

# 森林病虫害防治中的化学药剂选择与使用

罗 晨

河北省木兰围场国有林场 河北 承德 068450

**摘要：**森林作为地球上最重要的生态系统之一，其健康状况直接关系到全球生态平衡和人类的福祉。然而，森林病虫害的频繁发生对森林资源构成了严重威胁。化学药剂作为森林病虫害防治的重要手段，其科学选择与合理使用对于保障森林生态系统的稳定性和可持续性至关重要。本文详细探讨了森林病虫害防治中化学药剂的选择原则、具体使用方法、注意事项以及未来发展趋势，旨在为森林保护工作者提供全面、实用的指导。

**关键词：**森林病虫害防治；化学药剂；选择原则；使用方法；环境友好；生物安全

## 引言

森林病虫害不仅影响树木的生长和发育，还可能导致森林生态系统的崩溃。化学药剂因其快速、高效的杀虫杀菌效果，在森林病虫害防治中发挥着重要作用。然而，化学药剂的不当使用也可能带来环境污染、生物多样性下降和人类健康风险等负面影响。因此，必须科学合理地选择与使用化学药剂，以实现森林病虫害的有效控制与环境保护的双赢。

### 1 森林病虫害防治中化学药剂的选择原则

#### 1.1 针对性

对症下药是化学药剂选择的首要原则，它要求我们在充分了解病虫害种类、生物学特性、发生规律及危害特点的基础上，精准选择针对性强的药剂进行防治。这一原则的实施，不仅能够提高防治效果，还能减少不必要的用药，降低环境污染。首先，通过现场观察、样本采集与实验室鉴定，准确识别病虫害的种类。例如，对于食叶害虫如松毛虫、美国白蛾，它们以啃食树叶为生，应选择具有胃毒和触杀作用的杀虫剂，如灭幼脲、阿维菌素等，这类药剂能被害虫吞食或直接接触后中毒死亡。不同病虫害的发生有其特定的季节性和环境条件，了解其生活史、繁殖周期及危害高峰期，有助于选择最佳防治时机和药剂。例如，蚜虫、红蜘蛛等刺吸式口器害虫，常隐蔽于叶片背面吸食植物汁液，应选择具有内吸和触杀双重作用的药剂，如吡虫啉、阿维菌素，这些药剂能被植物吸收并在体内传导，有效杀死隐藏在叶片背面的害虫。根据病虫害的具体特征，选择最适合的药剂类型。对于具有抗药性的害虫，还需考虑轮换使用不同作用机制的药剂，以避免抗药性的进一步发展。

#### 1.2 安全性

安全性是化学药剂选择不可忽视的重要方面，它关乎人类健康、生物多样性以及整个生态系统的稳定<sup>[1]</sup>。

在选择和使用化学药剂时，必须全面考虑其对人类、畜、天敌（如益虫、鸟类）及非目标生物的影响，以及长期的环境残留问题。优先选用那些经过严格毒性评估，证实为低毒、低残留的药剂。这类药剂在使用后能快速降解，减少对环境的污染，如生物农药（如细菌制剂、植物源农药）和一些新型合成农药，它们往往具有更好的环境兼容性。天敌是自然界中控制害虫种群的重要力量，选择药剂时应尽量避免对天敌造成伤害。例如，选择具有选择性杀虫作用的药剂，或对天敌影响较小的时期和方式进行施药，以维护生态平衡。

#### 1.3 有效性

有效性是衡量化学药剂防治效果的关键指标，它直接关系到防治成本、防治周期以及最终的防治成效。在选择药剂时，应综合考虑其杀虫谱的广度、持效期的长短、击倒速度的快慢等多个因素。理想的药剂应具有较广的杀虫谱，能同时对付多种害虫，但也要避免对非目标生物的过度伤害。对于一些特定害虫，如钻蛀性害虫，应选择具有渗透性或内吸性的药剂，以确保药剂能到达害虫藏匿处。持效期长的药剂可以减少重复施药的次数，降低成本，同时减少对环境的干扰。但也要根据害虫的生命周期和危害程度灵活调整，避免过度依赖长效药剂导致的害虫抗药性增强。对于急性爆发的害虫，需要选择击倒速度快的药剂，迅速控制害虫数量，防止其进一步扩散。而对于慢性危害的害虫，则更注重药剂的持续控制效果，确保害虫种群得到有效抑制。

### 2 森林病虫害防治中化学药剂的使用方法

#### 2.1 适时施药

适时施药是确保化学药剂防治效果的前提，它要求我们在充分了解病虫害发生发展规律的基础上，准确判断防治的最佳时机，以达到事半功倍的效果。利用现代科技手段，如遥感监测、气象数据分析、病虫害模型

预测等,对病虫害的发生时间、规模、趋势进行科学预测。这有助于我们提前做好准备,制定防治计划,确保在病虫害初发或未造成严重危害前及时采取行动。通过实地调查,了解病虫害的具体分布、危害程度及害虫的生活状态,如虫龄、虫态等<sup>[2]</sup>。例如,对于某些害虫的幼虫期是防治的关键时期,因为此时它们对药剂的敏感性最高,且尚未造成大量危害。根据预测预报和调查结果,选择在病虫害的薄弱环节或初期进行施药。如对于食叶害虫,可在其孵化盛期或幼虫初龄期施药,此时害虫集中且易防治;对于病害,则应在病菌侵染初期或病害扩散前进行预防性喷药。施药时还需考虑天气因素,如温度、湿度、风向等,选择有利于药剂发挥作用的天气条件进行施药,避免雨天、高温或大风天气下施药,以减少药剂流失和环境污染。

### 2.2 正确施药

正确施药是化学药剂防治成功的关键,它要求我们在药剂的选择、配制、施用方式及设备上都要做到科学、规范。根据病虫害的种类和特性,选择适宜的药剂类型和规格。在配制时,严格按照药剂说明书推荐的剂量和浓度进行,避免过量使用导致的浪费和环境污染。对于需要稀释的药剂,要确保充分搅拌均匀,避免浓度不均影响防治效果。根据病虫害的发生部位和危害特点,选择合适的施药方式。如对于叶面害虫,可采用喷雾方式;对于树干内的害虫,可采用注射或熏蒸方式;对于土壤中的害虫,则可采用土壤处理或浇灌方式。同时,要注意施药时的覆盖范围和均匀度,确保药剂能够充分接触到害虫或病菌。使用性能良好的施药设备,如喷雾器、注射器等,确保药剂能够均匀、准确地分布在目标区域。对于大型森林区域,可考虑使用无人机等现代科技手段进行高效、精准的施药作业。在施药过程中,要做好个人防护,如穿戴防护服、佩戴口罩和手套等,避免药剂对人体造成危害。同时,要注意施药后的清洗和废弃物处理,防止药剂残留和污染。

### 2.3 交互施药

交互施药是防止病虫害产生抗药性、提高防治效果的重要策略,它要求我们在使用化学药剂时,要轮换使用不同作用机制的药剂,并合理混合使用多种药剂。长期单一使用同一种药剂容易导致病虫害产生抗药性,从而降低防治效果。因此,应定期轮换使用不同作用机制的药剂,如杀虫剂、杀菌剂、杀螨剂等,以打破害虫的抗药性循环。根据病虫害的复合发生情况,可以合理混合使用多种药剂,以实现兼治效果。例如,对于同时发生多种害虫的情况,可以选择具有不同杀虫谱的药剂进

行混合使用;对于某些难以防治的害虫,可以加入增效剂或助剂提高药剂的渗透性、附着性和持久性。在混合使用药剂时,要严格按照推荐的混合比例进行配制,避免比例不当导致的药效降低或产生不良反应。同时,要注意混合后的药剂稳定性,确保在施用前不会发生分解或变质。在交互施药过程中,要密切观察病虫害的防治效果和害虫的抗药性变化,根据实际情况及时调整药剂种类、剂量和施用方式。同时,要做好防治效果的记录和评估,为后续的防治工作提供科学依据。

## 3 注意事项

### 3.1 环境保护

在使用化学药剂进行森林病虫害防治时,首要考虑的是环境保护。施药地点应精心选择,远离任何水源,包括但不限于河流、湖泊和地下水,以防止药剂通过径流、渗透或飘散等方式进入水体,对水生生态系统造成破坏。同时,对于土壤的保护也至关重要,应避免使用那些高残留、难降解的药剂,它们可能在土壤中长期存在,通过食物链累积,最终影响整个生态系统的健康<sup>[3]</sup>。此外,施药前还需全面评估药剂对非靶标生物,如传粉昆虫、鸟类和天敌昆虫等的潜在影响,尽量选择那些对生态环境友好、对非目标生物影响小的药剂,并在合适的时机,如夜间或害虫活动高峰期进行施药,以减少对有益生物的干扰。

### 3.2 废弃物处理

施药结束后,废弃物的处理同样重要。施药器械和剩余药剂的清理工作应立即进行,避免药剂残留导致的腐蚀或下次使用时的交叉污染。对于药剂的包装物,如塑料瓶、铝箔袋等,应统一收集,并按照当地的垃圾分类规定进行处理,防止它们成为环境污染的新源头。此外,清洗器械产生的废水也不可直接排放,应收集后通过专业处理或送至污水处理设施,确保其中的药剂残留得到妥善处理,不会对环境造成二次污染。

### 3.3 监测与评估

施药后的监测与评估是确保化学药剂使用科学性和有效性的重要环节。应定期回到防治区域,通过设立对照区、记录害虫数量变化、观察病害症状减轻程度等方式,全面评估药剂的防治效果。同时,还需关注药剂使用对周围环境的影响,如水质变化、土壤质量、生物多样性等,及时发现并处理潜在的环境问题。基于这些监测与评估结果,可以及时调整施药方案,包括药剂种类、使用浓度、施药频率等,以确保化学药剂在森林病虫害防治中的使用既高效又环保,实现病虫害的有效控制与生态环境的和谐共存。

## 4 未来发展趋势

### 4.1 环保型药剂的研发与应用

环保型药剂,以其低毒、低残留、易降解的特性,正逐步成为森林病虫害防治领域的研究热点和发展方向。其中,生物农药和植物源农药尤为引人注目。生物农药,如细菌制剂、病毒制剂、昆虫信息素等,利用自然界的生物关系,通过干扰害虫的生长发育、繁殖或行为来达到控制害虫的目的。这类药剂对环境友好,对非靶标生物影响小,且不易产生抗药性,是替代传统化学农药的理想选择。未来,随着生物技术的不断进步,生物农药的种类和效果将得到进一步提升,其在森林病虫害防治中的应用也将更加广泛。植物源农药,则是从植物中提取具有杀虫或杀菌活性的成分,制成药剂用于病虫害防治。这类药剂同样具有环保、低毒的特点,且往往具有特定的作用机制,能够针对特定的病虫害进行精准防治。随着对植物资源的深入研究和开发,植物源农药的种类和效果也将不断丰富和提升,为森林病虫害防治提供更多的绿色选择。

### 4.2 精准施药技术的推广

精准施药技术,是现代科技手段在森林病虫害防治领域的重要应用。通过无人机、智能喷雾系统等高科技设备,可以实现药剂的精准喷洒,提高药剂利用率和防治效果,同时减少对环境的影响。无人机具有灵活、高效、覆盖范围广的特点,能够在复杂地形和难以到达的区域进行施药,大大提高了施药的效率和准确性。同时,无人机还可以搭载高精度传感器和摄像头,实时监测病虫害的发生情况,为精准施药提供科学依据。智能喷雾系统则能够根据病虫害的发生规律和危害程度,自动调节喷雾量、喷雾角度和喷雾频率,实现药剂的精准施用。这种系统不仅能够提高药剂的利用率,还能够减少药剂的浪费和环境污染。未来,随着物联网、大数据、人工智能等技术的不断发展,精准施药技术将得到进一步的提升和应用,为森林病虫害防治工作提供更加高

效、精准的解决方案<sup>[4]</sup>。

### 4.3 综合防治策略的优化

未来森林病虫害防治将更加注重综合防治策略的优化。综合防治策略,即结物理防治、生物防治、化学防治等多种手段,形成协同防治效应,实现病虫害的可持续控制。物理防治,如利用高温、低温、辐射等物理方法杀灭害虫或病菌;生物防治,如利用天敌昆虫、微生物等自然力量控制害虫;化学防治,则是在必要时使用环保型药剂进行防治。这三种手段各有优势,相互补充,共同构成了一个完整的防治体系。未来,随着对病虫害发生规律、生态环境和防治技术的深入研究,综合防治策略将得到进一步的优化和提升。通过科学合理地搭配和使用各种防治手段,形成协同防治效应,不仅能够有效地控制病虫害的发生和蔓延,还能够保护生态环境,实现森林资源的可持续利用。

### 结语

科学合理地选择与使用化学药剂是森林病虫害防治的关键。通过针对性选择药剂、评估药剂特性、考虑安全因素,结合适时用药、正确施药技术和交互与混合用药策略,可以有效提高防治效果并减少对环境的影响。同时,注重环境保护、废弃物处理和监测与评估也是化学药剂使用过程中不可忽视的重要方面。未来,随着环保型药剂的研发、精准施药技术的推广和综合防治策略的优化,森林病虫害防治将更加高效、环保和可持续。

### 参考文献

- [1]霍强.森林病虫害防治现状与应对策略[J].农业灾害研究,2021,11(04):147-148+151.
- [2]王影.森林病虫害综合治理技术研究及应用[J].农家参谋,2024,(28):32-34.
- [3]王红峰,刘升益.林业病虫害发生规律及综合防治技术探析[J].农家参谋,2024,(23):72-74+77.
- [4]董晓梅.探究林木病虫害化学防治中的农药污染与综合治理对策[J].花卉,2018,(02):220-221.