

农业病虫害防治现状及应用研究

潘玉忠 梁敏

(龙江县农业技术推广中心, 黑龙江 龙江 161100)

摘要: 针对目前病虫害防止手段对病虫害的控制效果进行分析, 提高对不同病虫害(如昆虫、螨类、多足类、线虫、寄生杂草、真菌、细菌和病毒等)防治手段的作用机制及不同病虫害方式作用特点, 针对不同地区、不同作物提出未来病虫害防止手段的发展方向与研究重点, 研究结果可以为安全可持续发展的农业生态系统提供理论支撑与技术参考。

关键词: 综合类病虫害; 生物防治; 农药使用; 生态保护; 多样性

中图分类号: S43

文献标识码: A

doi: 10.14031/j.cnki.njwx.2023.06.036

Current Situation and Application of Agricultural Pest Control

PAN Yuzhong, LIANG Min

(Agricultural Technology Promotion Center of Longjiang County, Longjiang 161100, China)

Abstract: Based on the analysis of the control effects of current pest and disease prevention methods on pests and diseases, the mechanism and characteristics of different pest and disease prevention methods (such as insects, mites, poly-pods, nematodes, parasitic weeds, fungi, bacteria, and viruses) are improved. The development direction and research focus of future pest and disease prevention methods are proposed for different regions and crops. The research results can provide theoretical support and technical reference for safe and sustainable development of agricultural ecosystems.

Key words: comprehensive pests and diseases; biological control; pesticide use; ecological protection; diversity

0 引言

农业生产中不得不面临一系列病虫害造成的作物破坏, 从而导致作物产量急剧下降^[1]。随着化学杀虫剂的逐渐研发, 对病虫害进行了有效控制^[2]。但是化学杀虫剂的过度使用对生态环境及食品安全造成了一定的威胁^[3]。因此, 发展多元化的病虫害防治技术手段, 对于保持生态环境及食品安全具有重要意义。

田间病虫害主要包括荨麻叶螟、蒸发叶螟、苔藓叶螟、烟粉虱和蚜虫等。病虫害的严重程度及蔓延趋势是影响我国农业、林业、牧业及渔业综合发展的重要限制条件, 传统病虫害防治技术主要是利用化学药品及杀虫剂对病虫害直接进行喷洒防治, 直接杀死病菌与虫害。但是随着化学药品的不合理使用, 农药残留及环境污染正在威胁作物绿色发展与人类的身体健康。从19世纪开始, 国内外就开始研究其他病虫害防治技术的应用与发展, 如生物防治、物理防治等技术^[4]。

本研究针对目前国内外病虫害防治技术的综合研究进展进行系统阐述, 分析不同病虫害防治技术的主要特征, 提出未来我国病虫害防治技术的主要发展方法与研究重点, 研究结果对于提高我国病

虫害防治效率与研究方向提供理论参考。

1 农业病虫害防治特点及危害

1.1 常见作物病虫害的防治特点

病虫害是我国农业生产中的重要灾害之一, 具有易爆发、蔓延快、种类多等特点, 对我国农业生产影响较大, 严重时会造成作物颗粒无收的结果, 对农户收入、国家粮食安全、社会经济发展及生态稳定都造成了巨大影响^[5]。大田作物中常见的病虫害有玉米螟、青枯病、赤霉菌病、蝗虫、稻瘟病等, 种类多, 并且时常局部爆发成灾。随着农业发展, 温室蔬菜病虫害防治也是我国重点发展的研究方向, 如番茄(表1)、黄瓜(表2)等病虫害防治已经基本形成了防治体系。

表1 番茄常见病虫害的综合防治方案

病虫害种类	防治计划
汽绿粉虱	福尔摩沙杀虫剂
苔藓虱	苏云金芽孢杆菌
三叶虱	苏云金芽孢杆菌
蚜虫	化学防治和生物防治
葡萄孢菌	杀菌剂

1.2 主要危害

病虫害最直接的危害会导致作物产量下降, 据

作者简介: 潘玉忠(1974—), 男, 黑龙江龙江人, 大专, 农艺师, 研究方向为农业技术推广。

农业农村部 2020 年总结报告,我国农作物重大病虫害发生显著高于前 5 年,受危害作物种植面积超过 62 亿亩良田,防治任务尤为严重。随着气温变化不稳定等也会导致病虫害发展。2021 年我国南方气温夏季偏高,降雨偏少,麦植株及蚜虫病虫害严重,发生面积超过 1800 万亩。病虫害蔓延速度快,需要进行化学药品及杀虫剂大面积使用,虽然降低了对粮食产量的危害,大量使用的化学药品及杀虫剂造成作物农药残留,对人类健康也会造成一定的威胁。杀虫剂不合理使用,将杀虫剂空瓶随意丢弃也会由于降雨、灌溉等导致杀虫剂毒素蔓延,造成河流、农田环境的化学污染,对我国环境安全、绿色可持续发展带来了一定的安全隐患。

表 2 黄瓜常见病虫害的综合防治方案

病虫害种类	防治计划
汽绿粉虱	福尔摩沙杀虫剂及化学防治
蓟马烟	化学防治 + 筛选抗性品种
棉蚜、桃蚜和大戟	杀虫剂 + 筛选抗性品种
蚜虫	杀菌剂
苔藓虫	杀菌剂

2 病虫害防治技术

2.1 生物防治技术

生物防治技术(Biological Control)是指通过引进生物天敌减少或者消灭病虫害的一种技术手段,是目前除了化学防治技术最有效的病虫害防治手段。通过生物之间的互相关系,进行相互制约,主要优势是在不危害生态环境的前提下进行病虫害防治。还可以弥补由于杀虫剂的大量滥用导致病虫害因为抗药性而产生的新型变异。我国关于生物技术防治田间病虫害的方法早在古书《南方草木状》中就有记载,是关于治理南方柑橘树的一种蚊虫,人们通过购买一种虫蚁与橘子放在一起同卖,防治柑橘被虫子侵害。在我国明朝,还有在稻田间养鸭子治理蝗虫的案例,后期鸭子还逐渐开始治理蚜虫,目前在我国南方流域广泛应用发展,有效地保护作物,减少病虫害的发生与蔓延。随着技术的逐渐发展,生物防治技术开始在国内外快速研究。目前关于生物防治技术可以分为 3 类,微生物防治技术、寄生虫防治技术和捕食性天敌防治技术。并逐渐开始研发具有抗性品种的作物进行防治病虫害,如抗花叶病的甘蔗品种、抗青枯病的马铃薯品

种、抗麦秆蝇的小麦品种和抗镰刀菌枯萎病的玉米品种等,都取得了不错的研究成效。

2.2 化学防治技术

病虫害的化学防治技术主要是依靠化学农药,各类杀虫剂喷洒在作物病虫害发生部位,有效杀死正在活动的病虫害及病虫害卵,是国内外农业生产中最常见、最有效的一种病虫害防治方法。但是由于杀虫剂的滥用及不合理使用,严重威胁了生态环境及作物安全问题,随着生物链的累积,还会对人类健康造成一定的潜在威胁,农药残留是威胁绿色农产品健康发展的重要问题。

2.3 物理防治技术

物理防治主要是利用人工或者相关物理机械对病虫害进行诱杀。如利用灯光对喜光虫害进行引诱杀害。还有一种是颜色捕杀,常见的粘蝇板为黄色,也是一种病虫害诱杀的方法。目前还有建立生物屏障、防虫网、驱鸟器等在大田进行病虫害的有效防治。还有使用光子射线的方法使相关病虫害成为不育个体,随着病虫害之间的互相繁殖,可以使后代失去繁殖能力,逐渐消灭此病虫害,也是一种有效的物理射线防治方法。另外,在进行播种前,对种子进行灭菌处理,有效杀死种子内外潜在的病菌,有效避免病虫害的发生。

2.4 新型生物农药技术

生物农药是化学农药的环保替代产品,目前主要是以微生物农药研制为主,是指从自然环境中提取生物化学物质,通过 DNA 基因结合到作物中防止受到病虫害的侵蚀。目前全球生物农药总产量已经超过 3 000 t·年⁻¹,并快速增长。生物农药目前主要分为 3 类。

2.4.1 微生物农药

微生物农药含有微生物(细菌、真菌、病毒、原生动物或藻类)为活性成分。微生物杀虫剂可以控制许多不同种类的害虫,例如,真菌可以控制杂草,或杀死特定的昆虫。最广为人知的微生物杀虫剂是苏云金芽孢杆菌(*Bacillus thuringiensis*,简称 Bt)的变种,Bt 可以产生一种对特定害虫有害的蛋白质,从而可以针对不同作物的不同类型病虫害实现精准控制。

2.4.2 植物农药

植物农药是指从添加到植物中的遗传物质产生的杀虫物质。例如,科学家可以获得杀虫蛋白的基因,并将该基因导入植物自身的遗传物质中。

2.4.3 生物化学农药

生物化学农药是天然存在的物质,通过无毒机制控制害虫。相比之下,传统的杀虫剂是合成材

料,通常杀死或灭活害虫。生物化学杀虫剂包括干扰生长或交配的物质、驱赶或吸引害虫的物质等。由于有时很难确定一种天然农药是否以无毒的方式控制害虫,因此,成立了病虫害防治委员会制定相关技术标准,审核合格的生物化学农药才可以投入使用。到目前为止,根据颁布的《杀虫剂法案》只有 11 种生物杀虫剂可以安全使用,包括苏云金芽孢杆菌变种、苏云金杆菌、球形芽孢杆菌、绿色木霉、哈茨木霉、荧光假单胞菌、白僵菌、棉铃虫 NPV、斜纹夜蛾 NPV、印楝杀虫剂、香茅杀虫剂。

印楝杀虫剂是从印度楝树(印楝树)中提取的,含有几种化学物质,包括“印楝素”,它会影响到一些重要害虫的繁殖和消化过程。

苏云金芽孢杆菌是全球最常用的生物农药。它主要是一种鳞翅目害虫的病原体,如棉花中的美国棉铃虫和水稻中的螟虫。当 Bt 被害虫幼虫摄入后,会释放毒素,破坏害虫的肠道中部,最终杀死害虫。BT 制剂生产的主要来源是 *kurstaki* 亚种、*galeriae* 亚种和 *dendrolimus* 亚种。

木霉是一种有效的杀菌剂,可防治土壤产生的疾病,如根腐病,尤其适用于易受这些疾病影响的旱地作物,如花生、黑豆、绿豆和鹰嘴豆。木霉生物农药的制备成本低廉。

赤眼蜂是一种微小的黄蜂,只寄生于卵中。赤眼蜂在各种鳞翅目害虫的卵中产卵。赤眼蜂幼虫孵化后,以寄主卵为食,并摧毁寄主卵。赤眼蜂对鳞翅目害虫特别有效,如棉花中的甘蔗节间螟、红铃虫和煤烟棉铃虫及水稻中的茎秆螟。赤眼蜂也被用来对付蔬菜和水果害虫。赤眼蜂是印度最受欢迎的生物防治剂,主要是因为它能在虫卵期杀死害虫,确保在对作物造成任何损害之前消灭寄生虫。赤眼蜂卵必须在短时间内(卵孵化前)使用。这限制了赤眼蜂的大规模生产和销售,也是赤眼蜂不能通过经销商和店主销售的原因。

3 农作物病虫害防治技术未来发展趋势

3.1 合理使用化学防治手段

化学生物防治技术是目前病虫害防治最为有效的技术手段,当面临病虫害大面积爆发时,目前必须采用化学防治技术进行有效的遏制。由于病虫害防治技术会对生态环境及作物健康产生一定的影响,因此应该科学、高效地使用化学防治技术,不要盲目使用,使用《杀虫剂法案》中合理备案的化学杀虫剂进行病虫害防治,严格控制化学药剂的使用量、使用次数和使用频率,避免农药残留,在进行农药选择与搭配时,应该科学搭配,防止对某种药

剂产生抗药性。

3.2 发展多元化病虫害防治技术

多元化技术一方面是将化肥、植物生长调节剂及杀虫剂等农用化学品随着增氧灌溉水输送至作物根部土壤,实现农业投入物的效益最大化,节省能源、成本和时间,减少化肥及杀虫剂等农用化学品的使用,并最大程度地降低浪费和污染,将大幅度提高田间生产系统的生产效率;另一方面是根据不同地区条件实施多种病虫害防治技术的综合利用,各种防治技术搭配使用,充分利用每个防治技术的优点,互相弥补,充分发挥各个生物防治技术的应用特点。

3.3 建立病虫害田间预警体系

当前,我国已经建立了比较完善的田间农业监测系统,可以实现对田间资源信息的动态监测,建立农业大数据中心,进行农业数据采集、共享、分析和使用,在信息获取、参数反演、模型构建和精度检验等方面研发一系列信息技术。通过全面分析农业生产的历史数据和实时监控数据,提高对作物种植面积、病虫害识别、天气情况、气候条件、灾害程度和土壤环境的关联监测能力,支撑农业生产智能化及农业环境精准监测,从源头上提高农业生产效率。因此,提高病虫害预警系统是防止病虫害大面积蔓延的重要保障。应结合田间计算机技术、信息识别技术、人工智能技术等构建不同地区、不同作物的病虫害防治系统,早发现早防治,避免病虫害大面积蔓延对作物产量造成威胁,是保障粮食安全的重要基础。

4 结语

本研究针对我国农业生产中的病虫害常见问题进行分析,提出制约我国粮食安全可持续农业的关键问题,对目前国内外先进的病虫害防治技术进行系统阐述,分析各个病虫害防治技术的特点,提出适宜我国农业生产的多元化病虫害防治技术的发展趋势与研究重点。研究结果以期对未来我国病虫害的防治提供理论参考与技术借鉴。

参考文献:

- [1] 师全玉. 有机农业种植中病虫害防治原则与方法研究[J]. 农家参谋, 2021(23): 49-50.
- [2] 崔桂玲,李志. 生态农业发展背景下作物病虫害防治对策探析[J]. 南方农业, 2021, 15(24): 35-36.
- [3] 王翠艳. 农业面源污染综合防治技术的目标与措施[J]. 农业工程技术, 2021, 41(23): 43-44.
- [4] 马智. 浅析农业种植中病虫害的防治对策[J]. 农村实用技术, 2021(01): 92-93.
- [5] 李亚敏. 农业植保技术和病虫害防治方法初探[J]. 新农业, 2020(24): 28.