

科技支撑乡村振兴

编者按

2月21日公布的中央一号文件提出,打好种业翻身仗。农业现代化,种子是基础,打赢“翻身仗”,关键在科技。近年来,我国加快种业自立自强,涌现出许多重大育种成果,有序推进育种产业化应用,为我国粮食安全提供了重要科技支撑。本期报道的籼稻中嘉早17和玉米京科968两个品种数十年的育种及推广过程,只是打赢种业翻身仗的一个缩影。

米粉稻“当家花旦”养成记

■本报记者 李晨



胡培松(右)带领团队成员田间选种。中国农科院供图

育种种质嘉育253,成为长江中下游双季早稻改良骨干亲本。

独创评价体系

有了优良种质,还要突破育种效率低的问题。

水稻所研究员唐绍清介绍,稻米品质评价指标众多,传统分析方法程序繁琐,费时费力。稻米品质指标的准确快速评价,能更好地助推水稻品种选育。

2005年,胡培松团队联合国际水稻研究所(IRRI)成立中国—IRRI 稻米品质营养联合研究中心,购置稻米品质分析先进仪器设备,从攻克选择效率低、费时费力的评价体系着手开展研究。随后,他们系统创建了稻米直链淀粉含量、糊化温度、胶稠度等关键指标的快速评价方法,稻米品质高效评价技术平台被国内外同行广泛利用。

“长期以来,米粉专用稻选育一直无明确的具体指标,将直链淀粉含量作为主要参考指标,忽视胶稠度、糊化温度以及淀粉精细结构等对米粉品质的影响的问题。”唐绍清说。

该团队研究了近300份水稻材料的米粉品质、理化品质与快速粘度分析仪特

征值的关系,确立了粘滞性谱中的回生值和崩解值是米粉稻选择的关键参数。

这也是首次将快速粘度分析仪用于糊化温度和直链淀粉含量的定量协同测定。这一独创的筛选米粉稻技术体系,实现了米粉专用稻品质指标的精准鉴定,使选择效率提高约20倍,显著提高了米粉专用早稻育种效率。

当家花旦选育成

一个品种的育成,至少要经过8轮选育;一个好的水稻品种稳定下来,起码需要6年。“水稻育种研究是一项需要持之以恒的工作。”胡培松表示。

嘉兴市农业科学研究院研究员杨尧城常年任海南南繁基地搞科研。他说,早稻选种季节正值高温天气,胡培松和团队成员们早上5点起床去地里,干两三个小时的活,已经全身湿透。吃个早饭换身干衣服再下田,等再上来时,湿衣服已经变成干衣服,又可以重新穿上。

寒暑交替,每年从杭州到海南,他们像“候鸟”一样往返,坚守,终于有了回报。

胡培松介绍,利用优良的早稻育种种质嘉育253,与苗期耐寒性好、结实率高的中选181杂交,结合米粉专用早稻

筛选评价技术,一代代种植、选择,最终育成适应性、产量、抗性、加工专用品质等综合性状优良的“中嘉早17”。

中嘉早17在历次区试和生产试验中均表现为增产幅度大、高产、稳产、抗病;整精米率高达66.7%,比一般籼稻高15个百分点;直链淀粉含量高、胶稠度长,其生产的直条米粉和湿米粉加工品质优良、断条率低,干米粉烹饪损失率低。

“用中嘉早17加工出来的米粉弹性好、不断条、不糊汤,而且也不会因为汤汁浸泡而涨糊,具有极佳的米粉加工特性。”杨尧城说。

为早籼稻多用途开辟新途径

中嘉早17凭着“好加工”,尤其是适合米粉加工的特性优势,显著提升了商品价值,迅速风靡南方稻区。湖南、江西等地加价收购,用于米粉生产,提高了农民种植积极性。

2009年通过国家审定后,中嘉早17在长江中下游65个县市机插、抛秧、直播、移栽等多种栽培模式均表现高产。2010年被原农业部认定为超级稻品种,2010年至2016年连续七年被推荐为主导品种。

2013年起,中嘉早17连续5年成为全国推广面积最大的籼稻品种。2015年其应用面积达1028万亩,是1991年来唯一单年应用超千万亩的早稻品种,约占长江中下游早稻面积的20%,成为南方籼稻区名副其实的“当家花旦”。

至2019年底,中嘉早17在全国已累计推广6532万亩,增产稻谷21.3亿公斤,农民增收55.26亿元。

同时,中嘉早17和嘉育253作为亲本材料被广泛利用。唐绍清说,不完全统计,已有30个衍生早稻品种通过审定,衍生品种推广3573万亩,社会经济效益显著。该成果解决了米粉加工优质专用粮的原料短缺问题,为我国早籼稻多用途开辟了新途径。

胡培松说,在未来的研究中,他的团队将研究重心继续放在“吃得好”“吃得安全”上,选育个性化、功能性、绿色优质好品种,把科研成果写到祖国大地上,为口粮绝对安全保驾护航。

绿色视野

廖堂辉,广东省梅州市梅县松口镇小黄村农民,尽管只有初中学历,他却凭借自己的韧劲、钻劲硬是练出了一身本领,成为远近闻名的“柚子大师”。

近两年,廖堂辉被粤西、广西等地柚子产区的20余个基地高薪聘为“技术总工”,年薪超百万元,成为很多新农人口中的“金领”农民乡土专家。

2020年,广东省农业农村厅开展万名“乡土专家”遴选和培育大行动。一年下来,广东挖掘出很多廖堂辉这样的乡土专家,刷新了世人“对农民”这个既古老又崭新职业的认知。

“金领”农民

廖堂辉30年潜心钻研,创出了一套完整的“柚子经”。通过观察土壤、枝条、叶片、花朵和挂果等“外状”,他能轻而易举切中柚子的“内症”。经过他指导的农场,柚子产量大幅提升,口感显著改善,销量提高,品牌打响,效益增加。

近两年,廖堂辉声名远播,被粤西、广西柚子企业聘为高级顾问、技术总工,仅技术咨询这一项每年收入就超百万。

广东省茂名市建国生态农业发展有限公司董事长冯建国表示,他们特聘廖堂辉为技术总工,公司每月向他固定支付5000元的技术咨询费,全年就是6万元。几年下来,公司整个园区的柚子产量、质量都在显著提升,每年递增效益超30%。

据了解,目前仅粤西地区与廖堂辉签订此类技术总包服务的公司就有15家,涵盖种植面积近万亩。每年下来仅此一项收入就达90万元。再加上他在梅州老家的稳定收入,年薪超百万不在话下。

近两年,随着技术服务半径扩大和工作量的日益增加,廖堂辉开始构建“廖家军”——先培养核心技术骨干扩展队伍,再通过市场机制分片区提供有偿服务。

梅州市农业农村局乡村振兴科科长肖锐浩介绍,梅州市是广东省的农业大市,又是一个劳动力输出大市,在这种“传承”与“创新”双向力量融合下,很早就在农业上催生了社会化服务体系。

2013年,梅州市开展了“五专”社会化服务体系培育大行动,即“成立专门公司,组织专业人员,培训专业技术,配套专业设备,提供专业服务”。目前,整个梅州市像廖堂辉这样能够提供农业技术类社会化服务的个人、经营主体等已超600余人(家)。

万名“乡土专家”遴选培育行动

广东省农业农村厅厅长顾幸伟常说“高手在民间”,广阔的农村天地孕育了很多能工巧匠、行家里手,虽然他们不具有光鲜的专业技术头衔、社会职务,但他们才是农业农村阵地上的农业科技“生力军”。

2020年,广东省农业农村厅开展万名“乡土专家”遴选和培育大行动,目的就是为从广大农村中遴选出这些民间高手、能工巧匠,一方面让专业的人干专业的事,让他们提供社会化服务,链接更多的居家从业“老农民”;另一方面借助他们的榜样示范,带动、培育更多的创新创业“新农人”。

一年下来,广东省农业农村厅已经在全省遴选了首批2513名“乡土专家”,涵盖了花甲老人、留守妇女、退役军人、返乡大学生、返乡农民工等多种类型,涉及生产、加工、流通、休闲旅游、农耕文化等各个环节。

乡土专家技术交易平台即将开通

广州国家农业科创中心是国家在华南地区布局的农业科技创新与产业孵化平台。该中心成立两年来,共促成了7180家企业(单位)达成2770余项合作,直接间接交易技术超7.8亿元。

据广州国家农业科创中心主任刘玉涛介绍,该中心正在建设集“商品和产权”交易于一体的综合交易“数字港”平台,其中特意像廖堂辉这样的乡土专家开设了技术收集、评估、包装等“一条龙”综合打包服务平台。目的就是让更多像廖堂辉这样的“土专家”等乡土人才成为助推乡村振兴的重要人才支撑。

刘玉涛还透露,广州国家农业科创中心正在筹建“创新学院”,专门邀请乡土专家现身说法课堂授课,不但传播技术,还推行“师徒制”模式,遴选新农人传承这些乡土能人的“衣钵”,并为他们的创新创业提供全链条和全程的技术、信息、金融、市场等要素支撑服务。

环球农业

端粒越长开花越早

端粒长度的自然变化对生物的重要意义是什么?之前有研究人员通过对拟南芥、玉米进行数量遗传性状研究,发现端粒长度自然变异是一个可遗传的复杂性状。最近的一种假说是,端粒越短,某些生物体的生命节奏越快。

近日,《植物细胞》在线发表了美国纽约大学 Michael D. Purugganan 团队的研究论文。该文发现植物端粒越长,开花时间越早。

该研究利用拟南芥“1001基因组计划”的重测序数据进行分析,发现拟南芥基因组中丰度最高的串联重复序列是 k-mer AAACCCT,该序列是植物最典型的端粒重复序列。研究人员分析获得的端粒重复序列拷贝数、末端片段长度之间的相关性,发现端粒重复序列拷贝数和末端片段长度呈显著正相关。

为了探究拟南芥端粒长度是否存在遗传基础,研究人员进行全基因组关联分析,发现7个有单核苷酸多态位点(SNPs)的基因区域和端粒长度变化显著相关,其中一个SNP位点位于端粒逆转录酶(TERT)基因的区域。

研究人员在水稻、玉米上同样也发现了显著的SNP位点标记,但是拟南芥、水稻、玉米之间没有重叠的显著性SNP位点,说明端粒长度变化在遗传结构上存在差异。

研究结果表明,生活史特征与染色体完整性之间存在联系。该研究进一步指出了这种相关性的几种可能原因,包括更长的端粒在发育速度更快(因此开花较早)的植物中可能更具适应性的可能性。

总之,该研究揭示了染色体结构本身可能是与植物生命策略相关的适应性性状。这为未来解释植物端粒长度变化和细胞分化速率的关系、利用引起不同生命阶段的植物端粒长度变化的选择以及分子遗传机制来说明植物端粒长度多态性,提供了重要依据。(王方编译)

相关论文信息: https://doi.org/10.1093/plcell/koab022

广东... 为「金领」农民「传经」建平台

■本报记者 李晨 通讯员 林珊珊

“万里挑一”选育玉米好品种

■本报记者 张晴丹



赵久然(右二)与团队育种骨干成员在试验地观摩鉴定京科968等杂交种。北京市农林科学院玉米研究中心供图

结合,可以实现互补。

“高大严”选育新方法

一个品种的选育过程要经历多个环节,第一步就是种质的创制,选育优良自交系。这是培育出经得起大面积以及各种生态条件生产实践检验的品种的基础。“重在组配,难在选系”。

“于是,我们确立了黄改群种质‘多抗广适’与国外优新种质‘高产优质’相结合的组合思路,率先鉴定并利用外引新种质X1132x选育出系列优良自交系,形成新的核心种质群‘X群’。”赵久然说。

在这个过程中,课题组采用一种“高大严”的自交系选育新方法,即“高密度”“大群体”“严选择”。

赵久然介绍,“高密度”指的是提高早代选系群体密度,增强选育自交系抗逆性。改变传统育种每母3000多株的低密度选系法,将材料种植密度提高到6000多株每母,加大环境胁迫,强化选择压力,从而选育出抗逆性更强的自交系。

“大群体”则是增大选系群体规模,实现在大群体中优中选优。以往一些育种人员是从几十棵至几百棵群体中挑选,而本课题组将S1选系群体的植株数量上升到万株规模,实现从“百里挑一”到“万里挑

一”,增大选中优良个体概率。

“严选择”是指严格选择标准,坚决淘汰生产中可能导致严重减产隐患的不良性状。“我们在各选系世代变换不同生态环境,扩大对生态区和生产条件适应性。”赵久然举例,比如第一代在东北春玉米主产区吉林选系,第二代在黄淮海夏玉米主产区河南选系,第三代在春、夏玉米交汇带的北京选系,第四代在海南热带南繁育种基地选系,第五代在我国主要繁制种基地甘肃进行易制种性状鉴定和测试,经受的考验越多,适应性和抗逆性越强。

王元东介绍,课题组基于优新种质X1132x所构建的基础群体,按照“高大严”方法,创制选育出京724、京725、京4055等20多个母本自交系;基于3个优良黄改群自交系所构建的基础群体,创制选育出京92等6个父本自交系。为高产优质、多抗广适优势杂交种组配奠定了坚实基础。同时,他们还探索出一种新的杂优模式“X群×黄改群”,使杂交种的组配选育成功率大幅度提高。

最终培育的突破性品种京科968,集“高产优质、多抗广适、易制种”于一体。国家品种试验近百个点次平均比对照增产10%以上,并创出亩产1362.07公斤机械实收籽粒高产纪录。主要品质指标均达国际一级,对大斑、丝黑穗及茎腐等5种主要病

气温回暖,春玉米播种的脚步近了,全国多地农民开始忙着新一年的农活,春播地区正在提前购买玉米种子。玉米品种繁多让人眼花缭乱,一款多抗广适、高产优质的玉米品种脱颖而出,市场非常火热。

这便是由北京市农林科学院玉米研究中心排除万难选育出的玉米新品种京科968,并实现良种良法配套和大规模产业化应用,增产潜力大,为粮食增产和农民增收提供了重要科技支撑。

国际竞争来势凶猛

粮食安全与种子密不可分,种子是源头,是基础。玉米是全球及我国总产最高、种业市值最大的作物,有着非常重要的意义。

“然而,我国玉米杂优模式单一,种质基础狭窄、模仿育种突出等问题限制了发展。并且,本世纪以来,国际种业巨头相继进入我国参与玉米市场竞争,势头凶猛,占据比例大。我国玉米品种在高端优质方面与国际种业巨头有较大差距。”农业农村部玉米专家指导组组长、北京市农林科学院研究员赵久然在接受《中国科学报》采访时指出。

不仅如此,在生产上对绿色增产、节水增效以及玉米品种性状方面提出了更高的标准和要求。“主要体现在抗病虫药剂、耐干旱节水、耐瘠薄节肥等。”赵久然说。

针对这些情况,科研人员把目标定在要选育出能与国外品种相抗衡同时又能满足实际生产需要的自主创新优良品种上。

“有两个品种引起了我们的注意,一个是国内推广面积最大的主栽品种郑单958,具有适应性好、抗逆性强的优点;一个是2003年引入中国的外来品种先玉335,高产优质、籽粒脱水快。”北京市农林科学院研究员王元东告诉《中国科学报》。

这两个品种具有各自的优点又都有缺点和不足之处,课题组找到了重要突破口——把国内外两种优点众多的品种相