

本报记者柳昌林、罗江、陈凯姿

阳光、沙滩、椰林……我国北纬18°区域内的海南三亚等地,由于坐拥得天独厚的气候条件,早已成为闻名遐迩的旅游度假胜地。

然而,在这片热土上,一群南繁育种科研工作者追光逐梦的故事却少为人知。2020年底至今,记者7次深入南繁基地,在田间地头与这些默默无闻、埋头苦干的南繁人深度接触,发现他们不仅托起“中国饭碗”的坚实底座,还在精神高地上立起丰碑。

从袁隆平发现神奇的野生稻打开杂交水稻研究突破口,到千千万万育种人“候鸟式”科研育种,在他们挥洒的汗水中,一粒粒良种吸吮这里的阳光雨露,跨越海峡、历经千锤百炼在全国“开枝散叶”。通过南繁,我国主要农作物完成了6至7次更新换代,每次品种更新的增产幅度都在10%以上。

“一粒种子可以改变一个世界,一个品种可以造福一个民族”。又是一年南繁季,如约而至的新老南繁人开启新的“追光”征程:推动种业振兴,把农业“芯片”牢牢掌握在自己手中。

一株神奇野生稻开启“禾下乘凉梦”

三亚市中心以西40多公里,崖州古城枕海壁立。历史在这里留下斑驳印迹,自然造化也让地处北纬18°的冲积平原聚满光和热。

10月26日,这片希望的田野传来喜讯:崖州区坝头南繁公共试验基地双季稻亩产突破1500公斤,实现了“杂交水稻之父”袁隆平的遗愿。

去年12月,身体已抱恙的袁隆平仍坚持主持攻关会议,殷切叮嘱大家“落实一下”双季稻亩产1500公斤目标。“我们没有辜负袁老师的信任。”海南大学副校长曹兵回忆,今年初,袁隆平看到三亚科研人员拍摄的早稻照片后,他还表示“我很满意”“如果身体条件允许我还想到现场看看”。

一株神奇的野生稻,让袁隆平与南繁结下不解之缘。按照袁隆平设计的杂交水稻“三系配套”理论,必须找到雄性不育系的种子。然而,袁隆平和团队成员做了3000多个杂交组合试验,但均达不到每年100%保持不育。

1968年袁隆平初次踏上海南岛开展南繁育种科研,并试图寻找野生稻开展远缘杂交。两年后他的学生李必湖在三亚南红农场发现一株花粉败育的雄性不育野生稻,为杂交水稻研究打开了突破口。

此后,从杂交水稻三系配套到两系法获得成功,再到超级杂交稻亩产攻关屡次刷新纪录……攀登一座座科研高峰背后,袁隆平年如候鸟般来到海南。他生前多次说道,“杂交水稻的成功,一半功劳应该归功于南繁。”

不只是水稻,全国已经育成的农作物新品种中,70%以上经过南繁基地的培育。自20世纪50年代以来,累计已有60万人次来到海南开展南繁科研育种,为“中国饭碗”筑造了坚实底座。

难舍育种梦,难释南繁情。为了那一颗萌动的种子,一些南繁人将生命的最后时刻留在了这片挚爱的热土。2004年2月,吉林农业大学南繁育种专家陈学求身患肝硬化、肝癌、败血症等多种疾病,仍坚持南繁工作,最终倒在了科研第一线,他的一半骨灰撒在了三亚附近的大海,另一半埋在了他为之奋斗一生的南繁基地里。

12月18日,三亚水稻育种专家袁经天离开人世。他潜心研究杂交水稻新品种培育,扎根农田十余载,致力于把科研成果转化到农民“手里”。早在2020年2月份,他的身体就出现了异常,不仅看东西视野变窄,还出现了手麻的症状。起初他以为是下地干活太累引起的,然而病情却不断加重,到医院被确诊为脑垂体瘤。经全力救治后,还是不幸去世。

对于育种家而言,最好的品种永远是下一个。胸怀“禾下乘凉梦”,袁隆平晚年仍主持杂交水稻单季、双季

一粒种子改变一个世界

记北纬十八度上的「追光」者



程相文在三亚南繁育种基地观察玉米生长情况(2月24日摄)。

新华社记者张丽芸摄



隆平生物技术公司科研人员在进行探讨(11月25日摄)。

本报记者杨冠宇摄



航拍国家南繁生物育种专区一期项目(无人机照片,11月24日摄)。

本报记者杨冠宇摄

亩产攻关,以及耐盐碱水稻科研。

“中国人均耕地少,袁隆平院士生前多次强调‘追求高产是永恒的主题’。”湖南杂交水稻研究中心栽培室主任李建武说,在袁隆平的启发和激励下,大量科研人员继续向更高产量冲击,并注重培育出抗性更强、质量更好的水稻品种,帮助各地农民实现增产增收。

南繁热土上,四季呈现着播种、耕耘与收获的生动图景。科研不断茬,在坝头南繁公共试验基地,刚收割完水稻的基地里,新种下的秧苗透出浓浓绿意。中国农业大学、南京农业大学、海南大学等高校的研究人员在田间地头穿梭,领着农民为育种材料播种、插秧。

除了继续向新的高产目标发起冲击,这片基地还承担着水稻和大豆品种筛选评价的任务。科研人员通过种植不同品种的水稻和大豆品种,并综合评价分析,选出适合在热带地区种植、高产且抗性强的品种,与国外农业部门、科研机构和企业合作开展示范种植与推广。

“今年上半年,这里从1000个品种中筛选出了5个高产的品种,平均亩产达500斤,远超热带地区种植大豆不到300斤的亩产水平。”曹兵介绍,下一步将依托品种和技术优势,与相关国家优越的土地资源和气候条件结合,在帮助对方实现粮食增产的同时,向对方进口农产品,实现互利共赢。

“南繁南繁,又难又烦”。海南虽然有着美丽的海岛风光,但在南繁育种早期,当地经济十分落后、生活条件格外艰苦。“三只老鼠一麻袋,十只蚊子一盘菜,三条蚂蟥当腰带,毒蛇蹿到身上来”,这句广为流传的顺口溜,是当时南繁恶劣环境的真实写照。

然而,怀着让老百姓吃饱饭的朴素愿望,千千万万育种人克服重重困难开展南繁。起初交通不便,程相文来海南要走上半个月。自己找地、种地、搞研究,还得往返十多里到公厕挑粪施肥。他在老乡家里一住就是20多年,早年间还得上山砍柴烧饭,可以说是一边当农民、一边搞科研。

立志一辈子干好一件事,南来北往数十载,满头青丝的小程成了鬓发染霜的老程。他先后选育出的14个玉米高产新品种通过审定,其中“浚单”系列在全国累计推广3亿多亩。

在三亚市南滨农场河南省鹤壁市农科院南繁基地,玉米地旁搭建的活

动板房是程相文的住处。把二层小楼让给年轻人,他希望自己离玉米更近一点:“住这儿方便,推开门就是玉米地。”一张简易木板床、一套桌椅是全部家当,桌面上总是整齐摆放着他的科研笔记本。

“一粒种子可以改变一个世界,一个品种可以造福一个民族”,程相文的笔记本上,扉页总是写着这句话。他说,自己几十年干的是玉米、想的是玉米,一天也离不开玉米,心里始终忘不了这句话。

1963年大专毕业后,程相文在河南省鹤壁市浚县当农业技术员。玉米是当地主要作物,但亩产只有100斤。有一次他在村里了解玉米长势,有位大娘含着泪对他说:“你是大学生,能不能想想办法让一亩地多打几十斤玉米?窝窝头管够,娃娃们也不会挨饿受罪了。”

农民的请求令他动容,他也因此找到了人生目标——为乡亲们培育出高产玉米种子。北方一年种一季的玉米,拿到海南岛再种一季,一年顶两年用,大大缩短育种周期。1964年他来到海南岛加代繁育玉米种子,收获的第一批杂交种拿回家乡让农民种,亩产达到五六百斤。乡亲们都常说:“小程序带回来的是‘金豆子’!”

“南繁南繁,又难又烦”。海南虽然有着美丽的海岛风光,但在南繁育种早期,当地经济十分落后、生活条件格外艰苦。“三只老鼠一麻袋,十只蚊子一盘菜,三条蚂蟥当腰带,毒蛇蹿到身上来”,这句广为流传的顺口溜,是当时南繁恶劣环境的真实写照。

然而,怀着让老百姓吃饱饭的朴素愿望,千千万万育种人克服重重困难开展南繁。起初交通不便,程相文来海南要走上半个月。自己找地、种地、搞研究,还得往返十多里到公厕挑粪施肥。他在老乡家里一住就是20多年,早年间还得上山砍柴烧饭,可以说是一边当农民、一边搞科研。

立志一辈子干好一件事,南来北往数十载,满头青丝的小程成了鬓发染霜的老程。他先后选育出的14个玉米高产新品种通过审定,其中“浚单”系列在全国累计推广3亿多亩。

在担任武汉长江隧道工程设计总

眼下,程相文还在致力于选育出抗逆性更强、易机收的高产品种。为此,他仍坚持天天下地。每天晨曦初露,他就拿起科研笔记本一头钻进地里,观察、记录作物性状。中午简单吃碗面,稍事休息后又回到田间。他说:“育种就像培养孩子,亲力亲为才能熟悉它的优缺点,并不断改良让它‘成才’。”

不久后,程相文将在基地里度过第57个“南繁春节”。而如今,他不再一个人孤零零过节,也能像在家一样吃上热腾腾的饺子。从程相文1个人、租用农民8亩地,到10多个人的科研团队、150亩的高标准农田,鹤壁市农科院有了设施完备、生活便利的南繁育种基地。

随着国家南繁科研育种基地(海南)建设的加速推进,南繁人已告别艰苦的工作和生活条件。为落实国家南繁规划,三亚等地划定26.8万亩国家南繁科研育种保护区并开展高标准农田建设。实验室、公寓、学校、医院等不断完善,告别“难”“烦”的南繁科研,正从季节性研究向常年研究转变。

一只虫子引发科研攻关“大会战”

海南属热带、亚热带气候,是我国最早种植棉花的地区之一,棉属植物类型多样。700多年前,被尊为布业始祖的黄道婆来到崖州,向当地黎族百姓学习棉纺技术并发扬光大,“衣被天下”的美誉由此而生。

60多年前,育种家来此探索棉花冬季南繁育种,到20世纪80年代初形成规模。截至目前,南繁热土已孕育数百个棉花新品种。又是一年南繁季,中国农科院棉花育种专家郭三堆如约而至,来到崖州区南滨农场开展棉花生物育种。

这片热土,曾见证一场由郭三堆领衔的抗虫棉科研攻关“大会战”。“中国抗虫棉的诞生是逼出来的。”郭三堆回忆说,20世纪90年代初,我国棉铃虫大暴发,一般农药已无济于事。严重的虫害引发“棉荒”,纺织业作为当时我国出口创汇的重要渠道,也因原料短缺遭遇重创。彼时,美国孟山

都公司已于1991年研制出Bt抗虫棉,我国相关部门与对方几经谈判,但最终因条件苛刻未能引进。

面对国家的忧虑、棉农的渴望、国外种业的步步紧逼,国家启动抗虫棉研究项目,郭三堆被选为项目负责人。

一场横跨南北地域、贯通科研全链条的抗虫棉攻关“大会战”由此打响。

夜以继日奋斗在实验室和田间,郭三堆团队在1994年取得成功,使中国成为第二个拥有自主知识产权抗虫棉的国家。1996年起,为了加速中国抗虫棉的育种速度,郭三堆团队来到海南开展南繁育种。至1998年冬季,国家品种审定委员会棉花专业组在三亚开会审定了4个抗虫棉品种,成为我国最早的一批国审抗虫棉品种。

虽然被称为“中国抗虫棉之父”,郭三堆却表示,我国抗虫棉研制成功是“协同作战”的成果。“全国上下齐心协力,上中下游紧密协作,互为梯攀高峰。”郭三堆介绍,他的团队作为第一梯队负责抗虫基因的研制;第二梯队的科研单位负责将抗虫基因导入棉花;第三梯队是全国各地育种单位,用抗虫种质材料和各地生产品种杂交,培育出适合当地种植的新品种;种业企业作为第四梯队,对新品种进行产业化推广。

如今,全产业链协同创新在这里不断上演。“平台建起来,项目动起来,人才留下来。”中国农科院国家南繁研究院院长彭军说,中国农科院正在加快南繁研究实体化建设,已创建7个南繁科研创新团队、10个成果转化团队,今年新增南繁科研经费达4000万元。

中国农科院正在打通南繁科研上中下游:建成国家种质三亚野生棉圃,正在建设世界野生稻种质资源圃,加强种质资源保护与利用;建设国家南繁作物表型研究设施,揭示作物基因和性状的关联以提高育种效率;打造种业创新实验室开展品种创制、产业孵化……

纵向贯通、横向联动。协同创新氛围渐浓,“科研围墙”正被打破。截至

目前,崖州湾科技城已引进11所知名高校,在培学生1100多人。精装修的单人间、双人间宿舍,数十个实验室和科研平台陆续建设……园区为研究生教学、科研及生活提供全方位配套保障,深化科教融合,为南繁硅谷建设夯实人才基础。

以崖州湾科技城为依托,崖州古城之侧,一座南繁科技城加速崛起。从一片荒芜到塔吊林立,从门可罗雀到人车穿梭,千年古城焕发勃勃生机。崖州湾科技城里,新建道路“隆平街”寄托着南繁人对袁隆平的哀思与致敬。“传薪街”与“隆平街”并行通向“振兴路”,推动种业振兴是几代南繁人的共同使命和追求。

“人就像种子,要做一粒好种子。”袁隆平的这句话如种子般,在年轻人心中萌芽。连日来,中国农业大学海南育种基地一派忙碌景象。三亚中国农业大学研究院的30多名研究生早出晚归,到南繁基地为玉米播种、授粉。

博士研究生朱林一边忙农活,一边在笔记本上记下作物生长情况、性状表现。除了下地,朱林平时还要到自习室做文献研究,到实验室里做实验。“农时不等人,一旦错过就只能等下一季。”朱林说,和老一辈南繁人的艰苦条件相比,如今科研设备和技术先进多了,更要利用好南繁优势抓紧时间做研究。

目前,崖州湾科技城已引进11所知名高校,在培学生1100多人。精装修的单人间、双人间宿舍,数十个实验室和科研平台陆续建设……园区为研究生教学、科研及生活提供全方位配套保障,深化科教融合,为南繁硅谷建设夯实人才基础。

图书馆、教室、实验室面向所有学子开放,甚至连课程、老师都能共享。在这里学习和生活,南京农业大学硕士研究生魏元浩最大的感受是“开放”:“这里聚集着我国农业科研领域的顶尖专家,不仅能听其他学校老师上课,还经常有院士开设讲座。”

11月29日,崖州湾种子实验室启动首批“揭榜挂帅”项目,各路“揭榜英雄”纷纷签下“军令状”,向75个重大攻关项目发起总攻。“英雄不问出处,实验室打破了各科研单位的边界。”实验室合作交流部负责人夏勉说,围绕种源关键共性技术难题设置攻关项目,项目责任人自行组建科研团队。经费不设上限,分阶段采取“里程碑”式考核,引导团队攻克“山头高地”。

在全社会对种业创新高度关注的今天,南繁青年们也收获着更多荣誉感、幸福感。进驻崖州湾科技城一年多,隆平生物(海南)技术公司成长为估值超过25亿元的高科技种企。在该公司,从研发团队到田间管理团队,都是清一色的年轻面孔。

“人人甘于吃苦的背后,是全员持股的激励。”公司科研人员邱萌亮说,朝着早出成果的共同目标,大家都把实验进度往前赶,没有周末的概念。“更重要的是,在这里我有广泛的创新空间,希望能为种业振兴做出实实在在的贡献。”

坐落在崖州湾科技城核心位置,地标建筑产业促进中心气势恢宏,科技感十足。装配式建筑技术将形态不一、功能各异的空间融为一体,宛如精密元件集成的芯片。在南繁精神引领下,一代代南繁人接力奋斗、合力攻坚,牢牢掌握农业“芯片”的梦想不再遥远。

师,再到成为国内首创、世界首座高速铁路水下盾构隧道——广深港高铁狮子洋隧道的设计总工程师……肖明清的奋战经历和取得的成绩,见证了中国隧道建设迈向世界先进行列的坚实足印。

到目前为止,肖明清已领衔研究和设计了50多座大型水下隧道,多座隧道创造了全国乃至世界之最。“能不能把工作做好,很大程度上取决于想不想把工作做好,只要有想法,肯定会有办法。每个人都心系自己的使命,为行业的发展贡献力量。”肖明清说。

据新华社武汉电

穿山越水的探路先锋

为什么中国人不可以?我们的技术差距究竟在哪里?一定要攻克这些难题!”肖明清回忆说。

当时八九十年代,我国地下隧道,尤其是水下隧道的发展几乎是空白。1998年,当武汉长江隧道项目筹备工作正式启动时,许多外国专家认为中国人没有能力在长江江面下50多米深处,攻克高水压、强透水、超浅埋等水下盾构掘进世界级难题,一次性穿越2500米的长江江底。

“那时我心里想外国人可以做的,

工程师并主持设计与研究工作期间,肖明清带领设计团队通过“引进、吸收、消化、创新”的方法,打了一场漂亮的“创新之战”,他们首次提出并采用“管片衬砌与非封闭内衬叠合结构”技术;在国内首次提出并采用“大直径盾构通用楔形环管片”技术、“盾构隧道管片接缝双道密封垫防水”技术、“盾构隧道段顶部排烟与底部疏散结合”技术……

“武汉长江隧道最后成功破解了

五大设计施工难题,取得10多项国家专利。因其技术领先,成为其他水下隧道极有参考价值的标杆。”肖明清说。

此后,从武汉长江隧道工程的设计总工程师,到当时世界上在强渗透高磨蚀地层中修建的直径最大、水压最高、覆跨比最小的水下盾构隧

道——南京长江隧道的设计总工程