

蔬菜病虫害绿色防控技术综述与实践

曹波

湖南省益阳市资阳区农业农村局

DOI:10.12238/as.v8i5.2945

[摘要] 蔬菜种植中,病虫害的防治一直是保障农作物产量和质量的重要因素。传统的农药防治方法虽然在短期内有效控制了病虫害,但其长期使用引发的环境污染、生态失衡和食品安全问题已成为农业可持续发展的重大挑战。绿色防控技术以环保、低污染、高效、安全为核心理念,逐步成为蔬菜病虫害防治的主流方向。本文综述了蔬菜病虫害绿色防控技术的研究进展与应用实践,分析了目前主流的绿色防控方法,包括生物防治、物理防治、化学替代技术、生态防治等多种手段,并探讨了它们在蔬菜种植中的具体应用。通过案例分析,本文总结了绿色防控技术在蔬菜病虫害防治中的实际效果及其面临的挑战,最后展望了未来绿色防控技术的发展方向,并提出了完善现有技术体系的建议。

[关键词] 蔬菜病虫害; 绿色防控技术; 生物防治; 物理防治; 可持续农业

中图分类号: S63 文献标识码: A

Review and Practice of Green Prevention and Control Technologies for Vegetable Pests and Diseases

Bo Cao

Agricultural and Rural Bureau of Ziyang District, Yiyang City, Hunan Province

[Abstract] In vegetable cultivation, the prevention and control of pests and diseases have always been critical factors for ensuring crop yield and quality. Although traditional pesticide-based control methods effectively manage pests and diseases in the short term, their long-term use has triggered significant challenges for agricultural sustainability, including environmental pollution, ecological imbalance, and food safety issues. Green prevention and control technologies have emerged in response, prioritizing environmental protection, low pollution, high efficiency, and safety as core principles, gradually becoming the mainstream approach for vegetable pest and disease management. This paper reviews the research progress and practical applications of green prevention and control technologies for vegetable pests and diseases, analyzes current mainstream methods—including biological control, physical control, chemical alternative technologies, and ecological regulation—and discusses their specific applications in vegetable cultivation. Through case studies, the paper summarizes the practical effects of green prevention and control technologies in pest and disease management and the challenges they face. Finally, it forecasts the future development directions of green prevention and control technologies and proposes suggestions for improving the existing technical system.

[Key words] Vegetable pests and diseases; Green prevention and control technologies; Biological control; Physical control; Sustainable agriculture

引言

蔬菜是人类日常饮食中不可或缺的食物之一,其在农业生产中占据着重要地位。然而,蔬菜在生长过程中,病虫害的发生频率较高,这不仅影响蔬菜的产量和质量,还可能对环境和人类健康带来潜在威胁。传统的病虫害防治方法主要依赖化学农药,这虽然能够快速控制病虫害的蔓延,但过量使用农药会导致农药残留、抗药性增强以及生态环境的污染,从而影响生态系统的

稳定性和农业的可持续发展。因此,绿色防控技术应运而生,成为一种替代化学农药的有效途径。绿色防控技术不仅在控制病虫害方面具备高效性,还能减少对环境 and 健康的负面影响,符合现代农业的可持续发展需求。

绿色防控技术是指通过生物、物理、化学等多方面手段,采用自然界的天敌、生态调控及无害的物理方法来防控病虫害。这种方法与传统的化学农药防治相比,具有低污染、低风险、长

效性强的优势。因此,绿色防控技术在全球范围内得到了广泛应用,特别是在无公害蔬菜和有机农业的发展中,绿色防控技术的推广使用显得尤为重要。本文将综述蔬菜病虫害绿色防控技术的应用现状、发展方向及其实际效果,分析其在蔬菜种植中的具体应用,并提出在应用过程中存在的问题及优化建议。

1 绿色防控技术的核心方法与应用

随着全球环境问题的日益严重,农业可持续发展已成为各国政府和农业界的共同关注点。传统的农业病虫害防治方法主要依赖化学农药,这些化学药剂虽然能够迅速控制病虫害,但长期使用会对环境、生态系统及人类健康造成潜在威胁。因此,绿色防控技术成为现代农业中防治病虫害的可持续解决方案。绿色防控技术涵盖了多种防治方法,包括生物防治、物理防治、化学替代技术和生态防治等,这些方法通过不同途径控制病虫害,并有效减少化学农药的使用,从而实现农业生产的可持续发展。

1.1 生物防治技术

生物防治技术是绿色防控的核心技术之一,主要通过引入或利用自然界中的天敌、微生物等,控制病虫害的数量。生物防治具有高效、无污染、不易产生抗药性等优点,是实现病虫害绿色防控的有效手段。生物防治技术可以分为以下三类:天敌防治、微生物防治和植物免疫诱导。

天敌防治:天敌防治技术是通过引入昆虫或其他生物(如寄生蜂、捕食性昆虫等)来控制害虫种群。以瓢虫捕食蚜虫为例,瓢虫能够在短时间内大量捕食蚜虫,是一种非常有效的天然害虫控制手段。瓢虫不仅能够迅速减少蚜虫数量,还能减少对化学农药的依赖,降低环境污染,保持生态平衡。

微生物防治:微生物防治利用细菌、真菌、病毒等微生物来抑制害虫或病原体的生长。常见的微生物如枯草芽孢杆菌、白僵菌等,能够有效防治病虫害。枯草芽孢杆菌可以通过释放毒素杀死病虫害,白僵菌通过侵染害虫的幼虫和蛹抑制害虫的生长。微生物防治不仅安全无毒,而且对环境友好,是绿色防控的重要组成部分。

植物免疫诱导:植物免疫诱导技术通过使用天然植物提取物或微生物激活植物的免疫系统,增强其抵抗病虫害的能力。例如,某些天然植物提取物(如大蒜提取物)能够激活植物的防御机制,提高植物对病虫害的抗性,从而减少病虫害的发生。

1.2 物理防治技术

物理防治技术通过非化学方式,利用物理装置和措施有效控制病虫害,通常是通过控制温湿度、光照、物理隔离等手段来防治害虫。这些方法操作简单、成本低廉,且对环境和生态无负面影响。

温湿度调控:物理防治的一种常见方法是通过调节温度和湿度条件来抑制害虫的生长和繁殖。例如,在温室中,可以通过控制温湿度环境来调节作物生长,并抑制害虫的繁殖。合理的温湿度条件不仅有助于作物生长,还能有效减少病虫害的发生。

光诱捕装置:利用害虫对特定光波的敏感性,光诱捕装置能够吸引并捕捉害虫,减少害虫的数量。这种方法对于控制夜间活

动的害虫,如飞蛾等,具有显著的防治效果。光诱捕装置不仅能够减少虫害,还能减少对化学农药的依赖,降低生产成本。

物理隔离:防虫网、覆盖膜等物理手段广泛应用于物理防治中,能够有效隔离害虫,减少害虫的传播。例如,使用防虫网覆盖作物,能够有效防止害虫侵害,减少虫害的发生,从而提高作物产量和质量。

1.3 化学替代技术

随着对化学农药使用的监管加强,化学替代技术成为了现代农业中病虫害防治的重要方法。化学替代技术主要是通过使用低毒、高效的化学物质或天然植物提取物,替代传统的化学农药。天然植物提取物,如大蒜提取物、辣椒提取物等,已经逐渐成为防治害虫的有效手段。

植物源农药:植物源农药不仅具有较低的毒性,还能有效地杀灭多种害虫。例如,大蒜提取物含有具有强烈驱虫作用的成分,能够有效防治多种害虫。辣椒提取物也具有类似的作用,能够通过刺激害虫的刺激性物质控制害虫的生长。

生物农药:除了植物源农药,生物农药也逐渐成为替代传统化学农药的一种新兴力量。生物农药,如巴斯德乳酸菌、枯草芽孢杆菌等,能够在防治病虫害的同时,减少对环境和人类健康的危害。虽然生物农药的防治效果相较于传统农药可能稍逊,但它们具有较强的环保性和安全性,未来有望成为农业可持续发展的关键技术。

1.4 生态防治技术

生态防治是一种基于生态学原理的病虫害防治方法,主要通过调节农业生态系统的结构和功能,利用自然界的天敌和生态修复措施来控制病虫害。生态防治技术强调农业生产中的生物多样性,通过生态措施减少病虫害的发生。

合理轮作与间作:通过合理的轮作和间作方式,能够有效地破坏害虫的栖息环境,减少病虫害的发生。不同作物之间的轮作和间作可以干扰害虫的生命周期,从而减少害虫的数量和作物病害的发生。

自然天敌的利用:在生态防治中,利用自然界的天敌是防治害虫的一种重要方法。通过引入捕食性昆虫、寄生性昆虫等天敌,能够自然地控制害虫种群,减少化学农药的使用。

有机肥料的使用:合理施用有机肥料不仅能提高土壤肥力,还能够促进作物的生长,增强作物对病虫害的抗性。减少化学肥料的使用,有助于恢复土壤的自然生态系统,促进农业的可持续发展。

2 蔬菜病虫害绿色防控技术的实践效果分析

随着环境保护和可持续农业理念的不断推进,绿色防控技术在蔬菜生产中的应用逐渐得到了广泛的关注和实践。这些技术通过减少化学农药的使用,保护生态环境的同时,还能有效提高蔬菜的生产质量和安全性。生物防治、物理防治和生态防治是目前最常见的绿色防控技术,它们在不同蔬菜品种和种植环境中展现出良好的应用效果。以下是三种绿色防控技术的具体应用效果分析:

2.1 生物防治的应用效果

生物防治技术通过利用自然界中的天敌、微生物或有益昆虫来控制害虫和病害,已经在无公害蔬菜种植中得到了广泛应用。其主要优点在于能够有效减少对化学农药的依赖,降低环境污染,同时保护生态系统的平衡。例如,在番茄种植中,利用瓢虫捕食蚜虫的技术取得了显著效果。蚜虫是番茄种植中的一种常见害虫,传统的化学防治方法不仅耗费高,而且会对环境造成负担。通过引入瓢虫,能够有效地控制蚜虫的数量,减少农药的使用,同时保障作物的健康成长。

除了瓢虫,白僵菌等微生物也被广泛应用于蔬菜的病害防治中。白僵菌通过侵染害虫的幼虫或蛹,能够有效地抑制害虫的生长,减少虫害的发生。此外,白僵菌的使用对环境无污染,具有较高的安全性和环保性。这种生物防治技术的应用不仅能够降低农药使用量,还能增强蔬菜的抗病能力,为农产品的安全生产提供保障。

2.2 物理防治的应用效果

物理防治技术利用物理手段,如光、热、气体等自然物理特性来控制害虫或病害,具有操作简单、成本较低的优点。在一些高温、干旱的地区,物理防治技术得到了较好的应用效果。例如,防虫网和遮阳网在蔬菜种植中的应用能够有效隔离害虫,同时避免高温天气对作物生长的影响。在高温天气下,遮阳网可以有效降低作物暴露在过高温度的风险,帮助作物更好地地生长发育。

另外,光诱杀装置在一些蔬菜种植园区也取得了显著效果,尤其是在控制夜间活动的害虫方面。光诱杀装置利用害虫对特定光波的偏好,通过光源的吸引,诱捕和杀死害虫,从而有效减少虫害的数量。光诱杀装置对于控制一些夜间活动的害虫,如飞蛾、灯蛾等,具有较好的防治效果,能够大大降低农药的使用频率和成本。

物理防治技术的一个重要优势在于它的环保性。与化学农药相比,物理防治方法不会对土壤、水源和空气造成污染,是一种绿色、安全的防治手段,尤其适用于对环境保护有较高要求的有机农业生产中。

2.3 生态防治的应用效果

生态防治是一种基于生态学原理的防治方法,通过调整农业生态环境,利用自然界的天敌或生态修复措施来控制病虫害,促进农业的可持续发展。在有机蔬菜生产中,生态防治技术的应用尤为突出。通过合理的轮作、间作、混作等方式,能够有效提高作物的抗性,减少病虫害的发生。例如,在轮作制度中,不同作物之间的生长周期和生物特性差异可以有效打破害虫的栖息环境,减少害虫的滋生。

在生态农业园区中,利用自然界的天敌进行病虫害防治得到了越来越多的应用。自然界中的天敌如捕食性昆虫、寄生性昆虫、鸟类等,能够有效控制害虫的数量。例如,捕食性昆虫如

蜘蛛、黄蜂等,通过捕食害虫或其卵,从而控制害虫的数量。这些天敌与作物共同生长,有助于建立健康的农业生态系统,减少病虫害的发生。

生态防治技术还包括生态修复措施,如利用有机肥料改良土壤,提高土壤肥力,增强作物的抗病能力。这些措施不仅能够有效控制病虫害,还能改善土壤环境,促进农业的长期可持续发展。此外,生态防治还能够减少化学农药的使用,减少对环境的污染,符合绿色农业发展的要求。

3 绿色防控技术的挑战与未来发展

尽管绿色防控技术在蔬菜病虫害防治中取得了积极的成果,但仍面临一定的挑战。首先,绿色防控技术的推广和应用仍然受到农民技术水平的制约,部分农民对新型防控技术的接受度较低。其次,绿色防控技术的效果受到多种因素的影响,如气候变化、作物种类、害虫种类等,这使得其防治效果具有一定的局限性。此外,绿色防控技术的成本较高,尤其是在初期阶段,需要较大的投入,这对一些小规模种植者来说是一大挑战。

未来,随着农业科技的不断进步,绿色防控技术将会得到更加广泛的应用。特别是随着基因工程、精准农业技术的发展,绿色防控技术将在提高防治效果、降低成本方面取得突破。同时,政府和科研机构应加强对绿色防控技术的研究与推广,提供必要的政策支持和技术培训,帮助农民掌握和应用绿色防控技术,实现农业的可持续发展。

4 结语

绿色防控技术作为现代农业病虫害防治的创新方法,不仅能够有效控制蔬菜病虫害,减少对环境和健康的危害,还能促进农业可持续发展。本文通过对绿色防控技术的综述,分析了其在蔬菜病虫害防治中的实际效果,并探讨了其未来发展方向。尽管目前绿色防控技术仍面临一定的挑战,但随着科技的进步和 policy 支持的加强,绿色防控技术将在蔬菜生产中发挥越来越重要的作用,为全球农业的可持续发展做出贡献。

[参考文献]

- [1]张德勇.小麦病虫害综合防治技术研究[J].粮油与饲料科技,2024,(11):47-49.
- [2]杨谨铭,赵凯,唐兆勇,等.烟草病虫害绿色防控工作实践与思考[J].农业灾害研究,2024,14(12):4-6.
- [3]林洪波.蔬菜病虫害识别与综合防治技术[J].安徽农学通报,2024,30(23):31-34.
- [4]吴丹.水稻病虫害绿色治理技术浅析[J].农业装备技术,2024,50(06):21-26.
- [5]郭泉龙,勾建军.易县甘薯病虫害绿色防控技术应用与实践[J].河北农业,2024,(08):71-73.

作者简介:

曹波(1982—),男,汉族,湖南益阳人,中级(农艺师),本科,研究方向:蔬菜病虫害防治。