

# 21世纪,谁来养活14亿人? 去南繁,攥紧中国种子

潮声 | 执笔 来逸晨 沈烨婷 肖未

21世纪,谁来养活中国?  
1994年,美国学者莱斯特·布朗提出一个疑问。  
如今,21世纪过去了五分之一,“谁来养活中国”的诘问,正在被一个又一个的数据直接回击:中国粮食产量连续8年超1.3万亿斤,已成为世界第一大粮食生产国和第三大粮食出口国。  
谁来养活中国,虽是昨天的难题,却也是今天和明天须臾不可松懈的重大课题。对于这个问题的答案,很多农业专家给我们指了一个方向——去南繁基地,“一碗米饭下肚,它的种源超过八成都经过那里的洗礼”。

## “十几亿人口要吃饭,这是我国最大的国情。” ——习近平

用仅占世界9%的耕地,养活世界近五分之一的人口,吃饭问题历来是我国举足轻重的大事。  
上世纪50年代,粮食曾是长期困扰中国发展的因素,尤其是种业的发展极为缓慢。中国种业先驱们比布朗更早发现问题,并付诸行动。  
1956年,我国玉米杂交育种奠基人之一的吴绍骥教授首次提出玉米“异地培育”理论,拉开我国南繁理论研究和实践探索的序幕。  
从云南到海口,再到三亚,“南繁”不断往南移,育种家们终于发现这个作物种繁种的天堂。冬季,利用热带优越的光温条件,将水稻、玉米、棉花等北部夏季作物的育种材料带来这里,通过加代繁殖和选育,提速育种进程,缩短育种年限。

育种年限,对育种家而言就是科研生命,一年多育种1次,科研生命就延长1倍。  
自此,“千军万马下南繁”,开始了。一切回到吃的问题。  
缺什么就育什么,差在哪就追上去,这是老一辈南繁基地人最朴素的想法。

1950年,我国水稻平均亩产只有141千克左右。1968年,袁隆平等第一次来到三亚进行水稻雄性不育性研究。两年后,他们发现一株雄性不育野生稻,打开了突破口。3年后,袁隆平完成了杂交水稻的创举,彻底改变了世界水稻的生产。袁隆平生前多次说:“杂交水稻的成功,一半功劳应该归功于南繁。”

1972年,青年李登海听说国外玉米亩产达2500斤,而当时他家乡山东的亩产才300斤,近10倍的差距!李登海坐不住了,跑到海南,加入玉米育种挑战赛。后来,李登海屡屡刷新中国乃至世界夏玉米的高产纪录。

曾几何时,一颗西瓜良种的价格高达7元。1973年,吴明珠开始攻关,最终实现了“北瓜南育”,选育出西瓜新品种30多个,让中国人实现“吃瓜自由”。  
不仅是餐桌上的难题,南繁育种也一度拯救了国产棉花。上世纪90年代初,棉铃虫在我国大爆发,棉花减产。面对国家的忧虑、棉农的渴望,国外种业的步步紧逼,郭三堆团队开始了一场抗虫棉科研攻关“大会战”,使中国成为第二个拥有自主知识产权抗虫棉的国家。

站在海南省南繁管理局的南繁基地展厅里,一段段波澜壮阔的历史在我们面前徐徐打开。为了这颗萌动的种子,还有一些人将生命的最后时刻留在了这片挚爱的热土……

大地不语,但这片热土生长出的成千上万的硕果,都刻着他们的名字。据统计,全国有近两万个主要农作物新品种通过“南繁”获得,占全国育成新品种

让这片冲积平原聚满光和热,也成为14亿人“中国饭碗”最坚实的底座。

“只有用自己的手攥紧中国种子,才能端稳中国饭碗,实现粮食安全。”习近平总书记曾来到南繁基地,为中国种业创新发展谋篇布局。2023年中央一号文件中,“农业强国”首次出现,并将“深入实施种业振兴行动”作为重点工作单独列出。

三月伊始,我们从浙江来到海南南繁基地,只见稻田青葱、棉桃吐絮、玉米爆浆,优越的光温条件让这里已经孕育了新一季作物。

南繁基地的春天,早就开始了。而走进这个中国种业的前沿科创硅谷,我们寻找的答案,或许刚刚揭开冰山一角。

的70%以上,创造了一个个闻名全国乃至全世界的农业“奇迹”。

步入21世纪,一切又回到吃的问题。  
多元化的社会拼图中,生活总是会给科研人员带来永无止境的课题。

“我们瞄准了开发特殊功能稻米的赛道。”33岁的嘉兴市农科院年轻科研人员杨海龙透露,眼下,他所在的团队正利用分子标记辅助选育的方式,进一步培育低谷蛋白功能性水稻新品种。

谷蛋白是稻米的主要吸收蛋白,含量约占总蛋白的80%。然而,由于蛋白质代谢机能障碍,肾病患者及糖尿病肾脏病并发症患者为控制病情,必须限制食用可吸收蛋白含量高的大米。为了实现特殊群体的“米饭自由”,杨海龙所在的团队已经为之奋斗了数年,并已初见成效。

露天生长,沐浴光和雨露,这是大众对水稻的普遍认知,但在三亚市崖州湾种子实验室,一株名叫“小微”的水稻,打破了我们的想象。

这是由中国水稻研究所种质创新团队经10余年攻关,获得的超矮秆水稻品系,具有生长周期短、株型和生物量小、空间利用率高等优势。不占用耕地,可大规模栽于植物工厂的“小微”,还曾随着航天员屡屡飞往太空,为未来的太空农业做着探索。

饭桌上除了主食还要有蔬菜。维生素C是人体不可或缺的营养素,而蔬菜是人们经常食用、含有微量维生素C的蔬菜。大胆的育种家们构想,如能培育高含量的“VC生菜”,那人们通过食用即可以获取更充足的营养,从根本上避免患病以及其他相关疾病的发生。

这种设想已逐步变成现实。在崖州湾种子实验室,南方科技大学前沿生物技术研究院院长朱健康带领团队,培育出维生素C含量堪比猕猴桃的“高VC生菜”。

陵水黎族自治县是我们此行不容错过的目的地:来自浙江的中国水稻所、省农科院、宁波市农科院、嘉兴市农科院,勿忘农种业等近20家南繁单位在此“会师”,共租下2000多亩试验田,对自家的育种材料进行加代配组。

“现在江浙百姓喜欢又甜又糯的玉米口感,如果加上鲜艳的颜色,那就更受欢迎了。”这个月,省农科院研究员谭禾平时近10年选育而成的“红甜糯18”顺利向农业农村部申报,预计年内将通过国家审定。

“但愿苍生俱饱暖,不辞辛苦出山林”。60多年,60多万的“南繁候鸟”来此开展科研育种,如今仍有全国800多家科研机构和企业、8000多名科研人员年年南下,再带着收获良种返回,在全国乃至全世界开枝散叶。



历年来的种业科研成果在南繁基地展厅里展示。据统计,全国有近两万个主要农作物新品种通过“南繁”获得,占全国育成新品种的70%以上。

本报记者 肖未 摄



在浙江大学海南研究院的棉花田内,记者跟随科研人员了解棉花的育种工作。  
本报记者 沈烨婷 摄

## “种源要做到自主可控,种业科技就要自立自强。” ——习近平

2022年,我国农作物自主选育品种面积占比超95%,实现中国粮主要用中国种。当“养活”不再成为一个难题,育种家们开始聚焦如何“养好”。

最先改变的,是育种技术。  
随着生物科技的迅猛发展,人们早已认识到:或抗病,或丰产,或耐储……农作物每一个优良性状背后,都是特定基因的表达结果。  
但在以基因编辑、分子标记辅助等为代表的生物育种技术中,中国曾遇到“卡脖子”难题——“基因剪刀”。顾名思义,“基因剪刀”就是可以在特定的位点切断DNA分子,而在DNA断裂之后,细胞会对断裂位点进行修复,让育种家手中的作物呈现出他们想要的改良性状。

由于对这一关键工具缺少原创技术和专利,我国诸多研究成果无法在农业育种、医疗开发等领域进行大规模商业化推广。

中国急需一把属于自己的“基因剪刀”。

经过几年的努力,由朱健康领衔创建的舜丰生物“杀出重围”,与中国农业大学教授赖锦盛合作,打磨出两把“国产剪刀”,而后又继续构建起“舜丰基因剪刀大家族”。

“通过不断研发和优化,目前,我们的‘剪刀’已经逐步可以与国际顶尖水平媲美,并将相关专利掌握在自己手中。”走进舜丰生物科技(海南)有限公司,我们见到了一系列凝聚核心技术的“基因剪刀”,副总经理赵昕笑着分享好消息。

舜丰生物还与崖州湾科技城合作搭建了基因编辑公共技术平台,目前共有30位基因编辑研发应用专业技术人员常驻在此,为南繁育种的科研团队提供技术服务支撑。

就像大海远行有了“导航”,我国的育种工作也从“经验育种1.0时代”,到以杂交技术为代表的“常规育种2.0时代”,再到以基因编辑、转基因技术为代表的“生物育种3.0时代”,并向着人工智能、大数据信息技术加持的“智能化育种4.0时代”前进。

正在打破的,是育种机制。  
抵达三亚的第二天,我们就幸运地

赶上了一场引领国家种业创新的“揭榜挂帅”。

锁定水稻、大豆等粮食安全战略作物,厘清其优良性状与基因资源之间的对应关系,中国基因科技龙头企业华大集团与实验室联手“张榜”,吸引了来自海内外顶尖农业科研团队踊跃“揭榜”。

“在南繁基地,生物育种将迎来产业化发展的春天。”崖州湾种子实验室合作交流负责人夏勉告诉我们。

长久以来,我国在做课题、发论文为核心的育种研发,导致了科研与市场衔接不畅。“科研题目,由企业出;榜单,由实验室发布;攻关成效,由市场来评估。项目成果归出题企业所用,但实验室作为中间方,会保障挂帅攻关的带头人及团队享受到科研成果的市场分红。”夏勉说,实验室通过体制机制的改革,促成“创新链”与“产业链”的加速融合,如今共有103个项目顺利立项。

“以前经常南来北往,现在直接在海南完成实验。”浙江大学海南研究院副院长、棉花育种专家祝水金从1982年开始去南繁基地。老一辈人都吃过当年的苦,“一边当农民,一边搞科研”“躬身背麻袋,返乡路迢迢”。南繁基地的困局也逐渐显露:缺乏平台设施和实验设备,长此以往,就只是一个承载科研劳作的基地,难以进一步发展成服务国家战略的种子资源库、科研数据谷。

成立仅1年多的崖州湾种子实验室承担起了重任——育种创新、监管服务、合作交流。

崖州湾种子实验室,不是一个单独的实验室,而是一系列实验室的集群,是个开放性的种业科研平台。这里有3000多台(套)崭新的高精尖科研仪器设备,为种子进行全流程、多环节的检测、分析和研究,通过网上预约,实现24小时开放共享。

如今,崖州湾种子实验室联手多个院士专家团队,种业科技龙头,凭借自主可控的关键技术,搭建重大种业科技创新平台,目前已建成包括精准设计育种中心、南繁作物表型研究设施等在内的12个公共性、开放性科研平台。

在这里,一栋不起眼的小楼里,揭榜挂帅,联手攻关,酝酿着一场静水深流的变革。

## “看看世界上真正强大的国家,没有软弱的国家,都有能力解决自己的吃饭问题。” ——习近平

万年上山,世界稻源。  
在浙江上山遗址里,陈列着一个靠放大镜才能看到的小黑点——碳化稻米,这正是养育人类、绵延千年的水稻种子。

历史的荣光仍在,但现实更摆在眼前:中国是种子资源大国,但不是种子资源强国。一些作物和畜禽方面还面临着种源“卡脖子”问题,大豆、玉米、生猪等品种外部依存度较高,不少蔬菜、花卉品种高度依赖进口。

从中长期看,中国的粮食产需仍将维持紧平衡态势,确保国家粮食安全这根弦一刻也不能放松。  
正视差距,一场“种业翻身仗”早已打响。

后发者,也有优势。

“我们虽然起步晚,但是育种界有一种‘后发优势’,通过资源、技术整合,站在前人的肩膀上做研究。”走进位于三亚市崖州湾科技城的隆平生物技术(海南)有限公司,副总经理贺志伟向我们展示了企业的“明星产品”——玉米“LP007”。这是一个通过企业自主创新的“多基因分子叠加转化体”转基因技术,培育出4基因分子叠加抗虫抗除草剂的玉米品种,已走出国门,在巴西与转基因玉米强国产品同台竞争。

在袁隆平育成超级杂交水稻后,水稻育种界还有一个世界性难题——“籼粳杂交”的禁区。杂交水稻的育种因为纯度不高、增产优势不明显而难以继。

但有人不服输。2005年,宁波农科院院长马荣荣团队破解籼粳亚种间杂种优势直接利用的难题,率先育成籼粳杂交稻,为中国高产杂交水稻培育开辟了一条新路。

还有走在更前面的。去年,华大集团发布了原位捕获空间全转录组测序技术“Stereo-seq”。“这就如同用一台拥有全景视场、纳米级分辨率的‘生命照相机’,从时间和空间两个维度上,把水稻从播种到成熟整个过程中,不同部位基因的位置、碱基序列、表达功能统统‘拍下来’摸个透!”华大集团董事长、联合创始人汪建说,这项技术或将推动生命科学领域第三次科技革命。

在南繁基地,我们欣然感受到:在种业竞争的“超级赛道”上,与发达国家相比,中国种业科创水平已从最初的“跟踪、模仿”,渐渐步入“并跑、领跑”并存的新阶段。

变局中,扛起担当。  
“控制了粮食就控制了人类”,种业决定了百姓的“饭碗”端不端得稳,

更关系到国际竞争中一个民族的主观能动性。

去年,大北农转基因抗虫大豆产品获得阿根廷种植许可,迈出了构建“种出豆进”商业模式的重要一步。“种出豆进”,是指中国输出技术、国外生产大豆、实现国内消费。在国家粮食安全战略之下,这种模式有利于提升我国对海外大豆一手粮源的掌控能力。

中国在世界种业的话语权正在不断提升:世界种业竞争格局已呈“三足鼎立”——以拜耳+孟山都为代表的欧盟,以陶氏+杜邦为代表的美国,以中化+先正达为代表的中国。

达则兼济天下。自1979年起,中国杂交水稻远播五大洲近70国,为各国粮食增产和农业发展作出突出贡献,为解决发展中国家粮食短缺问题提供了中国方案。

当前,全球粮食安全形势严峻复杂。2022年《世界粮食安全和营养状况》报告指出,2021年全球饥饿人口达8.28亿,31亿人无力负担健康膳食。

命运与共、和衷共济,中国扛起担当,愿继续同世界各国一道,为加快落实联合国2030年可持续发展议程、建设没有饥饿贫困的世界作出更大贡献。

而这份承诺的底气,离不开南繁基地里常常灯火通明的一家实验室,离不开希望的田野上如秧苗般代代接续的育种家。

行走在南繁基地的春天里,我们可知,中国良种的故事,还将不断续写。

未来,中国能答好的不仅是“谁来养活中国”,还有“中国种子还会惠及哪里”以及“谁来养活中国与世界”。



在省农科院的陵水玉米试验田内,科研人员正在观察玉米生长状况,准备安排采收。  
本报记者 沈烨婷 摄



20世纪70年代,南繁制种丰收,各省正在抓紧装车运回(资料图片)。  
海南省南繁管理局供图

在嘉兴市农科院的南繁水稻试验田内,科研人员正在进行每日的巡回工作。  
本报记者 沈烨婷 摄