



太空南瓜。资料图



斑马鱼。资料图

动植物的太空之旅

沈滔

近日,天舟八号货运飞船在文昌航天发射场成功发射升空。天舟八号搭载的实验材料中,有用于科学实验的“月壤砖”,还有一种非常特殊的生物——果蝇。人们曾经往太空上送过什么有趣的生物?它们到底对我们的生活有什么作用?听笔者一一道来。

地球上已经有那么多实验室了,我们为什么要不惜重金到太空上做实验?这当然是因为太空上的环境是地球上提供不了的。

首先,微重力或失重环境是太空环境最显著的特点。地心引力支配了我们的生活。在地球上,生命体和物质受到重力的作用,某些本质规律会被掩盖,而在微重力条件下,科学家们希望能发现被重力掩盖的物质本质规律。

比如在微重力条件下,会产生一些神奇的物理效应:微重力效应可以使得浮力对流极大地减小;也可以让沉淀和分层现象基本消失;还可以使得压力梯度极大地减小。这些不同于地球环境的物理特性,或许会给我们司空见惯的实验带来新的惊喜。

其次,太空环境还伴随着高能粒子和宇宙射线的辐射。这些辐射可以对生物细胞、电子设备和材料产生深远影响。因此,太空也是研究辐射效应的理想场所。此外,太空还具有高真空、超洁净等其他特性。

正因为太空环境的不可替代性,从人类步入太空开始,我们的“太空快递”里就塞满了各种有趣的东西,其中各种动物、植物更是数不胜数。

太空中的神奇实验

种菜从来都是人类最重要的技能之一。自2015年以来,航天员在国际空间站中已经种植和食用了十多种不同的作物,其中最受欢迎的是“太空辣椒”。而我们中国航天员更是幸福地拥有“太空菜园”。我们的航天员已经成功地种植过生菜、小麦、水稻、拟南芥、樱桃番茄和小葱。不少航天员已经吃上了太空种植的新鲜蔬菜,据说味道相当不错。

当然,“太空种菜”也不单单是为了满足航天员的口腹之欲。这些太空种植的植物还作为空间实验对象,对研究太空微重力等特殊环境对植物生长发育、生理生化等方面的影响具有重要意义。这些实验对于未来的深空探测和受控生态生物技术的发展更是至关重要。

还有一些种子是来“旅行”的。这些种子在太空中的经历,如身处失重、强辐射等环境,基因可能发生突变,从而有机会被选育成新特性的农作物品种。这就是航天育种技术(又称空间诱变育种技术)。

我国自1987年首次开展水稻等农作物种子返回式卫星空间搭载至今已有37年了,几乎每次航天器发射都会搭载种子。我国搭载过超过1000种种子,其中有粮食作物种子、蔬菜种子、花卉种子,甚至还有中草药种子、树木种子,可谓应有尽有。

由于种子在太空环境中可能产生不可预测的变异,因此航天育种也被比作“拆盲盒”。这些从太空回来的种子还需要经过培育、筛选。如果有幸筛选出一个新品种,国家有关部门将进行品种审定,这一过程至少需要3年。此后,这些太空品种才进入推广种植阶段。

20世纪80年代以来,我国科学工作者(包括航天科学工作者和农业科学工作者)经过多年地面种植筛选,培育出进入省级以上审定的优异种质新品种近200个。

送入太空的动物

中国空间站里有14个科学实验机柜,其中生命生态实验柜主要为植物、水生生物、小型模式动物和小型哺乳动物等多类别生物样品提供相应的培养环境与生命保障。简单地说,就是一个“太空旅馆”,“邀请”一些生物到太空去做客,观察它们在太空中是否“住得习惯”。

第一批进驻这个“太空旅馆”的动物是斑马鱼。斑马鱼上太空的历史,可以追溯到1976年,那时是跟着苏联的“礼炮五号”空间站上太空的。斑马鱼作为四大模式生物(可用于研究与揭示生命体某种具有普遍规律的生物现象的一类生物)之一,其基因与人类基因相似度高且体形小、繁殖快、发育周期短,被称为“水中小白鼠”。且斑马鱼的繁殖具有体外受精、体外发育、早期胚胎透明等特点,使得科学家可以完整地观察研究其发育过程。

2024年4月,4条斑马鱼跟随3名航天员来到了中国空间站,它们与4克金鱼藻组成小型水生生态系统,用于研究空间环境对鱼类生长发育与行为,以及对生态系统物质循环的影响。

发射20天后,虽然在微重力下,斑马鱼出现腹背颠倒、旋转、转圈等异常情况,但总体状态良好。科研人员原本估计它们只能存活一个月,但结果令人意外,这些斑马鱼在太空存活了6个月,生命力顽强,而且它们也顺利地“生儿育女”了。此时,中国空间站的“养鱼”时长早已数倍于国际空间站(ISS)上类似实验。

2024年11月4日,中国空间站第7批空间科学实验样品随神舟十八号飞船顺利返回。其中,返回的斑马鱼培养水基和在太空中产的卵等实验材料成为“明星”。后续,科学家将利用返回的水样、鱼卵等样品,结合斑马鱼空间运动行为视频等,进一步开展空间环境对脊椎动物机能与行为的影响研究。

2024年11月15日,搭载天舟八号货运飞船的长征七号遥九运载火箭,在文昌航天发射场点火发射。24日,神舟十九号乘组签收了由天舟八号货运飞船运送而来的各类物资,其中就有“新住户”——果蝇。

其实,果蝇很早就上太空了。1947年,果蝇首次搭乘美国的“V2火箭”进入太空,从此被引入了太空探索的领域。果蝇的生命周期很短,它们可以在几天之内从小宝宝长大成“虫”,这让实验可以在几天之内就完成,大大缩短了实验时间。神奇的是,果蝇和人类有着高达61%的基因相似度,如身体组织、神经系统、消化道、排泄系统等都具有一定的相似性。高基因相似度意味着遗传特性上的相似,也就是说,在研究一些人身上的未知遗传问题,特别是疾病方面,就可以使用简单快捷的果蝇实验代替复杂冗长的人体实验。

航天员将果蝇从天舟八号货运飞船转放到空间站实验柜,开展亚磁果蝇实验。亚磁果蝇实验是我国首次在空间站开展亚磁微重力环境对果蝇基因等影响的研究,这些果蝇将有望成为第一种在空间站实现“三代同堂”的动物。

随着航天科技的发展,越来越多的动物将到中国空间站“暂住”。通过对它们的观察,科学家们将尝试揭示微重力对生物个体生长、发育、代谢的影响,促进人类对生命现象本质的理解。

(作者系海口市天文爱好者协会会长)

哪些植物已经在太空种植?

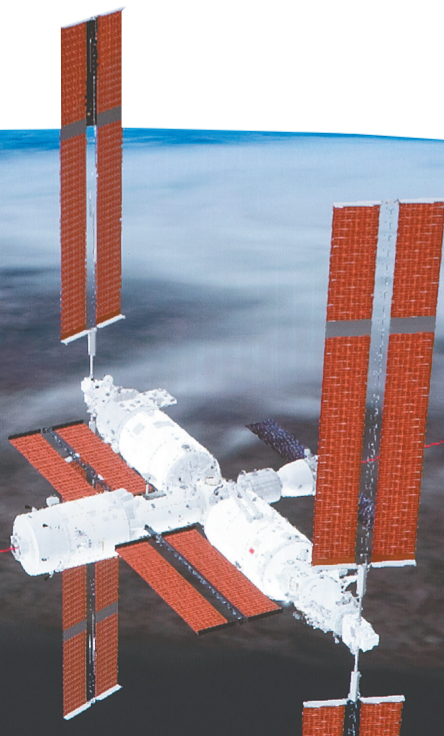
植物也有“航天综合征”

失去了重力带来的空间感,植物的根和茎不能整齐地向着一个方向生长,而会呈现出比较凌乱的状态,其他还有运动慢、开花晚、长得慢、活得长等特点。

据不完全统计,拟南芥、生菜、卷心菜、油菜、水稻、小麦、豌豆和辣椒等已经在太空成功种植。此外宇航员们还在太空中种植了向日葵和百日菊,并开出了花。

19米停泊点

制图/陈海冰



天舟八号货运飞船与空间站组合体完成交会对接。新华社发

延伸