

12.4 Hz, H-3), 2.67 (1H, dd, $J=16.8, 3.2$ Hz, H-3)。以上光谱数据与文献报道的北美圣草素(eriodictyol)一致^[6]。

化合物 VI: 白色针晶 (MeOH), mp 201~203 °C。UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm: 310, 277 (主峰), 紫外光下呈淡蓝色荧光。¹H-NMR (DMSO- d_6) δ : 10.65 (1H, s, 7-OH), 9.50 (1H, s, 4'-OH), 7.72 (1H, d, $J=8.5$ Hz, H-5), 7.30 (2H, dd, $J=8.4, 2.0$ Hz, H-2', 6'), 6.80 (2H, dd, $J=8.4, 2.0$ Hz, H-3', 5'), 6.50 (1H, dd, $J=8.6, 2.4$ Hz, H-6), 6.35 (1H, d, $J=2.2$ Hz, H-8), 5.38 (1H, dd, $J=12.8, 2.6$ Hz, H-2), 3.06 (1H, dd, $J=17.0, 12.8$ Hz, H-3 β), 2.67 (1H, dd, $J=17.0, 3.0$ Hz, H-3 α), 以上数据与文献报道的甘草素(liquiritigenin)一致^[7]。

化合物 VII: 白色针晶 (MeOH), mp 244~246 °C。UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm: 300, 248 (主峰), 显示异黄酮特征吸收, 加入醋酸钠后带 I 红移 6 nm, 示有 7-羟基。¹H-NMR (DMSO- d_6) δ : 10.30 (1H, s, 7-OH), 8.05 (1H, d, $J=8.8$ Hz, H-5), 7.92 (1H, s, H-2), 7.45 (2H, d, $J=8.4$ Hz, H-2', 6'), 6.90 (2H, d, $J=8.4$ Hz, H-3', 5'), 6.88 (1H, dd, $J=8.7, 2.0$ Hz, H-

6), 6.80 (1H, d, $J=2.0$ Hz, H-8), 3.80 (3H, s, OCH₃), 以上数据与文献报道的芒柄花素(formononetin)一致^[8]。

化合物 VIII: 白色针晶, mp 134~135 °C, Libermann-Burchard 反应阳性; 与对照品对照, R_f 值相同, 混合后熔点不下降, 鉴定该化合物为 β -谷甾醇(β -sitosterol)。

参考文献:

- [1] 郭丽冰, 黄丽容, 赵丽华, 等. 降香行气止痛、活血止血有效部位的药理筛选 [J]. 中药材, 2007, 30(6): 696-698.
- [2] 杨廷. Vc 银翘片中异甘草素二糖苷的 ¹H-NMR 和 ¹³C-NMR 法鉴定分析 [J]. 天津药学, 2005, 17(2): 18-19.
- [3] Jain A C, Nayyar N K. Synthesis of (±)-sativanone & (±)-dihydrodaidzein [J]. Indian J Chem, 1987, 26(B): 136-139.
- [4] 中国科学院上海药物研究所植物化学研究室. 黄酮体化合物鉴定手册 [M]. 北京: 科学出版社, 1981.
- [5] Ching A Y L, Tang S W, Sukari M A. Characterization of flavonoid derivatives from *Boesenbergia rotunda* (L.) [J]. Malays J Anal Sci, 2007, 11(1): 154-159.
- [6] Harborne J B, Mabry T J. The flavonoids, Advances in research [J]. London: Chapman and Halt Ltd, 1982.
- [7] 何 轶, 鲁 静, 林瑞超. 板蓝根化学成分研究 [J]. 中草药, 2003, 34(9): 777-778.
- [8] 李伟东, 阙毓铭. 刺果甘草化学成分的研究 [J]. 南京中医药大学学报, 2007, 16(4): 223-224.

地稔的化学成分研究

唐 迈¹, 廖宝珍², 林 媛³, 邓思珊³

(1. 福建卫生职业技术学院, 福建 福州 350101; 2. 福建中医学院, 福建 福州 350108;

3. 福建省医学科学研究所, 福建 福州 350001)

地稔为野牡丹科植物地稔 *Melastoma dodecandrum* Lour. 的全草。临床用于治疗高热、肿痛、咽喉肿痛、牙痛、赤白血痢疾、黄疸、水肿、痛经、崩漏、带下、疮疖、毒蛇咬伤等病症^[1]。现代临床研究报道将地稔制成制剂治疗消化道出血, 止血功效显著^[2]。另外有报道地稔有抗肿瘤、抗衰老、降血糖、调血脂、治疗急性肾盂肾炎等作用^[3]。因此, 笔者对地稔的化学成分进行了研究, 从地稔的乙醇提取物中经色谱分离及理化性质和波谱分析, 分离鉴定了 8 个化合物: 山奈酚(I)、木犀草素(II)、阿魏酸(III)、芦丁(IV)、苍术内酯 V(V)、槲皮素-3-O- β -葡萄糖苷(VI)、没食子酸(VII)、槲皮素(VIII)。其中化合物 IV 和化合物 V 为首次从该植物中分离得到。

1 仪器与材料

熔点用 APA I 自动探针熔点分析仪测定。红外光谱用 Derkin-Elmer 683 型红外光谱仪测定 (KBr 压片), 紫外用 UV-300 紫外分光光度计测定, 核磁用 Unity-500 型核磁共振仪测定, 质谱用 Finnigan-MAT-312 型质谱仪测定, 荧光用 ZF-90 型暗箱式紫外透射仪测定。实验用薄层色谱、柱色谱硅胶及高效薄层板均为青岛海洋化工厂生产, 其他化学试剂均为分析纯。

药材为采自福州永泰县的野牡丹科植物地稔的全草, 原植物由福建中医学院黄哲远教授鉴定。

2 提取与分离

地稔全草 30 kg 用 80% 乙醇提取两次, 提取液

减压浓缩得粗浸膏 986 g, 用适量水混悬, 依次用石油醚、醋酸乙酯、正丁醇萃取分别得到石油醚、醋酸乙酯、正丁醇萃取物。醋酸乙酯部分的浸膏共 370 g, 取醋酸乙酯部位浸膏经反复硅胶柱色谱分离, 用不同比例的石油醚-醋酸乙酯和三氯甲烷-甲醇洗脱, 分别得到化合物 I (93 mg)、II (138 mg)、III (265 mg)、IV (135 mg)、V (89 mg)、VI (158 mg)、VII (203 mg)、VIII (189 mg)。

3 结构鉴定

化合物 I: 黄色针状结晶, mp 264~266 °C, HCl-Mg 粉和 AlCl₃ 反应阳性, ESI-MS m/z : 287 [M+1]⁺, 分子式 C₁₅H₁₁O₆, UV $\lambda_{\max}^{\text{EtOH}}$ nm: 253, 367; IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 160, 1 671, 1 603, 1 578, ¹H-NMR (acetone-d₆) δ : 6.21 (1H, d, H-6), 6.51 (1H, d, J =2.0 Hz, H-8), 6.95 (2H, d, J =9.3 Hz, H-3', 5'), 8.09 (2H, d, J =9.3 Hz, H-2', 6'), 8.01, 9.09, 9.73, 12.15 (-OH), ¹³C-NMR (acetone-d₆) δ : 146.8 (C-2), 136.5 (C-3), 176.3 (C-4), 157.8 (C-5), 99.3 (C-6), 165.1 (C-7), 95.0 (C-8), 162.3 (C-9), 103.8 (C-10), 123.3 (C-1'), 130.3 (C-2', 6'), 116.3 (C-3', 5'), 159.9 (C-4')。以上光谱数据与文献报道的山柰酚一致^[4], 确定化合物 I 为山柰酚。

化合物 II: 黄色针状结晶 (MeOH), mp 326~328 °C, 紫外灯下呈金黄色荧光, HCl-Mg 粉和 AlCl₃ 反应阳性。ESI-MS m/z : 287 [M+1]⁺, 分子式 C₁₅H₁₁O₆, UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm: 250, 345; IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 408, 3 100, 2 700, 1 660, 1 600, 1 570, 1 500, 1 460, 1 360, 1 315, 1 168, 1 035, 1 015, 880, ¹H-NMR (DMSO-d₆, 500 MHz) δ : 6.80 (1H, s, H-3), 6.23 (1H, s, H-6), 6.53 (1H, s, H-8), 7.93 (1H, d, J =1.9 Hz, H-2'), 7.31 (1H, d, J =8.5 Hz, H-5'), 7.58 (1H, dd, J =1.9, 8.5 Hz, H-6'), 12.98 (1H, s, 5-OH), 10.83 (1H, s, 7-OH), 9.93 (1H, s, 3'-OH), 9.43 (1H, s, 4'-OH), ¹³C-NMR (DMSO-d₆, 500 MHz) δ : 164.5 (C-2), 103.5 (C-3), 182.6 (C-4), 160.8 (C-5), 99.5 (C-6), 165.1 (C-7), 95.0 (C-8), 158.9 (C-9), 103.1 (C-10), 122.3 (C-1'), 114.3 (C-2'), 146.5 (C-3'), 150.8 (C-4'), 118.7 (C-5'), 118.0 (C-6')。以上数据与文献报道的木犀草素基本一致^[5], 确定化合物 II 为木犀草素。

化合物 III: 白色斜方形结晶 (MeOH), mp 169~171 °C, ESI-MS m/z : 195 (M+1)⁺, 分子式 C₁₀H₁₀O₄ (反式), UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm: 313, IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 465 (OH), 3 075~2 500 (宽峰), 1 687 (C=O),

1 620, 1 515 (C=C)。¹H-NMR (CD₃OD) δ : 7.26 (1H, d, J =1.5 Hz, H-2), 6.98 (1H, d, J =8 Hz, H-5), 7.18 (1H, dd, J =1.5, 8.0 Hz, H-6), 7.73 (1H, d, J =15.5 Hz, H-7), 6.38 (1H, d, J =15.5 Hz, H-8), 3.98 (3H, s, -OCH₃), 以上数据与文献报道的阿魏酸一致^[6], 确定化合物 III 为阿魏酸。

化合物 IV: 淡黄色粉末, mp 185~187 °C, 紫外灯下呈亮浅蓝色荧光, HCl-Mg 粉反应阳性, Molish 反应阳性, FeCl₃ 反应阳性, ESI-MS m/z : 611 (M+1)⁺, 分子式 C₂₇H₃₁O₁₆, UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm: 362, 250, 209, IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 430 (OH), 1 653 (C=O), 1 604, 1 506, 1 456 (苯环), 1 363, 1 296, 1 203, ¹H-NMR (DMSO, 500 MHz) δ : 6.19 (1H, d, J =1.9 Hz, H-6), 6.38 (1H, d, J =1.9 Hz, H-8), 7.55 (2H, m, H-2', 6'), 6.85 (1H, d, J =8.8 Hz, H-5'), 5.35 (1H, d, J =7.38 Hz, H-1''), 5.07 (1H, d, J =5.9 Hz, H-1'''), 1.00 (3H, d, J =6.3 Hz, CH₃-6''), 糖部分其他质子 δ : 3.06~5.29; 12.60 (1H, s, 5-OH), 10.85 (1H, s, 7-OH), 9.68 (1H, s, 4'-OH), 9.19 (1H, s, 3'-OH), ¹³C-NMR (500 MHz, DMSO-d₆) δ : 156.6 (C-2), 133.5 (C-3), 177.6 (C-4), 161.3 (C-5), 98.9 (C-6), 163.9 (C-7), 93.8 (C-8), 156.8 (C-9), 105.1 (C-10), 121.3 (C-1'), 115.3 (C-2'), 145.1 (C-3'), 148.5 (C-4'), 116.5 (C-5'), 121.8 (C-6'), 101.5 (C-1''), 75.0 (C-2''), 76.8 (C-3''), 70.3 (C-4''), 76.0 (C-5''), 67.3 (C-6''), 100.9 (C-1'''), 70.8 (C-2'''), 70.9 (C-3'''), 72.1 (C-4'''), 68.5 (C-5'''), 17.9 (C-6'')。以上数据与文献报道的芦丁一致^[7], 确定化合物 IV 为芦丁, 为首次从地毡中分离得到。

化合物 V: 无色针状结晶 (MeOH), mp 169~171 °C, 与香草醛-硫酸反应呈紫色。ESI-MS m/z : 249 (M+1)⁺, 分子式 C₁₅H₂₁O₃, UV $\lambda_{\max}^{\text{MeOH}}$ nm: 220, IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 500 (OH), 2 970, 2 945 (CH), 1 750 (α , β 不饱和五元环内酯), 1 639 (C=C), 1 458, 1 385, 1 365, ¹H-NMR (CDCl₃, 500 MHz) δ : 4.87, 4.63 (各 1H, d, J =1.3 Hz, 15-H₂), 3.13 (1H, br, s, 8-OH), 2.63 (1H, dd, J =13.0, 3.3 Hz, H-6), 2.46 (1H, br, d, J =13.0 Hz, H-6), 2.38 (1H, br, d, H-3), 2.29 (1H, d, J =13.9 Hz, H-9), 1.98 (1H, m, H-3'), 1.87 (1H, s, H-5), 1.85 (3H, s, 13-CH₃), 1.73~1.61 (3H, m, H-2 α , 2 β , 1), 1.55 (1H, d, J =13.9 Hz, H-9 β), 1.28 (1H, m, H-1'), 1.03 (3H, s, 14-CH₃), ¹³C-NMR (CDCl₃+TMS) δ : 24.6 (C-1), 22.3 (C-2), 41.6 (C-3), 148.5 (C-4), 51.8 (C-5), 51.3 (C-6),

161.1(C-7), 103.6(C-8), 36.3(C-9), 36.9(C-10), 172.6(C-11), 122.3(C-12), 8.3(C-13), 16.7(C-14), 106.8(C-15)。以上数据与文献报道的苍术内酯Ⅲ一致^[8], 确定化合物V为苍术内酯Ⅲ, 是首次从地毡中分离得到。

化合物VI: 黄色无定形固体(MeOH), 具双熔点 mp 230~232 °C 和 182~185 °C。Molish 反应出现棕色环, HCl-Mg 粉反应呈玫瑰红色, 与 AlCl₃ 反应呈阳性, 水解后 TLC 检出葡萄糖和槲皮素(与槲皮素对照品对照), ESI-MS m/z : 465 ($M+1$)⁺, C₂₁H₂₁O₁₂, IR $\nu_{\max}^{\text{KBr}}$ (cm⁻¹): 3 340 (OH), 1 660 (C=O), 1 603, 1 498 (Ar), 893, 829。UV、IR、¹H-NMR 和 ¹³C-NMR 数据与文献基本一致^[9], 可确定化合物 VI 为槲皮素-3-O- β -葡萄糖苷。

化合物VII: 无色针状结晶(CHCl₃), mp 235~237 °C, FeCl₃ 反应和溴酚蓝反应均为阳性。UV、¹H-NMR 和 ¹³C-NMR 光谱数据与没食子酸的文献报道基本一致^[3], 与对照品没食子酸混合, 熔点不下降, 可确定化合物 VII 为没食子酸。

化合物VIII: 黄色针状结晶(甲醇), mp 298~299 °C。HCl-Mg 粉反应阳性, 示为黄酮类化合物。根据理化性质和 ¹H-NMR 和 ¹³C-NMR 光谱数据与文献报道的数据基本一致^[4], 可确定化合物 VIII 为槲皮素。

参考文献:

- [1] 国家中医药管理局《中华本草》编委会. 中华本草 [M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999.
- [2] 江苏新医学院编. 中药大辞典 [M]. 上海: 上海人民出版社, 1977.
- [3] 程剑华, 李以镇. 抗癌植物药及其验方 [M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 1998.
- [4] Ternai B, Markham K R. Carbon-13 NMR studies of flavonoids I flavones and flavonols [J]. *Tetrahedron*, 1976, 32(5): 565.
- [5] 范明松, 叶冠, 黄成钢. 山萸萸化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2004, 29(12): 1147.
- [6] 杨保华, 张卫杂, 顾正兵. 长白落叶松树皮化学成分研究 [J]. 中国中药杂志, 2005, 30(4): 271.
- [7] 尹峰, 雷心心, 成亮, 等. 印楝种子及叶的化学成分研究 [J]. 中国药科大学学报, 2005, 36(1): 10-12.
- [8] Wang Z T, Xu G J, Hattori M. *et al.* Constituents of the roots of *Codonopsis pilosula* [J]. 生药杂志(日), 1988, 42(4): 339-342.
- [9] 谢忱, 徐丽珍, 赵保华. 细梗香草化学成分的研究 [J]. 中草药, 2000, 31(2): 81-83.

超临界CO₂流体萃取和水蒸气蒸馏法提取苏合香挥发油化学成分的研究

姚发业¹, 朱文彩¹, 邱琴², 刘廷礼²

(1. 山东省教育学院 化学与化工系, 山东 济南 250013; 2. 山东大学环境科学与工程学院, 山东 济南 250100)

苏合香为金缕梅科植物苏合香树 *Liquidambar orientalis* Mill. 的树干渗出的香树脂, 经加工制成。苏合香的化学组成含树脂(约36%)、水分(14%~21%)和油状液体。主产于土耳其、叙利亚、埃及等波斯湾地区。苏合香性温、味辛, 归经于心、脾, 具有开窍、破秽之功效, 用于中风痰厥、卒然昏倒、胸腹冷痛、惊痫、湿疟^[1]。由苏合香和冰片两药组成的苏冰滴丸具有显著的抗心肌缺血的效果^[2]。冠心苏合丸中的苏合香和冰片可使实验性心肌梗死犬的冠脉血流量明显增加, 使其恢复正常或接近正常^[3]。有关苏合香树脂和油状液体化学成分已有文献报道^[4~6], 苏合香的挥发油成分至今未见报道。本实验采用超临界流体萃取法(SFE-CO₂)和水蒸气蒸馏法(SD)分别提取了苏合香挥发油, 用气相色谱-质谱联用技术鉴定了挥发油的化学成分。在超临界CO₂流体萃

取的苏合香挥发油中鉴定出73种化合物, 在水蒸气蒸馏法提取的挥发油中共鉴定出52种化合物, 各占挥发油总组分的71%和73%以上, 以归一化法计算各个峰的相对质量分数, 分析对比了两种提取技术下的试验结果。

1 仪器与试剂

GC-14A 型气相色谱仪(日本岛津); HP-GC-5890-5970 BMSD 型 GC-MS 联用仪(美国 Hewlett Packard 公司); SPE-ed SFE 型超临界萃取仪(美国 Applied Separations 公司); 苏合香, 叙利亚进口, 经山东省立医院苏德民高级药剂师鉴定; 分析纯无水硫酸钠, 无锡市宜兴县第二化学试剂厂出品; 去离子水, 山东大学光电所出品。

2 实验条件

2.1 气相色谱分析条件: 色谱柱为 SE-54(25 m×

地稔的化学成分研究

作者：[唐迈](#), [廖宝珍](#), [林绥](#), [邓思珊](#)
作者单位：[唐迈](#)(福建卫生职业技术学院, 福建福州, 350101), [廖宝珍](#)(福建中医学院, 福建福州, 350108), [林绥](#), [邓思珊](#)(福建省医学科学研究所, 福建福州, 350001)
刊名：[中草药](#) **ISTIC** **PKU**
英文刊名：[CHINESE TRADITIONAL AND HERBAL DRUGS](#)
年, 卷(期): 2008, 39(8)
被引用次数: 8次

参考文献(9条)

1. 国家中医药管理局<中华本草>编委会 [中华本草](#) 1999
2. [江苏新医学院](#) [中药大辞典](#) 1977
3. [程剑华](#); [李以镇](#) [抗癌植物药及其验方](#) 1998
4. [Ternai B](#); [Markham K R](#) [Carbon-13 NMR studies of flavonoids 1 flavones and/lavonols](#) 1976(05)
5. [范明松](#); [叶冠](#); [黄成钢](#) [山茱萸化学成分研究](#)[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2004(12)
6. [杨保华](#); [张卫杂](#); [顾正兵](#) [长白落叶松树皮化学成分研究](#)[期刊论文]-[中国中药杂志](#) 2005(04)
7. [尹峰](#); [雷心心](#); [成亮](#) [印楝种子及叶的化学成分研究](#)[期刊论文]-[中国药科大学学报](#) 2005(01)
8. [Wang Z T](#); [Xu O J](#); [Hattori M](#) [Constituents of the roots of Codonopsis pilosula](#) 1988(04)
9. [谢忱](#); [徐丽珍](#); [赵保华](#) [细梗香草化学成分的研究](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2000(02)

本文读者也读过(10条)

1. [曾清井](#) [鲜地荑外敷治疗外伤出血有奇效](#)[期刊论文]-[中国民间疗法](#)2000, 8(12)
2. [廖宝珍](#). [阙惠卿](#). [林绥](#). [LIAO Bao-zhen](#). [QUE Hui-qing](#). [LIN Sui](#) [地稔的研究进展](#)[期刊论文]-[海峡药学](#) 2007, 19(12)
3. [周芳](#). [张兴荣](#). [张旖箫](#). [邵娟](#). [何建凤](#). [黄春龙](#). [ZHOU Fang](#). [ZHANG Xing-sheng](#). [ZHANG Qi-xiao](#). [SHAO Juan](#). [HE Jian-feng](#). [HUANG Chun-long](#) [地稔水煎液镇痛抗炎药效学的实验研究](#)[期刊论文]-[时珍国医国药](#)2007, 18(10)
4. [谢丽莎](#) [野牡丹的生药学研究](#)[会议论文]-2003
5. [唐铁鑫](#). [吴鸿](#). [李启垓](#). [TANG Tie-xin](#). [WU Hong](#). [LI Qi-gai](#) [野牡丹属药用植物黄酮类成分比较](#)[期刊论文]-[中药材](#) 2007, 30(8)
6. [李丽](#). [周芳](#). [黄琼珍](#) [地荑的化学成分和药理作用研究进展](#)[期刊论文]-[广西中医学院学报](#)2011, 14(1)
7. [彭国全](#) [一种值得关注的野生植物—地荑](#)[期刊论文]-[中国野生植物资源](#)2001, 20(5)
8. [霍长虹](#). [张嫚丽](#). [李力更](#). [李存芳](#). [史清文](#) [东北红豆杉针叶中紫杉烷类化学成分的研究](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2008, 39(3)
9. [邱才飞](#). [邓正根](#). [邵彩虹](#). [QIU Cai-fei](#). [DENG Zheng-gen](#). [SHAO Cai-hong](#) [地稔的应用研究进展及开发利用前景](#)[期刊论文]-[现代农业科技](#)2009(17)
10. [苏燕评](#). [周孙英](#). [刘剑秋](#) [多花野牡丹的抑菌活性及总黄酮含量测定](#)[期刊论文]-[植物资源与环境学报](#)2005, 14(1)

引证文献(8条)

1. [郭培果](#) [高效液相色谱法测定地稔中没食子酸的含量](#)[期刊论文]-[健康必读（中旬刊）](#) 2013(2)
2. [高申蓉](#) [高效液相色谱法测定宫炎平片中没食子酸的含量](#)[期刊论文]-[湖北中医药大学学报](#) 2013(2)
3. [林绥](#). [李援朝](#). [郭玉瑜](#). [郭舜民](#). [阙惠卿](#). [齐一萍](#) [地稔的化学成分研究\(II\)](#)[期刊论文]-[中草药](#) 2009(8)
4. [麻秀萍](#). [张明昶](#). [徐文芬](#). [黄仕清](#). [黄亮](#) [黔产地稔药材中没食子酸和芦丁含量的测定与评价](#)[期刊论文]-[贵州农业科学](#) 2012(4)

5. [李丽](#), [周芳](#), [黄琼珍](#) 地苿的化学成分和药理作用研究进展[期刊论文]-[广西中医学院学报](#) 2011(1)
6. [唐丽](#), [刘跃](#), [牟景丽](#), [张洁](#), [兰燕宇](#), [黄勇](#) 正交试验法优选宫炎平胶囊的提取工艺[期刊论文]-[中成药](#) 2013(11)
7. [余智城](#), [林秀香](#), [苏金强](#), [林秋金](#), [陈振东](#) 地苿的研究进展[期刊论文]-[安徽农业科学](#) 2011(27)
8. [黄仕清](#), [徐文芬](#), [王道平](#), [张明昶](#), [麻秀萍](#) 地苿药材中挥发性成分的测定分析[期刊论文]-[贵州农业科学](#) 2013(8)

本文链接: http://d.wanfangdata.com.cn/Periodical_zcy200808012.aspx