

## 重楼属植物的化学成分、地理分布及资源评价\*

李恒 陈昌祥 丁靖凯

(中国科学院昆明植物研究所, 昆明)

**摘要** 本文列举了重楼属 (*Paris*) 18个分类单位 (种、变种和变型) 的12个皂甙成分, 其中皂甙7、8、10有止血作用, 皂甙3和5有抗癌活性, 皂甙3还有抑菌作用, 七叶一枝花等的根茎有镇痛和镇静的功能。我国拥有16种重楼, 占全属19种的84.2%, 主要分布于云、贵、川, 计15种, 占全属的78.9%。重楼属植物在医药方面的应用潜力很大, 除上述的皂甙外, 将有更多的化合物被证明具有生理活性; 除已供药用的滇重楼和七叶一枝花外, 凡含有活性成分的重楼如长柱重楼、凌云重楼、球药隔重楼、禄劝花叶重楼、大萼重楼、南重楼、海南重楼、毛重楼、狭叶重楼等等均可开发利用。鉴于重楼属植物药用历史悠久, 自然资源日趋枯竭, 不少种类濒于灭绝, 为能持久满足医药方面的需要, 必须开源节流, 开展快速繁殖的研究, 推广人工栽培工作。

**关键词:** 重楼属; 化学成分; 地理分布; 资源评价

重楼是延龄草科 (Trilliaceae) 重楼属 (*Paris*) 植物的统称。包括首载于《神农本草经》中的蚤休 [*Paris polyphylla* Smith var. *chinensis* (Fr.) Hara] 和《滇南本草》中的重楼 [*Paris polyphylla* Smith var. *yunnanensis* (Fr.) Hand-Mazz], 以及近代的七叶一枝花、五指莲、上天梯等中草药。凡数十个名称, 均为重楼属植物。关于重楼属的拉丁学名, 则前后有60多个名字。根据我们近年的研究, 重楼属包括19个种及10个变种, 它们归属于8个组, 两个亚属。其分类系统如表1〔1-5〕。

在研究重楼属的分类和系统发育的同时, 我所在这类植物的形态解剖〔6-9〕、胚胎学〔10-12〕、染色体核型〔13-17〕、细胞地理学〔16〕、花粉粒显微结构、化学成分〔18-23〕、免疫血清学〔24〕、引种驯化〔25, 26〕等方面进行了研究, 均取得了一定成果。

本文将着重讨论重楼属植物的化学成分、地理分布及资源评价。

### 一、重楼属植物的化学成分

重楼属植物的根茎和茎叶含有脂肪酸的酯、甾醇、甾醇甙、黄酮甙、 $C_{21}$  孕甾烷型甙和甾体醇皂甙, 还含有18种以上氨基酸和34种微量元素, 其中以甾体皂甙为主。

表1 重楼属分类系统表

Table 1 Proposed phylogenetic system of the genus *Paris*

- I. Subgenus *Daiswa* (Raf.) H. Li 侧膜亚属
1. Sect. *Dunniana* H. Li 海南组
    - (1) *Paris dunniana* Lévl. 海南重楼
  2. Sect. *Euthyra* Franch. 蚕休组
    - (2) *P. cronquistii* (Takht.) H. Li 凌云重楼  
var. *xichouensis* H. Li 西畴重楼
    - (3) *P. vietnamensis* (Takht.) H. Li 南重楼
    - (4) *P. delavayi* Franch. 金线重楼  
var. *petiolata* (Baker ex C. H. Wright) H. Li 卵叶重楼
    - (5) *P. polyphylla* Smith 多叶重楼
      - a. var. *yunnanensis* (Franch.) Hand.-Mazz. 滇重楼
      - b. var. *polyphylla* 多叶重楼
      - c. var. *chinensis* (Franch.) Hara 七叶一枝花
      - d. var. *nana* H. Li 矮重楼
      - e. var. *alba* H. Li et Mitchel 白花重楼
      - f. var. *stenophylla* Franch. 狭叶重楼  
form. *latifolia* (Wang et Chang) H. Li 宽叶重楼
      - g. var. *pseudothibetica* H. Li 长药隔重楼  
form. *macrosepala* H. Li 大萼重楼
    - (6) *P. mairei* Lévl. 毛重楼
  3. Sect. *Marmoratae* H. Li 花叶组
    - (7) *P. marmorata* Stearn 花叶重楼
    - (8) *P. luquanensis* H. Li 禄劝花叶重楼
  4. Sect. *Fargesianae* H. Li 球药隔组
    - (9) *P. fargesii* Franch. 球药隔重楼
  5. Sect. *Thibeticae* H. Li 黑籽组
    - (10) *P. thibetica* Franch. 黑籽重楼  
var. *apetala* Hand.-Mazz. 无瓣黑籽重楼
- II. Subgenus *Paris* 中轴亚属
6. Sect. *Axiiparis* H. Li 五指莲组
    - (11) *P. axialis* H. Li 五指莲
    - (12) *P. forrestii* (Takht.) H. Li 长柱重楼
    - (13) *P. vaniotii* Lévl. 平伐重楼
  7. Sect. *Kinugasa* (Tatewaki et Suto) Hara 日本重楼组
    - (14) *P. japonica* (Franch. et Sav.) Franch. 日本重楼
  8. Sect. *Paris* 北重楼组
    - (15) *P. bashanensis* Wang et Tang 巴山重楼
    - (16) *P. verticillata* M.-Bieb. 北重楼
    - (17) *P. tetraphylla* A. Gray 日本四叶重楼
    - (18) *P. incompleta* M.-Bieb. 无瓣北重楼
    - (19) *P. quadrifolia* L. 四叶重楼

我们对6种(种、变种和变型)重楼属植物的甾体皂甙进行了化学研究<sup>[22]</sup>,从中分离鉴定了12种甾体皂甙。它们的化学结构如图1。在此基础上,我们利用高效液相色谱对18个种及变种根茎中的甾体皂甙进行了定性和定量分析<sup>[23]</sup>。所得结果如表2。

通过上述研究,我们讨论了重楼属植物的化学分类,并找到了止血、抗癌、抑菌和镇痛的活性成分,对利用、开发重楼属植物资源提供了科学根据。

## 二、重楼属植物中甾体皂甙的活性

重楼属植物是重要的药物资源,是我国一些名贵中成药的主要原料。通过我们的研究和药理证明重楼属植物中的甾体皂甙有以下四方面的活性。

**1. 止血作用** 从滇重楼和五指莲及海南重楼根茎中分离的皂甙7、甙8和甙10均有止血作用。该三个皂甙经药理和千余例临床证实有促进子宫收缩和止血作用。对妇科病症,月经过多,大、小产后宫缩不良,避孕药械引起出血,盆腔炎及子宫内膜炎等症所致的出血均有治疗作用<sup>[28]</sup>。最近王强进一步验证了甙8具有显著的止血作用<sup>1)</sup>。

**2. 抗癌活性** 经遵义医学院药理教研室苏成业等药理实验表明,从滇重楼根茎中分离的皂甙3和甙5对肿瘤有明显的治疗作用,能抑制S<sub>180</sub>、S<sub>37</sub>肿瘤的生长。体外能直接杀死EAC癌细胞和L<sub>759</sub>白血病细胞。体内对L<sub>759</sub>、S<sub>180</sub>、S<sub>37</sub>具有一定的治疗作用,与Ravikumar等所报道的相同,即对P-388、L<sub>1210</sub>及9KB细胞均具有明显的抗癌作用<sup>[28]</sup>。七叶一枝花、滇重楼、球药隔重楼、黑籽重楼、南重楼的甲醇提取物在浓度为 $3 \times 10^{-5}$ g/ml时对L-929肿瘤细胞的抑制率超过50%,在 $10^{-4}$ g/ml时抑制率均在95%以上。并对逆转录酶也有抑制作用<sup>[29]</sup>。

**3. 抑菌作用** 皂甙3对宋内氏痢疾杆菌、粘质沙雷氏菌、金黄色球菌具有抑制作

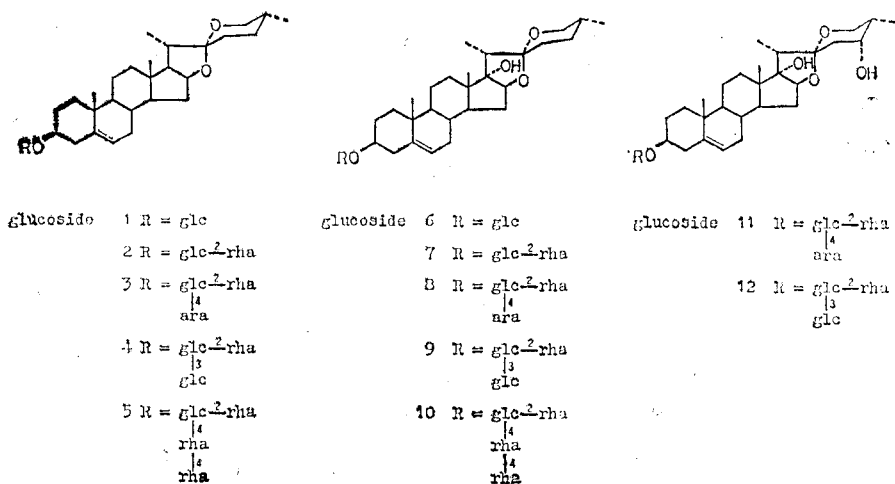


图1 重楼属植物甾体皂甙的化学结构

Fig. 1 The Chemical structure of saponins from the genus *Paris*.

1) 王强. 七叶一枝花类植物的生药学研究(博士论文). 1987.

表2 重楼属植物中甾体皂甙化合物的含量(占干重的百分数)  
Table 2 Content of steroidal saponins of the genus *Paris* (% in dry sample)

植物名称 plant name	分析部位 part of plant	薯蓣皂甙 diosgenin group					偏诺皂甙 penngenin group					24 $\alpha$ -偏诺羟基皂甙 24 $\alpha$ -OH-pennngenin-group				
		1	2	3	4	5	total	6	7	8	9	10	total	11	12	total
<i>P. dunniana</i>	rhizome			tr.		tr.	0.02		0.09		0.11	0.22	0.08	0.13	0.18	
<i>P. cronquistii</i>	rhizome		0.81	0.67	0.04	1.52	0.02	0.01	0.03		0.01	0.07				
<i>P. vietnamensis</i>	rhizome	tr.		0.15	1.07	1.24			0.01			0.01	0.02			
<i>P. delavayi</i>	whole plant	tr.	tr.	tr.	tr.			0.01	0.01		0.01	0.03	0.02	0.02	0.04	
<i>P. polyphylla</i>																
var. <i>yunnanensis</i>	rhizome		0.05	1.16	0.21	0.58	2.00		0.04		0.05	0.09				
var. <i>chinensis</i>	rhizome		0.01	0.02	0.02	0.05		2.60		1.49	4.00					
var. <i>stenophylla</i>	whole plant	0.01		0.01	0.01	0.03		tr.	0.07	0.06	0.08	0.21				
var. <i>pseudothibetica</i>	whole plant	0.01	0.08	0.01	0.01	0.11		0.02	0.04		0.02	0.08	0.86	tr.	0.86	
f. <i>macrosepale</i>	rhizome		0.01	0.01	0.04	0.05		0.01	0.40		0.40	0.81	0.01	0.01	0.02	
<i>P. mairei</i>	rhizome			0.01		0.01	0.02		0.01		0.01	0.02				
<i>P. marmorata</i>	whole plant	0.01			0.04	0.05		tr.	0.04		0.02	0.06				
<i>P. luquanensis</i>	rhizome							0.23			0.03	0.26	0.03		0.03	
<i>P. fargesii</i>	rhizome							0.06	0.24		0.05	0.35				
<i>P. axialis</i>	rhizome		0.02	0.05	0.10	0.27		0.03		1.08	0.03	1.14	0.06	0.92	0.98	
<i>P. thibetica</i>	rhizome	tr.	0.34	0.10		0.35		0.42	0.36		0.02	0.80	tr.			
<i>P. forrestii</i>			0.10	0.43	0.01	0.54	0.01					0.01				
<i>P. bashanensis</i>	whole plant	0.01			0.12	0.13					0.17	0.17				
<i>P. japonica</i>	rhizome			0.03	0.01	0.04		0.01			0.01	0.02				

用，最小抑菌浓度为1.25 mg/ml。

4. 镇痛和镇静作用 七叶一枝花、滇重楼、南重楼和黑籽重楼在用药后15—30分钟就开始呈现镇痛作用，并显示出持续作用。而球药隔重楼的镇静作用则强于安定。

### 三、重楼属植物在我国的分布

我国计有重楼属植物16种，另有1种四叶重楼 *P. quadrifolia* 据云亦产新疆，但无确定材料，这里暂不计入。这16个种几乎分布于全国各地，但宁夏、青海迄今没有重楼的记录（表3）。其分布集中地是云南、四川，各达11种；贵州7种，广西5种，西藏4种，湖南、广东、陕西、甘肃各3种，其它省区在2种以下。根据种群密度图（图2）我们可以清楚地看到不同地区重楼资源的丰富程度。蕴藏量最大的地方显然是云贵高原至邛崃山区这个重楼分布中心。而地域辽阔的大西北却是重楼的空白地。无容置疑，种群密度最大的地区是重楼资源开发的主要基地。

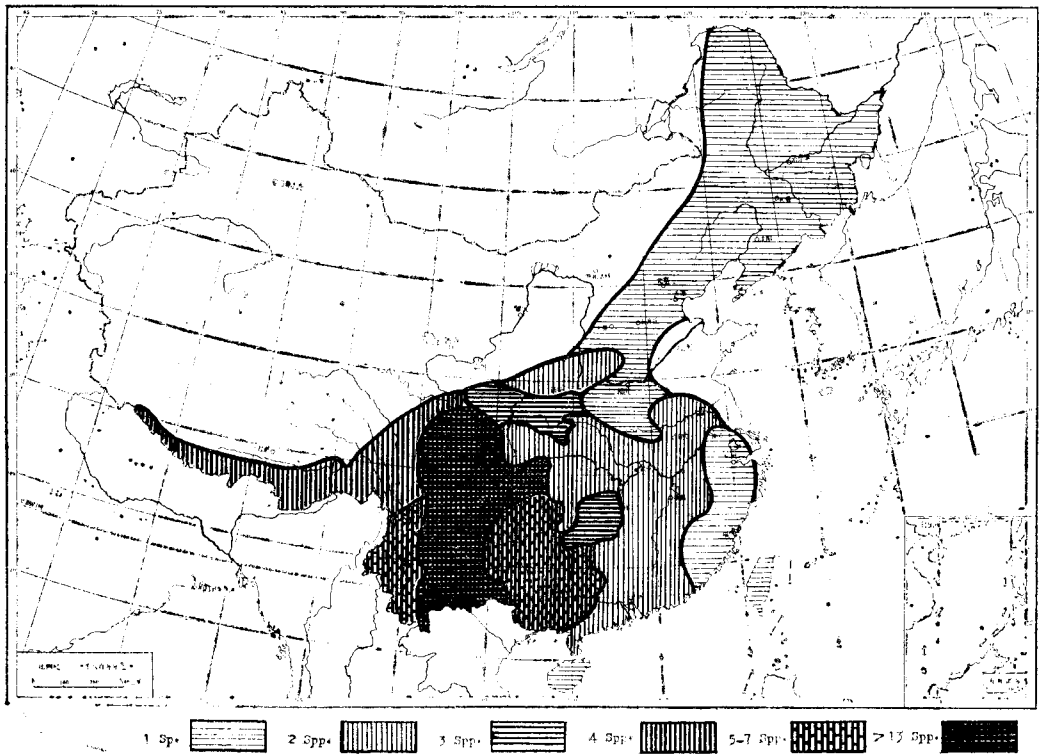


图2 中国重楼属种群密度图

Fig. 2 Distribution density of the *Paris* species in China



## 四、我国重楼资源的评价

1. 种类丰富。我国，特别是西南地区是重楼植物的分布中心。我国有重楼16种，占全属的84.2%；云、贵、川有15种，占全属的78.9%，是我国种数的93.8%。西南地区拥有几乎全部已供药用的种类。

2. 在医药方面的应用潜力很大，有待今后深入研究与开发。到目前为止，从重楼属植物已获得32个化合物，已证明具有生理活性的仅仅是其中的5—6个皂甙成分。随着分析工作的深入，必将获得更多的化合物。随着药理试验工作的开展，必将有更多的成分被证明有生理活性，从而在医药上发挥更大的作用。

3. 药用重楼的种类可以扩大。从传统上说，药用的重楼一般限于滇重楼和七叶一枝花，用量最大者为滇重楼。滇重楼在民间有胶质和粉质重楼之分，以粉质重楼为佳，用量最大；而胶质重楼往往在药厂大量积压。妇科新药“宫血宁”研制成功之后，使胶质重楼得以充分利用。目前自然界的粉质和胶质重楼均已供不应求。

据近年对各种重楼甙体皂甙的定性和定量研究，我们认为：应该扩大利用面，使得物尽其用。（1）著名中成药的原料，除滇重楼以外，凡含薯芋皂甙元为主的配糖体的重楼均可利用。如长柱重楼、凌云重楼。（2）止血药，可以选用含偏诺皂甙元为主的配糖体的重楼种类，如七叶一枝花、球药隔重楼、禄劝花叶重楼、大萼重楼和海南重楼。（3）蛇药、腮腺片，可以选用表2中含有三种甙元配糖体的植物作为药源。如五指莲、黑籽重楼和南重楼。（4）镇痛、镇静和抗肿瘤药，可选用毛重楼和狭叶重楼等种类。本属种类的根茎都可以与地上部分同时使用，因为地上部分的有效成分往往与根茎的大体相同。这样，可供药用的重楼就可以从传统上的1种（滇重楼、七叶一枝花为同一种的2个变种）逐步扩大到13个种和变种，大大地减少对滇重楼和七叶一枝花的需求。

4. 重楼有重要的观赏价值。重楼属植物的体态特殊：一茎，叶一轮，顶生花一朵，在种子植物中独具一格。中草药书籍中，常以重楼图形装点封面，在七十年代，更是成为潮流。近年来，花叶种类陆续引人注目。1986年美国延龄草科专家访滇时拍到禄劝花叶重楼后，回国就以此照作为新年明信片，大量在国内外寄赠，受到他的亲朋的极高赞赏。看来，花叶种类即将成为园艺学家们争相培育的奇花异草。

5. 珍稀植物的价值。我国15种重楼中有7种是我国特有种类，即海南重楼，凌云重楼，毛重楼，禄劝花叶重楼，五指莲，平伐重楼，巴山重楼。分布范围小，居群密度低，但在系统演化、种质资源方面具有重要意义。除注意保护外，还应加强研究。

6. 重楼资源贫化的危机。我国重楼种类虽然十分丰富，但分布是十分不均匀的。表3的合计栏中已表明各省区所拥有的种类数目，黄河以北的省区基本上只有北重楼1种，而且是细根类，药用价值不高，产量也甚微，不宜作为开发对象。西南省区种类较多，而且多是开发价值大的类群，这几个省区也是药材用量最高的省区。几百年来持续利用，特别是近数十年来的盲目收购和采挖，重楼资源受到了极大破坏，除传统药用的七叶一枝花和滇重楼外，其它种类也十分稀少。不用十年八载，依靠重楼为主要组分

的一些中成药就很难大规模生产了。重楼基本上是林下植物, 各种重楼与相应的森林共存亡, 近年来原始森林的大量烧砍, 重楼的生存环境遭到破坏, 其子孙繁衍面临着严重威胁, 不用采挖, 重楼在这些地区或山头也自行消失, 丰富的资源只能见于文献的记载了。如此说来, 重楼资源贫化已是当前的现实。

7. 加强快速繁殖的研究, 推广引种栽培工作势在必行。基于上述情况, 重楼的开发利用依靠自然资源显然为时不长了, 何况, 重楼的传统药用部分根茎的自然生长速度是十分缓慢的, 慢于人参和三七。我们曾有幸挖出一个已有20年高龄的滇重楼根茎, 其鲜重不过10克, 平均年产量不过0.5克。又如, 1981年播下一颗滇重楼种子(黄豆大), 一年后萌发子叶, 第三、四、五年每年倒苗又出叶, 第五年末取出根茎, 其大小仅相当于播下去的种子, 何年何月才能由此种子获得商品药材, 不得而知。一个生产重楼类成药的药厂, 每年需用重楼根茎30—50吨(干重), 折合损耗的重楼植株该是一个多么大的数字! 如果我们既要保护资源, 又要发展重楼药品的生产, 唯一可行的途径只能是进行重楼的快速繁殖, 用人工的办法促使重楼根茎年生长量的增加, 有计划地发展重楼的种植业, 确保重楼药材的供应。

8. 地上部分应受到重视, 历史上认为重楼或七叶一枝花的药用部位仅仅是地下部分(根状茎), 地上部分(茎、叶、花)弃而不用, 这是资源利用方面的一种严重浪费现象。我们在组织重楼属的研究工作时, 有计划地对重楼地上部分作了收集、实验分析, 结果表明, 至少滇重楼和五指莲的地上部分与根茎含有同样的有效成分, 有时含量还远高于地下部分, 以生物产量来说, 一株重楼每年地上部分的产量在地下部分十倍之上, 如果我们改变使用和收购传统, 在快速繁殖尚未得到满意结果的情况下, 保留自然界重楼的根茎, 每年取用其茎、叶, 那么目前药源紧张的局面即可大大缓和。

## 参 考 文 献

- 1 李恒. 云南植物研究 1982; 4 (4): 353—354
- 2 李恒. 云南植物研究 1984; 6 (3): 273—276
- 3 李恒. 云南植物研究 1984; 6 (4): 351—362
- 4 李恒. 植物研究 1986; 6 (1): 109—144
- 5 李恒. 广西植物 1986; 6 (3): 187—192
- 6 杨兴华. 云南农大科技 1982; (1): 19—26
- 7 杨兴华. 云南农大科技 1985; (2): 17—22
- 8 杨兴华. 云南农大科技 1986; (1): 1—5
- 9 杨兴华. 云南农大科技 1986; (2): 40—45
- 10 梁汉兴, 张香兰. 云南植物研究 1984; 6 (4): 435—440
- 11 梁汉兴. 植物学报 1985; 27 (5): 465—468
- 12 梁汉兴, 张香兰. 云南植物研究 1987; 9 (3): 319—324
- 13 顾志建. 云南植物研究 1982; 4 (4): 425—428
- 14 顾志建. 云南植物研究 1984; 6 (4): 467—470
- 15 顾志建, 纳海燕. 云南植物研究 1986; 8 (3): 313—318
- 16 李恒, 顾志建, 纳海燕. 植物分类学报 1988; 26 (1): 1—10
- 17 顾志建, 李恒. 云南植物研究 1988; 10 (2): 125—137



- 18 陈昌祥, 周俊. 云南植物研究 1981; 3 (1): 89—93  
19 陈昌祥, 张玉童, 周俊. 云南植物研究 1983; 5 (1): 91—97  
20 陈昌祥, 周俊, 张玉童等. 云南植物研究 1983; 5 (2): 219—223

## THE CHEMICAL CONSTITUENTS, DISTRIBUTION AND THE RESOURCE APPRAISAL OF THE GENUS *PARIS*

Li Heng, Chen Changxiang, Ding Jingkai

(*Kunming Institute of Botany, Academia Sinica, Kunming*)

**Abstract** 12 saponins of 18 taxa (species, varieties and forms) of the genus *Paris* are listed in this paper, in which glucoside 7, 8 and 10 that have been able to used to stop bleeding; glucoside 3 and 5 exhibit antitumor activity, furthermore, glucoside 3 is of great use for bacteriostasis. The rhizoma of some species including *Paris polyphylla* Smith var. *chinensis* possess analgesic and sedative effects. In China, the genus *Paris* composes of 16 species, amounting to 84.2% of the whole 19 species of this genus, in which 15 species are mainly distributed in Yunnan, Sichuan and Guizhou, being up to 78.9% of this genus. Several species of *Paris*, such as *Paris polyphylla* Smith var. *yunnanensis* and *P. polyphylla* Smith var. *chinensis*, have been used as medicines for long time, but now more plants including *P. forrestii*, *P. cronquistii*, *P. fargesii*, *P. luquanensis*, *P. polyphylla* Smith form. *macrosepala*, *P. vietnamensis*, *P. dunniana*, *P. mairei*, *P. polyphylla* Smith var. *stenophylla* etc., are considered as important materials for medicines because the chemical compounds extracted from these plants have been proved with physiological activity. Unfortunately some species of the genus *Paris* are faced with a extinction for the resources of this genus are being consumed day by day. In this case, it seems quite necessary to broaden sources of income and reduce expediture. We also should pay more attention to the artificial propagation and cultivation of the genus *Paris*.

**Key words** *Paris*, Chemical constituents, Geographical distribution, Resource appraisal