 DOI: https://doi.org/10.12349/rwae.v7i2.10883

Application and Benefit Evaluation of Green Pest Control Technology in Crop Planting

Aiai Liang

Agriculture and Rural Affairs Bureau, Xuan'en County, Enshi Prefecture, Hubei Province, Enshi, Hubei, 445500, China

Abstract

To address critical challenges in crop cultivation such as rising pest resistance and intensified ecological burdens caused by over-reliance on chemical pesticides, this study employs a combination of systematic research and field plot experiments. Grounded in practical case studies, it systematically investigates the development of green pest control technology systems, pathways for large-scale implementation, and comprehensive benefit evaluation mechanisms. The established technical framework and practical experience from this research provide scientific support and replicable models for green pest control initiatives targeting similar crops.

Keywords

green pest control; crop cultivation; technology extension; benefit evaluation

病虫害绿色防控技术在作物种植中的推广应用与效益评价

梁媛媛

湖北省恩施州宣恩县农业农村局，中国 · 湖北 恩施 445500

摘　要

为破解农作物栽培过程中病虫害防治过度依赖化学药剂引发的病虫害抗药性攀升、农田生态环境负荷加剧等突出问题，本研究以典型实践为依托，采用系统调研与田间小区试验相结合的研究方法，系统探究农作物病虫害绿色防控技术体系构建、规模化推广路径及综合效益评估机制。此次研究所形成的技术体系与实践经验，可为同类型农作物病虫害绿色防控工作提供科学技术支撑与可复制推广范式。

关键词

病虫害绿色防控；作物种植；技术推广；效益评价

1 病虫害绿色防控技术概述与应用背景

1.1 绿色防控技术的内涵与体系构成

病虫害绿色防控是以维护农业生产安全、农产品质量安全与农田生态安全为核心目标，整合农业防治、物理诱控、生态调控及生物防治等多元化技术手段，构建化学农药减量施用的综合防控技术体系。其核心要义在于摒弃传统“见害施药、被动应对”的防控思路，转向“预防优先、系统治理”的主动式防控策略。绿色防控技术体系主要由四大技术模块构成：农业防治以抗病虫品种遴选、科学轮作制度、冬季灌水灭蛹等调控措施为核心，从源头压低病虫害初始发生基数；物理防控依托太阳能杀虫灯、性诱捕装置、诱虫色板等物理器械实现害虫诱杀，有效降低田间种群密度；生态调控通过稻鸭共生、蜜源植物带种植、天敌生境保育等方式，强化农田生态系统的自然控害与自我调节功能；生物防治则借助微生物制剂、植物源生物农药、天敌昆虫等生物资源，实现对化学农药的部分替代与减量施用[1]。四类技术有机耦合、协同增效，形成贯穿作物全生育周期的一体化绿色防控技术支撑体系。

1.2 推广应用绿色防控技术的现实需求

伴随着种植业集约化与规模化水平的持续提升，农作物病虫害的发生频次与危害等级均呈现逐年加剧态势。由于长期过度依赖化学农药所引发的负面效应日益凸显，害虫抗药性种群不断扩张与演化，田间天敌生物群落结构遭到破坏，农田生态系统稳定性持续下降，农产品质量安全与农药残留管控压力显著加大。在上述现实背景下，绿色防控技术的集成创新与规模化推广，已成为维护农业生产稳定、保障农产品质量安全的必然路径与关键举措。

2 主要作物绿色防控技术模式与推广应用

2.1 水稻绿色防控技术模式与应用实践

2.1.1 重庆秀山区水稻绿色防控示范

重庆市秀山县在清溪场街道新华、东林、茫洞等村居

【作者简介】梁媛媛（1999–），女，中国四川射洪人，硕士，从事农业资源技术研究。

实施的水稻病虫害绿色防控示范区建设，为水稻绿色防控技术的集成化、规模化应用提供了典型实践样本。项目示范规模达 5660 亩，构建并应用“抗性品种 + 生物农药 + 环境友好型化学农药 + 农药助剂 + 稻鸭共育 + 全程专业化统防统治”的一体化绿色防控技术模式。该模式核心技术以抗病虫品种为前置防控屏障，从源头压低病虫初始发生基数，在病虫发生始盛期优先采用生物农药实施精准干预，仅在防控关键窗口期审慎选用低风险化学农药，并搭配专用助剂提升药剂利用率、降低施用量，通过稻鸭共生生态调控模式，利用家鸭取食田间害虫与杂草，强化自然控害效能，全程依托专业化服务组织开展统一测报、统一药剂、统一施药的统防统治作业，保障技术落地标准化与规范化。

2.1.2 安徽石台县硒米绿色防控“石台方案”

石台县位于皖南山区腹地，区域地貌呈现“九山半水半分田”的空间格局，人均耕地面积不足 0.5 亩，受山地地形条件与湿润气候特征双重影响，田间病虫害易高发频发、扩散蔓延态势显著。2005---2007 年期间，稻飞虱连续三年呈重发暴发态势，其后稻纵卷叶螟、稻曲病、稻瘟病等多种病虫害交替危害，导致部分稻田植株长势衰弱、产量显著下降，传统化学防控模式已难以实现有效管控。2008 年，市级农业科学院植保站与石台县农业技术推广中心联合组建专项技术攻关团队，正式启动富硒水稻绿色防控技术体系试验与示范研究。历经 17 年持续迭代优化，最终确立“农业防治为基础、物理防控为辅助、生态调控为核心、应急科学用药为补充”的综合防控技术路径 [2]。具体实施要点包括：采取冬季灌水灭蛹措施压低越冬虫源基数，应用太阳能杀虫灯、性诱捕器等物理装备实施成虫诱杀，推广稻鸭共育生态模式实现生物控草除虫，仅在病虫害种群密度达到防治指标时，选用高效、低毒、低残留农药开展精准应急处置。

2.2 大豆绿色防控技术在湖北的集成与应用

湖北省是我国南方大豆主产区，黄冈、荆门等区域更是全省大豆规模化种植的核心片区。针对大豆生育中后期频发的豆荚螟、大豆食心虫、根腐病等主要病虫害，湖北省农业科学院植保土肥研究所联合地方农业技术推广机构，在荆门市沙洋县组织实施了大豆全生育期绿色防控技术集成与示范推广。该技术体系以源头防控、生态调控与生物防治为核心。优先选用抗病优质品种“中豆 41”，从种质层面降低病害发生风险，在大豆开花结荚关键期，田间布设性信息素诱捕装置，对大豆食心虫成虫实施精准诱杀，同时开展多杀霉素等生物制剂的田间应用示范，高效防控豆荚螟。

2.3 湖北马铃薯绿色防控技术应用与成效

马铃薯为湖北省重点粮食作物，恩施州作为我国西南马铃薯核心产区之一，晚疫病常年重发流行，对产业稳产构成严重制约。恩施州农业科学院依托国家重点研发计划专项，在宣恩县、利川市等主产区系统构建并示范推广马铃薯晚疫病绿色防控技术体系。该体系以“抗病品种 + 种薯处理 + 预警监测 + 精准施药”为技术主线，规模化推广“鄂马铃薯 10 号”“米拉”等晚疫病抗性品种，实现源头控病。播种前采用咯菌腈等低毒高效种衣剂进行种薯消毒处理，降低初侵染源，依托马铃薯晚疫病数字化监测预警平台，实时研判病菌侵染动态与防控关键期，精准指导施用氟噻唑吡乙酮等环境友好型药剂，该技术模式为马铃薯产业绿色高质发展提供了坚实技术支撑。

2.4 经济作物绿色防控技术探索

针对湖北省襄阳、宜昌等玉米主产区常年发生较重的玉米螟、黏虫、纹枯病等主要病虫害，湖北省植物保护总站联合华中农业大学，在襄州区、当阳市等地开展玉米绿色防控技术体系集成、示范与规模化推广。该技术模式以“天敌保育、生物制剂应用与理化诱控协同控害”为核心：在玉米大喇叭口期释放赤眼蜂卵卡，对玉米螟卵进行寄生性防控，每代每亩放蜂量达 1.5 万头。在黏虫低龄幼虫发生高峰期，应急施用甘蓝夜蛾核型多角体病毒等生物农药。同时通过在田边、沟渠种植向日葵等蜜源植物，增殖与保育自然天敌，增强农田生态系统自我控害能力。

2022—2024 年连续多年示范结果显示，该集成技术对玉米螟的综合防治效果稳定在 80% 左右，示范区化学农药使用量削减 40%，玉米平均亩产提升 8.5%。该绿色防控体系为湖北省玉米产业绿色高质量转型提供了关键技术支撑。

3 绿色防控技术的推广模式与运行机制

3.1 “政策扶持 + 示范带动 + 技术培训”三位一体推广模式

绿色防控技术在推广初期普遍面临农户认知程度偏低、接纳意愿不足、实操技能匮乏等共性制约，严重影响技术落地效率。石台县通过多年实践，形成一套可复制、可推广的系统化推进机制。政策层面依托专项项目给予资金补贴，大幅降低农户自付成本，以低成本投入实现绿色防控装备的普及应用，示范层面优先依托种植大户打造标准化示范基地，由农技人员提供全周期技术支撑，以直观成效转变农户传统观念，培训层面常态化开展田间现场教学与实操实训，推行手把手技术传导与点对点答疑解惑，显著提升农户应用能力。

3.2 “科研攻关 --- 技术集成 --- 示范推广”完整链条

湖北省在推进粮食作物病虫害绿色防控技术规模化应用的进程中，始终将“产学研推深度融合”作为核心运行机制，构建起高效协同的技术创新与转化体系。依托湖北省农业科学院植保土肥研究所、华中农业大学植物科学技术学院等科研院校作为技术创新源头，联动市、县两级农业技术推广机构，针对省内不同生态类型区主导粮食作物的重大病虫发生规律，开展联合技术攻关与集成熟化。

针对鄂北岗地小麦赤霉病、玉米穗腐病等突出病害，

构建形成以“抗病品种优选、降湿健身栽培、高效低风险药剂替代”为核心的全生育期绿色防控技术体系。面向江汉平原稻区水稻螟虫、稻飞虱等重大害虫，建立“生态调控、生物防治、精准施药”相协同的绿色控害模式。通过在新洲、曾都、公安等粮食主产区建设高标准试验示范基地，实现科研成果从实验室到田间的快速落地与实证优化，并依托全省性现场观摩会、技术培训会等形式，推动先进技术模式全域辐射。上述“科研原创—示范验证—全域推广”的闭环运行机制，有效打通了技术成果转化“最后一公里”，显著提升了绿色防控技术到位率与应用效益，为全省粮食生产绿色高质量发展提供了坚实的机制保障。

3.3 专业化统防统治与智慧监测预警

秀山县水稻绿色防控示范区全程依托专业化统防统治服务机构实施一体化作业，保障各项技术措施精准落地、高效执行，实现统防统治覆盖率 100%。专业化服务组织有效破解了分散经营主体技术应用能力薄弱、防控装备投入成本偏高的现实难题，成为绿色防控技术规模化落地的关键载体。与此同时，智能化监测预警体系为全程精准防控提供了坚实技术保障 [3]。石台县建成 5 个标准化病虫监测站点，搭建全域覆盖的智能化监测预警网络，依托智慧农业绿色防控平台实时采集田间病虫种群数量、侵害种类与发生动态等关键数据，农技人员依据监测信息及时发布防控指令，科学指导农户开展精准防控作业。重庆市联合西南大学植物保护学院与北京汇思君达科技有限公司共同研发油菜菌核病智能监测预警系统，为油菜菌核病的高效防控与科学治理提供了强有力技术支撑。

3.4 绿色防控技术经济效益评价

绿色防控技术的经济增益效应体现在产量提升、效益增加与成本节减等多个维度，综合效益突出。秀山县水稻绿色防控示范区实测平均亩产 607.85kg，较常规种植区增产 34.21kg，增幅达 5.96%。亩均纯收入 1614.55 元，较常规区增加 49.63 元，增收幅度为 3.17%。各类绿色防控技术在粮食与特色作物生产中已展现出显著的经济与生态效益。湖北省恩施州马铃薯晚疫病绿色防控示范区可挽回产量损失 20% 以上，亩均新增纯收益超 300 元。面向重大检疫性入侵害虫构建的绿色防控体系，经济效益尤为突出，其中马铃薯甲虫、苹果蠹蛾综合防控技术体系累计挽回经济损失高达 5.18 亿元。安徽省石台县以绿色防控为支撑，推动富硒稻米产业提质增效，全县已培育硒米产业化经营主体 63 家，年产能达 6000 吨，全产业链产值突破 1.2 亿元，实现生态价值与经济收益协同增长。

在生态效益方面，绿色防控的核心成效体现在化学农药减量与农田生态系统功能提升，重庆市秀山县水稻绿色防控示范区化学农药减量幅度可达 37.71%，为农业绿色低碳发展提供了量化支撑。绿色防控技术在省域尺度的规模化应用，推动化学农药减施成效显著。湖北省内核心示范区监测数据显示，枝江市水稻绿色防控区化学农药减量幅度超过 35%，恩施州马铃薯示范区减药率亦高于 35%，襄阳市玉米示范区农药减量比例达到 40%，不同作物绿色防控模式下的经济效益指标汇总情况详见表 1，可为技术模式的区域推广提供量化依据。

表 1 不同作物绿色防控技术经济效益对比

作物类型	示范地点	增产幅度	化学农药减量	亩均增收
水稻	重庆秀山	5.96%	37.71%	49.63 元
水稻	安徽石台	每公顷增产 150kg	-	1200 元 / 公顷
大豆	河南新乡	8%	综合防效 ＞ 85%	亩产 263kg
棉花	江西湖口	14.87%	12.50%	232.96 元
豇豆	海南 / 广西	29.8%	50-80%	-
马铃薯 / 苹果	新疆	-	50%	挽回损失 5.18 亿元

4 结语

病虫害绿色防控技术体系在国内主粮与经济作物生产中的规模化应用已取得标志性成效。多地实践充分表明，绿色防控技术可高效抑制病虫害发生危害，大幅降低化学农药投入强度，持续改善农田生态环境质量，显著提升农产品品质与产业经济效益。以“政策资金扶持 + 典型示范引领 + 精准技术培训”为核心的推广机制，以及专业化统防统治服务组织的快速发展，为绿色防控技术落地见效提供了关键保障。未来仍需进一步强化技术集成创新、完善智能化监测预警网络、健全市场化激励与价值实现机制，持续拓展绿色防控技术应用广度与深度，为国内农业生产全面绿色转型与高质量可持续发展提供坚实技术支撑与路径保障。

参考文献

[1] 毕瑞芝.新时期水稻病虫害绿色防控技术应用分析[J].世界热带农业信息,2026,(01):75-77.

[2] 王仕立.绿色粮油作物种植技术中病虫害绿色防控要点[J].种子科技,2025,43(05):178-180.

[3] 杨秀春,李敏.小麦病虫害绿色防控与农药减量增效技术浅析[J].农村实用技术,2024,(10):100-101.