

Discussion on Strategies for Strengthening Disease and Pest Control during Rice Planting

Shuquan Xu

Luohu Town People's Government of Linchuan District, Fuzhou City, Fuzhou, Jiangxi, 344104, China

Abstract

The control of rice diseases and pests is a key link in ensuring food security. This paper systematically analyzes the severe situation of diseases and pests in rice cultivation and their impact on agricultural production, aiming to propose effective prevention and control strategies. We have delved into various prevention and control methods, including traditional chemical and biological methods, as well as modern agricultural ecological regulation and precision agriculture technologies. By comprehensively applying these methods, sustainable control of pests and diseases can be achieved, reducing negative impacts on the environment. At the same time, the paper emphasizes the importance of strengthening the monitoring and early warning system for rice pests and diseases, and proposes to build an efficient and intelligent monitoring network to timely grasp the dynamics of pests and diseases, providing a basis for scientific prevention and control. The strategic recommendations in this article provide theoretical reference and practical guidance for the comprehensive prevention and control of rice diseases and pests, which is of great significance for improving rice production efficiency and ensuring food security in China.

Keywords

rice; diseases and pests; prevention and control strategies; biological control; chemical prevention and control

简议水稻种植过程中加强病虫害防治的策略

徐淑全

抚州市临川区罗湖镇人民政府, 中国 · 江西 抚州 344104

摘要

水稻病虫害的控制是保障粮食安全的关键环节。论文系统分析了当前水稻种植中病虫害的严峻形势及其对农业生产的影响,旨在提出有效的防治策略。深入探讨了多种防治方法,包括传统的化学防治、生物防治,以及现代的农业生态调控和精准农业技术。通过综合运用这些方法,可以实现病虫害的可持续控制,减少对环境的负面影响。同时,论文强调了加强水稻病虫害的监测与预警体系的重要性,提出构建高效、智能化的监测网络,及时掌握病虫害动态,为科学防治提供依据。论文为水稻病虫害的综合防治提供了理论参考和实践指导,对于提升中国水稻生产效率 and 保障粮食安全具有重要意义。

关键词

水稻; 病虫害; 防治策略; 生物防治; 化学防治

1 引言

水稻作为世界主要的粮食作物之一,对全球粮食安全至关重要。然而,病虫害的侵袭已成为影响水稻生产的关键因素。中国作为世界上最大的稻米生产国,面临着严峻的病虫害挑战。因此,深入理解水稻病虫害的现状,评估其对农业生产和粮食安全的影响,对于制定合理的防治策略至关重要。当前,中国农业部门正积极推动绿色防控和统防统治,以降低化学农药的使用,减少对环境的破坏。通过选用抗病虫品种,建立健康稻田生态系统,以及采取生态调控和农艺措施,力求在保障粮食产量的同时,实现农业的可持续发展。

【作者简介】徐淑全(1973-),男,中国江西抚州人,中级农艺师,从事农业技术推广(水稻种植)研究。

2 水稻病虫害现状及影响分析

据全国农技中心预测,2024年中国水稻病虫害总体偏重发生,涉及二化螟、稻飞虱、稻纵卷叶螟、水稻纹枯病、稻瘟病、稻曲病等多种病虫害。这些病虫害不仅损害稻米产量,还对稻米质量产生严重影响,制约了农业生产和农村经济的发展。

二化螟、稻飞虱和稻纵卷叶螟是水稻生产中的主要害虫,它们通过取食叶片、茎秆和穗部,造成稻株生长受阻,产量大幅下降。同时,水稻纹枯病和稻瘟病等病害,通过侵染稻株内部组织,引发植株衰弱甚至死亡,进一步加剧产量损失。稻曲病则影响稻米质量,降低稻米的食用和商品价值^[1]。

病虫害影响的不仅仅是直接的产量损失。它们还可能引发粮食安全问题,影响国内和国际的粮食供应。此外,病虫害的频繁发生往往导致农药的大量使用,这不仅增加农业

生产成本,还可能带来严重的环境问题。农药残留对土壤、水源和生态系统造成污染,对人类健康构成潜在威胁。更甚者,过度依赖化学防治可能催生病虫害的抗药性,使得防治工作愈发艰难。

3 水稻病虫害防治方法探讨

3.1 生物防治策略

生物防治作为一种环保且可持续的病虫害防治手段,近年来在水稻生产中的应用日益广泛。该策略主要依赖于天敌昆虫、真菌、细菌、病毒以及其他有益生物来控制病虫害种群,从而保护水稻免受侵害。在生物防治中,多样性是关键,因为它能增强生态系统的稳定性,防止病虫害的暴发^[2]。

昆虫天敌如赤眼蜂、瓢虫、草蛉等被广泛应用在水稻田中。例如,赤眼蜂以其寄生特性,能有效控制二化螟、稻纵卷叶螟等鳞翅目害虫的数量。通过人工大量繁殖并释放这些天敌,可以实现对害虫种群的自然控制,减少化学农药的使用。

利用微生物防治也是一种颇具潜力的方法。例如,苏云金芽孢杆菌(*Bacillus thuringiensis*, Bt)是一种广泛用于农业的微生物杀虫剂,其产生的晶体蛋白能选择性地破坏鳞翅目害虫的消化道,从而杀死害虫。通过基因工程,将Bt基因导入水稻中,可以产生抗虫性水稻品种,如Bt抗虫水稻,从而在田间实现对害虫的持续控制。

植物源生物防治也是生物防治的一部分。一些植物及其提取物具有抗虫、抗病活性,如香茅油、苦参碱等,可以作为天然杀虫或杀菌剂使用。这些天然物质对环境友好,且对害虫的抗药性发展影响较小^[3]。

在水稻生物防治策略中,病虫害的监测和预测同样重要。这包括定期对田间害虫和天敌种群数量的调查,以及对病害发生的早期预警。通过这些数据,可以制定更精确的防治计划,适时释放天敌或施用生物农药,避免病虫害的严重爆发。

生物防治在水稻病虫害的防控中扮演着不可或缺的角色。它提供了一种环境友好、经济可行和可持续的替代方案,有助于减少化学农药的依赖,保护农田生态系统,并确保水稻生产的长期稳定^[4]。然而,生物防治的成功实施需要深入研究害虫、天敌以及它们与环境的相互作用,以及优化生物防治剂的使用方法,以确保其在实际生产中的有效性和持久性。

3.2 化学防治策略

化学防治,尽管在一定程度上对环境和生态系统产生负面影响,但它在水稻病虫害的防治中仍占有重要地位。随着农药科学的发展,现代化学防治策略正朝着更安全、更精准的方向迈进。化学防治主要包括选择性、高效、低毒的农药和科学的用药管理,旨在减少对环境的破坏,同时保持对病虫害的有效控制^[5]。

农药的选择是化学防治的关键。在当前的防治实践中,生物农药和低风险化学农药日益受到重视。生物农药如苏云金芽孢杆菌(Bt)制剂,因其生物活性成分对害虫的专一性,对非靶标生物的毒性较低。低风险化学农药如拟除虫菊酯类、有机磷类等,尽管其毒性较传统农药有所降低,但仍需合理使用以避免对环境和人体健康的潜在危害。

农药轮换使用和混配使用是延缓抗药性、提高防治效果的有效策略。轮换使用不同作用机制的农药,可以避免害虫群体对其单一抗药性的快速积累。混配使用则可增强药效,减少单种农药的使用量,降低农药残留。同时,农药的精准施用,例如基于病虫害监测数据的适时用药,能显著提高防治效率,降低对非目标生物的干扰。

用药管理也是化学防治策略中不可或缺的一环。这包括制定合理的用药方案,如根据病虫害的发生规律、环境条件和作物生长阶段,确定最适宜的用药时间和剂量。同时,推广使用精确施药设备,如无人机喷洒、高效喷雾器等,可以减少农药的非目标分布,降低农药残留,提高防治的精准度。

然而,化学防治的可持续性依赖于对农药毒性和环境影响的深入理解,以及农药使用效率的持续提升。随着绿色农业的发展,化学防治策略需要不断适应新的环保要求,通过技术创新和科学管理,实现对病虫害的高效控制,同时减少对生态环境的破坏。

化学防治在当前水稻病虫害防治中仍占有重要地位。在确保农业生产效率的同时,通过选择环保农药、实施轮换使用、混配使用,以及优化用药管理,化学防治策略正朝着更加环保和可持续的方向发展。然而,这并不意味着排斥其他防治手段,而是强调多元化的防治策略,以实现病虫害的综合管理和可持续控制。

4 加强水稻病虫害监测与预警

4.1 监测技术概述

水稻病虫害的监测是防治工作的重要一环,它为预测病虫害的发生趋势、制定防治策略提供了科学依据。随着科技的发展,监测技术日益多样化,包括传统的人工调查、现代的遥感技术及智能化的物联网技术等。这些技术的综合应用,使得病虫害监测更加精准、高效。

人工调查是传统且基础的监测手段,包括田间定期踏查和定点观察。调查人员根据经验和专业知识,对病虫害的种类、数量、发生阶段进行直接观察和统计,为防治决策提供直接数据。然而,人工调查受制于人力、时间,往往难以实现大范围、高频率的监测,且主观因素可能影响数据的准确性。

遥感技术则利用卫星、无人机等设备,从空中获取地表信息,对大面积稻田进行非接触式监测。通过分析遥感图像,可以识别出病虫害造成的植被变化,如病斑、枯死区域

等,从而发现病虫害的潜在区域。遥感技术可以实现大规模、高效率的监测,尤其适用于病虫害的早期预警。

物联网技术,即物联网病虫害监测系统,通过安装在田间的传感器,实时收集环境参数(如温度、湿度、光照)和生物指标(如害虫活动、病害症状)数据,通过无线传输将数据上传至云端,然后由数据分析系统进行处理和解读。这种技术能提供连续、实时的监测数据,有助于准确判断病虫害的发生动态,并通过预设阈值触发早期预警,为及时采取防治措施赢得宝贵时间。

结合计算机视觉和深度学习的图像识别技术也在快速发展,它们能够自动识别和分类病虫害,减少人工干预,提高监测的准确性和实时性。这类技术通过训练模型识别病虫害的特定特征,如叶片上的病斑、害虫的形态,从而实现快速定位和统计。

监测技术的不断创新和完善,使得病虫害的早期发现和精确预警成为可能,为实施精准农业和绿色防控策略奠定了坚实基础。然而,技术的广泛应用还需要考虑成本、设备维护、数据共享和隐私保护等问题,同时,结合当地农业生态特点,进行技术的本土化改良和优化,才能更好地服务于水稻病虫害的监测与预警体系。

4.2 预警系统建设

预警系统建设是水稻病虫害监测与预警的核心环节,它整合了监测技术的成果,通过数据处理、模型分析和信息传播,为农业生产者提供及时、准确的病虫害风险信息,以便采取有效的防治措施。建设高效的预警系统,需要以下几个关键步骤:

数据整合与清洗。从人工调查、遥感技术、物联网传感器及图像识别等多个来源获取的大量数据,需要经过整理、清洗,确保数据的准确性和一致性。数据预处理是预警系统的基础,它涉及去除异常值、填充缺失值、数据格式的统一。

建立病虫害预测模型。基于历史监测数据,通过统计学、机器学习或深度学习方法,构建病虫害发生概率模型。这些模型可以预测病虫害的发生时间、地点、严重程度,以及可能的扩散趋势。模型的建立需要充分考虑影响病虫害发生的环境因子、作物生长阶段和害虫种群动态等因素。

再者,实时监控与早期预警。利用物联网技术和数据处理平台,实现实时数据的更新与分析,一旦监测数据触发预设的预警阈值,系统应能立即发出警报。早期预警是控制病虫害的关键,它能够给农业生产者足够的时间进行防治准

备,避免或减缓病虫害的损失。

同时,用户友好的信息平台是预警系统成功的关键。预警信息需要以简单易懂的形式呈现,如地图展示病害分布、图表展示病虫害发展趋势,以及定制化的短信或电子邮件通知。通过这些方式,确保农民能够及时、方便地获取预警信息,并采取相应的防治措施。

预警系统的有效性依赖于与农民的互动。农民的实践经验与反馈是改进模型、优化预警策略的重要依据。建立反馈机制,鼓励农民报告实际的病虫害情况,可以提升预警的准确性和实用性。

培训与推广。对于农民和农业技术人员,定期的培训和教育是必不可少的,以确保他们能够理解和利用预警系统。此外,政府部门和科研机构应积极推动预警系统的应用,通过政策引导和技术支持,鼓励农民采纳先进的监测与预警技术,提高病虫害防控能力。

通过构建这样一个集监测、分析、预警和反馈于一体的系统,可以实现水稻病虫害的早期预警,为农业生产者提供科学依据,从而实现病虫害的精准防控和可持续管理。未来,预警系统的发展还将受益于物联网技术的进一步革新、大数据分析的进步以及人工智能的深度应用,为全球粮食安全提供更为有力的保障。

5 结语

水稻病虫害的防治是确保粮食安全的关键环节。论文通过对水稻病虫害的现状分析、防治策略的探讨以及监测预警体系的构建,展现了多角度、多层次的防控策略。当前,中国在生物防治、化学防治和农业生态调控方面取得了显著进展,但仍面临抗药性、环境影响和可持续性挑战。通过这些努力,中国的水稻生产将更加绿色、高效,为保障国家粮食安全提供坚实的基础。

参考文献

- [1] 黄志兵,罗军,蒋光猛,等.优化水稻种植技术提高水稻种植效益措施探析[J].种子科技,2024,42(4):35-37.
- [2] 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.
- [3] 杜平.水稻栽培及病虫害绿色防控技术要点[J].世界热带农业信息,2023(8):7-9.
- [4] 张春霞.水稻种植过程中病虫害防治技术的研究[J].当代农机,2022(12):67+69.
- [5] 张虹.农田水稻病虫害防治管理技术[J].农业灾害研究,2022,12(11):155-157.