

在还没有手掌大的密封玻璃瓶里，一朵拇指盖大小的微型月季花开得正艳，红色的花瓣娇艳欲滴。这种试管花在密闭的无菌容器内，无需浇水，只需适当的光照，即可生长、开花。这是神舟绿鹏公司利用航天育种技术培养出来的试管花。

经过航天搭载的种子究竟有何不同？记者跟随科研人员走进公司设立在通州区国际种业科技园内的航天育种科技园，近距离感受航天育种的神奇。



技术人员观察密封罐内植物长势。

神奇有趣的航天育种

本报记者 田兆玉

不需要种子 组培技术实现种源快繁

经过航天搭载的种子都会成为新品种吗？李亚平解释，搭载过的种质资源想变身成为适宜种植的新品种，还需要通过杂交育种等相关技术手段才能够实现。

“比如某种花卉，可能只开红色花朵，我们想要改变并丰富它的花型和颜色，就可以通过航天搭载空间诱变的方式来尝试。改良不足、发扬优势，航天育种主要以提升产量、改善品质为主，结合市场需求，利用航天搭载手段，创制出高产优质的农产品。只有满足市场需求的品种，才会成为适宜种植和推广的新品种。”他说。

该园区建设了研发中心、组培工场和育苗、种植栽培试验大棚等设施。计划在5年内发展成为产学研相结合的现代种业企业和现代农业高科技企业，搭建航天工程育种平台，促进产业链的完善。

其研发中心与中国空间技术研究院分子生物学实验室合作，参加了空间分子生物学实验室首次在神舟飞船上搭载植物试管苗的地面选育试验，培育出太空香蕉、太空树莓、太空葡萄、太空兰花、太空百合、太空月季等园艺作物，还种植了适宜北京地区生长的各种蔬菜和太空草莓等。

一颗经过搭载的种子，如果想从种苗培养成为完整个体，需要经过组培中心的炼苗移栽等多道工序。

科研人员刘次次正小心翼翼地观察无菌容器内的一根根细长的根苗。一个月前，它们还是只有针尖大小的小叶片，如今已经从一个小小叶片生长成为两小从根苗，指了指实验室外展示的试管花，刘次次说：“这就是组培的魅力，其实试管花就是利用了组培技术，我们将还没开放的花蕾剪下来，经过消毒后插到培养基里，使其保持活性状态。根据摆放环境，花期可达40天左右。期间无需浇水、施肥或修剪。”

通过组培技术手段，可以实现种源快繁。“普通的一颗种子只能生长出一棵苗，而组培不需要种子，一个叶片、一块根系的微小部分，通过组培快繁技术后，短时间内就可以繁育出成百上千棵一样的植株，提升繁育效率。”刘次次说。

目前，这里的组培中心已自主建立了30多种、100多个品种的蔬菜、花卉和果树林木的组培快繁技术，提高了种苗的繁殖效率；建立了草莓、树莓、百合等种苗的组培快繁技术体系，并实现了脱毒种苗的产业化生产。借助返回式卫星、神舟载人飞船、天宫目标飞行器，掌握植物试管苗航天搭载关键技术。经过地面选育，该中心培育出太空树莓、太空芦竹、太空月季等园艺作物新品种40余个。同时，构建起航天育种种质资源库，收集和保存了以珍稀野生林木、花卉、中草药资源为主的种质资源百余份。

目前，该中心还通过与北京林业大学林木分子设计育种高精尖创新中心合作，引进体细胞胚胎发生技术，开展华北地区乡土和彩叶树种的培育研究。已建立我国北方地区重要的生态用材树种油松、华北落叶松、枫香属树种的体细胞胚胎发生及高效繁殖技术体系。

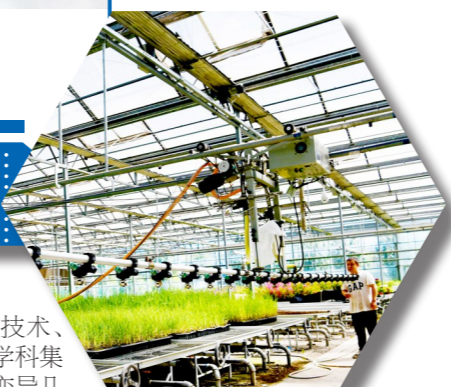
通过开展种源“卡脖子”技术攻关，已培育出番茄、辣椒、甜瓜等优质蔬菜新品种，以及草莓、树莓、月季等优势种苗，在京津冀、乃至全国多个省市自治区获得大面积推广并受到广泛认可和欢迎。



在太空“旅行”过的各类种子。



太空黑莓1号，为神舟四号飞船搭载后地面选育而成。



育苗大棚。

航天育种创制更多优异新种源

在公司的一层展厅，绽放在无菌容器里的微型月季最吸睛。

一枝已然盛放的粉红色月季花被装在一个管径只有3厘米左右的透明玻璃试管中。与其他正常大小的月季花不同，这枝盛开的月季花瓣最大也只在2至3厘米之间，最小的甚至只有1厘米，看起来袖珍可爱，令人称奇。公司科研人员介绍：“这种试管花来自太空微型月季，后者的幼苗经神舟四号飞船搭载和地面选育而成，是一个月季新品种。常见的月季品种植株比较高，而经过航天育种的微型月季株高仅20至30厘米，适合家庭小盆栽。”

公司科研人员介绍，相比地面育种，航天育种能在更短的时间内创制出更多的优异新种源、新材料，可以广泛应用于常规育种、杂交育种等，为育种专家和科研人员提供更多的选择，以培育出更多高产、优质、抗性强的新品种，从而促进农作物增产、农民增收和农业的可持续发展。

那么，到底什么是航天育种呢？神舟绿鹏公司科研人员李亚平解释道，航天育种是借助返回式空间飞行器或在轨空间站，利用高能粒子宇宙辐射、微重力和复杂电磁环境等多种因素对所搭载的植物材料的诱变作用使其发生突变。科研人员从中筛选出与育种目标相符的变异材料，再经过地面多代选育最终获得优良新品种的过程。

航天育种带来的基因突变是不定向的，把在地面经过反复筛选的优质品种送上天。在太空，受宇宙射线和微重力环境等空间诱变因素的影响，这些品种本身的遗传物质会发生变异。在DNA复制过程中，无法被修复的突变便被保留了下来。回到地面后，科研人员会对这些突变的品种进行筛选和鉴定，4代以后就有可能成为携带新性状的新品种，或者作为种质资源的育种新材料、新品系。



经过航天育种的微型月季。

能源牧草+植物煤炭 “全能型选手”出场

种子飞上太空，有啥好处？

李亚平介绍，航天育种是集航天技术、现代农业技术、生物技术于一体的跨学科集成创新。与传统育种相比，其优势是变异几率高、育种周期短，可在相对较短时间内，创新出表现优质的种质资源，是缓解我国农作物优质种源匮乏的有效途径之一。

种子的变异几率高、变异幅度大，点突变多、稳定性强，可快速选培出高产、优质、早熟、抗病等多种性状的优良新品种。如：生长速度快，平均比对照植株高度增加3至5厘米；分化能力加强，是原来分化能力的3至5倍；用卫星搭载的水稻种子，其变异几率为12.5%，比地面处理的变异几率提高100倍。

经我国第22颗返回式卫星搭载的金针菇，选育出的新品种，生长周期缩短了20%。将地面上的种子带入太空后，经过辐射、失重、磁场等多种因素的影响，种子基因突变导致表型性状发生变化，“比如变大、变小、变颜色等，这种表型的变化，就是新的种质资源。育种专家拿到这些变异的资源后，通过杂交育种等手段，育成品质更高的农产品。”李亚平说。

展厅内，被称为“能源牧草+植物煤炭”的太空芦竹，是一种会长到六七米高的神奇植物。上过太空后，它从以前的“体弱多病”变身成为耐寒、耐旱、耐盐碱、产量高的“强壮之躯”。

太空芦竹属于速生作物，三年即可达到稳产期，每亩地干物质产量可达6至8吨，目前主要应用于生物燃料，替代玉米秸秆、木材等。其燃烧值也很高，可以达到3800至4100大卡（每公斤），且不会产生硫化物等污染物，充分燃烧后仅会排放二氧化碳。

“太空芦竹的燃烧热量与我国主要使用的褐煤燃烧值相当，按照等值理解，也就是说种一亩地太空芦竹相当于生产出6至8吨褐煤。”李亚平表示。太空芦竹还是很好的木材加工替代品。经过加工后，可以达到造纸、板材的原材料。而且，太空芦竹粗蛋白含量高，植株生长高度不足1米时，牛羊的适口性好，可作为青储饲料使用。“经过我们培育出来的新品种太空芦竹，耐寒、耐旱、耐盐碱，在种植过程中不需要用很多水灌溉，对土地质量、环境要求都不高，生长过程可以做到‘懒人式管理’，还不会产生病虫害，既可以作为能源牧草，又可以成为植物煤炭，可以说是个全能型选手。”

经过航天搭载的种子所培育出的蔬菜苗。



不同发育阶段的种苗。