose 5-CH<sub>3</sub>), 4.47 (1H, m, C<sub>16</sub>-H), 4.95 (1H, d,  $J = 7.0$  Hz, glucose C<sub>1</sub>-H), 5.80 (1H, br.s, rhamnose C<sub>1</sub>-H), 6.24 (1H, br.s, rhamnose C<sub>1</sub>-H)。<sup>13</sup>C NMR见表1和表2。

试A经2 M盐酸50%乙醇水解, 所得试元TLC (溶剂③): pentogenin Rf 0.42, bcthygenin Rf 0.36 kryptogenin Rf 0.28。水解液经中和后纸层析, (溶剂⑥): D-glucose Rf 0.23, L-rhamnose Rf 0.38。

试A经0.2N盐酸50%甲醇部分水解, 硅胶柱层析分得次试A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>。A<sub>1</sub>和A<sub>2</sub>分别与已知试TLC对照 (溶剂①), A<sub>1</sub> Rf 0.81, A<sub>2</sub> Rf 0.68。A<sub>1</sub> mp 266—270°C (分解), 已知试Ⅲ mp 268—271 °C, 混合mp不下降。A<sub>1</sub> <sup>13</sup>C NMR见表1。A<sub>2</sub> mp 260—262°C, 已知试Ⅵ mp 261—264°C, 混合mp不下降。A<sub>2</sub>全乙酰化物 mp 206—207°C, 已知试Ⅵ全乙酰化物 mp 204—205°C, 混合mp不下降, TLC对照 (溶剂③) Rf 0.52与已知试Ⅵ全乙酰化物Rf值一致。

试A的乙酰化: 按常法乙酰化, 纯化得试A全乙酰化物, mp 111—113°C, 已知试全乙酰化物 mp 112—115°C<sup>[4]</sup>。试A乙酰化物MS  $m/z$ : 1220 ( $C_{61}H_{88}O_{25}$ )<sup>+</sup>, 1203 ( $M + H_2O$ ), 931 ( $C_{49}H_{71}O_{17}$ )<sup>+</sup>, 791 ( $C_{34}H_{47}O_{21}$ )<sup>+</sup>, 413 ( $C_{27}H_{41}O_3$ )<sup>+</sup>, 273 ( $C_{12}H_{17}O_7$ )<sup>+</sup>, 155 ( $C_9H_{15}O_2$ )<sup>+</sup>, 153 ( $C_9H_{13}O_2$ ), 126 ( $C_8H_{14}O$ )<sup>+</sup>。

## 3. 试B的鉴定

试B: mp 258—260°C (分解), 在甲醇中为无色针状。IR  $\nu^{KBr}_{max}$  cm<sup>-1</sup> 3300—3500 (OH), 1648, 1582 ( $\alpha$ 、 $\beta$ -不饱和酮)。UV  $\lambda^{MeOH}_{max}$  nm: 240 ( $\epsilon = 7.68 \times 10^3$ )。<sup>1</sup>H NMR  $\delta$  ( $C_5D_5N$ , ppm): 0.94 (3H, s, 18-CH<sub>3</sub>), 1.06 (3H, s, 19-CH<sub>3</sub>), 1.63 (3H, d,  $J = 5.0$  Hz, rhamnose 5-CH<sub>3</sub>), 1.77 (3H, d,  $J = 5.0$  Hz, rhamnose, C<sub>5</sub>-CH<sub>3</sub>), 2.27 (1H, s, 21-CH<sub>3</sub>), 4.94 (1H, d,  $J = 7.0$  Hz, glucose, C<sub>1</sub>-H), 5.85 (1H, br.s, rhamnose C<sub>1</sub>-H), 6.39 (1H, br.s, rhamnose C<sub>1</sub>-H), 6.67 (1H, m, C<sub>16</sub>-H)。FAB-MS  $m/z$ : 768 ( $C_{39}H_{60}O_{15}$ )<sup>+</sup>, 621 ( $C_{33}H_{48}O_{11}$ )<sup>+</sup>, 476 ( $C_{27}H_{40}O_7$ )<sup>+</sup>, 297 ( $C_{21}H_{29}O$ )<sup>+</sup>。<sup>13</sup>C NMR见表1和表2。

试B酸水解所得试元B<sub>1</sub>, mp 209—211°C, EI-MS  $m/z$ : 314 ( $C_{21}H_{30}O_2$ )<sup>+</sup>, 299 ( $M - CH_3$ )<sup>+</sup>, 296 ( $M - H_2O$ )<sup>+</sup>, 281 ( $M - CH_3 - H_2O$ ), 271 ( $M - CH_3CO$ )<sup>+</sup>。<sup>1</sup>H NMR  $\delta$  ( $C_5D_5N$ , ppm): 0.97 (3H, s, 18-CH<sub>3</sub>), 1.06 (3H, s, 19-CH<sub>3</sub>), 2.25 (3H, s, 21-CH<sub>3</sub>), 5.40 (1H, d,  $J = 4.6$  Hz, C<sub>6</sub>-H), 6.20 (1H, br.s, C<sub>3</sub>-H), 6.60 (1H, m, C<sub>16</sub>-H)。<sup>13</sup>C NMR见表1, 水解液中和后纸层析, 如试A的方法, 检查

出D-葡萄糖和L-鼠李糖(1:2)

甙B的乙酰化：如甙A法。B全乙酰化物MS  $m/z$ : 1104( $C_{55}H_{76}O_{23}$ )<sup>+</sup>, 832[M-鼠李吡喃糖基三乙酰化物+H]<sup>+</sup>, 560[M-2分子鼠李吡喃糖基六乙酰化物+H<sub>2</sub>]<sup>+</sup>。

#### 4. 甙C的结构鉴定

甙C: mp 234—238°C(分解)，甲醇中为无色针状。IR  $\nu_{max}^{KBr}$  cm<sup>-1</sup>: 3300—3500(OH), 1648, 1582(α, β-不饱和酮)。UV  $\lambda_{max}^{MeOH}$  nm: 239.5(ε = 7.57 × 10<sup>3</sup>)。<sup>1</sup>H NMR δ (C<sub>5</sub>D<sub>5</sub>N ppm): 0.95(3H, s, 19-CH<sub>3</sub>), 1.06(3H, s, 18-CH<sub>3</sub>), 1.60(3H, d, J = 6.0 Hz, rhamnose C<sub>5</sub>-CH<sub>3</sub>), 1.61(3H, d, J = 5.5 Hz) rhamnose 5-CH<sub>3</sub>), 1.78(3H, d, J = 6.0 Hz, rhamnose 5-CH<sub>3</sub>), 2.29(3H, s, 21-CH<sub>3</sub>), 4.98(1H, d, J = 6.4 Hz, glucose, C<sub>1</sub>-H), 5.85(1H, br.s, rhamnose C<sub>1</sub>-H), 6.31(1H, br.s, rhamnose C<sub>1</sub>-H), 6.41(1H, br.s, rhamnose C<sub>1</sub>-H)。FAB-MS  $m/z$ : 914( $C_{45}H_{70}O_{18}$ )<sup>+</sup>, 768( $C_{38}H_{60}O_{15}$ )<sup>+</sup>, 622( $C_{33}H_{50}O_{11}$ )<sup>+</sup>。以上数据与文献数据<sup>[6]</sup>相吻合。

甙C经酸全水解，甙元与B<sub>1</sub> TLC的Rf值一致(溶剂②)。混合mp不下降。

甙C部分水解，经硅胶层析分得次甙C<sub>1</sub>。mp 263—365°C(分解)与甙B混合mp不下降。

**致谢** 李运昌，顾志建，梁汉兴帮助采集样品；李恒教授帮助鉴定种名；本室物理仪器组帮助测<sup>1</sup>H NMR, <sup>13</sup>C NMR、IR、UV。

#### 参 考 文 献

- 1 陈昌祥, 丁靖培, 阮德培等. 云南植物研究 1987; 9(4): 495—502
- 2 陈昌祥, 周俊. 云南植物研究 1981; 3(1): 89—93
- 3 陈昌祥, 张玉童, 周俊. 云南植物研究 1963; 5(1): 91—97
- 4 Nohara T, Miyahara K, Kawasaki T. *Chem Pharm Bull* 1975; 23(4): 872—885
- 5 Kaneko K, Watanabe M, Mitsuhashi H. *Phytochemistry* 1973; 12: 1509—1510
- 6 Miyamura M, Nakano K, Nohara T. *Chem Pharm Bull* 1982; 30(2): 712—718