Hans Journal of Agricultural Sciences 农业科学, 2026, 16(11), 1660-1665
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/hjas
https://doi.org/10.12677/hjas.2026.1611197

Hans汉斯

减药增效背景下水稻病虫害绿色防控技术优化研究

龙艳珠[1,2*]，王学华[1]，龙坤志[3]

[1]湖南农业大学农学院，湖南 长沙
[2]花垣县土壤肥料工作站，湖南 花垣
[3]花垣县植保植检站，湖南 花垣

收稿日期：2026年10月4日；录用日期：2026年11月2日；发布日期：2026年11月10日

摘 要

在减药增效背景下，研究水稻病虫害绿色防控技术优化具有重要意义。其不仅保障农产品质量安全，契合健康消费需求，还能保护生态环境、促进农业可持续发展。本文围绕此背景展开探讨，提出优化对策：强化生物防治技术的集成应用与示范推广，推进物理防治技术精准化与智能化升级，构建生态调控技术体系以增强农田生态系统稳定性，同时加强政策引导与宣传培训，提升绿色防控技术的普及率与应用水平。通过这些措施，可有效实现水稻病虫害绿色防控，推动农业绿色发展。

关键词

减药增效，水稻，病虫害，绿色防控

Optimization Research on Green Control Technology of Rice Diseases and Insect Pests under the Background of Reducing Pesticides and Increasing Efficiency

Yanzhu Long[1,2*], Xuehua Wang[1], Kunzhi Long[3]

[1]College of Agronomy, Hunan Agricultural University, Changsha Hunan
[2]Soil and Fertilizer Workstation, Huayuan County Agriculture and Rural Affairs Bureau, Huayuan Hunan
[3]Huayuan County Plant Protection and Quarantine Station, Huayuan Hunan

Received: October 4, 2026; accepted: November 2, 2026; published: November 10, 2026

*通讯作者。

文章引用: 龙艳珠, 王学华, 龙坤志. 减药增效背景下水稻病虫害绿色防控技术优化研究[J]. 农业科学, 2026, 16(11): 1660-1665. DOI: 10.12677/hjas.2026.1611197

Abstract

Under the background of reducing pesticides and increasing efficiency, it is of great significance to study the optimization of green control technology for rice diseases and insect pests. It not only ensures the quality and safety of agricultural products and meets the demand for healthy consumption, but also protects the ecological environment and promotes sustainable agricultural development. This paper discusses this background and puts forward optimization countermeasures: strengthening the integrated application and demonstration promotion of biological control technology, promoting the precision and intelligent upgrading of physical control technology, building an ecological regulation technology system to enhance the stability of farmland ecosystems, and strengthening policy guidance and publicity and training to improve the popularization rate and application level of green control technology. Through these measures, green control of rice diseases and insect pests can be effectively realized, and green agricultural development can be promoted.

Keywords

Reducing Pesticides and Increasing Efficiency, Rice, Diseases and Insect Pests, Green Control

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

随着农业发展理念的变化，减药增效是大势所趋。而水稻是主要粮食作物，在水稻上开展病虫害绿色防控对于保障我国粮食安全以及农业生态环境具有重要意义。因此，加强水稻病虫害绿色防控技术的研究应用十分重要，有利于提高农产品质量和生态环境，促进农业可持续发展。

2. 减药增效背景下水稻病虫害绿色防控的意义

2.1. 保障农产品质量安全，契合健康消费需求

在减药增效形势下，开展水稻病虫害绿色防控对于保障农产品质量安全至关重要。而在传统的水稻生产中，为了预防病虫害的发生而大量施用各种化学农药。虽然这些农药可以在一定程度上起到防治作用，但是其带来的负面影响也不容小觑。这些农药会随着水稻的生长不断富集到稻谷中，最终流入到人们的餐桌上。如果长期食用含有农药残留的稻米会对人体健康产生一定的威胁，比如对人的神经系统、内分泌系统等造成不良影响，甚至提高癌症发生率等[1]。利用天敌昆虫、微生物制剂等进行生物防治，或者调整种植方式、科学施用有机肥等方式减少化学农药用量。这不仅能够有效地减少水稻中农药残留，从根本上保证农产品质量安全，同时也符合人们对于健康、绿色食品需求日益增长的趋势，在当前时代背景下绿色防控产生的优质大米更贴近市场需求，在市场上具有更强竞争力，有利于推动我国农业的发展[2]。

2.2. 保护生态环境，维护生态平衡

减药增效下的水稻病虫害绿色防控有利于保护环境、维护生态平衡。大量的农药施用给环境带来诸多不利影响。首先，农药会对非靶标生物造成伤害，比如有益昆虫、鸟类等，从而破坏农田生态系统中

的生物多样性[3]。而这些非靶标生物又在生态系统中发挥重要作用，例如有益昆虫能够捕食害虫，鸟类可以传播种子等，它们数量下降会使生态系统失衡，进而引发病虫害频发。其次，农药可以通过雨水淋溶或者渗漏等方式进入地表水以及地下水，造成水源污染和土地污染。水源污染会使得水体富营养化，影响鱼类繁殖及水质安全；水体污染会对水生生物造成威胁，同时也不利于水资源可持续发展。而绿色防控是以生态系统自身恢复力为基础，维持生态平衡，促进农业和自然环境协调发展[4]。

2.3. 促进农业可持续发展，提升产业效益

从农业可持续发展的角度，水稻病虫害绿色防控在减少用药的同时提高效益对农业发展起着重要作用。传统上防治病虫害的方式是“防治–病虫害产生抗药性–增加农药施用量–加剧环境污染”，这不利于农业长久的发展[5]。绿色防控能够节约农业生产成本。虽然开始使用绿色防控技术会有一部分资金支出，但是从长远看，少用或不用化学农药可减少农药购买费，而且避免因农药残留超标造成农产品质量问题而引起的销售困难所造成的损失[6]。良好的水稻生长条件使水稻能更好地吸收养料，增强抵抗力，因此产出优质高产的大米。优质的大米可以卖上更好的价钱，提高农民收益，推动农业生产发展，达到经济和环保双重目的[7]。

3. 减药增效背景下水稻病虫害绿色防控技术优化对策

3.1. 强化生物防治技术的集成应用与示范推广

在减药增效背景下，由于生物防治技术绿色环保、可持续性强，在水稻病虫害绿色防控中发挥重要作用。生物防治包括天敌昆虫利用、微生物制剂应用以及植物源农药开发等方面内容，需要经过总结提炼后进行广泛宣传和推广，使其能够被更多人接受并使用[8]。“以虫治虫”，如赤眼蜂、丽蚜小蜂等天敌昆虫可以抑制稻飞虱、二化螟的发生发展，可以通过人工投放或者保护自然界中已有的天敌来达到这一目的。微生物制剂比如苏云金杆菌(Bt)、白僵菌等，对于害虫有专一杀虫效果，同时对于非靶向生物无害，在与化学农药轮换施用的情况下可以延缓害虫产生抗药性。植物源农药比如苦参碱、印楝素等，是从自然界中植物中提取出来的，毒性较低并且易于分解，可以用来代替化学农药进行农作物病虫害防控工作[9]。

示范推广上要形成以“核心示范区–辐射带动区–农户推广区”的三级体系。核心示范区主要是集中连片示范新技术、新方法，展示生物防控技术的应用成效；辐射带动区通过举办培训班、现场会等形式进行技术传播，提高技术知晓率；农户推广区则是利用相关政策扶持以及物资奖励等方式让农民朋友主动使用生物防控技术，在花垣县 2024 年采用“病虫害全程防控 + 国光稻知优套餐 + 碧护”，取得了较好的病虫害轻发生而产量高的效果，这主要得益于生物防控技术的应用。今后要不断完善生物防治技术的应用模式以提升防治效果，还要加强与科研院所的合作开发更多高效、安全的生物防治产品[10]。

3.2. 推进物理防治技术的精准化与智能化升级

物理防治方法由于其环保无污染、不会产生抗药性的优点，在水稻病虫害绿色防控中发挥重要作用。在减少用药的前提下实现提质增效的目标下，需要进行技术创新，提升物理防治技术的智能化水平，如智能型太阳能杀虫灯可以实现光照控制、时间控制、雨水控制等功能，自动调整工作模式以提高诱杀害虫的效果；性信息素诱捕器可利用互联网技术监控田间害虫数量变化情况，从而便于实施有效防治措施；而色板诱捕也可以根据需要改变颜色以及添加相应信息素来增强对某种害虫吸引力[11]。

另外，物理防治技术智能化还需要与农业机械化、信息化相结合。利用大数据、人工智能等手段对物理防治的效果进行监控并及时调整，以达到更好的防控效果以及减少资源浪费。花垣县在 2025 年绿色

防控示范区内已开始使用智能型杀虫灯和性信息素诱捕器，接下来要加大推广力度，提高技术含量，形成可复制的物理防治智能化方案。

3.3. 构建生态调控技术体系，增强农田生态系统稳定性

在农业绿色转型以及“减药增效”大趋势下，建立一套合理有效的生态调控技术是提高农田生态系统稳定性和可持续控制农田病虫害的有效途径[12]。生态调控不是一种或几种方法的应用，而是一个系统的过程，在改善农田环境的同时改变农田生物群落结构，发挥自然界中自身的力量抑制有害生物的发生发展，达到生态和经济双重目的。

建立这套系统关键是“多样性”以及“多样性共存”。一方面要积极发展农田景观优化、作物多样化种植，打破一种作物连作的局面，推广间作、套种等方式，可以有效地切断病虫害传播途径，而且还可以增加农田生物多样性。多样化的农作物给天敌昆虫提供充足的替代食物来源以及避难所，有利于保持天敌种群数量相对稳定，在一定程度上控制害虫的发生。另一方面要积极建设天敌栖息地、“生态廊道”[10]。利用田埂、沟渠两侧种植显花植物或者适当保留一些有益杂草供寄生蜂、捕食性蝽类等天敌取食和过冬，使其在田间自然传播和繁殖，形成一张密实的生物防控网；另外，增强农作物自身抗性是生态控制的前提条件。采取测土配方施肥、水肥一体化以及合理灌溉等农业技术，使农作物长势良好，增强其对病虫害的抵御能力，从而降低生病概率。

从政府的角度来看，要完善生态补偿制度，用财政补助或者绿色补贴的方式，减少农民应用新技术的成本和风险，调动农民的积极性[13]。技术推广部门要创新服务方式，打造高标良田示范区，在现场参观、实地操作中使农民“看得见、学得会、用得好”，把技术落地的最后一公里打通。而科研院所就要做好基本的研究工作，在不同的地区、不同的作物上研制出简单易行、经济实惠的生态调控的技术来支撑实践[14]。

以花垣县 2024 年水稻化肥农药减量增效示范片为例，所进行的一些生态调控措施已取得一定效果，在此基础上还需进一步完善这些生态调控技术，明确其生态效益，优化相关技术参数，形成可复制、可推广的技术模式，从而实现技术进步和技术进步得到制度性支持相结合的目标，最终建立一个稳定的农田生态系统，使农业生产走上绿色发展之路[15]。

3.4. 加强政策引导及宣传教育培训工作，提高绿色防控技术知晓率以及使用程度

政策指导以及宣传培训对于水稻病虫害绿色防控技术推广应用起着决定性作用，在减药增效的大环境下，政府需要出台相应扶持政策，增加投入，健全服务网络来推广该项技术，比如对于使用生物防治、物理防治、生态调控等绿色防控措施农民进行补贴或者表彰；对于开发、生产绿色防控产品的公司实行税收优惠或者资助；对于普及绿色防控技术农技人员提供必要的工作经费等[16]。另外政府还要强化执法力度，严惩制售假劣绿色防控物资行为，维护广大农民利益。

宣传培训上，要采取各种方式、各种途径让农民了解掌握绿色防控技术。如利用电视、广播、报纸等传统媒体，以及微信、微博、短视频等新媒体广泛宣传绿色防控技术优势及成功应用案例；开展培训班、现场观摩会、技术讲座等形式对农民进行培训；印发技术手册、发放明白纸等方便农民学习使用。同时还要积极与农业企业、合作社、家庭农场等新型农业经营主体合作，借助其力量带动周边农户应用绿色防控技术[17]。花垣县在 2025 年的工作中，已经采取各种形式开展绿色防控技术宣传培训活动，在以后的工作中要加大覆盖面，提升培训质量，营造人人关心支持绿色防控工作的良好局面[18]。未来将建立长效跟踪机制，培育本土技术带头人，以点带面推动绿色防控全域覆盖，助力农业高质量发展与乡村振兴[19]。

4. 讨论

尽管本文提出了水稻病虫害绿色防控的多种优化对策，但在实际推广应用过程中仍面临诸多局限性和潜在风险。首先，绿色防控技术的效果受气候条件影响较大，例如生物防治中天敌昆虫的存活率、微生物制剂的防效以及生态调控体系的稳定性，在极端天气频发背景下往往表现出效果不稳定的问题。其次，智能化物理防治设备(如智能型太阳能杀虫灯、性信息素诱捕器)前期投入成本较高，对于以小农户为主的种植区而言，可能构成较大的经济压力，限制了技术的普及。此外，生态调控技术见效较慢，且需要长期坚持，农民的接受度和参与积极性容易受短期经济效益影响。

同时，现有研究多侧重于单项技术的研发与效果评价，缺乏对技术集成模式的经济可行性、社会影响因素以及不同生态区域适应性的深入探讨。未来的研究应重点关注以下几个方面：一是研发低成本、轻简化、易操作的绿色防控技术，降低小农户的应用门槛；二是探索适合小农户的社会化服务模式，通过统防统治降低技术应用成本；三是加强气候变化背景下绿色防控技术的适应性研究，提高技术体系的抗逆性和稳定性；四是建立长期定位监测网络，科学评估绿色防控技术的生态、经济和社会综合效益，为政策制定提供更加坚实的理论依据。

5. 结束语

综上所述，在减药增效的时代背景下，提高水稻病虫害绿色防控技术水平是促进农业可持续发展的重要手段。而本文提出的各项改进措施，包括大力推广生物防治技术及其应用示范、发展物理防治技术精细化及智能化等；包括建立生态调控技术体系加强农田生态系统稳定性和抗逆性以及加大政策扶持和技术培训力度提高绿色防控技术覆盖率等等，都是为了达到减量化、高效化的目的。这些方法可以大大减少化学农药施用量，减轻环境污染的同时还能保证稻米的质量和安全性，符合人们日益增长的对健康的需求。展望未来，我们要进一步增加投入，在此基础上，不断优化和完善水稻病虫害绿色防控技术模式，加强各方面配合协作，使水稻病虫害绿色防控技术更趋完善、有效，从而促进我国现代农业发展以及保障我国粮食安全奠定基础。

参考文献

[1] 宋莉莎, 任静, 杨亚曦. 乌当区水稻主要病虫害种类及绿色防控技术[J]. 耕作与栽培, 2025, 45(12): 130-134.

[2] 廖汝良. 水稻单产提升与病虫害绿色防控协同增效机制研究[J]. 农业科技创新, 2025(36): 22-24.

[3] 周小野, 曾华兰, 梁衍玲, 等. 川芎——水稻周年种植模式及病虫害绿色防控技术[J]. 四川农业科技, 2025(12): 40-43.

[4] 涂芳泽, 黄鹏. 加强绿色防控技术手段在水稻种植管理中的应用探讨[J]. 种子世界, 2025(12): 120-122.

[5] 崔莉莉, 蒋波, 石琼. 丘陵地区水稻种植中病虫害绿色防控技术的应用[J]. 世界热带农业信息, 2025(11): 132-134.

[6] 缪世娟. 南粳 8911 优质高产高效栽培技术与病虫害绿色防控体系论述[J]. 种子世界, 2025(11): 21-23.

[7] 秦江敏, 全修冰. 荔波县水稻主要病虫害绿色防控技术集成示范应用[J]. 耕作与栽培, 2025, 45(10): 154-156.

[8] 黄桂英, 罗媛媛. 提高水稻病虫害防治效果的技术措施分析[J]. 农村实用技术, 2024(6): 92-93.

[9] 谭帅. 绿色优质米生产过程中水稻病虫害防治技术研究[J]. 河北农机, 2024(8): 142-144.

[10] 陈兰道, 朱珍勇. 农药减量技术在水稻病虫害防治上的应用[J]. 种子科技, 2023, 41(20): 108-110, 144.

[11] 饶传波, 王海红. 水稻高产栽培及病虫害综合防治措施的有效性和可行性探讨[J]. 种子世界, 2024(10): 9-11.

[12] 何忠全, 陈德西, 张喆, 等. 我国水稻主要病虫害综合防治技术研究的回顾与展望[J]. 植物保护, 2025, 51(5): 319-325.

[13] 祁琰, 朱明, 周艳, 等. 高效植保机械对水稻病虫害防治效果的影响[J]. 安徽农学通报, 2023, 29(7): 139-141.

[14] 曾永才. 水稻病虫害防治与农药使用安全探讨[J]. 世界热带农业信息, 2023(3): 44-45.
[15] 饶荣莲. 农药减量增产技术在水稻病虫害防治中的运用[J]. 世界热带农业信息, 2022(11): 64-65.
[16] 李行忠, 邱发进. 农药减量增产技术在水稻病虫害防治中的应用[J]. 智慧农业导刊, 2022, 2(11): 70-72.
[17] 杨太勇. 提高水稻病虫害防治效果的技术策略[J]. 湖北农机化, 2021(19): 64-65.
[18] 林世昌. 农药减量技术在水稻病虫害防治中的应用探究[J]. 广东蚕业, 2021, 55(6): 97-98.
[19] 蒋君. 水稻病虫害综合防治技术探究[J]. 智慧农业导刊, 2022, 2(18): 60-62.