

## 娑罗子化学成分研究进展

尉芹<sup>1</sup>, 马希汉<sup>2</sup>, 杨秀萍<sup>1</sup>, 张强<sup>1</sup>

(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 Qin<sup>1</sup>, MA Xi-han<sup>2</sup>, YANG Xiu-ping<sup>1</sup>, ZHANG Qiang<sup>1</sup>

(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<sup>[1]</sup>。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<sup>[2]</sup>。近年来临床用于治疗冠心病。还具有抗炎消肿作用<sup>[3]</sup>。

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<sup>[3,5]</sup>,而未见有化学成分研究进展的报道,为此综述如下。

### 1 皂苷

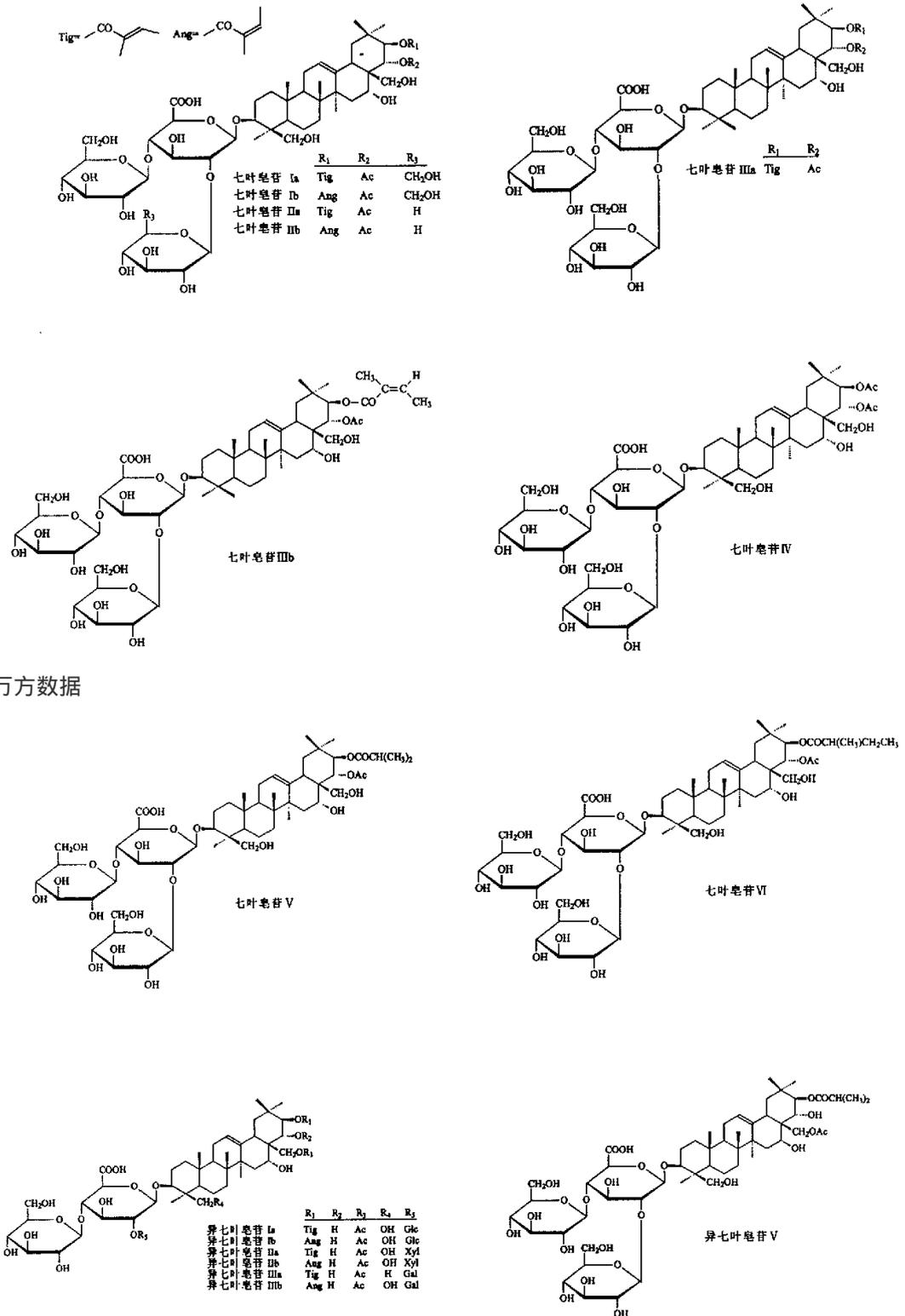
七叶皂苷 (escin 或 aescin) 是从娑罗子中提取得到的 30 多种皂苷的混合物,主要存在形式为  $\alpha$ -七叶皂苷和  $\beta$ -七叶皂苷。其中  $\beta$ -七叶皂苷是由两个苷元,即原七叶皂苷元 (protoaescigenin) 和玉蕊叶醇 C (Barringtonol C) 以 8:2 的比例形成的 30 个以上成分的混合物。 $\beta$ -七叶皂加热至 100℃ 可转化成  $\alpha$ -七叶皂苷<sup>[3]</sup>。

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,  $\alpha$ -甲基- $\beta$ -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<sup>[5]</sup>。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)<sup>[6]</sup>。

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<sup>[3]</sup> (crytoescin), 七叶皂苷 (escin) I a、I b、II a、II b、III a、III b、IV、V、VI 和异七叶皂苷 (isoescin) I a、I b、II a、II b、III a、III b、IV、V<sup>[8-20]</sup> (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<sup>[9]</sup>。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<sup>[3-5]</sup>。

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。



万方数据

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<sup>[3]</sup>,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。

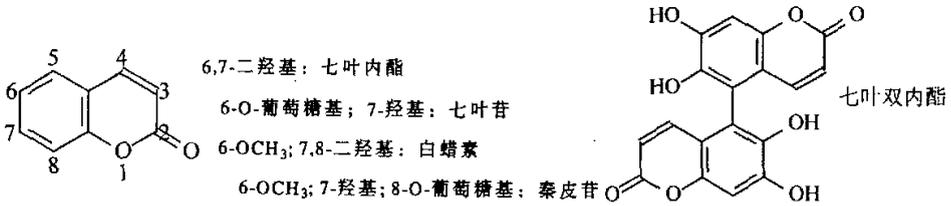


图 2 香豆素类化合物

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(queritrin),槲皮素(queretin),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 A<sub>2</sub>(procyanidin A<sub>2</sub>)。其中原花青素 A<sub>2</sub> 具有抗氧化作用,可保

护皮肤,抗紫外线损伤<sup>[3]</sup>。

### 4 有机酸类化合物

七叶树种子中所含有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)<sup>[21,22]</sup>。

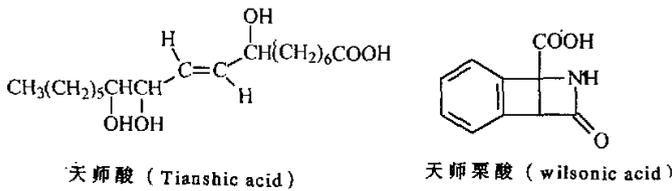


图 3 有机酸结构

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)<sup>[3]</sup>。

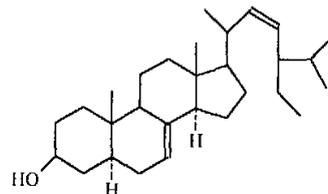


图 4 菠菜甾醇

Fig. 4 Structure of spinastanol

### 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<sup>[3]</sup>。

### 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<sup>[4,23-26]</sup>。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<sup>[3,5]</sup>。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<sup>[23]</sup>、糖尿病、痔疮以及抗肿瘤和防止皮肤老化<sup>[24]</sup>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] 王靖英, 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.
- [7] 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 triterpene 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 triterpene 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 triterpene 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 triterpene 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 triterpene 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 triterpene 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. Three new triterpene 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.

万方数据