Discussion on the Application of Green Control Technologies for Major Diseases and Pests of Winter Wheat

Fabing Li Shanhao Fang

Zuoying Town Agricultural Comprehensive Service Center, Juancheng County, Heze, Shandong, 274602, China

Abstract

Green control technologies for winter wheat diseases and pests are of great significance in maintaining the ecological balance of wheat fields, reducing chemical pesticide usage, and improving crop quality. The author highlights the comprehensive importance of these green control techniques in enhancing the wheat field ecosystem, minimizing chemical pesticide residues, and ensuring wheat quality and safety. Additionally, the study examines the occurrence patterns and resulting losses associated with major pests and diseases such as powdery mildew, stripe rust, Fusarium head blight, yellow dwarf disease, cluster dwarf disease, and underground pests. Based on this analysis, practical measures are proposed—including promoting healthy seedling development, employing physical/chemical barriers to reduce pest populations, and utilizing natural enemies for pest control—aiming to provide a theoretical foundation and technical support for sustainable winter wheat cultivation management.

Keywords

winter wheat; pest and disease; green control; ecological regulation; biological control

冬小麦主要病虫害绿色防控技术应用探讨

李法兵 房善浩

鄄城县左营镇农业综合服务中心，中国·山东 菏泽 274602

摘要

冬小麦病虫害绿色防控技术对维护麦田生态平衡、减少化学农药用量以及提高农作物质量具有重要意义。笔者介绍绿色防控技术在改善麦田生态环境、减少化学农药残留、保证小麦质量安全等方面的综合重要性，并探讨了白粉病、条锈病、赤霉病、黄矮病、丛矮病、地下害虫等病虫害的发生特点及其造成的损失情况。并在此基础上提出了壮苗、理化阻抑减少病虫源以及利用天敌控制病虫危害的合理化措施运用方法，旨在为冬小麦绿色栽培管理提供一定的理论依据和技术支撑。

关键词

冬小麦；病虫害；绿色防控；生态调控；生物防治

1 引言

冬小麦是我国北方地区的主要粮食作物之一，其种植面积约占粮食作物总面积的20%～25%，总产量在1.3亿t以上，对于维护国家粮食安全具有重要的意义。但是由于冬小麦生育期长，从秋到春跨越了四个季节，容易受到不同种类的病虫害的影响，传统的防治方法主要是采用大量的化学药剂进行喷洒处理，由此造成了严重的土壤污染以及环境危害，并且还会造成农产品中的农药残留含量过高。绿色防控是以生态控制为主导，集成应用农业、物理、生物、科学用药等手段进行病虫害持续控制的技术方法总称。

【作者简介】李法兵（1986-），男，中国山东鄄城人，助理农艺师，从事农业技术研究。

2 冬小麦病虫害绿色防控技术实施的多元核心价值

2.1 优化麦田田间生态环境，维系农田生态系统良性循环与生物多样性

绿色防控技术减少了化学农药的使用，保护了麦田的益虫益菌资源，维持了麦田生态系统平衡。化学农药对整个生态环境具有很强的杀伤力，在杀死害虫的同时，也杀灭了瓢虫、草蛉、食蚜蝇等益虫和土壤中的一些有益微生物，使得农田生态环境受到破坏，生物多样性严重缺失。绿色防控技术是以生态调控为基础的，通过采取保护天敌、设置诱集植物、作物轮作等方式，给天敌昆虫创造繁殖环境后，麦田内天敌种群密度能达到正常化防田块的60%～80%，能够达到虫-天敌再平衡的状态。

2.2 削减化学农药施用频次与用量，有效规避农田水土污染问题

常规化学防治冬小麦生产过程中全程喷药5~8遍，亩用药量300~500g有效成分，农药大量进入土壤及农田水环境，带来巨大的环境污染风险；而绿色防控措施是预防为主，综合治理为辅，在整个生长季用药减少到2~3次，用药量下降了50%~70%，只在发病前期进行补充控制。农药流失量减少后，农田土壤中农药残留浓度降低60%～70%，地下水中和周边水体中的农药检出率明显降低，在源头上有效避免了农田水土污染等问题的发生，大幅度减轻了农业面源污染防治的压力[1]。

2.3 降低小麦果实农药残留，全面提升冬小麦农产品安全品质

农药污染是小麦质量安全的主要问题之一，农药超标会严重威胁人体健康，并且限制小麦面粉的商品化生产和对外贸易。由于绿色防治方法减少了农药使用，施用了低毒低残留农药并遵守了安全间隔期，因此小麦子粒中的农药残留比国家规定标准降低了3～5倍。远低于常规化防田块。

3 冬小麦生长周期内主要病虫害发病规律与危害特征

3.1 白粉病、条锈病、赤霉病的发病症状与危害特点

白粉病、条锈病以及赤霉病为冬小麦三大真菌病害，这三者在发生发展规律、危害症状上均有差异。白粉病是由禾本科布氏白粉菌侵染所导致的一种病害类型，多发于小麦叶片部位，在发病初期会在叶面产生白色霉层，并逐渐蔓延至整个叶片表面，致使叶片变黄蜷缩在一起，降低光合作用能力30%-50%，在正常年份会减产10%-20%，在大发生年份可造成30%以上的减产。该病在温度为15～20℃，相对湿度在60%～80%的情况下最容易流行，在春季返青后到拔节期为发病盛期。条锈病由条形柄锈菌引起，主要危害叶片及叶鞘，发病部位产生鲜黄色夏孢子堆，排列成条状，孢子堆破裂后散出黄色粉末，严重时叶片提前枯死，光合面积减少40%至60%，一般年份减产10%至30%，大流行年份减产超过50%，甚至绝收。该病在温度10℃至15℃、多露多雨的春季易暴发流行，4月至5月是防控关键期。赤霉病由多种镰刀菌引起，主要危害穗部，发病初期小穗基部出现水渍状褐斑，逐渐扩展至整个穗部，产生粉红色霉层，籽粒干瘪、发白，千粒重降低20%至40%，更严重的是病菌产生脱氧雪腐镰刀菌烯醇等毒素，污染籽粒，人畜食用后引起中毒。该病在抽穗扬花期遇连续阴雨、空气湿度超过85%时大流行，开花至灌浆期是防控窗口期。

3.2 黄矮病、丛矮病的传播途径与田间危害表现

冬小麦上主要有两种病毒性病害：黄矮病和丛矮病，这两种病害的发生为害有较大不同。黄矮病是由大麦黄矮病毒引起的，主要由麦二叉蚜、麦长管蚜、禾谷缢管蚜等蚜虫传播，属于持久性传毒病毒，蚜虫一旦获得毒源可终生产生。该病发生后植株叶片发黄，从顶端开始向下褪绿，植株矮缩，分蘖少，根系不发达，一般减产20%～30%，重者达50%以上。该病在秋季苗期和春季返青以后有两次发病高峰，秋季蚜虫迁飞传毒决定翌年的发病程度，春季蚜虫繁殖蔓延加剧为害。丛矮是由北方禾谷花叶病毒引起的病害，主要是由灰飞虱传播的，属于持久性传播病毒，灰飞虱若虫获毒后能终生传毒。发病植株严重矮缩，叶片浓绿、僵硬、缩短，心叶扭曲，分蘖增加很多，呈丛生状，故称“丛矮病”，一般减产30%～50%，重者绝收[2]。该病在秋季小麦出苗后至越冬前由灰飞虱传毒，秋季灰飞虱虫口密度决定发病程度，早播麦田及杂草丛生田块发病较重。

3.3 金针虫、蛴螬、地老虎的生存习性与根系危害特征

金针虫、蛴螬及地老虎是冬小麦的三种主要地下害虫，其生存习性与危害特征各有不同。金针虫为叩头虫科幼虫，体细长、坚硬、金黄色，在土壤中活动危害，主要啃食小麦种子胚乳及幼苗须根，造成缺苗断垄，成虫在土壤中可存活2年至5年，世代重叠严重。蛴螬为金龟子科幼虫，体肥大、白色、C形弯曲，在土壤中取食小麦根系及地下茎，咬断根颈造成植株枯死，成虫昼伏夜出取食叶片，大发生时可将叶片吃光。地老虎为夜蛾科幼虫，其中小地老虎与黄地老虎危害最重，幼虫昼伏夜出，沿地面咬断幼苗茎基部，造成整株死亡，发生严重时每亩有虫3000头至5000头，缺苗率可达30%至50%。三种地下害虫均在秋季播种后至春季返青前危害最重，土壤温度10℃至18℃、湿度60%至70%时活动最盛，沙壤土、前茬为豆科或薯类作物的田块发生较重。

4 冬小麦主要病虫害绿色防控技术的科学化落地应用举措

4.1 依托良种选育、深耕轮作、科学水肥培育健壮麦株

健身栽培是绿色防控的前提保障，主要是提高小麦自身抗病虫能力，在源头上减少病虫危害的发生。在品种选择方面，主要选择具有抗病虫性的经过审定推广的品种，比如抗条锈病的周麦22号，抗白粉病的百农207号，抗赤霉病的扬麦15号等等，虽然品种本身有较强的抗病虫性，并不能完全保证不发病虫害。

但可以明显减轻发病程度及流行速度，抗病品种田块的发病率比感病品种低50%～70%。在深耕轮作方面，应实施2年至3年的轮作周期，与油菜、豆类及绿肥作物轮作，打破病虫害的寄主循环，轮作田块的土传病害发生率降低40%至60%，地下害虫虫口密度降低30%至50%。深耕深度应达到25cm至30cm，将表层病残体及虫卵翻入深层，加速腐烂或使其无法正常孵化，深耕最好在夏季进行，结合晒垡可杀灭大量病原菌与害虫。在科学水肥上，做到测土配方施肥，按照土壤养分状况与小麦需肥规律，配比氮、磷、钾以及微量元素，氮肥用量为每亩纯氮12kg～16kg，分次施用，基肥占60%、追肥占40%，防止一次过量施氮引起植株徒长、抗性下降[3]。水分管理要坚持“前控后促”，冬前控灌促根，返青后视墒情适时浇水，总浇水量以150m³/t左右为宜(上限不超过200m³/t)，以防田间湿度过大导致病害发生。通过良种、轮作及水肥的综合调控，麦株健壮度显著提升，病虫危害基数在源头得到有效控制。

4.2 利用灯光诱杀、色板诱捕、田园清洁抑制病虫基数

理化诱控和洁田是绿色防控的有效补充，具有不污染环境、无抗药性发生及容易推广等特点。灯光诱杀，在小麦田四周安装太阳能杀虫灯，30~50亩安装1盏，灯高1.5m~2m，开灯时间：4-9月份每晚20：00-02：00，诱杀害虫面积为半径80m~100m，能够有效地诱杀害金龟子、地老虎和夜蛾类成虫，诱杀率在60%～70%，降低田间落卵量50%以上。在色板诱捕方面，应在麦田悬挂黄色粘虫板，每亩20张至30张，板高高出麦株10cm至20cm，诱杀蚜虫、粉虱及蓟马等小型害虫，每7天至10天更换1次，诱捕效率达到40%至50%，可显著降低有翅蚜的迁飞扩散，如图1所示。



图1 冬小麦田间蚜虫色板诱捕智能监测设备

在田园清洁方面，应在小麦收获后及时清除田间病残体及杂草，集中堆沤或深埋处理，减少病原菌越夏及害虫越冬场所，清洁田块次年的病虫初侵染源减少30%至40%。秋季播种前应清除田边、沟边及路边的杂草，特别是禾本科杂草，减少蚜虫及灰飞虱的越冬寄主，田园清洁的防控效果在持续坚持中逐步累积。

4.3 借助天敌昆虫、有益微生物实现生态控害防虫

生物防治是绿色防控的核心技术，其本质在于利用生物之间的相互关系实现害虫的自然控制，不污染环境、不伤害天敌且效果持久。在天敌昆虫保护利用方面，应在麦田周边种植蜜源植物如油菜、紫花苜蓿及矢车菊等，为天敌昆虫提供花粉、花蜜及栖息场所，吸引瓢虫、草蛉、食蚜蝇及寄生蜂等天敌迁入麦田。麦田内应避免广谱性杀虫剂的使用，保护已建立的天敌种群，天敌密度达到每百株蚜虫与天敌比例小于150:1时，可依靠天敌自然控制蚜害，无需化学防治。在有益微生物应用方面，应选用经国家登记的生物农药，如苏云金杆菌制剂防治鳞翅目害虫，每亩用100亿至160亿孢子/g的可湿性粉剂100g至150g，兑水30kg至45kg喷雾，防效达到75%至85%。白僵菌制剂防治地下害虫，每亩用100亿孢子/g的菌粉2kg至3kg，与细土20kg至30kg混匀后撒施，防效达到60%至70%[4]。木霉菌制剂防治白粉病、锈病等叶部病害，每亩用2亿孢子/g的悬浮剂200ml至300ml，兑水30kg至45kg喷雾，防效达到65%至75%。此外，应积极推广植物源农药如苦参碱、印楝素及鱼藤酮等，每亩用0.5%苦参碱水剂60ml至90ml，兑水30kg至45kg喷雾，防治蚜虫、红蜘蛛等害虫，防效达到70%至80%，且对天敌安全。

5 结语

冬小麦病虫害绿色防控技术是实现小麦生产安全和生态友好发展的有效手段之一。文中阐述了其多种关键意义，并介绍了几种重要病虫的发生特点以及为害情况，在此基础上给出了强身健体、灯光诱杀降低和以菌治虫防治的方法措施的应用建议，各地可根据当地的病虫发生情况和环境气候等状况采取相应的对策。集成推广绿色防控技术模式，推进冬小麦生产绿色化、优质化、高效化发展。

参考文献

[1] 王东红,王海斌,令小峰,等.半干旱山区冬小麦主要病虫害绿色防控技术[J].农技服务,2025,42(5):72-75.

[2] 李林,戴爱梅.冬小麦高产栽培及病虫害绿色防控措施[J].农业科技通讯,2023(6):161-162,200.

[3] 许静杨,徐维红,冯友仁,等.水杨酸甲酯防控麦蚜的田间应用探讨[J].农业开发与装备,2021(3).

[4] 申云峰.小麦高产栽培及病虫害绿色防控技术[J].农村科学实验,2025(19):96-98.