

我国水稻生产依靠资源消耗的粗放经营方式没有得到根本性转变,水稻生产绿色发展刚刚起步。

水稻产业呼唤减“肥”增“绿”

■本报记者 秦志伟

距离买下广西农科院水稻所“丰田1A”及其系列品种区域独占开发经营权快三年了,广西金卡农业科技有限公司(以下简称金卡农业)总经理夏州藩再反思当时的决定,“是对的”。这源于他对优质水稻品种的认可。

“优质优价进一步凸显。”农业农村部水稻专家组指导成员、中国水稻研究所研究员方福平观察近几年我国优质稻市场后,得出这样的判断。

尤其在需求结构显著升级的背景下,“大米消费正朝着绿色化、优质化、专用化、定制化方向发展”,方福平告诉《中国科学报》记者。但他也指出,我国水稻生产依靠资源消耗的粗放经营方式没有得到根本性转变,水稻生产绿色发展刚刚起步。

粗放式经营未根本改变

水稻是我国最重要的口粮作物。2004年以来,我国水稻生产进入持续增产阶段,产量从2011年起连续七年稳定在2亿吨以上水平,特别是单产提高较为明显。

然而,水稻单产连续取得突破的同时,化肥农药盲目过量施用、土壤酸化和板结、农业面源污染等问题日益凸显。

方福平在接受《中国科学报》记者采访时介绍,我国氮肥利用率平均只有35%,比发达国家低20个百分点左右,有机肥用量不足,施肥增产效应下降,而过度不合理施肥导致土壤退化、江河湖泊富营养化等问题。此外,农药利用率也在35%左右,比发达国家低15%~20%。

在方福平看来,推动水稻生产绿色发展是必由之路。

2016年,中国水稻研究所组织在全国水稻主产区开展针对稻农品种和技术需求的问卷调查与深度访谈。数据分析表明,农户对水稻生产节肥节药技术需求迫切,主要原因是化肥成本较高、农药影响稻米质量安全。

值得一提的是,调查发现,生产者更加信赖水稻品种本身具备的节肥节药特征。“这对未来我国水稻育种目标提出了更高要求。”方福平告诉记者。

当初,夏州藩选择买下“丰田1A”及其系列品种独占开发经营权,正是看重其抗性强、产量高、品质优。

在这之前,夏州藩一直思考如何立足种业市场,“在当前竞争激烈的种业市场环境下,有好品种才能立于不败之地。”他告诉《中国科学



科技人员在水稻田间。

广西农科院水稻所供图

报》记者。

2015年,金卡农业以1050万元一次性付清买下广西农科院杂交水稻不育系“丰田1A”广西区域独占开发经营权。2016年12月,又决定再追加500万元,共计以1550万元签约买下“丰田1A”及“桂恢553”全球独占开发经营权。

“上述水稻新品种的田间表现有耐低肥的特点。”广西农科院水稻所研究员粟学俊说。

稻农急需绿色生产技术

实际上,水稻绿色生产技术体系除了品种贡献外,还有农药化肥减施技术、病虫害防治技术等。

中国水稻研究所统计分析发现,目前农户对水稻绿色技术的需求逐渐增加。比如,87.8%的农户认为当前有必要掌握化肥减施技术,95%以上的农户认为当前非常有必要掌握农药减施技术。

这些年来,我国也一直在探索和实践水稻生产绿色技术与模式,如化肥农药减施技术与模式、生态稻作技术与模式、绿色投入品研发与应用等。

据介绍,长期施用化学农药导致水稻主要害虫及天敌锐减,稻田生态平衡系统遭破坏。

湖南农科院党组书记柏连阳研究员在接受《中国科学报》记者采访时表示,他们通过以恢复水稻—害虫—天敌三元结构为目的,适量保护水稻次害虫,搭建天敌生物繁育岛,发明高效益害虫分离装置调节害虫与害虫数量平衡,构建以天敌大群体为核心的稻田主要害虫自然防御体系,恢复稻田生物环境。

例如,在提高诱虫效率的基础上,为最大限度提高被捕捉害虫的存活率,科研人员利用害虫植食、益虫肉食的习性,研创了连接在扇吸式诱虫灯上的益害虫高效分离装置。

大田试验表明,“分离装置对保益控害具有显著效果”。柏连阳介绍,稻螟虫、稻纵卷叶螟、稻螟蛉、稻飞虱4种害虫种群死亡率100%,益虫隐翅虫存活率为81.8%~100%。

事实上,目前水稻绿色生产技术研究重点集中在生产过程的水稻产量和品质及病虫害控制,“但对稻田土壤的理化性状、生物及微生物演替规律的研究还不够”。柏连阳说。

此外,现有技术成果的产业化生产还有待进一步完善。

就全国而言,“总体上仍处于探索性实践阶段”。方福平介绍,与欧美发达国家相比,我国生态补偿工作刚刚起步,目前重点集中在退耕还林、流域治理、草原保护等方面。

2015年中央一号文件提出“健全粮食主产区的利益补偿、耕地保护补偿和生态补偿制度”,今年中央一号文件要求“落实农业功能区制度,加大重点生态功能区转移支付力度,完善生态保护成效与资金分配挂钩的激励约束机制”。

方福平介绍,原农业部(现农业农村部)2014年开始推进绿色增产模式攻关,2017年修改品种审定办法,充分体现了建立水稻绿色发展的重要性和必要性。

记者了解到,新修改的品种审定办法按照高产稳产、绿色优质和特殊类型三类,分别制定了相应的审定标准。

比如,对绿色优质品种的要求是:品种具有抵御非生物逆境、生物侵害、水分养分高效利用和品质优良等性状,大幅度节约水肥资源,减少化肥、农药施用,适宜机械化作业或轻简化栽培等。

对于如何建立稻田生态补偿机制,“加强研究,积极试点、制度推进、监督评估和加强宣传。”方福平提出了自己的建议。

亟待建立稻田生态补偿机制

在方福平看来,稻田生态系统是地球上最

在京津冀地区,生态农业的发展正面临着诸多问题。

“生态农业是利国利民的大好事,虽然刚开始发展有些困难,但我们一定要慢慢向前推动。”日前,由中国农民民主党北京市委员会、天津市委员会、河北省委员会联合在河北省承德市主办的京津冀生态农业发展推进会上,河北省政协副主席、农工党省委主委王宝山表示。

“当前,生态环境、食品安全和城乡分化问题是我们面对的基础性的非常严重的社会问题。”中国社会科学院食品安全课题组负责人邢东田表示,生态农业的良性发展,是解决这三大问题的前提条件,对于生态文明建设与乡村振兴,也具有特别重要的意义。

几年前,习近平总书记在京津冀协同发展座谈会上提出,“要把河北张家口、承德地区定位于京津冀水源涵养功能区,当然也要同步考虑解决京津周边的贫困问题”。

农工党河北省社会服务部部长王建华认为,只有和习总书记提出的发展理念结合起来的农业,才是真正的现代农业。现代农业应该是人和土地和谐共生,是现代化的生产、经营理念与传统农业的有机结合和创新发展。

北京大学经济学院博士生、现挂职任山东省寿光市副市长的王东宾建议,京津冀生态农业发展推进平台应尽快实现数据信息化,形成数据累积能力和自我进化能力。同时,平台需提倡生态农人之间的知识、技术、种子等分享,帮助小农户总结提升生态技术操作流程,让生态农业知识能够不断积累和扩散。

“生态小农户与大市场怎么对接?通过数据对接。”农业农村部信息中心总工程师刘桂才提醒,大数据不是短期见效,而是一个长期的系统工程,但也需避免重复建设。

“资源要素由过去农村向城市单向流动,已转变为现在的城乡互动融合。”国家发改委农经司原司长、国合华夏城市规划研究院院长高俊才认为,这为农业农村发展带来了新的历史时机,给农民提供了人生出彩的机会。

高俊才表示,发展农业农村大数据是破解农业发展难题的迫切需要。突破资源和环境两道“紧箍咒”制约,需要大数据提高农业生产精准化、智能化水平。

此次会议上,京津冀大数据协会发起并组织成立了京津冀生态农业产业联盟,更多的生态农业产业对接活动在会上会下展开。

除了大数据的助力,有关专家还从其他方面为京津冀生态农业“支招”。

中国三农建设工作委员会副会长、中国富碳农业首席科学家袁东来认为,富碳农业可以驯服二氧化碳这匹“野马”,有助于系统解决后工业时代的种种难题。

中国农业科学院农业资源与农业区划研究所研究员曹卫东提出,“面对环境和舌尖安全的严峻挑战,绿肥发展有着空前机遇。”他解释说,可利用一些作物的全部或部分绿色体,直接或间接翻压到土壤中作肥料,或是通过其与主作物的间套轮作,起到促进主作物生长、改善土壤性状等作用。

生态农业需要大数据的注入

■本报记者 王卉



农科学家

刘巧泉:改良水稻品质的追梦者

■通讯员 张继华 本报记者 李晨

“春种一粒粟,秋收万颗子。”在水稻遗传育种领域深耕20年,扬州大学教授刘巧泉正走向他学术生涯的收获期,先后获得了一项项“国字号”的荣誉:国家“万人计划”“百千万人才工程”、科技部“中青年科技领军人才”、国家有突出贡献中青年专家、国务院政府特殊津贴专家……

就在不久前,刘巧泉又入选2018年度国家杰出青年科学基金资助项目名单。

“生于农村、长于农村,父母都是农民。改良和提升农作物品质,助力农业增产、农民增收,对我来说是一件再自然不过的事,也是自己踏上科研道路的初心和梦想。”刘巧泉说。

从“学霸”到水稻遗传青年科学家

打开刘巧泉的履历,我们可以看到一条清晰坚定的求学、治学道路。在整个读书时代,刘巧泉都是老师心中的得意弟子、同学们眼里的“学霸”人物。

研究生期间,刘巧泉先后师从作物遗传育种著名专家顾洪洪教授、著名分子遗传学家洪孟院士,系统学习水稻品质遗传和转基因等理论与技术,从此确立了他安身立命的科研道路。

1998年,刘巧泉留校工作。凭借在水稻转基因技术上的出色研究,两年后,他被列为香港中文大学、扬州大学联合培养博士,前往香港,在“植物基因复制之父”辛世文院士的实验室做科研。其间,他参与辛世文主持的一项香港最大的卓越领域科研项目,承担完成了子项目水稻基因工程的研究。

刘巧泉在博士论文《基因工程技术提高稻米赖氨酸含量》中写道:“分子生物学技术的发展,为改良稻米品质提供了一条有效的技术路线。”因为研究的前沿性和卓有成效,他的博士论文荣获江苏省优秀博士论文和全国优秀博士论文提名。

2005年1月,已被香港中文大学聘为“科学研究主任”的刘巧泉,以“内地发展更

需要科技人才”为由,婉言谢绝了辛世文的挽留,回到了母校。很快,他就成为学校作物遗传育种领域独当一面的中坚力量,并渐渐成长为学校水稻遗传育种的学术带头人、国内知名的转基因水稻及品质改良研究青年科学家。

多年来,刘巧泉先后主持国家“973”计划项目、转基因重大专项、国家基金等课题20余项,在《Nature Communications》、《PNAS》、《Plant Physiology》等杂志上发表论文200多篇,申请和授权发明专利18项,受邀在国内外重要学术会议上作大会报告20余次。

培育“好吃、好看、营养高”的水稻

作为重要的粮食作物,水稻是我国60%以上人口的主粮。近年来,人们对稻米的外观、口感、营养成分等产生了更高的期待。

“20年来,其实我就做了一件事,就是期望借助分子水平的理论和技术,改良稻米品质。”刘巧泉说。

高产和优质,一直是水稻育种两个最重要的目标。刘巧泉所锚定的科学方向,就是上溯到水稻生产的产业链上端,综合运用现代遗传育种学和基因改良技术,不断改良稻米品质,从而实现水稻品质的提升,培育出更加好吃、好看和营养更高的水稻新品种。

为了实现这个目标,20年来,刘巧泉秉持作物分子育种的先进理念,组建并带领自己的科研团队,在稻米外观品质、蒸煮与食味品质、营养与功能特性等性状的遗传与改良方面,取得了多项创新性研究成果,成功选育了一批品质显著改良的水稻新品种。

农杆菌是普遍存在于土壤中的一种革兰氏阴性细菌,也是一种天然植物遗传转化体系。刘巧泉团队在国内率先建立了农杆菌介导的水稻高效转基因实验体系,选育了150余个优质转基因水稻新品系和一批转基因新种质,40个水稻新品种完成

了中间试验或环境释放试验。

通过研究,他们探明了淀粉合成基因的分子调控机理,明确了各淀粉合成相关基因在稻米蒸煮与食味品质形成中的作用,培育了一批食味品质明显提高的水稻新品系;创建了高抗性淀粉和高赖氨酸水稻种质,系统阐明了它们的功能特性及代谢关联机制。

这些研究成果和科学发现,为深入阐明稻米品质性状遗传调控机理提供了重要的理论依据,也为高产水稻的品质改良提供了重要的基因资源和技术途径。

今年3月27日,刘巧泉及其团队的一项最新研究成果在国际著名期刊《自然—通讯》上发表。该成果发现了控制稻米粒形和外观品质性状的新基因,将为解决我国在稻米生产优质高产上的难题提供重要的理论依据与技术支撑。

打造水稻品质遗传研究“梦之队”

一头利索的短发,一副黑边眼镜,一脸温和的笑容,略带黝黑的皮肤。刘巧泉给人的第一印象是文质彬彬。

但在科学研究上,他却有着一种“咬定青山不放松”的韧性。育秧、打田、插秧、收割,这些农活儿,他每一样都拿得起、放得下。

为了利用不同地区的自然条件,遴选出更为丰富的水稻基因资源,刘巧泉课题组在海南省陵水县建立了育种实验田。每年冬春两季,刘巧泉都会准时前往基地,下田



刘巧泉

百合新品种将提前绽放

本报讯 北京林业大学园林学院选育出的3个百合品种,可实现一年就开花,生育期缩短2~3年。日前3个品种均获得了农业部授予的植物新品种权,其中两个品种此前已通过北京市林木良种审定。

北京林业大学教授贾桂霞介绍,百合新品种的名字分别是“回归”“粉黛”“骄阳”,均为新选育的百合远缘杂交后代选育出来的。“它们不但花朵硕大,而且颜色各异,洁白的‘回归’,粉红的‘粉黛’,明黄的‘骄阳’,色泽格外绚丽;具有生长迅速、生长势强、生育期大为缩短等特性。”

据悉,贾桂霞团队在百合资源保存、评价和种质创新等方面进行了长期研究,建立成熟的组培和鳞片扦插繁殖技术,以及配套的栽培管理体系,可以大规模地繁殖和推广。新品种主要培育人还有曹钦政、张铭芳两位博士等。

百合具有很高的观赏价值,是世界最重要的鲜切花之一。这些具有自主知识产权的百合新品种选育成功,对促进我国百合产业发展具有重要意义。

(王方 铁铮)