

智能储粮守护“大国粮仓”

■本报记者 张晴丹

盛夏时节,各地小麦夏收正如如火如荼地进行。这些收获的粮食,一部分会流向市场,一部分则会进入国家粮仓进行存储,成为后备力量。

今年是非常特殊的一年,由于新冠肺炎疫情的影响,一些粮食主产国的粮食出口开始“收紧”,再加上非洲沙漠蝗灾害在部分国家暴发,让全球粮食局势越发紧张。

在这些大战大考中,“我国口粮绝对安全”“库存充足”“米面无忧”……这些坚定的承诺成了“定海神针”,让人彻底放下心来。

“天下粮仓”是这些承诺背后的保障,而科技则发挥着巨大作用,为“大国粮仓”保驾护航。

保障粮食安全的“压舱石”

对于一个拥有14亿人口的国家来说,粮食安全问题理所当然地成为重中之重。

“我国是世界上储备粮食最多的国家。”国家粮食和物资储备局科学研究院粮食储运研究所所长张忠杰在接受《中国科学报》采访时表示,这是由我国国情决定的,如果粮食储备不够,后果不堪设想。

我国粮食储备之“大”让人难以想象。就这次疫情而言,即使在“内忧外患”的双重夹击之下,国内粮价亦未受到国际粮价波动影响。

“实际上,我国‘粮库’分为四类储备,即中央储备、地方储备、政府政策性托市储备和企业商品周转储备。这样的储备体系确保在发生灾情或者突发公共事件时,能够保障粮食‘调得动’‘用得上’,这是国家赋予我们粮食行业的重要职责。”张忠杰介绍。

20多年来,我国一直在建立并不断完善中央和地方粮食储备制度和应急体系。

这些制度和体系经受住了各种考验,比如汶川地震、洪涝灾害、冰雪灾害、2008年全球粮食危机以及此次新冠肺炎疫情的严峻挑战等。无论是中央储备粮,还是地方储备粮,都为保障全国粮食有效供给,为稳定市场、安定人心发挥了“压舱石”作用。

目前,我国粮食库存消费比远高于联合国粮农组织提出的17%~18%的安全水平。特别是两大口粮小麦和稻谷的库存基本上相当于全国一年一年的消费量。用一句话来说就是,“哪怕我们一年

绿色视野

农业越“绿”小康越近

■本报记者 李晨

推动农业绿色发展,建设美丽宜居乡村,是实施乡村振兴战略的重要任务,关系到全面建成小康社会、脱贫攻坚的质量与成色。

近日,农业绿色发展战略暨首届农村人居环境整治学术交流会在京举行,30多位专家围绕农业农村发展的水、肥、土、资源利用等方面进行了深入研究。

与会专家一致认为,推进农业绿色发展和农村人居环境整治,需要政府、科技工作者、推广单位和企业等多方面、多层次合作,加强顶层设计与规划引领,制定因地制宜的技术方案,创新保障机制。

农业绿色发展应采用系统思想

“农业绿色发展具体面临三个比较大的挑战。”中国科学院院士张福锁在会上说,第一个挑战是,化肥农药投入量过高,环境损失也高。尽管现在化肥农药的投入已经有所减少,但是“目前最好的技术还是不能达到农业绿色发展的指标”。

其次,我国畜牧业发展增幅很快,30多年时间把我国上千年的循环农业模式变成了种养分离模式,造成了很高的环境代价。“如果不能解决畜牧业种养一体化的问题,农业绿色发展很难实现。”

其三,农业生产的目的不是为了提供营养健康的食品,同时保护生态环境。但现在的农业科学还不能同时满足上述两个需求,以致出现隐性饥饿这样的问题。

“农业绿色发展是一个多学科交叉创新、全产业链解决方案、全区域落地实现的发展模式。”张福锁说,因此,当今农业绿色发展应该采用系统思想,在五个方面发力。

从绿色生产到绿色种养一体化,到绿色产品与产业,到人类营养与健康,再到绿色生态环境,5个板块之间有不少于5个关键的交叉创新界面。

“农业绿色发展必须强调交叉创新界面,它不是单目标的,而是多目标



粮食进出仓的机械化操作

鲁玉杰供图

粮食生产遭受重大灾害,我们的口粮也是够的。”张忠杰表示。

储粮技术全世界领先

与中国不同,美国、加拿大等国家粮食种植面积大、人口少,没有国家级粮食储备,生产出的粮食大部分出口。而我国粮储多、周期长,小麦一般存储3到5年,玉米2年,稻谷3年。要保障存储期间的粮食不出现问题,是一项很大的挑战。

曾经,由于仓储设施、技术和装备的落后,虫害、霉变、发热、结露等问题造成储粮损失惊人。经过几十年的科研长跑,我国科学家已经攻克难关,现已形成世界上最先进的储粮技术。

目前,广泛应用于全国各地的中央储备粮库、地方各级储备粮库以及企业商品粮库的是“四合一”储粮技术,即智能机械通风、计算机粮情检测、低剂量环流熏蒸、高效谷物冷却四项技术及其集成创新。该技术有效消除了陈化粮问题,并将储粮损耗率从4%降到1%以内,储粮化学药剂施用量减少80%。

这项技术由国家粮食和物资储备局科学研究院等单位完成,曾获得2010年度国家科学技术进步奖一等奖。“当时全国有1100多个国家储备粮库使用该技术,现在已经翻倍。”主持完成该项目的吉林大学教授吴子丹告诉《中国科学报》。

在2014年召开的第22次亚太经合组织(APEC)会议上,推广“四合一”技术被纳入《APEC减少粮食损失和浪费行动计划》共同文件。“这标志着中国储粮技术的国际化推广”开始加速。”张忠杰说。

吉林大学生物与农业工程学院教

授吴文福在接受《中国科学报》采访时表示,“建设天下粮仓”是改革开放至今“粮食安全”的最重大事件。我国已经形成最具特色、规模最大的国家粮食储备体系,成绩斐然,受到世界瞩目。“管好天下粮仓”是当前和未来的重大课题,需要解决系统监管、风险自控、适质调拨等难点问题。

值得一提的是,“我国已经建立了世界上最大的粮食物联网体系,做到‘天下粮仓’紧相连,初步形成了粮食安全的‘新基建’,给粮食安全问题全面解决增加了力量。”吴文福说。

在智能化粮库建设方面,国家下了很大的功夫。“几乎全国的中央储备粮库系统都加入了信息化建设,利用大数据、云计算和物联网等先进信息技术来保障质量安全。2019年的全国粮食大清查,已经成功运用了该技术。”中国粮油学会储藏物有害生物防治科学传播专家团首席专家鲁玉杰在接受《中国科学报》采访时说。

不仅如此,张忠杰指出,通过粮堆温湿度等数据挖掘分析,还可以对储粮粮情云图动态变化、未来发展趋势进行预测预警分析,起到类似天气预报的作用。

加大科技和人才的投入

促进农业发展,确保粮食安全是一项永恒的工程。在这项工程建设里,仍有许多地方亟待完善。

“我国粮食储备横跨七个生态区,各区气候差异性较大,中央储备粮管控已经做得很好,现在要解决农户储粮问题。比如今年小麦夏收,正好处于温度

高、湿度大的时候,如果农民的储粮设施很落后,就会造成严重的粮食损失。”吴文福指出,按照往年统计数据,损失在10%左右,这个数字巨大。比如,吉林省粮食产量是700亿斤,损失10%就是70亿斤,这相当于宁夏粮食的年总产量。

在减少粮食劣变方面,鲁玉杰表示,品质劣变的机理还不完全掌握。“以前我们都是研究单因素的影响,实际上,温度、湿度等因素之间是相互影响和制约的,这方面还应加大研发力度。”

在储粮虫害防治方面,磷化铝化学药剂面临禁用,开发新型药剂需要理论基础的突破,不可能短时间内实现,围绕磷化铝替代的技术研究成了难啃的“硬骨头”。“可见,我们的基础研究相对薄弱。建议国家投入更多资金支持粮食科学的基础研究,呼吁科学家大量开展这方面研究工作。”鲁玉杰说。

除了粮食存储技术的不断提升,我国粮食存储方向也在向“绿色、生态”的方向发展。在鲁玉杰看来,未来的大方向肯定是采用生态防控的措施,减少化学农药的使用,实现绿色储粮。

实现以上目标,靠的是人才。“宁流千滴汗,不坏一粒粮”的精神一直在粮食行业传承,但是基层严重缺乏从事粮食行业的人才。“应该加大粮食储藏方面的人才培养力度,并对广大基层粮食保管员进行系统化培训。”张忠杰指出。

在吴文福看来,还有一个问题值得关注,那就是大家不把粮食当成宝,粮食的价值没有得到充分体现。相比日本优质大米一斤可以卖到百元以上的价格,我国消费者对粮食的态度是把它当作一种最低的消费品。“因此,亟须提高粮食优质品率,提升粮食的价值。”

“吉林省在‘吉林大米’品牌打造中进行了尝试,也尝到了甜头。”吴文福介绍,吉林省率先制定优质稻谷5T过程管理标准体系,以此将信息、管理和全链条生产打通和融合,以区块链、物联网和大数据等为手段,从田间到餐桌全链条追溯粮食质量,保障粮食安全战略从“吃得饱”到“吃得好”的转变。

“未来,我们一定要从粮食的种(子)、种(植)、收、购、储、加、销全链条关注粮食的生产与消费,实现全程可追溯。让粮食储运真正实现绿色、生态、低碳、保质,用科技护好‘天下粮仓’。”张忠杰说。

科学家发现植物耐温基因

于灌溉管理和规范的改善,农业用水量将仅增加14%。

梅旭荣认为,未来,我国应建立适水种植制度,定额控制输配水,严格控制开采和有限开发地下水,实行阶梯水价。地理滴灌、亏缺滴灌等节水新技术将得到广泛应用,基于云服务平台管理的灌溉系统将让节水农业更加智能化、精准化。同时,节水技术更加集成化,形成“滴灌+农艺+品种+种植”的模式。

科技创新的探索与设计

“近年来,我国农业科技进步有力支撑了产业发展,但与加快推进农业绿色发展的新要求相比,仍存在很多问题。中国农业大学农业环境与可持续发展研究所所长赵立欣说。

面对这些问题,中国农科院研究提出了“十四五”农业绿色发展关键技术研究与示范重点专项建议。

这份建议认为,我国农业绿色发展科技创新研发一批重大基础与关键共性技术、创制一批农业绿色投入品、创新一批多要素协同新技术新模式,并在不同区域开展示范。

赵立欣指出,要设立农业绿色发展科技创新重大专项。

按照科学研究、技术创新、转化应用、示范推广的创新链部署搭建农业绿色发展联合攻关创新平台。

开展农业绿色发展监测与考核评价,研究农业绿色发展指数及评价方法,借鉴国际经验,启动第三方评估,从资源节约、环境友好、生产高效、产品安全和生活美好等方面评价,分析我国绿色发展技术短板;根据生态服务供给和生态环保效果评价,建立健全各级党政负责人环保绩效奖惩制度和生态环境损害追究制度。

制定农业绿色发展科技创新激励政策,通过立法推动农业绿色发展科技创新制度建设,建议国家尽快制定农业绿色发展促进法;建立以调动积极性为导向的激励机制和互利共赢的“政产学研金服用”深度融合机制。



科研人员现场操作红花采摘机。平顶山学院供图

红花采摘机比手工更灵巧

■本报见习记者 韩扬眉 通讯员 陈留彪

“效率可真高,一会儿工夫就采了这么多,抵得上好几个熟练工人了。”“希望这个机器能够尽快产业化,我们企业一定第一个下订单。”

日前,在河南省农业科学院的国家中药材产业技术体系红花繁育基地,举行了“便携式红花采摘机采收示范现场会”。平顶山学院李光喜带领的精密制造博士创新团队现场演示了他们最新研发的便携式红花采摘机的使用方法。

国家中药材产业技术体系花类药材育种岗位科学家梁慧珍对机器的采收效果、性能给予了充分肯定,与会的种植户、企业兴趣浓厚,表达了成果转化、合作生产及地区代理的愿望。

红花周身是宝,集药用、油和工业用途于一身,市场供不应求。河南是我国红花重要的道地产区,种植红花历史悠久。

然而,红花高效采收问题一直制约着红花产业化发展。究其原因,传统上红花采收全靠人工手工,效率低下。红花的花叶上有很多硬刺,常常刺破采摘工人的手而造成肿胀,使其不能长时间连续采摘。

红花合适的采花期一般只有一周时间,如果遇到下雨等不利天气,

科学家发现植物耐温基因

本报讯 钙信号传导被认为是植物抗寒和耐热的关键,但其分子机制还不清楚。南京农业大学邵保红研究团队通过对水稻基因组编辑产生的功能突变体的缺失研究,探讨了蛋白 OsCNGC14 和 OsCNGC16 在水稻耐温胁迫中的作用。相关成果近日在线发表于《植物生理学》杂志。

研究团队发现,在高温和低温胁迫下,植物的 cngc14 和 cngc16 突变体均表现出存活率降低、过氧化氢积累水平升高和细胞死亡增加。在 cngc16 突变体中,一些基因在热应激反应中被诱导和抑制的程度发生了改变,一些 HSF(热休克因子)和 HSP(热休克蛋白)基因比野生型略受诱导。

新农评

牧区振兴应重视抗风险能力建设

■杨理

我国草原主要分布于干旱区、半干旱区、高原区等生态脆弱区。草原地区“三年一小灾、十年一大灾”是普遍现象。

2000年至2002年,内蒙古锡林郭勒盟发生连续大旱,虽然同期的农产品收购价格指数上升,但随着出售牲畜迅速增加,畜产品收购价格指数迅速下降。

2014年,内蒙古地区普遍羊肉价格持续暴跌。如果忽略草原畜牧业的脆弱性,将导致产业链中最脆弱的牧户在意外事件中损失异常惨重,甚至导致部分牧户倾家荡产。

因此,增强草原的抗灾害风险能力是草原可持续发展和乡村振兴必须考虑的首要因素。一个好的管理体系的关键特征就是管理活动要有弹性,特别是对那些存在巨大不确定性的复杂系统更是如此。

为此,笔者对乡村牧区振兴提出以下发展策略和对策。

草原的长久发展不能局限于传统关注的效率、公平和生态经济社会协调理念,而应考虑灾害冲击后的长期成本收益。目前,草原畜牧业管理考虑到了气候变化的影响,如十年不遇的大旱冲击,还应当考虑概率非常小的大灾难性冲击,譬如连续多年大旱。

当前草原平衡管理政策受到很多质疑。一些研究甚至认为,管理者不可能比牧民更清楚如何调节牲畜

就会因采摘不及时而衰败,从而降低红花的药用价值。而工人手工采摘红花时,人的汗液等也会不同程度地污染花丝,影响红花品质。

围绕上述生产问题,在与梁慧珍的多次接触和沟通后,李光喜带领他的团队,经过数月攻关试验,终于研制出便携式红花采摘机。

李光喜说,目前市面上现有的挤压拉拔式红花采摘机主要采取负压抽吸的方式,效率不高,且抽吸花丝不彻底。这种采摘机采用对辊挤压后拉拔,加压造成花丝损伤脱水,花丝粘连易发热腐烂,拉拔还容易造成花丝下端的籽粒损伤,影响种子发芽率。

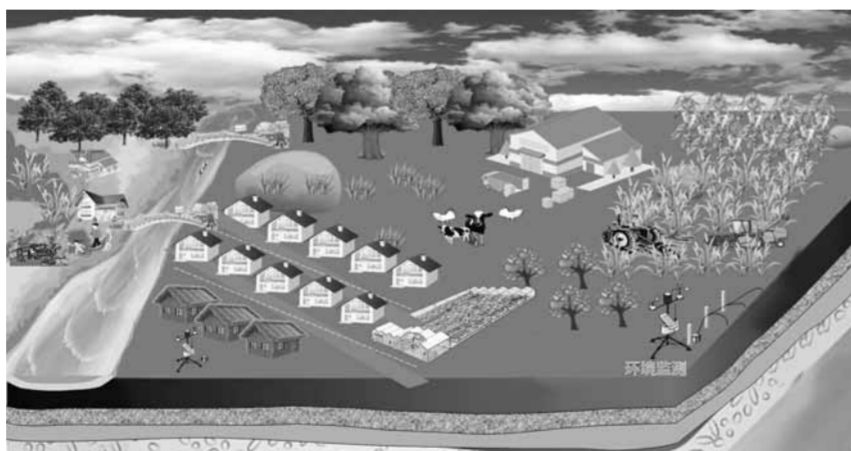
“我们的采摘机在利用负压抽吸的同时,结合自动刀片,快速切丝,将红花吸入到桶内,便捷高效。我们的采摘机可连续不间断采摘,采摘干净且不损伤花丝。这样采摘的红花花丝不像人工采后那样粘在一起,而是呈现松散状态,更重要的是不会伤害到红花果球里面的种子发育。”李光喜说。

经过初步测试,该红花采摘机一天可采摘红花40多斤。梁慧珍说,该红花采摘机的成功研制,实现了红花采摘农机农艺相融合,对提升河南乃至全国红花产业化水平具有积极的推动作用。

OsCNGC14 或 OsCNGC16 的丢失,减少或消除了由热胁迫或冷胁迫引起的胞浆钙信号。因此,OsCNGC14 和 OsCNGC16 是耐热性和耐寒性所必需的,并且是钙信号的调节剂,以响应温度胁迫。冷、热均可引起胞内钙离子浓度瞬态升高,反复冷处理可引起胞内钙离子的周期性变化。

研究团队还发现,拟南芥中 AtCNGC2 和 AtCNGC4 同系物的缺失,也导致了拟南芥耐低温能力的降低。因此,CNGC 基因在植物的耐冷和耐热性中都起着关键作用,并且在应对高温和低温胁迫中,CNGC 基因可能是钙信号的调节剂。(郑金武)

相关论文信息:
<https://doi.org/10.1104/pp.20.00591>



农业绿色发展未来图景

张福锁供图

的。”张福锁说,重点界面的创新包括,动物要吃合适的饲料,而不是用“万金油”的饲料;把畜禽废弃物循环作为养分,减少对环境的压力等等。

“我们要减少环境压力,减排幅度要超过增长幅度、效率提高幅度;我们要大幅度提高农民收入,否则农业就没人干;我们要提供安全营养健康食品,否则农业就没法升值,也没有办法满足人们对美好生活的需要;同时,我们要充分利用生态系统的服务功能以及生物多样性,发挥生物学的作用,而不是依靠化学品的投入。这些目标要同时兼顾、系统考虑。”张福锁说。

张福锁特别强调,种养结合是农业绿色发展中最关键的瓶颈。尽管现在畜禽粪便利用率已经达到70%,但张福锁团队分析发现,额的全产业链循环率不足20%。进一步模型分析发现,从饲料到动物养殖、废弃物循环,再到环境排放,如果能够实现种养结合,就可减少64%的氮投入,也能够让氮的利用率提高将近两倍。

提高农业用水效率要靠科技

“农业缺水程度仍然在加剧。”中国农业科学院作物高效用水与抗灾减损国家工程实验室主任梅旭荣说。

据预测,到2030年,受气候变化、人口增长等因素影响,全球受水资源短缺威胁的人口由20%提高到62%。按现有技术水平预测,不考虑食物结构变化,全球食物生产需水量将比现状增长70%以上。受农业投资、农产品市场、环境风险、城市化等综合因素影响,农业用水增长和灌溉农业发展将滞后于需求增长。

“全球粮食生产近年来取得的巨大发展使我们为更多人提供更优质食物的能力超过以往任何时候。然而,在很多情况下,这一成就的取得是以水资源及其所维持的生态系统的健康为代价的。”梅旭荣说。

越来越多的人改变膳食结构,选择“大量耗水”的农产品。以我国华北平原旱作水结构为例,30年来,该地区小麦玉米灌溉用水量在持续下降,而“大量耗水”的蔬菜鲜果的灌溉用水量却在上升。

梅旭荣认为,解决农业用水问题的出路在于依靠科技提高效率。

据测算,生物技术在抗逆育种领域的应用使作物的耗水系数下降15%~20%,意味着作物需水量的降低。

信息技术在节水农业领域的广泛应用,使基于农田土壤水分的节水管理更加精细化。

联合国粮农组织估计,到2030年,发展中国家的灌溉田将增加34%,但由

(作者单位:内蒙古大学)