

- 南植物研究, 2004, 26(2): 226-228.
- [4] Sun C M, Syu W J, Huang Y T, *et al.* Selective cytotoxicity of ginkgetin from *Selaginella moellendorffii* [J]. *J Nat Prod*, 1997, 60: 382-384.
- [5] Xu L Z, Chen Z, Sun N J. Studies on chemical compositions of *Podocarpus neriifolius* D. Don [J]. *Acta Bot Sin*, 1993, 35(2): 138-143.
- [6] 孙朋悦, 徐颖, 文晔, 等. 朝鲜淫羊藿的化学成分(I) [J]. 中国药物化学杂志, 1998, 8(2): 122-125.
- [7] Tschesche R, Welmar K, Wulff G, *et al.* Über Glykoside mit lacton-bildendem Aglykon, W. Über Folgeprodukte einer unbekannten genuine Vorstufe des Ranunculins in Ranunculaceen [J]. *Chem Ber*, 1972, 105(1): 290-300.
- [8] 华会明, 李锐, 邢素娥, 等. 柳穿鱼化学成分的研究 [J]. 中国药理学杂志, 2005, 40(9): 653-656.

少药八角果实中的黄酮类成分研究

唐文照^{1,2}, 苏东敏^{1,3}, 庾石山^{1*}, 刘静¹, 屈晶¹, 刘云宝¹

(1. 中草药物质基础与资源利用教育部重点实验室, 中国医学科学院北京协和医学院药物研究所, 北京 100050; 2. 山东省医学科学院药物研究所, 山东 济南 250062; 3. 青海省药品检验所, 青海 西宁 810000)

摘要:目的 分离并鉴定少药八角 *Illicium oligandrum* 果实中的黄酮类成分。方法 利用硅胶柱色谱、凝胶 (Sephadex LH-20) 柱色谱和 ODS 反相柱色谱等方法进行分离和纯化, 应用核磁共振和质谱等现代波谱技术进行结构鉴定。结果 从少药八角果实的 95% 乙醇提取物中分离得到 11 个黄酮类化合物, 分别鉴定为: 山奈酚 (I)、槲皮素 (II)、槲皮素-3-O-β-D-半乳糖苷 (III)、异鼠李素-3-O-β-D-葡萄糖吡喃糖苷 (IV)、槲皮素-3-O-α-L-阿拉伯吡喃糖苷 (V)、槲皮素-3-O-α-L-鼠李吡喃糖苷 (VI)、二氢槲皮素-3-O-α-L-鼠李吡喃糖苷 (VII)、二氢山奈酚-3-O-α-L-鼠李吡喃糖苷 (VIII)、槲皮素-3-O-(6"-O-α-L-鼠李吡喃糖基)-β-D-葡萄糖吡喃糖苷 (IX)、山奈酚-3-O-(6"-O-α-L-鼠李吡喃糖基)-β-D-葡萄糖吡喃糖苷 (X)、异鼠李素-3-O-(6"-O-α-L-鼠李吡喃糖基)-β-D-葡萄糖吡喃糖苷 (XI)。结论 11 个化合物均为首次从该植物中分离得到, 其中, 化合物 IV、V、VI、VII、XI 为首次从该属植物中分离得到。

关键词: 少药八角; 果实; 黄酮类成分

中图分类号: R284.13

文献标识码: A

文章编号: 0253-2670(2008)10-1452-04

Investigation on flavonoids from fruits of *Illicium oligandrum*

TANG Wen-zhao^{1,2}, SU Dong-min^{1,3}, YU Shi-shan¹, LIU Jing¹, QU Jing¹, LIU Yun-bao¹

(1. Key Laboratory of Bioactive Substances and Resources Utilization of Chinese Herbal Medicine, Ministry of Education and Institute of Materia Medica, Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100050, China; 2. Institute of Materia Medica, Shandong Academy of Medical Sciences, Jinan 250062, China; 3. Qinghai Provincial Institute for Drug Control, Xining 810000, China)

Abstract; Objective To isolate and identify the flavonoids from the fruits of *Illicium oligandrum*.

Methods The flavonoids were isolated by silica-gel, Sephadex LH-20, and ODS column chromatographies. Their structures were elucidated by ¹H-NMR, ¹³C-NMR, and ESI-MS. **Results** Eleven flavonoids were isolated and identified as kaempferol (I), quercetin (II), quercetin-3-O-β-D-galactopyranoside (III), isorhamnetin-3-O-β-D-glucopyranoside (IV), quercetin-3-O-α-L-arabinopyranoside (V), quercetin-3-O-α-L-rhamnopyranoside (VI), dihydroquercetin-3-O-α-L-rhamnopyranoside (VII), dihydrokaempferol-3-O-α-L-rhamnopyranoside (VIII), quercetin-3-O-β-D-(6"-O-α-L-rhamnopyranosyl) glucopyranoside (IX), kaempferol-3-O-β-D-(6"-O-α-L-rhamnopyranosyl) glucopyranoside (X), isorhamnetin-3-O-β-D-(6"-O-α-L-rhamnopyranosyl) glucopyranoside (XI). **Conclusion** All these compounds are firstly obtained from the plants of fruits of *I. oligandrum* and compounds IV, V, VI, VII, and XI are isolated from the plants of *Illicium* L. for the first time.

Key words: *Illicium oligandrum* Merr. et Chun; fruits; flavonoids

少药八角 *Illicium oligandrum* Merr. et Chun

为木兰科八角属植物, 主要分布于我国广西、云南等

西南部省份和越南等国家。树皮、叶和果实入药,性温,味辛、微苦,外用治疗风湿性骨痛和跌打损伤,煮水可作农药杀虫。该植物有毒,须慎用^[1]。八角属植物中的地枫皮和八角茴香被《中国药典》2005年版作为常用中药所收载。国内外学者对该属植物的研究多集中于所含的倍半萜内酯及其细胞毒活性^[2,3]。为了更好地研究该属植物,本实验对该属植物中的少药八角进行了系统的化学成分研究,采用硅胶、凝胶和反相柱色谱,从其果实中分离得到11个黄酮类化合物,利用光谱数据分析、理化性质测定和与对照品相比较等方法,分别鉴定为:山奈酚(I)、槲皮素(II)、槲皮素-3-O-β-D-半乳糖苷(III)、异鼠李素-3-O-β-D-葡萄糖吡喃糖苷(IV)、槲皮素-3-O-α-L-阿拉伯吡喃糖苷(V)、槲皮素-3-O-α-L-鼠李吡喃糖苷(VI)、二氢槲皮素-3-O-α-L-鼠李吡喃糖苷(VII)、二氢山奈酚-3-O-α-L-鼠李吡喃糖苷(VIII)、槲皮素-3-O-(6''-O-α-L-鼠李吡喃糖基)-β-D-葡萄糖吡喃糖苷(IX)、山奈酚-3-O-(6''-O-α-L-鼠李吡喃糖基)-β-D-葡萄糖吡喃糖苷(X)、异鼠李素-3-O-(6''-O-α-L-鼠李吡喃糖基)-β-D-葡萄糖吡喃糖苷(XI)。所有化合物均为首次从该植物中分离得到,其中化合物IV、V、VI、VII、XI为首次从该属植物中分离得到。

1 仪器与材料

XT₄-100X 显微熔点仪(温度未校正); Nicolet-Impact 400 红外光谱仪;岛津UV-240 紫外光谱仪;ZAB-2 质谱仪;Mercury-400 核磁共振仪;色谱用硅胶(200~300目)由青岛海洋化工厂生产;凝胶由瑞典Pharmacia公司生产;反相硅胶(ODS)由日本Fuji Silysia公司生产;溶剂均为分析纯。

药材于2003年9月采自广西省,由广西中医药大学药教研室韦松基教授鉴定为少药八角 *Illicium oligandrum* Merr. et Chun 的果实。

2 提取与分离

少药八角果实3.3 kg,粉碎,用95%乙醇(10 L)回流提取2次,每次2 h。提取液合并,减压浓缩,得浓浸膏487 g,取浸膏400 g,分散于适量水中,依次用石油醚(5 L)、醋酸乙酯(6 L)和正丁醇(5 L)萃取,醋酸乙酯萃取液减压浓缩,得萃取物288 g。取醋酸乙酯萃取物140 g经硅胶(200~300目,1.0 kg)柱色谱,CH₃Cl-MeOH(100:1→70:30)梯度洗脱,相同部分合并,得5个流份(Fr.1~Fr.5)。Fr.2(10.8 g)再次进行硅胶(200~300目,200 g)柱色谱,CH₃Cl-MeOH(30:1→10:1)梯度洗脱,得化合

物I(35 mg)、II(42 mg)。Fr.3(36.5 g)进行硅胶(200~300目,500 g)柱色谱,CH₃Cl-MeOH(20:1→10:1)梯度洗脱,得化合物III~VI粗品,再经Sephadex LH-20柱色谱纯化(CH₃Cl-MeOH 1:1洗脱),得化合物III(20.2 mg)、IV(18 mg)、V(18.3 mg)、VI(21.4 mg)。Fr.4(28 g)经与Fr.3同样的方法进行色谱和纯化,得化合物VII(13.2 mg)、VIII(12 mg)。Fr.5(20 g)先经Sephadex LH-20柱色谱(MeOH洗脱),得SFr.1(8 g)和SFr.2(10 g)两部分,SFr.2再次进行硅胶(200~300目,300 g)柱色谱,CH₃Cl-MeOH(10:1→4:1)梯度洗脱,得化合物IX~XI粗品,各粗品经Rp-18反相柱色谱纯化,甲醇水溶液(20%~40%)洗脱,得化合物IX(12 mg)、X(11 mg)、XI(21 mg)。

3 结构鉴定

化合物I:黄色粉末,mp 274~277℃,薄层喷以AlCl₃试剂紫外灯下显黄绿色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性,Molish反应为阴性,提示该化合物为一黄酮苷元,与山奈酚对照品共薄层显示一个斑点,故鉴定化合物I为山奈酚。

化合物II:黄色粉末,mp >300℃,薄层喷以AlCl₃试剂紫外灯下显黄绿色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性,Molish反应为阴性,提示该化合物为一黄酮苷元,与槲皮素对照品共薄层显示一个斑点,故鉴定化合物II为槲皮素。

化合物III:棕黄色粉末,mp 268~271℃,薄层喷以AlCl₃试剂紫外灯下显黄色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性,Molish反应为阳性,提示该化合物为一黄酮苷。用10%盐酸进行水解,水解液薄层检出半乳糖。ESI-MS显示m/z 487.2,为[M+Na]⁺峰,提示该化合物相对分子质量为464,分子式为C₂₁H₂₀O₁₂。¹H-NMR(DMSO-d₆) δ: 12.62(5-OH), 10.83(7-OH), 9.70(4'-OH), 9.12(3'-OH), 7.66(1H, dd, J=8.8, 2.0 Hz, H-6'), 7.51(1H, d, J=2.0 Hz, H-2'), 6.81(1H, d, J=8.8 Hz, H-5'), 6.39(1H, d, J=2.0 Hz, H-6), 6.19(1H, d, J=2.0 Hz, H-6), 5.37(1H, d, J=8.0 Hz, glu-H-1)。¹³C-NMR数据见表1。以上数据与文献报道^[4]一致,故确定该化合物为槲皮素-3-O-β-D-半乳糖苷。

化合物IV:棕黄色粉末,mp 229~231℃,薄层喷以AlCl₃试剂紫外灯下显黄色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性,Molish反应为阳性,提示该化合物为一黄酮苷。用10%盐酸进行水解,水解液薄层检出葡萄糖。ESI-MS显示m/z 501.1,为[M+Na]⁺峰,提示

该化合物相对分子质量为478,分子式为 $C_{22}H_{22}O_{12}$ 。 1H -NMR(DMSO- d_6) δ :7.93(1H,d, J =2.0 Hz,H-2'),7.49(1H,dd, J =8.4,2.0 Hz,H-6'),6.88(1H,d, J =8.4 Hz,H-5'),6.43(1H,d, J =2.0 Hz,H-6),6.20(1H,d, J =2.0 Hz,H-8),5.55(1H,d, J =7.2 Hz,glu-H-1),3.80(3H,s,3'-OCH₃)。 ^{13}C -NMR数据见表1。以上数据与文献报道^[5]一致,故确定该化合物为异鼠李素-3-O- β -D-葡萄糖吡喃糖苷。

化合物V:棕黄色粉末,mp 189~192 °C,薄层喷以 $AlCl_3$ 试剂紫外灯下显黄色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性,Molish反应为阳性,提示该化合物为一黄酮苷。用10%盐酸进行水解,水解液薄层检出阿拉伯糖。ESI-MS显示 m/z 457.1,为 $[M+Na]^+$ 峰,提示该化合物相对分子质量为434,分子式为 $C_{20}H_{18}O_{11}$ 。 1H -NMR(DMSO- d_6) δ :7.65(1H,dd, J =8.4,2.0 Hz,H-6'),7.49(1H,d, J =2.0 Hz,H-2'),6.83(1H,d, J =8.4 Hz,H-5'),6.39(1H,d, J =2 Hz,H-6),6.19(1H,d, J =2.0 Hz,H-8),5.27(1H,d, J =4.8 Hz,Ara-H-1)。 ^{13}C -NMR数据见表1。以上数据与文献报道^[6]一致,故确定该化合物为槲皮素-3-O- α -L-阿拉伯吡喃糖苷。

化合物VI:棕黄色粉末,mp 178~181 °C,薄层喷以 $AlCl_3$ 试剂紫外灯下显黄色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性,Molish反应为阳性,提示该化合物为黄酮苷。用10%盐酸进行水解,水解液薄层检出鼠李糖。ESI-MS显示 m/z 471.2,为 $[M+Na]^+$ 峰,提示该化合物相对分子质量为448,分子式为 $C_{21}H_{20}O_{11}$ 。 1H -NMR(DMSO- d_6) δ :7.30(1H,d, J =2.0 Hz,H-2'),7.25(1H,dd, J =8.4,2.0 Hz,H-6'),6.85(1H,d, J =8.4 Hz,H-5'),6.37(1H,d, J =2.0 Hz,H-6),6.19(1H,d, J =2.0 Hz,H-8),5.26(1H,s,rha-H-1)。 ^{13}C -NMR数据见表1。以上数据与文献报道^[7]一致,故确定该化合物为槲皮素-3-O- α -L-鼠李吡喃糖苷。

化合物VII:白色粉末,mp 175~177 °C,薄层喷以 $AlCl_3$ 试剂紫外灯下显蓝色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性,Molish反应为阳性,提示该化合物为一黄酮苷。用10%盐酸进行水解,水解液薄层检出鼠李糖。ESI-MS显示 m/z 473.2,为 $[M+Na]^+$ 峰,提示该化合物相对分子质量为450,分子式为 $C_{21}H_{22}O_{11}$ 。 1H -NMR(DMSO- d_6) δ :6.89(1H,d, J =2.0 Hz,H-2'),6.79(2H,dd, J =8.4,2.0 Hz,H-6'),6.75(1H,d, J =8.4 Hz,H-5'),5.86(1H,d, J =1.2 Hz,H-6),5.84(1H,d, J =1.2 Hz,H-8),5.02(1H,d, J =10.2 Hz,H-2),4.56(1H,d, J =10.2 Hz,H-3),

4.00(1H,d, J =1.6 Hz,rha-H-1),1.13(3H,d, J =6.4 Hz,rha-CH₃)。 ^{13}C -NMR数据见表1。以上数据与文献报道^[8]一致,故确定该化合物为二氢槲皮素-3-O- α -L-鼠李吡喃糖苷。

化合物VIII:白色粉末,mp 145~148 °C,薄层喷以 $AlCl_3$ 试剂紫外灯下显蓝色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性,Molish反应为阳性,提示该化合物为一黄酮苷。用10%盐酸进行水解,水解液薄层检出鼠李糖。ESI-MS显示 m/z 457.2,为 $[M+Na]^+$ 峰,提示该化合物相对分子质量为434,分子式为 $C_{21}H_{22}O_{10}$ 。 1H -NMR(DMSO- d_6) δ :7.30(2H,d, J =8.4 Hz,H-2',6'),6.79(2H,d, J =8.4 Hz,H-3',5'),5.86(1H,d, J =2.0 Hz,H-6),5.84(1H,d, J =2.0 Hz,H-8),5.09(1H,d, J =10.2 Hz,H-2),4.57(1H,d, J =10.2 Hz,H-3),3.95(1H,d, J =1.2 Hz,rha-H-1),1.13(3H,d, J =6.4 Hz,rha-CH₃)。 ^{13}C -NMR数据见表1。以上数据与文献报道^[9]一致,故确定该化合物为二氢山柰酚-3-O- α -L-鼠李吡喃糖苷。

化合物IX:棕黄色粉末,mp 275~278 °C,薄层喷以 $AlCl_3$ 试剂紫外灯下显黄色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性,Molish反应为阳性,提示该化合物为一黄酮苷。用15%盐酸进行水解,水解液薄层检出葡萄糖和鼠李糖。ESI-MS显示 m/z 651.1,为 $[M+Na]^+$ 峰,提示该化合物相对分子质量为628,分子式为 $C_{27}H_{32}O_{17}$ 。 1H -NMR(DMSO- d_6) δ :7.54(1H,dd, J =8.0,2.0 Hz,H-6'),7.51(1H,d, J =2.0 Hz,H-2'),6.83(1H,d, J =8.4 Hz,H-5'),6.37(1H,d, J =2.0 Hz,H-6),6.18(1H,d, J =2.0 Hz,H-8),5.30(1H,d, J =7.2 Hz,glu-H-1),4.36(1H,br.s,rha-H-1),0.98(3H,d, J =7.5 Hz,rha-CH₃)。 ^{13}C -NMR数据见表1。以上数据与文献报道^[10]一致,故确定该化合物为槲皮素-3-O-(6"-O- α -L-鼠李吡喃糖基)- β -D-葡萄糖吡喃糖苷,即芦丁。

化合物X:棕黄色粉末,mp 213~215 °C,薄层喷以 $AlCl_3$ 试剂紫外灯下显黄色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性,Molish反应为阳性,提示该化合物为一黄酮苷。用15%盐酸进行水解,水解液薄层检出葡萄糖和鼠李糖。ESI-MS显示 m/z 635.1,为 $[M+Na]^+$ 峰,提示该化合物相对分子质量为612,分子式为 $C_{27}H_{32}O_{16}$ 。 1H -NMR(DMSO- d_6) δ :7.98(2H,d, J =8.4 Hz,H-2',6'),6.87(2H,d, J =8.4 Hz,H-3',5'),6.42(1H,d, J =2.0 Hz,H-6),6.39(1H,d, J =2.0 Hz,H-8),5.43(1H,d, J =7.2 Hz,glu-H-1),4.40(1H,br.s,rha-H-1),0.97(3H,d, J =7.5 Hz,

rha-CH₃)。 ¹³C-NMR数据见表1。以上数据与文献报道^[11]一致,故确定该化合物为山柰酚-3-O-(6"-O-α-L-鼠李吡喃糖基)-β-D-葡萄糖吡喃糖苷。

化合物 XI: 棕黄色粉末, mp 206~209 °C, 薄层喷以 AlCl₃ 试剂紫外灯下显黄色荧光。盐酸-镁粉反应为阳性, Molish 反应为阳性, 提示该化合物为一黄酮苷。用15%盐酸进行水解, 水解液薄层检出葡萄糖和鼠李糖。ESI-MS 显示 *m/z* 665. 2, 为 [M+Na]⁺ 峰, 提示该化合物相对分子质量为 642, 分子式为

C₂₈H₃₄O₁₇。 ¹H-NMR (DMSO-d₆) δ: 7. 84 (1H, d, *J*=2. 0 Hz, H-2'), 7. 51 (1H, dd, *J*=8. 0, 2. 0 Hz, H-6'), 6. 90 (1H, d, *J*=8. 4 Hz, H-5'), 6. 18 (1H, d, *J*=2. 0 Hz, H-6, 8), 5. 30 (1H, d, *J*=7. 2 Hz, glu-H-1), 4. 36 (1H, br. s, rha-H-1), 3. 84 (3'-OCH₃), 0. 98 (3H, d, *J*=7. 5 Hz, rha-CH₃)。 ¹³C-NMR数据见表1。以上数据与文献报道^[12]一致,故确定该化合物为异鼠李素-3-O-(6"-O-α-L-鼠李吡喃糖基)-β-D-葡萄糖吡喃糖苷。

表1 化合物 III~XI 的 ¹³C-NMR数据 (DMSO-d₆, 400 MHz)

Table 1 ¹³C-NMR Data of compounds III-XI (DMSO-d₆, 400 MHz)

序号	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
2	156. 2	156. 4	156. 2	156. 5	83. 9	83. 8	156. 6	156. 8	156. 8
3	133. 4	132. 9	133. 7	133. 8	78. 5	78. 6	133. 3	133. 2	132. 9
4	177. 4	177. 3	177. 5	177. 6	196. 0	196. 1	177. 3	177. 3	177. 3
5	161. 2	161. 2	161. 2	161. 3	168. 5	168. 5	161. 2	161. 7	161. 7
6	98. 4	98. 6	98. 6	98. 5	97. 3	97. 3	98. 7	98. 7	98. 7
7	164. 1	164. 2	164. 2	164. 0	165. 5	165. 5	164. 1	164. 2	164. 3
8	93. 4	93. 8	93. 4	93. 6	96. 2	96. 2	93. 5	93. 7	93. 8
9	156. 0	156. 2	156. 2	156. 3	164. 1	164. 1	156. 4	156. 5	156. 4
10	103. 8	104. 0	103. 8	103. 7	102. 4	102. 5	103. 9	103. 9	103. 9
1'	121. 0	121. 0	120. 8	121. 1	129. 1	128. 6	121. 1	120. 8	121. 0
2'	115. 1	113. 4	115. 3	114. 8	116. 3	130. 1	115. 2	130. 8	113. 3
3'	144. 7	146. 8	144. 9	145. 2	146. 5	116. 4	144. 7	115. 1	146. 8
4'	148. 4	149. 3	148. 5	148. 9	147. 3	159. 4	148. 4	159. 8	149. 3
5'	115. 8	115. 2	115. 7	115. 8	115. 4	116. 4	116. 2	115. 1	115. 0
6'	121. 9	122. 0	122. 0	121. 8	120. 4	130. 1	121. 5	130. 8	122. 2
3'-OCH ₃		55. 6							55. 6
	gal	glu	ara	rha	rha	rha	glu	glu	glu
1"	101. 7	100. 7	101. 3	101. 8	102. 1	102. 2	101. 1	101. 3	101. 1
2"	75. 8	74. 3	66. 0	71. 5	71. 7	71. 7	74. 0	74. 2	74. 1
3"	73. 1	76. 4	70. 6	72. 4	72. 1	72. 1	75. 8	75. 7	74. 2
4"	71. 1	69. 8	71. 6	74. 0	73. 8	73. 7	69. 9	69. 9	70. 0
5"	67. 8	77. 4	64. 2	69. 7	70. 5	70. 5	76. 4	76. 3	75. 9
6"	60. 1	61. 8	17. 6		17. 8	17. 8	66. 9	66. 8	66. 2
							rha	rha	rha
1"							100. 7	100. 8	100. 7
2"							70. 3	70. 3	70. 5
3"							70. 5	70. 5	70. 6
4"							71. 8	71. 7	71. 8
5"							68. 2	68. 3	68. 2
6"							17. 7	17. 7	17. 7

参考文献:

- [1] 林 祁. 八角属药用资源 [J]. 中草药, 2002, 22(7): 654-657.
- [2] Yokoyama R, Huang J M, Yang C S, et al. New seco-prezizaane type sesquiterpenes, jiadifenin with neurotrophic activity and 1, 2-dehydro neomajucin from *Illicium jiadifengpi* [J]. *J Nat Prod*, 2002, 65: 527-531.
- [3] Huang J M, Yang C S, Zhao R, et al. Seven novel seco-prezizaane type sesquiterpenes from the pericarps of *Illicium merrillianum* [J]. *Chem Pharm Bull*, 2004, 52(1): 104-107.
- [4] Tang W Z, Liu Y B, Yu S S, et al. New sesquiterpene lactone and neolignan glycosides with antioxidant and anti-inflammatory activities from the fruits of *Illicium oligandrum* [J]. *Planta Med*, 2007, 73(5): 484-490.
- [5] 张培成, 徐绥绪. 山楂叶化学成分研究 [J]. 药学报, 2001, 36(10): 754-757.
- [6] 王爱国, 尹春风, 冯孝章. 风草化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2006, 31(8): 694-695.
- [7] 刘延泽, 王彩芳, 张振中, 等. 柳兰化学成分研究 I. 柳兰中的黄酮类化合物 [J]. 中草药, 2002, 33(4): 289-293.
- [8] 郭洪祝, 袁久荣. 中华补血草化学成分研究 [J]. 中草药, 1994, 25(8): 398-400.
- [9] 裴月湖, 李 旻, 朱延儒, 等. 仙鹤草根芽中新二氢黄酮醇甙的结构研究 [J]. 药学报, 1990, 25(4): 267-270.
- [10] Su B N, Cuendet M, Michael E H, et al. Constituents of the bark and twigs of *Artocarpus dadah* with cyclooxygenase inhibitory activity [J]. *J Nat Prod*, 2002, 31: 1073-1075.
- [11] 蒋受军, 魏 峰, 鲁 静, 等. 小野芝麻的化学成分研究 [J]. 中国药科大学学报, 2002, 33(6): 487-488.
- [12] 王 哲, 贾忠建. 油茶饼中的黄酮类成分 [J]. 云南植物学报, 1986, 8(2): 157-160.

少药八角果实中的黄酮类成分研究

作者：[唐文照](#), [苏东敏](#), [庾石山](#), [刘静](#), [屈晶](#), [刘云宝](#), [TANG Wen-zhao](#), [SU Dong-min](#), [YU Shi-shan](#), [LIU Jing](#), [QU Jing](#), [LIU Yun-bao](#)

作者单位：[唐文照, TANG Wen-zhao\(中草药物质基础与资源利用教育部重点实验室, 中国医学科学院, 北京协和医学院药物研究所, 北京, 100050; 山东省医学科学院药物研究所, 山东, 济南, 250062\)](#), [苏东敏, SU Dong-min\(中草药物质基础与资源利用教育部重点实验室, 中国医学科学院, 北京协和医学院药物研究所, 北京, 100050; 青海省药品检验所, 青海, 西宁, 810000\)](#), [庾石山](#), [刘静](#), [屈晶](#), [刘云宝](#), [YU Shi-shan](#), [LIU Jing](#), [QU Jing](#), [LIU Yun-bao\(中草药物质基础与资源利用教育部重点实验室, 中国医学科学院, 北京协和医学院药物研究所, 北京, 100050\)](#)

刊名：[中草药](#) **ISTIC** **PKU**

英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)

年, 卷(期): 2008, 39(10)

被引用次数: 10次

参考文献(12条)

- 林祁 [八角属药用资源](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2002(07)
- [Yokoyama R;Huang J M;Yang C S](#) [New seco-prezizaane type sesquiterpenes, jiadifenin with neurotrophic activity and 1,2-dehydro neomajucin from Illicium jiadifengpi](#)[外文期刊] 2002(4)
- [Huang J M;Yang C S;Zhao R](#) [Seven novel seco-prezizaane type sesquiterpenes from the pericarps of Illicium merrillianum](#)[外文期刊] 2004(01)
- [Tang W g;Liu Y B;Yu S S](#) [New sesquiterpene lactone and neolignan glycosides with antioxidant and anti-inflammatory activities from the fruits of Illicium oligandrum](#)[外文期刊] 2007(05)
- [张培成;徐绥绪](#) [山楂叶化学成分研究](#)[期刊论文]-[药学报](#) 2001(10)
- [王爱国;尹春风;冯孝章](#) [风寒草化学成分研究](#)[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2006(08)
- [刘延泽;王彩芳;张振中](#) [柳兰化学成分研究I. 柳兰中的黄酮类化合物](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2002(04)
- [郭洪祝;袁久荣](#) [中华补血草化学成分研究](#) 1994(08)
- [裴月湖;李铤;朱延儒](#) [仙鹤草根芽中新二氢黄酮醇甙的结构研究](#) 1990(04)
- [Su B N;Cuendet M;Michael E H](#) [Constituents of the bark and twigs of drLocarpus dadah with cyclooxygenase inhibitory activity](#) 2002
- [蒋受军;魏峰;鲁静](#) [小野芝麻的化学成分研究](#)[期刊论文]-[中国药科大学学报](#) 2002(06)
- [王哲;贾忠建](#) [油茶饼中的黄酮类成分](#) 1986(02)

本文读者也读过(4条)

- [尚小雅](#), [郭妙茹](#), [赵琮玮](#), [李帅](#), [SHANG Xiao-ya](#), [GUO Miao-ru](#), [ZHAO Cong-wei](#), [LI Shuai](#) [野八角化学成分的研究](#)[期刊论文]-[中国中药杂志](#)2008, 33(21)
- [赵军](#), [闫明](#), [黄毅](#), [贺文义](#), [赵昱](#), [ZHAO Jun](#), [YAN Ming](#), [HUANG Yi](#), [HE Wen-yi](#), [ZHAO Yu](#) [新疆圆柏黄酮类成分的研究](#)[期刊论文]-[林产化学与工业](#)2008, 28(2)
- [段磊](#), [黄建梅](#), [杨春澍](#), [马长华](#), [DUAN Lei](#), [HUANG Jian-mei](#), [YANG Chun-shu](#), [MA Chang-hua](#) [厚皮香八角果皮的化学成分研究](#)[期刊论文]-[中国药学杂志](#)2006, 41(6)
- [黄平](#), [Gloria Karagianis](#), [Peter G Waterman](#), [HUANG Ping](#), [Gloria Karagianis](#), [Peter G Waterman](#) [假地枫皮中二萜酸类化合物研究](#)[期刊论文]-[天然产物研究与开发](#)2005, 17(3)

引证文献(10条)

- [李耀华](#) [劳深](#), [袁经权](#), [蔡乐](#), [陈必存](#), [黄俏妮](#) [不同产地八角茴香中总黄酮的含量测定](#)[期刊论文]-[广西中医学院学](#)

2. 邓世明, 汤丽昌, 王宁, 杨先会 胆木叶的水溶性成分研究[期刊论文]-[时珍国医国药](#) 2011(5)
3. 赵春超, 邵建华, 曹丹丹, 张玉伟, 李锐 蓬子菜化学成分研究[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2009(21)
4. 王丽艳, 邢凤兰, 高春林, 杨菲 野火球的化学成分研究[期刊论文]-[中草药](#) 2010(11)
5. 旷丽莎, 江炜, 侯爱君, 钱旻 水线草的化学成分研究[期刊论文]-[中草药](#) 2009(7)
6. 陈显强, 周雪峰, 刘大有, 王隶书, 杨斌, 刘永宏 赤雹茎的化学成分研究[期刊论文]-[中草药](#) 2011(10)
7. 魏晓楠, 林彬彬, 谢国勇, 李建文, 秦民坚 木蝴蝶种子化学成分研究[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2013(2)
8. 张忠立, 左月明, 徐璐, 屈晓晨, 罗永明 三白草黄酮类化学成分的研究[期刊论文]-[中草药](#) 2011(8)
9. 刘百联, 张婷, 张晓琦, 叶文才, 李药兰 臭灵丹化学成分的研究[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2010(5)
10. 陈丛瑾 柱色谱法分离纯化黄酮类化合物研究进展[期刊论文]-[西北药学杂志](#) 2011(2)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200810004.aspx