

中国载人航天工程公开征集航天育种

“太空种子”有何神奇之处？



2021年3月29日，研究人员在广州增城华南农业大学试验田播种嫦娥五号搭载的太空稻秧苗(资料图片)。新华社发

1 什么是航天育种？ 为何要进行航天育种？

航天育种，就是将农作物种子或试管种苗送到太空，利用太空特殊的、地面无法模拟的环境，如高真空、微重力、宇宙高能离子辐射等的诱变作用，使种子产生变异，再返回地面选育新种子、新材料，培育新品种的作物育种新技术。航天育种具有有益的变异多、变幅大、稳定快以及高产、优质、早熟、抗病力强等特点。其变异率较普通诱变育种高3—4倍，育种周期较杂交育种缩短约一半，由8年左右缩短至4年左右。

与传统育种技术相比，它能在较短的时间内提高农产品品质，创造出许多新品种，在现代农业的快速发展中发挥重要作用。

2 一颗“太空种子” 是如何炼成的？

航天工程系统复杂程度高、技术跨度大，荷载容量弥足珍贵。那么，什么样的种子才能获得太空之旅的入场券？落地之后到成功育种又要经历哪些考验？

被选中的种子一般要具备两个条件：一是遗传性稳定，二是综合性状好。能够获得太空之旅资格的种子可谓“天选之种”。

据统计，一般种子在太空中的突变率仅为0.05%—0.5%，没有变化的种子有很多，只有被宇宙粒子击中的“幸运儿”才会在返回地面后被挑选出来。同时，由于基因突变具有不定向性，并非所有的种子都往好的方向突变，因此，只有符合要求的种子才能留下来。

挑选出的种子要进行多代筛选培育，同时还要经过风、虫、旱的考验，只有通过这些严苛的试验并得到权威部门审定的种子才是真正合格的太空种子。

3月23日，中国载人航天工程办公室一则公开征集航天育种实验搭载项目的消息引发关注。只要是具备相应科研能力的企业、科研院所、高校等，特别是在农业、林草业、中草药和工业微生物等领域育种技术前沿的实施单位，都可以通过“航天育种搭载实验”项目，有机会让“良种飞天”。目前，中国空间站全面建成，进入应用与发展阶段，神舟系列载人飞船作为空间站天地往返运输系统，将以平均每年2艘的频度实施发射，具备持续开展航天育种搭载实验的能力。

到底什么是航天育种？目前已经有多少种子开展过太空之旅？如何才能成为一颗合格的“太空种子”？有哪些作物种子上过太空？航天育种就是“太空种菜”吗？我们又为什么要锲而不舍地开展航天育种实验？

3 “上天入地” 航天育种实验如何开展？

航天育种看似只是航天员在实验舱里培育植物的一个过程，但实际上却是一个非常复杂的过程。那么，航天育种实验到底是如何开展的呢？种子上天之前和进入太空之后，科研人员都要做哪些研究和准备工作呢？

在中科院分子植物科学卓越创新中心有这样一个仪器，专门用来模拟植物在微重力情况下的生长。

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，这就是一个回转器，它的作用是模拟空间微重力效应，因为空间的实验机会非常珍贵，要在天上做一次实验，要等很长时间，所以在地面就制造出这样一个仪器来模拟失去方向以后对植物的影响。但地面毕竟存在重力，只能模拟空间的部分效应，所以最终要了解空间环境对植物的影响，必须要到太空去。

问天舱作为专门的实验舱，装备了专门的存储区，包含

4℃、-20℃、-80℃等多个温区，这也是生命科学实验比较常用的3个温区，可以满足不同特点、不同周期的实验存储要求。除此以外，问天实验舱搭载了实验柜，所采集的数据不仅量大，还需要实时传输。因此，航天科研人员用光纤在舱内打造了一个带宽更大、速率更快的局域网，再通过中继卫星传到地面，便于科研人员开展研究。

中科院空间应用工程与技术中心研究员郭丽丽说：“其实我们有很多地面系统，我们叫有效载荷运行管理系统，科学家利用这套系统可以去监视。因为我们会对天上的数据进行接收，接收完之后会处理，呈现给科学家，科学家可以根据这些数值数据、图像数据、视频数据去判断载荷的健康状态和科学实验的进展情况，同时也可以通过这套系统的控制指令，时时干预科学实验的进展情况，包括调参数、调模式。”

4 航天育种就是“太空种菜”吗？

神舟飞船成了“太空带货小能手”，一批批的作物种子接二连三地被送上太空。有人把航天育种理解为“太空种菜”，确实有种菜，但可不仅仅是种菜这么简单。先来看看都有哪些作物种子上过太空？

据了解，神舟十四号和神舟十五号载人飞船搭载了100多家单位的千余份作物种子、微生物菌种等航天育种材料。神舟十二号和神舟十三号载人飞船返回舱则带回了88家单位上千件（份）作物种子和微生物菌种，从小麦、玉米、大豆到南瓜、水稻、番茄，还有魔芋、辣椒、棉花，甚至连处于休眠状态的乌鸡蛋都有。

去年12月4日，神舟十四号载人飞船返回舱在东风着陆场成功着陆，随舱返回的还有水稻和

拟南芥种子。此次空间科学实验，是国际上首次开展水稻“从种子到种子”全生命周期空间培养实验，这个项目共在轨开展实验120天，完成了拟南芥和水稻种子萌发、幼苗生长、开花结籽全生命周期的培养实验。这一成果也为进一步开发适应空间环境的作物提供了依据。

郑慧琼说：“我们进一步认识到了重力或者空间微重力对植物生长发育的影响，比如说叶子的夹角影响种植密度，种植密度影响单位面积产量。另外，一株里面发出很多小侧枝，这个数目在天上是比较多的，这个也是影响农业性状的。我们进一步分析它的分子生物学机制，能找到这个关键基因的话，将来我们可以利用基因的变化来改造农作物。”

5 我国航天育种已取得哪些成果？

我国自1999年神舟一号飞行任务开始开展航天育种搭载实验，多年来，我国开展的航天育种实验都取得了哪些成果呢？

最新数据显示，自1999年11月神舟一号首飞及其后的历次飞行任务中，累计为国内400余家科研机构 and 高等院校搭载航天育种实验项目3000多项，创制出4万余份空间诱变种质材

料，育成水稻、小麦、玉米、大豆、棉花、油料、蔬菜等新品种460多个，显著提高农作物产量和品质。林草、花卉、中草药和优质牧草等，也有众多载人航天工程支持的航天育种研究与应用成果。而中国空间站已步入应用和发展阶段，目前有大量的生物样本正在空间微重力环境下开展实验，期待这些航天育种带来更多神奇。（据央视）