

Innovation and Practice of Integrated Pest Control Technology in Rice Cultivation

Shaoguang Zhou

Convenience Service Center of Huqiao Town, Guangfeng District, Shangrao City, Jiangxi Province, Shangrao, Jiangxi, 334603, China

Abstract

Taking southern rice cultivation as an example, this paper discusses the innovation and practice of integrated pest control technology. It analyzes the main diseases and insect pests of the rice in southern China, including rice blast, rice koji, rice planthopper and rice leaf rolling borer, and comprehensively summarizes the innovation of current control technologies, such as the breeding of disease-resistant varieties, biological control, ecological control and the application of new pesticides. The practice cases in Zhejiang, Jiangsu and other regions were evaluated, and the effect and successful experience of these prevention technologies in practical application were analyzed. The application of modern technology in pest control, such as the auxiliary role of remote sensing technology and big data analysis in pest early warning and control, is also discussed. The study shows that these innovative technologies significantly improve the production efficiency and quality of southern rice, reduce the occurrence of pests and diseases, and provide strong theoretical and practical support for rice cultivation in southern China. It provides feasible prevention and control strategies for farmers, and also provides a scientific basis for relevant policy formulation.

Keywords

southern rice; integrated pest control; disease-resistant varieties; biological control

水稻栽培中病虫害综合防治技术的创新与实践

周绍光

江西省上饶市广丰区壶峤镇人民政府便民服务中心, 中国·江西 上饶 334603

摘要

论文以南方水稻栽培为例, 深入探讨了病虫害综合防治技术的创新与实践。分析南方水稻的主要病虫害, 包括稻瘟病、稻曲病、稻飞虱和稻纵卷叶螟等, 全面总结了当前防治技术的创新, 如抗病品种的选育、生物防治、生态防治及新型农药的应用。对浙江、江苏等地区的实践案例进行评估, 分析这些防治技术在实际应用中的效果和成功经验。还探讨了现代科技在病虫害防治中的应用, 如遥感技术和大数据分析对病虫害预警和防治的辅助作用。研究表明, 这些创新技术显著提高了南方水稻的生产效率和质量, 减少了病虫害的发生, 为南方水稻栽培提供了强有力的理论和实践支持。为农户提供了可行的防治策略, 也为相关政策制定提供了科学依据。

关键词

南方水稻; 病虫害综合防治; 抗病品种; 生物防治

1 引言

水稻是中国南方的重要粮食作物, 其产量和质量直接影响着区域内的粮食安全。然而, 病虫害是水稻生产中面临的主要问题之一, 每年因病虫害造成的损失巨大。随着气候变化和种植方式的改变, 水稻病虫害的种类和发生规律也在不断变化。传统的单一防治方法已难以应对复杂多变的病虫害形势, 由此, 研究和应用综合防治技术显得尤为重要。

在系统分析南方水稻的主要病虫害, 并探索创新的综合防治技术及其实践效果。对抗病品种、生物防治、生态防

治及新型农药应用等技术的研究, 总结出一套行之有效的病虫害防治策略^[1]。研究成果将为南方水稻的高产稳产提供科学依据, 减少病虫害对水稻生产的危害, 提高粮食产量和质量, 保障区域粮食安全。推广这些防治技术, 将对农业生产的可持续发展和生态环境的保护起到积极作用。

2 南方水稻主要病虫害概述

2.1 南方水稻主要病害

南方水稻种植过程中, 病虫害的发生和危害对水稻产量和质量造成了严重影响。了解和掌握这些病虫害的特征及其防治方法, 对于保障水稻生产的稳定和高效至关重要。

稻瘟病是南方水稻最为常见且破坏性极大的病害之一, 由稻瘟病菌引起。该病菌在温暖潮湿的环境下繁殖迅速, 主

【作者简介】周绍光(1979-), 男, 中国江西上饶人, 本科, 农艺师, 从事农学研究。

要侵染水稻的叶片、叶鞘、穗颈等部位，形成黑褐色病斑，严重时会导致叶片枯死、穗颈断裂，最终造成产量大幅度下降。防治稻瘟病的关键在于选用抗病品种，合理轮作和深耕晒田，同时可以使用三唑酮、乙蒜素等化学药剂进行预防和治疗。

稻曲病由稻曲菌引起，主要危害水稻的花器。感染稻曲病后，水稻的籽粒被一层黄色或绿色的粉状物覆盖，严重影响稻米的品质和产量。防治稻曲病的有效措施包括选用抗病品种，合理密植，改善田间小气候，减少病原菌的传播。适时施用井冈霉素、咪鲜胺等化学药剂，可以有效控制稻曲病的发生和蔓延^[2]。

纹枯病是由纹枯菌引起的一种土传病害，主要侵染水稻的茎秆和叶鞘，导致植株基部出现灰褐色病斑，并逐渐向上扩展，严重时会引起稻株倒伏。该病菌喜好高温高湿环境，在水稻生长旺盛期易大面积爆发。防治纹枯病需要采取综合措施，包括选用抗病品种、合理密植、及时清除田间病残体，喷施甲基托布津、多菌灵等化学药剂也能有效遏制病情。

2.2 南方水稻主要虫害

稻飞虱是其中最常见且危害严重的虫害之一，主要有褐飞虱、白背飞虱等种类。稻飞虱以刺吸式口器吸食水稻汁液，导致水稻叶片变黄、萎蔫，甚至成片枯死。稻飞虱还传播草地贪夜蛾病毒，加重病害危害。防治稻飞虱的方法包括合理密植、加强水肥管理，以及使用吡虫啉、啉虫脒等化学药剂进行喷雾防治。

稻纵卷叶螟也是南方水稻的主要虫害，幼虫取食水稻叶片，导致叶片卷曲、枯黄，影响光合作用，严重时会影响稻穗的发育。该虫在温暖潮湿的环境下繁殖迅速，具有隐蔽性强、防治难度大的特点。防治稻纵卷叶螟的措施包括选用抗虫品种，合理施肥灌溉，利用性诱剂进行诱杀，以及喷施氯虫苯甲酰胺、阿维菌素等药剂进行防治。

稻蝗是另一种对南方水稻具有重大危害的虫害，主要有黄脊稻蝗和褐稻蝗两种。稻蝗以群居生活方式侵袭稻田，取食水稻叶片和茎秆，导致稻株受损、产量下降。防治稻蝗需要采取综合防治策略，包括田间卫生管理，减少虫源地，喷施毒饵和烟碱类、菊酯类药剂，同时保护和利用天敌，如寄生蜂、捕食性昆虫等进行生物防治^[3]。

南方水稻生产中病虫害种类繁多，危害严重，必须采用综合防治措施，才能有效控制病虫害的发生和蔓延。选用抗病抗虫品种，加强田间管理，合理使用化学药剂，保护和利用生物天敌，是保障水稻高产稳产的重要手段。

3 病虫害综合防治技术的创新

3.1 病害防治技术

在南方水稻病虫害的综合防治过程中，技术的创新和应用起到了至关重要的作用。结合抗病品种的选育、生物防治技术、化学防治的合理使用、天敌保护与利用、生态防治

策略以及新型农药的应用，可以有效减少病虫害对水稻生产的影响。

选育具有抗病性的水稻品种，可以从源头上减少病害的发生。目前，科研机构和种子公司通过杂交育种、基因工程等手段，培育出了一批抗病性强、产量高的水稻品种。这些品种能够抵御常见的稻瘟病、稻曲病和纹枯病等病害，还能在不良环境条件下保持较好的生长表现。在实际推广中，结合当地的种植条件和农户需求，积极推广抗病品种，提高了水稻的抗病能力，也促进了农民增产增收。

生物防治技术作为一种环境友好型防治措施，在水稻病虫害综合防治中得到了广泛应用。引入或保护天敌，如寄生蜂、捕食性昆虫、病原微生物等，可以有效控制病虫害的种群数量。例如，利用苏云金芽孢杆菌防治稻纵卷叶螟和稻飞虱，利用绿僵菌防治稻蝗，这些生物制剂对环境和非靶标生物影响较小，具有较好的应用前景。此外，通过种植诱集作物或建设生态堤坝，可以为天敌提供栖息地，增强其在田间的繁殖和捕食能力，从而实现病虫害的自然控制。

化学农药具有见效快、使用方便的特点，但长期单一使用容易导致病虫害产生抗药性，并对环境和人体健康造成危害。在化学防治中，应该坚持科学用药、合理轮换的原则，根据病虫害的发生规律和田间实际情况，选用高效、低毒、低残留的农药品种，避免滥用和过量使用。例如，针对稻瘟病可以使用三唑酮、井冈霉素等药剂，针对稻飞虱可以使用吡虫啉、啉虫脒等药剂。在喷洒农药时，应注意施药时间和方法，提高防治效果，减少药剂的环境污染^[4]。

3.2 虫害防治技术

保护和利用自然界中的天敌，可以有效控制虫害的发生和发展。例如，保护和利用赤眼蜂、寄生蝇等天敌，能够对稻纵卷叶螟和稻飞虱等害虫进行生物控制。人工释放天敌的方法，增强其在田间的控制效果。例如，在稻田中释放捕食性昆虫，如七星瓢虫、蜘蛛等，可以捕食稻飞虱和稻纵卷叶螟的幼虫和成虫，减少虫害的发生。

优化稻田生态环境，调节农田生物群落结构，可以实现对病虫害的自然控制。例如，合理轮作和间作，可以打破病虫害的生活周期，减少其在田间的繁殖机会。采用水旱轮作、稻田养鱼等农业生态模式，可以有效控制病虫害的发生，同时增加农田的生物多样性，促进生态平衡。合理灌溉、施肥，改善田间小气候，可以增强水稻的抗病能力，减少病虫害的发生。

近年来，随着农业科技的发展，新型农药不断涌现，如生物农药、纳米农药、智能农药等。这些新型农药具有高效、低毒、环境友好的特点，能够在低剂量下实现对病虫害的有效控制。例如，利用RNA干扰技术开发的靶向性农药，可以特异性地作用于病虫害的关键基因，达到高效防治的目的。纳米农药通过纳米载体的控制释放，提高了药效持久性和利用率，减少了环境污染和药剂浪费。

3.3 其他创新技术

随着科技的迅猛发展,数字农业技术在水稻病虫害防治中逐渐展现出其巨大的潜力。数字农业技术包括遥感技术、物联网、大数据分析、人工智能等多种先进手段,这些技术的综合应用,可以实现对病虫害的早期预警、精确监测和科学管理,来提高防治效果,减少农药使用,保护环境。

遥感技术利用卫星、无人机等设备,对大面积农田进行实时监测。获取农田的高分辨率图像和光谱数据,可以快速、准确地识别水稻病虫害的发生位置和范围,评估病虫害的严重程度。结合地理信息系统(GIS),可以制作病虫害的空间分布图,为农户提供直观、准确的防治决策依据。

在稻田中布置传感器网络,实时监测温度、湿度、土壤湿度等环境参数,以及病虫害的动态变化情况,能够及时发现病虫害的发生并进行预警。智能控制系统可以根据监测数据,自动调节灌溉、施肥和喷药等农业操作,确保防治措施的精准实施。

大数据分析技术可以整合农田环境数据、作物生长数据和病虫害监测数据,数据挖掘和分析,识别病虫害发生的规律和趋势。对于大数据分析结果,可以制定科学的防治策略,优化防治措施,提高病虫害防治的精准度和效率。

人工智能技术在病虫害防治中也有广泛应用,如图像识别技术可以通过拍摄水稻叶片、穗部等部位的图像,利用深度学习算法自动识别病虫害的种类和发生程度,提高病虫害诊断的准确性和效率。智能机器人可以代替人力在田间进行巡视、监测和喷药作业,降低劳动强度,提升防治效果。

4 病虫害综合防治技术的实践案例

4.1 典型地区防治案例分析

在南方水稻生产过程中,病虫害的综合防治技术得到了广泛的应用和实践,不同地区的成功经验和教训为这一领域提供了宝贵的参考。在浙江省、江苏省等地,通过综合防治技术的应用,取得了显著的成效。

近年来,浙江省积极推广抗病品种和生物防治技术,特别是在稻瘟病和稻曲病的防治中成效显著。通过选育和推广抗病品种,如“浙稻9号”“秀水11号”等,显著提高了水稻的抗病能力。浙江省大力推广生物防治技术,如利用苏云金芽孢杆菌防治稻纵卷叶螟,效果显著。在田间管理方

面,浙江省注重生态防治策略,推行稻田养鱼、水旱轮作等措施,有效控制了病虫害,还改善了农田生态环境。这些综合措施,浙江省的水稻病虫害发生率显著降低,稻米产量和质量均有所提升。

江苏省注重数字农业技术的应用,通过物联网、大数据分析等手段,实现了对病虫害的精准监测和预警。利用无人机进行田间巡查和喷药,大大提高了防治效率。在稻飞虱和稻瘟病的防治中,江苏省推广了新型农药和生物制剂,如使用氯虫苯甲酰胺防治稻飞虱,取得了良好效果。江苏省还推行了一系列生态防治措施,如合理轮作、间作,利用天敌进行生物防治,减少了化学农药的使用量,保护了农田生态环境。这些综合防治技术的应用,使江苏省的水稻病虫害得到了有效控制,农户的经济效益显著提高。

4.2 成功经验与教训

综合防治技术的有效应用依赖于多方面的因素。选用抗病抗虫品种是病虫害防治的基础,通过育种和推广抗病品种,可以从源头上减少病虫害的发生。生物防治和生态防治措施的有效结合,可以减少化学农药的使用,保护环境,还能提高防治效果。数字农业技术的应用,如物联网、遥感技术、大数据分析等,为病虫害的监测和预警提供了科学依据,提升了防治的精准度和效率。农民的积极参与和科学管理是综合防治技术成功实施的重要保障,通过培训和技术指导,增强农民的防治意识和能力,能进一步提升防治效果。

未来水稻病虫害综合防治应注重多学科融合,开发和应用数字农业、生物防治和生态防治技术,提升精准度和可持续性。政策上需加大研发支持,完善法规,推广绿色防控技术,并加强农民培训。技术推广前景广阔,通过示范区建设和宣传加速新技术应用。

参考文献

- [1] 邓应妮.水稻优质高产栽培技术及病虫害防治措施[J].广东蚕业,2024,58(4):47-49.
- [2] 李依妹.水稻高产栽培技术与常见病虫害防治措施分析[J].粮油与饲料科技,2024(1):61-63.
- [3] 吴利勤.江苏涟水县水稻栽培要点与病虫害防治[J].农业工程技术,2024,44(4):89-90.
- [4] 贡鲁财,杨闯.吉林地区水稻栽培技术和病虫害防治[J].特种经济动植物,2024,27(1):111-113.