

云南省农科院20余年坚持不懈,倾力保护、研究云南野生稻

# 为水稻育种提供优良基因

本报记者 李茂颖 叶传增

## 科技视点·种业科技自立自强⑥

一路蜿蜒,记者驱车来到云南省元江县,在围着篱笆的国家普通野生稻元江保护区门前停了下来。在保护区的一处水塘前,记者看到了外形酷似杂草的野生稻。

野生稻未开花前长得很像杂草,结穗后才容易区分。在科研人员眼里,野生稻是难得的宝贝:深入挖掘其中的有利基因,对提高水稻产量、保障粮食安全具有重要意义。

野生稻是水稻的祖先,全球共有20余种,中国有3种,即普通野生稻、药用野生稻和疣粒野生稻。云南是全国仅有的两个同时拥有3种野生稻的省份之一。20多年来,在云南省农科院研究人员的接续努力下,云南野生稻的保护与研究成效显著。

## 摸清家底,科学保护野生稻

“在漫长的自然选择中,野生稻形成了极强的环境适应能力,保留了抗病、抗虫、抗旱等有利于栽培稻改良的高产基因,对水稻品种改良具有重要价值。”云南省农科院研究员戴陆园告诉记者。

随着经济社会的快速发展、气候环境变化以及农业种养方式的转变,云南野生稻原生境面临被破坏的风险。

“有些老百姓把野生稻当杂草,用除草剂直接除掉;有些地区修建机场、水库,破坏了野生稻的生存环境。”每每看到这些场景,戴陆园都很痛心。

为尽快摸清云南野生稻的家底,上世纪90年代以来,戴陆园和同事程在全等科研人员多次深入调查,了解野生稻资源的分布情况,对已发现的野生稻种资源开展原位保护、异位保护、活体保存、DNA及其基因组文库保存,建立起多层次、立体保存保护技术体系。

在野生稻保护过程中,戴陆园团队创造性地提出“植物篱笆”的保护方法。国家普通野生稻元江保护区内,叶片带刺、体型高大的剑麻随处可见,成为阻隔人畜进出野生稻保护区的自然屏障。

“剑麻、刺合欢都是分布广泛的本土植物,它们生长着坚硬的针刺,是构建保护网的天然之选。”戴陆园说,“植物篱笆”在防止人畜进入的同时,还能有效防止水土流失,保护野生稻原生境的生态,从而保持野生稻种质资源与周围环境的互动,让野生稻自然生长。

近年来,云南已先后在元江、景洪、耿马等地建立了普通野生稻、药用野生稻、疣粒野生稻种质资源原位保护示范基地,野生稻居群明显增加。

2020年11月,经农业农村部批准,依托云南省农科院的国家高原野生稻种质资源圃勐海基本圃开工建设,计划今年6月投入使用。建成后,该资源圃将具备保存5000份野生稻的能力,为保护云南野生稻种质资源提供有力保障。

## 精准鉴定,筛选优异种质资源

普通野生稻叶片细长,形态匍匐,对白叶枯病、稻瘟病的抗性强;药用野生稻叶片宽大,茎秆粗壮,抗虫害能力强,高产潜力大;疣粒野生稻外形像小竹子,抗旱能力强、对白叶枯病达免疫水平……研究云南野生稻21年,谈起3种野生稻的外形和特性,云南省农科院研究员程在全如数家珍。

“用好野生稻种质资源,首先要搞清楚它们相比栽培稻有哪些优良特性。”程在全说。精准鉴定野生稻种质资源的抗病性水平高低、产量潜力等特性,既要在实验室开展分子实验,也离不开大量的田间性状调查和鉴定评价试验。

以鉴定元江普通野生稻抗白叶枯病性状为例,科研人员搜集了国内外15种高致病性白叶枯病原菌,在不同的生态环境中分别对元江普通野生稻各株系进行抗病能力鉴定评价,发现所有株系对白叶枯病均呈现高抗特性。为了精准定位元江普通野生稻的抗白叶枯病基因,科研人员又回到实验室,利用前期构建的群体材料进行分子标记连锁分析、基因组测序,最终精准锁定其抗病基因。

在元江普通野生稻遗传特性研究方面,程在全团队取得了丰富的研究成果。团队系统评价了元江普通野生稻,发现其具有米质优、耐寒耐旱、抗稻瘟病、广谱高抗白叶枯病等优异性状。研究人员还发现,元江普通野生稻没有混入其他稻种的基因,是国内最原始的普通野生稻种,具有极高的研究利用价值。

“元江普通野生稻在国内现有普通野生稻分布区里海拔最高,有800多米,周围没有其他水稻,保证了遗传基因的纯粹。”程在全坦言,国内很难再找到像这样“原汁原味”的



程在全团队成员殷富有在田间做实验。

刘佳政摄

野生稻。据统计,2012年至今,程在全团队已把1100余份携带元江普通野生稻基因的高质量渗入系材料提供给20家国内科研机构,用于水稻研究和育种。

鉴定过程中,程在全团队发现,元江普通野生稻具有粳、籼分化不明显的遗传特性。“一般来说,北方以粳稻为主、南方以籼稻为主,而元江普通野生稻同时具有粳型和籼型两种基因。”程在全告诉记者,这种特性极大提高了资源利用率和育种效率。

在他的带领下,团队发明了同一个野生稻和栽培稻杂交组合同时培育籼稻、粳稻新种质和新品种的育种新技术。2018年,凭借“元江普通野生稻渗入系创制及其应用”研究成果,程在全团队获得云南省技术发明奖一等奖。

## 创新种质,推广抗旱新品种

5月的元江县气温逼近40摄氏度。去雄、套袋、授粉……在国家高原野生稻资源圃元江各份圃的试验田里,程在全团队中的育种能手殷富有副研究员卷着裤腿,在水田里顶着烈日开展栽培稻、野生稻的杂交、回交等实验。

“目前团队正致力于‘云资粳’系列新品种的研发,一些品系已完成室内抗病基因连

锁标记辅助选择,正在开展大田抗病性和不同海拔多点适应性实验。”殷富有说。

将野生稻的优良基因转移到栽培稻上,说来容易做起来难。

“野生稻与栽培稻虽然同为稻属,却是完全不同的种,属于‘跨种’杂交。”程在全告诉记者,3种野生稻里,普通野生稻与现在的栽培稻亲缘最接近,常被用来改良栽培稻。即便如此,普通野生稻与栽培稻的杂交也面临亲本间的生殖障碍,以及由此产生的“疯狂分离”难题。

所谓“疯狂分离”是指普通野生稻与栽培稻杂交后,基因难以有效结合,经历多代杂交后植株间差异明显、性状不稳定的现象。为攻克这一难题,程在全团队创新育种手段,加强对实验材料的基因测序,采用生物技术手段稳定其基因型,成功把普通野生稻的一些优良遗传特性转移到栽培稻中,有效解决了“疯狂分离”的难题。团队历时10年开发出具有耐旱、耐贫瘠、抗病特性的新品种“云资粳41号”和“云资粳42号”,平均亩产超过800公斤。

其中,“云资粳41号”的耐旱能力突出,连续多年入选云南“抗旱作物品种和技术汇编”。该品种除了在云南省内大面积种植,还推广到四川、贵州、广西等地。

随着一系列融合云南野生稻特性,具有抗白叶枯病、抗稻瘟病、适应性广、产量潜力大、米质优的水稻新品种(系)的诞生,云南野生稻资源发掘利用前景更加广阔。程在全表示,将在做好保护的基础上继续发力云南3种野生稻的研究,为守护国家粮食安全作出更大贡献。

## 创新谈

工欲善其事,必先利其器。中外科技发展历史表明,科学仪器是科学研究不可或缺的工具和手段,是推动科技创新的重要支撑

冰川雷达测厚仪、3D激光扫描仪、无人机航拍、微波辐射计、“极目一号”Ⅲ型浮空艇……连日来,多种先进科学仪器在“巅峰使命”珠峰科考活动中大显身手,助力科考队员实现新突破、创造新纪录。

值得一提的是,在这些先进仪器设备中,有一些是我国自主研发的。比如,测量不同海拔地区温度、湿度的微波辐射计,监测不同高度风力、风向和风速的激光测风雷达,5G远程遥控“高原科考机器人”等。此次科考实践证明,这些仪器不仅表现优异,而且比国外同类产品成本低、操作简单,完全能满足极高山地区科考研究的需求。

工欲善其事,必先利其器。中外科技发展历史表明,科学仪器是科学研究不可或缺的工具和手段,是推动科技创新的重要支撑。许多重大科学研究成果的取得,是以科学仪器和技术手段上的突破为先导的。从某种意义上讲,科学仪器、研究装备的先进程度代表着科学技术的高度。据不完全统计,诺贝尔自然科学奖三大奖项中,68.4%的物理学奖、74.6%的化学奖和90%的生理学或医学奖成果,或是借助各种先进的科学仪器完成,或直接与新仪器、新方法相关。

此外,科学仪器的研发也显著提升了科技创新的效率。例如,在人类基因组计划开始之初,科学家当时预计完成测序至少需要15年。随着大规模测序手段特别是毛细管电泳测序仪的发展,最终人类基因组计划的时间比当初的预测缩短了2至3年。

近年来,我国对科学仪器的创新和研发高度重视,先后设立了“科学仪器基础研究专项”“国家重大科学仪器设备研制专项”和“国家重大科学仪器设备开发专项”等科研计划。在这些计划的支持下,我国仪器技术研究与应用开发已初见成效。以科技部“重大科学仪器设备开发重点专项”为例,“十二五”期间科学仪器专项共安排项目208个,“十三五”期间共安排项目142个,目前有些相关成果已具备批量生产能力,在科技创新中发挥了积极作用。此次多款国产科学仪器在“巅峰使命”珠峰科考活动中的成功应用,就是我国科学仪器研发水平显著提升的生动例证。

当然,我们也要看到,由于我国自主研发科学仪器的历史较短,相关基础比较薄弱,许多高端科学仪器领域依赖进口的局面还没有改变。要尽快补上这块短板,一方面需要持续稳定的经费支持,同时也要在应用和产业化方面给予一定的政策扶持。

随着人类对自然的认识向更加微观的时空尺度、更加宏大的宇宙时空尺度和更加极端的物理条件方向发展,科学仪器设备的研发和应用将显得更为重要、更加迫切。相信在相关部门和科研人员、相关企业的共同努力下,我国科学仪器的研制和应用之路会越来越宽广。

# 大力提升科研仪器自主创新能力

吴月辉

## 新闻速递

### 中国农业科学院启动“青年创新”专项

**本报电** 日前,中国农业科学院正式启动“青年创新”专项。该专项面向35周岁以下青年科研人员,首批41位入选者每人将获得150万元经费资助。中国农业科学院院长吴孔明院士表示,专项支持青年科研人员,是因为他们思维活跃、精力充沛、善于吸纳新兴事物。希望青年科研人员珍惜好时代、珍惜好年华,在担当中历练,在尽责中成长,突破“卡脖子”问题,在科技创新上实现“独立独创”,为强化国家战略科技力量作出新贡献。(蒋建科)

### 数字化技术赋能互联网公益

**本报电** 日前,以“数字有新益”为主题的2022年中国互联网公益峰会在线举行。近3年来,每年超过100亿人次点击、关注和参与互联网慈善。2021年,通过互联网募集的善款接近100亿元,比2020年增长了18%。专家表示,借助数字技术,慈善项目、慈善服务打破了行业界限,突破了地域限制,提升了慈善活动的效能和社会影响力,也在一定程度上提高了慈善组织的灵活度和筹款效率。在数字技术驱动下,我国慈善事业更加成熟。(冯华)

### 欧瑞博发布全屋智能物联网操作系统

**本报电** 日前,欧瑞博科技股份有限公司发布全屋智能打造的原生智能物联网操作系统HomeAI OS 4.0,有望成为继鸿蒙之后第二个脱离安卓生态的国产物联网操作系统。欧瑞博是一家专注于全屋智能的科创企业,在人工智能软硬件研发领域积累深厚。HomeAI OS 4.0解决了安卓系统存在的安全、隐私和发热不可长时间工作等缺陷,可让所有的设备实现免唤醒,能根据24小时外部阳光的变化调整家中的光照,并实现设备与网关双向认证以保护用户隐私,提升无线通信稳定性与容灾能力,解决用户批量入网问题。(刘明)

像水、电一样,“一点接入、即取即用”

# 算力网络可以用来做什么

本报记者 余建斌

最近,在四川内江市,无论是市区还是镇村的居民,都可以通过医学影像大数据平台,随时随地在线调阅和查询医学影像资料,享受健康医疗服务。在这个平台上,全市的医学影像数据实时汇聚、互联互通,实现数据共享和结果互认,减少患者重复检查,同时也大幅提升了诊断效率。

同样,在江苏盐城射阳县,“桌面云”给全县63家中小学带来了新的云化教学体验,解决了各班级各学科之间数据难分享、教学资源容易丢失等问题。这种“云课堂”还能根据不同学校的办学规模,提供灵活配置的方案,避免投入浪费。

“这些是移动云在推进算力网络社会化过程中的实例,一个以算力为核心生产力的时代正加速到来。”中国移动集团首席专家、中国移动云能力中心技术部总经理钱岭说。

什么是算力网络?据钱岭介绍,算力网络可以看作是云计算和网络深度融合的升级版,像水、电一样,成为“一点接入、即取即用”的社会化服务,提供容量无限的算力和永远在线的服务。“打个比方,算力网络类似于‘一台以算力为中心、网为总线’的超级计算机。”

当前云计算与网络的深度融合是大势所趋,而算力网络作为云网融合后的下一代运营服务模式,已成为信息社会和数字经济高速发展的“燃料”。传统云计算提供的服务主要集中在算力,迈入数字经济时代,庞大、复杂经济活动所产生的大数据,已成为市场资源配置中不可替代的生产要素。借助5G、工业互联网等为代表的通信网络

基础设施和以数据中心为代表的算力基础设施,算力网络可满足“东数西算”等需求,并融合云计算、大数据、人工智能等,针对不同行业打造场景化解决方案。

算力网络应用有哪些典型领域?据专家介绍,在“东数西算”领域,像语音处理和影视动漫制作,均可以用西部服务器的算力完成,并将大数据运算结果返回东部。又如,医疗影像数据需存储15至30年,这些影像数据可存储于低耗、低成本的西部数据中心,在需要时只要将运算结果返回东部,满足业务需求。

钱岭举例说,渲染是影视动画、3D游戏、建筑漫游等制作的关键环节,也是最耗资源和时间的环节,对计算资源要求高,对网络链路时延要求尽量短。拿国内某知名动漫作品来说,一段10分钟的人物奔跑片段,由一万多个画面组成,传统渲染模式需要耗费大量时间及人力成本。通过算力网络将上述业务搬到云服务器上,只需5小时便可完成,是传统渲染时间的1%。

钱岭表示,“东数西算”背景下,中国移动正全面加速算力网络建设,以算为中心、网为根基,通过形成数据中心集群布局,构建移动云资源池体系,进一步推进算力网络在国家治理、社会民生等更多领域落地应用,助力数字经济发展。

## 新知

## 京东方自主研发新一代显示屏

经过多年持续攻关,京东方(BOE)日前自主研发出新一代显示产品——玻璃基主动式P0.9 Mini LED(次毫米发光二极管)显示屏。

据京东方相关负责人介绍,P0.9 Mini LED的峰值亮度高、对比度高,不仅具有低功耗、亮度均匀、健康护眼等优势,还可实现任意尺寸拼接。作为Mini LED技术领军企业,京东方还开发出系列Mini LED显示产品,通过搭载玻璃基Mini LED背光及相关技术,大幅提升了显示效果,将持续引领商业显示、体育赛事、游戏电竞、高端电视应用的新潮流。

图为日前亮相国际显示周的京东方P0.9 Mini LED显示产品。  
曾小妍摄影报道

本版责编:喻思南