



到太空“种”粮 品尝“航天”味道

一个月的时间,水稻小种子破土而出,长出幼苗,与以往有所不同的是,这次是在太空中。

8月29日,拟南芥和水稻种子在中国空间站问天实验舱成功萌发、长出幼苗的消息,在网络上引发大量的关注与探讨。这也是国际上首次对水稻在空间站从种子到种子全生命周期的培养研究。

7月24日,中国空间站问天实验舱成功发射并与天和核心舱交会对接,问天实验舱搭载了生命生态实验柜、生物技术实验柜等科学实验柜。中国科学院分子植物科学卓越创新中心郑慧琼研究团队承担了“微重力条件下高等植物开花调控的分子机理”生命科学实验项目。

目前,空间站已成功启动拟南芥和水稻的种子萌发,拟南芥幼苗长出多片叶子,高秆水稻幼苗长至30厘米左右高,矮秆水稻也有5~6厘米高,生长状态良好。后续将完成拟南芥和水稻在空间从种子到种子全生命周期的实验,并在实验过程中由航天员采集样品、冷冻保存,最终随航天员返回地面进行分析。

“盒子高度14厘米,超过了(14厘米),高秆水稻现在约30厘米高!”8月29日,郑慧琼团队在中国空间站种的水稻顺利“满月”,发布会上,她举起一盒种有绿色水稻幼苗的演示品向记者解释,激动得甚至有些语无伦次。

郑慧琼是中国科学院分子植物科学卓越创新中心研究员、中国空间站问天舱“微重力条件下高等植物开花调控的分子机理”实验项目负责人。近20年间,她所在团队一直致力于研究太空高等植物的生长问题。此次问天舱水稻实验取得进展,意味着中国人有望首次在国际上实现空间站水稻“从种子到种子”的全生命周期培养,为人类以后能在太空吃到刚出锅的米饭打下基础。

无论人类在哪儿生存,都要解决吃饭问题。地球上,早已不再是新名词的粮食危机,在新冠肺炎疫情、地缘政治、极端气候等影响下愈演愈烈之势;太空里,靠火箭运送补给食品显然不是长久之计。为了解决吃饭问题,人们不仅在向土地、向海洋,还在不断向太空要答案。

中国空间站种的水稻 “生长状态良好”

从20世纪50年代人类发射第一颗人造地球卫星以来,如何利用植物保障人类在地外环境中生存所需要的食物、氧气和纯净水,就成为空间生命科学最为关注的问题之一。

太空生存,种植农作物是必解问题。美国国家航空航天局国际空间站和飞船处理董事会的一位科学家曾表示,把1磅(约0.45千克)食品送上国际空间站需要花大约1万美元。一位来自美国国家航空航天局约翰逊太空中心的太空食物系统高级研究科学家

也曾在公开场合说,如果航天员开启一趟为期5年的火星之旅,每人需要消耗约3000公斤食物。这些食物如果全靠火箭运送,显然难以为继。

继在地球上创立农耕文明之后,人类早已拉开了去太空“从头越”的架势。特别是过去10多年来,随着重返月球、登陆火星、建立月球或火星基地成为人类空间探索的重要目标,各国科学家都在为长期在太空生存做粮食准备。郑慧琼感到:“解决建立空间生命保障系统的科学问题已经迫在眉睫。”

正是在这种背景下,空间站种水稻等一系列太空种植实验应运而生。2022年7月24日,我国空间站问天实验舱成功发射并与天和核心舱交会对接,问天实验舱搭载了生命生态实验柜、生物技术实验柜等科学实验柜。7月28日,载有实验样品水稻种子的实验单元,被航天员安装至问天实验舱的生命生态通用实验模块中,7月29日正式启动实验。

郑慧琼说,此次实验的目标是在国际上首次完成水稻在空间站从种子到种子全生命周期的培养研究,探索利用空间环境因素控制植物的开花,来寻找在较小的封闭空间中植物生产效率最大化的可能途径。

实验启动后,高秆和矮秆水稻种子奋力生长,但不出所料,它们在微重力的空间环境中遭遇“水土不服”,患上了“航天综合征”。长出的水稻幼苗看起来有些“懒散”,并没有像地面上的水稻那样精神抖擞地挺立起来,而是“趴”在了透明实验盒子的壁上。

不过这并不影响实验给人们带来成功的希望。

郑慧琼表示,目前已成功启动了水稻的种子萌发,高秆水稻幼苗已长至30厘米左右

高,矮秆水稻也有5至6厘米高,生长状态良好。待后续成功结出种子后,将由航天员采集样品、冷冻保存,最终随航天员返回地面进行分析。

人类已成功在太空 收获油菜、小麦、豌豆等

实际上,太空不但生长出了长势良好的水稻,还给人类带来了不少惊喜。

郑慧琼介绍,在过去60多年中,科学家对于在空间种植和栽培植物进行了大量的研究,在各种空间飞行器中进行了20多种植物、50多项空间培养实验。

公开资料显示,1979年,礼炮号6号空间站就已经开始培养洋葱和兰花的球茎,并开展拟南芥、豌豆、小麦的生长发育研究。1982年,礼炮7号空间站的温室中种植了拟南芥,并第一次实现了从种子到种子的太空种植。拟南芥是双子叶、长日、十字花科植物的代表,很多蔬菜,比如青菜、油菜等都属于十字花科,因此这一进展对太空种菜意义非凡。

1997年,“超矮小麦”在和平方空间站中首次完成了从种子到种子的实验。人类太空生存的“主食”保卫战告一大捷。

随着科技进步,科学家们的“脑洞”也越开越大。

2006年,郑慧琼团队在我国“实践八号”卫星上观察了青菜的开花过程。2012年,美国航天员唐·佩蒂特开了一个名为《太空西葫芦日记》的博客,讲述一颗西葫芦在国际空间站生长的过程。随后,国际空间站在2014年启动了蔬菜种植实验,2015年收获的生菜还让航天员进行了试吃。2016年,一株绚丽的百日菊在国际空间站绽放,作为人类在地球之外培育

出的第一朵观赏花,它不仅当之无愧地成为太空“花魁”,还对植物的太空开花研究作出了不小的贡献。2021年,智利辣椒在国际空间站的“高等植物栖息地”培养器中开花结果,并成为航天员的“配菜”。

郑慧琼说,早期人们的空间植物培养实验主要目标是如何在空间环境中养活植物,使其能够萌发、生长、开花和产生种子,如今这些目标都一一实现了。一些基本的空间植物生物学问题,如植物的向性生长,根的形成、萌发,种子成分,基因和蛋白质的表达变化等,也在此过程得到了较为深入的研究。

目前科学家的研究重点逐渐由对植物幼苗阶段的研究扩展至种子生产研究。但是,目前只有油菜、小麦和豌豆少数几种作物在空间完成了从种子到种子的实验。同时,在空间条件下,植物开花时间延迟、开花数目少、种子结实率低和种子质量下降等问题仍然没有克服。因此,此次问天舱的水稻等相关实验,主要致力于研究开花调控的分子机理。

“太空味道” 飞入寻常百姓家

太空种植只是太空农业的一角,科学家还期待利用空间资源解决地球上的吃饭问题。利用空间环境育种,为地球作物改良品种,也是一条重要的思路。

为什么青睐航天育种?随着人们生活水平的提高,吃饱早已不能满足老百姓的需求,好吃、健康等标准使得人们对农业新品种的需求愈发迫切,加之社会和自然环境在改变,都不断对农作物品种提出新的要求。国家植物航天育种工程技术研究中心副主任、华南农业大学教授郭涛认

为,与现代生物学结合的航天育种,是保障国家种业安全的重要手段之一。

郭涛说,科学家通过飞行器把地球种子送上太空,利用太空高真空、微重力、空间射线等条件诱发其遗传基因发生改变,回到地面,再想办法将那些好的改变“固定”下来,从而改良农作物品种的特定性状。通过这种方式,我国1987年第九颗返回式卫星搭载了精挑细选的小麦、水稻、青椒等百余品种的农作物种子,顺利完成了我国首次航天育种“太空之旅”。

经过30多年的实践,航天育种成果层出不穷,我国通过航天育种已筛选新材料1200多份,培育出新品种260多个,年推广面积数千万亩。不少科研成果已经从实验室搬到了普通人的餐桌上。

以郭涛所在的研究团队为例,10多年来,团队已经选育了57个在生产上推广和应用的水稻新品种,推广面积累计超过5000万亩。郭涛说:“比如华航31号水稻经过空间诱变后,产量提升了约10%,成为广东省农业主导品种。”此前,还有专家对媒体表示,北京市场约30%的草莓都是“航天草莓”。

事实上,人类利用太空资源充实地球餐桌的设想,并不仅限于航天育种。还有专家提出,未来或许可以在太空建设空间生物合成工厂,利用微重力、高真空等独特条件,来完成大分子化合物或特定蛋白质的高效合成,大规模生产高纯度淀粉、特定蛋白质或“人造肉”等高价值农产品。

不难看出,无论在哪里生存,人类靠“天”吃饭的计划和执行力都相当出色。人类想成为多行星物种,大概不是奢望。

据《中国青年报》《成都商报》《环球时报》