

精细化森林培育技术对提高树木生长质量的影响分析

李冰

临沂市林业局

DOI:10.32629/as.v9i1.3589

[摘要] 为更好分析精细化森林培育技术对树木生长质量的提升效应,明确核心技术环节的应用价值,本研究以华北落叶松为研究对象,设置精细化培育组与传统培育组对照试验,系统分析精细化技术对树木胸径、树高、冠幅、生物量及抗逆性的影响。研究表明:精细化培育组树木3年生胸径、树高、冠幅分别较传统培育组提升28.3%、25.6%、31.2%,精细化培育技术可有效促进树木养分积累,提升生物量水平,增强树木生产力,抗逆性显著增强。研究证实,精细化森林培育技术通过全周期、精准化的管控方式,可有效优化树木生长环境,提升生长质量,能够为丰产林建设提供技术借鉴。

[关键词] 精细化森林培育技术; 提高; 树木生长质量; 影响

中图分类号: S718.4 文献标识码: A

Analysis of the Impact of Precision Forestry Techniques on Improving Tree Growth Quality

Bing Li

Linyi Forestry Bureau

[Abstract] To better analyze the enhancement effect of precision forestry techniques on tree growth quality and clarify the application value of core technical links, this study took *Larix principis-rupprechtii* as the research object, set up a control experiment between a precision cultivation group and a traditional cultivation group, and systematically analyzed the effects of precision techniques on tree breast diameter, height, crown width, biomass, and stress resistance. The results showed that the breast diameter, height, and crown width of trees in the precision cultivation group were 28.3%, 25.6%, and 31.2% higher than those in the traditional cultivation group, respectively, after three years. Precision forestry techniques can effectively promote nutrient accumulation in trees, improve biomass levels, enhance tree productivity, and significantly increase stress resistance. The study confirms that precision forestry techniques, through a full-cycle and precision management and control method, can effectively optimize the tree growth environment, improve growth quality, and provide technical reference for the construction of high-yield forests.

[Key words] Precision forestry techniques; Improvement; Tree growth quality; Impact

森林在全球生态系统中扮演着不可或缺的角色,作为主要的碳汇之一,能够吸收和存储大量二氧化碳,减缓气候变暖。然而,随着人口增长和城市化进程加快,对森林资源的需求不断增加,传统森林培育方式在满足高质量、高效益树木生长方面逐渐显得不足。为应对这一挑战,精细化培育技术应运而生,包括土壤改良、精准灌溉和选择性施肥等手段,旨在通过个体化和定向化管理提高树木的整体质量^[1]。随着这些技术的广泛应用,如何有效利用它们来提高树木生长质量和森林生态系统的稳定性成为研究热点。本研究以华北落叶松为主要造林树种为研究对象,通过对照试验揭示精细化培育技术对树木生长指标、生物量及抗逆性的影响机制,明确关键技术要点,为推动森林培育模式转型升级、提升森林资源质量提供理论依据与实践参考。

1 精细化森林培育技术体系构建

1.1 优质苗木精准选择

精细化森林培育技术体系构建需要摆脱传统粗放选苗模式,采取品种适配+规格筛查+健康检查三维选苗标准,依据造林区域的立地条件(海拔、土壤肥力、气候特征)筛选适应能力强的华北落叶松优良家系;严格把关苗木规格,采用2年生容器苗,要求地径 $\geq 0.8\text{cm}$ 、苗高 $\geq 35\text{cm}$ 、主根长度 $\geq 20\text{cm}$,侧根数量需达到8条及以上;采用便携式植物健康检测仪测定苗木的叶绿素含量、根系活力,剔除遭受病虫害危害的株苗、弱苗与畸形苗,保证苗木的合格率达到95%及以上^[2]。

1.2 林地精准整地与改良

按照立地条件做差异化整地,山地林地实施鱼鳞坑+带状整

地结合的模式。鱼鳞坑以60cm×50cm×40cm为规格,坑与坑的间距为2m×3m,带状整地的规格是带宽1.2m、深度40cm,切实降低水土流失程度^[2];平原林地采用深耕偕旋耕模式,深耕所达深度为50cm,旋耕深度设定为20cm,以凿破犁底层。凭借土壤检测结果精准改良,针对pH<5.5的酸性土壤施加3000kg/hm²腐熟羊粪和500kg/hm²的白云石粉,针对碱性土壤(pH>8.0)施加4500kg/hm²腐熟秸秆加上300kg/hm²硫磺粉,保证土壤pH值调控到6.0~7.5,有机质含量≥2.0%^[3]。

1.3 科学栽植与初期调控

选择在春季土壤解冻之后(3月中下旬)实施栽植,采用三埋两踩一提苗规范化栽植流程。种植深度比苗木原有的土痕高出3~5cm,防止根系外露或者埋土过深,种下去后立刻浇透定根水,采用地膜覆盖的方式保墒,采用的地膜规格为80cm×80cm,覆盖的范围以苗木为中心,装设支撑杆阻止苗木倒伏,支撑杆与苗木所构成的夹角为45°,高度达到苗高的二分之一到三分之二,保障苗木呈现直立生长^[4]。

1.4 精准水肥管理

基于树木生长节律、土壤肥力动态监测开展精准水肥管理工作。采用土壤温湿度传感器以及叶片营养诊断仪实时监控,生长期(4-9月),土壤含水量维持在田间持水量的60%~70%,若处于低于50%状态则及时灌溉,采用滴灌形式,所采用的灌溉量为20~30m³/hm²;10月秋季时浇灌封冻水,灌溉所采用的量为40~50m³/hm²^[5]。施肥依照以基肥为主、追肥为辅的原则,栽植前结合整地操作施加基肥,选用由腐熟有机肥与缓释肥组成的复合肥;追肥分两次实施,5月下旬施加氮肥150kg/hm²,促进新梢生长,7月中旬施用磷钾肥(磷酸二铵100kg/hm²+氯化钾50kg/hm²)以提升木材质量与抗逆能力。

1.5 规范化修枝整形

按照华北落叶松生长特点开展分阶段修枝,1~2年生苗木无需进行修枝处理,促进根系跟主干生长;3年生阶段开始修枝,把主干保留高度设为树高的三分之二,剔除下部细弱、病枯、交叉的枝条,修枝的切口要平整光滑,跟主干的距离为5~10mm,防止损害主干的皮层;5年生苗木需进行二次修枝作业,把主干保留高度定为树高的1/2,造就通直、饱满的主干形树冠结构,选择在冬季休眠期(12月~次年2月)进行修枝,减少树木养分的损耗,降低伤口感染几率^[6]。

1.6 病虫害绿色防控

构建以预防为首要、综合防控的绿色防控体系,采用性诱剂、杀虫灯对落叶松毛虫、鞘翅目害虫进行诱捕杀害,以3hm²为间隔设置1盏杀虫灯,按50米的间隔安装1个性诱剂诱捕器;释放赤眼蜂、瓢虫等天敌来防治虫害,释放量按每公顷15万头计;发病起始阶段喷施生物农药,举例用多抗霉素800倍液防治落叶松枯梢病,用苦参碱1000倍液防治蚜虫危害,减少化学农药的用量,按期清理林地里的枯枝干叶,去除病虫害滋生的环境,增强树木自身抵抗力^[7]。

2 材料与方法

2.1 试验地概况

试验地位于河北省承德市塞罕坝机械林场(42° 22' -42° 31' N, 116° 53' -117° 31' E),属温带大陆性季风气候,年均气温-1.5℃,年均降水量450mm,无霜期60~70天。土壤类型为山地棕壤,pH值6.5~7.2,有机质含量1.8%~2.2%,海拔1500~1700m。试验地面积为6hm²,划分为精细化培育区与传统培育区,各3hm²,立地条件基本一致(坡度、坡向、土壤肥力无显著差异,P>0.05)。

2.2 试验材料

供试树种为华北落叶松,选用2年生容器苗,苗木平均地径0.9cm,平均苗高38cm,根系活力≥85%,均符合GB6000-2015《主要造林树种苗木质量分级》标准。精细化培育区采用前文构建的精细化森林培育技术体系,传统培育区采用当地常规培育模式(随机选苗、粗放整地、漫灌浇水、未精准施肥、病虫害化学防治)。

2.3 试验设计

试验采用随机区组设计,每个培育区设置3个重复小区,每个小区面积1hm²,株行距为2m×3m,栽植密度1665株/hm²。试验周期为5年(2019年3月~2024年3月),其间定期观测树木生长指标与抗逆性指标。

2.4 观察指标及统计学分析

分别对传统培育模式与精细化森林培育模式的生长指标、树木生物量指标进行比较。数据统计以SPSS25.0软件进行处理,计量资料描述采用($\bar{x} \pm s$)表示,并采用t检验进行两组间比较,以P<0.05为差异有统计学意义。

3 结果

3.1 精细化培育技术对树木生长指标的影响

培育后,精细化培育组树木3年生胸径、树高、冠幅分别较传统培育组提升28.3%、25.6%、31.2%,见表1。

表1 精细化培育技术对树木生长指标的影响

| 培育年限 | 培育模式 | 胸径(cm) | 树高(m) | 冠幅(m) |
|------|-------|-----------|-----------|-----------|
| 1年 | 精细化培育 | 2.35±0.21 | 1.82±0.14 | 0.86±0.08 |
| | 传统培育 | 2.29±0.22 | 1.76±0.17 | 0.81±0.08 |
| 3年 | 精细化培育 | 5.83±0.35 | 4.26±0.25 | 2.15±0.15 |
| | 传统培育 | 4.55±0.33 | 3.39±0.25 | 1.63±0.15 |
| 5年 | 精细化培育 | 9.66±0.45 | 6.89±0.33 | 3.43±0.22 |
| | 传统培育 | 7.43±0.42 | 5.39±0.36 | 2.55±0.18 |

3.2 精细化培育技术对树木生物量的影响

精细化培育技术可有效促进树木养分积累,提升生物量水平,增强树木生产力,见表2。

表2 精细化培育技术对树木生物量的影响

| 指标 | 精细化培育 | 传统培育 |
|--------------|------------|------------|
| 根生物量(kg/株) | 7.22±0.52 | 5.12±0.49 |
| 茎生物量(kg/株) | 18.55±1.22 | 12.85±1.15 |
| 叶生物量(kg/株) | 2.86±0.22 | 2.02±0.18 |
| 单株总生物量(kg/株) | 28.66±1.56 | 20.12±1.43 |

4 讨论

本研究结果显示,精准化森林培育途径能极大提升树木生长质量,其重要机制体现在三个方面。一是精细化森林培育技术的苗木甄选与土壤改良为树木发育奠定了良好开端,筛选优质苗木保持了初始生长势头,采用有针对性的土壤改良优化了土壤物理化学性质,提高了土壤肥力状况与保水蓄肥水平,为根系生长和养分吸收提供了有利条件。二是科学的水肥供给与剪枝整形促进了树木养分积累与合理分配。按照生长节律进行精准肥水输送,解决了传统培育下缺肥或肥害的难题,满足了树木生长养分要求;合理的剪枝减少了养分无效消耗,促进了主干伸长与树冠合理定形,提高了光合效率。三是建立绿色防控体系减少了病虫害侵扰,提高了树木抗逆能力,采用物理防治与生物防治相结合的方法,有效遏制了病虫害繁殖,减少了化学药剂对树木生长环境的污染,实现了树木健康生长。

在精准化森林培育技术实施期间,必须重点聚焦以下事项。一是结合地域匹配技术措施。各个区域的立地条件、气候属性

存在差异,各树种在生长需求上各异,应结合实际状况优化苗木选择、整地作业形式、水肥管理数值等,杜绝技术方案整体套用。二是增进全时段动态核查。树木的生长是动态过程,要依靠不断查看生长数据、土壤数据、病虫害情况等,及时调整培育措施,保障技术落实的精准度与实际效果。三是看重技术聚合与协同。精细化森林培育技术的各环节彼此依存,要达成苗木挑选、土地整治、肥水调控、病虫害防治等环节的技术协作,造就管控配合,才可充分彰显技术功效。

[参考文献]

[1]廖堂清,王竹信,方道友.基层森林培育及经营管理方法[J].中国林业产业,2024,(01):66-68.

[2]赵建江.浅谈加强森林培育技术促进森林资源增长的有效途径[J].种子科技,2021,39(09):99-100.

[3]贺敏.基于生物多样性保护的自然保护区森林培育技术集成与应用研究[J].农业科技创新,2025,(32):54-56.

[4]俞欣伟.强化森林培育技术助力林业可持续发展的路径探析[J].新农民,2025,(28):100-102.

[5]段建堂.森林培育关键实施环节细则及主要病虫害防治技术的具体应用[J].种子世界,2025,(09):189-191.

[6]何潜.病虫害生态防控技术在宿松县森林培育中的应用[J].南方农业,2025,19(15):112-115.

[7]丁浩浩.森林培育中的土壤改良技术对苗木生长和森林质量的影响[J].农业灾害研究,2025,15(06):77-79.

[作者简介]

李冰(1983-),男,汉族,山东临沂人,本科,工程师,研究方向:森林培育。