

引子

树干通直挺拔,高达40余米;树冠形状奇特,“亭亭如华盖”,这便是我国云南局部地区特有的植物华盖木。

“这是一个极小种群物种,更新非常困难。”在生态环境部9月23日举行的例行新闻发布会上,云南省林业和草原科学院教授杨宇明介绍说,滇东南狭域分布的被子植物中最古老物种之一的华盖木,最初野外仅发现6株,已不能够维持一个物种正常的基因交流和繁衍。

如今,通过野外调查陆续发现的52株野生华盖木,都已采取了必要的就地保护措施;

通过人工引种、繁育、回归自然等措施,1.5万余株华盖木在滇东南的广袤山间扎下根来。

自然界里,像华盖木这样分布地域狭窄、种群及个体数量都极少、随时濒临灭绝的野生动植物种类,被称为“极小种群物种”。2005年,云南提出保护极小种群物种。2010年3月,《云南省极小种群物种拯救保护规划纲要(2010—2020年)》出台,将62种植物、50种动物列为极小种群物种,实施抢救性保护。“十三五”以来,云南省实施极小种群野生植物拯救保护项目120多个,华盖木、大树杜鹃等一批极小种群野生植

物,从灭绝警戒线上被抢救了回来。

2012年3月,原国家林业局和国家发改委联合印发《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划(2011—2015年)》,将极小种群野生植物拯救保护工作推向全国。今年10月8日,国务院新闻办公室发表的《中国的生物多样性保护》白皮书指出,“中国还对德保苏铁、华盖木、百山祖冷杉等120种极小种群野生植物开展抢救性保护,112种我国特有的珍稀濒危野生植物实现野外回归”。

10月12日,习近平主席在《生物多样性公约》第十五次缔约方大会领导人峰会上的

主旨讲话中指出:“生物多样性使地球充满生机,也是人类生存和发展的基础。保护生物多样性有助于维护地球家园,促进人类可持续发展。”

作为世界上生物多样性最丰富的国家之一,我国不断强化生物多样性保护国家战略地位,系统实施濒危物种拯救工程,协同推进生物多样性保护与绿色发展,生物多样性保护取得显著成效。

从最初野外仅发现6株,到如今回归自然1.5万余株,华盖木的新生,堪称我国加强生物多样性保护的生动例证。

因人民眼·加强生物多样性保护

最初野外仅发现6株,如今回归自然1.5万余株

# 华盖木在抢救性保护中迎来新生

本报记者 张帆 徐元锋 杨文明

## 把华盖木从山上找出来 开展野外调查,摸清树种资源底数,仅存的52株野生华盖木得到有效保护

只一眼,刘玉壶便对它过目不忘。上世纪70年代,中国科学院植物学家刘玉壶带队在云南省文山壮族苗族自治州西畴县小桥沟野外考察时,无意中发现一株树干挺拔通直、树冠形状奇特的树,高约40米,树冠状如华盖,嫩叶泛白,老叶翠绿。后来,这种高大乔木被形象地命名为“华盖木”,之后的野外调查仅发现6株,属极度濒危物种。

还有没有散落野外、不为人知的华盖木?为摸清底数,2001年起,沿着刘玉壶等老一辈植物学家的足迹,时为中国科学院昆明植物研究所副研究员的孙卫邦带领团队开始了10多年的野外调查。

莽莽群山,雾霭连绵,他们循着文献记载的树种分布区,穿梭在滇东南的山野乡间。然而,要从茫茫林海中找到华盖木,谈何容易。

“我们这儿发现一棵树有‘盖’,是不是你们说的‘华盖木’?”好几次,他们按村民提供的线索,欢喜而去,却又失望而归。

为让更多人了解并帮助寻找华盖木,每次野外考察,孙卫邦和团队成员都会带上专门复印的华盖木资料图,分发给可能的分布区域周边村民。“保护华盖木,必须广泛动员群众参与。”他说。

野外调查华盖木的过程,是宣传的过程,也是科学研究的过程。好不容易在野外发现了华盖木,为一睹它的开花,孙卫邦曾等了两年:头一年,他只看到枯萎凋零的落花;第二年,听说华盖木即将开花,他一大早就和团队赶到红河哈尼族彝族自治州屏边苗族自治县的深山。因华盖木枝条高,他们请当地村民帮忙采摘,可采下的却是尚未开放的花蕾。

为了让花蕾保鲜,孙卫邦找来白糖兑入清水,一顿饭的工夫,插在水中的花开了。与此前文献记载的粉色不同,孙卫邦看到的是温润如玉的白色。他难掩兴奋,抓紧拍照,照片成为后来研究华盖木的重要参考资料。“华盖木是我国特有的木兰科单种属植物,木兰科植物的分类依据主要是花和果,花朵色彩、花被片数量,都是科学研究的对象,任何细节都不能放过。”

野外调查华盖木的过程,更是保护的过程。孙卫邦团队调查发现,不少野生华盖木都散落于一些自然保护区。于是,每找到一株华盖木,他们都会对植株精准定位,并将具体经纬度告知其所在的自然保护区或者属地政府相关部门,推动日常巡护、病虫害防治等就地保护工作。迄今,野外调查共发现散生于西畴等5个县的52株野生华盖木,它们都得到了有效保护。

“为何仅发现52株华盖木?又为何散生在5个县?”孙卫邦研究团队成员、中国科学院昆明植物研究所正高级工程师刀志灵分析说,“散布于5个县,说明华盖木分布也曾相对广泛;仅发现52株,很大程度是因为过度砍伐。”

“华盖木的种子本就容易脱水失活,不易萌发,加之数量越来越稀少,其树种正常的基因交流与繁衍大幅衰退。要想保留这一物种,必须借助科技手段。”刀志灵说。

## 把华盖木移到植物园

通过人工引种栽培、迁地保护,保存树种70%左右的遗传多样性

树龄短的尚不及腰高,树龄长的已高达10多米。“野外难得一见,但在这里能看到不同年龄段的华盖木。”穿过中

国科学院昆明植物研究所昆明植物园的坡道,身兼昆明植物园主任的孙卫邦研究员带记者来到木兰园和其他植物专类园,通过人工繁育的77株华盖木在这里安了家。

孙卫邦介绍,上世纪80年代初,昆明植物园便对华盖木开展人工引种栽培和迁地保护,几十年来,陆续在这里安家的77株华盖木,均来自野外植株种子的人工繁育。不过,当初采集华盖木的种子并不容易。“采集时机很重要。去早了,果实还没成熟;去晚了,果实裂开,种子落地后,没多久便会失去活性。”中国科学院昆明植物研究所助理研究员蔡磊说。

采集本身也是技术活。野生华盖木最矮的枝条也有十几米高,普通的修枝剪刀够不着,须采用特制的20米长的剪刀,由两个人合作完成。

采集方法颇有讲究。“目前植物园人工引种种植的华盖木,绝大多数都不是同一株树的后代。”孙卫邦说,“为保留人工引种华盖木的基因多样性,我们尽可能采集分布不同区域、不同植株的种质资源。后来对迁地保护华盖木遗传结构等的研究发现,昆明植物园的华盖木迁地保护种群,保存了这个物种70%左右的遗传多样性。”

引种栽培后,科学养护也需下足功夫。“定期观察、健康监测,样样不能少。比如,华盖木幼苗对生长环境湿润度要求高,这需要我们增加浇灌频率,监测、保证土壤湿度,同时做好病虫害防治。”刀志灵说。

自1983年开始引种栽培,年年养护年年盼,定期引种新的植株,直到30年后,昆明植物园内最早引种来的一株华盖木才迎来首次开花。2013年3月,孙卫邦来到木兰园,远远望见树上白白的一朵花,他赶紧安排团队成员搭建钢架,爬上去凑近拍照、观察、取样,“木本植物保护周期很长,能够开花、结果,说明迁地保护取得了成效。”

物种质资源的保存中得到应用。”

近年来,昆明植物园还与周边林场、研究所等单位合作,在收集华盖木种源的基础上建设种质圃,开展迁地保护试验研究。

不只是华盖木,在昆明植物园极小种群野生植物专类园,包括华盖木在内的44种极小种群野生植物在这里得到迁地保护,每株植物旁边的指示牌上展示了该物种被发现、保护的故事。孙卫邦介绍:“我们在这里开展科学管护、生长动态监测、数据采集分析,同时研究制定极小种群野生植物迁地保护活植物栽培培育规范,指导开展极小种群野生植物迁地保护工作。”

截至目前,云南省已建成30个保护小区(点),18个迁地保护基地和4个迁地保护基地、16个物种回归实验基地,对华盖木、富民枳、巧家五针松等61种极小种群野生植物开展迁地保护。

“开展极小种群野生植物迁地保护,不只是保护某个或某几个物种,而是带动整个植物物种多样性保护体系的整体提升。”云南省红河州林业和草原局局长杨云鸿说。

况这么高大的乔木?

罗桂芬尝试两种方法并进:一是对华盖木的种子无菌萌发后进行组织培养,二是从昆明植物园生长了20多年的华盖木树上采集幼嫩的顶芽和腋芽实施无性繁殖。

两种方法起初实施都不顺利。按照第一种方法操作,当时昆明植物园人工种植的华盖木还没开花,野外结果的华盖木,树很高,结果量又少,不易采集;用作组织培养实验的种子不能长期保存,一年只能尝试一次,一旦失败,只能等待来年。为破解华盖木种子无菌萌发的问题,罗桂芬足足尝试了5年。

按照第二种方法操作,虽说植物园就有华盖木,随时有嫩芽,获取实验材料方便,但仍有关键性技术难题有待攻克:多数木本植物在组织培养过程中容易不断产生酚类物质,渗入培养基后导致培养基褐化——呈现褐色,种苗随之慢慢死亡。

最初,罗桂芬怀疑是芽不够嫩。可哪怕是春天还带着苞片的嫩芽,褐化现象依然难以避免。



她鼓励,强调这件事的意义:引种栽培只能“一生一”,但通过组织培养,则可实现“一生三”“三生九”,快速获取高质量苗木;更重要的是,打开了通过组织培养技术保护极小种群乔木的一扇门,将为更多像华盖木这样的极小种群乔木的全面保护与利用探索新路。

“多一种技术储备,就意味着多了一份保存物种的希望。科学实践证明,只要肯花时间攻关,大多数极小种群野生植物都能找到合适的组织培养快繁技术。”罗桂芬的组织培养实验室里,如今保存着60多种极小种群野生植物的组培苗,“这些年,云南省不断加大极小种群野生植物拯救保护专项资金投入,我们的技术攻关、应用驶入了快车道。”

在云南,组织培养快繁技术已在华盖木、滇桐、壮丽含笑、云南梧桐等60余种极小种群野生植物的保护中得到应用。

## 让华盖木回归大自然 多措并举初见成效,野外移栽1.5万余株

“大山,才是华盖木最好的归宿。”除了人工引种栽培、组织培养繁育,这些年孙卫邦团队还把研究重点放在华盖木回归自然上:将人工繁育、一定苗龄的华盖木实施移栽,让它在原生地恢复到合理数量,能够开花、结果,形成自然更新的种群。

回归自然,不是简单的人工移栽。2007年,由中国科学院昆明植物研究所、云南省林业科学院(现更名为云南省林业和草原科学院)等单位共同参与的“华盖木回归自然拯救保护”活动启动。为弄清华盖木的传粉过程,孙卫邦研究团队成员、中国科学院昆明植物研究所副研究员杨静与博士研究生陈叶、王斌等在野外蹲守了两年。观察发现,华盖木每年4月花期来临,通常要开两次花。第一次一般在傍晚,但仅仅开花1小时左右,它的内轮花瓣就会自动闭合,这时,爬进来的几只甲虫就被关进闭合的花瓣里,这里的湿度、温度,正适合甲虫“居住”。次日下午,内轮花瓣再次完全打开,沾满花粉的甲虫又爬向下一朵即将开放的花。

原来,华盖木的“传粉使者”是甲虫,而非通常所认为的蜜蜂。“传粉是植物有性繁殖必不可少的环节,如果这些‘传粉使者’少了,华盖木孕育后代的机会也越来越少。”杨静说,“华盖木回归自然是一项系统工程,比如要提升移栽野外华盖木的结实率,就必须注重保护甲虫类昆虫,保护生态系统的完整性。”

西畴县香坪山林场位于华盖木的适宜分布区,是其回归自然的理想场



## 把华盖木“装入”瓶子里

攻克组织培养快繁技术,为包括华盖木在内的60余种极小种群野生植物保护提供技术支持

“除了人工引种栽培,是否还有其他方法培育华盖木树苗?”孙卫邦想到了自己的妻子罗桂芬,她是中国科学院昆明植物研究所正高级工程师。

“华盖木的组织培养,你要不要试一下?”罗桂芬记得2010年丈夫第一次和她说起华盖木组织培养时的情形。但当孙卫邦把她领到昆明植物园十几米高的华盖木下,罗桂芬疑虑顿生:普通木本植物的组织培养就不大容易,何

怎么办?“用最笨的办法,解决了最难的问题。”罗桂芬试着将外植体换瓶的频次加密,从一个月换一次位置改为三天换一次,褐化情况越来越轻。渐渐地,外植体接触的培养基不再出现褐化,罗桂芬意识到,这次试对了!

两种方法,都只是完成幼苗培育的第一步。幼苗从组织培养瓶栽到土壤同样不容易:有些组织培养出的幼苗不生根。罗桂芬不断调试激素和培养液的配比,反复试验,对比数据,分析一些幼苗不生根的共性问题。

从2010年开始尝试,到2015年华盖木组织培养快繁技术实现突破,再到2017年获得第一株组培苗,回顾这一过程,罗桂芬总会跟孙卫邦笑着抱怨:“干了30多年组织培养,华盖木是最难做的!”

罗桂芬几次想放弃,孙卫邦一直为

所,政府部门与科研机构在此协同提供支持。“林场周边的文山国家级自然保护区建立了华盖木回归自然试验研究基地,长到一定苗龄的华盖木树苗分别被编号、挂牌,移栽到包括我们林场在内的原生地,由中国科学院昆明植物研究所等科研机构提供全过程技术支持。”香坪山林场副场长雷连洪说,“华盖木生长对土壤肥力要求较高,文山州和文山国家级自然保护区提供资金支持,变施氮肥为有机肥,还配备了无人机帮助观测华盖木的生长状况,管护越来越科学。”

最早回归自然的一批华盖木移栽在山沟里,结果雨季一来,山沟涨水、雨水冲刷,不少植株在移栽两年后陆续死亡。雷连洪说,“后来我们总结经验,通过实施林地清理等,大大提高了华盖木的成活率。”

科学管护离不开护林员。在香坪山林场做了41年的护林员,雷连斌叫得出自己巡护区内每一棵树的名字。“华盖木是老朋友了。”巡护时,雷连斌通过观察华盖木掉落的叶子,便知道它有没有生病,“必要时出动无人机,集中连片喷洒杀虫剂。”

为每棵珍贵树木挂上物种牌,向周边村民发放保护树种的科普宣传册,及时劝阻、制止破坏树木等行为——香坪山林场包括雷连斌在内的22名护林员,在守护一片森林的同时,也把自觉保护的观念带给周边群众。“近年来林场没有发生一起华盖木及其他树木被损坏、偷盗的事件。”雷连斌说。

多措并举,华盖木种群回归自然保护措施初见成效。截至目前,云南已先后在西畴县小桥沟等11个地点移栽不同苗龄的华盖木1.5万余株。

今年4月,《云南省极小种群野生植物保护名录(2021版)》(征求意见稿)发布,华盖木已不在名录当中。“资金、资源有限,名录移除保护成效明显的华盖木,有助于让其他更需要保护的极小种群野生植物进入名录,得到抢救性保护。同时,华盖木仍属于国家一级保护野生植物,对它的相关保护措施仍会继续。”孙卫邦说。

作为拯救保护极小种群野生植物的重要措施,云南省迄今已对华盖木、杏黄兜兰、漾濞槭等20种极小种群野生植物开展回归自然与种群重建试验示范工作。

“一个物种就是一个基因库。”云南省林业和草原局副局长王卫斌说,“未来10年,云南将继续聚焦极小种群野生植物开展拯救保护工作,不仅收集保存物种资源,更要努力实现野外种群恢复壮大。”

图①:野生华盖木。蔡磊摄  
图②:华盖木裂开的果实。孙卫邦摄

图③:中国科学院昆明植物研究所正高级工程师罗桂芬(右)和团队成员在观察华盖木组培苗生长情况。杨佳俊摄

图④:采集华盖木开花过程。杨静摄

本版责编:孔祥武 杨彦 孙振 戴林峰  
版式设计:沈亦伶