

编者按：智慧农业,也称精准农业或数字农业,是指利用先进技术、数据驱动的创新实践优化农作物和畜牧业生产的各个方面。当前,我国智慧农业建设正迈入一个全新的发展阶段,随着信息化技术与农业生产进一步耦合,智慧农业将为我国现代农业的转型升级和高质量发展注入更强动力。近日,农业农村部官网《智慧农业在行动》专题发布了一些智慧农业典型案例,具有一定的参考借鉴。为让大家对典型案例有所了解,《北方蔬菜报》将陆续摘编刊发。

□农业农村部市场与信息化司供稿



国产化植物工厂智慧种植模式

国产化植物工厂智慧种植模式,通过新型栽培工艺、数字技术、自动化装备等技术创新,丰富应用类型,打造多种高性能植物工厂,为我国植物工厂建设和运营成本高、能源消耗大、自动化程度低、技术管理复杂等突出问题,探索出一系列性能更出色的植物工厂解决方案。

做法及模式

一是提高光效、降低能耗。围绕植物工厂光源及光环境等开展技术研究,构建了多种作物的光配方数据,优化植物光源选型,并研制出光温耦合协同调温策略及节能控制技术,同步结合栽培层基于小苗—中苗—成菜的分段式动态布光技术,显著降低植物工厂能耗。

二是创制植物工厂自动化作业系统。针对目前国内超高层植物工厂成套自动化作业装备缺乏的问题,开展作物—机器系统机艺融合与防损机制研究,创制了高层植物工厂自动化作业机器人及配套装备,实现播种—移栽—搬运—一定植—采收等全流程无人化作业。

三是建设植物工厂智能化管控系统。结合环境控制、作物排产、劳动力管理、能耗消耗等综合要素管理,研发了植物工厂数字化管理系统,利用深度学习技术对数据进行分析融合,开发多因子协同环境控制模型与植物生长模型,实现植物工厂精准智能化管控。

四是开发多种类型植物工厂解决方案。针对不同作物品种、不同使用场景开发都市农业生产型植物工厂、基于组培或播种形式种苗扩繁育苗植物工厂、科研用的气候室型植物工厂、ViVi可呼吸式便携装活体菜植物工厂等。

技术创新

一是优化栽培系统工艺设计,突破土地和空间利用率。自主研发的栽培种植盒,采用新型的栽培孔布置,种植密度达到22株/平方米,并采用了先进的灌溉工艺NFT(营养液膜)灌溉方式,减少营养液的存积,降低栽培架40%的重量,实现了最高可达32层的超高层栽培,可进行多层设计布局,成倍提高了植物工厂栽培容积率。

二是利用数字技术赋能,实现植物工厂运营降本增效。根据不同作物生长期对环境需求进行精准调控,为作物定制专属的智能LED光配方、营养液配方,构建精准环控模型,通过环境耦合控制降低能耗,实现投入最优、产出最大化。

三是开展模块化设计,减少建造成本。采用栽培架、种植盒、植物光源分体模块化设计,方便各类空间现场组装,解决了传统栽培架组装费工费时等问题,有效降低了植物工厂建设投入。

四是自主研发设施作业机器人,降低人工成本。创新六轴机器人、AGV运输车、超高层提升机等自动化设备,实现移苗分栽、苗盘转运、定植搬运、种植、采收等流程作业无人化,大幅减少人工劳动和成本,提高种植采收效率和自动化效率,单位面积投入产出比提高2倍。

成本效益

生产型植物工厂,大幅提高了空间利用率、作物品质,生产过程的部分环节实现了无人化或少人化作业,减少了用工成本,提高了作物种植全流程高精度管控能力。植物工厂中的自动化装备、栽培设施、数字化管理软件及模型均实现了100%国产化,同样产出下,可降低劳动力成本85%,综合能耗降低30%,建设成本降低40%。

智慧大田社会化服务模式

MAP(Modern Agriculture—Platform,现代农业技术服务平台)模式,通过数字农业技术及产品推广应用,着重解决农业种植难、卖粮难、管理难等问题,将现代化的生产要素、经营模式传播给各类农业生产者,帮助农业生产者增产增收、农业提质增效。

做法及模式

一是种植生产服务。MAP针对不同规模种植主体自主开发MAP智农、MAP大师等数字农业系统,为农户和大型农场提供遥感巡田、精准气象、病虫害预警等服务。通过应用“遥感巡田”,规模种植户巡田时间可以从1天—3天降至30分钟,田间出现异常时,系统将自动预警并及时提供诊断和处方。通过“精准气象”,农户可预知未来2小时到40天的天气预报及25种气象灾害预报,准确率达到88%。通过“精准种植”,可识别水稻、小麦、玉米、柑橘等作物的122种病害、326种害虫和419种农田杂草,准确度均高于85%。通过开发数字化“精准水肥”算法,帮助农户科学实现节水节肥。同时,MAP大师APP具备农场管理、生产决策等功能,可以满足千亩以上大农场管人、管物、管事、管财需求,赋能农场高效运营。

二是农产品溯源服务。建立MAPbeSide全程品控溯源体系,实现农产品生产全过程可追溯。从种植、仓储、加工、质检、物流、销售等6个环节采集信息,具有采集、赋码、监管、溯源、查询等5大功能,确保上链数据不间断。在信息展示上,创新采用时间戳、地理戳、品质戳以及MAP绿色发展指数的“三戳一指数”展示形式,消费者通过扫描MAPbeSide二维码即可直观了解农产品从田间到舌尖的全生命周期过程。截至目前,MAPbeSide全程品控溯源产品已

有111款,2022年推广MAPbeSide标签超过4000万枚。

三是农机服务。为缓解收获高峰期可能存在的农机服务能力不足的问题,MAP在不断强化自身农机配备的同时,于2023年7月上线“数字化农机社会化服务平台”,通过明确农机作业标准,整合农机订单资源,着重解决农户与农机社会化服务组织的供需错配与信任难题,降低行业服务成本、提升服务质量。目前,平台已入驻农机社会化服务组织290个,通过平台撮合形成订单,已在山东、河北等地完成夏收作业超过50万亩。

四是政府决策服务。MAP围绕农业生产、服务和监管痛点,结合数字农业资源优势,与地方政府一道,打造集农业生产、管理、政务于一体的综合服务平台。一方面,可以助力政府部门更加清晰地了解全域农业产业情况,精准制定产业政策;另一方面,可以围绕具体扶持的作物,制定更有针对性的补贴政策,精准锚定补贴对象。如,某地区水稻产业曾面临品种多、品质杂、品牌乱等问题,水稻种植效益低,农民种粮积极性不高。MAP进入后,与地方政府的合作,从100多个杂乱品种中精准筛选出了3档、6大品种集中推广,并制定了涵盖栽培、植保、植物营养的一站式全程种植解决方案。当地针对这6大品种出台了专项补贴,通过数字化技术确保补贴发放精准到位。截至目前,该地区20余万亩稻田中,6大品种覆盖超过15万亩,平均每亩增产9.2%,每亩增收292元。由于品种统一、品质有保证,大米品牌溢价效果明显。

发展成效

MAP模式通过良种+良法、线上+线下、技术+产业相结合,在2022年线下服务面积超过2800万亩,实现粮食增产24亿斤。