

上天:不只是“太空旅游”

想象一下,你是一粒鼠尾草种子。你的“旅行舱”是一颗卫星,它带着你告别了地心引力,在失重环境下漂浮。你所熟悉的昼夜节律、温度变化全部消失,取而代之的,是一个充满微重力、高真空和太空辐射的全新环境。你的使命,就是在这一切结束后,告诉地球上的科学家们——生命,有着多少种可能。

你还有很多同伴。为了在最小的空间和重量中,得到最多的诱变可能性和遗传多样性,你们都是精挑细选的“轻量级”选手,个头极小、体重极轻。比如鼠尾草种子的长和宽仅有1-2毫米,一克种子里就有几千粒。又如兰花种子小如尘埃,一次可以搭载数万粒。这样,小小的“旅行舱”才能捎上更多“乘客”,让太空旅行的“票价”更便宜。

和你一同上天的,共有148份种子,共4488.41克。科学家们希望发挥空间育种“诱变效率高、育种周期短、有益变异多”等优势,提升中国空间育种科技水平,加速种质资源创新步伐,为实现种业科技自立自强、种源自主可控提供重要支撑。

其中,国家重要野生植物种质资源库辰山中心共搭载了种子11属26份,既包括采自华东的野生植物种子,也包括辰山已深入研究的鼠尾草属、益母草属、绣球属、蔷薇属、白及属等,大致可分为观赏植物和药用植物两类。这也是辰山首次参与太空育种实验。“以前有很多农作物种子已经上过太空了,所以这次想将‘乘客’范围扩大到重要的观赏和药用植物,以及它们的野生亲戚。我们恰好保存了大量这种类型的种子。”辰山植物标本馆馆员、国家重要野生植物种质资源库辰山中心负责人钟鑫说。

他解释道,观赏植物品种的“父母”(即亲本)往往来自于野生物种。以绣球为例,以前国产栽培绣球很少作为亲本去繁育下一代,因此绣球品种大多是“国外血统”。而这次送上天的中国绣球、蜡莲绣球等,都是很好的本土绣球物种,参与过太空育种实验后,科学家们将考察这些“太空留学者”的表现,看看是否会比以前更优秀,足以成为合格的“父母”。

人类父母难当,植物“父母”也一样。首先,“颜值”要高,绣球的花色从白到粉到蓝到紫,太空的环境若能影响相关的基因,就可能创造出更美丽丰富的花色,或许也是一种来自宇宙的浪漫;其次,“品性”要好,要耐高温、耐湿热、抗虫害,面对恶劣或极端气候更坚韧不拔。

“绣球的花期现在集中在夏天,未来如果能选育出抗性更好的太空品种,那么花期就能向春秋两季延长。如果不怕高温暴晒,那么像今年夏天这样漫长的高温季,绣球也会开得更好。”钟鑫说,“观赏植物的选育要往前走,主动去应对气候的变化,城市绿化才会有更多选择。”

还有一类是药用植物,比如丹参、栗色鼠尾草、益母草等。它们不仅“颜值”出众,也有多种药用成分,未来可为人类的健康构筑防线。益母草中所含的益母草碱则有治疗脑中风和降低血脂的重要价值,在植株中当然是多多益善。此次上天后的种子,若能培育出高益母草碱含量的品种,未来就有望为心脑血管疾病的药源带来新突破。

入地:严筛“天选之种”

“上天”只是第一步,回到地球后的故事,才是更重要的。国庆前夕,当记者来到辰山植物园的后场苗圃时,恰逢“种子选手”上天一年。棚外仍是30多摄氏度的高温,棚内却常年控温在20多摄氏度,反而显得凉爽无比。

由于回来后是分批次种植的,这些“太空旅客”有的还在沉睡,有的已破土而出。部分甘西鼠尾草和栗色鼠尾草已经长出了绿油油的小苗,叶片狭长而翠绿,铭牌显示4月时它们还搬过一次“家”。朱唇鼠尾草则是“急性子”,已经蹿到了近一人高,还开出了红粉色小花,花瓣如唇形,有点像一串红。

园艺景观部工程师黄艳波正在棚内巡视。和大多数科研工作者一样,他的表述简短、精准又谨慎:“这些植物的性状以及药用植物的成分含量,目前还在观察中,没法说好还是不好。必须等它们完成一个完整的生长周期并进行科学分析后,才能有初步判断。”

“这种生长周期,是以‘年’来计的。”钟鑫说,太空种子回到地面后,哪怕在相同的环境

一粒种子的科学远征



■ 放大镜下的“太空旅行”种子

图/文 本报记者 金旻矣

如果种子会说话,当它从太空旅行归来,会向我们讲述怎样的故事?是宇宙射线的激荡,是微重力的轻盈,还是生命在极端环境中的微妙改变?

今年9月29日,随着一声轰鸣,长征二号丁运载火箭在西昌卫星发射中心成功完成第100次发射,将试验三十号卫星01.02星送入轨道。

就在长二丁上天时,2300公里以外的上海辰山植物园,一群曾经的“太空旅客”也在仰望苍穹。一年前的9月27日,148份种子同样搭乘着长二丁上天,参与实践十九号卫星开展的空间育种实验。如今,其中的26份回沪已近一年,它们身上所记录的秘密正在“破土而出”。而这些秘密,关乎植物和农业的未来。



■ 辰山植物标本馆陈列的种子

下,都如同小孩一样会有个体差异,可能畸变,可能我们所需的性状突出,当然也可能死亡。“比如药用植物的药用成分是否有变化?在产量上能否有稳定产出?只有确定某些物质的量有没有统计上的变化,才能申请新的太空品种。这个过程,以草本植物为例,至少要3-5年。”他说。

因此,一粒“太空种子”的诞生,需要历经长达数年的地面选育,筛选的标准和过程可谓“大浪淘沙”。虽然一次送上天的种子有几万粒,但最终能通过审定的“天选之种”却是凤毛麟角。而科研人员的匠心,就藏在年复一年的观察、记录、筛选中。“与时间做朋友”的平淡和坚守,才是这场宏大实验的核心。

更有意义的是,辰山植物园有一个植物微重力实验室,在地面模拟太空微重力的条件,进行空间生物研究和育种。将“留学选手”和“本土选手”互相对照,从而更好地研究真空、微重力和辐射究竟对种子产生了什么影响。

“太空育种实验在农业上已经获得了一些成果,比如蔬菜和农作物都有了太空品种。我们只是顺着前人开辟的领域继续尝试,看看是否能优化现有的种质资源,培育花卉、药用植物新优品种,为我国花卉产业和健康产业增添新成员,为人类的健康构筑防线。”钟鑫说。



■ 钟鑫在查看藏南柏木的种子



■ 种子展展出的龙脑香种子

登高:攀上101.2米巨树

“先头部队”已经播种,下一批“太空旅客”会有哪些幸运儿?在钟鑫看来,那些在荒漠、高山、峡谷等极端条件下存活的珍稀植物种子,或许在未来也会搭上长二丁的“宇宙特快”。

在辰山植物标本馆,展示着很多奇异种子。其中有一瓶种子,是钟鑫亲自爬上101.2米的“亚洲第一高树”藏南柏木采来的。倒在手中的,是一粒粒直径1厘米左右的小球果,每颗里都藏着四五十粒种子,讲述着地球上最庞大生命体的秘密。

巨树种子采集的过程,极为不易。那是在2023年,北京大学团队的遥感探测发现,在西藏林芝东北部波密县易贡乡的原始森林中,有多棵超过95米、甚至可能达100米以上的柏木群。“作为濒危植物,藏南柏木的野外分布区域非常狭窄,仅在易贡藏布到帕隆藏布的靠山峡谷之间存活,有些树已经生长了1300年。”钟鑫解释称,这一发现刷新了中国最高树的纪录,也令藏南柏木成为继美国北美红杉之后的世界第二高树种。

一场长达15天的科考,在西藏东南部的原始森林中展开,目的是物种鉴定、测量巨树身高、为它拍等身照、了解巨树和附生植物的

生长情况以及带回种质资源。钟鑫回忆道,经验丰富的攀树师先要花两到三天进行先锋领攀,一步步在巨树上架设好绳索系统。随后,植物学家们就沿着绳索慢慢往上爬,在不同高度观察巨树上的生态系统,同时采集种质资源。攀树需要技巧和体力,为此,植物学家们除了平时会参加一些攀岩训练外,还在科考前接受了专业培训,学习胸升、脚升、扁带、下降器等器材的用法。

虽然爬得非常辛苦,但越往上,钟鑫越兴奋,甚至忘却了身处相当于30多层楼的高空所带来的恐惧。“一棵巨树上,会附着着苔藓、蕨类、兰花、藤本植物等许多植物,组成异常丰富的生态系统,每个高度的球果和叶片都不同,每寸树皮都是一个新世界。比如在70米高度,我看到了附生的兰花、苔藓、松萝、肺衣等,在更高海拔的树顶上,附生植物中就有很多多肉植物。”他说,攀登巨树让他得以从三维甚至四维的全新视角来了解物种。

这是一次攀登,也是一场朝圣,最终成果颇丰。群落清查中,科学家们发现了70米以上的高树约260棵,树冠高等植物100多种,发现植物新类群2个。最高的藏南柏木1号树,高度为101.2米,而钟鑫的攀树高度最终定格在了99米,再往上就是无法攀爬的枯枝和侧枝了。

他从树上采集了近5000粒种子,回到辰山后育出了500多棵幼苗。“明年,我们计划开展一项迁地保护实验,将幼苗送给全国各地的植物园,看看巨树离开原产地后,是否能适应更广阔的天地。”钟鑫说,“我希望全国人民都能看着中国第一巨树的后代一起成长。”

同样,若明年有机会再次参与太空育种实验,钟鑫希望将这些珍稀濒危植物的种子也列入上天的“种子选手”中,看看经过宇宙环境的浸淫后,巨树会产生怎样的神奇变化。

办展:播撒科学的种子

上过天的,入过地的,巨树上的,荒漠中的……在辰山植物标本馆和种质资源库中,还有很多像这样被钟鑫和同事们采集来的种子。如果说植物园是个“活着的花园”,那么种质资源库就是个“沉睡的花园”,未来在适宜条件下,可以瞬间将种子唤醒,开启一段新的生命。

这些形形色色的种子,如今正以一种有趣的形式与市民见面,期盼在大家心中播下科学与好奇的种子。辰山植物园正在举办的“百种风行”种子展中,你可以邂逅超过200种55科129属的种子,它们都靠风力传播,分为带翅、带冠毛和风滚三种类型。

展中所见,无不令人惊叹于微小生命的“空中之舞”。最有趣的要数“网红选手”、国家一级保护植物望天树和东京龙脑香的种实,因其圆润外形与薄膜状的翅膀结构酷似《哈利·波特》中的“金色飞贼”而在网上大热。策展团队在热带雨林收集了大大小小的“飞贼”,做成美丽的艺术相框,令人大开眼界。“去年种子展上展出了一种龙脑香种实,就有游客问我们有没有其他的。所以今年,我们展示了9种龙脑香科植物种实,国内能见到的基本都囊括了。”辰山植物园园艺景观部助理工程师侯汝凝笑着说。

在这里,你还能看到其他风传种子的“旅行图鉴”——翅葫芦可以滑翔数百米,槭属种子可以旋转飞行,长喙婆罗门参、水飞蓟等顶着精致的“降落伞”随风轻舞,沙拐枣、角果藜则在开阔地带依靠风力滚动迁移。难得一见的缅甸胶漆树、国家一级重点保护野生植物望天树、中国特有种鹤掌楸等濒危及罕见物种的种子,也首次亮相。“我们特意设计放置了一部分种子,可以让游客们触摸。”侯汝凝说,“这也是我们听取了首届种子展的游客反馈后,今年采用的创新形式,希望大家可以亲手感受种子质地。”

种子虽微,却承载着时间的力量。它既是我们餐桌上食物的来源,也是地球郁郁葱葱的根源,更是人类文明故事的开篇。当人类祖先学会了采集、筛选和种植种子,才有了村庄和城市的出现,进而催生了科技和文明。

回到“种子墙”边,几名游客正站在放大镜前,久久凝视着太空种子的纹理结构。这些浸润过宇宙辐射、经受过失重考验的“幸运儿”,如同一封封从遥远深空寄回的“家书”,等待我们倾听并破译宇宙的启示。而人类对未来的所有期盼,都已埋藏在一粒粒种子里,在时间的长河中静待花开。