

“天眼地网”赋能麦作“无人化”

■本报记者 张晴丹

通过一款小程序，就能看到每一个田块的小麦苗情、土壤养分和病虫害情况；播种或收割都无需人力完成，田间只留下机器忙碌的身影；收获的同时就可以获取产量和品质数据……种田成了一件非常简单的事情。

这是南京农业大学牵头研发的一项变革性技术——“北斗导航支持下的智慧麦作技术”，能实现小麦生产“耕、种、管、收”全过程精准化、智能化。该技术融合现代农学、信息技术、农业工程等，建立全新的现代化农业生产方式，让小麦生产管理从粗放变为精确，从机械化过渡到智能化，最终实现“无人化”的转变。

近日，该技术人选 2020 年农业农村部十大引领性技术。这套技术到底“硬核”在哪里？又是如何彻底解放农民的双手？

一张立体空间“处方图”

农田信息的全面感知是农业生产管理的基本前提。怎样获取田间作物、土壤、气象等信息呢？以往的办法是靠人“看”，靠经验判断，这种做法并不能全方位地把握真实信息，并且主观判断易出现误差。

“获得精确的信息是决策的重要数据支撑，我们要做的就是实现农业信息获取的立体化感知，也就是架设‘天眼地网’。”南京农业大学智慧农业研究院副院长田永超在接受《中国科学报》采访时说。

“天眼地网”指的是卫星遥感、无人机监测、物联网感知、田间传感器采集等现代技术手段遍布于天上和田间。“这里面涉及到农田信息的获取、农学模型的决策、农机作业的实施等环节，需要跨学科合作，汇聚了南京农业大学信息农业团队多年的创新研究成果。”南京农业大学教授倪军告诉《中国科学报》。

田永超表示，通过这种立体化的实时监测，可以对当地气候条件、空气温湿度、作物品种特性、土壤养分墒情、长势情况以及病虫害情况等实现数据采集，继而快速地给作物生产开“处方”，为后续工作做好铺垫。

数据信息有了，接下来，就是要“告诉”机器应怎么做。

“针对不同区域的田块，分别有一套诊断模型，要设计好适宜播量的种子。施多少肥、灌多少水、喷多少药，‘种、肥、水、药’全过程都有‘量身定做’的程序贴心‘呵护’。”南京农业大学副教授曹强在接受《中国科学报》采访时介绍。

“过去几十年，传统农业的粗放式管理带来了许多弊端。化学肥料的大量使用确实



北斗导航支持下的
小麦无人播种施肥一体机在田间作业。 曹强供图

让我国粮食作物产量大幅提高，但紧随而来的生态环境问题愈发突显。而我们的技术成果可以匹配作物生长和土壤养分供应的时空规律，从而更加合理、精确地施肥，大大提高利用效率，减少对生态环境的污染。”曹强表示。

我国北斗导航系统发展迅速，各个民用领域也开始广泛应用。“我们也是在支持自主知识产权的成果，把北斗导航和农机结合起来，到了收获的时候，利用北斗导航系统进行规划收获路径，机器可以进行自主收获。”田永超表示。

除此之外，“我们还配套了自主研发的产量传感器，在收获的同时实时监测产量。收获完成后，在车载电脑上可立马获取产量分布图。根据这张图，还可以对来年的播种提供重要参考。”倪军表示。

在田永超看来，精确栽培“处方”和北斗导航相结合，就形成了一张立体空间“处方图”。通过麦田信息感知、麦作处方设计、作业路径规划、智能导航和无人作业的有效集成和无缝衔接，可以实现更为均衡的大面积丰产增效。

有了这个“法宝”，2020 年，示范点小麦亩均产量达到 1100~1200 斤，亩均效益增加 100 元左右。

“无人化”是终极目标

粮食安全始终是我国经济社会发展的重

中之重。然而，种地的人越来越少。

近年来，农村劳动力缺乏日趋严重，城镇化的推进促使农村劳动力流向城市。留在农村的大多是老人和孩子，并不适合开展高强度农业生产。而集约化的土地面积不断扩大，劳动力占了农业成本的“大头”。

怎样用最少的投入获得最大的产出？在倪军看来，“其实就是节约人力成本，这是一个大突破口。”

随着农业信息化、现代化技术的发展，农业生产方式发生巨大改变已是必然趋势。数字化、智能化、精确化和科学化成为关键，并将带动形成智慧农业产业体系，真正实现“藏粮于技”。

倪军认为，应该发挥智能化设备更大的作用，让机器替代人去干活。“在调研过程中，很多农技人员和农业生产者都希望我们能够提供一些智能化作业设备，来降低劳动强度，提高作业效率。”

正是有了这样的现实需求，技术和产品才有市场。“以前机器的智能化程度较低，现在我们相当于给这些机器装上了‘大脑’，机器就像人一样有了‘思考’和‘判断’，把操作和执行‘变活’了。”田永超表示，随着劳动力逐年紧张，“无人化”农业生产是未来的一个终极目标。

技术上从无到有可以说千难万难，要实现生产者从有到无也同样如此。

田永超表示，目前“无人”还是一个比较大的概念，是一种引领。一些关键技术环节

最新报告显示

消费者对国产优质奶恢复信心

本报讯(记者李晨)近日,《中国奶产品质量安全研究报告(2020 年)》(以下简称报告)在京发布。报告显示,2019 年,我国奶类总产量达到 3307 万吨,其中牛奶产量 3201 万吨,比 2018 年增加 127 万吨,增长 4.1%,增长幅度创阶段性新高。同时,消费者对国产优质奶的信心在逐渐恢复。

2019 年,农业农村部奶产品质量安全风险评估实验室(北京)和国家奶业科技创新联盟联合 11 家全国奶产品质量安全风险评估团队、51 家乳制品企业,对奶产品质量安全进行了系统评估研究,并开发出优质乳三维评价技术和绿色低碳加工工艺,集成创新“优质生乳—绿色工艺—品质评价”一体化质量提升技术。

2020 年 3 月,居民乳品质量安全线上调研在北京、浙江、重庆、贵州等 12 个省(区、市)开展,调研用户多集中在青年群体。调研共发放 3000 份问卷,问卷回收率为 99.9%。

结果显示,近一半消费者优先选择国产知名品牌乳制品(占比 47.64%),其次为有机认证产品(占比 43.72%),选择进口乳制品仅占 5.01%。质量安全、蛋白质与钙含量高、具有认证标志 3 个产品属性是消费者评价优质乳制品的主要指标。

其中,74.77%的消费者认为国产乳制品十分安全或比较安全,消费者对国产奶质量安全认可度高于进口奶。对市场上销售的国产奶质量安全持“十分放心”态度的消费者占比 13.99%,该比例是进口奶的 3 倍,可见大多数消费者认为国产奶更为安全。高达 92.99%的消费者认为 2008 年乳制品安全事件发生后,政府和企业采取的措施有效提高了乳制品质量安全水平。消费者更信任官方渠道发布的乳制品质量安全方面的信息。

该实验室从 2009 年开展生乳质量安全防控技术的研究,并从 2014 年开始持续跟踪监测该技术应用牧场的生乳质量。研究表明,我国生乳中菌落总数、体细胞数及黄曲霉毒素含量逐年下降,2019 年均已达到欧标标准。

国家市场监督管理总局公布的数据显示,乳制品合格率比例连续五年在 99%以上,高于食品合格率平均水平,且是抽检合格率最高的一类食品。

我国自 2016 年启动婴幼儿配方奶粉“月月抽检计划”,覆盖国内所有婴幼儿配方奶粉生产企业。截至 2019 年 12 月 13 日,监督抽检婴幼儿配方奶粉境内 114 家企业生产的样品 1721 批次,100%合格;抽检境外 15 个国家和地区 53 家企业生产的样品 637 批次,检出不合格样品 5 批次,涉及美国、新西兰、西班牙和澳大利亚,进口产品不合格率为 0.78%。

“紫瑞 5 号”小麦为 2022 年冬奥会增绿添彩



9 月 16 日,“紫瑞 5 号”在河北省张家口冬奥会赛区扩种。 中科院资源中心供图

动态

番茄表皮毛调控机制研究取得新进展

本报讯 近日,《实验植物学杂志》在线发表华中农业大学园艺植物生物化学教育部重点实验室番茄团队的研究论文。该研究鉴定了番茄表皮毛畸形基因 Hairless-2(Hl-2),揭示了该基因调控番茄多细胞表皮毛形态形成的分子机理,为多细胞表皮毛形态的研究提供了新的视角。

论文通讯作者叶志彪介绍,表皮毛是由

植物表皮细胞分化形成的一种毛状结构,广泛存在于各种植物器官的表面,是研究细胞分化和形态发生的经典模式。但番茄中调控表皮毛形成的分子机制尚不清楚。

该研究分离鉴定了调控表皮毛类型的关键基因 Hl-2。他们观察到,hl-2 突变体叶片和茎秆表皮毛畸形,茎秆脆性增强。实验证实,该基因功能缺失导致表皮毛形态发生

本报讯 应崇礼冬奥会赛区建设部门要求,9 月 16 日,中国科学院遗传与发育生物学研究所农业资源研究中心(以下简称资源中心)与中海洋农业公司联合在河北省崇礼冬奥会赛区海拔 2100 米的云顶金华阁周边草坪扩大“紫瑞 5 号”小麦示范种植面积,将为 2022 年冬奥会的成功举办增绿添彩。

“紫瑞 5 号”小麦是在国家重点研发计划“主要粮食作物种质资源精准鉴定与创新利用”项目的资助下,资源中心研究员张正斌团队经十余年选育出的。它是既可秋播又可春播的功能营养彩色小麦,蛋白质含量约 15%,富含花青素、硒、锌、氨基酸、维生素等多种微量营养,并具有抗旱、抗寒、抗盐、抗病等抗逆性。

中海洋农业公司联合资源中心在年平均气温只有 3.3℃、积雪时间长达 150 天的北京冬奥会张家口崇礼赛区布设高、中、低三个海拔小区示范种植“紫瑞 5 号”小麦。

实地调研发现,“紫瑞 5 号”小麦在不同海拔示范基地明显表现出高的抗旱抗寒能力、成活率及良好的繁茂性。

(徐萍)

新农评

梨是我国分布最广、适应性最强的树种之一,除海南省外,广泛分布于全国各地。近年来,随着国际国内形势的变化,梨产业在产量、贸易、生产成本、消费结构、可持续生产等方面表现出新的特征和趋势。

世界粮农组织的数据显示,我国用占世界产量 70%左右的梨果供应给占世界 18%的人口,国内梨果市场整体表现为供过于求,出现了严重的结构性过剩和季节性过剩。

与此同时,国产梨果价格稳中有降,持续走低,两极分化现象越来越明显。低端大宗品种价格走低,高端精品、功能性梨果和特色梨品种的价格则趋高。梨果生产面临成本“地板”和价格“天花板”的双向挤压,价格提升空间有限,农民持续增收的压力越来越大。

受布局、种植技术、投资水平等多种因素制约,我国梨果整体品质不高,进入国际市场的数量十分有限。目前梨果出口量仅为梨总产量的 2.79%,消费仍以国内为主,生产能力相对过剩。消费增长严重滞后于梨产业发展速度,进一步加大了梨果产能相对过剩。

然而,梨的进口量逐年增加,均以较高的价格和较好的品质占领了国内高端梨果市场,进一步加剧了国内梨果市场供需矛盾。

生产量、库存量、进口量“三量齐增”,造成了大宗梨果“洋货入市、国货入库”的奇特现象。

而我国梨园土壤总体呈酸化趋势,环渤海湾地区 50%以上的梨园土壤已不能适应梨树正常生长发育的要求。多年来我国梨树生产上肥药过量施用、盲目施用现象普遍且严重。梨园地力衰退,严重制约了梨产业的可持续发展;人工成本占比增幅明显,已成为梨果种植最主要的成本。这使竞争力缺乏、小规模、高成本、靠拼资源投入的传统梨果生产老路难以继。

在新的时代特征和发展形势下,梨产业如何突破发展瓶颈、进行产业供给侧结构性改革,成为乡村振兴、精准脱贫的重要产业支撑,有待于进一步思考。笔者建议,梨产业供给侧结构性改革要围绕调结构、提品质、促融合、转方式、降成本、补短板六大核心内容开展。

调结构是梨产业供给侧结构性改革的核心内容,重点调整优化产品结构、生产结构和区域结构。市场上缺乏安全性高、品质感强、特色显著的精品梨果。我国梨果品种结构单一,产量排名前 3 的品种占全国梨果总产量的 55%,中、晚熟梨占比高,缺少早中熟品种,无法满足 8 月中旬前后水果淡季的市场需求。因此,品种结构调整要根据市场需求来进行,以早、中、晚熟配套拉长供应期,以鲜食兼顺加工丰富花色品种,挖掘区域特色、文化资源及消费者心理资源。

提品质是关键环节。目前梨果缺乏差异性生产和特色生产,对品种、品质和品牌重视不够,导致总量有余,质量不足。要提高色、香、味、口感、营养等方面品质,采取一系列品质提升关键技术;提升安全品质,关注梨果的农药残留、重金属和非金属污染物、致病菌等有害生物、植物毒素等;提高品牌品质,坚持市场导向、品质支撑、主体承载,引导梨果企业创建品牌、注册商标、争创名牌,构建区域品牌与企业品牌、产品品牌一体化的品牌体系。

促融合是重要举措。我国梨产业现代化严重滞后于第二和第三产业。从事梨生产的主体为分散的小规模农户,很难推动产业融合,且产、加、运、销等环节缺乏协同效应,产业链和价值链延伸受到严重制约。因此,要推进现代产业园区的建设,坚持高标准建园,精细化管理,全产业链开发;大力培育合作社、家庭农场等新型农业经营主体和服务主体,加快发展多种形式的适度规模经营;拉动产、加、销全产业链条,提高加工转化率和附加值,整合产业链、共享价值链;依据资源禀赋、历史文化,积极拓展梨产业与旅游、教育、文化、健康养老等产业融合功能。

转方式是根本途径。重点是推动梨果由传统生产、粗放经营、效益低下的生产转向有竞争力的现代化生产上来,由注重数量增长为主转到数量、质量、效益并重上来,由注重生产功能为主转到生产、生态功能并重上来,由注重单要素生产率提高为主转到全要素生产率提高上来。

降成本是重要抓手。降低投入成本,推行良种良法配套、节本增效的标准化生产技术,推广先进适用、安全可靠、绿色环保、智能高端的农机农艺融合技术,优化农药、肥料等投入品结构,引导果农采用化肥农药减量增效技术;降低服务成本,加快培育专业大户、家庭农场、农民合作社等新型经营主体,鼓励发展多种适度规模经营,通过开展专业化、规模化、机械化、信息化等社会化服务,促进生产要素优化配置,提高土地产出率、资源利用率和劳动生产率,实现节本增效。

补短板是重要任务。要补齐农村劳动力、活力不足的短板,加大新型经营主体带头人 and 职业农民的培养力度,引导农民返乡创业,鼓励高校毕业生、退役军人、科技人员投身果业,为现代梨产业发展提供智力支持;补齐供需信息不对称的短板,依靠农村电商、农业大数据等现代信息技术,改造传统梨果生产方式和商业模式,把电子商务中形成的标准、数据反馈到梨果的生产过程;补齐基础设施薄弱的短板,通过果园土壤质量保护和提升,建立设施齐备的高标准果园,投入果园防灾减灾基础设施装备,增强抵御自然灾害的防控能力,建立果园气象灾害监测预警和服务体系;补齐生态环境的短板,加强产地环境保护和源头治理,实行严格的投入品管理,集约利用现有资源,在不增加化肥、农药使用的基础上,实现“数量不减少、质量有提高”的新状态,使梨产业步入绿色可持续发展的良性循环。

(作者单位:中国农业科学院果树研究所)

紧扣『六项重点』推进梨产业结构性改革

■赵德英

苗就可嫁接,缓苗期比传统育苗缩短一年,3 年就可建成果园,而传统方法需 5~6 年,效益提高,成本大幅下降,老百姓种植兴趣大增。

据悉,该基地可在薄壳山核桃优良品种苗木培育、丰产园建设与管理、新产品开发、市场营销等产业链各环节提供示范和支持,为行业发展提供技术支持。

(谌红桃)