

娑罗子化学成分研究进展

尉芹¹, 马希汉², 杨秀萍¹, 张强¹

(1. 西北农林科技大学 林学院; 2. 西北农林科技大学 生命科学学院, 陕西 杨陵 712100)

摘要:本文综述了七叶树果实娑罗子的化学成分,其化合物的主要类型有皂苷,香豆素类,黄酮类,有机酸类,甾醇类等,并阐述了其药用价值。

关键词:娑罗子;化学成分;七叶树

中图分类号:S792 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-7461(2003)04-0126-04

Advances in Chemical Composition of *Aescali*

WEI Qin¹, MA Xi-han², YANG Xiu-ping¹, ZHANG Qiang¹

(1. College of Forestry, NW Sci-Tech Univ. of Agr. and For., Yangling, Shaanxi 712100, China;

2. College of Life Sciences, NW Sci-Tech Univ. of Agr. and For., Yangling, Shaanxi 712100, China)

Abstract: This paper reviewed advances in the researches of chemical of the fruit of *Aesculus hippocastanum*; *A. turbinata*, *A. chinensis* and *A. wilsonii*. They belong to saponins, coumarins, flavonoids, organic acids, sterols etc. Pharmacutical value of the constituents were also mentioned.

Key words: *Aescali*; chemical composition; *Aesculus*

万方数据

娑罗子为七叶树科植物欧洲七叶树 (*Aesculus hippocastanum*), 日本七叶树 (*A. turbinata*), 中华七叶树 (*A. chinensis*) 和天师栗 (*A. wilsonii*) 的果实和种子^[1]。为中国药典收藏的少常用中药。娑罗子具有疏肝、理气、和胃、止痛、杀虫之功效^[2]。近年来临床用于治疗冠心病。还具有抗炎消肿作用^[3]。

娑罗子药材为多品种来源,在我国有 16 种。国内外学者对欧洲七叶树,日本七叶树,中华七叶树和天师栗的化学成分和药理作用研究较多,已有药理和临床应用方面的研究综述^[3,5],而未见有化学成分研究进展的报道,为此综述如下。

1 皂苷

七叶皂苷 (escin 或 aescin) 是从娑罗子中提取得到的 30 多种皂苷的混合物,主要存在形式为 α -七叶皂苷和 β -七叶皂苷。其中 β -七叶皂苷是由两个苷元,即原七叶皂苷元 (protoaescigenin) 和玉蕊叶醇 C (Barringtonol C) 以 8:2 的比例形成的 30 个以上成分的混合物。 β -七叶皂皂加热至 100℃ 可转化成 α -七叶皂苷^[3]。

将七叶皂苷用碱水解可得等分子量的七叶皂苷元,乙酸,惕各酸 (tiglic acid), 葡萄糖醛酸,葡萄糖,木糖。七叶皂苷在较强的水解条件下可得等分子量的七叶皂苷元, α -甲基- β -羟基丁酸,乙酸,葡萄糖,木糖,葡萄糖醛酸。用酸水解可得葡萄糖醛酸,葡萄糖,木糖,半乳糖,乙酸,丁酸,当归酸,惕各酸^[5]。由于水解条件的剧烈,往往所得的水解产物为人工次生物,这是由于在水解过程中使皂苷元发生脱水、环合、双键位移、取代基位移、构型转化等变化,使水解产物不是真正的七叶皂苷元 (或称原七叶皂苷元)^[6]。

七叶皂苷为五环三萜皂苷化合物。从不同七叶树种子中提取出来的七叶皂苷有:隐七叶皂苷^[3] (crytoescins), 七叶皂苷 (escins) I a、I b、II a、II b、III a、III b、IV、V、VI 和异七叶皂苷 (isoescins) I a、I b、II a、II b、III a、III b、IV、V^[8-20] (图 1)。异七叶皂苷是在分离七叶皂苷时由于酰基迁移形成的次生物^[9]。七叶皂苷具有抗炎、消肿、抗渗出、促皮质甾醇等作用,临床已广泛应用^[3-5]。

收稿日期:2003-04-04

作者简介:尉芹(1958-),女,山西临猗人,教授,主要研究方向为林产化学与加工。

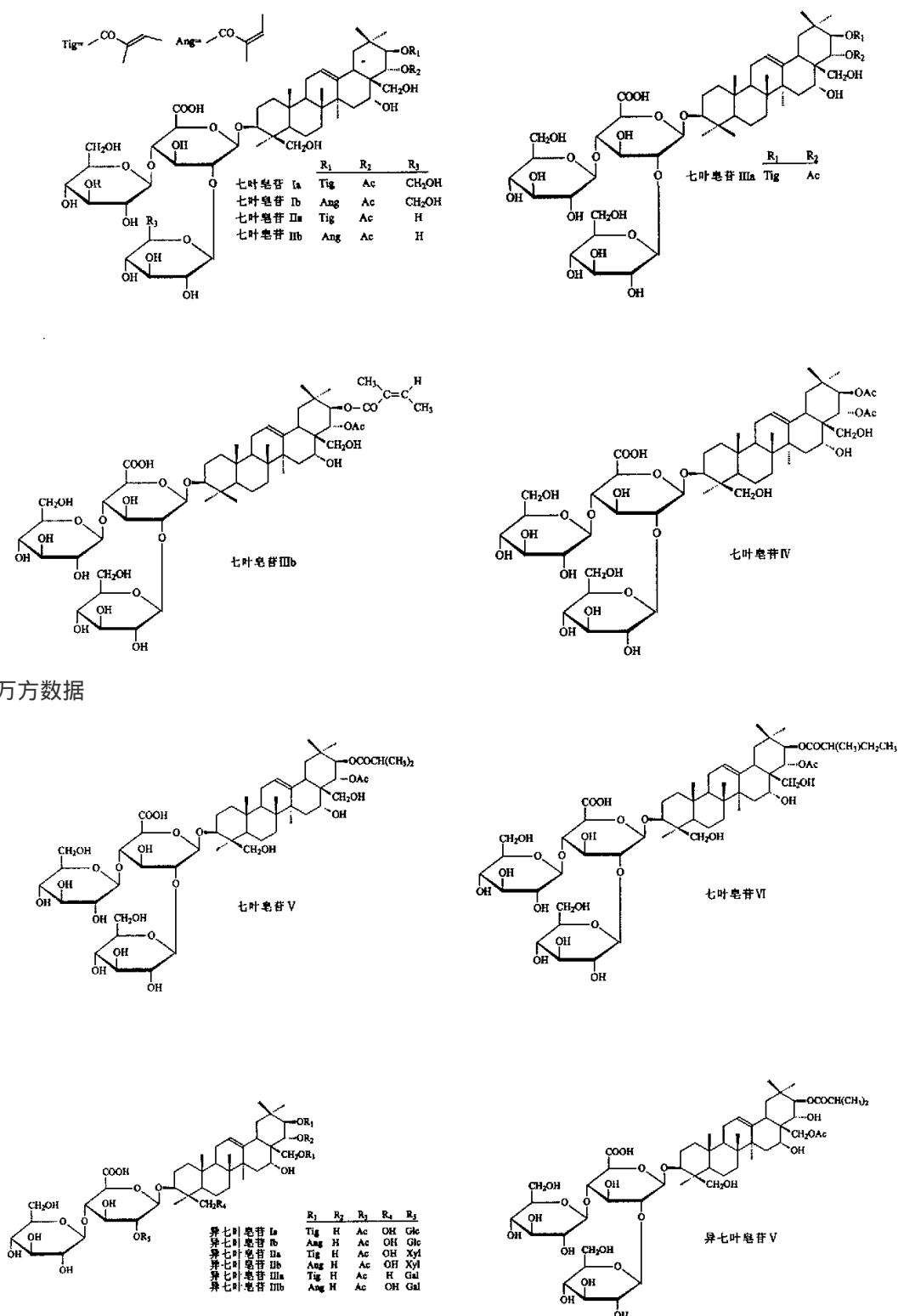


图1 七叶皂苷化合物结构

Fig. 1 Structures of escins

2 香豆素类化合物

从七叶树果实和种子中分离出 5 个香豆素类化合物^[3], 分别为七叶内脂(aesculetin), 七叶苷(aes-

culin), 秦皮苷(fraxin), 双七叶内酯(bisaesculetin), 白蜡素(秦皮亭 fraxetin) (结构式见图 2)。其中七叶内酯和七叶苷是治疗细菌性痢疾的有效成分, 后者还有利尿和保护血管通透性的作用。

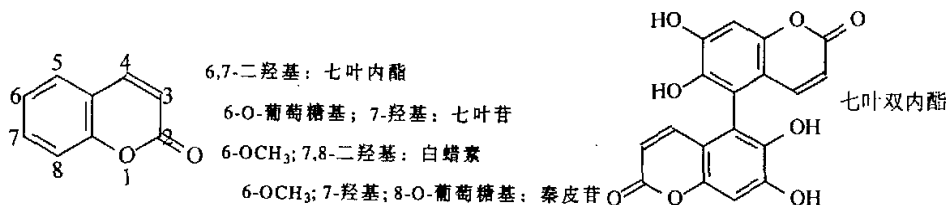


图 2 香豆素类化合物

Fig. 2 structures of coumarins

3 黄酮类化合物

从七叶树种子中分得的黄酮类化合物有黄酮醇类, 如槲皮苷(querцитrin), 槲皮素(querцetin), 山柰酚(Kaempferol), 山柰苷(Kaempferitrin); 花色素类, 如花色苷(anthocyanine); 黄烷醇类, 如(-)-表儿茶素(epicatechin)及其二聚物原花青素 A₂(procyanidin A₂)。其中原花青素 A₂ 具有抗氧化作用, 可保

护皮肤, 抗紫外线损伤^[3]。

4 有机酸类化合物

七叶树种子中所含有机酸类化合物有油酸、亚油酸、亚麻酸、硬脂酸、棕榈酸、富马酸、天师酸和天师栗酸。其中天师酸(tianshic acid)和天师栗酸(wilsonian acid)是从天师栗果实和种子中分得, 为新化合物(图 3)^[21,22]。

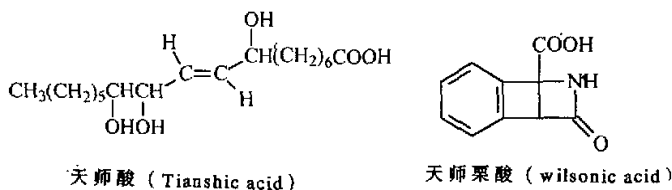


图 3 有机酸结构

Fig. 3 Structures of organic acids

5 甾醇类化合物

从七叶树种子中分离得到的甾醇有麦角甾醇(ergosterol), β -谷甾醇-3-O-葡萄糖苷(β -D-glucopyranoside), β -谷甾醇(β -sitosterols)和菠菜甾醇(spinastanol) (图 4)^[3]。

6 其它化合物

七叶树果实和种子中还含有腺嘌呤, 鸟嘌呤; L-(+)-赖氨酸, L-色氨酸和乙酸谷氨酸; 各种蛋白质; 维生素类化合物; 二十烷醇, 1-J 基-2,2,2-三氯乙醇等^[13]。

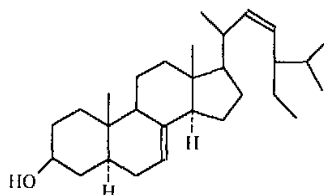


图 4 菠菜甾醇

Fig. 4 Structure of spinastanol

7 结语

娑罗子中含有丰富的药用成分, 国内外学者对其药理作用已做了深入的研究^[4,23-26]。已有多种

制剂广泛用于临床,如德国的“Reparil”(注射剂),“Qescusan Germd”(糖衣片,栓剂);日本的“Venostascin”(注射剂,胶囊,软膏),“Tochikinin”(片剂);国内也有注射用七叶皂苷钠^[3,5]。我国有丰富的娑罗子资源,云南、贵州、四川、广东、湖南、江西、河南、湖北、陕西等地都有分布。因此利用我国七叶树和天师栗研究开发治疗脑水肿^[23]、糖尿病、痔疮以及抗肿瘤和防止皮肤老化^[24]的药物,必将有广阔的市场,取得较好的经济和社会效益。

参考文献:

- [1] 郑重. 湖北植物大全[M]. 武汉: 武汉大学出版社, 1993. 321.
- [2] 江苏新医学院. 中药大辞典(下册)[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1997. 1961.
- [3] 刘湘. 欧洲七叶树的化学、药理作用和临床[J]. 国外医药. 植物药分册. 1994. 14(2): 47-48.
- [4] Matsuda H, Li Y Murakami T. Effects of escins I a, I b, II a, II b from horse chestnut, the seeds of *Aesculus hippocastanum* L, on acute inflammation in animals[J]. Biological and Pharmaceutical Bulletin, 1997, 20(10): 1092-1095.
- [5] 杨秀伟, 赵永芳. 中药娑罗子的化学组分及七叶皂苷药用价值的研究[J]. 唐山师范学院学报. 2001. 23(5): 7-8.
- [6] 肖崇厚. 中药化学[M]. 上海: 上海科学技术出版社. 1997. 387.
- 万方数据
- Takao Konoshima, Kuo - Hsiung Lee. Antitumor agents, 82. cytotoxic saponins from *Aesculus hippocastanum*[J]. Journal of Natural Product, 1986, 49(4): 650-656.
- [8] Yoshikawa M, Murakami T, Matsuda H, et al. Bioactive saponins and glycosides, III. Horse chestnut. (1): the structure, inhibitory effects on ethanol absorption, and hypoglycemic activity of escins I a, I b, II a, II b and III a from the seeds of *Aesculus hippocastanum* L.[J]. Chem. and Pharm. Bull, 1996, 44(8): 1454-1464.
- [9] Yoshikawa M, Murakami T, Yamahara J, et al. Bioactive saponins and glycosides, XII. Horse Chest. (2): Structures of Escins III b, IV, V and VI and Isoescins I a, I b, and V. Acylated Polyhydroxyoleanene Triterpene Oligoglycosides, from the Seeds of Horse Chestnut Tree (*Aesculus hippocastanum* L., *Hippocastanaceae*)[J]. Chem. Pharm. Bull. 1998, 46(11): 1764-1769.
- [10] Zhao J, Yang X W, Cui Y X, et al. Four triterpene oligoglycosides from the seeds of *Aesculus chinensis*[J]. Chin Chem Lett, 1999, 10(4): 291-294.
- [11] Zhao J, Yang X W, Cui Y X, et al. A new triterpeneoid oligoglycoside escin IV e from the seeds of *Aesculus chinensis*[J]. Chin Chem Lett, 1999, 10(6): 473-476.
- [12] Zhao J, Yang X W, Cui Y X, et al. Three new triterpeneoid saponins from the seeds of *Aesculus chinensis*[J]. Chin Chem Lett, 1999, 10(9): 767-770.
- [13] Yang X W, Zhao J, Cui Y X et al. Anti-HIV-1 protease triterpeneoid saponins from the seeds of *Aesculus chinensis*[J]. J Nat Prod, 1999, 62(11): 1510-1513.
- [14] Yang X Zhao J, Cui Y S W, X. A pair of new geometrically isomeric triterpeneoid saponins from the seeds of *Aesculus chinensis*[J]. Chin Chem Lett, 1999, 10(11): 925-928.
- [15] Yang X W, Zhao J, Cui Y X. Three new triterpeneoid saponins from the seeds of *Aesculus chinensis*[J]. Chin Chem Lett, 1999, 10(12): 1031-1034.
- [16] Yang X W, Zhao J, Cui Y X. Two new triterpeneoid saponins from the seeds of *Aesculus chinensis*[J]. Chin Chem Lett, 2000, 11(2): 139-142.
- [17] 杨秀伟, 赵静, 欧阳顺和. 天师栗三萜皂苷成分的研究[J]. 中草药, 2002, 33(5): 389-391.
- [18] 杨秀伟, 赵静, 服部征雄. 日本七叶树化学成分的研究 II [J]. 中草药, 2000, 31(9): 648-650.
- [19] 赵静, 杨秀伟. 日本七叶树化学成分的研究 I [J]. 中草药, 1999, 30(5): 328-331.
- [20] Zhao J, Yang X W, Hattori M. Tree new triterpeneoid saponins from the seeds of *A. chinensis*[J]. Chin Pharm Bull, 2001, 49(45): 626-628.
- [21] 秦文娟, 杨岗, 范志同. 天师栗化学成分的研究[J]. 中国药理学杂志. 1992, 27(10): 626-629.
- [22] 陈雷松, 陈迪华, 斯建勇. 天师栗化学成分的研究[J]. 药理学学报. 2000, 35(3): 198-200.
- [23] 郑天浩, 李忠保. 娑罗子皂苷抗水肿的临床应用[J]. 中国医院药学杂志. 1985, (5): 214.
- [24] 张丽新, 吴建设, 张涛. 娑罗子皂苷的药理研究[J]. 中国医院药学杂志. 1987, (7): 337.
- [25] Cesare R. Sirtori. Aescin: pharmacokinetics and therapeutic profile[J]. Pharmacological Research, 2001. 44(3): 183-193.
- [26] Franky Fant, Wim F. Vranken, Frans A. M. Borremans. The three-dimensional solution structure of *Aesculus hippocastanum* antimicrobial protein 1 determined by 1Hnuclear magnetic resonance[J]. Proteins, 1999, 37(3): 388-403.