维普资讯 http://www.cqvip.com

云 南 植 物 研 究 2005, 27 (3): 232~234
Acta Botanica Yunnanica

元宝槭树叶中的黄酮苷*

谢百波[1,2], 许福泉[1,3], 李良波[1], 陈昌祥[1**]
(1 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; 2 中国科学院研究生院, 北京 100039; 3 青岛科技大学化学与分子工程学院, 山东 青岛 266042)

摘要: 从槭树科植物元宝槭 (*Acer truncatum* Bunge) 树叶中分离得到6个黄酮苷化合物。通过波谱分析鉴定其结构分别为: kaempferol-3-O-α-L-rhamnopyranoside (**1**); quercetin-3-O-β-D-galactopyranoside (**2**); quercetin-3-O-α-L-rhamnopyranoside (**3**); quercetin-3-O-α-L-arabinopyranoside (**4**); isorhamnetin-3-O-α-L-arabinopyranoside (**5**); myricetin-3-O-α-L-rhamnopyranoside (**6**)。

关键词: 元宝槭; 黄酮苷
中图分类号: Q 946 **文献标识码**: A **文章编号**: 0253-2700(2005)03-0232-03

Flavonoid Glycosides from *Acer truncatum*

XIE Bai-Bo[1,2], XU Fu-Quan[1,3], LI Liang-Bo[1], CHEN Chang-Xiang[1**]
(1 *State Key Laboratory of Phytochemistry and Plant Resources in West China, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences*, Kunming 650204, China; 2 *Graduate School of Chinese Academy of Sciences*, Beijing 100039, China; 3 *College of Chemistry and Molecular Engineering, Qingdao University of Science & Technology*, Qingdao 266042, China)

Abstract: Six flavonoid glycosides were isolated from *Acer truncatum*. Their structures were determined on the basis of spectral evidences as kaempferol-3-O-α-L-rhamnopyranoside (**1**), quercetin-3-O-β-D-galactopyranoside (**2**), quercetin-3-O-α-L-rhamnopyranoside (**3**), quercetin-3-O-α-L-arabinopyranoside (**4**), isorhamnetin-3-O-α-L-arabinopyranoside (**5**) and myricetin-3-O-α-L-rhamnopyranoside (**6**), respectively. They were all isolated from *Acer truncatum* firstly.

Key words: *Acer truncatum*; Flavonoid glycosides

元宝槭 (*Acer truncatum* Bunge), 为槭树科槭树属植物, 因其翅果形状像古代中国"金锭"而得名。又名元宝枫、五角枫、平基槭、元宝树等。元宝槭是中国特有树种, 在国内广泛栽培, 资源丰富。其中黄酮醇类化合物是该植物主要活性成分, 具有抗过敏、降血压、抗炎、抗菌、抗突变、抗肿瘤、抗溃疡、抗病毒、保肝和降血脂等药理活性, 该植物也是防治心脑血管疾病的重要药物资源 (王性炎, 2003)。黄相中等 (2003) 从元宝槭树叶的提取物经分离纯化获得的总黄酮具有抗氧化活性, 但黄酮醇苷的化学结构不详。为了

* 基金项目: 云南省科技厅省院省校项目支持
** 通讯联系人 Author for correspondence
收稿日期: 2005-01-25, 2005-03-04 接受发表
作者简介: 谢百波 (1977-) 男, 在读硕士, 主要从事植物化学研究。

维普资讯 http://www.cqvip.com

更好地开发利用元宝槭叶资源，现报道我们对元宝槭叶的化学成分和生物活性的研究结果。我们从元宝槭叶中分离并鉴定了6个黄酮苷；选用了目前世界上抗血栓方面公认的药物靶点：凝血因子（thrombin）、Factor X、Factor XI和Plasmin，测试发现，黄酮苷单体和含量30%的总黄酮苷，均有较好的抗血栓活性，其活性均强于对照品银杏总黄酮。

实验部分

UV在UV210A紫外光谱仪上测定；IR在Bio-Rad RTS-135红外光谱仪上测定；MS用Autospec-300型测定；^{1}H NMR、^{13}C NMR谱用Brucker AM-400超导核磁共振仪测定（TMS为内标）；薄层层析硅胶和柱层析硅胶均为青岛海洋化工厂产品；Sephadex LH-20为Pharmacia公司产品。元宝槭叶70%乙醇提取物（500 g）由云南百瑞特生物有限公司提供。

将云南产元宝槭叶70%乙醇提取物500 g，经过3 000 g聚酰胺（200～300目）柱以30%、60%、95%乙醇洗脱，从30%洗脱部分获得130 g，再经硅胶柱层析用$CHCl_3$:MeOH=9:1～0:10梯度洗脱后分为8个组份。组份3经Sephadex LH-20（甲醇洗脱）后，硅胶柱（$CHCl_3$:MeOH=15:1，v/v）层析得化合物**1**（320 mg），组份5经反复硅胶柱（$CHCl_3$:MeOH=10:1，v/v）层析得化合物**5**（35 mg），组份6经反复硅胶柱（$CHCl_3$:MeOH=9:1，v/v）层析得化合物**2**（120 mg）、**3**（60 mg）、**4**（90 mg），组份8经反复硅胶柱（$CHCl_3$:MeOH=9:1，v/v）层析得化合物**6**（50 mg）。

山奈酚-3-O-α-L-吡喃鼠李糖苷（1），黄色粉末。$C_{21}H_{20}O_{10}$。UV λ_{max} nm（MeOH）：342.40，264.60，203.60；IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}：3405.40（羟基），1656.96（共轭羰基），1609.96和1497.56（苯环）；FAB$^-$ MS：431 [M-1]$^-$，285 [M-1-146]$^-$；^{1}H NMR（in DMSO-d_6，400 MHz，δ）：6.20（1H，brs，H-6），6.45（1H，brs，H-8），7.74（2H，d，J=8.4 Hz，H-2′，6′），6.90（2H，d，J=8.4 Hz，H-3′，5′），5.33（1H，d，J=4.9 Hz，H-1″），0.78（3H，d，J=5.6 Hz，H-6″），12.61（1H，s，5-OH），10.87（1H，s，7-OH），10.20（1H，s，4′-OH）。^{13}C NMR数据（表1）与文献值（于德泉等，1999）基本一致。

表1 化合物1～6的^{13}C NMR数据

Table 1 ^{13}C NMR data of compounds **1**－**6**（in DMSO-d_6，100 MHz）

C	1	2	3	4	5	6
2	156.51 (s)	156.39 (s)	157.39 (s)	156.32 (s)	156.37 (s)	157.49 (s)
3	134.22 (s)	133.61 (s)	134.28 (s)	133.79 (s)	133.49 (s)	134.28 (s)
4	177.73 (s)	177.62 (s)	177.82 (s)	177.57 (s)	177.49 (s)	177.79 (s)
5	161.30 (s)	161.35 (s)	161.36 (s)	161.26 (s)	161.22 (s)	161.32 (s)
6	98.73 (d)	98.82 (d)	98.76 (d)	98.71 (d)	98.74 (d)	98.66 (d)
7	164.22 (s)	164.25 (s)	164.25 (s)	164.20 (s)	164.25 (s)	164.20 (s)
8	93.76 (d)	93.66 (d)	93.71 (d)	93.57 (d)	93.77 (d)	93.52 (d)
9	157.26 (s)	156.43 (s)	156.52 (s)	156.32 (s)	156.26 (s)	156.41 (s)
10	104.15 (s)	104.06 (s)	104.15 (s)	103.97 (s)	103.99 (s)	104.03 (s)
1′	120.53 (s)	122.11 (s)	121.20 (s)	122.10 (s)	120.93 (s)	119.61 (s)
2′	130.61 (d)	116.11 (d)	115.71 (d)	115.81 (d)	115.30 (d)	107.90 (d)
3′	115.41 (d)	144.94 (s)	145.26 (s)	145.02 (s)	149.57 (s)	145.77 (s)
4′	160.00 (s)	148.59 (s)	148.50 (s)	148.63 (s)	147.10 (s)	136.45 (s)
5′	115.41 (d)	115.33 (d)	115.53 (d)	115.41 (d)	113.22 (d)	145.77 (s)
6′	130.61 (d)	121.24 (d)	120.80 (d)	120.94 (d)	122.32 (d)	107.90 (d)
$-OCH_3$					55.88 (q)	
1″	101.80 (d)	101.93 (d)	101.88 (d)	101.45 (d)	101.60 (d)	101.94 (d)
2″	70.35 (d)	71.34 (d)	70.41 (d)	71.69 (d)	71.89 (d)	70.39 (d)
3″	70.63 (d)	73.30 (d)	70.66 (d)	70.77 (d)	71.00 (d)	70.55 (d)
4″	71.13 (d)	68.07 (d)	71.24 (d)	66.13 (d)	66.64 (d)	71.27 (d)
5″	70.09 (d)	75.96 (d)	70.12 (d)	64.34 (t)	65.11 (t)	70.01 (d)
6″	17.47 (q)	60.29 (t)	17.55 (q)			17.52 (q)

维普资讯 http://www.cqvip.com

槲皮素-3-O-β-D-半乳吡喃糖苷（2），黄色粉末。$C_{21}H_{20}O_{12}$。UV λ_{max} nm（MeOH）：360.40，256.26，206.40；IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}：3443.02（羟基），1657.27（共轭羰基），1606.56、1562.54 和 1497.48（苯环）；FAB^- MS：463 $[M-1]^-$，301 $[M-1-162]^-$；^1H NMR（in DMSO-d_6，400 MHz，δ）：6.20（1H，d，J=1.8 Hz，H-6），6.40（1H，d，J=1.8 Hz，H-8），7.66（1H，dd，J=8.5，1.7 Hz，H-6′），7.54（1H，d，J=1.7 Hz，H-2′），6.82（1H，d，J=8.5 Hz，H-5′），12.62（1H，s，5-OH），5.38（1H，d，J=7.7 Hz，H-1″）。^{13}C NMR 数据（表1）与文献值（于德泉等，1999）基本一致。

槲皮素-3-O-α-L-吡喃鼠李糖苷（3），黄色粉末。$C_{21}H_{20}O_{11}$。UV λ_{max} nm（MeOH）：349.20，256.40，207.00；IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}：3423.09（羟基），1657.51（共轭羰基），1605.93、1567.56 和 1503.67（苯环）；FAB^- MS：447 $[M-1]^-$，301 $[M-1-146]^-$；^1H NMR（in DMSO-d_6，400 MHz，δ）：6.20（1H，d，J=1.0 Hz，H-6），6.38（1H，d，J=1.0 Hz，H-8），7.24（1H，d，J=1.5 Hz，H-2′），6.86（1H，d，J=8.3 Hz，H-5′），7.28（1H，dd，J=8.3，1.5 Hz，H-6′），5.24（1H，d，J=5.0 Hz，H-1″），0.80（3H，d，J=5.0 Hz，H-6″），12.64（1H，s，5-OH）。^{13}C NMR 数据（表1）与文献值（于德泉等，1999）基本一致。

槲皮素-3-O-α-L-吡喃阿拉伯糖苷（4），黄色粉末。$C_{20}H_{18}O_{11}$。UV λ_{max} nm（MeOH）：360.40，256.40，207.40；IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}：3477.97、3376.89 和 3213.75（羟基），1655.06（共轭羰基），1612.80、1561.13 和 1510.15（苯环）；FAB^- MS：434 $[M-1]^-$，301 $[M-1-132]^-$；^1H NMR（in DMSO-d_6，400 MHz，δ）：6.19（1H，d，J=1.3 Hz，H-6），6.40（1H，d，J=1.3 Hz，H-8），7.50（1H，d，J=1.4 Hz，H-2′），6.83（1H，d，J=6.8 Hz，H-5′），7.57（1H，dd，J=6.8，1.4 Hz，H-6′），5.26（1H，d，J=3.6 Hz，H-1″），12.63（1H，s，5-OH）。^{13}C NMR 数据（表1）与文献值（于德泉等，1999）基本一致。

异鼠李黄素-3-O-α-L-吡喃阿拉伯糖苷（5），黄色粉末。$C_{21}H_{20}O_{11}$。UV λ_{max} nm（MeOH）：353.60，254.40，206.00；IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}：3443.02（羟基），1657.27（共轭羰基），1606.56，1562.54 和 1497.48（苯环）；FAB^- MS：315 $[M-1-132]^-$；^1H NMR（in DMSO-d_6，400 MHz，δ）：6.20（1H，d，J=1.4 Hz，H-6），6.45（1H，d，J=1.4 Hz，H-8），7.90（1H，d，J=1.1 Hz，H-2′），6.90（1H，d，J=8.4 Hz，H-5′），7.57（1H，dd，J=8.4，1.1 Hz，H-6′），5.33（1H，d，J=5.8 Hz，H-1″）。^{13}C NMR 数据（表1）与文献值（于德泉等，1999）基本一致。

杨梅素-3-O-α-L-吡喃鼠李糖苷（6），黄色粉末。$C_{21}H_{20}O_{12}$。UV λ_{max} nm（MeOH）：357.50，261.50，210.00；IR ν_{max}^{KBr} cm^{-1}：3391.03（羟基），1657.32（共轭羰基），1609.22、1503.12（苯环）；FAB^- MS：463 $[M-1]^-$，317 $[M-1-146]^-$；^1H NMR（in DMSO-d_6，400 MHz，δ）：6.19（1H，d，J=1.9 Hz，H-6），6.35（1H，d，J=1.9 Hz，H-8），6.87（2H，s，H-2′，6′），5.18（1H，brs，H-1″），0.83（3H，d，J=6.1 Hz，H-6″），12.68（1H，s，5-OH）。^{13}C NMR 数据（表1）与文献值（周志宏和杨崇仁，2000）基本一致。

致谢 本室仪器组梁惠玲、吴玉代测质谱、红外光谱、紫外光谱，何以能代测核磁共振谱；云南百瑞特生物有限公司提供样品。

〔参 考 文 献〕

于德泉，杨峻山主编，1999. 分析化学手册第7分册，核磁共振波谱分析［M］. 北京：化学工业出版社，820—821

王性炎，2003. 中国元宝枫［M］. 成都：四川民族出版社，182—187

Huang XZ（黄相中），Li C（李聪），Gu K（古昆）等，2003. Studies on antioxidative activity and stability of the estracts of *Acer truncatume* leave［J］ *J Yunnan Univ*（云南大学学报（自然科学版）），**25**（5）：442—445

Zhou ZH（周志宏），Yang CR（杨崇仁），2000. Phenolic constituents of the fresh leaves of *Myrica nana*［J］. *Acta Bot Yunnan*（云南植物研究），**22**（2）：219—224