

文章编号: 1001-411X(2000)04-0055-04

闽南混交林种间关系的动态调整技术研究

陈 洪

(福建农村发展研究中心, 福建 福州 350003)

摘要: 混交林在不同阶段应采取不同的调整措施, 相对稳定期(0~4 a)以局部松土除草为宜, 竞争初期(5~10 a)采取块状透光伐, 伐除强度约为 30%, 竞争盛期(10 a 以上)则采用疏伐的方法。疏伐是混交林种间关系调整的重要措施, 疏伐有利于促进混交林的生长, 增强林分的光合作用强度, 提高群落的生物多样性。

关键词: 混交林; 种间关系; 动态调整; 疏伐

中图分类号: Q948.579

文献标识码: A

如何维持人工林生态系统的长期稳定和持续的生产力, 是对林业工作者的严峻挑战^[1,2]。混交林是一种比较复杂的生态系统, 种间关系的调整, 必须运用生态系统管理的原理和方法, 利用不同树种的生态学特性, 合理配置混交林的组成、空间结构, 并根据树种间关系的变化状况, 合理调节混交林的组分、结构, 以增强生态系统的适应性和稳定性, 保持人工林的稳产高产^[3,4]。

1 材料与方法

1.1 材料

取自于厦门市同安小坪林场, 1981 年开始营造的各种不同类型山地混交试验林。

1.2 试验地概况

试验地位于北纬 $24^{\circ}48' \sim 24^{\circ}51'$, 东经 $118^{\circ}00' \sim 118^{\circ}07'$, 系沿海丘陵山地, 海拔 550~770 m。年平均气温 17.2°C 、日照 1 427.9 h, 年降雨量 2 389.4 mm。土层厚度 20~50 cm, 为酸性岩粗骨性红壤。自然植被主要有桃金娘(*Rhodomyrtus tomentosa*)、芒草(*Miscanthus floridulus*)、芒箕骨(*Dicranopteris linearis*)、狗脊(*Woodwardia japonica*)、东方乌毛蕨(*Blechnum orientale*)等。立地条件较差, 多数为 II、II 类地。

1.3 试验设计

根据混交林在整个生长发育过程中种间关系的动态变化, 分别采取疏伐、修枝、截干、除荫、全伐等措施, 安排不同的对比试验, 各种试验均采用完全随机区组设计, 设置 3~4 次重复, 小区面积 400 m^2 , 共设置各类标准地 240 块。

1.4 研究方法

(1) 标准地调查: 对不同研究内容的混交林, 按常规方法进行每木调查, 实测林分树高、胸径和冠幅等, 依照材积公式计算林木材积和蓄积量。

(2) 下植被调查: 在每块样地中以梅花形的排列方式, 设置 5 块 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ 的小样方, 详细记载样方的植物种类、盖度和高度, 分灌木和草本以收获法测定样方的生物量, 同时选择 15 个典型样方用土柱法测定植物根系的生物量。

(3) 林分生物量测定: 根据固定样地调查结果, 分别于混交林和纯林中选取达到平均水平的单株, 分别称取干、枝、叶和根的鲜质量。将各器官样本置于烘干箱内烘干至恒质量, 依据干质量换算单株及全林生物量。

(4) 光合作用测定: 采用 LI-CoR6200 光合作用仪测定叶片不离体光合作用。光合强度以单位叶面积(m^2)在单位时间(s)内所消耗的 CO_2 的量(μmol)表示。

2 结果与分析

2.1 4 年生幼林抚育技术

造林后至郁闭前, 混交林处于树种间互助阶段, 种间关系较不紧密, 林木与外界环境条件的矛盾处于主要地位。幼林抚育的主要目的, 在于创造优越的环境条件, 满足幼林对光、水、热的要求。

(1) 不同抚育措施对混交林生长的影响: 对福建柏+台湾相思混交林, 采取 3 种不同幼林抚育方法, 连续 3 a 抚育 2 次, 4 a 生各树种的生长情况见表 1。

收稿日期: 2000-01-17

作者简介: 陈 洪(1966-), 男, 工程师, 硕士。

基金项目: 福建省科委重点攻关资助项目(92-Z-113)

表 1 幼林抚育对福建柏(*Fokienia hodginsii*) + 台湾相思(*Acacia confusa*)混交林生长的影响

Tab. 1 Effects of young stand thinning on mixed stand growth

幼林抚育方法	林分组成	平均树高	平均胸径	平均冠幅
thinning measure	stand type	mean height / m	mean DBH/ cm	mean crown width/ m
全面松土除草 overall losing soil and weeding	福建柏	1. 97	1. 62	1. 07
	台湾相思	2. 67	2. 50	1. 25
全面刀抚、局部松土除草 overall cutting culture, partial losing soil and weeding	福建柏	1. 74	1. 57	0. 98
	台湾相思	2. 58	2. 36	1. 21
全面刀抚 overall cutting culture	福建柏	1. 68	1. 43	0. 94
	台湾相思	2. 47	2. 27	1. 17

表 1 中可知, 采用全面松土除草的抚育方法, 混交林的树高、胸径和冠幅生长表现最佳, 其次为局部松土除草, 而仅进行刀抚则生长效果较差. 可见, 在闽南山地适当提高幼林抚育强度, 对混交林早期生长和提前郁闭是有一定的促进作用.

(2) 不同抚育措施对林下植被发育的影响: 从连续抚育 3 a 后, 混交林下植被发育和生物量的比较来

看(表 2), 林下植被种类和盖度均以全面劈草不松土的抚育方法为最多, 局部松土除草其次, 全面抚育为最少. 而植被生物量则以局部松土除草为最大, 全面劈草、不松土居次, 全面抚育的生物量最小. 可见, 全面抚育破土面大, 致使幼林地植物覆盖度降低, 容易造成水土流失. 综合混交林的生长效果和植被发育状况, 采取局部松土除草的方法为佳.

表 2 幼林抚育对福建柏(*Fokienia hodginsii*) + 台湾相思(*Acacia confusa*)林地植被生长和生物量的影响

Tab. 2 Effects of young stand thinning on vegetation growth and biomass of mixed stand

幼林抚育方法	植被种类	盖度	优势植被类型	生物量 biomass/(t·hm ⁻²)		
				地上	地下	合计
thinning measure	vegetation type	coverage / %	dominate vegetation type	above ground	under ground	total
全面松土除草 overall losing soil and weeding	81	87	蕨类阔叶类草本	2. 816	0. 947	3. 763
局部松土除草 partial losing soil and weeding	84	92	阔叶类草本、禾本科草本	3. 567	1. 128	4. 695
全面刀抚 overall cutting culture	92	94	禾本科草本	3. 498	1. 134	4. 632

2.2 8 年生混交林的透光伐技术

混交林郁闭初期种间关系矛盾不占主导地位, 主要矛盾是伴生树种的种内竞争, 调整措施以透光伐为主, 伐除强度约为 30%, 伴生木保留 4 100 株/hm² 左右.

(1) 透光伐对混交林的环境效应: 实行透光伐降低了混交林的郁闭度和林分密度, 改变了单位面积伴生树种的株数及分布状况, 从而使混交林内的环境条件发生了变化. 透光伐使混交林内光照条件发生变化, 光照强度比对照增加 6. 8% ~ 18. 5%; 透光伐增加了混交林的疏透度, 提高了混交林内的气温, 比对照增加 0. 7 ~ 1. 9℃. 同时也降低了林内相对湿度, 比对照降低 7. 1% ~ 9. 8%, 这有利于土壤微生物的活动, 促进凋落物的分解和养分释放.

(2) 透光伐对混交林的生长效应: 对混交林进行透光伐, 3 a 后保留木的树高、胸径和材积生长量均比对照有所增加. 其中湿地松与锥栗混交林伐后 3 a, 混交林中湿地松树高和胸径依次比对照增大 10. 1% 和 14. 3%, 锥栗单株材积和立木蓄积增长量

分别比对照提高 7. 5% 和 7. 7%. 通过透光伐, 还可以提供大量的小径材和薪炭材, 满足当地群众生产和生活需要.

2.3 12 年生混交林的疏伐技术

混交林随着林分年龄的增大, 种间关系的矛盾上升为主导地位, 此时应进行疏伐调整, 疏伐方式以下层疏伐法为主. 疏伐强度主要依据培育目标和混交时间长短确定.

(1) 疏伐强度对不同混交林生长的影响: 按疏伐株数占总株数的百分比, 设置了 4 种不同强度的混交林疏伐试验, 即疏伐株数占总株数的 17%、30%、45% 和伴生树种全部伐除. 表 3 为火力楠、福建柏和湿地松与马尾松混交林疏伐后, 不同疏伐强度对试验林的生长量变化. 经方差分析, 不同处理强度对火力楠 + 马尾松、湿地松 + 马尾松混交林中主林木胸径和树高的生长没有显著影响; 对福建柏 + 马尾松混交林, 中层木和下层木类型, 不同处理强度对林木胸径和树高的生长均不产生明显的影响; 对上层木类型, 处理强度则对主林木的生长有着明显影响,

特别是对树高的生长达到了极显著水平. ISD 多重检验表明: 除 30% 与 17% 处理之间胸径生长差异不显著外, 其余处理之间胸径的生长均达显著水平, 其趋势为弱度> 中度> 强度> 对照; 而各种处理之间的树高生长则全部表现为显著, 具有同样的趋势.

表 3 疏伐强度对混交林树高、胸径生长的影响

Tab. 3 Effects of thinning intensity on height and DBH growth of mixed stand									
林分	疏伐强度	平均树高 mean height/ m				平均胸径 mean DBH/ cm			
组成 stand type	intensity/ %	1992 年(伐前)	1993 年	1994 年	1995 年	1992 年	1993 年	1994 年	1995 年
火力楠	100	6. 81	7. 55	8. 14	8. 54	8. 08	9. 07	10. 04	10. 09
<i>Michelia macclurei</i>	45	7. 39	8. 19	8. 67	9. 38	8. 31	9. 31	10. 22	10. 21
	30	6. 41	7. 35	7. 71	8. 11	8. 16	9. 06	10. 11	10. 17
	17	5. 93	6. 78	7. 25	7. 64	8. 02	8. 95	9. 92	9. 98
	CK	5. 77	6. 53	6. 97	7. 11	7. 06	8. 07	8. 97	9. 10
马尾松	45	6. 03	6. 72	6. 82	7. 34	5. 96	6. 39	6. 32	6. 37
<i>Pinus massoniana</i>	30	5. 02	5. 58	5. 55	5. 65	4. 91	5. 19	5. 16	5. 01
	17	4. 88	5. 32	5. 45	5. 62	5. 38	5. 69	5. 80	4. 84
	CK	5. 02	5. 49	5. 75	5. 99	5. 71	6. 07	6. 32	6. 15
福建柏	45	7. 20	8. 11	8. 69	9. 04	9. 74	11. 12	12. 11	12. 40
<i>Fokienia hodginsii</i>	30	7. 33	8. 10	8. 68	9. 14	9. 96	11. 06	12. 02	12. 23
	17	7. 53	8. 27	8. 85	9. 29	10. 59	11. 60	12. 84	12. 99
	CK	6. 40	7. 10	7. 83	8. 23	8. 18	9. 04	10. 30	10. 65
马尾松	45	6. 00	6. 57	6. 72	7. 06	6. 80	7. 13	7. 37	7. 48
<i>Pinus massoniana</i>	30	6. 62	7. 21	7. 47	7. 88	7. 62	8. 03	8. 18	8. 23
	17	6. 46	7. 14	7. 30	7. 68	7. 02	7. 24	7. 38	7. 48
	CK	5. 57	6. 09	6. 37	6. 76	6. 72	6. 79	7. 18	7. 22
湿地松	100	5. 68	6. 19	6. 46	6. 68	8. 91	9. 27	9. 65	9. 79
<i>Pinus elliottii</i>	45	5. 56	6. 24	6. 51	6. 85	8. 83	9. 47	10. 08	10. 18
	30	6. 36	6. 95	7. 09	7. 53	9. 80	10. 27	10. 73	10. 65
	17	5. 80	6. 27	6. 47	6. 58	8. 59	8. 90	9. 42	9. 37
	CK	5. 73	6. 26	6. 43	6. 45	8. 91	9. 56	9. 97	9. 87
马尾松	45	4. 62	5. 25	5. 59	6. 23	4. 91	5. 50	6. 08	6. 16
<i>Pinus massoniana</i>	30	5. 23	5. 91	6. 26	6. 72	5. 64	6. 27	6. 90	7. 14
	17	4. 22	4. 54	4. 76	4. 98	3. 76	4. 16	4. 34	4. 76
	CK	4. 53	4. 92	5. 27	5. 38	4. 76	5. 13	5. 52	5. 64

(2) 不同处理对混交林内光合强度的影响: 这里仅以火力楠+马尾松混交林类型来说明. 经不同强度处理后, 混交林内平均光合强度的变化如图 1 所示. 混交林内平均光合强度随间伐处理强度的增大而明显增强. 45%、30%、17% 强度处理后的光合强度分别比对照增大了 31%、9. 9%、4. 5%. 间伐处理显著改善了混交林内的光环境, 有利于林木的光合作用.

(3) 不同处理强度对混交林中植物群落的影响: 把混交林内的木草本植物的多度数据转化为多度-盖度(Braun-Blanquet)^[3]后, ①各种处理的混交林下的

植物组成有异. 17% 处理的混交林下植物分属 8 科 11 属, 无明显优势种; 30% 处理的混交林下植物分属 12 科 14 属, 以禾本科的五节芒(*Miscantus sinensis*)和金缕梅科的继木(*Loropetalm chinensis*)略占优势, 其他植物数量较少; 45% 处理的混交林下植物亦分属 12 科 14 属, 无明显的优势种. ②由于人为干扰(间伐处理), 对照林分中原来没有的种, 侵入了经处理的林分. 因此, 适度地对混交林的林分结构进行调节, 可以丰富混交林下的植物种类, 对增加混交林群落中的植物的多样性具有一定的作用.

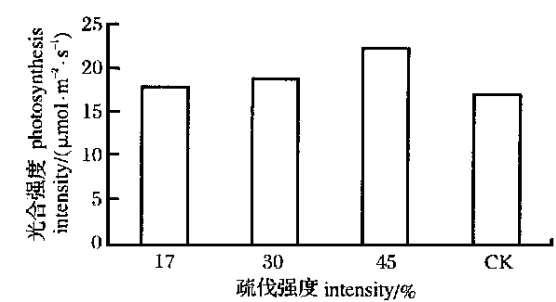


图 1 不同处理强度对混交林光合强度影响
Fig. 1 Effects of various treatment intensity on photosynthesis of mixed stand

3 结论

(1) 针对混交林种间关系的不同阶段采取相应的调整措施,这是混交林培育过程的关键。造林后 4 a 内主要采取幼林抚育方法,而以局部松土除草为宜;5~10 a 后主要采取块状透光伐,伐除强度约为 30%;10 a 以上则采用疏伐,调整种间关系。

(2) 疏伐是混交林种间关系调整的重要措施,试验表明疏伐有利于促进混交林的生长,增强林分的光合作用强度,提高群落的生物多样性。

(3) 种间关系调整是提高混交林培育效果的有效保证,更有利于发挥混交林的小气候效应、改良地力功效和提高林地生产力。

参考文献:

[1] DAVID A P. 生态系统概念和森林经营的当代趋势[J]. 薛秀康译. 林业科技通讯, 1990, (11): 27—31.

[2] 沈国舫. 北方及温带森林的持续发展问题[J]. 世界林业研究, 1994, (5): 73—79.

[3] 徐国祯. 森林生态系统经营与整体管理[J]. 林业与社会, 1994, (增): 102—108.

[4] 邓华锋. 森林生态系统经营综述[J]. 世界林业研究, 1998, (4): 9—16.

[5] 张秉刚, 林刚生, 谢福光. 闽南沿海山地混交林试验研究初报[J]. 福建林业科技, 1992, (3): 16—21.

Study on Dynamic Adjustment Techniques of Inter-Specific Relationship in Mixed Stands of Southern Fujian

CHEN Hong

(Fujian Rural Development and Research Center, Fuzhou 350003, China)

Abstract: Various management measures of mixed stands are employed at different stages. Loosening the soil and weeding are the main measures at the comparative stable period, while thinning is the measure to be employed at the initial competitive period, with the thinning intensification of about 30 percent. The strong thinning should be taken at the peak competition period. The thinning is an important measure to adjust inter-specific relationship of mixed forests. The thinning can enhance mixed stands growth, intensify photosynthesis of the stand, and improve biodiversity of the community.

Key words: mixed stands; inter-specific relationship; dynamic adjustment; thinning intensification

【责任编辑 柴 焰】