

Application strategy of intelligent agricultural technology in grassroots agricultural extension

Risu Na

Alxa Left Banner Agricultural Technology Extension Center, Alxa League, Inner Mongolia, 750300, China

Abstract

As China's agricultural production models undergo continuous transformation and upgrading, smart agriculture technology has been increasingly integrated into grassroots agricultural practices. Its application not only effectively enhances resource utilization efficiency and product quality but also drives agricultural development toward standardization, precision, and controllability. Therefore, it becomes crucial for grassroots agricultural extension services to transform smart agriculture technologies into actionable solutions under limited resources and production conditions, achieving precise monitoring and dynamic adjustments in crop growth processes. Based on this context, the article systematically elaborates the concept and application necessity of smart agriculture technology in grassroots agricultural practices. Subsequently, it focuses on analyzing specific implementation strategies for different crop types and regional conditions, aiming to provide practical references for grassroots agricultural extension services.

Keywords

smart agriculture technology; grassroots agriculture; promotion; application; necessity; strategy

智慧农业技术在基层农业推广中的应用策略

娜日苏

阿拉善左旗农业技术推广中心，中国·内蒙古 阿拉善盟 750300

摘 要

智慧农业技术在我国农业生产模式持续转型升级下逐渐深入基层农业领域，其应用不但有效提升资源利用效率与农产品质量，并且促使农业生产朝着标准化、精细化以及可控化方向发展。因而基层农业推广里如何在有限资源以及生产条件状况下把智慧农业技术转变为可操作的方案，达到作物生长进程的精准监控和动态调整就显得尤为重要。基于此，文章结合基层农业实际情况系统地阐述智慧农业技术概念及其应用必要性，随后着重分析不同作物类型与区域条件下的具体实施策略，以期给基层农业推广给予一定参考。

关键词

智慧农业技术；基层农业；推广；应用；必要性；策略

1 引言

在新发展阶段，我国传统农业生产方式在适应市场需求、保障粮食安全，以及提升农业效益等众多方面暴露出日益显著的局限性，而智慧农业技术作为现代农业发展的重要驱动力，其凭借传感监测、精准调控以及系统集成等手段不仅有效地增强农业生产效率，同时深刻改变着全球农业生产和经营模式。在这种背景下，怎样把智慧农业技术妥善地融入基层农业推广工作里面成了当前一项重要研究内容。

2 智慧农业技术概述

智慧农业技术是指将现代信息技术、自动化技术和生物技术等先进科技与传统农业相结合，实现农业生产、经营、

管理和服务的智能化、精准化和可持续化的一系列技术体系，涵盖了物联网、大数据、人工智能、遥感技术等多个领域的创新应用。在实际运用当中智慧农业技术包含了多个方面，如设施农业环境的智能调控、土壤墒情以及养分的动态监测、精准播种和施肥、病虫害的智能防控以及水肥调控等方面。该技术通过对光照、二氧化碳浓度、温湿度以及土壤养分等关键因子展开实时监测，随后与作物生长模型相结合达到农作物生长精准调控目标^[1]。

3 智慧农业技术在基层农业推广中应用必要性

基层农业生产实践里传统模式常依靠经验来做判断，想要满足作物生长环境精细化调控，以及资源高效配置的要求十分困难。而智慧农业技术可凭借多维信息采集与智能分析实时监测气象条件、土壤墒情、养分状态以及作物生长参数，从而使得种植人员可以依据科学数据来制定精准生产方案。随着我国设施农业的占比持续提高，然而由实践来看当

【作者简介】娜日苏（1976-），女，蒙古族，中国内蒙古阿拉善人，本科，从事农学研究。

前普遍存在着环境调控方式单一、病虫害防控精准性不足、水肥管理效率不高等状况。智慧农业技术基于作物生理状态分析以及环境监测后采取针对性调控举措,从而实现水肥利用率提升、病虫害压力减轻以及作物生长节律与密度优化。另外,区域推广实践里,借助于制定贴近本地区农情状况的智慧农业方案,不仅可形成针对不同作物类别以及地块条件的差异化管理,同时也有助于提升智慧农业技术的可操作性与推广效率。

4 智慧农业技术在基层农业推广中的应用策略

4.1 基于作物生长监测的精准栽培技术推广

针对基层农业中基于作物生长监测的精准栽培技术推广,核心在于要以区域作物生长动态数据库为关键建立作业体系。定期采集作物包括叶片氮素含量、叶绿素指数、茎秆伸长速率、冠幅扩展与根系活力等关键生长参数,随后充分依据本地区土壤质地、容重、有效养分含量以及水分持力特征等情况针对不同地块构建分区栽培模型。在此基础上实施分期分层施肥策略:根据作物生长发育时期氮、磷、钾以及微量元素需求以条带或穴施方式进行阶段性配比投放,确保养分高效供应,同时通过行距调整和株行密度优化提高光合效率改善通风条件;若作物属于温湿度敏感类型,那么设施农业环境里应对其微环境进行动态调控,如调节棚室通风口的开启时长、遮光比例以及覆盖材料的透光率,如此方能保障光、温、水分协同作用助力作物生长。推广人员要构建生长监测记录体系,针对植株叶片营养诊断、茎叶生长速率以及根系活力数据开展周期性采集工作,各管理措施对作物生长的影响通过纵向对比分析得出,随后据此形成动态滚动优化的栽培方案^[2]。针对不同区域土壤类型及品种设置差异化定向灌水施肥方案与密植模式,保证各生育阶段的生长条件与养分供应相匹配。另外,在推广进程里要对作物生长指标开展逐块的记录和分析工作,根据监测数据对栽培管理措施做出调整,以确保肥料投放、密植行距以及微环境调控这三者同步优化,确保作物生长均衡且产量稳定,以建立起可复现操作的精准栽培模式,最终形成基层推广实践里可直接运用的技术操作标准。

4.2 设施环境调控技术推广

在基层推广设施农业环境调控技术时,要按照区域气象,条件棚室结构类型以及作物生理特性建立差异化微环境调控方案,以达到作物生长阶段的精细化管理目标。设施环境调控技术针对棚室内布置光照强度监测器,CO₂浓度采集装置以及温湿度传感器建立起多点分区监测网络,依据采集的数据划分功能调控单元,针对不同生育期的作物实施量化管理。操作环节则采取阶段性遮阳、自然通风、机械换气,以及湿帘降温等微环境综合调控方式实现棚室内气流速度、相对湿度和温度梯度展开动态调节,随后还应按照作物叶片光合效率、蒸腾速率等生理指标来实时修正微环境参数,以

确保作物最佳生长环境^[3]。针对棚室内高温、高湿、低光照,以及CO₂出现异常波动等状况要制定相应的应急响应举措,包括局部增风、遮阳板调节和湿帘风机组合等策略及时矫正环境异常情况,以此保证环境参数始终处在作物生长适宜的区间范围。另外,基层推广人员要建立环境数据档案,记录各单元温湿光及CO₂等棚室环境变化趋势和作物生理反应,这不但给后续区域推广提供可追溯的数据支持,且可针对不同的棚室结构与作物组合开展技术优化。最后,实施时还要依据地块微气象观测以及作物阶段性指标,对棚室通风开度、遮阳比例还有湿帘水量进行动态调整,构建精细化分区管理模式,保障各单元微环境调控具备连续性与可操作性,促使作物在生育周期里环境条件的高一致性和均衡性,以此提升该技术推广时的科学性与操作标准化程度。

4.3 水肥高效调控技术推广

针对基层农业中水肥高效调控技术推广,其重点应基于作物根区精准供水和养分优化配置。对此,水肥高效调控技术必须充分结合土壤墒情动态监测结果、作物生育期需水需肥曲线和土壤理化特性来建立分层滴灌与微喷系统,结合深施肥模式达到水分与养分的同步均匀供应。具体实施时于作物行间以及根系密集区域布置多点土壤水分传感器来实时获取上层土壤和根区持水量的数据,接着把叶片含水率、茎秆伸长速率以及冠幅扩展等生长指标相结合,对灌溉间隔、流量和施肥浓度进行动态调整,以此保证灌溉施肥满足作物水肥需求。针对分蘖期、开花期以及果实膨大期等关键生育阶段,应当根据传感器所反馈的情况与土壤养分检测的结果,分阶段去开展液态肥深施或者滴灌定量投放的工作,以此来保障根系吸收具备连续性以及均衡性。构建区域性的作物吸收效率与水肥投入数据库,把各地块灌溉次数,施肥量以及作物生长响应定期汇集入库,借助数据分析对灌溉施肥方案予以优化,从而形成精准调控的作业手册。此外,应结合土壤盐分分布特征、排水条件以及地下水位变化在实施时制定防盐碱灌溉与梯级排水补水措施,达到控制土壤盐渍化风险以及保证根区水分和养分供给持续稳定。为实现不同品种和生长阶段作物水肥需求的分级调控应采取分区作物管理模式,一方面可规避局部过量灌溉或施肥现象,另一方面则保证水肥资源精确投放与均衡利用。最后,将上述水肥高效调控技术实施步骤可形成规范化的技术操作标准,从而为基层农业推广提供可复制、易推广的模板^[4]。

4.4 土壤养分动态监测技术推广

鉴于不同耕作区土壤理化性质差异显著这一特性,基层农业土壤养分动态监测技术推广具体为:结合本地区地块土壤类型、历史施肥记录及作物轮作安排实际情况针对各作物种植区设置监测点,随后定期以分层取样技术分别就不同深度(通常为0-20 cm、20-40 cm及40-60 cm)的土壤进行取样,接着对样品开展检测,其中包括pH值、有机质含量、氮磷钾和微量元素含量等,并依据土壤容重与水分状况

评估有效养分库量,同步绘制土壤理化指标变化曲线,通过上述工作实现养分供给能力动态分析。同时依据作物生育阶段以及器官养分累积速率,在此基础上构建分梯度分阶段的施肥模型,精确调控包括氮素追肥时机、微量元素补充量以及磷钾基肥量,并且针对同一区块里不同的土壤肥力水平制定出差异化的施肥方案,以此达成养分空间分布的优化以及作物吸收效率的最大化。接着借助便携式土壤分析装置实施现场即时测定工作,把测定所获数据和作物叶片营养诊断得出的结果相互结合,进而构建出区域性施肥决策表。推广人员以该决策表来引导农户开展操作,同时通过组织现场培训活动使得他们能够熟练掌握采样、样品预处理、分析仪器操作以及施肥方案调整的具体方法,以此来切实土壤养分动态监测技术具备可操作性以及数据可靠性。另外,考虑建立长期土壤养分数据库,利用定期采集田间作物产量与生长指标数据进行迭代优化,一方面对不同地块的养分变化趋势开展连续跟踪,另一方面对施肥策略的动态更新与可控化管理,最终促使土壤养分监测与作物营养调控具备系统性、标准性以及科学性,从而为基层农业持续高效生产给予技术支撑。

4.5 病虫害智能防控技术推广

在基层推广智能病虫害防控技术时,要以病虫害发生规律与作物生长周期为依据搭建多层次监测和防控体系。借助叶片显微检测、布设性诱虫板和信息化光学诱捕器等设备连续观察主要害虫种群、虫口密度与卵孵化期。与此同时通过定期茎秆病理学取样与叶片病斑面积测定采集相关数据,以此建立区域性病虫害风险数据库。实施分区管理策略,即依据数据库针对病虫害高发地块设置定点喷洒,以化学药剂与生物制剂交替应用,根据虫口密度阈值和病斑扩展速率动态调整剂量,让防控浓度、作用时间与作物敏感生育阶段相匹配。在作物轮作或者间作的地块当中,依据病虫害的历史数据以及轮作适宜性评估对作物布局、间作结构展开优化,从而降低病虫害连续发生的风险^[5]。在施药时要把药剂类型、使用浓度施用时间以及覆盖均匀度记录下来,建立作业档案并将其与虫害动态数据开展关联分析,以此达成可追溯

管理。此外要依据植株生理状态,气象条件以及病虫害发展趋势在关键敏感期对防控频次予以调整,采取叶面微喷或者点状施用等精准化施药方式,以保障药剂作用具备靶向性且残留呈现均匀性,避免出现过量或遗漏情况。在基层技术推广里,病虫害各类防控操作数据要持续采集,像施药剂量、病虫害密度变化以及防控效果评价这些数据都得收集起来,以形成动态调整方案以及标准化操作规范,如此一来可使得病虫害防控措施在不同区域条件与作物类型下具备系统性与可执行性,从而给基层推广人员明确的实施依据和技术指引。

5 结语

总而言之,基层农业推广里智慧农业技术可凭借精准监测、动态调控以及科学管理构建起作物生产全过程的操作规范与数据支持体系,具体农业生产实践中,该技术可依据区域土壤状况、气候特性以及作物品类拟定差异化管理规划推动了水肥资源的高效运用、病虫害的精准防治和设施环境的优化管控。为此,基层推广人员需要将包括基于作物生长监测的精准栽培技术、设施环境调控技术、水肥高效调控技术等智慧农业技术转化成可操作的生产推广实践路径,从而促使广大农户可以迅速地掌握并运用这些先进技术,提升农业生产的效率与质量,实现农业的可持续发展。

参考文献

- [1] 采编部策划,王旭执行.加快智慧农业技术装备推广应用[J].中国畜牧业,2025(1):14-19.
- [2] 黄锦锦.智慧农业技术推广对农村区域经济发展的驱动作用[J].农场经济管理,2025(6).
- [3] 陈红伟.农民接受智慧农业技术新技术的影响因素[J].农业工程技术,2025,45(17):133.
- [4] 潘泉铿.智慧农业推广及其在农业产业升级中的应用与展望[J].河北农机,2024(8):45-47.
- [5] 王碧江.新型农业经营主体驱动下的智慧农业技术推广体系构建[J].中国农机装备,2025(2):79-81.