



从一到四万,舟山推动普陀鹅耳枥人工种群重建——地球独子,不再孤单

本报记者 黄宁璐 见习记者 吕凌棘 通讯员 叶波

世界仅存的一株普陀鹅耳枥野生植株,位于舟山普陀山岛上。见习记者 吕凌棘 摄

仲夏时节,在舟山市普陀山岛清凉岗上,50余株刚刚出圃的普陀鹅耳枥树苗正迎着阳光,肆意生长。

它们来自舟山本岛的普陀鹅耳枥专类苗圃,在今年3月下旬舟山市林科院开展普陀鹅耳枥野外回归试验时,被移植到该物种原生地——普陀山岛,与周边的天然林同生共荣。“回归”的目的是,扩大人工种群,提升自然繁育能力。

许多人不知道,普陀鹅耳枥因生态环境变化和自身授粉结实困难,目前世界仅存1株野生植株,被称为“地球独子”,位于普陀山岛的佛顶山慧济寺西侧,是《国家120种极小种群野生植物物种名录》中现存植株最少的一个物种。物以稀为贵,1999年经国务院批准,普陀鹅耳枥被列为国家I级重点保护野生植物,世界自然保护联盟(IUCN)将其列为“严重濒危灭绝(CR)”等级。

近年来,在省林业局、舟山市林业局指导下,舟山市林科院会同普陀山林场等单位,对普陀鹅耳枥开展种苗繁育技术研究、野外回归试验、遗传多样性研究、及近(迁)地保护研究等抢救保护工作。如今普陀鹅耳枥已从一株发展为4万余株。

普陀鹅耳枥为何在舟山实现人工种群重建?又是如何发展到4万余株?日前,记者走进舟山市林科院、普陀鹅耳枥专类苗圃、普陀山林场等地,一探究竟。



普陀鹅耳枥的花。



放在手掌中的普陀鹅耳枥种子。



林场工程师欧丹燕观察普陀鹅耳枥子树生长情况。

见习记者 吕凌棘 摄



普陀鹅耳枥春天长出的新叶子。

再现自然群落 还有很长的路要走

突破人工繁育技术,并且把它们送回野外的“家”,其实只迈出了第一步。

“判断一种植物拯救保护是否成功,关键在于其是否形成了稳定自然更新的群落,能够在野外没有人为干预的情况下,实现自然繁育,并经过自然淘汰筛选出适应生长的后代。”舟山市林科院高级工程师李定胜坦言,这是一个十分漫长的过程。

可喜的是,随着普陀鹅耳枥抢救保护行动不断推进,一代一代科研人员接续科技攻关,这样的愿景越来越接近现实。

这个春天,舟山市林科院科研人员在普陀鹅耳枥专类苗圃里,发现了30多株林下小苗。“它们都是经林下人工干预后繁育出来的小苗,可以说是‘半自然繁育’。”李定胜解释,由于普陀鹅耳枥的种子很小,掉落时经常接触不到土壤,最后会失水乃至被小动物吃掉;人工干预是指在种子即将成熟的季节,人工清理母树下的草、枯枝,偶尔松松土,使得种子掉落后可以接触到土壤。

事实上,科研人员不仅在普陀鹅耳枥专类苗圃里观察到了新苗,还在马岙卧佛山野外人工种群示范林林下、普陀山原生母树林下也相继发现了不少“半自然繁育”的小苗。

距离完全实现自然繁育,还有多远的路要走?在陈叶平看来,重中之重是要提升种子饱满度。“普陀鹅耳枥的种子数量是足够的,如果像樟树一样种子饱满率可以达到70%,那么这么多种子掉下来,总有一些可以接触到土壤。”陈叶平说,而解决普陀鹅耳枥种子饱满率低的问题,关键在于解决花期不遇的问题。

扩大种群、营造异龄林是目前公认的解决花期不遇问题的有效方法,也是舟山市正在努力的方向——通过造林扩大普陀鹅耳枥野外种群,并逐渐形成一片异龄林,种群生长过程中会形成差异,不同年龄、不同个体的树木开花时间、花粉活力也会有所不同,从而增加花期相遇的时间,提高授粉效率,提升种子品质。

近年来,舟山市林科院在普陀山岛境内开展野外回归试验、异龄林营造等保护技术研究,逐步建立以原生母树为中心的普陀鹅耳枥人工回归种群,数量约4000株;选择定海马岙卧佛山、定海长岗山森林公园、岱山衢山岛、嵎泗基湖等地持续开展近地保护研究,营造普陀鹅耳枥人工种群数量达4000株。

一个不可忽视的现状是,普陀鹅耳枥野生植株仅剩一株,近地保护点也都在舟山市内,分布区极度狭窄。一旦当地发生病虫害、地质灾害等极端情况,这个物种便存在灭绝的风险。

极小种群野生植物保护,不能把鸡蛋都放在一个篮子里。为此,舟山启动迁地保护工作。今年3月下旬,又有近400株经人工繁育而成的普陀鹅耳枥树苗,乘坐“专车”迁居他处,远离舟山群岛开展异地引种驯化试验及其迁地保护研究。如今,南到海南三亚,北到山西大同,西到云南昆明,均有普陀鹅耳枥的身影,累计数量近3000株。

眼下,陈叶平正在牵头尝试延续保存普陀鹅耳枥的新思路,即从生物学遗传多样性保护的角度进行育种研究。为了激发其遗传变异的潜力,普陀鹅耳枥还曾于2011年9月29日乘天宫一号飞向了太空,科研人员利用太空特殊环境的诱变作用进行太空育种,提高它的繁育能力。

在这个漫长的物种恢复过程中,“陈叶平们”始终相信,一代接着一代干,一棵树终成一片林。

全球仅剩一株 千方百计守护原生母树

夏日的普陀山,空气中弥漫着淡淡的草木清香。清晨7时许,普陀山林场巡林员方立华登上普陀山之颠的佛顶山,来到普陀鹅耳枥原生母树旁,开启一天的工作。

凑近树干和树叶,仔细观察有无病虫害;弯下腰,小心翼翼地清理周围杂草;看到一个被风吹来的塑料袋,马上上前捡拾……自加入巡林员队伍以来,这已成为方立华上班时雷打不动的“规定动作”,“现在地球上就这么一棵老母树,可是个宝贝啊,我一定得照料好。”

树木不会说话,但它用枝繁叶茂回应着——树干道劲粗壮,一个人张开双臂都环抱不过来,站在树下抬头仰望,挺拔的枝干向天空延伸,茂盛翠绿的树冠和周边其他古树相掩相映。“目前,它刚完成授粉不久,种子正在树上悄然孕育,将在5个月成熟。”普陀山林场工程师欧丹燕只要一有空,就会上山看看这位“老朋友”,看到它健康生长,内心有说不出的高兴。

尽管长势不错,但从树干到树叶再到树形,普陀鹅耳枥均无特别之处,若不是有树下名牌指引,在古树如林的普陀山,记者根本注意不到这棵传奇古树。

如此其貌不扬,最初它是怎样被人们发现的呢?欧丹燕将背后的故事娓娓道来——

1930年,我国近代著名植物学家钟观光在一次偶然的普陀山之旅中,惊喜地发现了这种雌雄同株树种的存在,而且只有一株,它和已有的鹅耳枥属其他树种不同。两年后,经著名林学家郑万钧鉴定,该树为桦木科鹅耳枥属的新树种,并以普陀为名取作“普陀鹅耳枥”。

在舟山市林科院研究所所长陈叶平看来,普陀鹅耳枥之所以会成为“地球独子”,有外因也有内因。

外因,多源自人类活动,植物原生地因人类活动受到破坏,导致植株数量急剧下降。

内因,则与植物本身的脆弱性有关。一是其“雌雄同株”且雌雄花开不同期,雄花散粉期与雌花柱头可授期相遇时间短,加上花期常遇雨水天气,导致授粉率极低,严重影响了种子质量;二是普陀鹅耳枥遗传多样性水平低,亲、子代之间保持了非常稳定的遗传关系,导致其对环境变化承担极大风险;三是果壳坚硬、种子发芽困难,种苗破壳率低等。

“它就在灭绝的悬崖边上。”陈叶平说,每一个物种在生态系统中都有其独特的地位,一旦消亡,就再不会回来,并可能引发连锁反应,影响生态系统稳定。

一个共识是,全力推进普陀鹅耳枥原生母树保护,守护好“地球独子”。

从上世纪70年代起,普陀山林场开始投入大量人力物力,加大对普陀鹅耳枥原生母树保护力度。早期由于周边生境的改变,老母树主干被土深埋,在古树专家的指导下,普陀山林场对老母树周边的土层进行了削薄、翻松和施肥,有效减缓了古树根部的呼吸压力,让古树保持勃勃生机。

此外,普陀山林场还派出林业专家对母树进行病虫害防治,设立专职护林员负责日常管护,在母树周边装上了科普牌,联合景区导游向广大游客科普普陀鹅耳枥这一珍稀树种,号召大家加入极小种群野生植物保护当中。

近年来,普陀山林场还在原生母树周边设置了摄像头,实行全天候实时监控,定期派技术人员对普陀鹅耳枥进行生态环境调查。当台风、干旱等极端天气出现时,按照预案采取风险排查、浇水等措施。

如今,原生母树的生长态势已趋于稳定,但欧丹燕和同事们依然不敢松懈,保持着每周数次的上山频率,看看还有哪些需要提升的地方。



刚出苗半个月的普陀鹅耳枥。



普陀鹅耳枥的果序。

本版图片除署名外均由受访者提供

实现人工繁育“地球独子”子孙满堂

希望的火种得以保存延续。但是想让普陀鹅耳枥脱离濒危局面,仅仅守护好原生母树显然是不够的。

人工繁育是挽救众多濒危物种的有效手段之一。2000年,已经55岁的舟山市林科院教授级高工俞慈英带领科研团队,承担起浙江省科学技术委员会下达的“重点保护野生植物的保存技术研究”课题,其中重点对象就是普陀鹅耳枥。

20多年来,一代接着一代干,这支科研团队逐步建立起由扦插、嫁接、组培以及种子繁育等组成的人工繁育技术体系。其中最重要的,当属种子繁育。

“通过扦插、嫁接、组培等无性繁殖繁育出来的是‘克隆苗’,基因和母树完全一致,一种传染病来袭就可能‘全军覆没’;而种子繁育过程中,授粉时可能会出现基因突变等现象,这样种群就会产生基因多样性,应对灾害的能力就增强了。”今年43岁的陈叶平,从2004年大学毕业进入舟山市林科院开始,就跟着俞慈英参与普陀鹅耳枥保护工作,如今已成为这支科研团队的核心力量。

然而,攻克种子繁育技术,远比想象中难。“当时我们查阅了很多资料,有关普陀鹅耳枥种子繁育技术的经验记载几乎是空白的。”陈叶平和他的科研团队只能一步步探索。

种子繁育,首先要采集种子。

“普陀鹅耳枥每年3月上中旬开花,到了11月底可以采收。”陈叶平说,在原生母树上采收,他们格外小心,在确保不伤害母树的前提下,用剪刀剪取一些果序,每一串果序上挂有一二十颗种子,同时还会趴在林下捡拾已经掉落的种子,他形容这是“和老鼠、松鼠、鸟类抢种子”。

种子采集起来后,他们很快发现了一个问题——普陀鹅耳枥千粒重在19至33克之间,相差非常大。千粒重,即1000粒种子的重量,是林业上体现种子大小和饱满程度的一项指标。他们决定通过解剖来寻找千粒重差距大的原因。

在陈叶平的办公室里,记者看到了普陀鹅耳枥的种子——棕褐色,目测直径不足0.5厘米,比绿豆大不了多少,捏在手上都捏不牢。“就是这样的种子,当时我们项目组里3个人一口气解剖了6000粒,用剪刀一粒一粒剪,剪得手全是泡。”令陈叶平难过的是,通过解剖他们发现种子的空壳率极高,偶尔饱满的一颗饱满的就倍觉可惜,心想又浪费了一颗有效种子。

原因找到了,那如何筛选出有效的种子呢?科研人员经过反复实验,最终从风吹法、化学法等各种方法中,选用了最便捷高效的水选法——将种子处理干净后放到水里,有胚胎的饱满种子会下沉,而空壳种子则会浮上来。结果显示,普陀鹅耳枥的

种子饱满度只有2%左右。

2023年,舟山市林科院科研人员从普陀鹅耳枥原生母树和普陀鹅耳枥子代林中采集到7斤左右、约14万粒种子,经筛选后,仅几千颗有效。

正因为有效种子宝贵,筛选后的每一步都需要格外谨慎。“我们先用高锰酸钾杀灭卵和病菌,种子保存也颇有讲究,既不能发霉,又要保证适宜湿度。”陈叶平说,因此,他们采用湿沙层积储藏法,将种子混入湿润的沙床中,一层沙一层种子,置于陶罐内并将陶罐放置于阴凉通风处,等到来年开春进行播种。

记者跟随陈叶平走进普陀鹅耳枥专类苗圃,一株株被他们视如珍宝的普陀鹅耳枥树苗映入眼帘,身高不一、树龄各异。“你看,这些就是今年春天刚刚播种下去的,已经出苗了。”陈叶平兴奋地指着一片小苗说,不同母树上采集到的种子发芽率也有所不同,原生母树种子发芽率达50%,子代林里采集的种子发芽率在5%至20%之间。

陈叶平一边给我们介绍,一边蹲下来仔细观察小苗的生长状况。“幼苗出土后一个月内,特别要警惕苗木猝倒病。”陈叶平说,这段时间,嫩茎尚未木质化,病菌自根茎处侵入,产生褐色斑点,迅速扩大腐烂,病苗迅速倒伏。与普陀鹅耳枥打交道20年,陈叶平已成为不折不扣的“树苗医生”,树苗有个“头疼脑热”,他一眼就能发现,并且第一时间“对症下药”。一般来说,6至8年后苗长到两米左右高,就可以出圃移植了。

让珍稀植物“回家”,寻找合适的生境很重要——既要符合其适生条件,又要具有多样性。因为普陀鹅耳枥的原生环境单一,刚开始科研人员并不清楚其环境偏好。因此,舟山市林科院选择各种生境以探寻其适生的环境——既有背阴面,又有向阳面;既有山脊处,又有山谷地带;既有贫瘠土壤,又有肥沃土壤。

回归野外后,生与死的考验接踵而来。“在全光照的林地,风力较大的海边,或是遇到黏性较大的土壤,普陀鹅耳枥的生长状况一般都不好。”陈叶平说。此外,普陀鹅耳枥的各个生长阶段都极易受病虫害侵扰,栎黄枯叶蛾、白蚁等都是它的天敌,一旦入侵,常常带来严重的危害甚至引起死亡。

喜欢沙性且肥力好的土壤、低饱和度的光照……逐步摸清普陀鹅耳枥的环境偏好后,科研人员在野外回归地的选择上更加有的放矢。此外,他们还通过打造混交林来降低虫害威胁,野外回归后的存活率大大提升。截至目前,舟山市已人工繁育普陀鹅耳枥4万多株,其中7000多株在野外苗圃生长。

链接

普陀鹅耳枥

普陀鹅耳枥是桦木科鹅耳枥属落叶乔木,树皮青灰色,小枝被长柔毛,具黄褐色皮孔。单叶,互生;叶厚纸质,椭圆形至宽椭圆形,长5至10cm,宽3.5至5cm,先端锐尖或渐尖,基部圆形、宽楔形至微心形,边缘具不规则尖锐重锯齿,侧脉11至15对。单性花,雌雄同株。果序长4至8cm;果苞大,两侧不对称,长2.5至3cm,内侧基部具卵形小裂片,外侧基部无裂片,中裂片宽1至1.5cm,内侧全缘或上部具2至4浅锯齿,外侧具6至8不规则粗锯齿。小坚果卵圆形,具数条肋脉。花期3至4月,果期5至11月。中国特有种,仅有原生母树1棵,国家I级重点保护野生植物。

据《浙江植物志新编》