

鹤山针阔叶混交林的种群竞争初步研究

任海 彭少麟 曹洪麟
(中国科学院华南植物研究所, 广州 510650)

INTERSPECIFIC COMPETITION OF CONIFEROUS-BROADLEAVED MIXED FORESTS IN HESHAN OF GUANGDONG, CHINA

Ren Hai Peng Shaolin Cao Honglin
(*South China Institute of Botany, Academia Sinica, Guangzhou 510650*)

Abstract: The interspecific competition of coniferous-broad leaved mixed forest in Heshan, Guangdong, China was studied. *Acacia auriculaeformis*-*Pinus massoniana* mixed forest of same ages (SA), *Acacia auriculaeformis* population grew well, but *Pinus massoniana* population contracted, its rate of death and pre-death was 72%. However, two population, which is *Pinus elliotii*-*Acacia auriculaeformis* mixed forest of different ages (DA), grew well. The divergence of Height (H) and Diameter at Breast Height (DBH) of every individual in pure forest of *Acacia auriculaeformis*, *Pinus massoniana* and *Pinus elliotii* are little, but the SA and DA forests are great especially in the population of *Acacia auriculaeformis*. In studying interspecific or intraspecific competition, the branch and leaf biomass or total biomass are better than the number of individual or module; The biomass of SA and DA forests were 55.28 and 69.09 t/hm² respectively, and its biomass were lower than that of 7 years old pure *Acacia auriculaeformis* forest; The coniferous-broad leaved mixed forest should be planted in different time or in block mixation.

Key words: Interspecific competition; Coniferous-broadleaved mixed forest; Heshan (Guangdong)

摘要 通过对鹤山针阔叶混交林种群竞争的研究发现, 10年生同龄大叶相思-马尾松群落中, 大叶相思生长良好, 马尾松种群生长不良和死亡率高达72%; 异龄大叶相思-湿地松群落内两种群均生长良好; 马尾松、湿地松和大叶相思等纯

1996-09-11收稿。本文系中国科学院重中之重06项目和国家自然科学基金资助项目。

林内个体高度和胸径的分化差异小,而混交林内各种群个体高度和胸径分化差异大,尤其是大叶相思比针叶树种更明显;在考虑种群竞争指标时,个体枝叶的生物量或单位面积的生物量比植株数和构件更好;大叶相思-湿地松混交林总的生物量为 $69.091/\text{hm}^2$,大叶相思-马尾松混交林为 $55.281/\text{hm}^2$,这两个群落的生物量均低于7年生大叶相思纯林;营造针阔叶混交林时应以异龄块状混交方式为主。

关键词 种间竞争;针阔叶混交林;鹤山(广东)

马尾松(*Pinus massoniana*)、湿地松(*P. elliotii*)是优良的速生针叶树种和重要的商品木材树种,也是我国南方的主要绿化树种,而大叶相思(*Acacia auriculaeformis*)为60年代引入我国的阔叶树种,其适应性强,速生丰产,目前已在华南大面积推广,成为改良荒坡的优良先锋树种。但由于针叶纯林易发生虫害,前期生长慢,而大叶相思纯林的商品价值又不高,为了充分利用这些树种的先锋性和经济价值,中国科学院鹤山丘陵综合试验站自1984年就开展了针阔叶混交林试验,以期将这几个先锋树种进行混交,更好地为国民经济建设服务。本文通过鹤山湿地松-大叶相思混交林、大叶相思-马尾松混交林的种群竞争和生物量研究,并与大叶相思纯林和湿地松纯林对比,以期了解针阔混交林的生产过程中种群竞争情况,为提高人工林生产力和配置合理的人工林结构提供理论依据。

1 林地概况

中国科学院鹤山丘陵综合试验站位于广东省中部,约东经 $112^{\circ}50'$,北纬 $22^{\circ}40'$,年均温 21.6°C ,年降雨量 1990mm ,季风气候明显,地带性植被为南亚热带季风常绿阔叶林,由于人为干扰,已退化成荒坡。自1983年起,先后营造了多种类型人工林,本文研究人工林群落包括:10年生的大叶相思-马尾松混交林(株混,简称同龄混交林),10年生的湿地松-8年的大叶相思混交林(行混,简称异龄混交林),以及7年生的大叶相思纯林和10年生的湿地松纯林。

2 研究方法

2.1 群落组成调查

由于各人工林比较简单,各群落仅调查了1个 $20\text{m}\times 20\text{m}$ 的样地,记录样地内乔木层树种的数量、每株高度和胸径,同时在该样地内调查4个 $5\text{m}\times 5\text{m}$ 小样方的灌木和4个 $1\text{m}\times 1\text{m}$ 小样方的草本植物。

2.2 种群生物量的测定

根据任海、彭少麟和余作岳等(1995a, 1995b)以及彭少麟、余作岳和张文其等(1992)的研究,由各样地调查数据求出乔木层各种群不同器官的生物量及总的生物量,其各器官生物量均可用对数生长关系即式(1)来表达,模拟结果如表1。

$$\lg W = b + a \lg (D^2 H) \quad (1)$$

3 结果与分析

3.1 群落的组成结构

在营造人工林之前,所有群落地面只有禾草和岗松,人工植被恢复后,异龄针阔叶混交林基本上由大叶相思和湿地松形成连续的林冠,下层则为连续的灌草层;同龄混交林则由大叶相思形成连续的林冠,中层则为不连续的马尾松及少量的湿地松,下层为连续的灌草层。这两个群落灌草层的种类组成基本相同,主要有:芒萁 (*Dicranopteris linearis*)、桃金娘 (*Rhodomyrtus tomentosa*)、鬼灯笼 (*Clerodendron fortunatum*)、酸藤子 (*Embelia laete*)、黄栀子 (*Gardenia jasminoides*)、梅叶冬青 (*Ilex asprella*)、了哥王 (*Wikstroemia indica*) 和玉叶金花 (*Mussaenda pubescens*) 等,而旱生性的禾草渐渐消退。随着人工植被的恢复,其林下物种多样性逐渐增加,整个群落趋向种类和结构复杂的方向演变。

3.2 种群竞争情况

3.2.1 同龄针阔叶混交林中种群的竞争

表 1 各器官生物量与胸高 (D²H) 的模拟参数

Table 1 Simulated parameter between any an organic biomass and D²H

参 数	湿 地 松				马 尾 松				大 叶 相 思			
	干	枝	叶	总的	干	枝	叶	总的	干	枝	叶	总的
a	0.737	0.774	0.774	0.755	1.080	1.550	1.081	1.201	1.035	1.085	1.085	1.043
-b	0.695	1.244	0.995	0.445	1.605	3.621	1.605	1.824	1.357	2.031	2.193	1.205

表 2 5种人工林生长过程中数量动态和生长状况

Table 2 The quantitative dynamics and growth conditions of 5 artificial forest

群落名称	种植量(株)	成活(株)	生长不良(株)	死亡(株)	成活率(%)	平均高(m)	平均胸径(cm)
大叶相思纯林(7年)	35	35	0	0	100	9.65	7.36
马尾松纯林(14年)	36	36	0	0	100	9.16	13.70
湿地松纯林(10年)	30	30	0	0	100	7.48	9.57
同龄针阔叶混交林							
其中:大叶相思	35	35	2	0	100	8.88	10.96
马尾松	29	8	4	17	41	4.39	4.58
异龄针阔混交林							
其中:大叶相思	27	27	0	0	100	6.46	7.28
湿地松	59	59	0	0	100	6.42	10.16

从表2看出,各种纯林的成活率均为100%,而针阔叶混交林则不同,其中以株间混交方式形成的同龄混交林中大叶相思成活率为100%、马尾松仅为41%,且其生长不良和死亡占总数的72.4%。因为大叶相思和马尾松移植到鹤山荒坡时,均处于不稳定的环境中,但大叶相思的光合速率高于马尾松和湿地松,再加上大叶相思有根瘤,可固氮供肥,因而生长快,并覆盖和压挤了马尾松,从而减少了对太阳辐射能的竞争对象。这种对阳光的竞争也可能影响根部吸收营养物质和水分,使马尾松长久地处于不利的条件下,其微生境被破坏,因而种群数量下降;反之,马尾松对大叶相思的影响很小。这种竞争的不对称性使针叶树死亡并最终可能将退出该人工林群落(余作岳,1990;孙儒泳,1992;曲仲湘等,1984)。

3.2.2 异龄针阔叶混交林中种群的竞争

虽然同为针阔叶混交林,但先种湿地松的异龄群落内两个种群的竞争情况却与同龄混交林的不同;湿地松和大叶相思两个种群的个体全部成活。这是由于湿地松先种后,占据

了上层空间,但其林冠稀疏有大量的太阳光漏入下层,后种入的大叶相思年龄小,个体不大,这些光能足够其正常生长,不成为限制因子。因此这两个种群虽有竞争,但最终还是能够共处并生长良好。

3.2.3 种群竞争过程中高度和胸径的变化

异龄混交林中,湿地松种群内个体树高变幅为4-9.5m,大叶相思为2-10m;同龄混交林中,马尾松为2-7.5m,大叶相思为3-12.6m;湿地松纯林和大叶相思纯林分别为7-12.8和6.55-11.5m。异龄混交林中,湿地松种群内个体胸径变幅为5-13.1cm,大叶相思为1.3-13.1cm;同龄混交林内,马尾松为1.5-7.78cm,大叶相思为4.71-17.71cm;湿地松纯林和大叶相思纯林分别为7.62-9.1和7.6-12.4cm。可见纯林内种群个体间高度和胸径的分化差异小,而混交林内各种群个体高度和胸径的分化大,混交林内阔叶树种的分化比针叶树种更明显。这可能是由于混交林内个体附近除有种内竞争外,还有种间资源利用性竞争,而这种竞争对速生的大叶相思影响更大,至于是否还有干涉性竞争(如他感作用)有待进一步研究。

此外,同龄和异龄混交林中10年生大叶相思的平均高度和胸径不如7年生的大叶相思纯林,而湿地松纯林的高度比异龄混交林中湿地松的高,但胸径却比异龄混交林中的小(表2),这也说明种群竞争对阔叶树种大叶相思的影响大。还有异龄混交林中后栽植的大叶相思在高度上超出了湿地松,可能不久就会形成郁闭的林冠上层,影响湿地松的生长,鉴于湿地松的经济价值更高些,而大叶相思作为改良土壤的先锋作用业已完成,可考虑砍伐大叶相思。

表3 各种器官生物量(t/hm²)
Table 3 Every organic biomass(t/hm²)

器官	树干	树枝	叶片	总计
异龄混交林				
其中:湿地松	24.56	13.92	8.72	47.20
大叶相思	14.78	4.19	2.38	21.35
总生物量	39.34	18.11	11.10	69.05
同龄混交林				
其中:马尾松	4.18	3.74	3.75	11.67
大叶相思	17.09	10.97	15.55	43.61
总生物量	21.27	14.71	19.30	55.28

3.3 针阔叶混交林的生物量分配

从表3看出,同龄湿地松纯林和马尾松纯林的生物量均小于同类型的大叶相思纯林。异龄混交林群落内湿地松种群的树干、树枝、叶片及地上部分总生物量均大于大叶相思种群相应的生物量,这主要是由于湿地松早种植2年,且植株数约为大叶相思的两倍。同龄混交林群落内大叶相思种群的树干、树枝、叶片及地上部分总生物量均大于马尾松,这是由于大叶相思生长快所致。

在异龄混交林中,湿地松的地上部分总生物量为47.20t/hm²,其中它的枝叶的生物量为22.64t/hm²,而大叶相思的地上部分总的生物量为21.35t/hm²,其中枝叶的生物量为6.57t/hm²,湿地松的枝叶生物量多,使其有更多的能量用于空间资源的竞争中,因而具有一定的优势;在同龄混交林中,马尾松地上部分总生物量为11.67t/hm²,其中枝叶的生物量为7.49t/hm²,而大叶相思地上部分总的生物量为43.61t/hm²,其中枝叶的生物量为26.52t/hm²,显然马尾松在竞争间资源中处于劣势。由于植物种群的增长包括个体和其构件(module)的数量消长动态,因此在考虑种群竞争时,把单株枝叶的生物量或单位面积上

的生物量纳入观测指标可避开个体及其构件的复杂性。

异龄混交林总生物量为 $69.091/\text{hm}^2$ ，同龄混交林为 $55.281/\text{hm}^2$ ，这两个群落的生物量值均高于同龄马尾松纯林和湿地松纯林，但低于7年生大叶相思纯林($96.881/\text{hm}^2$)，更低于7年生大叶相思-马尾松混交林($110.81/\text{hm}^2$)。这说明针阔叶混交林的能量积累高于针叶纯林，但不如大叶相思纯林，其能量利用还不是人工林中最高的，但具有较佳的适应性和改良土壤能力，因此，这是一个值得推广的林型。

4 结论

同为阳性树种的马尾松、湿地松与大叶相思在竞争中处于劣势，针叶树最终可能会消失，为了充分利用这些树种改良环境的先锋作用和经济价值，可以营造混交林，但必须是针叶树先种的异龄混交林，也可以是各树种块状种植的混交林。

参考文献

- 余作岳, 1990. 广东南亚热带丘陵荒坡退化生态系统的植被恢复及优化模式探讨. 热带亚热带森林生态系统研究, (7): 1-11
- 任海, 彭少麟, 余作岳等, 1995a. 鹤山豆科植物混交林的能量特征和光能利用效率. 生态学报, 增刊A辑: 49-57
- 任海, 彭少麟, 余作岳等, 1995b. 鹤山豆科植物混交林的光能利用效率. 应用与环境生物学报, 2(4): 19-25
- 彭少麟, 余作岳, 张文其等, 1992. 鹤山亚热带丘陵人工林群落分析. 植物生态与地植物学学报, 16(1): 1-10
- 孙儒泳, 1992. 动物生态学原理. 北京: 北京师范大学出版社
- 曲仲湘等, 1984. 植物生态学. 北京: 高等教育出版社

(上接88页)

切接和劈接也是常用的嫁接方式。有人认为：核果类在五月用“皮接”其效果更好。用此种方法嫁接的苗木，要用棍棒来保护接穗。当然，也可将第一年新长出的枝、叶适当抹去一些，这样，可防止大风的破坏。

芽接，一般是在砧木树皮容易割裂，即七、八月间进行，常是把发育完全的当年生健壮芽嫁接在砧木树皮割裂处，它们的形成层要完全嵌合后才能成活。芽接的接芽是以休眠状态在砧木上越冬的，接芽周围的叶片大部分要剪除，以尽量降低水分蒸发。常用的芽接方式是“盾形”或“T”字形芽接，一般来讲，2-3年生的砧木，盾形芽接最好。芽接成活后，如果砧木上的枝叶太多，可在生长期适当剪除一些，这样，即可促进接芽生长，又不使之生长过急而降低接芽和砧木的愈合力。

(参考文献略)