

国家种质三亚野生棉圃蕴藏着棉花新品种的未来

『棉棉』种业路

本报记者 黄媛艳 通讯员 刘记

■ 深读·延伸

扫一扫看H5产品
棉花物语



扫一扫看动画
一粒棉种的奇幻之旅



扫一扫看视频
珍贵的棉种



“

今年5月26日至30日,是中国农业科学院的第三届农科开放日。每到开放日,我就是收获无数好奇目光的主角。

我是谁?我是保存在中国农业科学院棉花研究所海南科研中心国家种质三亚野生棉圃(以下简称三亚野生棉圃)里的一粒棉花种子。

虽然我只有0.1克重,但由我而生的,全身都是宝:棉的花,可以酿出蜂蜜,棉纤维做成的衣服健康又舒服,棉短绒还可以制作成钞票、纸张,棉籽则是一些高端护肤品和治疗肿瘤药物的重要原料。

野生棉是现代棉花育种的基础。全世界共有53个野生棉种类,三亚野生棉圃里就住着我们43个品种、799位野生棉“姐妹”。正因为有这么丰富的野生棉种质资源,育种家们才能培育出“优质专用、绿色环保、抗病抗逆、资源高效、适宜轻简化、机械化”的棉花新品种,打赢种业翻身仗。



A 三亚是世界野生棉集合地

保存野生棉43个品种799份材料,成为全国棉花科研人员的研究材料库

如果你走进三亚野生棉圃,一定会被我的“远房亲戚”杨叶肖槿吸引。它可是个大家伙,足足有10多米高。它的边上是我们的“姐妹”——澳洲棉,矮得几乎匍匐在地。不远处,还有一位与我们“肤色”不同的“姐妹”——达尔文氏棉,它的棉絮是棕色的,大家喜欢叫它“彩色棉”。

因为基因上的细微差别,我的野生棉“姐妹”们无论在株高、叶片、株型,还是在棉纤维的长短、果实的大小方面,都各有特点,具有很高的科研和学术价值。这点点差别,正是育种家研究的关键。他们可以从棉属野生种中发掘优良基因,通过杂交等手段,来增强棉属栽培种在抗旱、抗虫等方面的性能,使棉花纤维更长、更强、更细。所以,野生棉可是现代棉花育种的基础,作为野生棉的种质圃和活体库,三亚野生棉圃的重要性就不言而喻了吧?

为什么选择在三亚设置野生棉圃呢?“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,种质资源丰富,而且三亚光温条件好,一些种质资源只有在这里才能开花结果,有助于观察性状和增加种子数量。”“中国彩棉之父”、中国农业科学院

棉花研究所(以下简称中棉所)品种资源研究室主任杜雄明说。

为了扩充棉圃里的野棉品种,育种家们先后前往云南、贵州、西藏等地,在山沟沟里寻找我的野生“姐妹”。从2011年起,中棉所的专家先后赴美国、澳大利亚、巴西等棉花原分布地进行野外考察,并通过国际学术交流来收集野棉原始材料,丰富了野生棉圃里的种质资源。

现在,三亚野生棉圃里保存着的野生棉有43个品种、799份资源材料,可以面向全国提供实验材料,成为我国棉花科研人员最便捷的材料库。“棉圃可以直接取枝条叶片、花粉做种间杂交,主要用作无性繁殖、长期保存、鉴定评价和共享利用,它也向国家作物种质库提交枝条、休眠芽、花粉、种子等材料,供离体保存研究。”中国农业科学院副院长、中国工程院院士万建民说。

在2008年到2018年的10年间,中国学者发表棉花高质量论文2261篇,居世界第一。“野生棉已成为我国棉花基础研究和应用基础研究资源的主渠道,促成了31项科技成果,获奖38次。”中棉所生物技术研究室副主任袁有禄说。

B 海南野生棉属资源丰富

蓬蓬棉是育种家眼中的“香饽饽”,有望培育出抗盐碱的新品种

在三亚野生棉圃里,还有一位“明星姐妹”,我想重点介绍给你们。它的植株有1.2米到1.4米的个头,开乳黄色的花,棉铃小,结出的棉花纤维短。虽然其貌不扬,也没有直接的经济价值,但它却是育种家眼中的“香饽饽”。

它就是海南土生土长的棉种,名字也有趣,科学家们叫它多年生陆地棉半野生型——蓬蓬棉,黎族群众叫它“贝树”,苗族群众叫它“贝太银”。

有关蓬蓬棉的文字记载,最早出现在《崖州志》等古籍中。根据记载,12世纪时海南就种有棉花。中棉所研究员、棉花品种资源专家项显林在20世纪80年代考察海南棉属资源时,收集到蓬蓬棉种36份,认为这可能是在海南岛长期培植放野而形成的一种类型,为中国野生棉研究打开了一扇窗户。

后来,认识到种质资源保护的重要性,一代又一代棉花育种人来到海南寻找野生棉资源。2015年3月,一个偶然的机会,杜雄明在三沙市永兴岛上发现了长势旺盛的蓬蓬棉。通过与采自海南省东方市以及广东省湛江市硇洲岛的蓬蓬棉材料进行实验对比,他发现了海南

蓬蓬棉的独特性。

“海南的野生蓬蓬棉是陆地棉的一种野生种系,可能起源于墨西哥海岸,通过北赤道洋流扩散漂流至此,在海南多地常年自然生长,与现有棉花品种、中国西南部的退化陆地棉、中美洲的陆地棉半野生种系之间存在着广泛的遗传分化。”杜雄明说。

那蓬蓬棉为什么会受到棉花育种专家的重视呢?杜雄明说,种植棉花的土壤在受到盐胁迫后,棉花产量会严重下降,但蓬蓬棉能长期生活在高温高盐地区,说明它可能有抗盐碱基因。他透露,目前团队已将采集来的蓬蓬棉种子放在三亚繁育,通过对“海南蓬蓬棉×陆地栽培棉”的遗传群体等方面开展研究,期待能培育出抗盐碱的棉花新品种。

但上面这些优秀基因也只是蓬蓬棉基因库里的“冰山一角”。它所属的陆地棉有7万多个基因,某个基因发生改变,纤维品种、叶片颜色等性状都会随之改变。所以,我的这位蓬蓬棉“姐妹”还有大量有利基因等待研究挖掘。我衷心希望,它可能为中国棉花育种的优异基因资源拓宽、种质改良和创新利用发挥更多作用。

↑中棉所国家种质三亚野生棉圃的野生棉花开出的花朵。 本报记者 武威 摄



中棉所科研工作者正在查看三亚野生棉圃里的新品种棉花生长情况。

中棉所供图

深读

海南日报
融媒体工作室

总策划:曹健 罗建力 齐松梅

执行总监:许世立

主编:孙婧

版面设计:张昕

检校:招志云 原中倩

H5文案:许世立

H5摄影/摄像:武威

H5制作:陈海冰

动画统筹:韩静

动画文案:韩静 王莹

动画制作:王莹

动画摄影:武威

视频文案:许世立

视频拍摄:武威

视频剪辑:吴文惠

视频配音:唐咪咪

↓位于三亚崖州区的中棉所国家种质三亚野生棉圃。 中棉所供图

C

推动种业创新

两年半可以选育一个稳定的棉花材料,先后选育棉花新品种近200个,在全国种植面积超5.5亿亩

在全世界的棉花栽培品种中,陆地棉产量高、适应性强,是目前全球栽培面积最广的棉种,占世界棉花总产量的90%。但陆地棉也有它的短板和桎梏。由于陆地棉的栽培遗传资源狭窄,短时间内很难培育出突破性新品种。这时,我们这些在三亚野生棉圃里的“姐妹”们就能发挥作用了。

比如棕色的达尔文氏棉,具有耐旱、耐盐碱、耐贫瘠、纤维细度好等特点。育种家们正在尝试将达尔文氏棉的优异等位基因导入陆地棉,拓宽陆地棉的遗传基础,改良陆地棉的纤维品质和产量等性状。

黄褐棉与陆地棉栽培种的亲缘关系最近,但它的纤维品质变异丰富,对虫害、黄萎病等有显著抗性。因此,一些育种家也在尝试将黄褐棉的优异等位基因引入陆地棉,挖掘更多有利等位基因,期待拓宽陆地棉的遗传基础。

野生种毛棉有多绒毛、抗虫、抗旱以及纤维细、韧性好等特性,育种家正尝试将这些优异基因导入到陆地棉中,力争改良陆地棉的纤维品质……

除了帮助改善棉花的纤维品质,我们野生棉“姐妹”还在许多领域发挥着作用。

“棉花也是重要的油料作物,棉籽仁的含油量约45%,籽仁蛋白含量也非常高,棉籽作为榨油来源、蛋白质供给及饲料和食品材料,具有广阔的商业前景。限制棉籽得到大规模利用的是棉籽中的棉酚,棉酚有毒,不能直接食用,但棉酚却对治疗一些肿瘤有作用。”中棉所棉花功能基因组创新团队首席专家宋国立说。

对这个难题,我的另一个“姐妹”澳洲棉有办法。它的部分野生棉种中具有“子叶色素腺体延缓形成”的性状,简单说,就是在棉种的休眠期,种子里不含腺体和棉酚,只有当种子吸胀萌发后,腺体和棉酚才会陆续形成。

“这种特性就为低(无)酚棉育种带来了新思路,甚至有可能从根本上解决棉籽难以大范围利用的难题。”宋国立透露,他们团队目前正在研究澳洲棉的抗病性和低(无)酚特性,通过杂交等方式,期待能选育出多能效的棉花新品种。

说了这么多,你们大概明白了,海南虽然不是我国棉花的主产地和主消费地,但通过三亚南繁这个“加速器”,在我们野生棉家族的助力下,三亚野生棉圃正在发挥越来越重要的作用。

“中棉所海南南繁基地通过野生棉资源和远缘杂交资源材料搜集、保存、创新利用,先后选育棉花新品种近200个,在全国种植面积超过5.5亿亩。”中棉所副所长彭军透露,目前南繁基地已实现棉花一年三代繁育,两年半就可以选育一个稳定的棉花材料,远快于传统的15年,“常规育种+生物技术+信息化”的运用,还会进一步提高育种的效率。

现在,海南以三亚崖州湾科技城建设为平台,发展南繁产业,加快推进全球动植物种质资源中转基地建设,尤其是建设南繁作物表型研究设施、种子创新研究院等共享实验平台,加大知识产权保护和制度集成创新。相信随着人们加大对种质资源的保护与利用,像我这样的小小棉种将发挥更大的潜力,棉花种业的未来之路也会越走越宽。

(本报三亚6月1日电)