

冬小麦病害综合防治策略与效果分析

杨勇 程耀民

天津市滨海新区农业农村发展服务中心

DOI:10.12238/ems.v6i9.8952

[摘要] 本研究探讨了冬小麦病害的综合防治策略及其效果,通过分析当前冬小麦病害的发生情况及防治现状,发现现有的防治措施存在不足之处。针对这些问题,提出了一系列综合防治策略,包括农业措施、化学防治和生物防治等多种方法的结合应用,并在实际生产中进行了案例验证。研究结果表明,这些综合防治策略能够有效降低病害发生率,提高冬小麦的产量和品质。同时,提出了未来防治策略优化的方向和建议,为冬小麦病害防治提供理论依据和实践指导。

[关键词] 冬小麦, 病害防治, 综合防治策略, 农业措施, 生物防治

Comprehensive Prevention and Control Strategies and Effect Analysis of Winter Wheat Diseases

Yang Yong, Cheng Yaomin

Tianjin Binhai New Area Agricultural and Rural Development Service Center

[Abstract] This study explores the comprehensive prevention and control strategies for winter wheat diseases and their effects. By analyzing the current occurrence and prevention status of winter wheat diseases, it is found that the existing prevention and control measures have shortcomings. A series of comprehensive prevention and control strategies have been proposed to address these issues, including the combined application of various methods such as agricultural measures, chemical control, and biological control, and have been validated through case studies in actual production. The research results indicate that these comprehensive prevention and control strategies can effectively reduce the incidence of diseases and improve the yield and quality of winter wheat. At the same time, directions and suggestions for optimizing future prevention and control strategies were proposed, providing theoretical basis and practical guidance for the prevention and control of winter wheat diseases.

[Keywords] winter wheat, disease prevention and control, comprehensive prevention and control strategies, agricultural measures, biological control

引言:

冬小麦是我国重要的粮食作物之一,其产量和质量直接关系到国家粮食安全。然而,冬小麦在生长过程中易受到多种病害的侵袭,如白粉病、锈病和赤霉病等,这些病害严重影响了冬小麦的产量和品质。目前,尽管已有多种病害防治措施,但在实际应用中仍存在效果不稳定、防治手段单一等问题。因此,研究和探索更为高效的冬小麦病害综合防治策略,具有重要的现实意义和实践价值。本研究旨在通过系统分析现有防治策略的不足,提出并验证一套优化的综合防治策略,以期对冬小麦病害防治提供新的思路和方法。

一、冬小麦病害现状分析

冬小麦作为我国主要粮食作物之一,其种植面积和产量均占据重要地位。然而,冬小麦在生长过程中常受到多种病害的威胁,其中白粉病、锈病和赤霉病等是最为常见和严重的病害类型。根据农业部发布的数据,近年来,全国冬小麦病害发生面积逐年增加,2019年冬小麦病害发生面积达到4000万亩以上,严重影响了冬小麦的产量和质量。白粉病是冬小麦的主要病害之一,主要在小麦拔节至扬花期发生,发病初期叶片上出现白色粉状霉层,严重时叶片枯黄,植株矮小,导致减产。

据统计,白粉病每年造成的减产损失约为5%-10%。锈病则分为条锈病、叶锈病和秆锈病,其中条锈病发病范围最广,

对冬小麦的危害最大。2018年,条锈病在我国北方地区大面积爆发,发病面积达2000万亩,严重影响了小麦的产量。赤霉病主要在小麦扬花期至灌浆期发生,病穗变红、枯萎,导致籽粒瘦小、千粒重下降,每年造成的经济损失巨大。目前,针对冬小麦病害的防治措施主要包括化学防治、农业措施和生物防治三种方式。

化学防治是通过喷洒杀菌剂来控制病害的发生和扩散,具有见效快、操作简便等优点,但也存在药剂残留、环境污染等问题。农业措施则包括选育抗病品种、合理轮作倒茬、科学施肥等,通过改善农田生态环境来抑制病害的发生。生物防治则利用天敌、拮抗菌等生物制剂来控制病害,具有环保、安全等优势,但在实际应用中效果不稳定,受环境因素影响较大。尽管现有防治措施在一定程度上控制了冬小麦病害的发生,但仍存在一些问题和不足。

二、现有防治策略存在的问题

尽管现有防治策略在控制冬小麦病害方面取得了一定成效,但仍存在一些问题,主要表现在防治手段的单一性和防治效果的不稳定性方面。这些问题制约了防治措施的实际效果,需要引起足够的重视。现有防治手段过于依赖化学药剂。化学防治由于其快速见效的特点,被广泛应用于冬小麦病害的防治中。然而,长期大量使用化学药剂导致病原菌逐渐产生抗药性,药效逐年下降。以条锈病为例,近年来,常用的三唑类杀菌剂在多地出现药效降低的现象,农户不得不加大药剂用量或更换药剂,增加了生产成本。

农业措施的防治效果受多种因素的制约。选育抗病品种是农业措施中最有效的一种,但病原菌的变异性较强,新品种的抗病性往往在几年内就会失效。合理轮作倒茬和科学施肥等措施虽然能改善农田生态环境,抑制病害发生,但其防治效果受气候、土壤条件等多种因素的影响较大,难以在不同地区、不同年份间保持稳定。比如,在干旱年份,施肥不足会导致植株抗病能力下降,病害发生几率增加。生物防治技术推广应用难度较大。生物防治利用天敌或拮抗菌等生物制剂来控制病害,具有环保、安全等优势,但由于技术门槛较高,农户对生物防治技术的认知和接受程度较低,导致生物防治在实际生产中的应用范围有限。比如,某些生物制剂需要在特定的温湿度条件下才能发挥最佳效果,而大田环境的变化无常,制约了生物防治的实际应用效果。

三、综合防治策略的提出

为了应对现有防治策略的不足,提出一套优化的综合防治策略显得尤为必要。综合防治策略旨在通过多种手段的有机结合,提高防治效果,减少环境污染,实现冬小麦病害的有效控制。农业措施的优化是综合防治策略的重要组成部分。选育抗病品种是提高冬小麦抗病能力的基础,近年来,随着分子育种技术的发展,抗病品种的选育效率得到了显著提高。

通过分子标记辅助选择技术,科学家们能够快速筛选出具有抗病基因的小麦品种,如抗条锈病的品种‘郑麦9023’、抗赤霉病的品种‘扬麦158’等。这些抗病品种在田间表现出较强的抗病能力,有效减少了病害的发生。此外,合理的耕作制度和科学的施肥管理也是重要的农业措施。实行轮作倒茬,可以打破病原菌的生命周期,减少病害积累;合理施用有机肥和生物肥料,可以改善土壤结构,提高土壤肥力,增强植株的抗病能力。

化学防治与生物防治的结合是综合防治策略的关键。化学防治具有快速见效的优势,但其长期使用容易导致抗药性和环境污染问题。因此,在病害高发期,通过合理轮换使用不同类型的杀菌剂,避免病原菌产生抗药性,同时减少药剂用量,降低环境污染风险。生物防治则通过利用天敌或拮抗菌等生物制剂,控制病害的发生和扩散。近年来,生物防治技术取得了长足进展,如利用多粘类芽孢杆菌制剂防治小麦白粉病,效果显著。综合防治策略应在化学防治的基础上,结合生物防治手段,实现病害的综合控制。现代信息技术的应用为综合防治策略提供了新的手段。通过遥感技术、物联网和大数据分析等手段,可以实现对病害发生情况的实时监测和预警,提高防治的及时性和准确性。例如,通过无人机遥感技术,可以快速获取大面积农田的病害信息,及时发现病害热点区域,进行针对性防治。物联网技术则可以监测土壤湿度、气温等环境参数,为病害防治提供科学依据。大数据分析则能够整合多源数据,预测病害发生趋势,为制定防治策略提供参考。

综合防治策略的实施不仅需要技术手段的支持,还需要政府和社会各界的协同努力。政府应加强对冬小麦病害防治的政策支持,增加科研投入,鼓励科研机构和企业开展相关技术研发和推广应用。同时,加强对农民的培训和技术指导,提高农民对综合防治策略的认识和应用能力。社会各界应共同努力,推动综合防治策略的实施,保障冬小麦的健康生长,提高产量和品质。

四、综合防治策略的实际应用效果

综合防治策略在实际应用中表现出显著的效果,通过多种手段的有机结合,不仅有效控制了冬小麦病害的发生,还提高了小麦的产量和品质,取得了显著的经济和社会效益。在天津市某农业合作社的冬小麦种植基地,应用综合防治策略后,病害发生率明显降低。据合作社负责人介绍,过去单一依赖化学防治,虽然在短期内能见效,但病害反复发作,病原菌的抗药性逐年增加,防治效果逐年下降。应用综合防治策略后,合作社实施合理轮作与科学施肥,并在病害高发期采用化学与生物制剂相结合的方式。这一多元防治措施显著提升了病害的控制效果。

实际数据表明,综合防治策略的应用使得冬小麦的病害

发生率从原来的 20%以上降低到不到 5%，病害控制效果显著。同时，小麦的产量和品质也随之提升。通过综合防治策略，合作社的小麦亩产显著超过了使用传统防治方法的成果。特别是在病害高发年份，综合防治策略的优势更加明显，有效避免了大面积病害爆发造成的减产风险。综合防治策略不仅在防治效果上表现突出，还体现了较高的经济效益。综合防治策略通过减少化学药剂的使用，降低了农药成本，同时通过提高小麦产量和品质，增加了农产品的市场竞争力和销售收入。据合作社测算，应用综合防治策略后，每亩地的防治成本比单一化学防治降低了约 15%，而由于产量和品质的提升，每亩地的收益增加了约 20%。

在天津市某现代农业示范区，综合防治策略的应用也取得了显著成效。示范区通过引进先进的农业科技手段，应用物联网技术实现对农田环境参数的实时监测，并结合大数据分析制定防治方案，提高了防治的科学性和精准性。在病害防治过程中，示范区采用了无人机喷洒农药和生物制剂，提高了防治效率和覆盖率。同时，通过培训农民，推广综合防治技术，提高了农民的防治水平和意识。实际应用效果表明，示范区冬小麦的病害发生率显著降低，同时，其产量和品质也得到了明显的提升。特别是在条锈病高发期，通过精准喷洒生物制剂和化学药剂，及时控制了病害的扩散，避免了大面积减产。此外，综合防治策略的应用还促进了绿色农业的发展，减少了化学药剂对环境的污染，提高了产品的安全性和市场认可度。

五、未来防治策略的发展方向

随着农业科技的不断进步和生产实践的深入，冬小麦病害防治策略将迎来更多的发展机遇和挑战。未来防治策略的发展方向将主要集中在技术创新、政策支持和国际合作等方面，以进一步提高防治效果，保障粮食安全。技术创新是未来防治策略发展的核心动力。随着基因编辑技术、生物工程技术 and 信息技术的发展，病害防治手段将更加多样化和精准化。基因编辑技术的应用可以加速抗病品种的选育，通过定向编辑小麦基因，培育出具有更强抗病能力的新品种。如 CRISPR/Cas9 技术在小麦抗病育种中的应用，为选育抗条锈病、抗赤霉病等多抗品种提供了新的途径。生物工程技术的进步则有望开发出更加高效的生物防治制剂，如利用微生物发酵技术生产高效抗菌剂，减少对化学药剂的依赖。此外，信息技术的应用也将大幅提升病害监测和防治的精准度，通过物联网、大数据和人工智能技术，实现病害发生的实时监测、智能预警和精准防治，提高防治的科学性和时效。

政策支持是未来防治策略发展的重要保障。政府应加大对农业病害防治技术研发的投入，鼓励科研机构和企业开展技术创新，推动新技术、新产品的研发和推广。同时，政府

应加强对农民的技术培训和指导，提高农民对综合防治策略的认识和应用能力，促进先进防治技术的普及和应用。此外，政府还应完善政策法规，规范农药的使用和管理，促进绿色农业的发展，保障农产品的安全性和生态环境的可持续性。国际合作是未来防治策略发展的重要路径。随着全球化的深入发展，病害防治已不仅仅是一个国家的问题，而是需要全球协同应对的挑战。通过加强国际合作，可以共享病害防治的先进技术和经验，共同应对病害的威胁。未来，可以通过建立国际农业病害防治合作平台，开展跨国科研合作，分享防治技术和成功案例，提高全球病害防治的整体水平。

未来的防治策略还应注重可持续发展。在提高病害防治效果的同时，减少对环境的负面影响，实现经济效益和生态效益的双赢。通过推广绿色防治技术，减少化学药剂的使用，保护土壤和水体环境，提高农产品的安全性和市场竞争力。同时，注重生态系统的整体健康，通过保护和利用农田生态系统中的自然天敌，形成病害的自然控制机制，实现生态农业的可持续发展。未来冬小麦病害防治策略的发展方向将主要集中在技术创新、政策支持和国际合作等方面。通过技术创新，提高防治手段的多样化和精准化；通过政策支持，推动先进防治技术的研发和应用；通过国际合作，共享防治技术和经验，共同应对病害威胁。

结语：

本文通过分析冬小麦病害的现状及现有防治策略存在的问题，提出并验证了一套优化的综合防治策略。研究结果表明，综合防治策略通过多种手段的有机结合，有效控制了冬小麦病害的发生，提高了小麦的产量和品质，具有显著的经济和社会效益。同时，综合防治策略的成功应用为其他作物病害防治提供了借鉴和参考。未来，随着技术创新、政策支持和国际合作的深入推进，冬小麦病害防治策略将进一步优化和完善，为保障我国粮食安全提供坚实的技术支撑和政策保障。

[参考文献]

- [1] 王强. 冬小麦病害综合防治策略研究[J]. 农业科学, 2020, 46 (4): 78-83.
- [2] 李娜. 小麦病害的发生与防治对策[J]. 中国农业大学学报, 2019, 37 (3): 56-62.
- [3] 张明. 冬小麦病害防治新技术应用研究[J]. 作物保护, 2021, 25 (2): 45-50.
- [4] 赵红. 基于分子标记的冬小麦抗病育种研究进展[J]. 农业生物技术学报, 2020, 29 (5): 34-39.
- [5] 刘杰. 冬小麦综合防治技术及其应用效果分析[J]. 农业研究, 2019, 34 (6): 89-95.