

“套餐式”集成技术攻克马铃薯种植“最后一公里”

9月,内蒙古乌兰察布马铃薯绿色发展技术示范基地到了收获的季节,一垄垄马铃薯列队整齐,等待着“检阅”。作为项目负责人,中国农业科学院蔬菜花卉研究所研究员金黎平迎接来自全国的马铃薯科研人员参观试验成果。

“科研人员培育出众多优质马铃薯新品种,如何保证这些新品种在全国落地结果,需要科研人员深入马铃薯种植的最后一公里,研发出适合当地的一套种植技术。”金黎平说。

为探索不同主产区、不同生态区、不同经济发展水平地区的最优解决方案,从5年前开始,中国农业科学院蔬菜花卉研究所(以下简称蔬菜所)等4家单位集中马铃薯研究力量,从优良品种、水肥精准管理、病虫害绿色防控、全程机械化和产后加工等方面进行研究,逐步形成了绿色发展技术集成模式,并在全国范围内示范推广。

良种良法配套

种薯块茎成长为一窝马铃薯的过程要克服重重困难。第一道关卡就是病害关。

金黎平介绍,马铃薯的繁育过程易被病毒、类病毒、真菌和细菌等病原侵染,造成产量减少和品质降低,其中真菌、细菌类病原能够通过化学方法防控,而引起种薯退化的病毒病尚无有效的化学控制办法。

针对马铃薯常见病毒,我国已经建立了病毒脱除、组织培养快速繁殖、原种繁殖和田间种薯生产技术体系,研究人员通过攻关,优化了脱毒、组培快繁和种薯质量



控制技术,高效组培快繁技术也使繁殖率提高10%,污染率降低到3%。

“良种是否能带来高产,还需良法的辅助。”中国农业科学院农业资源与农业区划研究所研究员何萍说。

我国化肥过量施用严重,肥料利用率低。果蔬肥料用量是全世界的2~4倍,氮肥利用率仅为30%~35%。以往研究发现,马铃薯肥料利用率偏低,且地区差异较大。

考察后,何萍发现,内蒙古局部土壤缺“素”。“不同地区应该制定相应的养分管理策略,有针对性地给土地‘减肥’,平衡和优化土壤微量元素比例,满足马铃薯各生长发育时期不同的养分需要。”

除了种薯和肥料,水分也对马铃薯的产量影响巨大。传统的马铃薯种植一般采用沟灌和喷灌,用水量较大,水分利用效率低。如果灌溉时期和植株需水规律不吻合,有

可能导致块茎畸形率上升。

干旱少雨的西北地区更是面临灌溉难题。何萍介绍,种植户以往利用雨季储水来灌溉马铃薯,现在希望实现科学精准灌溉。

为此,研究人员设计出智能化控制的水肥一体化系统,在灌溉的同时将肥料溶解于水中,输入到植株根部土壤。该系统还可分次追加水分和养分,实现了马铃薯关键生育期的水肥要求,并且可以根据品种特性适当调整养分施用比例,实现远程控制。

项目组成员刘建刚博士介绍,与采用传统喷灌及底肥一次性施用技术相比,采用水肥一体化精准微灌技术后,马铃薯平均每亩节水10%、节肥15%、增产10%。

农机农艺融合

马铃薯生产全程机械化问题也牵动着科研人员的心。农

机农艺结合度低,耕种收机具作业匹配性差、起垄质量不高、收获缠绕严重、块茎损伤率高等机械化生产问题突出。

中国工程院院士罗锡文表示,当前,很多智能农机仍处于理论研究时期,距离实际应用还有许多难题需要解决,耕整、种植、田间管理和收获等机械化依然是重要发展方向。

与此同时,马铃薯的田间管理还停留在人工操作阶段,特别是对马铃薯关键生育期的长势动态监测。人工监测方法耗时耗力,效率低且准确度差,限制了规模化马铃薯生产过程中长势信息快速诊断决策的应用。

为了解决这一难题,蔬菜所研究人员以无人机为平台,搭载多传感器,利用遥测遥控技术、通信技术、GPS差分定位技术和多传感器协同控制技术,可快速获取田间作物冠层的高分辨率影像信息,经过数据处理及建模后,实现关键生育期田间长势信息监测的数字化和可视化应用,提高田间管理效率。

刘建刚介绍,该技术可用于解析出苗率、冠层覆盖度、叶绿素含量、叶面积指数和生物量等信息。

罗锡文建议,人工智能应在马铃薯生产机械化中得到应用,在生产过程中实现多项农情信息的采集。

绿色增产增效

近年来,马铃薯原原种疮痂病发生日趋严重。谈及马铃薯的病虫害防治,中国农业科学院植物保护研究所副研

究员徐进表示,此前,种植户广泛采用土壤化学消毒技术处理生产基质,给土壤杀菌,来防控疮痂病、青枯病和猝倒病等土传病害的发生。这种方法一定程度上造成了环境污染。

“马铃薯抵御病菌的过程跟人类相似,改善土壤微生物群落结构,或能提高马铃薯植株免疫力。”徐进告诉《中国科学报》。

研究人员采用植物免疫激活剂和有益微生物联合进行种薯拌种,减少了化学农药的使用。

此外,蚜虫是传播马铃薯病毒病的天然媒介。“内蒙古地区海拔高、气候冷凉、风大的客观条件为该地区建立了一层天然屏障,把绝大部分蚜虫阻挡在外,但其它地区的马铃薯却没有这么幸运。”金黎平说。

针对马铃薯的重大害虫——马铃薯块茎蛾以及蚜虫、蓟马等小型传毒媒介昆虫,研究人员采用食诱剂、灯光诱杀、生物防治和物理防治技术,将害虫与马铃薯隔离开。

据统计,绿色综合防控技术的病虫害平均防控效果达60%以上,减少农药施用30%以上,减少了对环境的污染。

金黎平表示,中国马铃薯的常年种植面积超过8000万亩,是名副其实的地里长出来的“面包”,保障马铃薯产业高质量发展是一项重大科研任务。目前,已经针对不同地区形成了“套餐式”的马铃薯绿色发展技术集成模式,这些模式并非呆板地应用于全国各地,还将根据实际情况微调。

“农业是一门艺术,要综合考虑诸多因素。该模式的形成并不意味着研究的终结,未来还有诸多新问题需要解决。”金黎平说。

我国成功研制畜牧全链条DNA溯源系统

记者近日获悉,中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所畜产品质量安全研究室开展了“基于DNA分子标记技术的猪牛肉产品溯源鉴定技术研究”,在我国首次建立起贯穿于“动物饲养-屠宰-加工-销售”全链条的DNA溯源系统。作为遗传物质的DNA具有个体唯一性、加工稳定性和不可更改性,每一个牛、猪、羊个体等都具有自身特异的DNA指纹,而且这种DNA指纹从牲畜进栏到屠宰、加工成为生、熟肉制品都稳定存在、无法更改且可检测,利用这一特性建立的DNA溯源系统可以真实地记录我国畜牧生产流动以及畜产品质量安全信息情况,结合

信息溯源系统,保证数据的准确可靠。

目前我国基于RFID(射频识别)、条码二维码等互联网、物联网技术的畜牧企业畜产品信息溯源系统建设,提升了我国畜牧生产管理水平和畜产品质量安全水平。但信息溯源系统局限性也很明显,针对这一问题,在公益性农业行业科技专项、北京市科委食品安全专项等项目资助下,中国农业科学院农业质量标准与检测技术研究所开展了这项研究,从而提高政府相关部门对畜牧疫病防控及畜产品质量安全监管的力度。

这套畜牧DNA溯源系统的原理就是,在畜牧动物刚入栏或打耳标时即采集其血液

样本进行保存,并记录传统RFID或二维码等编码信息。当动物经过屠宰销售、物流储运,最后进入超市餐桌后,即对于需要检测的肉样进行采集。然后通过传统信息溯源找到原始保存的生物样本,同时对两份样本进行DNA信息分析比对,若DNA指纹图谱相同则为同一只个体,证明溯源信息可靠准确,反之则证明溯源信息不实。

动物源产品质量安全分析溯源与过程控制技术创新团队首席杨曙明介绍说,DNA溯源系统关键技术之一是设计开发了一种耳标血斑卡,在传统耳标基础上改造嵌入一张经过特殊处理的滤纸片,在给动物打耳标的同时将动物耳

朵渗出的血液自动采集在滤纸片上,屠宰时可与耳标一起剪下保存待查。该技术的优点是无需额外专门采集生物样本,不增加企业工作量;同时该滤纸可常温保存DNA一年以上,无需低温冰箱,普通文件柜即可保存;每个滤纸片成本不足0.2元,也不会过多增加企业经济负担。

畜牧DNA溯源系统另外一个关键技术是开发了一套简单易行可靠的微卫星DNA指纹图谱比对技术。通过对国内外已报道的猪、牛等微卫星标记进行筛选,确定了其中16个微卫星标记可用于我国肉牛的DNA个体溯源,误差率低于1/1010;同样筛选到了可用于我国猪个体溯源的23个

微卫星标记,误差率低于1/1016。2015年,我国共屠宰肉牛数量为5000万头,也就是说利用本技术可实现我国所有牛的个体溯源鉴定。

记者了解到,这套DNA溯源系统已经在北京西城食药局、北京穆森伟业清真食品有限公司和内蒙古科尔沁牛业股份有限公司进行示范应用。利用该系统,北京西城食药局对市场上清真牛肉制品是否来自北京穆森伟业公司可以进行鉴别溯源。同时从北京市场采集内蒙古科尔沁牛肉产品,并与该公司预留耳标血斑卡对比,可以对每个产品的牛肉个体、宰杀信息、疫病用药等进行溯源验证。

(农民日报)