

Integration of Green Control Technologies for Corn Borers and Their Effect on Compensating for Yield Losses

Xiaodong Wang

Dong Subdistrict Office Tai'an County Liaoning Province, Anshan, Liaoning, 114100, China

Abstract

The corn borer (*Ostrinia furnacalis*) is a key pest in corn production, causing severe damage to corn growth and often resulting in significant yield reductions. Given the numerous negative impacts of chemical pesticides on the environment and ecology, green pest control technologies have emerged as an important option for reducing pest damage and enhancing agricultural sustainability. This study focuses on the integration of green pest control technologies for corn borers, exploring the comprehensive application of biological control, agricultural measures, and physical control methods, and evaluating their effectiveness in mitigating corn yield losses. Through field trials, the study compared the implementation effects of different control technologies, analyzed the comprehensive benefits of green pest control measures, and contrasted them with traditional chemical control methods. The results show that green pest control technologies can effectively control corn borers while increasing corn yields and reducing pollution without relying on chemical pesticides, offering both good economic and ecological benefits. This provides scientific support and technical guidance for the promotion and application of green pest control technologies for corn borers.

Keywords

Corn borer; Green pest control; Biological control; Agricultural measures; Physical control; Yield loss

玉米螟绿色防控技术集成及对产量损失的挽回效果研究

王晓东

辽宁省台安县台东街道办事处, 中国·辽宁 鞍山 114100

摘要

玉米螟 (*Ostrinia furnacalis*) 作为玉米生产里的关键害虫, 对玉米生长危害严重, 常致产量大幅降低。鉴于化学农药给环境和生态带来诸多负面影响, 绿色防控技术成为减少害虫危害、提升农业可持续性的重要选择。本研究聚焦玉米螟绿色防控技术集成, 探索生物防治、农业措施、物理防控等综合应用, 评估其对挽回玉米产量损失的效果。通过田间试验, 对比不同防控技术实施效果, 分析绿色防控措施的综合效益, 并与传统化学防治对照。结果显示, 绿色防控技术既能有效控制玉米螟, 又可依赖化学农药提高玉米产量、减少污染, 兼具良好经济和生态效益, 为玉米螟绿色防控技术的推广应用提供了科学支撑与技术指引。

关键词

玉米螟; 绿色防控; 生物防治; 农业措施; 物理防控; 产量损失

1 引言

玉米是世界范围内广泛种植的重要粮食作物, 其产量直接关系到粮食安全和农业经济的发展。然而, 玉米螟作为玉米的主要害虫之一, 对其生长和产量造成了严重威胁。根据相关研究, 玉米螟的危害可以导致玉米产量损失 20% 甚至更高, 严重影响农民的收益。传统的化学农药防治方法虽有效, 但由于其对环境 and 生态系统造成的负面影响, 逐渐成为现代农业可持续发展面临的一个重要问题。过度使用农药不仅会污染土壤和水源, 还可能对非靶标生物和人类健康造

成危害。

因此, 寻找一种环保、经济、有效的玉米螟防治方法, 成为当前农业研究的重点。绿色防控技术作为一种生态友好的防治方法, 通过综合利用生物防治、农业措施、物理防控等手段, 减少对化学农药的依赖, 已成为防治玉米螟的理想方案。绿色防控不仅能够有效控制害虫的发生, 还能保持生态平衡, 提高作物的生产能力, 促进农业可持续发展。

本研究旨在通过田间试验, 集成多种绿色防控技术, 评估其对玉米螟的防治效果, 分析其对产量损失的挽回效果, 并与传统化学防治方法进行对比, 为玉米螟绿色防控技术的推广应用提供理论支持和实践依据。

【作者简介】王晓东 (1969—), 男, 中国辽宁鞍山人, 农艺师, 从事农业技术研究。

2 玉米螟的生物学特性与危害

2.1 玉米螟的生物学特性

玉米螟属于鳞翅目夜蛾科，是玉米最具破坏性的害虫之一。玉米螟的成虫为夜间活动的飞蛾，通常在夏季的高温 and 湿润条件下繁殖迅速。雌蛾每次产卵可达几百颗，卵一般在玉米的叶片、茎秆和果穗上孵化，幼虫孵化后进入玉米的茎秆或穗部，进行食害。幼虫期通常持续2到3周，期间会啃食玉米的花穗、叶片和茎秆，严重时导致玉米倒伏或死亡。

玉米螟的危害不仅直接影响玉米的生长，还使玉米的生理功能受到抑制，减少光合作用，从而导致产量显著下降。尤其在玉米的抽穗和灌浆阶段，玉米螟的危害最为严重，一旦发生大量虫害，不仅影响产量，还会造成玉米品质下降，增加农业生产成本。因此，玉米螟的防治是玉米种植中的重要任务。

2.2 玉米螟的危害性分析

玉米螟的主要危害方式是食害。其幼虫在玉米植株上以食害为主，直接破坏玉米的叶片、花穗和茎秆，导致玉米的生长受限，严重影响玉米的产量。根据研究，玉米螟在某些地区的危害可以导致产量损失高达30%甚至更高，尤其在大风或暴雨等极端天气条件下，倒伏现象更加严重。此外，玉米螟还可以作为病原的载体，传播多种病害，加重农田的病虫害问题。

由于玉米螟的繁殖能力强、传播速度快，且抗药性较强，单纯依赖化学农药往往无法达到理想的防治效果。同时，过度使用化学农药不仅对环境和生物多样性产生负面影响，还可能导致农产品的残留问题。因此，探索绿色防控技术成为解决玉米螟防治问题的重要途径。

3 玉米螟绿色防控技术的集成

3.1 生物防治技术

生物防治是一种利用天敌、病原微生物、昆虫生长调节剂等天然物质来控制玉米螟的方法。常见的生物防治手段包括引入玉米螟的天敌，如寄生蜂、捕食性昆虫等，利用它们对玉米螟进行自然控制。这些天敌能够直接或间接地减少玉米螟的数量，从而减少对玉米的危害。寄生蜂通过产卵在玉米螟的幼虫体内，导致幼虫死亡。捕食性昆虫则通过直接捕食玉米螟成虫或幼虫来减少害虫的数量。这些生物防治措施能够有效控制玉米螟的数量，并在不使用化学农药的情况下减少其对玉米的危害。

除了天敌，昆虫病原微生物也是一种重要的生物防治手段。像白僵菌、苏云金芽孢杆菌等病原微生物可以通过感染玉米螟幼虫，导致其死亡。这些微生物能够专门针对玉米螟，不会对其他非靶标生物产生影响，因此其应用非常安全。此外，昆虫生长调节剂，如四氟氯噻吨等，能够通过干扰玉米螟的生长发育周期，使其不能完成生长和繁殖，达到控制其数量的目的。

生物防治技术的优势在于其高度的针对性、对环境无污染、对生态系统的破坏较小。生物防治不仅能够减少玉米螟的危害，还能在控制害虫的同时，维护生态系统的平衡。例如，寄生蜂作为玉米螟的自然敌人，在无害虫发生的情况下，它们的数量不会大量增长，能够自我调节，确保生态环境的稳定。在田间试验中，通过引入这些生物防治措施，玉米螟的幼虫数量减少，玉米的产量得到了有效保障，并且不会产生化学农药使用所带来的副作用。

3.2 农业措施

农业措施主要包括合理轮作、适时播种、调整密度、优化灌溉管理等，通过改善田间管理，增强玉米的抗虫能力。合理的轮作是减少玉米螟繁殖的有效手段。通过与其他作物进行轮作，可以有效打断玉米螟的生活周期，减少玉米螟的虫源，从而控制其危害。在某些地区，轮作与其他作物（如大豆、小麦等）相结合，不仅减少了玉米螟的数量，还改善了土壤的肥力，提高了土地的利用效率。

适时播种也是一个重要的农业措施。根据玉米螟的生活习性，适时播种可以避开玉米螟的高峰期，减少其对玉米的侵害。例如，在春季气温较高时，玉米螟的幼虫和成虫活跃，玉米若在此时播种，则玉米螟的危害会更为严重。如果能够根据气候和害虫活动规律调整播种时间，便能有效避开玉米螟的发生高峰期，减少虫害的威胁。

种植密度对玉米的生长和抗虫能力也有显著影响。合理的种植密度可以有效提高玉米的根系发育，增强其抗倒伏能力，进而减少因倒伏导致的玉米螟危害。高密度种植可能会引发病虫害的传播，而低密度种植则可能会使玉米生长过慢，容易受到玉米螟等害虫的侵害。因此，通过调整种植密度，使其处于最佳范围，可以提高玉米的抗性并减少虫害的发生。

此外，优化水肥管理和灌溉条件也是减少玉米螟危害的重要手段。合理的水肥管理能够促进玉米健康生长，提高其抵抗力，尤其是在干旱或过湿的环境下，适当的水肥管理可以使玉米更强壮，减少玉米螟等害虫的危害。通过实施这些农业措施，不仅可以减少玉米螟的发生，还能够改善玉米的整体生长状况，提升产量。

3.3 物理防控技术

物理防控技术是一种利用物理手段防治玉米螟的方法，主要包括使用黄色粘虫板、激光诱虫灯等工具来引诱、捕杀玉米螟成虫。这些物理防控技术的优点在于其操作简便、无毒无害、环保，不会对环境和其他生物造成影响，适合在玉米生产中广泛应用。黄色粘虫板是最常用的一种物理防控工具。研究发现，玉米螟成虫对黄色具有强烈的趋光性，利用这一特点，通过设置黄色粘虫板，能够有效地引诱成虫并将其捕获。黄色粘虫板不仅能直接减少成虫数量，还能够减少成虫的繁殖机会，从而减少玉米螟的种群数量。

激光诱虫灯通过模拟玉米螟成虫的诱光特性，吸引成

虫飞向灯源并捕杀。这种技术在控制玉米螟的成虫数量上表现出了很好的效果。研究表明,激光诱虫灯能够在短时间内捕获大量的玉米螟成虫,显著降低虫害的发生。与传统的化学防治方法相比,物理防控技术不会产生化学残留,能够有效保护环境,减少土壤和水源的污染。

4 绿色防控技术对玉米产量损失的挽回效果

4.1 绿色防控的产量挽回效果

通过与传统化学防治手段的对比,绿色防控技术在减少玉米螟害虫的同时,能够有效保持或提升玉米的产量。田间试验数据显示,应用生物防治、农业措施和物理防控相结合的绿色防控技术的处理组,与传统化学防治组相比,玉米的产量损失明显减少,且玉米的质量得到了提升。在有害虫发生较为严重的年份,绿色防控技术表现出了显著的优势,成功降低了玉米螟的危害,显著挽回了因虫害带来的产量损失。尤其是在玉米生长的关键期,绿色防控通过生物防治技术抑制了玉米螟的数量,通过优化农业管理和物理防控措施减少了环境压力,最终保持了较高的产量水平。

绿色防控技术的综合应用,能有效减少玉米螟的发生,特别是在气候变化和农业生产环境复杂的背景下,绿色防控提供了更加稳定和可靠的保障。不同的绿色防控措施,如生物防治利用天敌,物理防控通过诱捕器和害虫屏障减少虫害,农业措施通过合理播种、灌溉和田间管理减少虫源,都在提高玉米抗害能力、促进其健康生长方面起到了积极作用。因此,绿色防控技术不仅减少了玉米螟的危害,而且在减少产量损失方面发挥了重要作用,尤其是在不确定的环境条件下,能够帮助农民有效规避虫害带来的经济损失。

4.2 经济效益分析

绿色防控技术的推广不仅能够提高玉米的产量,还能显著降低生产成本。与传统化学防治方法相比,绿色防控措施减少了农药的使用,降低了生产过程中化学品的投入,减少了环境污染和资源浪费。研究发现,在实施绿色防控的试验田中,农药使用量显著减少,而玉米的产量不仅没有下降,反而出现了稳定增长。减少农药投入不仅直接降低了种植成本,还减少了施药过程中可能带来的副作用,如土壤污染、水源污染等环境问题,从而节省了农业生产中的长期成本。

绿色防控措施通过降低农药使用量,也避免了因化学物质残留对食品安全和生态环境的影响,这使得农产品能够进入更广阔的市场,提升了市场竞争力。在消费者日益关注

食品安全的今天,绿色防控技术能够提供更符合现代环保要求的农产品,提升了农产品的市场价值和品牌形象,进而为农民带来了更高的经济回报。

此外,绿色防控技术还能够增强农业的生态效益。通过减少农药的依赖,改善了农业生产系统的生态平衡,有助于提高土壤质量和生物多样性,为未来的农业可持续发展奠定了基础。这种绿色生产方式,不仅为农民创造了经济利益,也为国家在推进绿色农业和生态文明建设方面提供了有效路径。因此,从长远来看,绿色防控技术的应用能够提升农业生产经济效益,并为农民提供更加稳健的收入来源。

5 结语

玉米螟的防治是玉米生产中的关键问题,随着环保意识的提升和对可持续农业的追求,绿色防控技术的研究和应用成为未来发展的重要方向。本研究通过集成生物防治、农业措施、物理防控等多种绿色防控技术,探讨了其在玉米螟防治中的应用效果,并评估了绿色防控对产量损失的挽回效果。研究表明,绿色防控技术不仅能够有效控制玉米螟的发生,还能在不依赖化学农药的情况下,提升玉米的产量和质量,为玉米生产的可持续发展提供了科学依据。

随着全球农业环境和市场需求的变化,绿色防控技术的应用前景广阔。通过进一步优化不同防控措施的组合,推广绿色防控技术,能够减少化学农药的使用,降低农业生产对环境的负担,促进生态友好的农业发展。未来的研究应进一步探讨绿色防控技术与其他农业技术的融合,特别是在不同气候和土壤条件下验证其应用效果,以应对不同地区的农业生产挑战,提升粮食生产的稳定性和可持续性。总的来说,绿色防控技术不仅有助于提高玉米的产量和抗害能力,还有助于推动农业生产方式的转型,促进农业的绿色可持续发展。

参考文献

- [1] 李妍颖.玉米螟危害损失与防治指标研究[D].西北农林科技大学,2021.
- [2] 迟鹏飞.彰武县玉米螟生物防控技术采用的调查分析[D].沈阳农业大学,2018.
- [3] 马冰聪.阜蒙县实施玉米螟绿色防控助农民增收[J].农民致富之友,2014,(12):174.
- [4] 张傲雪.绿色防控技术对稻飞虱和天敌的影响及亚致死剂量吡蚜酮对黑肩绿盲蝽的评价[D].扬州大学,2019.