

绿色防控技术在主要粮食作物病虫害防治中的应用

王 堃

盐池县农业技术推广服务中心 宁夏 吴忠 751500

摘要：绿色防控技术以生态系统平衡为根基，综合多学科原理，通过多种手段实现病虫害有效控制。其核心目标是减少化学农药使用、保障农产品质量安全等。该技术体系包含生态调控、农业防治等五大类核心技术，且需遵循系统性等原则集成。在玉米病虫害防治中，生态调控、农业防治等各类技术各有应用，科学用药则作为应急补充，共同保障玉米安全生产。

关键词：绿色防控技术；玉米；病虫害防治；生态调控；生物防治

引言：玉米作为重要粮食作物，其产量与质量受病虫害威胁严重。传统防治方式过度依赖化学农药，引发诸多问题。在此背景下，绿色防控技术应运而生。它以生态学原理为基础，综合运用多学科知识，通过多种手段实现对病虫害的有效控制，为玉米病虫害防治提供新思路，下面将详细阐述其相关内容。

1 绿色防控技术的定义与核心目标

绿色防控技术是指在农业生产过程中，以生态系统平衡为基础，综合运用生态学、生物学、农学等多学科原理，通过优化作物生长环境、增强作物自身抗性、保护利用自然天敌、合理应用物理及化学调控手段，实现对病虫害的有效控制。其核心目标包括：一是减少化学农药使用量，降低农药残留风险，保障农产品质量安全；二是保护生物多样性，维持农田生态系统稳定，增强自然控害能力；三是提高病虫害防治效率，降低防治成本，促进农业可持续发展；四是通过生态调控与技术集成，实现病虫害长期、系统治理，避免单一防治措施导致的抗性等问题。该技术强调“预防为主、综合防治”，将病虫害控制在经济阈值以下，而非彻底消灭，注重病虫害与作物、环境之间的动态平衡^[1]。

2 绿色防控技术体系构建

2.1 技术分类与核心内容

绿色防控技术体系包含五大类核心技术：生态调控技术，通过优化农田生态结构，如合理间作套种、构建植被缓冲带等，调节病虫害生存环境；农业防治技术，基于作物栽培管理措施，如选用抗病品种、轮作倒茬、深耕晒垡等，增强作物抗性；生物防治技术，利用天敌昆虫、微生物农药（如苏云金杆菌、枯草芽孢杆菌）、植物源农药等控制病虫害；物理防治技术，采用色板诱杀、杀虫灯、性诱剂、防虫网等物理手段直接杀灭害虫；科学用药技术，遵循“安全、高效、低毒、低残

留”原则，合理选择农药种类、控制施药时期与剂量，推广精准施药技术。各类技术各具特点：生态调控注重长期效应，农业防治强调基础作用，生物防治体现环保属性，物理防治突出无残留优势，科学用药则作为应急补充，共同构成多层次、全方位的防控网络。

2.2 技术集成原则

技术集成需遵循系统性、协调性、经济性与区域性原则。系统性原则要求将各类技术视为有机整体，避免单一技术局限性，如生态调控与生物防治结合可提升天敌存活率；协调性原则强调技术措施与玉米生育期、病虫害发生规律匹配，如播种期选用抗病品种与苗期防虫网覆盖衔接；经济性原则需兼顾防治效果与成本投入，优先选择低成本、易操作技术，如轮作倒茬较生物农药更适用于规模化种植；区域性原则要求结合不同玉米产区气候条件、病虫害种类调整技术组合，如南方多雨区需加强排水防涝（农业防治）与诱杀灯应用（物理防治），北方干旱区则侧重抗旱品种选择与生物防治。此外，技术集成需动态调整，根据病虫害监测数据优化方案，实现“监测-预警-防控”闭环管理^[2]。

3 绿色防控技术在玉米病虫害防治中的具体应用

3.1 生态调控技术应用

生态调控通过优化玉米田生态系统结构，创造不利于病虫害发生、有利于天敌繁衍的环境。一是合理间作套种，如玉米与豆类、花生间作，利用不同作物根系分泌物与株型差异，抑制病原菌繁殖，同时豆类固氮作用改善土壤肥力；与高秆作物（如高粱）间作可形成物理屏障，减少害虫迁移。二是构建田埂植被带，在玉米田埂种植显花植物（如三叶草、波斯菊），为天敌昆虫（如瓢虫、寄生蜂）提供蜜源与栖息场所，提升天敌种群数量，增强对蚜虫、玉米螟的自然控制能力。三是优化田块布局，采用“宽窄行”种植模式（宽行70-75cm，

窄行30-35cm),改善田间通风透光条件,降低湿度,减少纹枯病、大斑病等喜湿病害发生。四是合理轮作,与非禾本科作物(如大豆、马铃薯)轮作2-3年,打断玉米螟、地下害虫(如地老虎)的食物链,减少虫源基数;水旱轮作(如玉米与水稻轮作)可有效控制土传病害(如茎基腐病)。五是保护农田周边生态,保留田边杂草带、防护林,维持蜘蛛、蛙类等天敌栖息地,形成“农田-缓冲带-自然生态区”的生态网络,提升系统抗干扰能力^[3]。

3.2 农业防治技术应用

农业防治是通过优化栽培管理措施从源头控制病虫害的关键技术,主要包括以下六个方面。一是选用抗病虫品种,需根据区域病虫害发生特点针对性选择,如抗茎腐病的先玉1483、抗玉米螟的转基因玉米铁391K等,同时实施品种合理搭配种植,避免单一品种大面积推广导致抗性基因失效,维持田间品种多样性以延长抗性周期。二是种子处理技术,采用复合型包衣剂(含杀菌剂、杀虫剂及生长调节剂)进行种子包衣,例如咯菌腈与噻虫嗪复配包衣可有效防控苗期根腐病、蚜虫及蛴螬等地下害虫;播前进行2-3天晒种处理,能提高种子发芽势和发芽率,增强幼苗抗逆性。三是精细整地措施,秋收后及时深耕25-30厘米,将田间病残体、杂草残株及越冬虫蛹翻埋至深层土壤,通过土壤环境改变抑制病原菌繁殖和虫源存活;春季播种前进行耙地平整,确保田面无积水,降低苗期根腐病、茎基腐病等土传病害发生风险。四是科学施肥管理,推行“测土配方施肥”技术,根据土壤养分状况精准调控氮磷钾比例,适当减少氮肥用量,增施腐熟农家肥、秸秆还田等有机肥,提升植株抗倒伏和抗病能力;采用分期追肥策略,苗期轻施提苗肥,大喇叭口期重施攻穗肥,避免后期脱肥导致植株早衰。五是合理密植技术,依据品种特性和土壤肥力确定种植密度,紧凑型品种每亩定植5000-5500株,平展型品种每亩4000-4500株,通过优化群体结构改善田间通风透光条件,降低高湿环境引发的病害风险。六是中耕除草作业,在苗期至大喇叭口期进行2-3次中耕,深度以10-15厘米为宜,既能疏松土壤促进根系发育,又可有效清除马唐、牛筋草等杂草,减少杂草与玉米竞争养分及病原菌寄主,降低病毒病、叶斑病等病害传播几率。通过系统实施上述农业防治措施,可显著提升玉米田生态系统抗性,从根本上减少病虫害发生基数,为玉米优质高产奠定基础。

3.3 生物防治技术应用

生物防治技术是利用生物间相互作用控制病虫害的

环保、可持续手段,在农业生产中展现出显著优势,其应用主要体现在以下五个方面。一是天敌昆虫应用。针对玉米螟,在其产卵初期至盛期,每亩释放1.5-2万头赤眼蜂,间隔5-7天释放1次,共释放2-3次,寄生率可达70%以上,能有效抑制玉米螟的繁殖。对于蚜虫,可释放瓢虫(如七星瓢虫)或草蛉,每亩释放瓢虫成虫500-1000头,或草蛉幼虫3000-5000头,通过天敌捕食有效控制蚜虫数量。二是微生物农药应用。喷施苏云金杆菌可防治玉米螟、黏虫,每亩使用16000IU/毫克苏云金杆菌可湿性粉剂50-100g,在幼虫低龄期进行喷雾,能精准作用于害虫。防治纹枯病、大斑病时,发病初期每亩用1000亿孢子/克枯草芽孢杆菌可湿性粉剂15-20g,或24%井冈霉素水剂30-40毫升/亩,可有效抑制病原菌扩散。三是植物源农药应用。苦参碱、印楝素等可用于防治蚜虫、红蜘蛛,每亩用0.5%苦参碱水剂300-500倍液喷雾,能发挥植物提取物的驱虫作用。鱼藤酮则适用于防治地下害虫,播前用2.5%鱼藤酮乳油1000倍液拌种,形成保护屏障,减少地下害虫对种子和幼苗的侵害。四是微生物肥料应用。施用含有多粘类芽孢杆菌、木霉菌的生物菌肥,通过与根腐病病原菌竞争生存空间和营养,抑制病原菌繁殖,同时促进玉米根系生长,增强植株吸收能力。叶面喷施解淀粉芽孢杆菌,可增强叶片的抗病性,提高植株对病害的抵御能力。五是昆虫信息素应用。在玉米田设置玉米螟性诱剂诱捕器,每亩放置1-2个,通过释放性信息素诱杀雄成虫,显著降低雌雄成虫的交配率,从而减少产卵量,从源头上控制玉米螟的种群数量。这些生物防治技术的综合应用,不仅减少了化学农药的使用,降低了对环境的污染,还能长期稳定地控制病虫害,为农业可持续发展提供有力支持^[4]。

3.4 物理防治技术应用

物理防治通过物理手段直接杀灭或驱避病虫害,操作简便、无残留,是玉米病虫害绿色防控的重要技术措施。一是灯光诱杀,在玉米田安装频振式杀虫灯,每30-50亩设置1盏,灯高1.5-2米,于夜间开灯运行,可有效诱杀玉米螟、黏虫、金龟子等趋光性害虫,显著降低田间虫口密度。二是色板诱杀,在玉米苗期至抽雄期,田间悬挂黄板和蓝板进行诱杀,其中黄板主要针对蚜虫、粉虱,蓝板则诱杀叶蝉、蓟马,每亩悬挂20-30块,板高与玉米植株顶部保持齐平,根据诱虫情况定期更换,确保诱杀效果。三是性诱剂诱杀,针对玉米螟、棉铃虫等主要害虫,使用专用性诱剂诱捕器,将其放置于玉米田边缘及田块中间位置,通过诱杀成虫不仅能直接控制害虫繁殖,还可监测害虫发生动态,为防控决策提供依

据。四是防虫网覆盖,在育苗期采用20-40目防虫网覆盖苗床,能有效阻止蚜虫、蓟马等害虫侵入,减少病毒病等病害的传播;在移栽时继续覆盖防虫网,可进一步保障苗期免受害虫危害。五是人工捕杀,在玉米螟幼虫蛀茎前,人工捕捉心叶内的幼虫;当大斑病、小斑病发病初期,及时摘除病叶并带出田外销毁,防止病害扩散;针对地老虎等地下害虫,在其发生时于清晨人工捕捉被害株附近的幼虫,降低危害程度。六是高温处理,播前对种子进行温汤浸种处理,用55-60℃温水浸种15-20分钟,可杀灭种子表面的病原菌;对玉米秸秆进行粉碎后高温堆沤腐熟,能有效杀死秸秆中残留的虫卵与病原菌,减少病虫害的初侵染源。这些物理防治技术的综合应用,既能有效控制玉米病虫害发生,又避免了化学农药的残留问题,对保障玉米安全生产和生态环境具有重要意义。

3.5 科学用药技术应用

科学用药作为应急防控手段,需严格遵循“安全、精准、高效”原则。一是精准选药,根据病虫害种类选择针对性药剂,如防治玉米螟选用氯虫苯甲酰胺、甲氨基阿维菌素苯甲酸盐;防治大斑病选用丙硫菌唑、吡唑醚菌酯;防治蚜虫选用吡虫啉、啉虫脒。优先选择低毒、低残留、环境友好型农药,避免使用高毒、高残留品种。二是把握施药时期,玉米螟防治关键期为卵孵化高峰期至幼虫蛀茎前;大斑病在发病初期(病叶率5%-10%)施药;蚜虫在点片发生期及时防治。根据病虫害监测预警信息,确定最佳施药时间,提高防治效果。三是控制施药剂量与次数,严格按照农药使用说明书推荐剂量和次数施药,避免随意加大剂量和增加使用次数,

延缓病虫害抗药性产生。四是优化施药方式,采用静电喷雾、无人机喷雾等精准施药技术,提高药剂利用率;针对不同病虫害选择合适施药部位,如防治玉米螟可采用心叶投药(颗粒剂),防治叶部病害重点喷施叶片正反面。五是合理轮换用药,不同作用机理的农药交替使用,如防治玉米螟可交替使用氯虫苯甲酰胺与茚虫威;防治病害交替使用杀菌剂与生物农药。六是注意安全间隔期,严格遵守农药安全间隔期规定,收获前15-20天停止使用化学农药,确保玉米籽粒农药残留不超标^[5]。

结束语:绿色防控技术在玉米病虫害防治中意义重大,通过生态调控、农业防治、生物防治、物理防治及科学用药等技术的综合应用,构建起多层次、全方位的防控网络。既有效控制病虫害,又减少化学农药使用,保障农产品质量安全与生态环境稳定。未来,应持续优化技术体系,推动其在玉米产业中广泛应用,助力农业可持续发展。

参考文献

- [1]杨丽敏.田园镇粮食作物病虫害防治与绿色防控技术研究[J].农村实用技术,2025(2):87-88.
- [2]毕瑞芝.绿色防控技术在玉米病虫害防治中的应用[J].安徽农学通报,2025,31(5):85-88.
- [3]李栋梁.绿色防控技术在玉米病虫害防治中的应用[J].种子科技,2025,43(3):153-155.
- [4]孙铁英,周琳童.绿色防控技术在玉米病虫害防治中的应用研究[J].农业开发与装备,2025(8):208-210.
- [5]孙彤彤.绿色防控技术在玉米病虫害防治中的应用探讨[J].中文科技期刊数据库(全文版)农业科学,2025(5):127-130.