

我国将首次在太空连续培育两代水稻

近日,神舟二十三号载人飞船成功发射,水稻种子等实验材料随飞船飞赴中国空间站。后续,中国空间站将开展“空间水稻多代遗传稳定性与环境适应性调控的分子机理研究”实验。

本次实验将首次在轨实现两代水稻培养,有望在太空完成从种子到种子、再到新一代种子的完整生长闭环,解析长期空间微重力环境对水稻遗传稳定性的影响。这意味着在未来深空探测的征程里将可能实现粮食原位生产。

这是第一次把水稻种子送上太空吗?在太空种水稻和地球上有什么区别?本次实验主要研究什么?为什么选择将水稻种子送上太空而不是其他粮食作物?带着上述问题,记者采访了相关专家。

第一问:这是水稻种子第一次上太空吗?

“这次将水稻种子送往空间站,并非我国首次在轨开展水稻实验。”中国科学院分子植物科学卓越创新中心研究员郑慧琼介绍,早在2022年,水稻种子就曾被带上太空,完成了从种子萌发、生长发育到收获新种子的完整生命周期,所获种子随神舟十四号乘组返回地面。

此次送上太空的种子,包含两类材料:一类是上次在空间站收获的种子返回地面后连续种植两茬所繁衍的后代,其“祖先”曾经历过太空环境;另一类则是从未上过天的普通种子。

本次实验共设置4个单元,每个单元播下6粒互为备份的种子。4个单元又分成两组,分别对应水稻的两种繁殖方式。其中一组将开展有性繁殖,让种子成熟后收获稻穗,再将稻穗转移至新培养盒中进行二代种植,考察经过有性过程的“跨代记忆”,即祖先上过天的种子是否比从未上过天的更能适应空间环境。另外一组则采用再生稻模式,在成熟后从根部割除地上部分,让根茬重新萌发新稻,相当于延长同一植株的生长时间,比较营养繁殖与有性繁殖在空间环境下的适应性差异。

“与上次仅在轨完成一代繁殖不同,本次实验的关键在于让水稻在微重力条件下连续繁殖两代,以此观察重力环境变化对跨代遗传的影响。”郑慧琼说。

第二问:太空种水稻和地球上有什么区别?

地球上所有生物都是在恒定的重力环境下进化而来的,从形态结构、代谢水平到遗传机制都与这

一恒定的重力相适应,例如植物总是茎向上长、根向下扎。而空间站的微重力环境使重力从“常量”变为“变量”,生物的代谢和生命活动会发生显著变化,遗传机制也可能随之改变,但这种改变需要长期观察。

郑慧琼解释,地上发育的种子在空间站结出新种子后,如果新种子不返回地面接受重力刺激,直接在微重力环境下再繁殖一代,就可以清晰揭示重力变化在水稻世代繁衍过程中的作用。这不仅能增进对重力影响生命机制的认知,更关系到人类未来能否实现地外原位粮食生产。一旦离开近地轨道走向更远的星球,靠地球补给粮食难以持续,必须利用农作物原位生产。

然而,如果太空种植的种子一代代退化,就无法保证优良品种的稳定供给。“因此,在真正迈向深空前,需要利用空间站弄清楚水稻是逐渐适应空间环境,还是出现代际衰退,并探索维持品种稳定可靠的措施。”郑慧琼说。

第三问:为什么选择将水稻送上太空?

之所以选择水稻而非其他粮食作物作为研究对象,郑慧琼说,主要基于4个原则:适应性强、生

长周期短、产量较高、株型相对较矮但不至于影响产量。这次搭载的是我国自己的粳稻品种,属于模式水稻,其基因和分子机制研究基础都很扎实。

“在天上开展实验本就充满未知,如果选择一个地面尚未研究清楚的品种,等于双重未知,难以分析结果。而选用地面研究背景清楚的材料,一旦在太空出现变化就能快速识别,有助于取得清晰的实验结论。”郑慧琼说,空间站种水稻最大的困难还是微重力。植物和人一样会“晕”,水稻所反映出的普遍规律,一定程度上也可为其他植物提供借鉴。

本次实验中,航天员不仅要采集稻穗和种子,还要将茎叶等样品置于-80℃环境中冻存带回。通过表型和分子层面的综合分析,研究微重力引起的深层次变化,并探索能否通过生物技术手段对微重力的影响加以干预,为地外环境下的品种培育提供依据。同时,这类空间研究还能反哺地面农业。太空的极端环境相当于一种全新的胁迫条件,有可能促使水稻表现出在地面难以观察到的性状,发现新的基因资源,从而用于育种,培育抗旱、耐盐碱等优良品种。

(据《科技日报》)

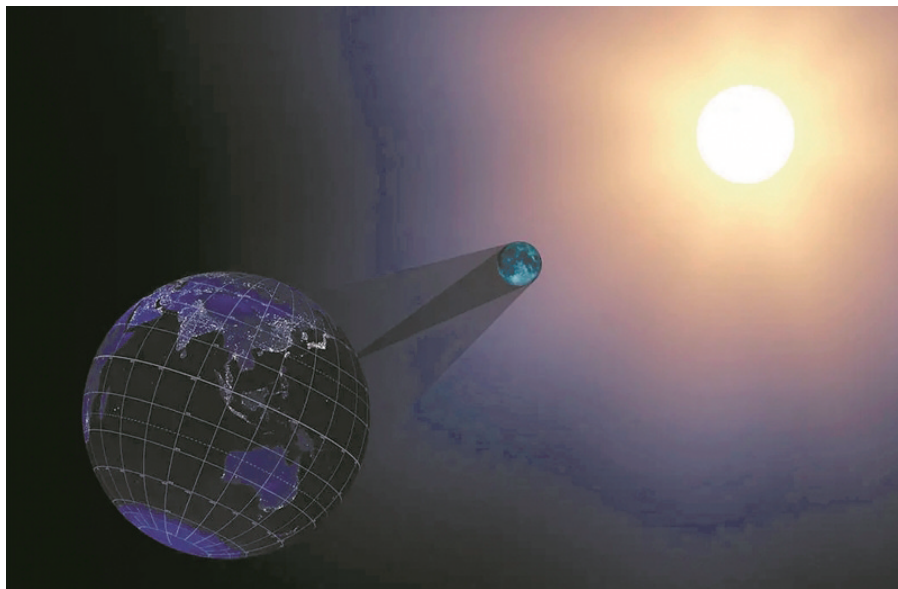
为什么说日全食正在变成“绝版限定”?

当月球运行至地球和太阳之间特定位置,从地球上看到月球完全遮住了太阳的光球层,就会出现日全食。

如今人类能看到的日全食,可能会成为“绝版限定”。遥远的未来,人类可能会彻底失去观看这一壮观天象的机会。答案就隐藏在一个几乎难以察觉的变化中:月球正以每年约3.8厘米的速度远离地球。

这一结论有持续半个多世纪的精密测量证据。1969年“阿波罗11号”任务中,宇航员在月球表面放置了角锥反射镜阵列。此后,全球多地天文台持续向这些反射镜发射激光,通过测量光线往返时间,科学家将地月距离的变化精确到了毫米级,并由此确认月球正在缓慢后退。

3.8厘米看似微小,但在天文尺度上,它正在改变地月系统的几何关系。之所以发生日全食,是因为太阳直径约为月球的400倍,而它与地球的距离也约为月球的400



倍。两个“400倍”在视角上近似抵消,使在地球上观测时太阳与月球视直径几乎相同。当月球运行至特定位置时,才能完全遮住太阳光球层,从而出现短暂的白昼变暗、日冕显现的日全食现象。这种比例关系很罕见,在太阳系中几乎独一无二。

但这种巧合并非一直存在。约45亿年前,月球刚形成时距地球仅2万至3万公里,在天空中显得巨大,足以轻易遮蔽太阳,当时并不存在今天意义上的日全食。随着时间推移,月球逐渐远离,进入如今平均约38.44万公里的轨道位置,日全食才在这一阶段成为可能。换言之,日

全食并非地球历史常态,而是地月演化中的有限时间窗口,人类只是恰好生活在这一窗口期内。

月球持续远离地球的根源在于潮汐作用。月球引力使海洋形成潮汐隆起,而地球自转速度快于月球公转速度,使潮汐隆起略微偏离正对月球的位置。偏离的潮汐对月球施加力矩,将地球自转角动量转移至月球轨道,使其轨道能量增加并逐渐外移。同时,地球自转也在减慢,白昼长度每世纪增加约1.7毫秒。这一过程缓慢但不可逆。

按当前速度推算,大约6亿年后,月球视直径将小于太阳。即使在近地点也无法完全遮蔽太阳表面,日全食将消失,取而代之的是日环食与日偏食。太阳日冕显现、白昼骤暗、星空短暂浮现的景象也将成为历史。

最终,日全食这一奇观,将只记录在人类的观测史中。

(据《科技日报》)