

# 生态茶园病虫害绿色防控技术集成与应用效果

姚元泽

宣恩县椒园镇农业服务中心

DOI:10.32629/as.v9i1.3631

**[摘要]** 为破解传统化学防控引发的农药残留、生态失衡、病虫害抗药性增强等难题,本研究聚焦生态茶园病虫害绿色防控技术的集成创新,整合农业防控、物理防控、生物防控及生物农药调控等非化学手段,构建系统化的绿色防控技术体系。通过理论分析与逻辑推演,探究该技术体系对茶园主要病虫害的防控机理,以及对茶园生态系统、茶叶品质及产业效益的影响。结果表明,集成化绿色防控技术可实现对茶园病虫害的长效协同治理,显著提升天敌昆虫种群密度,改善土壤理化性状,降低茶叶农药残留量,优化茶多酚、氨基酸等核心品质指标。该技术体系兼顾生态效益与经济效益,为茶叶产业绿色可持续发展提供了理论支撑与技术范式。

**[关键词]** 生态茶园; 病虫害; 绿色防控; 技术集成; 应用效果

**中图分类号:** S43 **文献标识码:** A

## Integration and Application Effect of Green Prevention and Control Technology for Diseases and Insect Pests in Ecological Tea Gardens

Yuanze Yao

Agricultural Service Center of Jiaoyuan Town, Xuan'en County

**[Abstract]** To solve the problems of pesticide residues, ecological imbalance and increased resistance of diseases and insect pests caused by traditional chemical control, this study focused on the integrated innovation of green prevention and control technologies for diseases and insect pests in ecological tea gardens. It integrated non-chemical measures such as agricultural control, physical control, biological control and biopesticide regulation to construct a systematic green prevention and control technology system. Through theoretical analysis and logical deduction, the study explored the control mechanism of this technology system on major diseases and insect pests in tea gardens, as well as its impacts on the tea garden ecosystem, tea quality and industrial benefits. The results showed that the integrated green prevention and control technology could achieve long-term and synergistic management of diseases and insect pests in tea gardens, significantly increase the population density of natural enemies, improve soil physical and chemical properties, reduce pesticide residues in tea, and optimize core quality indicators such as tea polyphenols and amino acids. This technology system balances ecological and economic benefits, providing theoretical support and a technical paradigm for the green and sustainable development of the tea industry.

**[Key words]** ecological tea garden; diseases and insect pests; green prevention and control; technology integration; application effect

### 引言

茶叶作为我国重要的经济作物与特色农产品,其品质安全直接关联产业发展前景与消费者健康。传统茶园病虫害防治以化学农药为核心手段,虽能快速压制病虫害种群数量,但长期单一使用易引发农药残留超标、病虫害抗药性进化、茶园生物多样性下降等系列问题,与现代农业“绿色生态”的发展理念相悖。生态茶园以生态系统自我调节能力为核心,通过优化种植结构与生境条件,

实现病虫害的生态调控。绿色防控技术作为生态茶园建设的核心内容,涵盖农业、物理、生物等多元技术类型,单一技术往往难以应对复杂的病虫害发生态势,技术集成是提升防控效能的关键路径。目前,绿色防控技术研究多聚焦于单一技术的应用效果,缺乏系统性的集成理论与整体调控机制探索。基于此,本研究从理论层面构建生态茶园病虫害绿色防控技术集成体系,分析其防控机理与应用价值,旨在为生态茶园病虫害绿色治理提供科学依据。

## 1 生态茶园病虫害绿色防控技术集成的理论基础

### 1.1 生态系统协同进化理论

生态茶园是由茶树、病虫害、天敌生物、土壤微生物等构成的复杂生态系统,各组分间存在相互依存、相互制约的协同进化关系。病虫害的发生强度与茶园生态系统的稳定性密切相关,当生态系统结构完整、生物多样性丰富时,天敌生物可通过捕食、寄生等方式自然控制病虫害种群数量,形成“天敌-害虫”的动态平衡。绿色防控技术集成的核心目标,是通过人工干预优化茶园生态结构,强化系统内生物间的制约关系,削弱病虫害的生存优势,实现病虫害的可持续治理。

### 1.2 综合防控理论

综合防控理论强调以生态学为基础,协调运用农业、物理、生物等多种防控手段,兼顾病虫害防治效果与生态环境保护。与传统化学防治的“灭杀”理念不同,综合防控更注重“调控”,即通过改善茶树生长环境增强植株抗逆性,利用物理手段降低病虫害基数,借助生物因子抑制病虫害繁殖,最终将病虫害种群数量控制在经济危害水平以下。绿色防控技术集成是综合防控理论的具体实践,通过不同技术的优势互补,实现防控效果的最大化与生态风险的最小化<sup>[1]</sup>。

## 2 生态茶园病虫害绿色防控技术集成体系构建

### 2.1 农业防控技术

农业防控是绿色防控的基础手段,通过优化茶园栽培管理措施,改善茶园生态环境,增强茶树抗病虫能力,从源头减少病虫害的发生。

2.1.1 品种优化:选择抗病性强的茶树品种作为主栽品种,利用品种自身的抗逆特性降低病虫害侵染概率。同时,可根据茶园生态条件,搭配种植不同基因型的茶树品种,提高茶园整体的抗病虫多样性。

2.1.2 栽培模式优化:采用合理密植方式,保障茶树冠层通风透光,避免因郁闭潮湿引发病害滋生。推行间作套种模式,在茶树行间种植豆科、禾本科等作物,既能改善土壤结构,又能为天敌生物提供栖息与觅食场所,提升茶园生物多样性。

2.1.3 土壤管理:实施深耕松土与覆盖培肥措施,深耕可打破土壤板结层,破坏病虫害越冬场所;利用秸秆、绿肥等覆盖物覆盖茶园地表,既能保持土壤墒情,又能抑制杂草生长,增加土壤有机质含量,提升土壤微生物活性。

2.1.4 科学修剪与清园:根据茶树生长周期进行合理修剪,及时剪除病枝、弱枝、虫枝,改善冠层通风透光条件;冬季进行彻底清园,清除茶园内的枯枝落叶、杂草及病虫残体,集中深埋或烧毁,减少越冬病虫害基数<sup>[2]</sup>。

2.1.5 合理施肥:遵循“有机肥为主,化肥为辅;氮磷钾协调,微量元素补充”的原则,增施腐熟有机肥,控制氮肥施用量,避免茶树因徒长导致抗病性下降。通过科学施肥优化茶树营养结构,增强植株对病虫害的抵御能力。

### 2.2 物理防控技术

物理防控是利用物理因素对病虫害进行诱杀、阻隔或驱避

的非化学防控手段,具有无污染、操作简便、成本低廉且对天敌生物无伤害的特点,可有效降低病虫害种群基数,是生态茶园病虫害绿色防控体系的重要组成部分。

2.2.1 诱杀技术:利用病虫害的趋光性、趋色性、趋化性等生物学特性,科学布设多种诱杀设备,构建立体化诱杀网络。频振式杀虫灯可利用害虫的趋光性,在夜间发出特定波长的光源吸引茶尺蠖、茶毛虫等鳞翅目趋光性害虫,通过高压电网将其击杀,通常每30-50亩茶园布设一盏,防控效果显著;黄板和蓝板则利用害虫的趋色性,黄板可高效诱杀蚜虫、粉虱等刺吸式害虫,蓝板对蓟马等害虫针对性强,悬挂时需保持与茶树冠层齐平,每亩布设20-30块即可;性信息素诱捕器可释放特定害虫的性信息素,精准诱杀茶小卷叶蛾、茶梢尖蛾等害虫的雄虫,干扰其交配繁殖,从根源上降低害虫产卵量,减少下一代害虫种群数量。

2.2.2 阻隔技术:采用防虫网全面覆盖茶园,可有效阻隔茶小绿叶蝉、茶蚜等迁飞性害虫侵入茶树冠层取食产卵。防虫网选择20-40目的规格,既能保证通风透光,又能阻挡害虫进入;在茶树基部铺设黑色地膜或园艺地布,一方面可阻止地老虎、蝼蛄等地下害虫出土危害茶树根系,另一方面能抑制土壤表层病原菌的传播扩散,减少土传病害的发生概率,同时还能起到保墒抑草的辅助作用。

2.2.3 高温处理技术:对茶园修剪下来的病虫枝、枯枝落叶以及杂草等废弃物进行高温堆肥处理,将物料分层堆积并调节好碳氮比与含水量,堆肥过程中微生物发酵产生的高温可达到55-70℃,能有效杀灭物料中的病原菌、虫卵和杂草种子,彻底切断病虫害的传播途径。腐熟后的堆肥还田,可增加土壤有机质含量,改善土壤结构,实现茶园废弃物的资源化循环利用<sup>[3]</sup>。

### 2.3 生物防控技术

生物防控是利用生物及其代谢产物控制病虫害的防控手段,是绿色防控技术体系的核心,具有可持续性强、生态友好性高的优势,能实现病虫害的长效治理。

2.3.1 天敌生物利用:优先保护和利用茶园内的自然天敌,如寄生蜂、瓢虫、草蛉、蜘蛛等,通过优化茶园生态环境,比如保留茶园周边的杂草带、种植蜜源植物等,为天敌生物提供充足的栖息场所、蜜源食物和替代寄主,促进天敌种群的繁衍。当害虫种群密度达到防治阈值时,可人工繁殖释放赤眼蜂、蠋敌等天敌昆虫,定向控制目标害虫,强化对害虫的自然控制作用,构建“害虫-天敌”的生态平衡系统。

2.3.2 微生物农药应用:科学施用基于细菌、真菌、病毒等微生物的生物农药,如苏云金杆菌可通过产生伴孢晶体毒素,杀灭茶尺蠖、茶毛虫等鳞翅目幼虫;白僵菌能寄生在害虫体表并侵入体内繁殖,导致害虫死亡;核型多角体病毒则对特定害虫具有高度专一性,防治效果显著且不伤害天敌。这类微生物农药对人畜安全,不污染环境,施用后可自然降解,不会在茶叶和土壤中残留。

2.3.3 生物源植物农药利用:提取苦参、印楝、鱼藤等植物中具有杀虫抑菌活性的次生代谢产物,制成植物源农药,如苦参

碱对茶蚜、茶小绿叶蝉有触杀和胃毒作用,印楝素可干扰害虫的生长发育和繁殖行为,鱼藤酮则对多种咀嚼式和刺吸式害虫具有防治效果。植物源农药具有低毒、低残留、易降解的特点,能有效防控茶园病虫害,且不易使病虫害产生抗药性,与生态茶园的建理念高度契合<sup>[4]</sup>。

#### 2.4 生物农药调控技术

生物农药调控是在病虫害发生关键期,科学施用生物农药并配合农业、物理防控措施,实现病虫害精准防控的关键手段。其施用需严格遵循“适时、适量、对症”原则,依据茶园病虫害发生规律与种群密度监测数据,选用针对性生物农药,抓住害虫低龄幼虫期、病原菌初侵染期等关键防控节点。施用时需严控浓度与剂量,避免盲目加大用量;可搭配不同作用机制的生物农药,拓宽防治谱并延缓病虫害抗药性。此外,需避开高温强光时段,选择傍晚或阴天施药,提升农药利用率,保障防控效果稳定发挥。

### 3 生态茶园病虫害绿色防控技术集成的应用效果分析

#### 3.1 病虫害防控效果

绿色防控技术集成体系通过农业防控的源头调控、物理防控的种群消减、生物防控的生态制衡,实现了对茶园病虫害的协同治理。与单一防控技术相比,集成技术可显著提升病虫害防控效率,将主要病虫害的种群数量控制在经济危害水平以下。从理论层面分析,农业防控措施增强了茶树的抗逆性,降低了病虫害的侵染概率;物理防控措施直接诱杀或阻隔害虫,减少了病虫害的繁殖基数;生物防控措施通过天敌生物与生物农药的双重作用,抑制了病虫害的种群增长。三者协同作用,形成了“预防-控制-制衡”的病虫害防控体系,实现了长效防控。

#### 3.2 茶园生态环境改善效果

绿色防控技术集成体系的应用,可显著改善茶园生态环境,提升茶园生物多样性。农业防控中的间作套种、土壤覆盖等措施,增加了茶园植被多样性,为天敌生物提供了栖息与觅食场所,促进了天敌种群的繁衍;物理防控与生物防控措施避免了化学农药对非靶标生物的杀伤,保护了茶园内的有益生物。同时,有机肥的施用与绿肥的翻压,提升了土壤有机质含量,改善了土壤结构,增强了土壤微生物活性,促进了茶园生态系统的物质循环与能量流动,构建了结构稳定、功能完善的茶园生态系统<sup>[5]</sup>。

#### 3.3 茶叶品质提升效果

绿色防控技术集成体系的应用,从源头上杜绝了化学农药的滥用,显著降低了茶叶中的农药残留量,保障了茶叶的质量安全。同时,良好的茶园生态环境促进了茶树的健壮生长,优化了茶树的营养代谢过程,提升了茶叶中茶多酚、氨基酸、咖啡碱等核心品质指标的含量。与化学防控茶园相比,绿色防控茶园生产

的茶叶外形匀整、色泽翠绿、香气鲜爽、滋味醇厚,茶叶品质与商品价值显著提升。

#### 3.4 经济效益与社会效益

绿色防控技术集成体系的应用,虽在初期需投入一定的人力与物力成本,但从长期来看,可显著降低农药购置成本与病虫害防治成本。同时,高品质茶叶的市场售价更高,可提升茶园的经济效益。在社会效益方面,绿色防控技术的推广应用,推动了茶叶产业的绿色转型,保障了消费者的健康权益,促进了农业生态环境的保护,实现了经济效益、生态效益与社会效益的有机统一<sup>[6]</sup>。

### 4 结论

生态茶园病虫害绿色防控技术集成体系,以生态系统协同进化理论与综合防控理论为基础,整合农业、物理、生物及生物农药调控等多元技术手段,实现了对茶园病虫害的长效协同治理。该技术体系不仅能有效控制病虫害种群数量,还能改善茶园生态环境,提升茶叶品质,实现经济效益、生态效益与社会效益的共赢。相较于单一防控技术,集成技术具有显著的应用优势,是推动茶叶产业绿色可持续发展的关键路径。未来,应进一步加强绿色防控技术集成的理论研究与实践探索,结合不同茶园的生态特征,优化技术集成方案,提升技术的适配性与可操作性<sup>[7]</sup>。同时,需加大绿色防控技术的推广力度,强化技术培训与指导,提高茶农的绿色防控意识与技术应用能力,推动绿色防控技术在生态茶园中的规模化应用,助力我国茶叶产业向高质量、绿色化方向发展。

#### [参考文献]

- [1]江成祥.茶叶病虫害绿色防控技术的应用探讨[J].新农村,2024,(34):87-89.
- [2]尚怀国,周泽宇,杨文,等.生态茶园内涵、模式及发展策略[J].华中农业大学学报,2022,41(05):9-15.
- [3]张宇兰.浅谈绿茶茶园常见病虫害与防治措施[J].农业与技术,2017,37(20):16-17.
- [4]周莉.生态茶园病虫害绿色防控技术研究[J].中国农业文摘-农业工程,2023,35(01):65-68.
- [5]陈颖.山区生态茶园病虫害绿色防控技术[J].农家参谋,2021,(22):63-64.
- [6]廖彩虹.浅议在生态茶园中推广病虫害绿色防控技术[J].福建茶叶,2021,43(08):25-26.
- [7]郑锦.茶叶病虫害绿色防控技术分析[J].种子科技,2023,41(05):112-114.

#### 作者简介:

姚元泽(1977--),男,侗族,湖北宣恩人,大专,助理农艺师初级,一直从事农业栽培与管理工作。