

神奇的基因“魔剪”

□本报记者 张辉 通讯员 胡海明

近日,福建省农科院水稻研究所张建福研究员、谢华安院士团队,在国际一流学术期刊《植物生物技术杂志》上发表了题为《水稻基于多重基因组编辑的快速定向改良复杂性状》的研究论文。该成果不仅建立了适应水稻品种改良需求的快速育种体系和模型,也为研究复杂性状的调控网络提供了借鉴。

如同一把神奇的“剪刀”,基因组编辑技术可以精准地切开DNA,像编辑文档一样改写生命代码。这把基因“魔剪”已广泛应用于农业育种研究。不过,传统基因编辑手段一次只能编辑少数几个基因,效率较低。福建科学家让这把“剪刀”具备了连续作战能力,最多能同时编辑12个水稻基因,让水稻育种获得更大加速度。

从“开盲盒”到“私人定制”

这把“剪刀”为何如此重要?让我们先从农业育种漫长的进阶史讲起。

5月24日,国际顶级学术期刊《科学》在线发表了我国一项最新研究成果,揭示了水稻从野生到驯化长约10万年的连续演化史。早在约10万年前,野生水稻就已在长江下游地区分布;约2.4万年前,我国先民开始采集并利用野生水稻;约1.3万年前,人们有意或无意地对野生水稻进行驯化前的栽培;约1.1万年前,东亚稻作农业从这里发端。

在大自然中筛选天赋异禀的野生植物,通过人工栽培,让其世代繁衍,为我所用,这就是农作物育种最初的模样。这个过程依赖自然变异,有点像“开盲盒”。进入现代社会后,人们开始利用杂种优势,在取长补短中定向选育多项全能的“六边形战士”,但这仍不是最高效的方法。杂交育种充满不确定

性,需要海量筛选鉴定,育成一个品种通常需要8至10年。

分子生物学的发展,破译了生命的遗传密码,也为提升育种效率打开了新的大门。人们发现,生命的外在特征取决于内在基因。基因的本质是DNA分子上的一些片段,ATCG等4种碱基的不同排列组合,决定了每一种基因的功能。这多么像程序代码啊!于是,在“解码人”的努力下,人们逐渐读懂了这些代码背后的深意:有的调控水稻的株高,有的调控水稻熟期,有的调控水稻耐旱性……不同基因往往相互作用,最终构成了一个高度复杂的调控网络。如果能够像改写程序代码一样,光标停到哪儿,就编辑哪个基因,不就可以定制人们所需要的水稻品种吗?

基因编辑技术应运而生。目前,最主流的基因编辑手段是CRISPR-Cas9系统。它源自微生物内部防御机制的启发。科学家发现,一些细菌和古菌具有一项超级技能。当它们遭遇病毒入侵时,会默默记录下对方的DNA序列,写在复仇“小本本”上。当相同的病毒下次再次入侵时,细胞内部便能根据记录,认出宿敌,产生一种特殊的蛋白质——核酸内切酶,一举切断病毒的DNA,使其无法作恶作祟。

依样画葫芦,科学家人为构建了一套CRISPR-Cas9系统。这套系统包含两个核心工具:一是用于识别基因位置的“导航器”,它可以精准找到某个基因在DNA上的位点;二是用于切割DNA的“剪刀”。DNA被切开后,细胞会迅速启动修复机制。但就像代码容易出现bug一样,DNA自我修复也会失误。譬如,一个碱基丢失了,这个基因就相当于被敲除了。人们由此也可以借助这个过程实现基因的敲入、替换。

改写生命代码,私人定制育种,因此成为可能。

从“单点作战”到“多路包抄”

以CRISPR-Cas9为代表的基因编辑技术,已广泛应用于生物育种领域。但过去,一次通常只能编辑单个基因,最多也不过三四个。

“同时编辑多个基因,容易造成基因组不稳定。”论文第一作者、福建省农科院水稻研究所魏毅东博士说,根据基因的连锁和交换定律,位于同一条染色体上的不同基因,如果距离太近,就很可能在遗传时产生连锁,不利于在后代中产生更多遗传变异。

如果能够同时实现多基因同时编辑,就能进一步提高改良效率。福建省农科院水稻研究所的技术创新,解决的就是这个问题。

“我们选定了12个水稻功能基因,其中4个控制株型和穗型,7个控制穗期,1个控制香味;一部分为正向调控,另一部分为负向调控。”福建省农科院水稻研究所所长、研究员张建福说,这12个基因分布在水稻不同的染色体上。也就是说,它们的遗传距离很远,不会产生连锁,编辑后也不会对基因组的整体稳定性造成影响。

多基因同时编辑成为可能。随后,科研人员抓紧组装工具箱——构建一个载体,打包装入“定位器”和“剪刀”两个核心工具。在试验过程中,他们选择了自主选育的优质水稻品种作为编辑对象。这个品种就是水稻中的“优等生”,科研人员将工具箱导入它的愈伤组织。在12个“定位器”的导航下,基因“剪刀”迅速进入水稻细胞,抵达细胞核上的目标位置,一次性将12个基因敲除。到这里,生命“魔剪”的使命就完成了。

3至5个月后,经历了基因编辑后的愈伤组织,重新分化长成了一株完整的幼苗。但这还不是我们最终需要的结果。这是因为,单个基因往往不是独立发挥作用的,它们可能和其他基因相互协同、相互制约,这个过程被称为基因互作。比如,水稻抽穗期提前了,可能伴随着产量降低,二者的关系犹如此起彼伏的跷跷板。

换句话说,12个基因同时被敲除,不一定是最好的结果。有些敲除、有些保留,才可能实现多方共赢。这样的情形有多少种呢?答案是2的12次方——4096种。科研人员要做的,是从4096个组合中,找出最优解。于是,他们将基因被编辑过的水稻植株,与未编辑过的品种杂交,再播种杂交种子。这些杂交后代有4096种基因组合。科研人员观察其田间表现,从中选出综合实力最强、最需要的组合。这个工作量看起来十分庞大,但和传统杂交育种过程动辄要从数万个组合中挑选比起来,已经算事半功倍了。

通过这套以多基因编辑为基础的快速定向改良的育种新技术,福建省农科院水稻研究所已经选育出多个早熟、株叶态好,兼具稳产、抗性、优质表现的育种材料,为后续精准选育突破性水稻新品种奠定了坚实基础。展望未来,以往只适合在华南稻区栽培的水稻品种,可能得以进入长江中下游稻区;只能作为单季稻生产的品种,可以作为双季稻生产。

“基因编辑等现代生物育种技术广泛应用背后,是育种理念的创新与突破。”张建福说,传统育种手段偏重田间选择,工作量大,周期漫长,现代育种技术则把选择提前到了实验室阶段。“我们将传统育种技术与现代育种技术相结合,有效缩小选择范围,显著提高育种效率。”

郑南峰入选首届“全国科创名匠”

本报讯(记者 李珂)在第8个“全国科技工作者日”到来之际,中国教科文卫体工会30日发布20名首届“全国科创名匠”名单,中国科学院院士、厦门大学教授、嘉庚创新实验室主任郑南峰入选。

据介绍,郑南峰主要从事表面化学研究,致力于在分子水平上理解无机功能材料化学性能调控的本质。他主持完成了国家重点研发计划项目、国家自然科学基金重点项目、国家杰出青年基金等重大科研项目。他的研究成果已成功应用于开发高选择性加氢催化技术和铜防腐新技术,打破了国外跨国公司的长期技术垄断,为企业累计新增产值近10亿元,从源头上实现了若干高污染化工过程的大幅减排,相关技术入选工信部首批石化行业鼓励推广应用的技术产品目录,形成重要经济和社会效益。他还带领团队围绕“制氢—储运—用氢”重点布局,开展绿氢制备重大技术与装备开发,在两年内快速攻克碱性电解水、PEM电解水等关键技术难题,装备关键性能指标达到国际领先水平。

今年2月,中国教科文卫体工会启动了首届“全国科创名匠”选树宣传活动,活动坚持面向世界科技前沿、面向经济主战场、面向国家重大需求、面向人民生命健康,突出创新和匠心,聚焦战略性新兴产业和未来产业,注重遴选扎根科研和生产一线、解决“卡脖子”难题的工匠人才。

“中国最小的燕鸥”作客永安



本报讯(通讯员 黄中泉 廖金朋 文/图)永安是华东地区重要的候鸟停歇地和夏候鸟繁殖地。5月中下旬以来,当地观鸟爱好者先后在永安市洛溪村发现了普通燕鸥、白额燕鸥等的活动踪迹,一个小山村“访客”不断,累积了237种野生鸟类影像记录。

其中,白额燕鸥俗称小燕鸥,体长20至28厘米,翼展41至55厘米,体重仅55至60克,是中国体型最小的燕鸥,其细小的喙在繁殖期呈现黄色,尖端则呈黑色。它喜欢在湖泊、鱼塘等多水的湿地活动,飞行迅速,常朝下悬停,俯冲入水觅食鱼虾、水生昆虫等,是福建沿海的夏候鸟。

近年来,永安市加强生物多样性保护管理,积极引导社会公众自觉参与生态环境保护。丰富的鸟类资源逐渐成为永安市的一张“绿色名片”。

《奔跑的中国草》读书会在榕举办

本报讯(本报记者)近日,由福建省委党史方志办、福建农林大学、福建省文联联合主办的《奔跑的中国草》读书会在福建农林大学举办。

本书由省作协副主席、省传记文学学会创会会长钟兆云撰写,曾入选中宣部2023年主题出版重点出版物,名列2023年中国报告文学长篇作品排行榜第一名,获“2023年度中国好书”、“闽版好书”第一名等荣誉。全书以报告文学的体裁,记录了“菌草之父”林占熺研究推广菌草技术,并克服重重困难让“中国草”为国际减贫和生态保护作出贡献的故事。

(上接第一版)

此次《条例》明确要求加强对武夷山国家公园文化资源的保护传承,规定加强文化保护以及相关基础设施建设,开展文化资源普查,建立文化资源数据库,建设特色文化博物馆,推动优秀传统文化创造性转化、创新性发展,并增加闽赣两省政府联合保护武夷山世界文化和自然遗产、开展茶文化交流等内容。

《条例》还明确了武夷山国家公园的主要保护对象,并根据主要保护对象的分布状况,划分核心保护区和一般控制区,实行差别化分区管控。同时,《条例》还规定了对各类自然生态系统和野生动植物、自然遗迹、自然景观等特定保护对象的专项保护措施。

此外,《条例》还规定了闽赣两省的协作机制,提出两省人民政府坚持共商共建共享的原则,建立省际协调机制,共同解决国家公园保护、建设和管理中的重大问题。两省武夷山国家公园管理机构将共同开展基础设施改造提升、科研监测、珍稀濒危野生动物保护等工作。同时,两省县级以上地方人大常委会可以通过协同组织调研、视察、执法检查等方式,加强对国家公园相关工作的监督。

资产处置公告

长城国瑞证券有限公司管理的长城国瑞证券华2号定向资产管理计划拟对持有的北京罗顿沙河建设发展有限公司两笔委托贷款债权进行转让处置。

截至2023年9月30日,两笔委托贷款债权金额合计人民币246,990.00万元,其中,债权本金共计人民币129,189.58万元,利息及罚息共计人民币117,761.36万元,因实现债权而产生的债权人垫付费用共计人民币39.06万元(实际债权金额以合同约定、法律文书认定的为准)。保证人:北京新罗顿企业管理有限公司(曾用名“德福投资开发集团有限公司”)、李维;质押物:两期委托贷款债权质押物合计为北京新罗顿企业管理有限公司持有的长城国瑞证券有限公司注册资本出资额为93,832.75万元的股权。

该债权的交易对象为具有完全民事行为能力、支付能力的法人、非法人组织或自然人(国家公务员、金融监管机构工作人员、政法干警、金融资产管理公司工作人员、原债务企业管理层以及参与资产处置工作的律师、会计师、评估师等中介机构人员等关联人或者上述关联人参与的非金融机构法人,以及参与不良债权转让的金融资产管理公司工作人员、原债务企业管理层或者受托资产评估机构负责人员等有直系亲属关系的人员除外)。该债权拟通过公开拍卖转让或其他处置方式进行交易。

公告发布日期:2024年5月31日,自公告发布之日起20个工作日有效。

受理征询或异议有效期:自公告发布之日起20个工作日内,如对本次处置有任何疑问或异议请与长城国瑞证券有限公司联系。

联系人:王先生
联系电话:15101077355、010-68099181
联系邮箱:wangteng@gwgc.com
通讯地址:北京市丰台区凤凰嘴街2号院1号楼中国长城资产大厦A座
对排斥、阻挠征询或异议的举报联系人:李女士
对排斥、阻挠征询或异议的举报电话:010-68085330
特别提示:本公告不构成要约或承诺,以上资产信息仅供参考,本公司不对其承担任何法律责任。

长城国瑞证券有限公司 2024年5月31日

我省启动“气象科普手拉手,基地联盟八闽行”系列活动

开启研学之旅 探寻气象密码



学生参观气象科普基地。(主办方供图)

杏花“长”在李树上 政和杏异砧嫁接获得成功

本报讯(记者 姚雨欣 通讯员 徐庭盛 文/图)近日,福建省林业科技推广总站组织专家,到政和县对今年嫁接的政和杏进行现场测产。结果显示,有5200多株政和杏成活,成活率超过80%。这表明,政和杏高效异砧嫁接获得成功。

政和杏于1996年在政和县被首次发现,后作为新品种以“政和杏”命名发表,是我国目前唯一一个以“政和”命名的树种。其树形高大、姿容雅秀、花色艳丽、花朵密集繁多,是优良的观花树种,也是极其珍贵的遗传资源和育种材料,具有重要的保护价值。

政和杏天然分布稀少,目前全国发现的野生植株仅24株。其中,政和县7株,相邻的浙江省庆元县17株。据统计,政和县境内天然分布的政和杏树高近20米,树龄超过130年,其中最大一棵树围超2米。

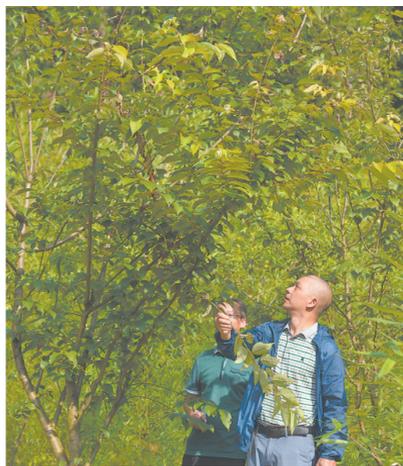
然而,作为我国南方特有的野生古杏树种,政和杏大树呈现树体老化,处于濒危状态。2021年9月,政和杏列入《国家重点保护野生植物名录》,属国家二级保护野生植物。

“政和杏野生植株种子发芽率极低,自然更新能力极弱。据我们多年观察,大树周边没有发现自然更新的幼树,种群难以自然繁衍更替,存在灭失危险。”政和县林业科学技术推广中心干部朱祥锦介绍说,对政和杏种群的抢救性保护刻不容缓。

2022年,省科技厅将“政和杏种质资源收集与扩繁技术研究”列入“星火”科技项目。朱祥锦与省林科院叶海燕等专业技术人员组成团队承担该项目。为提高嫁接成活率,他们还请来有几十年种果经验的农民专家吴玉锦,一起探讨让政和杏“活”下去的良方。

经过不断的分析、尝试、调整,团队最终采用异种砧木嫁接繁殖方式进行苗木繁育(砧木指的是嫁接繁殖时承受接穗的植株),破解了政和杏种子发芽率极低、实生苗难以培育的难题。

“我们用桃、梅、杏、紫叶李等植物作为砧木进行嫁接,经过对比,以紫叶李为砧木的嫁接成活率最



高,且长势最好。”朱祥锦介绍说,嫁接技术的运用不会改变植物的基因组,且能保持母本的优良性状。

在政和县城郊的七星林业苗圃,记者看到,前年嫁接的政和杏已长到2米多高(上图),今年2月底嫁接的也长到了1米左右。

“今年雨水太多,嫁接窗口期仅数天。持续降雨导致病害也很严重,芽叶枯死不少,所幸坚持就是胜利,成活的植株总体状况良好。”吴玉锦说。

朱祥锦介绍说,他们团队这几年潜心研究的成果“一种政和杏高效异砧嫁接方法”已获得发明专利,“政和杏与近缘物种的嫁接亲和性及砧木选择”已被《福建林业科技》录用,将于近期发表,下一步的重点是防病害等苗圃管理。

厦门: 国产手术机器人成功修复心脏瓣膜



本报讯(记者 林祥健 通讯员 刘云芳)

记者29日从厦门大学附属心血管病医院(以下简称“厦心医院”)了解到,近日,厦心医院使用国产自主研发的心脏手术机器人系统搭载进口器械,成功为两名病情高危复杂的患者微创修复受损的心脏瓣膜。

据介绍,接受手术的两名患者均为高龄。术中,厦心医院的王焱教授坐在手术室外操作摇杆控制台,控制着机器人在手术室内忙碌。仅29分钟,机器人就在患者跳动的的心脏上微创修复了受损的二尖瓣。术后第二天,患者便能下地行走。

王焱介绍说:“两名患者一名是功能性二尖瓣反流,另一名是退行性二尖瓣反流。两种疾病发病机理不同,患者的二尖瓣解剖特点也不同。”

据悉,这套心脏手术机器人为厦心医院和国内创新医疗器械企业历时1年多时间共同研发,拥有完全自主知识产权,2023年底在厦心医院完成全球首次运用,当时搭载的是国产器械。此次机器人系统搭载的是目前全球唯一获得欧洲CE认证和美国FDA双认证且使用数量最多的二尖瓣钳夹系统(MitraClip G4)。手术的成功开展,反映出心脏手术机器人有很强的器械适配性,有望进一步拓宽系统的适用人群,造福更多患者。

两场手术同步由国际著名心脏专家莫里奇奥·塔拉玛索等进行了线上直播,机器人系统的创新性、稳定性、灵活性和安全性受到国际专家的高度肯定。

题图:王焱在手术室外操纵机器人实施手术。(受访者供图)