

不同苗木类型和林地管理方式对闽楠 幼林生长的影响*

罗嘉东,宋云霞,王丽云,何平,曾素萍,喻龙华,厉月桥,华怡凯

(中国林业科学研究院亚热带林业实验中心,江西 分宜 336600)

摘要:研究不同苗木类型和不同林地管理方式对闽楠(*Phoebe bournei*)幼林生长的影响。以5种典型闽楠苗木类型和3种林地管理方式进行试验,对闽楠幼林的成活率以及苗高、胸径、冠幅等形态指标进行测量与分析。结果表明2年生容器苗在全光照和林冠下的存活率均最高,达94.67%和90.62%,胸径增长量显著大于其余4种苗木类型。闽楠幼林在机械整地管理下的胸径、树高、冠幅和造林成活率均最高,机械整地配合间作西瓜处理的闽楠幼林生长速率最高。因此,在今后的闽楠造林中推荐选择全光照条件+2年生容器苗+机械整地+间作西瓜管理。

关键词:闽楠;*Phoebe bournei*;苗木类型;间作;整地

中图分类号:S792.24

文献标识号:A

文章编号:2097-0285(2022)06-0061-04

DOI:10.13456/j.cnki.lykt.2021.12.02.0004

闽楠(*Phoebe bournei*)为樟科常绿高大乔木,广泛分布于亚热带各省区,是我国特有的珍贵用材树种,也是优良的园林绿化树种^[1-3]。由于历史上对闽楠的过度砍伐利用,致使这一丰富的野生资源近于枯竭,近年来随着市场对优质木材需求量的日益增加,闽楠大径材的价格一路飙升,开发利用前景广阔^[4]。积极开展闽楠人工林培育不仅可以满足市场需求、减缓国内木材紧缺,而且可以改良亚热带地区长期单一

针叶人工林造成的地力衰退、林分稳定性差、抗逆性低等问题^[5]。

容器苗和大型机械整地在当前我国林业造林中得到广泛应用,但是苗木类型和整地方式多种多样,导致造林后幼林质量良莠不齐。近年来,国内学者开展了闽楠优质容器苗培育^[4-5]、造林立地选择^[6]、林地施肥效应^[7-8]、光照调控^[9-10]、混交造林^[11]和林木修枝^[12]等方面的研究,丰富和发展了闽楠人工林培育理论和技术。其中苗木类型和林地管理方式是造林中最重要的环节之一^[13],对造林成效影响显著。但有关采用何种造林苗木和林地管理方式最能满足闽楠幼林成活和生长需求的研究尚不系统。

本研究开展了5种典型苗木类型和3种林地管理方式对闽楠幼林成活和生长的影响,旨在探明不同生

*十三五国家重点研发计划项目“楠木、樟树等珍贵树种定向培育技术集成与示范”(2017YFD0601102)。

第一作者:罗嘉东,工程师,主要从事林业经济管理。E-mail:59922265@qq.com

通讯作者:王丽云,工程师,主要从事珍贵树种高效培育研究。E-mail:jgyx11@163.com

参考文献:

- [1] 胡海清,罗碧珍,魏书精,等.小兴安岭7种典型林型林分生物量碳密度与固碳能力[J].植物生态学报,2015,39(2):140-158.
- [2] 汤孟平.森林空间结构研究现状与发展趋势[J].林业科学,2010,46(1):117-122.
- [3] 孙浩,杨民益,余杨春,等.宁夏六盘山几种典型水源涵养林林分结构与水文功能的关系[J].中国水土保持科学,2014,12(1):10-18.
- [4] 冯宜明,李毅,曹秀文,等.甘肃南部不同密度云杉人工幼林的林分结构特征及土壤理化性质[J].林业科学,2018,54(10):20-30.
- [5] 钟剑飞,刘东兰,郑小贤.北京市水源涵养林分结构可视化研究——以八达岭林场针阔混交林为例[J].林业实用技术,2010(10):3-5.
- [6] 黄剑峰,谭伟,柴宗政,等.黔中马尾松近熟林空间结构特征及其调控[J].浙江农林大学学报,2019,36(4):749-756.
- [7] 杜强,张永涛,陈凯,等.泰山典型林分的水源涵养功能评价[J].林业实用技术,2010(4):9-12.
- [8] 孟楚,王琦,郑小贤.北京八达岭林场水源涵养林结构与功能耦合机理研究[J].中南林业科技大学学报,2017,37(3):69-72.
- [9] 公博,师忱,何会宾,等.冀北山区6种人工林的林地水源涵养能力[J].干旱区资源与环境,2019,33(3):165-170.
- [10] 党宏忠.祁连山水源涵养林水文特征研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2004.★

长模式下闽楠幼林的生长规律,为闽楠人工林高效培育提供技术支撑。

1 材料与方法

1.1 研究区概况

研究地位于江西省新余市分宜县大岗山林区,区域属罗霄山脉北端武功山支脉,海拔 250 m,属亚热带季风湿润性气候,年均降水量 1 656 mm,年均蒸发量 1 503 mm,年均气温 16.8℃,年均日照时数 1 650 h,母岩类型为页岩,土壤类型为黄棕壤。不同苗木类型试验位于中国林科院亚林中心山下林场,实验林前茬植被是以白栎等为主的亚热带常绿阔叶人工林,立地指数 16,林地坡度 20°~25°。不同林地管理方式试验位于分宜县钤北生态林场,前茬为樟树等为主的亚热带杂灌阔叶林,立地指数 16,林地坡度 5°~10°。

1.2 试验设计

1.2.1 不同苗木类型对闽楠幼林生长的影响 2018年3月在山下林场设置不同闽楠苗木类型试验。不同苗木类型分别为:1年生容器苗(A1)、2年生容器苗(A2)、大田培育的2年生裸根苗(A3)、1年生容器苗在大田中培育1年后的苗木(A4)、1年生容器苗在大田中培育3年后形成的苗木(A5)。将各苗木定植在全日照(样地类型I)和郁闭度0.5左右的林冠下(样地类型II),苗木类型A5仅栽植于样地类型I。每种立地类型各类型苗木分别设置3个重复,每个重复样地面积为20 m×20 m。

1.2.2 不同林地管理方式对闽楠幼林生长的影响 2018年3月在钤北生态林场设置不同林地管理方式试验。整地方式分别为:机械带状整地、全垦整地、抚育除杂。每种整地方式内分别设置不同土壤管理方式。各土壤管理方式分别为:不施肥+不种西瓜(CK)、种植西瓜(T1)、配方施肥(T2)。共9个处理,每个处理重复3次,每个样地大小5 m×10 m。苗木选用优质2年生闽楠轻基质容器苗,植穴规格为40 cm×40 cm×30 cm。机械带状整地使用大型机械进行带状整地,将枯枝落叶和根系翻埋入地下,宽度2.5 m。全垦整地是清除地表植被后,利用大型挖机将表层翻整。抚育除杂是仅将地表杂草杂灌砍除。种植西瓜时施入有机肥75 kg/hm²,配方施肥处理为施复合肥0.1 kg/株。造林后,每年进行3次抚育除草管理。

1.3 调查方法

于2019年3月和2020年3月分别对试验林进行苗高、胸径和冠幅的调查,并计算增长率。

1.4 数据分析

采用 Excel 2020 对调查的基础数据进行统计和整理,用 SPSS 22 软件进行方差分析、多重比较和隶属函数分析。

2 结果与分析

2.1 2种光照条件下不同苗木类型对闽楠幼林生长的影响

2.1.1 造林成活率 闽楠不同苗木类型成活率情况见表1。全光照条件下,A2类型苗木成活率最高,可达94.67%,A4成活率次之,A3最低,仅为65.73%。林冠生境下,闽楠幼林成活率表现为A2>A4>A3>A1,A2类型苗木成活率最高为90.62%。对比2种样地类型,II中A1、A2和A4苗木成活率均略小于I,A3成活率则正好相反。

表1 闽楠不同苗木类型对闽楠成活率的影响

样地类型	闽楠幼林成活率/%				
	A1	A2	A3	A4	A5
I	80.71	94.67	65.73	88.89	69.95
II	77.91	90.62	85.71	88.87	—

2.1.2 生长量和生长率 不同苗木类型对闽楠胸径、树高和冠幅生长的影响见表2。样地类型I中A2类型苗木胸径增长量显著大于其余4种苗木,但A1增长率显著大于A2;胸径生长量在II中依次表现为A2>A1>A3>A4,A2增长量最大,但增长率与I中表现一致。由于闽楠苗木发生断头现象,样地类型I中A1树高增长量显著大于A3、A4、A5,与A2有差异但不显著,A1增长率显著大于A2、A3、A4、A5;树高增长量和增长率在II中均表现A1>A2>A3>A4。A2类型苗木冠幅增长量在I中显著大于A3、A4、A5,大于A1但不显著,而增长率则表现A1>A2>A3>A4>A5;冠幅增长量在II中依次为A2>A3>A4>A1,增长率则为A3>A2>A4>A1。此外,对比2种样地类型,I中A1类型闽楠的冠幅增长率最大,而在II中则最小。

2.2 不同林地管理方式对闽楠幼林生长的影响

2.2.1 造林成活率 不同整地类型和土壤管理方式对闽楠幼林成活率的影响见表3。在同一整地类型下,闽楠幼林成活率均表现为T2>T1>CK,其中机械整地中T1和T2处理后闽楠幼林成活率均为100%。同一土壤管理方式下,闽楠幼林成活率均表现为机械整地>全垦整地>抚育整地。

表 2 不同苗木类型对闽楠生长量和生长率的影响

样地类型	苗木类型	胸径生长量/mm	树高生长量/cm	冠幅增长量/cm	胸径增长率/%	树高增长率/%	冠幅增长率/%
I	A1	3.35±0.14b	17.53±1.36a	2.57±0.23ab	127.99±6.94a	66.09±6.53a	38.62±3.63a
	A2	7.11±0.15a	15.29±1.35ab	3.40±0.32a	87.96±2.18b	16.46±1.49b	18.89±1.89b
	A3	1.90±0.96d	-5.84±3.13c	0.86±0.30c	34.99±19.16c	-3.28±4.95cd	13.56±3.44b
	A4	3.00±0.19bc	7.02±2.38b	2.04±0.27b	31.45±2.01cd	7.95±2.61bc	13.04±1.86b
	A5	2.30±0.22cd	-29.27±6.23d	-1.26±0.72d	14.46±1.44d	-8.72±7.34d	-4.33±3.37c
II	A1	1.76±0.18a	11.95±2.04a	0.28±0.38b	67.34±7.53a	34.24±5.08a	3.00±3.66d
	A2	2.25±0.19a	11.34±1.31a	2.59±0.40a	30.43±2.85b	12.80±1.51b	14.73±1.97ab
	A3	0.85±0.25b	-4.5±3.45b	2.08±0.65a	12.44±4.47c	-4.58±5.53c	22.01±6.83a
	A4	0.82±0.18b	-9.51±3.18c	1.43±0.64ab	8.78±2.02c	-10.70±3.58d	7.93±4.09cd

表 3 不同林地管理方式对闽楠造林成活率的影响

整地类型	闽楠幼林成活率/%		
	CK	T1	T2
机械整地	96.67	100.00	100.00
全垦整地	80.85	87.50	91.67
抚育整地	76.79	80.77	83.05

2.2.2 生长量和生长率 不同整地和土壤管理方式对闽楠幼树生长的影响见表 4。2018 年和 2019 年不同整地类型、不同土壤管理方式下闽楠幼树的胸径、树高和冠幅差异均不显著 ($P>0.05$)。2019

年闽楠幼树的树高在全垦整地和抚育整地下不同样地处理间的差异不显著,但在机械整地下 T1、T2 显著高于 CK。总体来说机械整地的胸径、树高和冠幅均大于全垦整地和抚育整地,而全垦整地和抚育整地之间闽楠幼树的胸径、树高和冠幅差异不大。不同整地方式对闽楠幼树胸径、树高和冠幅增长率的影响均表现为机械整地>全垦整地>抚育整地;不同土壤管理方式的影响则略有差异,在机械整地和全垦整地处理中,T1 处理的胸径、树高和冠幅增长率均大于 CK 和 T2,但在抚育整地中则表现为 CK 大于 T1、T2。

表 4 不同林地管理方式对闽楠幼树生长的影响

整地类型	土壤管理	2018 年			2019 年			胸径增长率/%	树高增长率/%	冠幅增长率/%
		胸径/cm	树高/cm	冠幅/cm	胸径/cm	树高/cm	冠幅/cm			
机械整地	CK	5.70±0.17a	59.03±1.36a	12.35±0.46a	7.79±0.19a	76.29±1.28b	17.53±0.46a	38.34±1.54ab	30.94±1.98a	46.49±2.77a
	T1	5.44±0.10a	60.58±1.17a	11.90±0.46a	7.66±0.11a	82.07±1.34a	17.42±0.49a	41.66±1.12a	37.58±3.11a	51.16±2.57a
	T2	5.61±0.11a	61.73±1.37a	12.76±0.39a	7.66±0.11a	80.76±1.28a	18.58±0.41a	37.29±0.83b	33.03±2.55a	48.47±2.04a
全垦整地	CK	5.03±0.16a	52.37±2.11a	10.91±0.44a	6.22±0.18a	64.47±2.16a	15.41±0.47a	24.61±1.3a	24.58±1.17a	43.67±2.33a
	T1	5.29±0.17a	55.21±1.98a	11.32±0.43a	6.57±0.18a	67.07±2.01a	15.67±0.38a	25.17±1.25a	22.68±0.97ab	42.59±3.30a
	T2	5.35±0.16a	57.59±1.92a	11.71±0.44a	6.50±0.17a	68.86±1.98a	16.11±0.45a	22.39±1.39a	20.50±1.12b	40.84±2.93a
抚育整地	CK	5.53±0.18a	58.58±1.91a	12.19±0.49a	6.37±0.18a	66.19±1.96a	15.62±0.49a	16.12±1.12a	14.04±1.64a	30.76±2.10a
	T1	5.75±0.15a	59.57±1.92a	12.30±0.37a	6.46±0.15a	66.88±1.94a	15.65±0.37a	12.99±0.72b	13.31±1.15a	28.86±1.66a
	T2	5.90±0.12a	61.51±1.63a	13.17±0.35a	6.61±0.12a	68.59±1.65a	16.65±0.33a	12.46±0.76b	12.08±0.67a	27.94±1.41a

3 结论与讨论

3.1 光照对闽楠幼林生长的影响

本研究发 1 年生容器苗、2 年生容器苗和 1 年生容器苗在大田中培育 1 年后的苗木 3 种苗木类型在全光照条件下的造林成活率均大于林冠下,而大田培育的 2 年生裸根苗表现则正好相反,其原因可能是 2

年生闽楠裸根苗植株较大,上层树冠的遮蔽防止了下层幼树的暴晒,减少了苗木的蒸腾作用,增加了苗木的成活率,但在全光照条件下蒸腾作用的增强则不利于苗木的成活,但是对拥有发达侧根的苗木类型(1 年生容器苗、2 年生容器苗和 1 年生容器苗在大田中培育 1 年后的苗木),光照的影响则不大。贺利中等对

闽楠在不同立地条件下造林进行了研究,发现光是闽楠幼林生长的制约因素,闽楠幼林在无遮挡物的裸地上造林效果远大于林冠下造林^[14]。本文与之有部分差异。

3.2 不同苗木类型对闽楠幼林生长的影响

本研究中2年生闽楠容器苗在全光照和林冠下造林的成活率均可达90%以上,明显优于1年生容器苗、2年生裸根苗、1年生容器苗在大田中培育1年后的苗木以及1年生容器苗在大田中培育3年后形成的苗木类型。贺利中等分别对1年生和3年生闽楠苗造林效果分析研究,发现闽楠的生长量与苗龄呈现出正相关趋势,3年生闽楠容器苗造林有较大的生长优势^[20]。吴利荣等等对1年生马尾松和木荷容器苗、裸根苗造林进行研究,发现容器苗造林在存活率和幼苗生长量上的优势远大于裸根苗^[15]。本研究结果与之基本一致。此外,本研究还发现闽楠裸根苗造林之后出现断头现象,造林效果不及容器苗,可能原因是容器苗较裸根苗根系更为发达,不易损伤,能最大效率地吸收土壤中的水分和养分,在同样的立地条件下造林成活率较高、生长表现更好^[16]。

3.3 不同林地管理方式对闽楠幼林生长的影响

本研究发现不同林地管理方式对闽楠幼林的成活率和生长量有一定的影响,机械整地处理的苗木成活率和生长量均优于全垦整地和抚育整地,机械整地配合间作西瓜处理后闽楠幼林的成活率和生长速率最优。生产力的下降和土壤的退化是人工林共同面临的问题,合理的林地管理方式对土壤性质有着重要的影响,可以人为改善立地条件、改变根系的分布,从而使林木适应立地环境,进而更好地生长发育^[17]。现有学者对福建柏^[18]、马尾松^[19]、厚荚相思苗^[20]、杉木^[21]等进行了相关研究,发现不同整地处理对林木的生长有着显著的差异,且其影响长期存在。何厚余对杉木幼林研究中发现合适的整地方式配合间作经济作物对杉木幼苗的生长具有促进作用^[22]。本研究与上述结果基本一致。因此,在今后的闽楠造林中推荐选择全光照条件+2年生容器苗+机械整地+间作西瓜管理。

参考文献:

[1] 李冬林,金雅琴,向其柏.我国楠木属植物资源的地理分布、研究现状和开发利用前景[J].福建林业科技,2004(1):5-9.
[2] 叶自慧,黄少玲,朱军,等.樟科楠属4种观赏植物的繁殖养护与园林应用[J].广东园林,2016,38(2):48-51.
[3] 陈东阳.闽楠人工林与天然林生长特点比较[J].福建林业

科技,2012,39(3):24-28.
[4] 何应会,梁瑞龙,蒋焱,等.珍贵树种闽楠研究进展及其发展对策[J].广西林业科学,2013,42(4):365-370.
[5] 陈幸良,巨茜,林昆仑.中国人工林发展现状、问题与对策[J].世界林业研究,2014,27(6):54-59.
[6] 楚秀丽,刘青华,范辉华,等.不同生境、造林模式闽楠人工林生长及林分分化[J].林业科学研究,2014,27(4):445-453.
[7] 欧建德.采伐林隙及施肥对林下更新层闽楠生长的影响[J].安徽农业科学,2014,42(20):6754-6756.
[8] 徐海东,熊静,成向荣,等.麻栎和闽楠幼苗叶功能性状及生物量对光照和施肥的响应[J].生态学报,2021,41(6):2129-2139.
[9] 唐星林,刘光正,姜姜,等.遮阴对闽楠一年生和三年生幼树叶绿素荧光特性及能量分配的影响[J].生态学杂志,2020,39(10):3247-3254.
[10] 唐星林,姜姜,金洪平,等.遮阴对闽楠叶绿素含量和光合特性的影响[J].应用生态学报,2019,30(9):2941-2948.
[11] 范辉华,李莹,汤行昊,等.不同密度杉木林分下套种闽楠的生长分析[J].森林与环境学报,2020,40(2):184-189.
[12] 刘新亮,何小三,刘蕾,等.施肥和修枝对闽楠幼林生长的影响[J].南方林业科学,2020,48(5):24-27+36.
[13] 张先仪.整地方式对水土保持及杉木幼林生长影响的研究[J].林业科学,1986(3):225-232.
[14] 贺利中,杨志军.闽楠林冠下造林与裸地造林效果研究分析[J].江西林业科技,2014,42(3):12-14.
[15] 楚秀丽,吴利荣,汪和木,等.马尾松和木荷不同类型苗木造林后幼林生长建成差异[J].东北林业大学学报,2015,43(6):25-29.
[16] 王岩.不同立地条件和苗木类型红松造林对比试验[J].绿色科技,2019(15):182-183.
[17] 龙双红,赵秀军,杨占阳,等.不同整地方式对落叶松人工林更新效果的影响[J].河北林业科技,2008(4):16-17.
[18] 梁庆松,李文宣,刘国武,等.不同整地方式对福建柏林分生长的影响[J].林业科技开发,2004(6):31-32.
[19] 施友文.不同整地和施肥方式对马尾松幼林生长的影响[J].福建林业科技,2005(3):43-46+85.
[20] 覃世赢,秦武明,何斌.不同整地方式对厚荚相思幼林生长与经济效益的研究[J].广西林业科学,2005(2):98-99+102.
[21] 蔡青.机耕整地营造杉木试验研究[J].农村经济与科技,2014,25(8):50-51+74.
[22] 何厚余.不同整地抚育方式对杉木幼林生长的影响[J].林业科技开发,2001(3):49-50. ★