

我国科学家找到治愈小麦“癌症”良方

■ 闻 风

近日,国际顶尖学术杂志《科学》在线发表了山东农业大学农学院孔令让教授团队重要学术突破。他们在全球首次从小麦近缘植物长穗偃麦草中克隆出抗赤霉病关键基因Fhb7,成功将其转移至小麦品种中,并揭示了其抗病分子机制。这是我国小麦研究领域首篇《科学》文章,也是我国小麦重要功能基因研究领域首篇CNS(《细胞》《自然》《科学》)三大主刊文章。

“金钥匙”解决世界难题

小麦赤霉病是威胁世界粮食生产和食品安全的重大难题,不但减产毁质,其产生的呕吐毒素严重污染食品和饲料,被世界卫生组织定为三级致癌物,可引起人畜中毒。呕吐毒素的逐渐积累,会破坏和影响人和动物的免疫功能。

长期的生产实践证明,小麦赤霉病基本不可治,预防难度也非常大,因此被称为小麦“癌症”。根除小麦赤霉病,培育与利用抗病品种是最经济、有效并环保的选择。但人们至今未发现赤霉病免疫的小麦种质资源。

小麦近缘植物长穗偃麦草携带抗病、抗逆等许多优异基因,利用远缘杂交技术,可以将这些优良的外源基因转移到小麦上。孔令让团队获得的抗赤霉病基因Fhb7就来源于长穗偃麦草,随后他们通过群体遗传分析表明,该基因使得赤霉病病情指数降低超过30%,是高效抗性基因,明确了其在小麦抗病育种中的稳定抗性和应用价值。

他们将携带该基因的小麦种质材料分发到30多家育种单位,用于小麦赤霉病抗性的遗传改良,并在山东、河南、江苏、安徽等小麦主产区进行了广泛试验。数据表明,Fhb7基因具有广谱抗性,携带该基因的植株在抗小麦赤霉病的同时,对小麦另一大病害茎基腐

病也表现出了明显抗性,同时对产量无负面影响。

目前,携带Fhb7基因的多个小麦新品系已经进入安徽省、山东省预备试验和区域试验,并被纳入我国小麦良种联合攻关计划,为从源头上解决小麦赤霉病问题提供了解决方案。更加可喜的是,他们发现Fhb7基因可以有效分解呕吐毒素,产生解毒效应,这一特性有望在粮食深加工和饲料工业中得到广泛应用,有效解决我国存储粮积累造成的呕吐毒素污染问题。

这一发现为解决小麦赤霉病这一世界性难题找到了“金钥匙”,“更让我们把小麦抗赤霉病种质资源牢牢掌握在了自己手里。”孔令让难掩激动之情。

二十年磨一剑找到关键基因

从1985年开始,孔令让就从事长穗偃麦草、八倍体小偃麦与小麦的远缘杂交研究,2000年左右,他在长穗偃麦草中发现了抗赤霉病基因,并在2015年命名为Fhb7。接着,他带领团队经过初定位和精确定位,证明Fhb7单基因具有较高的赤霉病抗性,随后,对复杂的长穗偃麦草基因组进行了高质量的组装和注释,完成了对该基因的精确定位。

团队采用传统图位克隆技术,并结合细胞遗传学、突变基因组学、病毒诱导的基因沉默和转基因技术,对来自长穗偃麦草基因组的抗赤霉病基因Fhb7进行了充分的功能性验证。

孔令让教授团队长期从事小麦抗赤霉病遗传及品种改良研究工作,经过20余年的不懈攻坚,终于找到了解决赤霉病世界性难题的“金钥匙”。在研究成果中共有五个发现:克隆了Fhb7抗赤霉病基因,发现Fhb7基因编码的酶对呕吐毒素具有解毒功能,提供了真核生物间核基因组DNA水平转移的功能性证

据,组装了长穗偃麦草基因组,发现Fhb7基因对整个镰刀菌属病原菌具有广谱抗性。

在深入研究的过程中,团队还发现了一个令人惊奇的科学现象——整个植物界没有发现Fhb7的同源基因,而在香柱内生真菌中发现了高度同源基因。论文第一作者孙思龙副教授分析,该基因很可能是通过基因水平转移,从香柱内生真菌整合进了长穗偃麦草基因组,从而进化出抗镰刀菌属病原菌感染的功能。研究团队认为,这是一个极其罕见的生物基因跨界转移现象,值得进一步深入研究,以探讨植物抗病基因和基因组进化新机制。

和衷共济勇闯科技难关

孔令让谈到团队成员的付出时,眼眶不禁湿润了。他说,赤霉病的研究他做了20年,学生换了一茬又一茬,几位年轻的同事更是克服多种困难,一刻不敢停歇,就是想快速取得关键性突破。

做小麦杂交,尤其是远缘杂交研究,非常细致繁重,因为结种很难,小麦杂交授粉工作量很大,有时结种之后还要进行幼胚培养才能成苗。每年春季在大田,研究生都要做几千个杂交穗子,一个穗子上36个小花,算下来就是十几万枚小花,这里面能得到一两千个幼胚,然后再培养成苗。

“选材料感觉就像是在淘宝,选到一份好材料还想看下一个,觉得后面还有更好的,总要选出最好的。这份工作虽然辛苦,但充满了挑战和乐趣。我们克隆并运用抗赤霉病基因Fhb7的科研探索,得到国际同行科学家和顶尖学术杂志的认可,得到多家小麦育种单位的青睐,对年轻的科研人员是很大的激励。”孔令让说。



初夏时节,位于重庆市秀山土家族苗族自治县隘口镇新院村的茶叶基地迎来夏茶采摘期。自2018年以来,新院村通过“公司+合作社+基地+农户”建设模式,发展起1600余亩的茶叶种植规模,并对茶园管理及茶叶收购、加工、销售等进行统一管理,帮助当地百姓通过获取土地租金、务工工资、产业分红等方式增收致富。

新华社记者
王全超 摄



长寿区: 扶贫小车间 助力脱贫路

本报记者 何军林 通讯员 徐青旖

芳菲五月,山花烂漫,石堰镇干坝村山头成片的丹参、赤芍、百子等几种药材长势喜人,铺满整座山坡,在阳光下露出灿烂的笑容。

此时,在重庆市长寿区石堰镇干坝村耕硕中药材专业合作社扶贫车间(以下简称耕硕中药材专业合作社扶贫车间)的药材地里,十多位贫困户正忙着整地、除草,现场一片繁忙。50岁的贫困户杨淑德正蹲在地上专心除草,她是该村建档立卡户,说起村里的扶贫车间,她掩饰不住自己喜悦的心情。她丈夫患有严重的皮肤病,基本丧失劳动能力,沉重的家庭负担压得杨淑德喘不过气来,就在她一筹莫展的时候,耕硕中药材专业合作社扶贫车间进了村,给这个家庭注入了新的活力和希望,让她重新燃起了生活的信心。而在这个村里,像杨淑德一样通过到扶贫车间就业增收的贫困户还有几十人,他们一月下来能挣2000元左右,大家觉得日子有了奔头。

这是建立在贫困户家门口的就业扶贫车间,带领贫困户就业增收的人叫熊锋。他是石堰镇本地人,早些年一直在外地打拼,并累积了一定的资金。2018年有一次回长寿探亲,偶遇在重庆中药研究院上班的朋友,听到他谈起中药材的市场价值,作为商人的他敏锐地嗅出了商机。他邀请专家对石堰镇干坝村的气候和土质等进行了监测和取样,欣喜的是当地正好适合种植中药材。

在石堰镇政府和干坝村委会的大力支持下,熊锋于2019年在干坝村承包了300多亩土地,雇佣当地贫困户和农村闲置劳动力栽植100多亩的丹参、赤芍、百子等几种药材。在长寿区人社局和扶贫办的指导和政策支持下,于2019年6月创建了耕硕中药材专业合作社扶贫车间,建立起了规范的中药材种植基地。目前已经吸纳31名贫困户劳动力就业,走出了一条农民增收、产业发展、企业壮大、多方共赢的扶贫新路子。

荣昌:科技特派员把实验室搬到田间地头

本报讯(记者 何军林 通讯员 郑光慧 慈辉辉)针对农村基层科技力量不足这一突出问题,荣昌区今年初将科技人才下派到农业生产一线,深入田间地头为各农业产业化基地、优势特色产业种植养殖大户等提供最急需的科技服务。

从“靠天吃饭”到“科技兴农”,科技特派员如何在其中发挥作用?目前取得怎样的成效?记者就此进行了采访。

去年10月,看好鱼菜共生的发展模式,广顺街道高瓷村4社村民周道林在家门口做了小规模试点。最近,周道林遇到了麻烦:蔬菜和鱼都存活了,可就是蔬菜品质还达不到上市要求。5月11日,作为荣昌区科技特派员的西南大学教授陈鹏飞,来到周道林家,现场“把脉问诊”,帮助他“对症下药”。

“我是土生土长的农民,这行技术含量太高,要不是有科技特派员,根本不敢放手脚。”周道林告诉记者。目前,周道林成立了一家农业公司,在村里流转了100亩土地,今年准备扩大规模发展这种新模式。

不久前,天常村的花椒基地里的花椒得了枯梢病,用了好多药都没治好。眼看着400多株花椒相继染病枯死,荣昌区荣富花椒股份合作社理事长游小军一筹莫展。作为科技特派员,荣昌区林业局林技站站站长吕玉奎得知情况后,赶紧为游小军支了招。

今年以来,荣昌区科技局围绕地方特色产业发展,选派51名科技特派员,通过现场服务、电话咨询、网络服务等服务方式,开展科技服务。截至目前,全区科技特派员已利用网络平台发送科普信息等30余条,利用电话、短信、视频、现场指导培训等方式提供指导180余次,帮农户解决技术问题50余个,为农业生产安全保驾护航。

“作为先进农业技术的代言人,在生产实践中,科技特派员把实验室搬到了田间地头,发挥技术和资源优势,将大量先进技术运用到生产一线,为当地农户和农业企业带去了实惠,为科技助力脱贫攻坚和乡村振兴发挥了重要作用。”荣昌区科技局相关负责人介绍。