

The occurrence patterns and integrated control strategies of main corn diseases and insect pests in North China under the background of climate change

Jiaojiao Wen

Nanhe District Bureau of Agriculture and Rural Affairs, Xingtai, Hebei, 054000, China

Abstract

Climate change has emerged as a critical environmental factor impacting agricultural production in China. As a major corn-producing region, North China is experiencing emerging trends in the occurrence frequency and severity of primary crop diseases and pests due to climate variables such as temperature fluctuations and precipitation patterns. This study systematically examines recent epidemiological characteristics and seasonal patterns of corn diseases and pests in North China, while analyzing how climate change affects their occurrence mechanisms. It investigates how global warming, extreme weather events, and spatial-temporal variations in precipitation influence pest species diversity, outbreak timing, and damage patterns. Comprehensive control strategies are proposed through ecological regulation, biological control measures, development of disease-resistant and pest-tolerant crop varieties, and scientific pesticide application. The research demonstrates that establishing climate-adaptive regional monitoring systems and precision control frameworks are crucial for ensuring North China's corn production security. Finally, the study outlines recommendations for developing green pest management systems in response to future climate trends.

Keywords

climate change; North China; corn; occurrence pattern of diseases and insect pests; integrated control strategy

气候变化背景下华北地区玉米主要病虫害发生规律及综合防治策略

温娇娇

邢台市南和区农业农村局，中国·河北 邢台 054000

摘 要

气候变化已成为影响我国农业生产的重要环境因素，华北地区作为玉米主产区，受温度、降水等气候因子的变化影响，其主要病虫害的发生频率与危害程度呈现出新的变化趋势。本文在梳理近年来华北玉米主要病虫害发生特点与流行规律的基础上，分析气候变化对病虫害发生机制的影响，探讨气候变暖、极端天气、降水时空分布变化等对玉米病虫害种类、发生期、危害方式的影响。进而，从农业生态调控、生物防控、抗病抗虫品种培育及科学用药等方面提出综合防治策略。研究表明，适应气候变化、建立区域性动态监测与精准防治体系，是保障华北玉米生产安全的关键。最后，针对未来气候变化趋势，提出玉米病虫害绿色防控体系建设的方向与建议。

关键词

气候变化；华北地区；玉米；病虫害发生规律；综合防治策略

1 引言

近年来，全球气候变暖趋势显著，极端天气事件频发，对农业生态系统的结构与功能带来深刻影响。华北地区作为中国玉米的核心产区，承担着国家粮食安全的重要责任。气候变化不仅改变了玉米的生长环境，还引发了病虫害种群动

态、空间分布及致灾机制的深刻变化。过去传统的防控模式面临诸多挑战，如何科学应对玉米主要病虫害的新变化，确保粮食产量与质量，是当前农业科学研究与生产实践的热点问题。

玉米作为华北地区主要粮食作物之一，易受多种病原微生物和害虫侵扰。在气候变化的背景下，气温升高、降雨模式调整、越冬条件改善等，均可能导致病虫害发生期提前、发生区域扩大、危害程度加剧。与此同时，玉米种植结构和管理方式的调整，也为病虫害的发生与传播提供了新条件。因此，深入分析华北地区玉米病虫害发生规律，探索与气候

【作者简介】温娇娇（1989.4-），女，河北邢台人，本科，农艺师，从事农业技术推广、植物保护、病虫害防治研究。

变化相适应的综合防控策略,对于保障粮食生产、实现农业可持续发展具有重要意义。本文将结合最新研究进展与典型案例,系统梳理华北地区玉米主要病虫害的发生演变规律,解析气候变化下其发生机理,提出多元化、生态化的防治对策,为相关政策制定和生产实践提供参考。

2 气候变化对华北地区玉米主要病虫害发生规律的影响

2.1 玉米主要病虫害类型及其危害特点

华北地区是我国重要玉米产区,但病虫害问题突出,严重影响玉米产量与品质。病害上,常见有玉米大斑病、小斑病、茎腐病、丝黑穗病等。大斑病使叶片现大面积褐色斑,边缘有黄绿晕圈;小斑病斑点小而密,影响光合作用;茎腐病侵染茎秆基部致植株倒伏;丝黑穗病让穗粒变黑畸形。病害发生受品种抗性、气候(温湿度变化)及栽培管理等因素影响。近年来气候变暖,南方锈病等新型病害在部分地区扩散,防控难度增加。虫害方面,玉米螟、蚜虫、粘虫、蓟马是主要害虫。玉米螟幼虫取食叶片和茎秆,限制植株生长甚至致其死亡;蚜虫吸食汁液、传播病毒、引发煤污病;粘虫幼虫啃食叶片和穗部,降低产量品质;蓟马损害叶片和嫩穗,影响正常发育。害虫发生期和暴发强度与气温、风向、降水等气候因子紧密相关。

2.2 气温升高对病虫害发生的驱动机制

气温作为重要的气候因子,直接影响着玉米病虫害的发生和发展。气温升高带来的直接影响包括害虫越冬存活率的提升、世代周期缩短、繁殖速度加快,以及病原菌的萌发、繁殖和侵染能力增强。以玉米螟为例,温暖的冬季显著提高了幼虫和蛹的越冬存活率,春季气温提前回升导致成虫羽化和产卵时间提前,种群基数迅速增大,造成虫害加重。同时,温度升高促进了多种真菌病害的繁殖扩散。高温高湿条件尤其有利于叶斑病、茎腐病等真菌性病害的爆发,使病害面积和严重程度增加。另一方面,气温变化也影响病虫害的天敌种群活动规律,可能导致自然敌害的调控能力下降,进一步加剧病虫害的发生。此外,气温的变化还可能导致病虫害发生时间的延长和地理分布范围的扩大,一些原本只在南方发生的病虫害,因气温升高而向华北及更北地区扩散,这为防控工作带来新的挑战。

2.3 降水及极端天气变化对病虫害流行的影响

降水量及其分布形式对玉米病虫害的发生具有重要的调节作用。充足且均匀的降水有利于玉米正常生长,但过多或不均匀的降雨则会造成田间湿度异常升高,为真菌性病害如茎腐病、穗腐病提供适宜的环境,促进病菌孢子的萌发和扩散。连续的降雨和暴雨事件尤其容易加剧病情,病原菌可随水流扩散,导致病害迅速蔓延。相反,干旱条件对某些害虫如玉米蚜虫等口器式吸食害虫更为有利,干旱导致植株营养物质浓缩,增强了害虫的取食活性和迁飞能力,从而促使

害虫种群快速增长。极端天气事件的增多,如高温热浪、强风、冰雹等,不仅对玉米植株造成直接物理损伤,也为病虫害侵染提供了有利条件。植株受损部位成为病原菌入侵的通道,虫害更易借机扩散,导致复合性灾害加剧。综上所述,气温升高、降水变化及极端天气事件的频发共同作用,显著影响了华北地区玉米病虫害的流行规律和防控难度。面对复杂多变的气候背景,需加强病虫害动态监测,优化种植结构与管理措施,结合气象预警,提升科学防治水平,保障玉米产量和质量的稳定。

3 华北地区玉米主要病虫害发生规律的新变化

3.1 病虫害发生期与流行区域的动态调整

气候变暖显著改变了玉米病虫害的发生规律,表现为发生期提前和持续期延长的趋势。随着气温逐年上升,一些传统上多发于南方的病害,如玉米南方锈病,逐渐向华北地区扩散,导致其危害区域明显北移。这不仅加大了华北地区的病害防控难度,也增加了农业生产的不确定性。在虫害方面,气温升高促使玉米螟、粘虫等害虫的世代数量增多,发生频率加剧,且分布范围向高纬度地区拓展。原本位于防控边缘的区域逐渐成为病虫害的高发区,极大地影响了当地的玉米生产安全。此外,气温与湿度的联合作用促进了病害的多点暴发和区域性流行。湿润环境有利于真菌病原体的孢子萌发和扩散,而高温则加速病害发展,使得多种病害同时爆发的情况变得更加普遍。田间监测数据显示,不同年份和地区的病虫害发生时间、危害程度及流行路径均呈现明显波动,病虫害的发生呈现更高的不确定性和复杂性。这种变化给农业防控工作带来了极大挑战,要求防治措施更加科学精准,监测预警系统需进一步完善,以有效应对气候变化带来的新风险,保障玉米生产的稳定和粮食安全。

3.2 种植制度变化对病虫害演替的影响

近年来,华北地区玉米种植面积不断扩大,轮作制度和栽培方式发生变化,对病虫害种群结构和演替格局产生深远影响。连作或大面积单一种植削弱了田间生物多样性,易造成病虫害积累和暴发。秸秆还田及保护性耕作的推广,一方面有助于提高土壤肥力,另一方面也可能增加部分病原菌和害虫的田间基数。与传统种植模式相比,现代高密度种植与机械化作业的普及,改变了田间小气候与植株生长环境,为病虫害流行创造了有利条件。玉米品种结构单一化,抗病抗虫性弱化,亦使病虫害发生风险上升。

3.3 玉米品种抗性变化及其对病虫害的影响

玉米病虫害的发生还与品种抗性密切相关。近年来,尽管推广了一批抗病抗虫品种,但由于病虫种群进化加快,抗性基因易被突破。部分主栽品种对茎腐病、叶斑病等病害抗性下降,导致这些病害的流行范围扩大。虫害方面,长年使用单一抗虫玉米,易诱发害虫抗药性、抗性基因流失等问题,影响防控效果。品种结构的优化、抗性资源的持续利

用与创新,是应对气候变化背景下玉米病虫害多发的根本路径。

4 气候变化背景下玉米病虫害综合防治的科学原则与策略

4.1 多元协同系统集成原则

气候变化使玉米病虫害发生规律复杂多变,单一防治手段难以应对。因此,要秉持多元协同和系统集成原则,将生态调控、生物防治、科学用药等多种措施有机结合,形成综合防控合力。通过各措施间的优势互补与协同作用,提高防控效果,增强玉米应对病虫害的韧性,实现病虫害的可持续治理。

4.2 强化生态调控基础策略

生态调控是维持田间生态平衡、抑制病虫害种群过度增长的基础。优化农业景观,增强作物多样性,如采用合理轮作、套作及生境多样化布置,可改变病虫害的生存环境,降低其爆发风险。同时,注重保护和利用田间自然天敌,引入有益微生物,提升自然生防水平,减少化学农药的使用,促进生态系统的良性循环。

4.3 推广生物绿色防控策略

生物防治与绿色防控技术具有减少化学农药依赖、延缓抗药性进化等优势。广泛释放赤眼蜂,利用 Bt 制剂和推广植物源农药等生物措施,可有效控制病虫害。此外,加强对抗病抗虫品种的培育与推广,优化基因资源配置,从遗传角度提升玉米对病虫害的抗性,降低病虫害发生几率。

4.4 实施科学精准用药策略

科学合理用药与精准施药是防控工作的关键。利用遥感、大数据、人工智能等现代信息技术,加强田间病虫害动态监测,提升预测预警能力,实现药剂使用的时空精准和剂量最优化。推广高效低毒、环境友好型农药,并严格规范用药,减少农残和环境污染,推动玉米病虫害绿色可持续防控。

5 玉米主要病虫害综合防治技术体系的创新与推广

在玉米病虫害综合防治技术体系的构建中,必须紧密结合气候变化和区域农业发展的实际情况,确保防治策略既具有区域适应性,又能体现技术集成创新。华北地区,作为我国玉米生产的重要基地,其病虫害防控体系的构建尤为关键,具有显著的示范意义。为了实现对玉米病虫害的早期发现和有效防控,华北地区需着力构建高效的区域病虫害监测网络。这一网络通过融合地面调查与遥感技术,显著提升了病虫害疫情的感知与分析能力,进而构建出多尺度、多时空的预警系统,为防控决策提供了坚实的科学依据。

在防控策略上,农业生态调控被视为重要一环。通过鼓励多样化种植、优化田块布局,华北地区正努力提升田间生物多样性,以此激发病虫害的自然调控力,减少对化学农药的依赖,实现生态与防控的和谐共生。同时,生物防控与抗性品种选育也是不可或缺的组成部分。加强赤眼蜂等天敌资源的保护利用,推动生物农药和微生物制剂的研发应用,为病虫害防控提供了新的生物手段。而注重抗病抗虫基因的挖掘、组合与创新,则进一步推动了高抗性品种的区域化、规模化应用,从生物层面筑牢了玉米对病虫害的抵抗防线。在用药方面,科学精准成为新追求。积极推广环境友好型农药,配合精准施药技术与智能化装备,不仅提高了防控效果,还有效降低了环境负担,为玉米病虫害防控的可持续发展奠定了坚实基础。此外,防治技术的推广还需政产学研多方协同发力,通过加大政策支持、完善技术服务体系、加强农民培训与科普宣传、创新利益联结机制等措施,共同推动绿色防控技术的广泛应用,助力玉米生产实现高质量发展。

6 结语

气候变化背景下,华北地区玉米主要病虫害的发生规律和流行态势正经历深刻调整。病虫害种类增多、发生期提前、流行区域扩大,给玉米生产带来新的挑战。综合分析表明,气候变化通过影响气温、降水、极端天气及生态系统平衡,改变了玉米病虫害的发生机制和防控难度。传统的单一防控模式已难以适应新形势,必须转向以生态调控、生物防治、抗性品种与科学用药协同为核心的综合防控体系。

未来,华北地区应加强气候变化与病虫害动态关系的基础研究,健全区域性监测预警和信息服务体系,推动绿色防控技术创新与普及。政策、科技与农民主体应形成合力,不断提升玉米生产的抗逆性和可持续性。应对气候变化挑战,保障粮食安全,华北地区玉米病虫害绿色综合防控体系建设任重道远,需要全社会共同努力与持续投入。

参考文献

- [1] 付坤.玉米种植的存在问题及优化措施[J].世界热带农业信息,2024,(12):4-6.
- [2] 张庆旭.玉米种植过程中现代农业技术的运用与发展[J].河北农业,2024,(10):66-67.
- [3] 孙欣.玉米种植管理技术流程与病虫害防治方法的综合研究分析[J].种子世界,2024,(10):75-77.
- [4] 刘晓勇.基于土壤分析的大豆玉米种植模式优化研究[J].新农民,2024,(21):87-89.
- [5] 柏惠凯.忻府区玉米种植收益及影响因素分析[D].山西农业大学,2024.