

基于生物防治的小麦病虫害综合防控策略研究

睢培芬

阳原县农业农村局,河北 张家口 075000

摘要:随着环保意识的增强和对安全食品的需求增大,农业生产对生物防治技术的需求不断增大。生物防治技术是一种绿色、环保的农业防控方式,通过微生物、植物或其他生物体中的抗虫、抗菌等基因来对病虫害进行防治,具有有效、温和、无毒副作用等优点。据此,综述了小麦病虫害的危害和影响,分析了生物防治技术的原理及其在小麦病虫害中的应用,提出一套小麦病虫害综合防控策略。

关键词:生物防治;小麦;病虫害;综合防控

中图分类号:S895

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.03.025

0 引言

小麦是我国的主要粮食作物之一,在保障国家粮食安全和农民增收方面具有重要地位。小麦主要病虫害有纹枯病、白粉病、赤霉病、蚜虫、红蜘蛛、吸浆虫等。传统的化学防治方式不仅带来环境污染,还容易导致害虫产生抗药性,因此迫切需要寻找一种更持续、更环保的防治策略^[1]。生物防治技术作为一种绿色、可持续的病虫害防治手段,具有广阔的应用前景。本文探讨如何基于生物防治技术,制定一套综合的小麦病虫害防控策略,以为小麦生产提供新的思路和方法。

1 小麦病虫害的危害和影响

1.1 小麦病虫害导致小麦产量的直接损失

小麦病虫害对小麦产量和品质造成直接损失,严重威胁粮食生产。如表1所示,小麦病害主要包括白粉病、叶锈病和纹枯病等,这些病害会导致小麦叶片变黄、凋萎,甚至导致小麦植株死亡。蚜虫、红蜘蛛、吸浆虫等是小麦常见的害虫,它们吸取小麦汁液,破坏植株的生长发育并影响小麦的产量^[2]。

表1 小麦病虫害形式与表现症状

病虫害形式	表现症状
赤霉病	苗枯、茎基腐、秆腐和穗腐
白粉病	叶部初白色霉点斑,后期为灰白色至浅褐色
叶锈病	叶片或茎秆上出现:鲜黄色、红褐色或褐色的夏孢子堆
纹枯病	烂芽、苗枯死、花秆烂茎、枯株白穗等症状
蚜虫	若虫、成虫常大量群集在叶片、茎秆、穗部吸取汁液
吸浆虫	以幼虫麦粒汁液,造成秕粒、空壳
红蜘蛛	被害麦叶出现黄白小点,植株矮小,发育不良,生长萎缩,重者干枯死亡
小麦叶蜂	以幼虫为害麦叶

白粉病、叶锈病导致叶片变得脆弱,影响光合作用

的进行,从而影响小麦的养分积累和籽粒的灌浆;蚜虫则通过吸食植物汁液,使得小麦植株无法正常吸收养分和水分,导致小麦的产量下降。此外,病虫害还可能导致小麦在贮藏期间发生变质、霉变等问题,进一步影响小麦的食用价值和市场竞争力。为应对小麦病虫害造成的直接损失,需采取有效的防控策略保护小麦。

1.2 化学防治方式存在的问题及局限性

传统的小麦病虫害防治主要依赖化学农药,长期大量使用化学农药会对土壤和水体造成污染,威胁生态环境。频繁使用一种农药容易导致害虫产生抗药性,减弱农药的防治效果。因此,实际的病虫害防治多采用多种农业混合使用的方法,如喷洒一定剂量的40%甲基异柳磷、50%辛硫磷混合物能有效防治小麦地下害虫,对小麦吸浆虫也有一定效果。多种病虫害频发地区,可采用40%辛硫磷混合2%立克秀拌种剂或2.5%适乐时种衣剂防治地下害虫、纹枯病、根腐病、黑穗病等多种病虫害。传统的化学农药虽然能在一定程度上控制病虫害,但存在环境污染、害虫抗药性增强等问题,因此迫切需要采用更加可持续、环保的防治策略^[3]。

1.3 对农业生态系统的影响

化学农药在防治小麦病虫害的同时,也对农业生态系统带来了一系列的负面影响。长期大量使用化学农药不仅会导致土壤和水体的污染,破坏农田的生态平衡,还对农业生态系统产生深远影响。

首先,化学农药残留在土壤中会抑制土壤微生物的正常活动,破坏土壤中微生物的生长平衡,降低土壤的肥力和健康水平。这种损害不仅影响了农作物的生长和品质,还可能对土壤生态系统的稳定性、可持续性造成长期影响^[4]。

其次,频繁使用化学农药还会对农田的生物多样性造成破坏。化学农药的广泛使用可能导致某些有益生物灭绝或减少,而某病虫却可能产生抗药性,

最终导致生态系统失去平衡,加剧病虫害的发生和传播。加州的一个小麦种植区曾经长期过度依赖化学农药进行小麦病虫害的防治,结果导致土壤中的益微生物受到极大破坏,土壤肥力急剧下降,甚至出现了严重的土壤退化现象。随着时间的推移,该地区的农作物产量逐渐下降,农民的收入受到严重影响。这个案例充分说明长期过度依赖化学农药对农田生态系统造成的破坏性影响。因此,为维护农田的生态平衡和可持续发展,有必要加强对小麦病虫害的生物防治策略研究,并逐步推广应用更加环保、可持续的防治方法,实现农业生态系统的健康发展和长久稳定。

2 生物防治技术的原理和应用

2.1 生物防治技术的原理

生物防治技术的原理是利用天敌、寄生虫、微生物等天然生物资源,通过调节害虫密度和破坏其生活史来减轻危害、提高农作物产量。在实施生物防治技术的过程中,需要充分考虑对农业生态系统的影响,并采取相应的措施来保护生态平衡。

与化学农药相比,生物防治技术更加温和、目标性更强,不但可以提高农田的生态健康水平,而且对农田生态系统的破坏更小。天敌和寄生虫等生物因子在侵袭害虫的过程中,不会像化学农药那样对土壤和水体造成污染,也不会对非目标生物造成伤害,有利于维持农田生态系统的稳定。

生物防治技术有利于提高农田的生物多样性。生物防治引入天敌和寄生虫,有助于控制害虫数量,减小危害,有效保护了农田的生物多样性,有益生物的数量和种类增多,生态平衡得以维持。生物防治技术还有助于减少农药残留和害虫抗药性。长期大量使用化学农药容易导致害虫对农药产生抗药性,降低农药的有效性,增加防治难度。生物防治技术能减少化学农药的使用频率,降低农药残留水平,有效避免或减缓害虫产生抗药性,为可持续农业发展提供保障。

综上所述,基于生物防治的小麦病虫害综合防控策略,不仅防治病虫害,也对农业生态系统产生积极影响,有助于实现农田的生态健康、生物多样性和可持续发展。因此,未来在小麦病虫害防控的实践中,应进一步加强生物防治技术的研究和应用,促进农业生态系统的健康发展。

2.2 生物防治技术的应用

小麦作为我国主要粮食作物之一,在生长期间常受到多种病虫害的侵袭,因此采用生物防治技术来控制病虫害显得尤为重要。对于小麦条锈病这一

常见病害,可利用拮抗性微生物来进行生物防治。青霉、枯草芽孢杆菌等拮抗性微生物对小麦条锈病菌具有一定的抑制作用。在小麦生长期喷施这些微生物制剂,可有效降低病害发生的概率,减轻小麦条锈病的危害。

对于小麦真菌病害,化学防治做法是,在白粉病病叶率达到15%、条锈病病叶率达到1%~2%、叶锈病病叶率达到5%~10%时,采用800~1 000倍稀释的25%粉锈宁进行喷雾。生物防治方法则是利用“消白”哈茨木霉菌控制白粉病,减少对小麦产量和品质的影响。对于蚜虫,可利用瓢虫、瓢虫幼虫等蚜虫天敌进行生物防治,有效控制蚜虫的数量。通过增加这些天敌在小麦田间的数量,有效地减少蚜虫对小麦的危害,保障小麦的正常生长和产量^[5]。

3 小麦病虫害综合防控策略

常见的小麦病虫害防治措施与方法如表2所示。

表2 小麦病虫害防治措施与方法

防治措施	防治方法
化学防治	喷洒农药
生物防治	利用自然界生物链,通过相互间的敌对现象对小麦进行保护
物理防治	消除小麦周围的杂草,消除病虫害生长环境和存在条件

3.1 合理利用天敌和寄生性天敌

将人工引种和培育大量的小麦病虫害天敌释放到田间,构建稳定的生物防治系统,降低小麦病虫害的发生率。捕食性天敌是指能够捕食的其他生物。寄生性天敌是指能在害虫体内寄生并从中获取养分的生物,如寄生性昆虫、寄生性线虫等。合理利用捕食性天敌和寄生性天敌,可有效地控制小麦病虫害的发生。

首先,为实现合理利用捕食性天敌和寄生性天敌的目标,需要进行人工引种和培育工作。有选择地引入适应当地环境的捕食性天敌和寄生性天敌品种并进行培育繁殖,以增加它们的数量和活跃度。对于一些已经存在于自然界的捕食性天敌和寄生性天敌,可通过提供适宜的栖息环境和食物来增加它们的数量。

其次,需要进行合理的释放策略。根据小麦生长周期和病虫害的发生规律,选择合适的时间和地点进行捕食性天敌和寄生性天敌的释放。当害虫数量达到一定程度时,可释放相应的天敌来控制害虫的繁殖和扩散,还可以根据病虫害类型和严重程度,采取定点、定量和定期的释放措施,确保捕食性天敌

和寄生性天敌能有效地控制病虫害的发生。

最后,需要进行监测和评估工作。通过监测害虫和天敌的数量与活动情况,以及小麦病虫害的发生情况,及时调整和优化释放策略。通过对生物防治效果的评估,了解生物防治对小麦产量和品质的影响,为后续防治工作提供科学依据。除利用天敌和微生物进行生物防治外,还可以探索其他生物资源,将植物提取物、昆虫激素等作为生物农药使用。这些生物资源具有较好的环境适应性和生物安全性,可以作为化学农药替代手段,为小麦病虫害的综合防控提供更多选择。

3.2 推广生物农药的应用

生物农药作为一种生物制剂,通常以微生物、植物提取物或昆虫激素等天然成分为活性成分,对小麦病虫害有较好的控制效果,并具有环境友好、生物安全等优点。在推广生物农药的过程中,需要从以下几个方面进行进一步的扩充和丰富。

首先,针对小麦的常见病虫害,可开发并推广相应的生物农药。小麦锈病、叶斑病等真菌性病害,可利用枯草芽孢杆菌、木霉等具有拮抗作用的微生物制剂进行防治。小麦的蚜虫、螟虫等昆虫害虫可以利用植物提取物或昆虫激素类的生物农药进行控制。针对不同类型的病虫害,推广相应的生物农药产品是非常必要的。

其次,在推广生物农药的应用过程中,需要加强对生物农药的研发和技术支持。这包括对生物农药的活性成分进行筛选和提取工艺的优化,以及生产工艺的改进和标准化生产技术的培训。还需建立健全的生物农药质量监管体系,确保生物农药产品的质量和安全性,提高生物农药的市场竞争力。

另外,推广生物农药的应用还需加强对农民的宣传和培训工作。通过组织各类技术培训和示范推广活动,向农民介绍生物农药的特点、使用方法和注意事项,帮助他们正确选择和使用生物农药产品,提高生物农药的实际应用效果。

3.3 科学施肥和种植结构调整

合理施用有机肥料是提高小麦作物抗逆性和免疫力的重要手段。有机肥料可以改善土壤质地和结构,增加土壤有机质含量,提高土壤保水保肥能力,从而增强作物的抗病虫能力。有机肥料中的微生物可与土壤中的有益微生物相互协同作用,促进土壤生态系统的平衡和稳定,减少病虫害的发生。因此,在小麦种植过程中应注重有机肥料的使用,并根据土壤养分状况合理追肥,确保作物的营养需求得到满足。

在种植结构调整方面,需要注意种植密度的适宜性。过高或过低的种植密度都容易造成病虫害的发生。过高的种植密度会导致作物间通风不良或湿度过高,容易滋生病害菌;过低的种植密度会使作物之间的缝隙增大,更易于病虫害的传播。因此,应根据具体地区的气候条件和小麦品种特点,合理调整种植密度,以利于空气流通和光线透射,减少病虫害发生。

在田间管理方面,清除杂草和病虫害源是非常重要的措施。杂草是病虫害的重要宿主和传播介体,会给小麦田的病虫害防控带来很大困扰。因此,及时清除杂草,保持田间的清洁整洁,能减少病虫害的滋生和传播。保持田间通风透光也是重要的管理措施,可减少病菌在潮湿环境中的繁殖和传播,提高小麦的健康水平。

合理的轮作制度也是种植结构调整中的重要内容。采用合理的轮作制度可避免连作障碍,减少土壤病虫害的滋生和积累。将小麦与豆类、玉米等作物进行轮作,可改变土壤环境,减少某些病虫害的发生。轮作还可以使土壤养分得到合理利用,提高土壤的肥力,增强小麦的抗病虫能力。

4 结语

基于生物防治的小麦病虫害综合防控策略是当前研究的热点和难点。本文通过对小麦病虫害的危害和影响的分析,介绍了生物防治技术的原理和应用,提出了一套基于生物防治的综合防控策略,为小麦生产的可持续发展提供理论支持和技术指导。同时,需要进一步加强相关技术研发和推广应用,促进生物防治技术在小麦病虫害防控中的广泛应用和推广。

参考文献:

- [1] 史晓婧. 小麦种植管理及病虫害综合防治技术研究[J]. 新农业, 2023(9): 17-19.
- [2] 赵华中. 生物防治在菏泽小麦病虫害防治上的应用[J]. 特种经济动植物, 2023, 26(9): 139-141.
- [3] 吕建华. 小麦病虫害专业化统防统治与绿色防控技术[J]. 种子科技, 2022, 40(5): 85-87.
- [4] 胡红. 生物防治技术在农业病虫害防治中的应用[J]. 河北农机, 2023(10): 82-84.
- [5] 徐厚健. 小麦种植及病虫害防治技术探究[J]. 农业开发与装备, 2023(3): 169-170.

作者简介: 睢培芬, 女, 1978年生, 农艺师。研究方向为作物产量、作物品质、农业生产效率。