

农作物栽培管理中病虫害防治策略研究

胡玉红

项城市农业农村局

DOI:10.12238/as.v7i6.2586

[摘要] 在现代农业中,农作物的健康生长是保障粮食安全和食品安全的关键。然而,病虫害的威胁始终伴随着作物的生长周期,对农业生产构成严重挑战。本文将探讨在农作物栽培管理中,如何通过科学的策略和现代技术手段,有效防治病虫害,以实现农业的可持续发展。

[关键词] 农作物栽培管理; 病虫害防治; 策略研究

中图分类号: S316 文献标识码: A

Study on pest control strategies in crop cultivation management

Yuhong Hu

Xiangcheng Municipal Bureau of Agriculture and Rural Affairs

[Abstract] In modern agriculture, the healthy growth of crops is the key to ensure food security and food safety. However, the threat of pests and diseases always accompanies the crop growth cycle, posing a serious challenge to agricultural production. This paper will discuss how to effectively control diseases and insect pests through scientific strategies and modern technology to realize the sustainable development of agriculture.

[Key words] crop cultivation management; pest control; strategy research

农作物病虫害是农业生产中的主要挑战之一,它对全球粮食安全和农业经济产生深远影响。这些病害和虫害种类繁多,分布广泛,严重时可导致作物大面积减产甚至绝收。据联合国粮农组织(FAO)统计,每年因病虫害造成的农作物损失约占全球总产量的10%至15%,这对全球粮食供应构成了巨大威胁。因此,深入理解病虫害的种类、影响及传播方式,对于采取有效的防治策略至关重要。

1 农作物病虫害概述

病害,通常由真菌、细菌、病毒等微生物引起,如稻瘟病、小麦锈病、马铃薯晚疫病等。真菌性病害如稻瘟病,是由稻瘟菌引起,主要通过风雨、种子和病株传播,受害作物叶片会出现病斑,严重时整株稻谷颗粒无收。细菌性病害如柑橘溃疡病,由柑橘溃疡病菌引起,主要通过雨水和昆虫传播,导致果实表面产生溃疡,严重影响果实品质。

虫害则主要由昆虫及其幼虫造成,如玉米螟、棉铃虫、稻飞虱等。比如玉米螟,是玉米生产中的主要害虫,它们钻入玉米茎秆,破坏生长点,导致植株死亡。虫害的传播方式广泛,有的通过直接侵食作物,有的通过作物间传播,或借助风力、水流、动物及人类活动进行传播。

农作物病虫害的影响不仅体现在产量的减少,还包括品质的下降,如病害可能导致蔬果颜色、口感和营养成分的改变,虫害则可能造成果实破损,降低商品价值。此外,病虫害还会引发

生态问题,如病虫害的爆发可能导致某些昆虫种群数量激增,对农田生态平衡造成干扰。

因此,有效的农作物病虫害防治策略至关重要,它不仅关乎保障粮食安全,也是实现农业可持续发展的基础。为了减少对化学农药的依赖,降低环境污染,现代农业科技正积极推动病虫害防治的新方法,如生物防治、物理防治以及现代技术的应用,这些将在后续章节中详细探讨。

2 传统病虫害防治策略与问题

传统农作物病虫害防治策略主要依赖化学农药,这些方法在20世纪中叶以来取得了显著的成效,特别是在控制大规模虫害爆发方面,化学农药的应用曾一度被视为农业发展的“绿色革命”。然而,这种依赖性策略也引发了一系列问题,对环境、生态平衡和食品安全产生了深远影响。

化学防治的现状是尽管短期内效果显著,但长期使用导致的环境问题不容忽视。首先,农药的残留污染了土壤和水源,进入食物链后可能对人类健康构成威胁,例如农药中的有机磷和氨基甲酸酯类化合物可能对人体神经系统产生危害。其次,农药的过度使用导致了病虫害的抗药性增强,使得防治效果逐渐下降,形成所谓的“农药抗性”。这迫使农民增加农药使用量以获取相同效果,形成恶性循环。

同时,化学防治对生态系统的破坏也不可忽视。农药不仅消灭目标害虫,还会误伤大量非目标生物,包括益虫和天敌,破坏

了农田生态系统的自然平衡。例如,蜜蜂等授粉昆虫的大量减少,严重影响了作物的自然授粉,间接影响了农作物的产量和多样性。

在寻求替代方案的过程中,生物防治和物理防治等非化学方法逐渐被重视。生物防治是利用自然界的天敌、病原微生物来控制病虫害。这种方法对环境友好,可以减少农药的使用,但效果受到环境条件和害虫种类的影响,且需要进行精细的生物资源管理和调控,以确保天敌的稳定性和有效性。例如,释放瓢虫控制蚜虫,或利用苏云金芽孢杆菌防治害虫,这些方法虽然环保,但在大面积应用时,需要解决天敌的繁殖、扩散和控制等问题。

物理防治则是利用物理手段,如物理屏障、光、电、热等来防治病虫害。例如,使用黄板诱杀蚜虫,利用特定波长的紫外线诱杀飞蛾,或使用物理屏障防止害虫侵入。物理防治操作简单,对环境影响小,但需要针对不同病虫害选择合适的物理方法,且在大规模农田中实施成本较高,操作繁琐。

尽管现代科技在病虫害防治中展现出巨大潜力,如遥感技术、物联网技术、基因编辑技术等,但传统防治方法的问题依然存在。因此,当前研究重点是寻求更有效的病虫害防治策略,结合化学、生物和物理等多元手段,优化病虫害的管理,以实现农业的可持续发展。这些新型策略和方法将在后续章节中进一步探讨。

3 现代科技在病虫害防治中的应用

随着科技的飞速发展,现代技术正逐渐渗透并改变着农作物病虫害防治的方式,使得病虫害的预测、监测和防治手段更加精准、高效。这些技术的应用不仅有利于减少化学农药的使用,降低对环境的破坏,还能为农业可持续发展提供有力支持。

遥感技术在病虫害的早期监测中发挥着关键作用。通过卫星或无人机获取的高分辨率图像,科学家和农业工作者能够分析并识别出作物生长异常的区域,这些异常往往预示着病虫害的潜在威胁。例如,作物受病虫害侵害后,其光谱特性会发生变化,通过遥感技术分析这些变化,可以精确地定位病虫害的发生位置,提前制定防治计划。比如,美国农业部就利用卫星数据,结合机器学习算法,实现了玉米叶斑病的早期预警,为农民提供了宝贵的防治时间。

物联网(IoT)技术的应用进一步提升了病虫害防治的智能化水平。在农田中部署的各类传感器,如温湿度传感器、光照传感器、虫害探测器等,可以实时监测环境变化,一旦发现病虫害的迹象,如湿度上升、虫卵数量增加,系统会自动发出警报,并根据预设的策略启动防治措施,如自动喷洒生物农药或释放天敌,大大提高了反应速度和防治效果。同时,这些数据的积累也为长期的病虫害研究和预防提供了宝贵的科学依据。

基因编辑技术,特别是CRISPR-Cas9等新一代基因编辑工具的出现,为培育抗病虫害的作物品种提供了前所未有的可能性。科学家们可以精确地修改作物的基因,使其产生对特定病害或虫害的抵抗力,从而减少化学农药的使用。例如,研究人员已经

利用基因编辑技术改良了水稻,使其对稻瘟病具有更强的抵抗力,这不仅减少了稻田中农药的使用,而且保证了作物的产量和质量。

现代技术还催生了新型的病虫害防治手段。信息素防治是利用昆虫释放的性信息素或干扰信息素来干扰害虫的繁殖行为,减少其种群数量。这种方法无需直接杀死害虫,对环境影响小,但需要精确地模拟和调整信息素的浓度和释放方式,以达到最佳效果。

综合来看,现代科技的应用为农作物病虫害防治带来了革命性的变化。从遥感技术的早期预警,到物联网技术的实时监控和智能防治,再到基因编辑技术培育的抗病虫害作物,这些科技手段正在逐步构建一个更为环保、高效的病虫害防治体系。然而,科技的应用也面临着诸多挑战,如技术的推广成本、农民接受程度、对生态系统影响的长期评估等。因此,未来的研究和实践还需继续探索如何将这些先进技术更好地融入传统农业,以实现农业生产的可持续性和生态安全。

4 新型防治策略与方法

随着科技的不断进步,新型防治策略与方法在农作物病虫害的管理中扮演着越来越重要的角色。这些策略不仅旨在提高防治效果,还强调环保、生物多样性和农业的可持续发展。其中,基因工程防治与信息素防治是近年来研究与应用的焦点。

基因工程防治,即通过基因编辑技术改造作物,使其具备抵抗特定病虫害的能力。例如,CRISPR-Cas9技术被用于创建抗虫水稻,如抗稻纵卷叶螟的品种,这些作物在基因上被改造,能够产生对害虫有毒的蛋白质,从而降低害虫的种群数量,减少化学农药的依赖。然而,这一方法的挑战主要在于技术的复杂性和安全性。尽管基因编辑理论上可以精细化操作,但基因的改变可能带来未知的副作用,比如影响作物的其他特性,或者引发食物过敏等健康问题。此外,基因工程作物的推广和接受程度也受到社会、伦理和法规的限制。

信息素防治则是一种更为环保的策略,它利用昆虫自身产生的化学信号来干扰其行为。例如,通过释放模仿雌性昆虫信息素的化学物质,可以吸引雄性昆虫,从而干扰其寻找配偶的过程,降低种群数量。这种方法对环境的影响极小,因为它并不直接杀死害虫,而是利用昆虫自身的生物特性。然而,信息素防治的挑战在于精确模拟和调整信息素的类型、浓度和释放方式,以确保效果最大化且无干扰有益昆虫。此外,信息素的生产和分发成本相对较高,限制了其在大规模农业中的应用。

新型防治方法中,生态农业的推广也值得一提。通过构建一个平衡的农田生态系统,利用天敌昆虫、有益微生物等自然力量来控制病虫害,这不仅减少了化学农药的使用,还有助于保护生物多样性。生态农业的实施往往需要复杂的农艺管理,例如种植多样性作物、设置生态缓冲带等,这增加了农民的管理难度和成本,但长期来看,它有助于提高农田生态系统的稳定性,降低对单一防治手段的依赖。

总而言之,新型防治策略与方法在农作物病虫害防治中展

示了巨大潜力,如基因工程防治的精准性、信息素防治的环保性,以及生态农业的生态友好性。然而,这些方法的广泛应用仍面临技术成熟度、经济成本、社会接受度和生态安全性的挑战。未来的研究应继续聚焦在这些挑战上,寻求解决方案,以期在保障粮食安全的同时,推动农业的可持续发展。

5 未来发展趋势与策略

随着对病虫害防治的深入理解与现代科技的革新,未来的发展趋势将呈现出多学科交叉、绿色化、精准化和智能化的特征。为了更好地应对病虫害的挑战,未来的防治策略应将化学防治、生物防治、物理防治以及现代科技手段深度融合,形成一个多层次、全方位的病虫害管理系统。

绿色防治将成为主导。随着环保意识的提升,化学农药的使用将逐渐受到限制。生物防治和物理防治由于其对环境影响小、可减少抗药性的优点,将得到更广泛的推广。例如,通过研发新型的天敌昆虫和微生物杀虫剂,以及优化物理防治技术,如使用高效的诱捕器和采用环境友好的杀虫灯,以实现病虫害的绿色、可持续控制。

精准农业技术的运用将大幅提升防治效果。物联网和遥感技术的应用将更加普及,通过实时监测农田环境和病虫害动态,可以实现早期预警和精准施治,既能减少无效防治,又能降低农药使用量。例如,通过智能化的农田管理系统,结合大数据分析,可以预测病虫害的发生概率,进而指导农民适时采取防治措施。

基因编辑技术将引领防治策略创新。随着基因编辑技术的成熟,耐病虫害的新品种培育将更加便捷,这将为减少化学农药依赖提供有力支持。同时,通过基因工程,还可以创造出具有特异性的抗虫性状,例如通过导入能抵抗病毒的基因来增强作物的抗病能力,或者培育出能够抵抗特定天敌的昆虫,从而改变作物与害虫的互动关系。

多学科交叉研究将推动防治策略的科学化。生态学、行为学、数学模型等多学科的交叉将有助于更深入地理解病虫害的生态学机制,提供更精确的预测模型和防治策略。例如,通过行为生态学研究,了解害虫的迁徙和繁殖习性,可以设计更有效的

诱捕和干扰措施;数学模型则可以帮助预测病虫害的扩散趋势,为制定防治策略提供科学依据。

综合以上趋势,未来的病虫害防治策略应是多元化的,既要综合应用传统和现代的防治手段,又要注重技术创新和生态平衡。建立跨学科的科研团队,加强国际合作,共同推进病虫害防治的科研和应用,是实现农业可持续发展的重要途径。同时,政策制定者应提供相应的法规支持,鼓励绿色防治技术的研发和推广,以确保农业的生态安全和食品安全。未来的农业,将是科技与生态和谐共生的典范,旨在提高粮食产量的同时,守护我们的地球家园。

6 结束语

农作物病虫害的防治策略需要结合预防、早期监测、精准防治和现代科技应用,以实现病虫害的有效控制。通过选择抗病虫害品种、轮作制度、物理防治、生物防治以及利用遥感、物联网和基因编辑等技术,我们不仅可以提高防治效果,降低化学农药的使用,还能保护环境,保障食品安全。未来,随着科技的不断进步,我们期待更多创新的防治策略和方法应用于农业生产,推动农业向着绿色、高效、可持续的方向发展。

[参考文献]

[1]刘琴.农作物栽培技术和高产途径解析[J].新农民,2024,(20):58-60.

[2]张凯.基于绿色植保理念的无公害农作物栽培技术及病虫害防治[J].种子科技,2024,42(09):128-130.

[3]朱从文.无公害农作物栽培技术与病虫害防治措施[J].智慧农业导刊,2024,4(09):74-77.

[4]耿学生.农作物高产栽培与病虫害防治技术探析[J].新农民,2024,(06):106-108.

[5]刘翠香.浅谈无公害农作物栽培技术应用与病虫害防治方法[J].棉花科学,2024,46(01):56-58.

作者简介:

胡玉红(1980--),女,汉族,河南省项城市人,专科,高级农艺师,研究方向:植保。