

中国特有植物四福花的生物生态学特征初步研究

谷海燕^{1,2} 李策宏²

(1. 四川省自然资源科学研究院, 四川 成都 610015; 2. 峨眉山生物资源实验站, 四川 峨眉 614201)

摘要: 野外调查了我国特有植物四福花的分布现状及生物生态学特征, 考察结果表明: 仅在四川省峨眉山地区海拔2 330 m左右的针阔混交林中发现该植物的5个种群, 分布区域极为狭窄; 适宜四福花生长的基质为附生于乔木根部和枝干的棉藓。对生态环境的苛刻要求和有性繁殖障碍应该是导致四福花特有濒危的主要原因, 就地保护及开展种子繁育等方面的研究是保护该物种的有效方式。

关键词: 四福花; 特有植物; 生物生态学; 分布现状; 濒危

中图分类号: Q14 文献标识码: A 文章编号: 1003-5508(2015)03-0112-03

A study of the Ecological Characteristics of Chinese Endemic Plant *Tetradoxa omeiensis*

GU Hai-yan^{1,2} LI Ce-hong²

(1. Sichuan Nature Resource Institute, Chengdu 610015, Sichuan;

2. Emei Mountain Biotic Resource Experimental Station, Emei 614201, Sichuan, China)

Abstract: An investigation was conducted on the distribution and the ecological characteristics of Chinese endemic plant *Tetradoxa omeiensis*. The results have shown that only five populations of *T. omeiensis* are found on Mountain Emei with a very narrow distribution, growing in coniferous and broad-leaved mixed forest with an altitude of about 2 300 meters. The stroma suitable for *Tetradoxa omeiensis* is *Plagiothecium denticulatum*, an epiphyte growing on tree roots and branches. Harsh environment and difficulty in sexual propagation are the main reasons which lead to the endangerment of *Tetradoxa omeiensis*. Studies on in-situ conservation and seed breeding are the effective ways to protect this species.

Key words: *Tetradoxa omeiensis*, Endemic plant, Bioecology, Distribution, Endangerment

中国特殊的古气候和古地理为中国植物遗传多样性的形成奠定了基础, 也造就了中国极为丰富多样的特有种^[1]。在目前全球环境危机的前提下, 植物物种的成功保育在于保育基

因库即植物的遗传多样性, 为物种提供应对环境变迁的适应能力和进化潜力^[2]。而野生植物种群的遗传结构与其生态生物学特征有着极为密切的关系, 只有对保护对象的生物生态学特征认识了解后, 关注到环境因子对物种濒危产生影响的生态学问题^[3-4], 了解了物种的濒危机制, 才能采取手段对

保护植物进行保育。

四福花 *Tetradoxa omeiensis* C. Y. Wu 为五福花科四福花属的单种植物, 为我国特有植物, 于1952年在四川峨眉山首次发现其分布, 具有独特的遗传基因。资料显示该植物仅分布在四川的峨眉山、雅安等地, 目前在“中国高等植物濒危及受威胁物种”、“中国极危濒危植物名录”^[5]中榜上有名, 是我国保护野生植物中的二级保护植物。

以往学者对四福花开展了花部结构观察、染色体核型分析、分子系统学^[6-8]等方面的研究, 研究表

收稿日期: 2015-01-28

作者简介: 基金项目: 四川省科技条件平台项目——四川省植物资源共享平台建设项目项目资助

作者简介: 谷海燕(1976-), 女, 山西运城人, 硕士, 主要从事植物繁育、植物生态学方面的研究, E-mail: guhy76@163.com。

明,四福花在五福花科中居于原始位置,它是学者们发现的五福花科植物原始类群中的一个代表,这部分原始类群居住在类似原有生境的最适条件下,最终残存下来;四福花足以提供证据帮助学者们去探求五福花科植物之间的演化关系。

目前我国学者没有开展四福花生态生物学方面的调查研究,作为中国特有种,大家对四福花知之甚少。本文对峨眉山分布的四福花种群进行了较为详尽的调查研究,以便大家了解四福花的生态环境、种群特征和数量,探讨其濒危原因,为更好地保育该植物种群提供科学依据。

1 研究方法

1.1 种群分布地调查

在查阅文献资料,并结合四川大学标本馆记录资料的基础上,2013年4月~2014年8月期间对四福花模式标本来源地四川峨眉山及另一分布地四川雅安进行了野外实地摸底考察,探寻该种群目前具体的分布区域。

根据当地气象部门和有关的文献资料,记录四福花分布区域内的气候特征。

1.2 种群的生物生态学调查

记录四福花种群分布区域样方的海拔、经纬度、坡向、坡度等生境因子;记录样方内乔木的种类、郁闭度;灌木和草本植物统计其种类、个体数量和盖度等特征。

记录样方内四福花的分布面积、个体数量,观察四福花的生长特征如生长的基质等。另外移栽一些四福花植物到峨眉山海拔800 m的植物资源圃,观察其生长适应性。

2 结果和分析

考察结果显示在峨眉山地区勘察到四福花植株,并在四福花植株分布地点设置1 m × 1 m的样方。此次调查并未在雅安地区发现有四福花植物的分布。

2.1 生境的气候特点

峨眉山属亚热带季风气候区域,受地形条件和地理环境的影响,形成了整个山区云雾多,日照少,雨量充沛的山地气候特点,并具有明显的垂直分带性,平原与山麓属亚热带,中部山地为暖温带、中温带,山顶为亚寒带气候;从山麓到山顶,其垂直带谱可分为常绿阔叶林、常绿和落叶阔叶混交林、针叶与阔叶混交林、亚高山常绿针叶林和灌丛草甸这几个林带。峨眉山位于四川盆地西南部,东经103°10′30″~103°37′10″,北纬29°16′30″~29°43′42″,峨眉山属于剥蚀背斜褶皱断块山,年均气温17.29℃,年均降雨量为1555.3 mm,空气湿度达80%以上^[9-11]。

本次考察在四川峨眉山东经103°20′23.89″~103°20′28.24″,北纬29°32′51.21″~29°32′51.28″,海拔2309 m~2331 m的针阔叶混交林中发现有5个四福花种群的分布。此区域属于峨眉山的中部山区,为中温带气候,一年中冬季较长,春秋相连;植物赖以生存的土壤为暗棕壤;林带中群落外观不整齐,植被层次较低海拔林带有所减少。

2.2 群落类型及生长基质特点

2.2.1 群落类型

调查结果显示,四福花种群分布在峨眉山针阔混交林中,群落特征详见表1。

表1 5个种群分布特征

样方号	1	2	3	4	5
海拔(m)	2328	2330	2309	2330	2331
坡度(°)	35	30	30	20	20
乔木郁闭度	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6
种群分布面积(cm ²)	60×90	40×40	40×40	40×30	40×50
个数(株)	120左右	100左右	80左右	50左右	60左右
附生乔木	华西枫杨 <i>Pterocarya insignis</i> 、西南绣球 <i>Hydrangea davidii</i>	华西枫杨、葛枣猕猴桃 <i>Actinidia polygama</i>	华西枫杨	房县槭 <i>Acer francheti</i>	山梅花 <i>Philadelphus incanus</i>
附生苔藓	棉藓 <i>Plagiothecium denticulatum</i>	棉藓	棉藓为优势种,分布少量大羽藓 <i>Thuidium cymbifolium</i> 、扁平棉藓 <i>Plagiothecium neckeroideum</i>	棉藓为优势种,分布少量圆叶毛灯藓 <i>Rhizomnium nudum</i>	棉藓

四福花种群分布区域的峨眉山针阔叶混交林分层较为明显,有乔木层、灌木层、草本层和少量的层间植物。群落中的乔木层郁闭度为0.5左右,分布稀疏,由冷杉 *Abies fabri*、华西枫杨、房县槭、细齿稠李 *Padus obtusata* 等树种组成。灌木层的覆盖度为0.5左右,分布的种类有山梅花、中华红豆杉 *Taxus chinensis*、美容杜鹃 *Rhododendron calophyllum*、西蜀丁香 *Syringa komarowii*、冰川茶藨子 *Ribes glaciale*、西南绣球 *Hydrangea davidii*、海绵杜鹃 *Rhododendron pingianum*、八月竹 *Chimonobambusa szechuanensis* 等。由于环境阴湿,群落内林下草本层发育较好,分布种类丰富,覆盖度达到0.8左右,分布有紫萼凤仙 *Impatiens platychnaena*、锈毛金腰 *Chrysosplenium davidianum*、大苞景天 *Sedum amplibracteatum*、黄水枝 *Tiarella polyphylla*、琉璃草 *Cynoglossum furcatum*、大蛾眉蕨 *Lunathyrium wilsonii*、冷水花 *Pilea notata*、扭柄花 *Streptopus obtusatus* 等种类。群落的层外植物较少,为藤本植物,有葛枣猕猴桃、红花五味子 *Schisandra rubriflora* 等。

2.2.2 种群分布及生长基质特征

调查发现,目前四福花种群分布在峨眉山海拔2330m左右的区域,生长于林中湿地,对环境要求严格,其种群分布范围非常狭窄,有5个种群,各自分片,片区中呈集中分布状态,每个种群分布范围较小,整个种群的分布也就1m²左右(见表1)。调查统计显示,这些四福花种群的个体数量也极少,总数不超过500株。在种群分布区域内,四福花是绝对的优势种,覆盖度达到70%左右,共生的植物以锈毛金腰最常见,且覆盖度大,有些种群区域内达到20%。其他共生的植物种类少,且株数少,常见种类为大苞金腰、黄水枝、扭柄花、紫萼凤仙、大苞景天等。

考察结果显示,四福花种群均分布在附生于群落内乔木华西枫杨、房县槭、山梅花、西南绣球和葛枣猕猴桃的根部、枝干的苔藓上,采集的苔藓样本经苔藓分类专家鉴定分析,这些苔藓以棉藓为绝对优势种,中间掺杂少量的大羽藓、扁平棉藓和圆叶毛灯藓。这些苔藓的茎枝与附生乔木的根部、枝干之间疏松连接,而四福花的匍匐茎穿插于其中,蜿蜒延伸生长。

2.3 生物学特征

2.3.1 四福花的物候观察

四福花为多年生宿根草本植物,样方中四福花

植株平均高度在8cm左右。据野外观察,四福花地上部分在秋季开始逐渐消苗,冬季完全枯死,以其地下休眠根芽越冬。在第2年春天3月~4月期间,四福花的活动芽终止休眠,开始萌动出土生长。在进行两个多月的生长后,四福花进入花期,同一植株的花次第开放。8月份,四福花开始进入果期,由于花的次第开放,因此8月份可看到果花同株的现象。野外观察发现,样方内开花结果的性成熟植株比例较高,占总株数的75%左右。

采集10余株四福花植株移栽在位于峨眉山海拔800m的植物资源圃中,模拟原生境,栽培在生有苔藓的乔木根系上,但均都逐渐枯死,并未引种成功。检查发现,其原有根系和根状茎均干枯,并未能生长出吸收营养的新根。原生境中采挖引种四福花的样方在次年考察时,发现苔藓干枯,乔木根系完全外露,生境被完全破坏,很难恢复。

2.3.2 四福花繁殖特征的探讨

研究中发现,由于具有严格适应阴湿、乔木附生的棉藓生长基质等特性,四福花种群形成了分布范围狭窄的特点。样方中虽然性成熟植株的比例大,结实率很高,但样方植株总数量少,调查发现位于成熟植株周边的适宜基质上并未生长幼苗,由此推测四福花很有可能不是种子繁殖。四福花的传粉方式及种子是否具有发育不完全的特性,将是下阶段的研究内容。四福花的地下茎为匍匐状,为块根状根茎,延伸生长于苔藓根茎与乔木疏松连接之间。调查中发现有匍匐茎上根状茎发育生长出的完整植株,可见利用横走的根状茎进行营养繁殖应该是四福花繁殖的一种方式。

3 结论

四福花野外资源调查过程中发现,目前该物种野外分布的种群少,植株个体少,应为“极小种群物种”了,亟需对该物种进行种质资源保护,防止植物基因的流失。根据调查结果,该物种对生态环境要求苛刻,在峨眉山仅分布在海拔2330m左右的针阔混交林中,生长在附生于乔木的苔藓上,造成其生态幅极为狭窄,应该是该物种特有、濒危的重要原因之一。

目前四福花迁地保护的研究很少且并未成功,

(下转第74页)

- [9] 王应祥. 中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全[M]. 北京: 中国林业出版社, 2003.
- [10] 吴家炎. 中国扭角羚[M]. 北京: 中国林业出版社, 1990.
- [11] 虎绍勇, 谏利民, 杨建东. 唐家河自然保护区扭角羚死亡监测探讨[J]. 四川动物, 2011, 30(6): 982~985.
- [12] Dasmann R F. Wildlife Biology[M]. Newyork: John wiley & Sons Inc, 1964.
- [13] Gates C, Hudson R J. Energy cost of locomotion in Wapiti [J]. Acta Theriologica, 1978, 23: 365~370.
- [14] Guan T P, Wang F, William J M, et al. Nature reserve requirements for landscape-dependent ungulates: the case of endangered takin (*Budorcas taxicolor*) in Southwestern China [J]. Biological Conservation, 2015, 182: 63~71.
- [15] Hobbs N T, Baker D L, Ellis J E, et al. Energy and nitrogen - based estimates of elk winter range carrying capacity [J]. Journal of Wildlife Management, 1982, 46(1): 12~21.
- [16] Hobbs NT, Swift DM. Estimates of habitat carrying capacity incorporating explicit nutritional constraints [J]. The Journal of wildlife management, 1985: 814~822.
- [17] Reimoser F, Gossow H. Impact of ungulates on forest vegetation and its dependence on the silvicultural system [J]. Forest ecology and Management, 1996, 88(1): 107~119.
- [18] Schaller G B, Deng Q T, Pan W S, et al. Feeding behavior of Sichuan takin (*Budorcas taxicolor*) [J]. Mammalia, 1986, 50: 311~322.

(上接第114页)

调查发现采集其野生植株的过程容易造成生境的破坏, 不仅不能扩大其种群数量和规模, 反而造成原生境很难恢复, 加速了其衰退和灭绝的速度。从生物学特征看, 四福花虽然结实率高, 但有性生殖却并非其繁殖的手段, 自然条件下有性生殖存在障碍。研究四福花种子特性, 利用种子培养等研究促进有效的有性繁殖, 促进种群内或种群间的基因交流, 应该是四福花就地保护和迁地保育的有效方式。

致谢 本研究苔藓植物的鉴定由中科院成都生物研究所苔藓植物分类学者闫晓丽完成, 在此表示感谢!

参考文献:

- [1] 胡志昂, 张亚平. 中国动植物的遗传多样性[M]. 浙江科学技术出版社, 1997.
- [2] Lande R. Genetics and demography in biological conservation [J]. Chin J Nat Med, 1988, 241: 1455~1460.
- [3] 任海, 彭少麟, 等. 报春苜苔的生态生物学特征 [J]. 生态学报, 2003, 23(5): 1012~1017.
- [4] 周世良, 叶文国. 夏腊梅的遗传多样性及其保护 [J]. 生物多样性, 2002, 10(1): 1~6.
- [5] 《中国物种红色名录》第一卷[M]. 高等教育出版社, 2004.
- [6] 梁汉兴. 四福花染色体核型的分析 [J]. 云南植物研究, 1986, 8(2): 153~156.
- [7] 梁汉兴, 张香兰. 四福花花部解剖及维管系统的研究 [J]. 云南植物研究, 1986, 8(4): 436~440.
- [8] 毛康珊, 姚醒蕾, 黄朝晖. 狭义五福花科的分子系统学和物种分化 [J]. 云南植物研究, 2005, 27(6): 620~628.
- [9] 四川省地方志编撰委员会. 峨眉山志 [M]. 成都: 四川科学技术出版社出版, 1996.
- [10] 李旭光. 四川省峨眉山森林植被垂直分布的初步研究 [J]. 植物生态学与地植物学丛刊, 1984, 8(1): 52~66.
- [11] 四川省峨眉县志编纂委员会. 峨眉县志 [M]. 四川人民出版社, 1991.