

灵芝栽培中的病虫害防治策略

王小军 李朱宁 李叶洵
缙云县林业局 浙江 丽水 321400

摘要：本文从整合防治资源、优化防控体系、预防病虫害发生、强化环境管理、采用生物防控、减少化学干预、加强监测预警、提升应急响应等方面，系统探讨灵芝栽培过程中病虫害防治策略。建立健全灵芝栽培综合防控体系，注重环境管理与生物防控，实施科学监测预警机制，有助于提高灵芝产量与品质，降低病虫害危害，实现灵芝产业可持续发展。文章强调构建多元化防控平台，整合农业资源，应用微生物制剂，推广天敌防治等生态友好型防控措施，为灵芝产业健康发展提供理论支撑与实践指导。

关键词：灵芝栽培；病虫害防治；生物防控

引言：灵芝作为名贵中药材，具有极高药用价值与经济价值，近年来栽培规模不断扩大。然而，灵芝栽培过程中面临多种病虫害威胁，严重影响产量与品质。随着人们对绿色农产品需求增加，传统化学防治方法已不能满足现代灵芝产业发展需求^[1]。探索建立以生态友好为导向，整合多种防控资源，注重环境管理，强化生物防控，健全监测预警机制成为灵芝病虫害防治探究热点。本文旨在系统探讨灵芝栽培病虫害防治策略，为灵芝产业可持续发展提供参考。

1 整合防治资源，优化防控体系

1.1 整合农业资源

灵芝栽培病虫害防治需全面整合农业资源，构建多元化防控体系。一是应整合栽培区域内外农业资源，包括引进优质菌种，筛选抗病品种，合理规划种植区域，避免连作障碍。要加强与科研院所合作，引进先进防控技术，建立示范基地，实现技术辐射。充分利用当地自然资源，如选择阳光充足、通风良好区域作为栽培场所，合理利用林下空间开展立体栽培，增强灵芝自身抗逆性^[2]。

二是整合农民专业合作社、龙头企业等社会力量参与灵芝病虫害综合防治工作。建立区域联防联控机制，共享防控信息，统一防控措施，形成规模效应。通过政策引导，鼓励企业投入资金改善栽培条件，提升机械化水平，减少人为因素导致病虫害传播风险^[3]。组织技术培训，提高栽培人员防控意识与技能，加强栽培全过程管理。同时，根据不同地区气候特点，因地制宜制定区域性防控方案，建立灵芝病虫害分区管理制度，实现资源优化配置，提高防控效率。

1.2 优化栽培管理

科学栽培管理是预防灵芝病虫害发生重要基础。应

从菌种选育、基质配制、接种培养等环节入手，构建全链条质量控制体系。选用抗病性强菌种，做好种源纯化工作，保持菌种活力与稳定性。基质配制环节严把原料质量关，选择新鲜椴木、麸皮等高质量原料，合理配比营养元素，增加腐殖质含量，提高基质理化性能。

还要建立灵芝生长周期分阶段管理制度，针对不同生长阶段特点制定差异化管理方案^[4]。菌丝生长期侧重温湿度调控，原基分化期强化通风换气，子实体发育期注重营养均衡。规范操作流程，减少人为干扰，避免频繁进出栽培区域；并加强废弃物管理，及时清除病害基质、病株，采用深埋或高温处理方式无害化处理，切断传播途径。

1.3 构建综合防控平台

构建灵芝病虫害综合防控平台，实现多方联动、协同防控。一是整合相关部门、企业、科研单位、农户等多方力量，建立统一协调机制，明确各方责任与分工。相关部门负责政策支持与监督管理，企业提供资金技术支持，科研单位开展技术研发与人才培养，农户执行具体防控措施。二是建立灵芝产业技术服务中心，定期开展技术培训与指导，提供专业咨询服务，组织现场观摩交流活动，提高栽培人员专业水平^[5]。

三是构建跨区域防控网络，打破地域限制，实现资源共享与技术互补。建立病虫害防控信息库，收集整理典型病例，分析致病原因，总结防控经验，为灵芝栽培提供决策参考。建立防控效果评价机制，定期开展防控效果评估，针对存在问题及时调整优化防控策略。通过产学研结合，推动新技术新成果转化应用，提升防控科技含量。

2 预防病虫害发生，强化环境管理

2.1 建立预防机制

预防机制建设是控制灵芝病虫害发生关键环节。一是构建完善灵芝栽培场所基础设施,包括雨棚、遮阳网、挡风墙等物理屏障,减少外界不良因素干扰。并规范人员进出管理制度,设置消毒通道,配备专用工作服、工作鞋,避免携带病原菌进入栽培区域。实行工具专区专用,避免交叉感染。二是建立菌种管理机制,从源头把控质量。设立无菌操作室,配备高效通风柜、紫外灯等专业设备,确保菌种纯度^[6]。

同时,加强基质管理,严格控制配比,增强抑菌性能。要选择干燥、无霉变原料,采用高温灭菌处理,彻底杀灭有害微生物;接种前进行基质理化指标检测,确保pH值、水分含量、养分含量等符合标准;建立科学轮作制度,合理安排不同品种栽培顺序,打破病虫害传播链条。实行栽培场所定期消毒制度,采用紫外线、臭氧、蒸汽等物理方式进行环境消毒,降低病原菌密度。

2.2 完善消毒措施

完善消毒措施是预防灵芝病虫害重要手段。应当建立栽培全过程消毒体系,从基质准备到产品采收实施全链条消毒。椴树等基质原料入库前进行晾晒处理,消除潜在病原体;配料过程中添加适量石灰、草木灰等碱性物质,调节基质酸碱度,抑制有害微生物生长;基质装袋后采用高温高压灭菌,确保彻底杀菌。接种操作前对接种室进行臭氧消毒,工作台面喷洒稀释酒精擦拭,操作工具经紫外线照射灭菌。菌袋摆放采用悬空方式,避免直接接触地面,减少污染风险。

还应当分区分级实施消毒措施,根据不同区域特点选择适宜消毒方法。接种室要采用最严格消毒标准,配备空气过滤系统,定期更换滤芯;培养室采用中等强度消毒,注重通风换气,保持空气流通;出菇室消毒以预防为主,控制消毒频次,避免影响灵芝品质。对发现病害区域实施隔离消毒,清除病源,防止扩散;并建立消毒记录档案,详细记录消毒时间、方法、药剂浓度等信息,确保消毒效果可追溯。

2.3 改善温湿环境

灵芝栽培过程中温湿环境管理直接影响病虫害发生几率。其一建立环境参数监测系统,实时监控栽培区域温度、湿度、光照、二氧化碳浓度等指标变化,为环境调控提供数据支持。根据灵芝生长不同阶段需求,科学设定环境参数范围。菌丝生长期控制温度在25℃左右,相对湿度保持65%,避免环境过于潮湿引发杂菌污染;原基形成期适当提高空气湿度至75%左右,但注意避免水分凝结;子实体发育期维持相对湿度在85%左右,但需加强通风换气,防止湿度过高导致真菌性病害发生。

其二优化栽培场所空间布局,改善通风条件。应当合理设计进风口与出风口位置,促进空气流通,降低局部湿度过高风险;要采用阶梯式或分层架设栽培架,避免栽培架密度过大造成通风不畅。同时规范浇水管理,采用喷雾方式增加空气湿度,避免直接向灵芝表面浇水,减少病原菌侵染机会。

3 采用生物防控,减少化学干预

3.1 应用微生物制剂

微生物制剂作为生物防控主要手段,在灵芝病虫害防治中发挥重要作用。一是甄选适合灵芝栽培环境拮抗菌株,如木霉菌(尤其是哈茨木霉)、枯草芽孢杆菌(使用剂量为100-150g/m²)、放线菌等,研发高效微生物制剂。这些有益微生物通过竞争营养空间、分泌抗生物质、诱导灵芝自身防御机制等方式,抑制病原微生物生长繁殖。

二是开发复合微生物制剂,实现多重防控效果。将不同功能微生物按照科学比例复配,既能抑制病原微生物,又能促进灵芝生长,还能改良栽培环境,达到一剂多效目标;如将木霉菌与光合细菌(如红螺菌属, *Rhodospirillum*)按3:1比例复合使用,既能抑制病原真菌,又能促进有机质分解,提高椴树基质利用率。

3.2 推广天敌防治

天敌防治作为生态友好型防控措施,在灵芝害虫防控中具有独特优势。应当调查灵芝栽培区域常见害虫种类,如菇蚊、菇蝇、跳虫等,针对性引进或培育天敌昆虫;如利用捕食螨防治跳虫,利用寄生蜂(如缘毛唇姬蜂,每平方米释放20-30头)防治菇蝇幼虫,利用草蛉幼虫(每平方米释放10-15头七星瓢虫或普通草蛉)防治蚜虫等。可以在栽培区域周围种植适宜植物,为天敌昆虫提供栖息繁殖场所,形成生态防护带。

还应当结合物理诱控手段,提升天敌防治效果;在栽培区域安装杀虫灯、粘虫板、色板等物理防控设施,降低害虫基数,为天敌创造有利防控条件;利用害虫趋光性、趋色性特点,设置诱集装置,集中捕获成虫,减少产卵危害;采用性信息素诱控技术,干扰害虫交配行为,降低种群数量。栽培区域周围挖设隔离沟,设置防虫网,阻断害虫迁入途径。

3.3 实施生物调控

生物调控是利用生物间相互关系调节病虫害发生程度有效途径。一是强化灵芝自身抗性培育,通过选育抗病品种,优化营养配比,施用生物活性物质等方式,增强灵芝抵抗外界不良因素能力。可以在椴树基质配制过程中添加适量海藻提取物(0.2-0.5%)、壳聚糖(0.1-

0.3%)等生物诱抗剂,激活灵芝体内防御酶系统,提高抗病性。培养过程中适时进行轻度逆境处理,如短时间低温刺激(将温度降至15℃维持6-8小时),控制水分供应等,增强灵芝应激反应能力。

二是构建多层次生物防控网络,营造生态平衡环境。采用“微生物-植物-昆虫”三位一体防控模式,实现多途径协同防控。应当栽培区域周围种植驱虫植物,如万寿菊、薄荷等,释放特殊气味驱赶害虫;在栽培基地建立生态隔离带,种植多样性植物,为天敌提供栖息场所;室内栽培区域配置食虫植物,如猪笼草等,捕获飞虫类害虫。

4 加强监测预警,提升应急响应

4.1 建立监测系统

建立健全灵芝病虫害监测系统是实现科学防控基础。其一要构建多层次监测网络,包括生产基地监测点,区域监测站,中心实验室等,形成全方位监测体系。需要配备专业监测设备,如高倍显微镜、病原菌快速检测仪、环境参数自动记录仪等,提高监测精确度;并制定统一监测标准与规范,明确监测项目、频次、方法与记录要求。还要重点监测灵芝常见病虫害,如青霉病、软腐病、白僵病等发生情况;并设立样品采集点,定期采集灵芝样品与环境样本,进行病原检测与分析,掌握病虫害发生动态。

其二推行智能化监测技术,提高监测效率。可以利用物联网技术,安装智能传感器,实时监测栽培环境温湿度、光照强度、二氧化碳浓度等参数变化,及时发现异常情况;还可以采用图像识别技术,通过高清摄像头采集灵芝生长状态图像,运用计算机视觉算法识别病害症状,实现早期预警。

4.2 完善预警机制

预警机制是连接监测与防控关键环节。要建立健全灵芝病虫害预警指标体系,根据历史数据分析确定预警阈值。如温度超过32℃或低于10℃,相对湿度连续超过90%,二氧化碳浓度过高等情况触发环境预警;病原菌密度超标,害虫数量达到经济阈值触发病害预警。根据预警级别制定差异化防控措施,实现精准防控。

应当建立多级预警发布机制,确保预警信息及时有效传达。县级农技部门负责一级预警信息发布,镇村两级负责预警信息传递与解读,确保信息直达栽培户。预警信息发布采用多种渠道,如手机短信、微信群、广播、宣传栏等,覆盖不同年龄段栽培者;预警信息内容

包括病虫害种类、发生区域、发展趋势、防控建议等,做到信息全面准确。

4.3 加强信息采集

信息采集是监测预警工作基础,需建立完善信息采集网络与标准。第一要组建专业信息采集队伍,配备便携式信息采集设备,如数码显微镜、病害速测卡、环境参数检测仪等,提高信息采集准确性。并制定统一信息采集表格,规范记录内容,包括采集时间、地点、环境参数、病虫害种类、危害程度、防控措施等。

同时,创新信息采集技术手段,提高采集效率。应用移动互联网技术,开发灵芝病虫害信息采集APP,栽培户通过手机拍照上传病虫害信息,实现快速采集与传递;利用无人机航拍技术,对大型栽培基地进行空中巡查,发现异常区域进行重点排查;建立自动化信息采集系统,通过传感器网络实时采集环境参数,减少人工采集工作量。

结论:灵芝栽培中病虫害防治需构建系统化、科学化防控体系。本文从整合防治资源,优化防控体系;预防病虫害发生,强化环境管理;采用生物防控,减少化学干预;加强监测预警,提升应急响应四个方面系统阐述灵芝病虫害防治策略。通过整合农业资源,优化栽培管理,构建综合防控平台,建立预防机制,完善消毒措施,改善温湿环境,应用微生物制剂,推广天敌防治,实施生物调控,建立监测系统,完善预警机制,加强信息采集等措施,可有效控制灵芝病虫害发生,提高灵芝产量与品质,实现生态效益与经济效益双赢。

参考文献

- [1]赵霞,杨豫龙,刘点,等.药用灵芝大棚菌包栽培技术[J].河南农业,2025(3):49-51.
- [2]宋怡,罗霞,罗舒,等.袋料栽培灵芝子实体品质差异分析[J].北方园艺,2024(19):108-117.
- [3]梁晓君,周春柳,韦仕岩,等.杉木林下不同生长年限灵芝栽培土壤微生物群落变化特征[J].江西农业学报,2024,36(6):42-54.
- [4]胡萍,刘福阳,方旭.浦城县段木有机灵芝栽培技术[J].中国农技推广,2024,40(7):64-67.
- [5]黄敏,张量,史真,等.灵芝栽培及其盆景制作探究[J].河南农业,2024(22):25-27.
- [6]张维瑞,刘盛荣,陈爱靖,等.灵芝林下栽培主要害虫防治技术[J].现代园艺,2024,47(3):79-81.