维普资讯 http://www.cqvip.com

云 南 植 物 研 究 2004，26（3）：349～354
Acta Botanica Yunnanica

来江藤的苯丙素类配糖体成分

周凌云，华 燕，倪 伟，陈昌祥*
（中国科学院昆明植物研究所植物化学与西部资源持续利用国家重点实验室，云南 昆明 650204）

摘要：从云南民间药用植物来江藤（*Brandisia hancei* Hook. f.）的全草中分离到10个化合物，分别鉴定为3，4-二羟基苯乙醇基-O-α-L-鼠李吡喃糖基（1→3）-β-D-(4-O-咖啡酰基)-半乳吡喃糖苷（**1**），3，4-二羟基苯乙醇基-O-α-L-鼠李吡喃糖基（1→3）-β-D-(2-O-乙酰基-4-O-咖啡酰基)-半乳吡喃糖苷（**2**），acteoside（**3**），2′-acetylacteoside（**4**），poliumoside（**5**），2′-acetylpoliumoside（**6**），mussaenoside（**7**），luteolin-7-O-β-D-glucoside（**8**），luteolin（**9**）和 mannitol（**10**）。化合物**1**－**6**为苯丙素配糖体成分，其中化合物**2**为新化合物，化合物**1**为首次从该属植物中获得。

关键词：来江藤；苯丙素类配糖体；3，4-二羟基苯乙醇基-O-α-L-鼠李吡喃糖基（1→3）-β-D-(2-O-乙酰基-4-O-咖啡酰基)-半乳吡喃糖苷
中图分类号：Q 946　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0253－2700(2004)03－0349－06

Phenylpropanoid Glycosides from *Brandisia hancei*

ZHOU Lin-Yun, HUA Yan, NI Wei, CHEN Chang-Xiang*
(*State Key Laboratory of Phytochemistry and Plant Resources in West China, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences*, Kunming 650204, China)

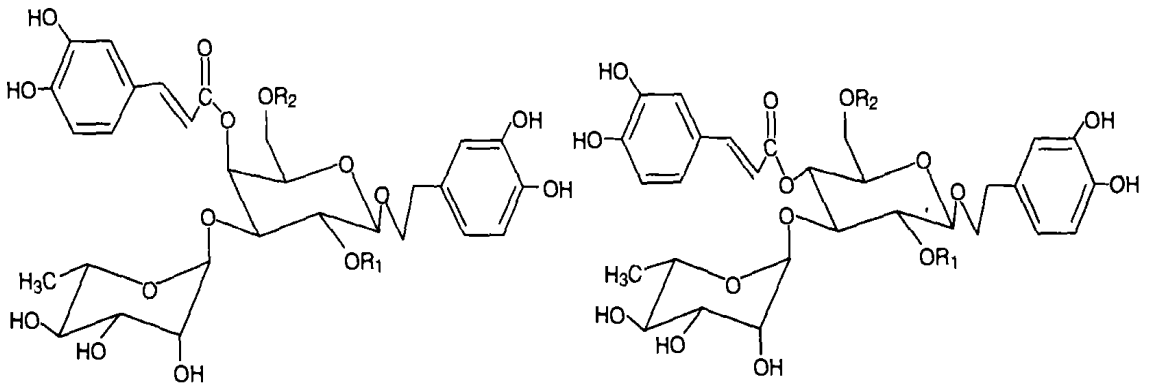
Abstract: A new phenylpropanoid glycoside, 3, 4-dihydroxyphenethoxy-O-α-L-rhamnopyranosyl-(1→3)-β-D-(2-O-acetyl-4-O-caffeoyl)-galactopyranoside (**2**), together with five other phenylpropanoid glycosides (**1**, **3**, **4**, **5**, **6**) was isolated from the whole plants of *Brandisia hancei*. Their structures were determined by spectral and chemical methods.

Key words: *Brandisia hancei*; Phenylpropanoid glycoside; 3, 4-dihydroxyphenethoxy-O-α-L-rhamnopyranosyl-(1→3)-β-D-(2-O-acetyl-4-O-caffeoyl)-galactopyranoside

来江藤（*Brandisia hancei* Hook. f.）为玄参科来江藤属植物，分布于长江以南地区，又称蜜桶花。云南白族，哈尼族民间用于治疗风湿和肝炎等（昆明军区后勤部卫生部编，1970）。它的化学成分研究曾有报道（贺震旦等，1990；He & Yang，1991）。我们结合黄家医圈制药厂生产的“蜜桶花颗粒”，对来江藤原植物的化学成分和其活性成分 acteoside 含量做了进一步研究，从该植物中分离鉴定了10个化合物，其中发现一个新的苯丙素配糖体（**2**），化合物**1**为首次从该属植物中获得，现报道其化学成分测定的结果。

* 通讯联系人　E－mail：cxchen@mail.kib.ac.cn
收稿日期：2004－01－08，2004－03－04接受发表
作者简介：周凌云（1980－）男，安徽人，在读硕士，主要从事植物化学研究。

维普资讯 http://www.cqvip.com



1 R_1=H R_2=H　　3 R_1=H R_2=H　　5 R_1=H R_2=Rha

2 R_1=Ac R_2=H　　4 R_1=Ac R_2=H　　6 R_1=Ac R_2=Rha

化合物**1**：FAB-MS结合^{13}C NMR推出分子式为$C_{29}H_{36}O_{15}$（M = 624），紫外光谱216，242，287，327 nm示有苯环结构。红外光谱3416 cm^{-1}的宽峰为多羟基吸收峰，1700 cm^{-1}提示可能有α，β-不饱和酰基存在，1630，1600，1550，1445 cm^{-1}为双键和苯环骨架。化合物**1**的^{1}H NMR谱在低磁场共振范围内出现6个苯环质子信号，属于两个ABX自旋系统，分别为3，4-二羟基苯乙醇基和咖啡基苯环质子的共振信号，δ 6.28和7.55的两组二重峰J = 16.0 Hz为咖啡酰基的反式双键质子信号，苯乙醇基烷基质子的化学位移分别在δ 2.76和3.40形成两个宽的三重峰。^{1}H NMR谱中尚可观察到δ 5.18（1 Hz）和δ 4.32（8 Hz），结合^{13}C NMR谱δ 104.3与102.6的糖端基质子信号提示含两个糖基。酸水解后用HPLC检测，并与标准糖对照，显示化合物**1**中含1分子半乳糖基和1分子鼠李糖基。化学结构中各部分连接顺序通过HMBC得到确证，从HMBC上可观察到下列氢和碳的远程相关：H_1-rha和C_3-gal、H_4-gal和咖啡酰的羰基碳、H_1-gal和C_8-aglycone。由以上的推断结合各种光谱数据，可以鉴定化合物**1**为3，4-二羟基苯乙醇基-O-α-L-鼠李吡喃糖基（1→3）-β-D-(4-O-咖啡酰基)-半乳吡喃糖苷。为首次从来江藤植物中获得，曾报道从穗花马先蒿（*Pedicularis spicata*）中分离获得（贾忠建等，1992）。光谱数据基本一致。

化合物**2**：由HR-FABMS（[M-1]$^-$ 665.2052）确定分子式为$C_{31}H_{38}O_{16}$（calcd. 665.2082）。其分子量比化合物**1**多出42，^{13}C NMR谱尚有δ 20.8（CH_3CO），δ 171.6（CH_3CO），且^{1}H NMR谱也有δ 1.96（CH_3CO），提示一分子乙酰基存在。化合物**2**内侧半乳糖基C-1（δ 101.8）和C-3（δ 82.4）较**1**内侧半乳糖基C-1（δ 104.3）和C-3（δ 83.8）分别向高场位移2.5和1.4，提示化合物**2**内侧半乳糖C-2被乙酰化。（贺震旦等，1990）其它光谱数据同化合物**1**，故化合物**2**鉴定为3，4-二羟基苯乙醇基-O-α-L-鼠李吡喃糖基（1→3）-β-D-(2-O-乙酰基-4-O-咖啡酰基)-半乳吡喃糖苷。该化合物为一新苯丙素配糖体。

化合物**3**：与化合物**1**比较，发现^{13}C NMR谱和^{1}H NMR谱除了糖苷配基、咖啡酰基、鼠李糖基部分基本一致外，化合物**1**内侧糖基的C-3（δ 83.8），C-6（δ 64.6）与化合物**3**内侧糖基的C-3（δ 81.7），C-6（δ 62.4）不一致，说明内侧糖基种类不同，化合物**3**与报道的acteoside文献数据对照（贺震旦等，1990）基本一致，说明化合物**3**内侧糖为葡萄糖，故鉴定为acteoside。

维普资讯 http://www.cqvip.com

化合物**4**：与化合物**2**比较，化合物**4**内侧糖基的C-3（δ 80.5），C-6（δ 62.2）与化合物**2**内侧糖基的C-3（δ 82.4），C-6（δ 64.3）不一致，提示内侧糖基种类不一致；而与化合物**3**比较，化合物**4**分子量多出42，且内侧糖基除C-1和C-3位因为乙酰化效应分别向高场位移2.5和1.2，其它位置变化不大，提示化合物**4**与化合物**3**具有相同的内侧糖基，化合物**4**内侧葡萄糖基C-2被乙酰化。化合物**4**与报道的2′-acetylacteoside文献数据对照（贺震旦等，1990）基本一致，鉴定为2′-acetylacteoside。

化合物**5**：^{1}H NMR和^{13}C NMR谱与化合物**3**相比较，多一个鼠李吡喃糖基的共振信号，δ 4.61（1.6 Hz）的端基质子信号表明该鼠李吡喃糖为α-L-鼠李吡喃糖，内侧葡萄糖基的C-6位向低场位移至67.5，说明该鼠李糖应连接在内侧葡萄糖基的C-6位上。该结果与报道的poliumoside文献数据对照（He & Yang，1991）一致。同理，化合物**6**与化合物**4**相比较，鉴定为2′-acetylpoliumoside。该结果与报道的2′-acetylpoliumoside文献数据对照（He & Yang，1991）一致。

化合物**1-6**均为苯丙素类配糖体成分，近几年发现这些苯丙素配糖体成分具有昆虫拒食作用，抗病毒作用，抗菌作用，降脂作用等生理活性（Ravn & Brimer，1988）。其中，化合物**3**具有抗肝炎活性（Kimura等，1987）。化合物**7**被报道对于性功能障碍和健忘症等应激性刺激有治疗作用（Imai等，1988）。

我们在对原植物进行化学成分研究的基础上，并对其含量进行了分析，表明该植物中抗肝炎活性成分化合物**3**（acteoside）的含量为4.275 mg/g，而药品“蜜桶花颗粒”中化合物**3**的含量为0.288 mg/g（倪伟等，2004）。

实验部分

样品由云南黄家医圈制药厂采集，由昆明植物研究所标本馆鉴定为来江藤，标本存放于本所标本馆。

比旋度用J-20C旋光光谱仪测定。紫外光谱用UV-210A型紫外光谱仪测定。红外光谱用IR-450型红外光谱仪测定；核磁共振谱用Brucker-400型核磁共振仪测定。质谱EI-MS用Finnigan-4510型质谱仪，FAB-MS用Autospec-3000测定。HPLC用Agilent 1100型，柱层析用硅胶H和硅胶G（200~300目），薄层层析用高效硅胶GF254板。

称取来江藤全草10 kg，用70%的乙醇回流提取完全后，减压回收，水液调pH值到5.4后加澄清剂沉淀，去除沉淀，浓缩水溶液得2.3 kg提取物，此提取物依次用$CHCl_3$，AcOEt萃取后，AcOEt部分经硅胶柱，Sephadex-LH20反复分离后得到化合物**1-10**。

化合物**1**（200 mg）分子式为$C_{29}H_{36}O_{15}$，$[\alpha]_D^{28}$ -52.69°（*c* 0.48，MeOH），为白色无定形粉末，FAB-MS *m/z*：623 [M-1]$^-$；UV λ_{max}^{EtOH} nm：202，216，242，287，327；IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}：3416（br，OH），1700，1630，1600，1550，1445，1270，1050；^{1}H NMR和^{13}C NMR化学位移见表1和表2。

化合物**1**酸水解：取化合物**1**，20 mg于4 mol/L HCl-H_2O（1:1）溶液10 ml中，70℃回流6 h，产物经HPLC检测（CH_3CN:H_2O=75:25，ZORBAX SB-C_{18}），与标准糖对照，指定化合物**1**含1分子半乳糖和1分子鼠李糖。

化合物**2**（15 mg）分子式为$C_{31}H_{38}O_{16}$，$[\alpha]_D^{28}$ -43.34°（*c* 0.47，MeOH），为白色无定形粉末，HR-FABMS（[M-1]$^-$ 665.2052，calcd. 665.2082）确定分子式为$C_{31}H_{38}O_{16}$；UV λ_{max}^{EtOH} nm：203，217，299，328；IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}：3422，1698，1738，1633，1606；^{1}H NMR和^{13}C NMR化学位移见表1和表2。

维普资讯 http://www.cqvip.com

表1 化合物1-6的^{1}H NMR的数据

Table 1 ^{1}H NMR data for compound **1-6** (δ in CD_3OD, J: Hz)

H	1	2	3	4	5	6
Aglycone						
2	6.63(2.0) d	6.61(2.0) d	6.56(2.0) d	6.53 brs	6.68(2.0) d	6.53 brs
5	6.67(8.0) d	6.63(8.0) d	6.54(8.0) d	6.56(8.0) d	6.67(8.0) d	6.67(8.0) d
6	6.53(8.0,2.0) dd	6.49(8.0,2.0) dd	6.43(8.0) dd	6.41(8.0) d	6.55(2.0,8.0) dd	6.57(8.0) d
7	2.76 m	2.68 m				
8	3.40 m	3.40 m				
Galactose						
1	4.32(8.0) d	4.46(8.0) d				
Glucose						
1			4.25(8.0) d	4.42(8.0) d	4.36(8.0) d	4.42(8.0) d
Rhamnose						
1	5.18(1.0)	4.89 brs	5.01 brs	4.88 brs	5.17(1.6) d	4.96(8.2) d
6	1.24(6.4) d	1.23(6.4) d	0.95(6.4)	0.96(6.4) d	1.19(6.4) d	1.09(6.4) d
Rhamnos						
1					4.61(1.6) d	4.51 brs
6					1.07(6.4) d	0.95(6.4) d
Caffeoyl						
2	7.03(2.0) d	7.04(2.0) d	6.92 brs	6.94 brs	7.05(2.0) d	6.94 brs
5	6.76(8.0) d	6.77(8.0) d	6.65(8.0) d	6.84(8.0) d	6.77(8.0) d	6.41(8.0) d
6	6.86(2.0,8.0) dd	6.91(2.0,8.0) dd	6.82(8.0) d	6.66(8.0) d	6.95(2.0,8.0) dd	6.85(8.0) d
7	7.55(16.0) d	7.56(16.0) d	7.46(16.0) d	7.49(16.0) d	7.60(16.0) d	7.49(16.0) d
8	6.28(16.0)	6.29(16.0)	6.14(16.0) d	6.16(16.0) d	6.26(16.0) d	6.17(16.0) d
Ac		1.96 s		1.87 s		1.87 s

化合物**3**(800 mg)分子式为$C_{29}H_{36}O_{15}$，$[\alpha]_D^{23}$ -70.99 (*c* 0.49, MeOH)为白色无定形粉末，FAB-MS *m/z*: 623 [M-1]$^-$；UV λ_{max}^{EtOH} nm: 202, 219, 246, 287, 334; IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}: 3450 (br, OH), 1700, 1600, 1520, 1445, 1270; ^{1}H NMR和^{13}C NMR化学位移见表1和表2。

化合物**4**(314 mg)分子式为$C_{31}H_{38}O_{16}$，$[\alpha]_D^{22}$ -132.93 (*c* 0.58, MeOH)为白色无定形粉末，FAB-MS *m/z*: 665 [M-1]$^-$；UV λ_{max}^{EtOH} nm: 202, 216, 241, 287, 329; IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}: 3434 (br, OH), 1730, 1700, 1630, 1600, 1445, 1270, 1050; ^{1}H NMR和^{13}C NMR化学位移见表1和表2。

化合物**5**(847 mg)分子式为$C_{35}H_{46}O_{19}$，$[\alpha]_D^{23}$ -70.41 (*c* 0.91, MeOH)为白色无定形粉末，FAB-MS *m/z*: 769 [M-1]$^-$；UV λ_{max}^{EtOH} nm: 202, 216, 241, 286, 330; IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}: 3417 (br, OH), 1700, 1630, 1600, 1520, 1445, 1270, 1050; ^{1}H NMR和^{13}C NMR化学位移见表1和表2。

化合物**6**(72 mg)分子式为$C_{37}H_{48}O_{20}$，$[\alpha]_D^{22}$ -102.54 (*c* 0.51, MeOH)为灰色无定形粉末，FAB-MS *m/z*: 811 [M-1]$^-$；UV λ_{max}^{EtOH} nm: 202, 216, 241, 286, 330; IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}: 3434 (br, OH), 1732, 1716, 1630, 1600, 1550, 1445, 1250, 1050; ^{1}H NMR和^{13}C NMR化学位移见表1和表2。

化合物**7**(20 mg)分子式为$C_{17}H_{26}O_{10}$，$[\alpha]_D^{23}$ -87.83 (*c* 0.013, MeOH)为白色无定形粉末，吸湿性强，FAB-MS *m/z*: 389 [M-1]$^-$；UV λ_{max}^{EtOH} nm: 235; IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}: 3417 (br, OH), 1700, 1630, 1445, 1299, 1048, 766; ^{1}H NMR (CD_3OD): 1.22 (3H, s, H-10), 1.35 (1H, m, H-6a), 1.62 (2H, m, H-7), 2.13 (1H, dd, J=9.7, 3.6 Hz, H-9), 2.32 (1H, m, H-6b), 3.59 (3H, s, $COOCH_3$), 4.57 (1H, d, J=7.3 Hz, H-glu-1), 5.37 (1H, d, J=3.6 Hz, H-1), 7.31 (1H, s, H-3); ^{13}C NMR (CD_3OD): 95.4 (C-1), 152.1 (C-3), 113.4 (C-4), 32.0 (C-5), 30.7 (C-6), 40.7 (C-7), 80.5 (C-8), 52.3 (C-9), 24.6 (C-10), 169.4 (C-11), 51.7 (OCH_3), 99.8 (glu-1), 74.7 (glu-2), 78.0 (glu-3), 71.7 (glu-4), 78.3 (glu-5), 62.9 (glu-6)。根据以上数据，该化合物鉴定为mussaenoside。曾经从植物

维普资讯 http://www.cqvip.com

Nepeta nuda 中分离得到（Takeda 等，1995）。

表 2　化合物 1－6 的 ^{13}C NMR 数据（溶剂：CD_3OD，J：Hz）

Table 2　^{13}C NMR data for compound **1－6** (δ in CD_3OD, J: Hz)

C	1	2	3	4	5	6
Aglycone						
1	131.3	131.6	131.4	131.7	131.4	131.7
2	116.5	116.5	116.3	116.2	116.3	116.3
3	144.5	144.5	144.7	144.6	144.7	144.6
4	146.0	146.0	146.1	146.0	146.1	146.0
5	117.0	117.1	117.1	117.2	117.1	117.2
6	121.3	121.2	121.3	121.3	121.3	121.3
7	36.6	36.4	36.5	36.3	36.6	36.4
8	72.4	72.1	72.3	71.8	72.3	71.9
Galactose						
1	104.3	101.8				
2	75.3	74.8				
3	83.8	82.4				
4	70.3	70.4				
5	75.6	75.4				
6	64.6	64.3				
Glucose						
1			104.2	101.7	104.3	101.8
2			75.0	75.1	74.7	74.7
3			81.7	80.5	81.6	80.5
4			70.4	70.7	69.9	69.9
5			76.1	76.1	76.1	75.0
6			62.4	62.2	67.5	67.2
Rhamnose						
1	102.6	102.9	103.1	103.2	102.2	102.2
2	72.2	72.1	72.0	71.9	72.0	71.9
3	72.3	72.4	72.3	72.5	72.0	71.9
4	73.9	73.7	73.8	73.6	73.7	73.6
5	70.0	70.2	70.6	70.7	70.4	70.8
6	17.8	17.8	18.5	18.4	18.4	18.5
Rhamnose						
1					103.1	103.4
2					72.3	72.2
3					72.4	72.6
4					73.9	73.9
5					70.3	70.3
6					18.0	18.0
Caffeoyl						
1	127.6	127.6	127.6	127.6	127.6	127.6
2	115.1	115.1	116.2	115.2	115.2	115.2
3	146.7	146.8	146.9	146.9	146.8	146.8
4	149.5	149.6	149.8	149.9	149.8	149.9
5	116.3	116.2	116.5	116.5	~~116.~~5	116.5
6	123.2	123.2	123.2	123.3	123.3	123.3
7	147.2	147.3	148.0	148.2	148.1	148.2
8	114.8	114.7	114.7	114.5	114.7	114.5
CO	169.1	169.1	168.3	168.1	168.0	167.8
Ac		20.8		20.8		20.9
		171.6		171.5		171.4

维普资讯 http://www.cqvip.com

化合物**8**（458 mg）分子式为 $C_{21}H_{20}O_{11}$，$[\alpha]_D^{23}$ -52.00（*c* 0.75，DMSO）。为黄色无定形粉末，FAB-MS *m/z*：447 [M-1]⁻。^{1}H NMR（DMSO）：7.43（1H，dd，J=2.0，8.0 Hz，H-6′），7.41（1H，d，J=2.0 Hz，H-2′），6.89（1H，d，J=8.0 Hz，H-5′），6.78（1H，d，J=2.0 Hz，H-6），6.43（1H，d，J=2.0 Hz，H-8），6.74（1H，s，H-3），5.07（1H，d，J=8.0 Hz，H-glu-1）. ^{13}C NMR（DMSO）：164.6（C-2），103.2（C-3），182.0（C-4），161.2（C-5），99.6（C-6），163.0（C-7），94.8（C-8），157.0（C-9），105.4（C-10），121.5（C-1′），113.6（C-2′），145.9（C-3′），150.0（C-4′），116.1（C-5′），119.2（C-6′），100.0（glu-1），73.2（glu-2），76.5（glu-3），69.6（glu-4），77.2（glu-5），60.7（glu-6）。根据以上数据，该化合物鉴定为 luteolin-7-O-β-D-glucoside。曾报道在 *Carthamus tinctoria* 中分离得到（Markham 等，1978）。

化合物**9**（230 mg）分子式为 $C_{15}H_{10}O_6$，为黄色无定形粉末。FAB-MS *m/z*：285 [M-1]⁻。^{1}H NMR（DMSO）：7.40（1H，dd，J=2.0，8.0 Hz，H-6′），7.40（1H，d，J=2.0 Hz，H-2′），6.87（1H，d，J=8.0 Hz，H-5′），6.17（1H，d，J=2.0 Hz，H-6），6.42（1H，d，J=2.0 Hz，H-8），6.64（1H，s，H-3）^{13}C NMR（DMSO）：164.2（C-2），103.8（C-3），181.8（C-4），161.6（C-5），98.9（C-6），164.0（C-7），93.9（C-8），157.4（C-9），103.8（C-10），121.6（C-1′），113.5（C-2′），145.8（C-3′），149.8（C-4′），116.1（C-5′），119.1（C-6′）。曾报道在扁豆花（*Dolichos lablab* L.）中分离得到（梁侨丽等，1996）。

化合物**10**（50 mg）分子式为 $C_6H_{14}O_6$，为无色针状结晶。FAB-MS *m/z*：181 [M-1]⁻。其光谱数据与文献报道的 mannitol 一致（贺震旦等，1990）。

致谢 本室仪器组梁惠玲、吴玉、何以能代测光谱数据。本工作由云南黄家医圈制药厂资助。

〔参 考 文 献〕

昆明军区后勤部卫生部编，1970. 云南中草药选［M］. 昆明：云南人民出版社，658—659

He ZD（贺震旦），Wang DZ（王德祖），Yang CR（杨崇仁），1990. Phenylpropanoid glycosides from *Brandisia hancei*［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**12**（4）：439—446

He ZD，Yang CR，1991. Brandioside，a phenylpropanoid glycosides from *Brandisia hancei*［J］. *Phytochemistry*，**30**（2）：701—702

Imai T，Kishi T，Inoue H，*et al*，1988. Effects of iridoids on sex-and learning-behaviours in chronic stressed Mice［J］. *Yakugaku Zasshi*，**31**：3984—3987

Jia ZJ（贾忠建），Liu ZM（刘自民），Wang CZ（王长增），1992. Phenylpropanoid glycosides from *Pedicularis* genus plants（1）［J］. *Chem J Chin Univ*（高等学校化学学报），**13**（4）：481—482

Kimura Y，Okuda H，Nishibe S，*et al*，1987. Effects of caffeoylglycosides on arachidonate metabolism in leukacytes［J］. *Plant Medica*，**53**（2）：148—153

Liang QL（梁侨丽），Ding LS（丁林生），1996. Chemical study on the flower of *Dolichos lablab* L.［J］. *J Chin Pharm Univ*（中国药科大学学报），**27**（4）：205—207

Markham KR，Ternal B，Stanley R，*et al*，1978. Carbon-^{13}C NMR studies of flavonoids-II：Natu-rally occurring flavonoid glycosides and their acylated derivatives［J］. *Tetrahedron*，**34**（9）：1389—1397

Ni W（倪伟），Zhou LY（周凌云），Yuan MH（袁敏惠），2004. Determination of acteoside in *Mitonghua particle* and *Brandisia hancei*［J］. *Chinese Journal of Chromatography*，**22**（5）

Ravn H，Brimer L，1988. Structure and antibacterial activity of plantamajoside，a caffeic acid sugar ester from plantago major subs major［J］. *Phytochemistry*，**27**（11）：3433—3437

Takeda Y，Morimoto Y，Matsumoto T，*et al*，1995. Nepetarudoside，an iridoid glucoside with an unusual stereostructure from *Nepeta nuda* ssp. *Albiflora*［J］. *J Natural Products*，**58**（8）：1217—1221