

# 濒危药用植物短柄乌头丽江居群繁殖生物学研究<sup>\*</sup>

李娅琼, 游 春

(云南中医学院中药学院, 云南昆明 650500)

〔摘 要〕目的: 短柄乌头 (*Aconitum brachypodum*) 的居群与繁殖生物学特性进行研究, 探明居群的繁殖特性。方法: 对短柄乌头居群生境进行初步研究, 对短柄乌头生育期、花开放动态、结实率、传粉媒介进行观察。结果: 短柄乌头为雌雄同株异花传粉, 传粉昆虫多为熊蜂, 其结实率高, 种子多而小, 成熟期不一致。结论: 短柄乌头的濒危原因主要是人为因素导致。

〔关键词〕短柄乌头; 丽江; 居群; 繁殖生物学; 保护措施

中图分类号: R282 文献标志码: A 文章编号: 1000—2723(2011)01—0027—05

植物在自然状态下繁殖过程是对环境长期适应的反映, 研究野生植物的繁殖生物学对了解植物生活史对策, 了解繁殖器官对各种繁殖方式的适应机制, 从而对植物保护生物学及生态学研究都具有重要意义。短柄乌头 (*Aconitum brachypodum* Diels) 又名雪山一枝蒿、一枝蒿、铁棒锤、铁牛七、三转半等, 为毛茛科乌头属 (*Aconitum*) 多年生草本植物<sup>[1]</sup>。主要分布于云南、四川、西藏等省区。短柄乌头性温, 味苦、辛, 有剧毒, 能祛风除湿, 消炎镇痛, 用于风湿骨痛, 跌扑肿痛及牙痛等症, 疗效显著。由于短柄乌头的块根含一枝蒿乙素等多种生物碱, 民间用于治疗风湿疼痛、跌打损伤、镇痛等。该品在 1974 年才正式收入《云南省药品标准》, 1977 年收入《中华人民共和国药典》。

目前短柄乌头用药完全依赖采挖野生资源, 由于滥采滥挖, 加之森林砍伐, 使其生存环境受到破坏。另外受自然气候及本身自然繁殖力等因素影响, 资源总量急剧下降, 已被列入《中国植物红皮书》, 定为国家二级重点保护植物<sup>[2-3]</sup>。根据对短柄乌头资源调查, 实地观测, 初步掌握其生物学特性, 现报道如下:

## 1 研究地点和方法

### 1.1 研究地概况

玉龙雪山 (北纬 99°44', 东经 27°41') 位于云南省丽江市西北面 15Km, 山势由北向南走向,

南北长 35Km, 东西宽 25Km, 隔着金沙江与哈巴雪山相对。所研究的居群样地海拔 3 780m, 土壤为棕壤—暗棕壤, pH 值 5.5 ~ 6.8, 土层深厚。根据丽江气象站提供的资料, 该地区气温偏低, 昼夜温差较大, 大部分地区冬暖夏凉。年平均气温在 12.6 ~ 19.8℃, 最热月的平均气温为 18.1 ~ 25.7℃, 最冷月平均气温为 4 ~ 11.7℃, 年温差小, 但日温差较大。年极端最高气温 25.1℃, 最低气温 - 27.4℃, 年日照时数为 2 530h, 光能充足, 年太阳辐射量为 146.5 千卡/m<sup>2</sup>, 年均降雨量为 1 000mm 左右, 每年的 5 ~ 10 月为雨季, 7、8 月特别集中, 11 月至次年 4 月为干季。属高原型西南季风气候。

### 1.2 观察研究的主要内容

①生境及居群结构; ②生物学特性及个体发育; ③开花生物学特性及传粉; ④结实生物学特性; ⑤种子散布特性; ⑥濒危原因及保护措施。

## 2 结果与分析

### 2.1 居群及生境

在野外调查研究中发现, 短柄乌头喜湿润环境和肥沃土壤, 耐寒, 通常生于海拔 2 800 ~ 4 300m 的高山草甸、灌木草丛、疏林间和岩石坡的阳坡和阴坡。在分布区内, 偶有矮小灌木在居群内出现, 罕有乔木。分布地域的环境特点较为空旷、光照良好, 阳坡的居群种群密度、盖度和生长状况均优于

\* 收稿日期: 2010—10—15 修回日期: 2010—12—10

作者简介: 李娅琼 (1977 ~), 女, 副教授。主要从事药用植物资源分类与保护的研究。

阴坡。

所研究的玉龙雪山居群中,短柄乌头主要生于疏林间,其伴生植物主要有:灌木层盖度 60% ~ 70%,主要是带大冠幅的杜鹃 *Rhododendron simsii* 占绝对优势,其它主要有侧柏 *Platycladus orientalis*,草本层主要有薄雪火绒草 *Leontopodium japonicum*、白莲蒿 *Artemisia Sacrorum*、野艾蒿 *Artemisia lavandulaefolia*、鬼针草 *Bidens pilosa*、翻白草 *Potentilla discolor*、刺芒野古草 *Arundinella setosa*、细叶早熟禾 *Poa angustifolia*、猪殃殃 *Galium aparina* L. var. *tenerum*、百里香 *Thyraus mongolicus*、大车前 *Plantago major*、千针万线草 *Stellaria yunnanensis*, 盖度 75% 左右。

## 2.2 生物学特性及个体发育

块根胡萝卜形(图 1: a, m),长 5.5 ~ 7cm,粗 5 ~ 6.5cm,茎高 40 ~ 80cm,分枝或不分枝,疏被反曲而紧贴的短柔毛,密生叶。茎下部叶在开花时枯萎,中部叶具短柄,叶柄长 0.8 ~ 3.2cm,叶片卵形或三角状宽卵形,长 3.5 ~ 5.8 cm,宽 3.6 ~ 8.0cm,两面无毛或背面沿脉疏被短毛,三全裂;中央全裂片宽菱形,茎部突变狭成长柄,二回近羽状细裂,小裂片线性,宽 1.5 ~ 3 mm,边缘干时稍反卷;侧全裂片斜菱形,不等二裂至茎部。总状花序(图 1: b)有 7 至多朵密集的花;花轴和花梗密被弯曲而紧贴的短柔毛,或花轴密被短柔毛;苞片叶状。花梗长 1 ~ 1.5cm 两枝小苞片生花梗中部或上部;宽线形,长 5 ~ 9mm,宽 1.5 ~ 3.5mm;或披针线形,长 3mm,宽 0.8mm,2 或 3 浅裂,有时不分裂。萼片 5,紫蓝色(图 1: d, g),外面披短柔毛;下萼片两枝高 1.3 ~ 1.6cm;侧萼片两枝高 1.5 ~ 1.6cm(图 1: c);上萼片一枚盔形或盔状船形(图 1: i),高 2 ~ 3cm;具短喙,内藏两枚花瓣变态成的蜜腺(图 1: e, h)。花瓣无毛,瓣片长约 7mm;距短(图 1: e),向后弯曲。雄蕊多数(图 1: d),花丝全缘,无毛或有短毛,全缘或有 2 小齿;心皮 5 或 8(图 1: f),子房密被斜展的黄色长柔毛或紧贴的白色短柔毛。蓇葖果(图 1: j, l)。花期 9 ~ 10 月<sup>[4-7]</sup>。产我国云南西北部和东北部。生海拔 3 000 ~ 4 100m 的山地草坡,有时多生石砾处。

短柄乌头在自然条件下主要通过种子繁殖。种子依次成熟散布后有明显的休眠习性,两年生或三

年生植株开始开花结实。8 月上中旬为盛花期,9 月下旬到 10 月上旬为盛果期。霜后叶渐变为黄褐色,直至倒苗,植物体进入休眠期。

## 2.3 开花生物学特性

短柄乌头在不同海拔地点的居群进入花期不一致,低海拔如东川、会泽居群 7 月中旬进入始花期,高海拔如丽江居群 8 月中旬进入始花期。同时,高海拔居群的单花花期、雄性期持续的时间、雌性期持续的时间比低海拔长,表现出对高寒极端环境的适应。

短柄乌头花较大,形成总状花序,花轴密集着生有 2 ~ 22 朵小花。通常下部的花先开放,上部的花后开放,从第一朵花开到最后一朵花开约 10 ~ 15d,每天大约开放 3 ~ 4 朵小花,每朵小花的花期 4 ~ 5d。

短柄乌头是典型的雄蕊先熟植物,从第一枚雄蕊展开到最后枚展开的生长期大约 10d 左右,平均每天有 3 ~ 6 枚雄蕊直立成熟,而柱头的成熟在雄蕊成熟期的最后 1 ~ 2d。雄蕊未成熟时,花丝向远轴面弯曲,成熟时花丝挺直,花药开裂,传粉后花丝再下弯。通常,雄蕊群最外侧的雄蕊先开裂散粉,散粉完毕花丝下弯后,内侧的雄蕊才顺次开裂。整个雄蕊群散粉大约持续 2 ~ 4d。在开花的早期,柱头位置低于花药,此后柱头逐渐升高,柱头不具有可授性。直到开花末期此时绝大多数雄蕊都已经开裂散粉,柱头位置高于花药,柱头才能接受花粉,雌性功能(柱头可授期)持续 1 ~ 3d。

## 2.4 传粉方式和机制

短柄乌头是典型的昆虫传粉植物。短柄乌头的花萼由 5 枚萼片组成。上萼片末端至花开口长为  $(2.81 \pm 0.23)$  cm,开口左右宽为  $(1.12 \pm 0.14)$  cm,上下高为  $(1.76 \pm 0.06)$  cm。萼片蓝紫色,上萼片盔形,盔萼里包藏着 2 枚特化成蜜腺叶的花瓣,两枚侧萼上着生多枚雄蕊。这种特殊的结构与特化传粉者熊蜂(*Bombus* spp.)的身体大小及喙长都表现出惊人的适应,熊蜂访花时口器伸到花瓣顶部的蜜腺取食花蜜,在这个过程中熊蜂的胸部和腹部与散粉的花药或张开的柱头接触完成花粉的输出或输入。

野外观察发现,熊蜂几乎都是访问下部的花,再沿花序向上访问少量几朵花后飞离。与传粉者的这种访问行为对应,短柄乌头的花序是无限总状

花,下部的花先开放,上部的后开放,当上部的花处于雄性阶段时,下部的花通常处于雌性。传粉者从一个花序的上部花飞至下一个花序的下部花时,将异交花粉沉降在柱头上,然后在向上访问的过程中又带走该花序的花粉,可推测短柄乌头从而实现异花授粉。

## 2.5 种子的散布机制

短柄乌头的种子多数呈不规则的圆球状,其种子散布机制可能有以下4种:①弹力散布:这是一种综合散布机制,涉及到风力、动物以及植物本身。当种子成熟时,很易从植物上脱落下来,此时植株尚未枯死,直立的植株具有一定弹性,在从风、雨或动物获得动力后可将种子弹出一定的距离,圆形的种子在空中具有较小的阻力,因而可以在空中飞行一定的距离;②重力散布:成熟的种子依靠重力自然落地而散布;③再次散布:种子落地之后,部分种子可借助动物(主要是放牧的牛、羊等家畜)和人等再次散布。④雨水散布:大多短柄乌头植物生长于山坡,种子成熟时,可随着雨水而散布。这4种散布机制主要是居群内散布。目前虽对短柄乌头种子如何进行较远距离散布尚不清楚,但从观察结果看其种子缺乏有效的长距离散布机制。

## 2.6 结实率

短柄乌头在不同密度条件下的结实率没有显著区别,在自然居群中植株的平均结实率高达80%~90%。自然居群中,过度放牧的居群结实率却较低,几乎不超过30%的植株。

## 3 讨论

由于过度放牧、环境恶化和生态环境的变化使动植物生境丧失是导致物种濒危的重要和主要原因之一,短柄乌头对不同的生境所具有的适应性,所展示出的多样性,这可能是导致短柄乌头濒危的内在因素。同时,同大多数濒危药用植物一样短柄乌头也是一个“人为濒危物种”,为了满足日益增长的医药工业需要而大规模连根拔起植株是使这些植物面临濒危,走向绝灭的直接原因。

### 3.1 濒危原因

#### 3.1.1 内在因素

高山严酷的自然环境、较短的生长季节常不利于植物种子的生产,尤其是短柄乌头这一类依赖昆虫传粉的植物种类,不利的环境也限制了传粉昆虫

的种类、数量、活动频率,降低它们的种子结实率。同时,野外资源调查研究中,没发现营养繁殖的能力,这些都决定了短柄乌头是一个较为脆弱的物种。

短柄乌头滥采滥挖。短柄乌头是云南独特的名贵地道药材,作为多家制药企业新药剂型产品一枝蒿搽剂、注射液、片剂等最主要原料来源,历代的商业采挖及自然原因所带来的植被及生境破坏,使短柄乌头种群数量急剧减少,种群处于灭绝边缘,从而导致其进一步走向濒危。

#### 3.1.2 外在因素

人类活动的干扰。人为干扰和破坏是造成短柄乌头濒危的直接因素。掠夺性采挖是导致濒危的最直接原因。短柄乌头作为昆明市东川制药厂、滇虹制药厂、云南白药集团、丽江藏药集团等制药企业新药剂型产品一枝蒿搽剂、注射液、片剂等最主要原料来源之一。历代的商业大量采挖及自然原因所带来植被及生境破坏,导致短柄乌头处于灭绝边缘,虽然被列为国家二级保护植物,但并没有设相应的保护部门,缺乏有力的保护措施和专门的经费;同时,当地居民对短柄乌头的重要性认识不高,不知其为濒危保护植物,众多因素使野生居群和种类急剧下降。

引种原因。据文献记载<sup>[8-9]</sup>,虽然在某些地方已有引种栽培,但一直是以传统的粗放方式进行种植,至今栽培种群仍然是一个混合群体,而野生种群仍然在急剧减少,遗传多样性正在大量丧失,短柄乌头的人工引种驯化及栽培技术没有系统的理论指导,造成栽培植株无法达到该植物原生态野生条件下的良好生长状况,致使人工栽培产量远远不能满足目前医药市场的需求。

综上所述,短柄乌头濒危的过程是其内在因素和外在不良因素综合作用的结果。

### 3.2 解危措施

#### 3.2.1 就地保护

保存短柄乌头种植资源及其遗传多样性,首先要保护其赖以生存的自然综合体及其生态系统,在短柄乌头野生资源残存、植被和水土保持较好的区域建立野生资源抚育区,最终实现野生资源种群的恢复。同时做好当地保护的宣传工作,提高当地居民的保护意识<sup>[10-11]</sup>。

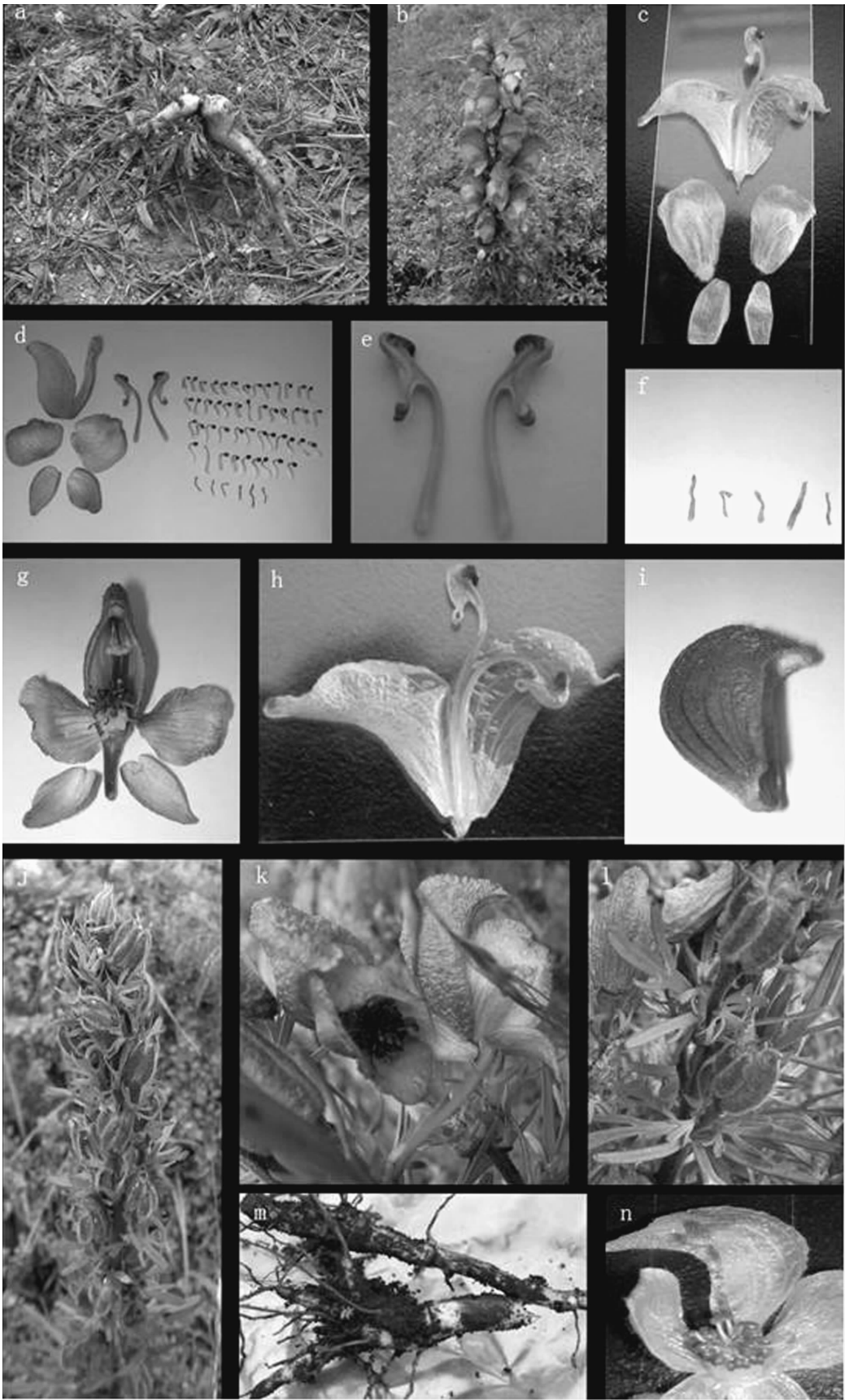


图 1 短柄乌头外部形态及花结构图

3.2.2 迁地保护

了解野生短柄乌头的生境及生态系统,模拟野生生境对其进行引种驯化,发展野生-栽培模式让其归化到自然环境,让其正常生长发育,产生后代,恢复为原来的野生植物状态的人与物和谐发展的合理性;同时,纠正传统的粗放方式进行种植,尽量保留野生种群遗传多样性。

[参考文献]

[1] Yang Q E. Taxonomic notes on some species of *Aconitum* L. (*Ranunculaceae*) from Yunnan, China [J]. *Acta Phytotaxonomica Sinica*, 1999, 37 (6) : 545 - 590.

[2] 傅立国. 中国植物红皮书 (第一册) [M]. 北京: 科学出版社, 1991: 368 - 369.

[3] 傅立国. 中国珍稀濒危植物 [M]. 上海: 上海教育出版社, 1989: 332 - 333.

[4] 王文采. 中国植物志 (第27卷) [M]. 北京: 科学出版社, 1979: 313 - 315.

[5] 肖培根, 王文采. 中国毛茛科药用植物的研究 II 乌头

属的药用植物 [J]. *药学学报*, 1965, 12 (10): 683 - 700.

[6] 肖培根, 王文采. 中国乌头属植物药用亲缘关系学研究 [J]. *植物分类学报*, 2006, 44 (1): 1 - 46.

[7] 罗艳, 杨亲二. 四川乌头属的修订 [J]. *植物分类学报*, 2005, 43 (4): 289 - 386.

[8] 李培清. 会泽濒危药材雪上一枝蒿种植每公顷纯收入45万元以上 [J]. *云南科技管理*, 2004, (2): 63 - 64.

[9] 李培清. 雪上一枝蒿的栽培技术 [J]. *中药材*, 2004, 26 (11): 777 - 778.

[10] 杨亲二. 国产12种乌头属和18种翠雀属植物的细胞学研究 [J]. *植物分类学报*, 2001, (39) 6: 502 - 514.

[11] 田孟良. 乌头种植资源遗传多样性的RAPD分析 [J]. *四川农业大学学报*, 2007, 25 (1): 63 - 67.

(编辑: 岳胜难)

Researches on Population, Reproductive Biology and Protection Measures of *Aconitum Brachypodum* in Lijiang Region

LI Ya - qiong, YOU Chun

(College of Pharmacology, Yunnan University of TCM, Kunming Yunnan 650500)

[ABSTRACT] Objective: *Aconitum brachypodum* is an endangered species with a very small distributional area. To find out the possible cause of distributional limitedness, the population and reproductive biology were observed. Method: The environment of *Aconitum brachypodum* was observed, the developmental process from flower bud to fruit was observed and discussed in this paper, and the pollination efficiency, the fertility, pollination insect and the plan of action pollination process was observed and discussed. Results: It was clear that the breeding behavior of *Aconitum brachypodum* belongs to cross-pollinate. The pollination insects are most bumblebees, the pollination efficiency and the fertility is very high, and the developing of the seed embryo is irregular. Conclusion: Population biology and the reproduction biology preliminary study of *Aconitum brachypodum* is all very important to its generation extension and even the evolution, so the consummation of this thesis provides the theory basis of protection and the direction of scientific cultivation and logical using.

[KEY WORDS] *aconitum brachypodum*; population biology; reproduction biology; Ljiang region; protection measures

云南中医学院学报欢迎网上投稿  
网址: [www.ynzyxyxb.cn](http://www.ynzyxyxb.cn)