

# 为水稻研发提供“芯”动力

## ——探访全球最大的野生稻种质资源圃

□□ 农民日报·中国农网记者 李丽颖 见习记者 陈楠

1973年,一株从海南发现的野生稻“野败”,开启了杂交水稻研究的崭新篇章。由此可见,野生稻作为种质资源具有极其重要的价值。如今,在当年发现“野败”的海南三亚“热土”上建成了国家野生稻种质资源圃,其占地面积180亩,资源保存能力达4万份,年鉴定评价1000份以上,是全球最大、国际一流的野生稻种质资源保存中心。近日,记者实地走访了国家野生稻种质资源圃,探寻野生稻种质资源的过去、现在和未来。

### 一粒种子有一万种可能

种质资源是农业的“芯片”,野生稻是水稻的祖先。作为现代水稻的野生近缘种,野生稻的生长未受人选择干扰,杂合性很强,一粒种子能产生1000粒甚至1万粒种子,但每一粒都各不相同,具有遗传的多样性,是水稻育种和生物技术研究不可或缺的基因资源。比如东乡野生稻中就蕴含着耐寒、耐旱、分蘖力强、抗病等诸多优异基因,利用这些基因能培育出很多水稻新品种,因此也被称为“植物中的大熊猫”。

将国家野生稻种质资源圃建于三亚崖州湾,既是历史的巧合,也是自然环境的必然。三亚光热资源优越,可以满足全球所有野生稻的生长繁殖条件,水稻一年可以种三季甚至四季。而崖州湾不受冷冻气候影响,可以规避冻害风险。来自世界各地的野生稻汇聚至此,在优良的“天然温室”保存环境下繁衍不息。

“以前种质资源收集回来没有固定的地方鉴定,只能打‘游击战’,借用别人的温室保存。野生稻对水稻育种如此重要,却没有地方保存!钱前院士提出要建一个我们自己的野生稻资源圃,因此,2021年我们就开始筹建野生稻资源圃。”回忆往昔,中国农业科学院国家南繁研究院野生作物种质资源保护与利用团队首席郑晓明感慨道。

种质的概念比种子更丰富,包括根、茎、可繁殖的芽等,是未来可以对个体进行繁殖的一种基本载体。中国科学院院士、



国家南繁研究院野生作物种质资源保护与利用团队首席郑晓明研究员正在观察野生稻生长情况。 陈楠 摄

中国农科院作物科学研究所研究员钱前介绍,在东南亚的野生稻里就曾发现了具有解决黑条矮缩病抗性的一年生野生稻。目前资源圃里的野生稻是由天然野生稻驯化而来的栽培稻,其基因的多样性接近于野生稻的10%,因此在事实上,野生稻的很多优异基因还有待挖掘,目前全世界发现的70%以上的抗性资源都来自野生稻。

“我们不仅要保存资源,更要保存好环境,让资源跟环境共生长,让它出现的各种问题留在我们的基因组里,未来我们有需求的时候再去解析,进一步利用。而且每一份材料都有存在价值,没有优劣之分。”郑晓明说。

### 攻克活体保存的难关

穿过一条正在修建的土路,再经过一排具有海南黎族风情的平房,目之所及的野生稻都生长在不同的区域,有的井井有条地立在“水盆”中,高度才30厘米~40厘米;有的密密麻麻地挤在稻丛里,有半人甚至一人高,显得有些杂乱,而这正是它们的原始状态。

在这生机勃勃,稻苗繁茂的景象背后,研究人员付出了巨大努力。经过一系列人工干预,原先的荒地恢复成了原生

境,各种土壤特征都非常适合野生稻种质资源生长。“野生稻本身是一种禾本科植物,所以这个环境也适合各类禾本科植物生长,其中就包括杂草,所以我们以前除草的人力成本特别高。”郑晓明说。

如今,整个国家野生稻种质资源圃分为物种展示区、一般物种保存区、特殊物种保存区、鉴定评价区、繁殖更新区、原生境模拟监测区和创新利用区等7个区域,能完成种质资源从收集、保存、保护到后期利用的全过程。一般物种保存区是其中的核心区域,这里的每一个野生稻种质资源都用盆进行了分离,每隔一段时间,研究人员都要给它们“理发”,也就是将长高的野生稻剪短。听起来并不复杂,但其实是国家野生稻种质资源圃首创的保存技术,能有效限制根部扩展出新植株和种子自然脱落而导致的资源污染。

除此之外,水盆也发挥着重要作用,每个水盆之间的距离在10厘米左右。郑晓明介绍:“如果没有盆的边界,繁殖力强的野生稻可能就把根延伸得到处都是,我们要使它的根茎保存在一个原始状态。”

同成熟的种子相比,活体野生稻的生物多样性、遗传基因丰富性等更好。目前,国家野生稻种质资源圃的活体保存技术在

国际上广受认可,将来有望通过技术交流,让种质资源圃中保存的种质更加丰富,并将其打造成世界野生稻的基因宝库。

### 让种质资源“立新功”

水稻随着一代又一代科学家和劳动人民的驯化,成为人们日常的口粮,但在驯化过程中有很多优异性状还需要从野生稻种质资源中去发掘,这是野生稻最核心的意义。并且,随着近年来气候的极端变化,当前农业生产中水稻的抗旱、耐盐碱、耐高温等优良性状也都显得愈发重要。

对国家野生稻种质资源圃来说,除了保存好野生稻种质资源,还将进行鉴定评估工作。根据种质资源保护的相关条例,这些野生稻种质资源会提供给国内的科研机构和科研人员。郑晓明说:“目前国内其他野生稻种质资源圃主要是以保存为主,但我们要让种质资源‘立新功’。不仅要保存好,而且要集约化、现代化、高通量地去挖掘种质资源,对种质资源进行全面评估,给野生稻做‘体检’,把种质资源的全貌展示给育种家,方便其科学决策。”

“杂交水稻是大国基石,是重器中的重器!其实东北或者温带的水稻本身就被自然选择过,但热带没经过耐冷选择,所以许多都是野生近缘种,是具有基因多样性的野生稻,我们一定要扎根南繁,把它形成有独立知识产权的、能产业化的武器。”多年来走在水稻科研创新前沿的钱前说。

未来,国家野生稻种质资源圃将依托现有的保存圃成立全球野生稻种质资源联盟,召开国际会议,定期举办南繁水稻专家观摩会,开展大专院校学生实习和中小学生学习科普教育活动等,将保存圃打造成科研、教学、科普和国际合作的综合平台和对外交流合作的窗口,促进野生稻的保护与可持续利用。同时,该资源圃也将成为海南省崖州湾种子实验室和全球动植物资源引进中转基地的重要科研平台,满足今后30年野生稻资源的保存及促进水稻产业发展的重大需求。

“以后我们这里的设施可以鉴定出适合产业发展的材料,将生产急需的种质资源跟高产品种相结合,然后快速把这些资源提供给全国来利用。”郑晓明说。

□□ 农民日报·中国农网记者 李丽颖

## 第二届智慧灌溉论坛举行

近日,由中国农业科学院主办,中国农业科学院农田灌溉研究所(以下简称“灌溉所”)和国家灌溉农业绿色发展联盟承办的“第二届智慧灌溉论坛”在河南省新乡市举行。作为第六届高校院所河南科技成果博览会重要活动之一,本届论坛主题为“智慧灌溉赋能高标准农田建设”,通过开展智慧农业高层研讨、智慧灌溉技术交流、智慧灌溉科技成果发布与项目路演、科企实地对接等主题活动,集中展示智慧灌溉领域最新研究、新技术、新设备、新实践,多形式推广智慧农业成果,推动技术落地转化,搭建“政产学研用”合作交流平台,引领农田灌溉领域科技创新和高质量发展,支撑国家高标准农田建设与农业农村现代化。

以数字化为特点的信息技术正在加速驱动灌溉科技创新发展,引领农业生产模式的深刻变革。中国农业大学教授韩宇、上海华维可控农业科技集团股份有限公司董事长吕名礼、河海大学副教授顾哲分别以“鹰眼视觉智能测流装备与技术”“数字技术助力高标准农田建设”“高标准农田智慧灌溉闭环控制实现路径”为题发布技术成果报告,分享节水农业、高标准农田建设生产问题综合解决方案。

加快传统灌溉行业的智能化改造、数字化转型,是推动产业高质量发展的重要着力点。论坛期间,灌溉所倾力打造的灌排行业云平台“中灌云”发布2.0版本,实现了主要农作物场景选模式灌溉的差异化功能,为灌溉行业转型升级提供了加强版“智慧大脑”。来自国内14家知名企业、高校、科研院所的新产

品、新项目轮番发布、路演,运用“数字孪生”“4G通信”“大数据”的新技术,新应用集中亮相,加速灌溉领域智能硬件装备和智慧软件系统的推广应用。

灌溉产业发展一头连着科技创新,一头连着农业生产,需要涉农高校、科研机构、企业等充分发挥各自优势,坚持从研发和应用两个层面发力,集智攻关解决实战难题。灌溉所联合新乡国资集团、北大荒农服公司、辉县市人民政府推进“四方两园”联合项目,共同建设中原智慧灌溉装备制造产业园,通过“龙头企业+配套企业+服务主体”模式和“适度规模经营+土地流转”模式,积极招引上下游配套细分行业龙头企业,初步形成了集产业融合、园区建设、订单生产、转化应用于一体的可复制推广的“新乡模式”,已经吸引了国内10家知名灌排企业入驻,打造全国高端智慧灌溉装备研发和制造业产业基地。

论坛期间,灌溉所与中原智慧灌溉装备制造产业园筹建的“智慧灌溉研究院”“智慧灌溉规划设计院”揭牌成立,打造技术对接、学术研究、科技转化、招才引智新型平台,进一步提升产业园基础研究和战略规划发展实力。

在国家大力推进高标准农田建设、推进乡村振兴建设的大背景下,农田水利与高效节水灌溉工程需求刚性增加,智慧农业成为现代农业发展的新方向,智慧灌溉等技术需求越来越迫切。灌溉所所长周国民表示:“灌溉所将继续发挥灌排科技创新优势,联合国家灌溉农业绿色发展联盟等灌排行业企业,加强科研攻关、技术推广、交流合作,为推动农业绿色低碳可持续发展 and 保障国家粮食安全作出更大贡献。”

## 露地蔬菜无人农场在河北沧州落地应用

□□ 农民日报·中国农网见习记者 陈楠

近日,露地蔬菜无人农场观摩活动在河北省沧州市乡村振兴农业科技创新基地举行,由沧州市农林科学院与北京市农林科学院信息技术研究中心携手共建的露地蔬菜无人农场在沧州落地应用。来自国家大宗蔬菜产业技术体系、北京市农林科学院信息技术研究中心、沧州市农林科学院等单位的专家及相关农业企业代表共同观摩了起垄移栽、精量播种、巡检、植保、采收—运输联合等多环节无人化作业演示。

据悉,露地蔬菜生产“起垄—移栽”一体化作业与“采收—转运”两环节已在蔬菜生产全程无人化基础上实现了跨环节农机集群作业。巡检机器人和植保机器人实现了蔬菜长势病虫草害的在线监测与无人精准施药作业;甘蓝无人采收作业实现了自主行进、机具起落控制、无人化采收与传送等;萝卜无人化采收机能够进行精准对行、拔起萝卜、精准切梗的流水线智能化作业;运输机器人通过无人驾驶和双目视觉感知技术实现了采

运一体同步作业与往返运输。

北京市农林科学院信息技术研究中心吴华端研究员介绍,在蔬菜智能化作业装备应用熟化的同时,无人农场还构建了露地蔬菜智慧生长管理决策模型和无人化作业管控系统,探索形成了可操作、能推广的露地蔬菜生产无人化作业技术体系。通过技术应用,甘蓝、白萝卜今年秋季喜获丰收,白萝卜亩产10930斤、甘蓝亩产8337斤,平均减少水肥施用量10%、药20%,极大降低了生产人力成本,综合节本增效20%。

沧州市首个蔬菜无人农场依托于国家大宗蔬菜产业技术体系的技术成果,经过一年多的生产应用与产品熟化,目前已形成了适合沧州地区露地蔬菜生产全程无人化生产的模式。沧州市农林科学院党委书记哈增端表示,应继续加大技术成果在沧州市的应用转化,通过相关技术产品的不断熟化,推动沧州市、河北省乃至京津冀地区在宜机化育种育苗、农用传感器、智能控制器、大数据平台等新型农业产业形态的发展,继续推进农机与农艺融合。

# “展示+交流”促农业绿色技术成果落地转化

□□ 农民日报·中国农网见习记者 李克欣

近日,以“科技赋能绿色农业”为主题,由农业农村部科技发展中心主办,中国科学院地理科学与资源研究所和衡阳市人民政府联合承办,国家重点研发计划农业绿色技术成果路演与用户对接活动在湖南衡阳举办。

在现场,用户方不仅可以聆听项目成果路演方的PPT汇报,还可以前往展台参与路演方进行一对一交流,观摩产品展示,对接需求。

在中国科学院地理科学与资源研究所务委员、研究员廖晓勇看来,从“十五”到“十四五”,净土保卫战是一个向前无限延伸的箭头。“在重金属污染农田治理中,神超富集植物蜈蚣草是我们的一项重要技术储备,我们还探索出‘低累积作物+超富集植物间套作模式’。在全县域范围内,则进行农田

风险分级分区施策。”廖晓勇介绍。

“从一棵草到一类作物,再到一套方案”,廖晓勇如此归纳土壤重金属治理的技术要点。这样生动而深入的讲述,在此次路演活动中比比皆是。

三包放在密封袋中的“颗粒物”、一卷生物降解地膜展示样品——生物降解地膜展台上寥寥数件展品,却能道尽生物降解地膜的艰难研发历程。全生物降解地膜项目专家、中国科学院长春应用化学研究所研究员高凤翔告诉记者:“除了在地膜厚度、降解速度等技术攻关上煞费苦心,也需要考虑如何让前沿产品与种植技术‘互相成就’。”全生物降解渗水膜旱作技术在山西省冬播谷子上的应用是研发团队的“得意之作”。山西省长治市潞城区属于半干旱地区,长期饱受春夏连旱造成谷子播种难的困扰。高凤翔介绍:“地膜在冬播谷子上的应

用就像在做三明治。在冬天或者早春播种,再在膜上二次覆土,使秋水冬播春用。”

山西冬播谷子可以比次年春播种子提前五十多天出苗,避免了霜冻导致的减产,也为当地实现一年两作或两年三作、促进农民增产增收提供了可能。

目前,生物降解地膜项目成果在新疆、青海、甘肃、内蒙古等地区累计核心示范16万余亩次,覆盖8种以上主要适宜作物。

在路演展览馆的4号展台前,不时有参观者被桌上两台如普通电脑打印机大小的黑色仪器重重吸引驻足。这两台仪器便是灌溉水重金属便携式检测仪、土壤及农产品重金属检测仪。

以灌溉水、土壤、农产品为对象,重金属含量检测对仪器的现场性、便携性和快速性提出了更高要求。以湖南为例,2020年湖南全面启动粮食收储“先检后收”,质量指标和食品安全

指标检测成为通往粮库的“头道关”。

“将固化的元素从农产品中准确地溶解和提取,以往需要5-6小时的强酸处理过程。现在,通过配备移动电源的直接进样测铜仪可在田间地头实现现场3分钟高精度检测。”中国农科院农业质量标准与检测技术研究所研究员毛雪飞介绍。

截至目前,直接进样测铜仪已在湖南长沙的一家企业实现了产业化。已有数百台套应用于农业种植、粮食烘干、收储、环境监测等领域,累计服务全国400多家单位和个人。

农业农业农村部科技发展中心有关负责人表示,“十三五”以来,农业农村部科技发展中心作为中央财政科技计划项目管理专业机构,在重点专项组织管理过程中始终坚持产业需求导向,科研项目实施得好不好,不仅要看到成果产出数量指标,还要看成果是否对产业作出真贡献、实现真转化。

# 科技人才“组团式”帮扶雷波脐橙产业

□□ 农民日报·中国农网记者 邓刚

近日,四川省凉山彝族自治州雷波县渡口镇下坝村,脐橙种植大户张定勇家院坝里,挤满了100多位果农,一场脐橙绿色高效栽培技术服务暨脐橙冬季培训会在正这里举行。“柑桔溃疡病如何防?”“有了锈壁虱怎么办?”“石硫合剂怎样熬?”……会后,果农们纷纷将自己遇到的技术问题抛出来,专家们也一一耐心解答。

“柑桔溃疡病相当于‘牛皮癣’,通过细菌传染,一吹风一下雨,今年一棵树,明年可能半亩地,三五年就能传染到所有园子。发现有溃疡病的枝叶,要及时清理,剪掉病枝叶和病果,拿到果园外烧掉处理。”国家乡村振兴重点帮扶雷波县科技特派团柑桔组组长、国家现代农业(柑桔)产业技术体系岗位科学家淳长品细细讲解。

不只是讲解,还有具体实操。培训会后,专家们又来到果园,现场讲解和示范果树施肥、修枝、病虫害防治技术。“脐橙树要保持主枝、多侧枝,细枝丫,株高控制在2.5米。采果后就要修枝,像这样笔直向上的枝条一般

不保留,要保证果树内外都能得到充足光照。”淳长品一边剪枝,一边讲解技术要领,果农们围成一圈,凝神聆听,细心观察。

雷波县位于四川省西南边缘,拥有大山大水大峡谷。在金沙江沿线海拔900米以下的河谷区域,雷波脐橙种植成带状分布,总长度135公里,形成优质脐橙“百里长廊”。“1991年,雷波县开始引种脐橙,经过30多年的发展,雷波脐橙已经成了家喻户晓的特色农产品。”雷波县委常委、统战部部长王军杰介绍,目前适宜栽种的土地资源有限,已不能再扩大种植规模,雷波脐橙的主要发展方向是做精品。为此,种植技术的优化升级成为雷波脐橙产业发展的当务之急。

结合雷波县的地理位置与生态条件,西南大学柑桔研究所、四川省农科院园艺研究所和泸州市农业局等单位人员组成国家现代柑桔技术体系四川省雷波县科技特派团柑桔帮扶小组,对雷波县脐橙园规划与建设、品种试验与试种、栽培管理、病虫害防控等提供技术服务,带动区域柑桔产业提质增效。

“柑桔帮扶小组近5年来30多次来到雷波,今年已是第7次!”淳长品说,每次到雷波

开展技术帮扶活动,老乡亲们都会从四面八方赶来,不想落下交流学习机会。近年来,雷波脐橙的种植水平和效益进一步提升,黄龙病和溃疡病等病虫害也得到了很好控制。

种植大户张定勇有200亩示范果园,带动了村里105户农户种植了600余亩脐橙,眼下黄澄澄的橙子即将上市。“去年产值在200多万元,今年是‘大年’,丰收在望,预计产值可达到500万元。”张定勇说,科技特派团专家深入田间地头,指导实施修枝拉枝、病虫害防控、土壤改良、生态种植等技术,大幅提升了果园产量和果品质量。

此前,雷波县引进3家龙头企业,重点培育发展脐橙全产业链,通过建基地、创品牌、搞加工、促融合,形成“产学研、种加销、农工贸一体”的产业融合平台,推动雷波脐橙产业化发展。四川雷波圣兴金德农业开发有限公司(以下简称“圣兴金德公司”)是其中之一。

在雷波县卡哈洛乡大火地村,由该公司投资兴建的3400亩示范园区,近10万株脐橙树长势喜人。“采果之后,要趁这个空档给脐橙树拉枝,这是促花的最好手段。像这一根

枝条,拉枝后,明年起亩增产一二十斤果子。”中国农业科学院柑桔研究所原副所长、国家柑桔工程技术中心副主任彭良志教授说。

“专家组为我们带来了新品种,为种植户进行技术培训,解决生产中的难题,特别是黄龙病、溃疡病等柑桔病毒的防治,极大地提升了生产效率与效益。”圣兴金德公司技术总监黄静江说。为帮助企业做好果园管理,科技特派团每次到雷波调研都要编写果园管理参考意见,目前已发送管理参考意见30多份。

“专家组来了后,以往‘靠天赏饭吃’的种植方式变成了标准化种植,通过技术延长盛果期,还改良了土壤,并在株距、行距上科学指导,在有限的土地上栽种更多脐橙。同时,对果品品质标准进行指标化。”雷波县农业农村局局长周明亮表示,科技特派团实实在在的帮扶,让雷波脐橙产业提档升级,脐橙质量再上台阶,果园收购价格多年稳定在12元/公斤以上,有力地促进了果农增收致富。目前,雷波脐橙种植涉及11个乡镇31村,带动农户8597户,户均收入4.3万元以上,脐橙已成为当地效益最好的农业产业。

## 绿色信贷促发展 扎实推进谋新篇

农行信阳平桥支行全面贯彻落实信阳市委、市政府“1335”工作部署,创新绿色金融服务模式,面向三农,深耕服务信阳绿色产业。在信阳市金融局、市分行的指导下,平桥支行创新助力绿色信贷,于8月30日为信阳明港向阳牧业有限公司成功发放一笔1000万元的绿色畜牧贷款。这是平桥支行发放的首笔绿色畜牧贷款,标志着该行在绿色畜牧金融支持方面取得重要突破,为完善绿色金融服务体系,加快产业绿色崛起提供强有力的支撑。

据介绍,信阳明港向阳牧业有限公司是河南省农业产业化重点龙头企业,属于信阳市较大的生猪养殖企业

之一。该公司与华中农科院、河南农大等合作,运用科技手段管理种植,建设完善的农业配套设施,成为了豫南种植、养殖结合的绿色循环经济产业链示范区。通过多品种、多层次开发适销对路的农产品,拓展农村绿色产业“公司+科研单位+基地”的有机结合,实现产业一体化。在当地政府的支持下,该公司以生态农业为核心,把养殖基地的粪污与种植基地的水稻、莲藕、苗木及水产养殖等产业构建成为相互依存,相互转化,互为资源的循环系统,打造“猪—污—饲—菜—猪”的生态平衡系统,形成生态与经济上的两个良性循环。

农行信阳平桥支行

## 农行商洛分行 争做金融服务“三农”排头兵

今年以来,农行陕西商洛分行以乡村振兴战略为总抓手,从产业发展、富民增收、民生实事等方面持续加大支持力度,助力“三农”金融服务走在前、作表率。

夯实乡村振兴“基本盘”。商洛分行不断加强与各级农业农村局合作,突出加大对“菌果药畜茶酒”特色产业的金融支持力度,以产业发展带动乡村振兴。前三季度,发放“智慧畜牧贷—活体抵押贷款”98万元、“陕茶贷·茶企贷”1000万元,涉农贷款余额95.8亿元,较年初增加13.8亿元。

启动惠民富民“直通车”。商洛分行持续推行“信息建档+线上办贷”与“广告

线下办贷相结合,竭力将产品和服务送到阡陌田畴,“一站式”解决农户融资难题,为农业生产经营户自助贷款提供便利。前三季度,发放“陕茶贷·茶农贷”50万元,农户贷款余额15.2亿元,较年初增加7.1亿元。

共绘田园秀美“新画卷”。商洛分行发挥4个乡镇网点阵地作用,盘活3个乡镇驻点式网点服务效能,升级打造9个精品惠农服务站,积极拓展涉农重点场景,构建“市县物理网点+乡镇自助银行+村组惠农服务站+移动金融服务车+城乡互联网金融”五位一体服务渠道,赋能商山大地。

王辉