

## 滇重楼植物的研究进展\*

何俊<sup>1,3</sup>, 张舒<sup>1,2</sup>, 王红<sup>1\*\*</sup>, 陈昌祥<sup>1</sup>, 陈少凤<sup>3</sup>

(1 中国科学院昆明植物研究所生物多样性与生物地理学重点实验室, 云南 昆明 650204; 2 中国科学院研究生院, 北京 100039; 3 南昌大学生命科学学院, 江西 南昌 330047)

**摘要:** 滇重楼作为我国西南地区的道地药材, 具有抗肿瘤、止血、免疫调节和镇静镇痛等药用价值。然而, 对滇重楼的系统位置, 分类学者各持不同意见, 而且多年来人们对滇重楼过度地采挖, 使各地野生资源遭到不同程度的破坏。本文综述了近年来滇重楼的研究现状, 主要包括分类与系统、化学成分和药理活性、繁殖生物学以及遗传多样性等方面的工作; 同时, 提出了存在的问题和建议。将为今后更深入地开展滇重楼优质种质引种驯化, 实现种质资源多样性的合理保护和可持续利用提供参考。

**关键词:** 滇重楼; 研究现状; 保护; 展望

中图分类号: Q 948

文献标识码: A

文章编号: 0253-2700(2006)03-271-06

## Advances in Studies on and Uses of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* (Trilliaceae)\*

HE Jun<sup>1,3</sup>, ZHANG Shu<sup>1,2</sup>, WANG Hong<sup>1\*\*</sup>, CHEN Chang-Xiang<sup>1</sup>, CHEN Shao-Feng<sup>3</sup>

(1 Laboratory of Biodiversity and Biogeography, Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences, Kunming 650204, China; 2 Graduate School of the Chinese Academy of Sciences, Beijing 100093, China; 3 College of Life Science, Nanchang University, Nanchang 330047, China)

**Abstract:** *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* is traditionally used as a precious medicine, and has played an important role in traditional medicine development for tumors, bleeding, immunity adjustment, analgesia and so on. However, regarding its systematic position and relationships of and within *Paris* or other genera, the agreements were at variance in taxonomists. On the other hand, excessively excavated use of this herb year by year have caused tremendous destruction, especially for its wild populations from different distribution places. In the present paper, recent advances in its systematics, chemical constituents, pharmacological effect, reproductive biology and genetic diversity were summarized, and some problematical issues associated with this important plant were also discussed. The paper would help in finding ways for appropriate exploitation and use of genetic resources, introduction and cultivation of this plant. Future prospects to the sustainable development and conservation of this medicinal wealth was also proposed in this paper.

**Key words:** *Paris polyphylla* var. *yunnanensis*; Research situation; Conservation; Future prospects

重楼属 (*Paris* L. *sensu lato*) 植物隶属于延龄草科 (Trilliaceae)。全世界约有 24 种, 10 个变种和若干变型; 我国有 19 种, 10 个变种, 在云南分布最为集中, 有 14 种, 其中 3 种为云南特有 (李恒, 1998)。《中华人民共和国药典》收录了滇重楼

(*Paris polyphylla* Smith var. *yunnanensis* (Franch.) Hand.-Mazz.) 及华重楼 (*P. polyphylla* var. *chinensis* (Franch.) Hara) 2 个变种。重楼属植物作为中药材, 其药用在我国有着悠久的历史, 自古以来就有许多关于它的记载。根据《神农本草经》记载:

\* 基金项目: 云南省天然药物化学重点实验室开放基金资助项目

\*\* 通讯联系人 Author for correspondence. E-mail: wanghong@mail.kib.ac.cn

收稿日期: 2005-08-03, 2006-03-05 接受发表

作者简介: 何俊 (1982-) 男, 硕士研究生, 主要从事植物系统与进化和植物资源研究。

“蚤休，味苦微寒，主惊痫，摇头弄舌，热气在腹中，癩痢，痈疮，阴蚀，下三虫，去蛇毒。”；《本草纲目》也提到“蚤休，根气味苦，微寒，有毒。主治惊痫，摇头弄舌，热气在腹中，癩疾，痈疮阴蚀，下三虫，去蛇毒。生食一升，利水。治胎风手足搐，能叶泄瘰疬。去疾寒热。”；在《滇南本草》中“重楼（滇重楼），性微寒。是疮不是疮，先用重楼解毒汤。此乃外科之至药也。主治一切无名肿毒。攻各种疮毒痈疽，发背痘疗等症最良，利小便”。重楼属植物化学成分复杂，药理活性强，临床应用范围广，具有抗癌、清热解毒、消肿止痛和止血等作用，治疗跌打损伤有独特疗效，是“云南白药”、“季胜德蛇药片”、“热毒清”和“宫血宁”等多种中成药的主要原料之一（汤海峰等，1998；袁理春等，2004）。

滇重楼又名重楼一枝箭、独角莲、大重楼、七叶一枝花和两把伞等。主要分布于我国西南部的云南、四川和贵州一带，生长于海拔 1 400 ~ 3 100 m 的常绿阔叶林、云南松林、竹林、灌丛或草坡中；缅甸也有分布（李恒，1998）。

作为我国西南地区的道地药材，滇重楼所具有的重要药用价值，已越来越受到广泛关注。长期以来，许多学者利用多学科的理论和方法对其进行了研究，大部分集中在分类、系统发育和栽培技术（李恒，1984，1986；Takahashi，1984；顾志建和纳海燕，1986；韦仲新，1988；梁汉兴和张香兰，1984，1987；季本仁等，1986；李运昌，1982，1986 a, b），以及化学成分和药理学（陈昌祥等，1983，1990 a, b，1995；陈昌祥和周俊，1981，1992）等方面。

本文综述了近年来滇重楼分类与系统学、化学成分和药理活性、繁殖生物学和遗传多样性等方面的研究进展，并提出了存在问题和建议，为今后进一步的研究、保护和合理利用提供参考。

## 1 研究现状

### 1.1 分类与系统

重楼属内不同的类群形态变异较大，易造成分类上的混乱（李恒，1998）。不同学者对重楼属和属下种类划分意见不一，如 Franchet（1898）将滇重楼作为重楼属的一个种（*Paris yunnanensis* Franch.）；Takhtajan（1983）根据种子、果实、根

茎和子房的形态特征把重楼属划分为 3 个独立的属：*Paris* L.、*Daiswa* Raf. 和 *Kinugasa* Tatewaki & Suto，其中滇重楼被放在 *Daiswa* 属中（即 *Daiswa yunnanensis* Franch.）；李恒（1998）以子房、胎座着生方式等特征将 *Daiswa* 作为广义重楼属下的侧膜亚属（subgen. *Daiswa* (Raf.) H. Li）的成员；而 *Kinugasa* 被置于中轴亚属（subgen. *Paris* (Raf.) H. Li）下的日本重楼组（sect. *Kinugasa* (Tatewaki et Suto) Hara）；而滇重楼为侧膜亚属蚤休组（sect. *Euthyra* Franch.）多叶重楼（*Paris polyphylla* Smith）的一变种。Farmer and Schilling（2002），以及 Osaloo and Kawano（1999 a, b）利用叶绿体基因 *mat K* 和核糖体 DNA 的 ITS 序列分析，结果支持了 Takhtajan（1983）的观点。

### 1.2 化学成分及药理学

近年来，通过对滇重楼植物的化学成分分析，已从中分离鉴定了 50 余种化合物，主要有 C27 甾体皂苷、C21 孕甾烷苷、脂肪酸酯、甾醇及其苷、黄酮苷、-蜕皮激素及多糖等，其中皂苷占总化合物的 80% 以上，其苷元主要为异螺甾烷醇类的薯蓣皂苷元和偏诺皂苷元（陈昌祥和周俊，1981，1992；陈昌祥等，1983，1990 a, b，1995；武姗姗等，2004）。在滇重楼地上部分发现了甾体皂苷 A、B 和 C（陈昌祥等，1990 b）。

现代药理学的研究发现，重楼的主要有效成分甾体皂苷的苷元和糖基不同，其药理活性有差别（汤海峰等，1998）。滇重楼的醇提物和以其为主要原料的云南白药、宫血宁胶囊都有较强的止血和较强的镇痛作用（王强等，1990）。Matsuda 等（2003）研究发现，从滇重楼中提取的类固醇皂苷对由酒精或茚甲新引起的胃黏膜的损伤有修复作用，此外他们还新发现了一种味甾烷型皂苷（parisaponin）。Zhou 等（2003 b）首次从滇重楼根状茎的水提取液中分离到了两种寡糖（HS 和 OS），它们能刺激滇重楼根的形成，而且对珠子参（*Panax japonicus* var. *major*）的生长和皂苷的形成也有促进作用。滇重楼水及醇提取物中的成分 Gracillin 对肿瘤细胞有抑制作用（季申等，2001）。Cheung 等（2005）发现，从多叶重楼中获取的皂苷 PD（polyphyllin D），能引起抗药性肝癌细胞 R-HepG2 的 DNA 片段化和磷脂酰 - 丝氨酸的外露，认为 PD 是一种能克服抗药性肝癌细胞的有效抗癌成分。重楼

皂苷、 作为一类较强的免疫调节剂, 能诱导巨噬细胞增殖和干扰素的产生, 促进人体外周血淋巴细胞有丝分裂(汤海峰等, 1998); 重楼总皂苷能干扰核酸代谢(石小枫等, 1992), 具有很强的使子宫平滑肌收缩的活性(曹霖, 1987), 对高血压动脉粥样硬化和心肌缺血等疾病有特殊疗效(李广勋等, 1992; 郭晓庄, 1992)。

### 1.3 繁殖生物学

李运昌(1982, 1986 a, b)对滇重楼的繁殖做了许多开创性的工作, 为后来其他学者开展相关研究奠定了重要的基础。滇重楼为高杆型, 一般不分枝, 花梗的生长期一般为一个月, 为花、叶同放型, 重楼种子具有“二次休眠”的生理特性(李恒等, 1998)。由于滇重楼的光能利用率低, 致使根茎的年生长量较低(苏文华和张光飞, 2003)。长期以来, 对滇重楼的繁殖主要是采用切割地下茎进行无性繁殖。不定芽的发生起源于薄壁组织细胞脱分化, 为多细胞起源, 不经过愈伤组织阶段, 为直接发生(侯玉平等, 2004)。张金渝等(2004b)研究发现, 采用切割繁殖地下茎可提高年平均增重, 缩短收获种子的周期。袁理春等(2003, 2004)通过对其种子进行二次低温与二次高温交替处理, 缩短了萌发时间, 提高了最后的出苗率, 同时, 还发现生长调节剂对其根状茎的发生有促进作用。Zhou 等(2003a)研究发现, 对种子进行低温交替处理之前, 将种子除去种皮, 用赤霉素浸泡, 可提高种子萌发率。但至今为止, 对滇重楼的组织培养方面尚未取得令人满意的结果(金梅, 2005)。

滇重楼地下茎按质地分为粉质和胶质两种。王世林等(1996, 1999)通过对滇重楼两种类型地下茎进行观察和比较, 发现受细菌或真菌感染和寄生后, 它们的大小和重量有较大区别。从胶质化的地下茎中分离和鉴定出两种细菌—蜡状芽孢杆菌(*Bacillus cereus*)和产碱假单胞菌(*Pseudomonas alcaligenes*), 以及3种真菌即黑团孢霉(*Periconia* sp.)、白色厚顶孢霉(*Pachnocybe albida*)和重楼索霉(*Hormomyces paridiphilus*)。通过液体培养并测定其胞外多糖含量, 结果表明重楼索霉可分泌大量胞外多糖, 这可能是导致滇重楼地下茎胶质化和多糖含量增加的原因。Zhou 等(2004)从滇重楼根状茎韧皮部、木

质部和种子中分离出了数十株内生真菌, 并检测到部分内生真菌的发酵培养物中含有甾体化合物。此外, 滇重楼所含的微生物菌体及其代谢产物作为免疫调节因子的作用也已受到重视, 对其进一步的研究, 将为寻找和发现新的药物活性成分提供重要依据(王世林等, 1999)。

## 2 存在问题

滇重楼除少数地方进行过试验性栽培外, 大多为野生。滇重楼作为许多中药的重要原料, 随着市场对其需求量的迅速增长, 人们在野外肆意地掠夺性采挖, 加之生态环境的人为破坏, 严重影响了其在原产地的生长和繁衍。

不同产地生长的滇重楼, 由于海拔、气温和土壤等复杂多变, 其遗传多样性和化学成分含量等发生变化, 从而导致以其为原料的产品质量有一定差异, 可能成为制约该原料内在质量的关键环节之一。滇重楼主要是以根茎入药, 但根茎生长周期很长。在气温较高, 湿度较大的地区, 滇重楼地下茎多为胶质; 而气候温和, 湿度不大的地区粉质重楼较多。传统上认为粉质型的药用效果为佳, 因而, 胶质型的被遗弃或出现积压现象, 造成资源的浪费(王世林等, 1996)。实际上, 据研究发现, 胶质重楼总皂苷含量高于粉质重楼(张宵霖和刘月婵, 2000; 马云淑等, 1997, 1999)。此外, 滇重楼地上部分生长较快, 长期以来, 对其地上部分的研究和利用较少(陈昌祥等, 1990b), 进一步加强对其药用成分的研究是十分必要的。

综上所述, 由于各种自然和人为的因素影响, 加之对重楼属植物相关的物种遗传背景研究的缺乏, 这些都将是给滇重楼的繁殖以及产业化发展带来较大的影响。

## 3 研究展望

### 3.1 遗传多样性和保护

重楼属植物不同种有的外部形态特征较相似, 形态有重叠或交叉, 容易混淆, 使得药用品质不一; 某些种形态变异较大, 表现出较大的多样性。滇重楼作为西南地区地道药材, 这些多样性是其物种遗传多样性的物质基础(Schaal 等, 1998), 从生物学角度来看是其基因型和环境之间相互作用的产物。根据遗传学的特殊性来确定

保护对象的保护策略,主要是基于研究类群的分属地位 and 种间关系(黄璐琦和张瑞贤,1997;邹喻苹等,2001),因此,应在澄清种间、种下的分化特点和亲缘关系的基础上,选取不同生境居群,研究物种的遗传多样性。张金渝等(2004a)利用 RAPD 对滇重楼进行了遗传多样性的分析。值得注意的是,对滇重楼所处环境中生态因子的进一步研究,将了解其在生态适应和进化过程中自身遗传与环境共同作用的关系具有重要意义,也将为高产栽培技术的实施和促进生态系统的良性循环起到积极的作用。

### 3.2 种植与生产

由于滇重楼资源的紧缺,将严重影响制药产业中有关品牌的原材料来源(周正飞和陆平,2004),加强对滇重楼栽培技术的研发已迫在眉睫。随着国家对中药材的规范管理,达到“安全、有效、稳定、可控”的要求,开展滇重楼的现代化 GAP (Good Agricultural Practice) 种植是获得优质、稳定的原材料的基础。实施原料药材的 GAP 种植,进行规模化和规范化生产,实现产品生产全过程的质量保证,对稳定并提高产品质量有重要作用,从而将中药工业现代化与中药农业现代化有机地结合起来,实现现代中药产业化(汪建平等,2003)。

### 3.3 分子指纹图谱与化学指纹图谱的应用

滇重楼植株地上和地下部分所具有的有效成分的种类和含量有所差异,利用植物化学与分子生物学手段,对不同产地整个植物体药用特征成分、含量和分布式样的深入研究具有重要的意义。通过对滇重楼及其近缘类群之间遗传分化的认识,研究物种间、种下的亲缘关系,遗传结构和进化水平,构建 DNA 图谱,检测物种遗传变异水平及其结构。在此基础上,研究滇重楼不同产地野外自然居群,以及在移栽条件下不同居群的遗传适应等,判断彼此的遗传关系并比较它们的遗传多样性,将为重楼植物的保护、引种驯化和标准化种植提供理论依据和方法措施。建立与 DNA 图谱相印证的化学指纹图谱,进而探讨其遗传多样性与药用特征成分的相互关系,寻找滇重楼物种最佳的形态表型、基因型、生态型和化学型的优良组合,最终将对生产和应用起到直接的指导作用。利用分子生物学手段开展与滇重楼

主要药用有效成分甾体皂苷生物合成相关的功能基因的研究,将为下一步通过基因工程大量生产甾体皂苷奠定基础。

致谢 中国科学院昆明植物研究所李恒研究员审阅初稿并提出宝贵意见。

### 〔参 考 文 献〕

- 马云淑,桂镜生,朱燕等,1997. 滇产重楼资源及市场情况调查 [J]. 云南中医学院学报, 20 (2): 24—31
- 马云淑,淤泽薄,吕俊等,1999. 胶质重楼与粉质重楼主要药理作用的比较研究 [J]. 中医药研究, 15 (1): 26—29
- 王强,徐国钧,蒋莹,1990. 重楼类中药镇痛和镇静作用的研究 [J]. 中国中药杂志, 15 (2): 45—48
- 王世林,蔡妙英,周立刚等,1999. 滇重楼寄生菌的研究 [J]. 微生物学报, 39 (2): 160—162
- 石小枫,杜德极,谢定城等,1992. 重楼总皂甙 H22 动物移植性肿瘤的影响 [J]. 中草药, 15 (3): 33—36
- 李广勋等,1992. 中药药理毒理与临床 [M]. 天津:天津科技翻译出版公司, 452—453
- 李恒等,1998. 重楼属植物 [M]. 北京:科学出版社
- 汤海峰,赵越平,蒋永培,1998. 重楼属植物的研究概况 [J]. 中草药, 29 (12): 839—842
- 邹喻苹,葛颂,王晓东,2001. 系统与进化植物学中的分子标记 [M]. 北京:科学出版社
- 张宵霖,刘月婵,2000. 重楼的研究与应用 [J]. 中国中医药科技, 7 (5): 346—347
- 周正飞,陆平,2004. 滇重楼地上部分的开发研究 [J]. 中国民族民间医药杂志, 66: 12—13
- 郭晓庄,1992. 有毒中草药大辞典 [M]. 天津:天津科技翻译出版公司, 415—416
- 袁理春,陈翠,杨丽云等,2004. 滇重楼根状茎繁殖诱导初报 [J]. 中药材, 27 (7): 477
- 曹霖,1987. 七叶一枝花 ( ) 等 4 种化合物抑精子活性的研究 [J]. 中草药, 18 (2): 215—220
- 黄璐琦,张瑞贤,1997. “道地药材”的生物学探讨 [J]. 中国药学杂志, 32 (9): 563—565
- Chen CX (陈昌祥), Lian HB (连红兵), Li YC (李运昌), et al., 1990a. Steroid saponins of the seed from *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 12 (4): 452
- Chen CX (陈昌祥), Zhang YT (张玉童), Zhou J (周俊), 1983. Studies on the saponin components of plants in Yunnan : Steroid glycosides of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 5 (1): 91—97
- Chen CX (陈昌祥), Zhou J (周俊), 1981. Studies on the saponin components of plants in Yunnan V: Steroid glycosides and -ecoly-

- son of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **3** (1): 89—93
- Chen CX (陈昌祥), Zhou J (周俊), 1992. Two new steroid saponins of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **14** (1): 111—113
- Chen CX (陈昌祥), Zhou J (周俊), Zhang YT (张玉童), et al., 1990b. Steroid saponins of aerial parts of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **12** (3): 323—329
- Chen CX (陈昌祥), Zhou J (周俊), Hiromichi N, et al., 1995. Two minor steroidal saponins from the aerial parts of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **17** (2): 215—220
- Cheung JYN, Onga RCY, Suen YK, et al., 2005. Polyphyllin D is a potent apoptosis inducer in drug-resistant HepG2 cells [J]. *Cancer Letters*, **217**: 203—211
- Farmer SB, Schilling EE, 2002. Phylogenetic analyses of Trilliaceae based on morphological and molecular data [J]. *Systematic Botany*, **27** (4): 674—692
- Franchet A, 1898. *Plantarum sinensium. Eclogae secunda* [J]. *J de Bot*, **12**: 190—191
- Gu ZI (顾志建), Na HY (纳海燕), 1986. Karyotype studies in eight taxa of *Paris* L. [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **8** (3): 313—318
- Hou YP (侯玉平), Hu XL (胡晓立), Yang B (杨斌), et al., 2004. Histological investigation of adventitious buds formation on rhizome cutting propagation of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *J Yunnan Univ* (Nat Sci Ed) (云南大学学报·自然科学版), **26**: 544—547
- Ji BR (季本仁), Li H (李恒), Feng WC (冯维成), et al., 1986. Serological investigation of some taxa of *Paris* genus [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **8** (3): 323—332
- Ji S (季申), Zhou TS (周坛树), Zhang JZ (张锦哲), 2001. Determination of anti-tumor cytotoxic active substance gracillin in rhizoma *paridis* and Yunnan white [J]. *Chin Tradit Patent Med* (中成药), **23** (3): 212—215
- Jin M (金梅), 2005. Fast breed of medicinal herbs [J]. *J Baoshan Teacher's Coll* (保山师专学报), **24** (2): 16—18
- Li H (李恒), 1984. The phylogeny of the genus *Paris* L. [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **6** (4): 351—362
- Li H (李恒), 1986. A study on the taxonomy of the genus *Paris* L. [J]. *Bull Bot Res* (植物研究), **6** (1): 109—144
- Li H (李恒), Chen CX (陈昌祥), Din JK (丁靖凯), 1988. The chemical constituents, distribution and the resource appraisal of the genus *Paris* L. [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 增刊: 38—46
- Liang HX (梁汉兴), Zhang XL (张香兰), 1984. The microsporogenesis and the formation of male gametophyte of two species in *Paris* L. [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **6** (4): 435—440
- Liang HX (梁汉兴), Zhang XL (张香兰), 1987. Development of seed and aril of two species of the genus *Paris* L. [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **9** (3): 319—324
- Li YC (李运昌), 1982. Studies on the introduction cultivation of genus *Paris* L.: A preliminary report on sexual propagation of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **4** (4): 429—431
- Li YC (李运昌), 1986a. Studies on the introduction cultivation of genus *Paris* L.: Test about raise seedling of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **8** (2): 209—212
- Li YC (李运昌), 1986b. Vegetative propagation of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **8** (4): 429—435
- Matsuda H, Pongpiriyadacha Y, Morikawa T, et al., 2003. Protective effects of steroid saponins from *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* on ethanol or Indomethacin-induced gastric mucosal lesions in rats: structural requirement for a activity and mode of action [J]. *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, **13**: 1101—1106
- Osaloo SK, Kawano S, 1999a. Molecular systematics of Trilliaceae II. Phylogenetic analyses of *Trillium* and its allies using sequences of *rbcL* and *matK* genes of cpDNA and internal transcribed spacers of 18S+26S nrDNA [J]. *Plant Species Biology*, **14**: 75—94
- Osaloo SK, Utech FH, Ohara M, et al., 1999b. Molecular systematics of Trilliaceae: Phylogenetic analyses of *Trillium* using *matK* gene sequences [J]. *J Plant Res*, **112**: 35—49
- Schaal BA, Hayworth DA, Olsen KM, et al., 1998. Phylogeographic studies in plants: problems and prospects [J]. *Mol Eco*, **7**: 465—474
- Su WH (苏文华), Zhang GF (张光飞), 2003. Relation between the photosynthesis of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* and the environmental factors [J]. *J Yunnan Univ* (Nat Sci Ed) (云南大学学报·自然科学版), **25** (6): 545—548
- Takahashi M, 1984. Pollen morphology in *Paris* and its related genera [J]. *Bot Mag Tokyo*, **97**: 233—245
- Takhtajan A, 1983. A revision of *Daiswa* (Trilliaceae) [J]. *Brittonia*, **35** (3): 255—270
- Wang JP (汪建平), Zhang CG (张长弓), Hou YF (侯以付), 2003. Good agriculture process and fingerprint of chinese medicine material [J]. *Lishizhen Medicine and Materia Medica Research* (时珍国医国药), **14** (10): 629—630
- Wang SL (王世林), Zhao YL (赵永灵), Li XY (李晓玉), et al., 1996. Study on amyloid and colloidal *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **18** (3): 345—348
- Wu SS (武珊珊), Gao WY (高文远), Duan HQ (段宏泉), 2004. Advances in studies on chemical constituents and pharmacological activities of *Rhizoma paridis* [J]. *Chin Tradit Herb Drugs* (中草药), **35** (3): 344—347
- Wei ZX (韦仲新), 1988. Studies on the pollen morphology of *Paris* [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), **10** (2): 147—153

- Yuan LC (袁理春), Chen C (陈翠), Yang LY (杨丽云), *et al*, 2003. Effects of temperature and gibberellin treatments on the second growth of seeds of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* [J]. *Seed* (种子), 5: 33—34
- Zhang JY (张金渝), Yu H (虞泓), Zhang SG (张时刚), *et al*, 2004a. RAPD variation within and among four populations of *Paris polyphylla* [J]. *Biodiversity Science* (生物多样性), 12 (5): 517—522
- Zhang JY (张金渝), Yu H (虞泓), Zhang SG (张时刚), *et al*, 2004b. Studies on domestication and propagation technology of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* and *Paris polyphylla* var. *chinensis* [J]. *Southwest China J Agric Sci* (西南农业学报), 17 (3): 314—317
- Zhou LG (周立刚), Cao XD (曹晓冬), Yang CZ (杨成宗), 2004. Endophytic fungi of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* and steroid analysis in the fungi natural research and development [J]. *Acta Bot Yunnan* (云南植物研究), 16 (3): 198—200
- Zhou LG, Wu JY, Wang SL, 2003a. Low-temperature stratification strategies and growth regulators for rapid induction of *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* seed germination [J]. *Plant Growth Regulation*, 41: 179—183
- Zhou LG, Yang CZ, Li JQ, *et al*, 2003b. Heptasaccharide and octasaccharide isolated from *Paris polyphylla* var. *yunnanensis* and their plant growth regulatory activity [J]. *Plant Science*, 165: 571—575

\* \* \* \* \*

## 《云南植物研究》声明

为扩大期刊的影响, 推进科技信息交流的网络化进程, 更好的为广大植物学工作者服务, 本刊已先后入编《中国学术期刊(光盘版)》、万方数据——数字化期刊群、中文科技期刊数据库及台湾中文电子期刊服务——恩博网 CEPS 等出版介质。

凡向本刊投稿并被录用的稿件, 将由编辑部统一纳入《中国学术期刊(光盘版)》, 万方数据——数字化期刊群等出版介质, 为广大读者提供信息服务。若有不同意将纸质出版物以外的其它各种出版权(包括光盘、网络电子期刊版权)转让给本刊的, 请在投稿时予以说明。本刊在付给作者的稿酬中已包含以上各种出版介质的服务报酬, 不再另付。

读者可通过以下网址查询和浏览本刊内容, 并订阅本刊:

<http://yoke.chinajournal.net.cn>

<http://ynzwjy.periodicals.net.cn>

<http://www.cqvip.com>

<http://www.ceps.com.tw>

## 《云南植物研究》编辑部启事

为了提高编辑部工作效率, 更好的为广大作者和读者服务, 并加强与读、作者的交流。编辑部于 2006 年 2 月开通《云南植物研究》网站 (<http://journal.kib.ac.cn>), 并使用在线投、审稿系统。读者可通过会员注册的方式进入网站, 浏览和下载本刊的过期期刊资料, 可在网站发表建议与意见。作者可通过在线投稿链接, 进入作者注册投稿页面, 进行稿件的网上传递。审稿专家可通过编辑部发送的户名和密码进入在线专家审稿链接进行审稿, 并将意见进行网上传送, 这将极大的方便专家和作者的工作。但由于网站刚刚开通, 在许多方面还存在着问题和不足, 衷心希望审稿专家和作者对我们的工作提出宝贵意见, 有问题及时与我们联系。我们相信在广大专家、作者及读者的大力支持配合下, 我们的工作将会做得越来越好, 刊物也会得到较大发展。

《云南植物研究》编辑部