

从“看天吃饭”到“精准育种”

中国热科院甘蔗研究中心主任阙友雄及其团队：

解锁甘蔗育种的
“甜蜜密码”

闯出精彩



阙友雄。(受访者供图)

日前，在三亚举办的2025企创进企服务行动生物育种专题活动上，院士、专家与种业企业代表齐聚一堂，探讨生物育种前沿科技。活动中，中国热带农业科学院甘蔗研究中心主任、中国热带作物学会遗传育种专业委员会主任、国家糖料产业技术体系“甘蔗育种技术与方法”岗位科学家阙友雄分享了他带领的团队在甘蔗生物育种方面取得的进展和成效，颇受关注。就此，记者对阙友雄和他的团队的“甜蜜事业”进行专访。

□南国都市报记者易帆

智能育种：凭数据挑好苗

甘蔗是我国重要的糖料和能源作物，作为糖、乙醇及生物能源的主要来源，它在热带和亚热带地区具有重要的战略地位。然而，我国耕地资源有限，食糖自给率长期在60~70%之间波动，年均缺口500万吨上下，甘蔗科研工作者的任务仍然很艰巨。

在种业创新人才汇聚的崖州湾科技城，由中国热带农业科学院牵头建设的热带作物生物育种全国重点实验室，是我国热带农业领域唯一的全国重点实验室，更是我国针对热带作物生物育种基础研究和技术攻关设立的国家战略科技力量。该实验室甘蔗新品种培育创新部带头人阙友雄带领他的团队系统开展甘蔗种质资源创新和利用、新品种培育与良种繁育，以及产业提质增效整装技术的研发工作。

“我们的使命就是在现有的耕地资源条件下，把单产提高，让甘蔗里面含的糖分更高，从而提高食糖产量。”阙友雄说。

传统的甘蔗杂交制种基地里，田间地头几乎所有工作都靠人完成，更多是依赖自然条件和人工经验。但在热带作物生物育种全国重点实验室共建单位——云南省农业科学院承建的国家甘蔗种质资源圃以及杂交育种基地里，告别了以往的“靠经验”，甘蔗长得怎么样、什么时候开花，都可以在信息化、智能化的温室里进行控制，光照、温度、湿度都可以精确调节，相当于从过去主要依靠人工劳作，转变为更多依靠“人的智慧”和智能系统来支撑。

阙友雄介绍说，科研团队通过把我国在甘蔗育种中积累下来的各种数据全面收集起来，存到计算机里，然后借助大数据分析模型，让计算机帮助筛选判断：以前这些选择到底选得对不对。基于这些海量数据，科研团队还可以做大数据分析，看看将来哪些品种可能表现更好。“整个过程是不断相互校正的，科技和传统经验在这里是互相补充、互相映衬的。”阙友雄说道，大数据模型不仅可以印证经验，还可以设计育种，例如到底哪个品种做父本、哪个做母本更合适；杂交完成以后，在几十万株后代当中，怎么更有针对性地选出最好的一株成为品种，这些问题通过大数据都可以更高效地解答。

核心突破：攥紧种业“芯片”

热带作物生物育种全国重点实验室甘蔗新品种培育创新部，承担着为我国甘蔗糖业的健康发展提供技术支撑的使命。近年来，在突破基础理论和关键共性技术方面，实验室牵头发起了全球甘蔗全基因组设计育种国际协作倡议；率先发布了甘蔗智慧育种的全新架构；系统解析了甘蔗对“癌症”黑穗病的抗性形成机理及其调控核心基因；首次建立了无基因型依赖的甘蔗高效遗传转化体系，转化率达40%，居全球领先，全等位基因编辑效率达5%，并获得了高产高糖、抗虫耐除草剂的甘蔗新品种。以上研究促进了传统育种与现代技术的深度融合，有力推动了以转基因为代表的甘蔗生物育种的发展。

在服务国家战略物资保供方面，推进甘蔗高产高糖宜机化新品种培育，开展宜机化种质资源评价，选育出我国首个航天甘蔗品种“中辐1号”和高产高糖抗逆性强的中糖系列甘蔗新品种6个，其中“中糖3号”于2022年、2023年入选农业农村部主推品种，2025年入选国家农作物优良品种推广目录；创建的甘蔗提质增效整装技术，提高蔗糖分0.5~1.0%，节约用种50%以上，减肥20%、减药33%，增产30%以上；“中辐1号”目前表现综合性状好，产量高，糖分好，对黑穗病、花叶病等的抗性也好，很适于机械化收获。

全链布局：锻造产业“硬实力”

依托中国热带农业科学院甘蔗研究中心，阙友雄团队正系统布局五大核心攻关课题：种质鉴定与材料创新、育种性状形成与调控、育种技术研发与应用、新品种培育和推广以及轻简高效栽培及其示范。该团队紧紧围绕种质鉴定与材料创新，利用多组学手段对甘蔗种质资源进行精准评价，构建了甘蔗栽培种、野生种和近源种的泛基因组图谱和遗传图谱，提升全基因组设计育种效率；在育种性状形成与调控方面，重点挖掘控制宜机化、高产、高糖、抗逆等重要性状的关键基因，解析其分子基础和调控网络；在育种技术研发与应用方面，建立高效转基因、基因编辑和全基因组设计育种技术体系，优化杂交育种和航天育种技术体系；在新品种培育和推广以及轻简高效栽培技术的示范方面，以脱毒种苗为核心，完善甘蔗良种繁育和绿色高效生产技术体系，并构建数字甘蔗大模型，为甘蔗产业提质增效和高质量发展提供综合技术支撑。整体上，前面三块侧重生物学机理研究与技术开发，后两块聚焦新品种和配套栽培技术研发。

阙友雄谈道，甘蔗生物育种前景很大，但是挑战也不少。一是甘蔗本身的基因组和性状非常复杂，二是甘蔗育种周期长、评价环节多、任务重。甘蔗是多年生作物，从材料创制到品种推广，不进要经历多年、多点的试验和验证，还要兼顾不同生态区的适应性和适宜机械化收获的要求。实验室里看到的好性状，要真正在田间、在生产上站得住脚，需要比较长的时间，这对育种团队的耐心、经费和试验体系都是挑战。三是从实验室成果到产业应用还需打通“最后一公里”。因此，他认为，未来甘蔗生物育种既要继续往深度推进，比如在调控网络、功能基因、设计育种等方面“做精做细”，同时也要往产业一端用力，把高科技和传统育种经验、田间实践真正结合起来，才能更好地服务甘蔗产业的高质量发展。

在“产学研”协调发力方面，阙友雄真诚建议，海南可围绕国家南繁种业战略，推动组建由龙头企业、科研院所、高等院校深度参与的创新联合体，共建共享高水平实验室、育种基地等平台。同时鼓励科研人员带着成果到企业挂职，支持企业技术骨干参与科技项目攻关，探索建立更加灵活高效的成果转化与收益分配激励机制。“要让政府、产业、学校、研究机构、终端用户真正拧成一股绳，织成一张协同创新的网络，把甘蔗这样的热带特色优势产业做强，切实保障国家糖业安全。”阙友雄充满期待地表示。

