



4月16日,神舟十三号载人飞船载着三位航天员顺利返回地球,一起“回家”的,还有一批同样在太空“出差”了半年的“乘客”,包括紫花苜蓿、燕麦、水稻、生菜等各类植物种子。4月26日下午,神舟十三号返回舱在京完成开舱,遨游太空的种子顺利出舱。那么,这些“天选之种”返回地球后,会发生哪些神奇变化?这些太空种子又是怎样从试验田走向老百姓餐桌的?

记者 于梅君



4月26日下午,神舟十三号载人飞船返回舱在京完成开舱,中国农业大学等单位搭载的作物种子顺利出舱。



由太空育种技术培植的超级“太空南瓜”,其中一个“太空南瓜”直径超过0.7米,高0.8米,重量达170斤。

一粒“太空种子”的奇幻漂流

1 遨游太空的种子『神秘』变身

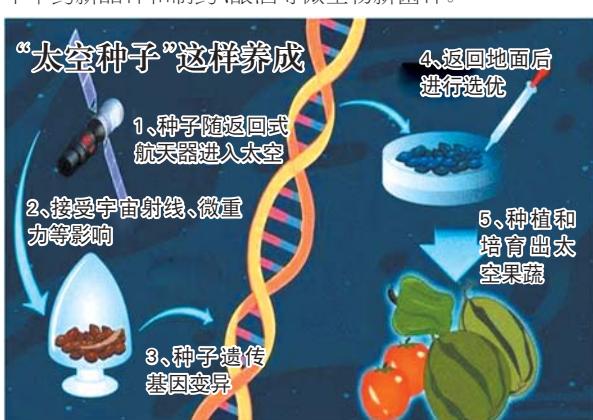
一粒种子未萌发时,多数人意识不到它小小身躯内涌动的磅礴生命力。进入太空,航天器内部温度通常维持在50℃至-15℃之间,平均温度可保持在25℃,这对种子来说是个安全的温度区间。在航天器庇护下,不用额外提供生存保障,这些小生命也能平安地完成太空旅行。

中国人一直在探索太空种植的奥秘。1987年,我国首次将水稻、辣椒等农作物种子送上天,开启了太空育种的探索之旅。后续发射的神舟系列飞船,也不断将各种种子送上太空。比如,神舟5号带了1千克种子、神舟7号带了87种植物蔬菜的种子、神舟9号带上普洱茶种子、神舟10号带上了人参种子,神舟12号则携带了29.9克南靖兰花种子……

当然,并不是所有植物种子都有机会遨游太空,只有果实饱满、活力好且遗传稳定性高的种子,才能获得进入太空的入场券。而且,在太空飞行过程中,只有被宇宙射线击中且发生基因改变的种子,返回地面后,才能进入下一轮考核。在能力测试环节,依然是优胜劣汰,只有产量好、生命力旺盛,如不怕虫子咬、不怕干旱的强者才能留下。即使这样闯过重重关卡,也还不够。

经过千挑万选的种子,还要到全国各地多个生态区进行繁殖,最终,只有通过多年、多个生态地点的测试,品种审定委员会才会颁发“转正”证书,真正的“太空种子”才能闪亮登场。从遨游太空到地面培育,从品种筛选到品质验证,整个过程耗时4—6年,这些优选出的太空种子,具有高产、优质、早熟、抗病力强等诸多特点。

据航天育种产业创新联盟理事长梁小虹介绍,截至2020年,我国先后进行了30多次返回式卫星或载人航天搭载,在千余种植物中,培育出700余个航天育种新品系、新品种,其中通过国家或省级审定的超过200个,累计种植面积1.5亿亩,产业化推广创造经济效益2000亿元以上。除粮食、蔬菜、水果、油料等农作物品种外,还创制出林草花卉、中草药新品种和制药、酿酒等微生物新菌种。



2 上天入地,航天育种像开盲盒

到天上走一遭,部分种子仿佛被“太空魔杖”点过,会发生脱胎换骨的变化。海南航天工程育种研发中心工程师姚彤介绍,经过宇宙射线的辐射,在微重力影响下,种子会改变基因的排列顺序,导致颜色、大小、形状及口感、产量、抗病性都有所改变。

航天育种产业创新联盟秘书长、中国空间技术研究院原航天生物总工程师赵辉介绍,辐射诱变的原理并不深奥,一束射线恰好击中种胚的遗传物质结构,种子内部首先会启动损伤修复机制,尝试愈合“伤口”,这便为染色体突变创造了机会。

在地球上制造辐射环境,同样能诱导种子发生突变,为什么还要费时费力到太空走上一遭?赵辉解释,这并不是白费工夫,太空环境更为复杂,经历真空、微重力、复杂磁场等作用,接受宇宙射线的“洗礼”,种子突变几率大幅提升,死亡率也会大大降低。

比如常见的水稻,在地面自然条件下,其变异率约为二十万分之一,即使在实验室里进行化学诱变,变异率也不过千分之几,而经过太空旅行的水稻种子,变异率可达百分之几。

航天诱变的过程就像开盲盒,在实际培育前,谁也不清楚种子存在怎样的突变。“所以,绝不是说一粒种子上过太空,回来之后直接种到地里,就叫航天育种了。”赵辉说,航天诱变只是航天育种漫长过程中的第一步,“一粒种子进入太空再返回地球,经过短暂的旅程,它已不再是原来的那粒种子,而成为全新的生物材料了。”

在种子进入太空时,科学家在地面实验室同步保存了一批和它们一模一样的“兄弟”种子。返回后的种子,经过种植,并与它们的“兄弟”进行对比,找出发生变异的植株,再经过至少三四代繁殖,才可能得到优势明显、性状稳定的突变谱系。

地面上普通的番茄、黄瓜、苹果,到太空游玩一圈,又“长身体”又增加产量的,不会有啥危害吗?海南航天工程育种研发中心工程师姚彤说,当然不会,从原理上来解释,它不过是把基因进行重新排序,而不是添加新的化学物质,本质上没有发生任何变化。比如土豆原来的基因排列是“1,2,3,4”,把它送到太空进行漫游诱变之后,基因可能变成了“1,3,4,2”,只是排列顺序发生了变化。科研人员早已通过实验证明,太空种子没有增加任何放射性。

3 太空果蔬『飞』入寻常百姓家

咱普通人没上过太空,但平时吃的蔬菜瓜果很可能是“太空种子”的后代。海南航天工程育种研发中心便培育了20多种具有推广价值的作物。该中心工程师姚彤介绍,北京市场30%的草莓都是航天草莓、太空草莓,它的个头像鸡蛋一样大。而太空香蕉“航蕉一号”,不仅产量翻倍,生长周期也从13个月缩短到了9个多月。此外,他们还培育出了维生素C含量提升1.8倍的辣椒,产量提高3成的西红柿等。

在神舟绿鹏公司的种质资源库里,仅“太空番茄”的细分品系就多达500余个。此外,航天辣椒、航天甜瓜、航天草莓等,也依靠优异的品质销往全国各地,市民在家门口就能买到。

太空果蔬长成了大块头,口感会不会变差?姚彤介绍,根据实际培育情况看,经过太空育种的蔬果,味道和口感比普通的更好。比如太空黄瓜更鲜嫩多汁,虽然皮有点厚;太空萝卜除了口感喜人,还学会了一项特殊技能,让害虫不敢近身;“太空紫薯”很像水果,生吃爽口甘甜,熟食香甜软糯;太空西瓜含糖量超高,吃起来沙甜可口……

多年来,航天育种在我国粮食安全和生态环境建设等诸多领域做出了重要贡献,30多年间,我国对几乎所有的农作物种子、大部分林木花卉种子开展了航天器搭载。除了干种子外,娇嫩的愈伤组织、活体苗、菌种甚至动物胚胎组织,也都经受住了复杂宇宙环境的考验。

2016年,“天宫二号实验蚕”在太空生活33天后,随航天员返回地球。这6只蚕是从4批、9种共约4000只蚕中筛选出来的,也是我国自己培育的新蚕种。再比如,在乘坐神舟十号上天后,太空芦竹摆脱了曾经体弱多病的标签,耐寒、耐旱、耐盐碱,还不怕病虫害,无需精心照料就能实现高产。它既能作为纸张板材原料,也具备极好的燃烧值,种植一亩相当于产出6吨至8吨褐煤,因此获得“植物煤炭”的称号。

2020年12月17日,一批40克的“航聚香丝苗”水稻种子“搭乘”嫦娥五号完成了历时23天的地月往返征程,在深空环境下经历空间诱变后,返回地球。经过几个月的播种、育苗、移栽,2021年7月9日,华南农业大学试验基地的试验田内,和嫦娥五号一同“奔月”的这批水稻终于收获了。那么,咱啥时才能吃到“奔月”水稻?专家表示,从搭载嫦娥五号“奔月”,到真正端上老百姓餐桌,这批水稻种子要经历种植、鉴定、比较、示范、推广等系列流程,将花费三四年时间。

2021年8月13日,农历七夕节前,中国航天文创还推出一份来自银河的浪漫礼物:太空玫瑰。玫瑰种子于2002年搭载神舟四号飞船进入太空,先后经过多代选育、克隆技术繁殖,最终培育出新型太空玫瑰,花期可长达1—2个月。

随着太空探索活动进一步开展,相信未来一定会有更多更丰富的种子登上太空,造福人类。

我们能在太空中培育可食用的人造肉吗?

如果人类真的想在月球或其他行星建立生存基地,靠吃什么生存呢?事实上,人们已进行了大量实验,观察植物能否在太空环境中茁壮成长。自2014年起,科学家就开始在国际空间站打造一个“类地表环境”,尝试利用水培和喷雾栽培种植生菜。2016年,我国航天员首次“触电”太空种菜,在

天宫二号实验室内种下了9棵生菜。2019年,我国科研人员再次在天宫二号启动了拟南芥和水稻种植。此前,俄罗斯宇航员还曾在和平号空间站种植小麦。

近期,以色列阿列夫培育公司计划利用动物肉细胞,在太空中培育出食用肉,这是测试潜在营养来源的一小

步,但对于未来太空旅行生活是一大步。4月8日,四位宇航员乘坐SpaceX火箭进入太空前往国际空间站时,执行了这项特殊实验。工作人员给牛细胞供应它们生长所需的营养物质,如氨基酸和碳水化合物,这些细胞将不断繁殖,直到形成肌肉组织,最终成为可食用肉,这个过程被称为“培养”或“增殖”。这些肉是在罐子中生长的,看起来更像啤酒厂的酿酒罐,而不是牲畜养殖场。

如果太空人造肉成功,就能确保宇航员获取足够的营养,便于更加遥远的深空探索。未来,“会飞的太空农场”“在火星种土豆”等场景也将不再是异想天开。