

贵阳二环林带主要经济树种造林密度研究

贺瑞坤, 贺红早, 陈训 (1. 贵州师范大学地理与生物科学学院, 贵州贵阳550001; 2. 贵州科学院, 贵州贵阳550001)

摘要 研究贵阳二环林带9个主要经济树种冠幅与胸径的相关关系, 选择一元一次方程对其进行拟合, 根据不同树种冠幅—胸径方程, 推算其在林冠郁闭度为1.0时的造林密度, 并制作林分密度表, 探讨二环林带合理密度及其变化规律。

关键词 经济树种; 二环林带; 造林密度

中图分类号 S753.3 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2007)34-11048-02

Study on the Afforestation Density of Main Economic Tree Species in the Second-round Forest Belt of Guiyang City

HE Rui-kun et al (College of Geography and Biology, Guizhou Normal University, Guiyang, Guizhou 550001)

Abstract The correlations between the crown diameter and DBH (the diameter at breast height) in 9 main economic tree species were studied and it was simulated by selecting a linear equation. According to the equation of the crown diameter and DBH in different tree species, their afforestation densities when the canopy closure extent was 1.0 were predicted, the stand density tables were made and the reasonable density of the second-round forest belt and change laws were discussed.

Key words Economic tree species; Second-round forest belt; Afforestation density

造林初植密度是林学家研究和争论已久的课题之一。确定合理的造林初植密度应从实际出发, 根据不同的条件和要求区别对待^[1]。了解树冠幅与胸径之间的关系有重要的理论与实践意义, 研究冠幅大小与林木胸径的相关关系, 不仅可以了解不同发育阶段林木所需要的营养空间, 而且可以间接地测算出不同时期林木密度的变化幅度。我国也有直接利用冠幅与胸径的关系编制林分密度图, 来控制森林抚育间伐^[2]。可见, 树冠与胸径研究的实践价值, 将随着科研工作的发展而提高。笔者选取贵州省贵阳二环林带种植面积较广, 种植数量较大的9种经济树种作为研究对象, 研究经济树种的冠幅与胸径的关系及其变动范围, 以期探寻更合理的抚育间伐和择伐, 为贵阳二环林带更好地发挥生态效益积累基础数据。

1 调查地区的自然情况及研究方法

1.1 自然概况 调查林分为贵阳二环林带项目区, 位于东经106°17'~107°01', 北纬26°12'~27°20'。林带周长约304 km, 宽5~13 km, 规划区总面积为2 147 km², 约占全市总面积的26.7%。项目区地势起伏较大, 四周高、中间低、呈盆状。平均海拔1 250 m, 碳酸岩分布广泛, 岩溶地貌十分丰富。碳酸盐岩出露面积占71%左右。属亚热带季风湿润气候区, 纬度较低, 海拔较高, 具有较明显的高原性季风气候特点。年相对湿度80%左右, 年平均气温15.3℃, 全年无霜期270 d左右; 平均年降水量1 200 mm, 土壤类型多样, 其中森林土壤主要有黄壤、石灰土和紫色土。土壤类型的多样性, 为二环林带建设的多林种、多树种、多景观、多功能配置提供了有利条件。

1.2 研究方法 在二环林带内选择树种种类较丰富, 长势较好的地段进行研究, 每一地段分别根据地形, 对樱花 (*Prunus serrulata* L.)、梅花 (*P. mume* L.)、凯特杏 (*P. armeniaca* L. var. *armeniaca*)、李 (*P. salicina* L.)、广玉兰 (*Magnolia grandiflora* L.)、枇杷 (*Eriobotrya japonica* (Thunb.) L.)、桂花 (*Osmanthus fragrans* L.)、沙梨 (*Pyrus pyrifolia* (Burm. f.)

Nakai) 和石榴 (*Punica granatum* L.) 等9个主要经济树种各设置20 m×20 m的标准地3块, 进行每木调查, 记载树高、胸径、冠幅等各项测树因子, 并采用全木法, 分别对树木的根、干、枝、叶等器官进行生物量测定, 然后利用SPSS12.0 for windows 和EXCEL 分析各数据。

2 结果与分析

2.1 9种经济树种树冠与胸径的相关关系 对调查的9个主要经济树种的各项数据经过计算对比, 确定了这些树种的树冠投影面积与其胸高直径的相关关系, 并选取了一元一次方程进行拟合(表1)。

表1 9种经济树种冠幅、胸径相关性分析

树种	回归方程	相关系数
樱花	$y = -8.84 + 3.19x$	0.80
梅花	$y = -10.71 + 4.44x$	0.82
凯特杏	$y = -4.23 + 1.77x$	0.92
李	$y = -6.54 + 2.05x$	0.95
广玉兰	$y = -2.71 + 1.30x$	0.96
枇杷	$y = -0.55 + 1.73x$	0.97
桂花	$y = 0.58 + 0.31x$	0.81
沙梨	$y = -5.03 + 3.03x$	0.90
石榴	$y = -7.22 + 3.13x$	0.98

注: y 为树冠投影面积(简称冠幅); x 为胸高直径(或胸径); a 、 b 为常数。

从表1可知, 9个经济树种的冠幅与胸径均呈正相关关系, 即冠幅都不同程度地随着胸径增加而增大, 但相关程度有所不同。樱花、梅花、桂花树冠和胸径的相关性较低, 相关系数 r 分别为0.80、0.82、0.81; 凯特杏、沙梨的相关性较好, 相关系数 r 分别为0.92、0.90; 广玉兰、李、枇杷、石榴树冠与胸径的相关密切, 相关系数 r 分别为0.96、0.97、0.95、0.98。

贵阳二环林带2000年实施以来便将广玉兰、李、枇杷、石榴、凯特杏、沙梨等作为主要经济树种进行大面积的栽培, 经过6年的生长管护, 生长状况良好, 并已初步成林。而樱花、梅花、桂花这3种树种是在2004年进行园林式主题公园规划时才大量进行栽种的, 由于种植时间短, 因而树木的冠幅与胸径相关程度较低, 但总体是呈正相关态势。

2.2 9种经济树种单位面积株数的估算 对调查树种的根、干、枝、叶等不同器官的生物量进行比较(表2), 可以看出, $W_{总}$

基金项目 贵州科学院基金项目《贵阳二环林带研究》(贵科合字2006001)。

作者简介 贺瑞坤(1983-), 女, 甘肃兰州人, 硕士研究生, 研究方向: 资源植物学。

收稿日期 2007-07-15

的分配趋势主要有两种,即: $W_{\text{树干}} > W_{\text{根}} > W_{\text{叶}} > W_{\text{枝}}$; $W_{\text{根}} > W_{\text{树干}} > W_{\text{枝}} > W_{\text{叶}}$ 。干物质主要积累在树干中,其次为树根。说明所调查的树种的 $W_{\text{总}}$ 主要积累在起支撑、疏导和吸收作用的树干和树根中;主要为速生树种,树木正处于迅速增长期,主要是通过扩大自身的生存空间来维持个体生长。

表2 9种不同树种各器官生物量比值

树种	树干/ 树冠	树枝 树冠	树干/ 树叶	非光合作用系统
				光合作用系统
樱花	0.869 318	0.511 364	1.779 070	1.164 773
梅花	1.070 539	0.553 250	2.396 285	1.640 387
凯特杏	0.529 101	0.555 556	1.190 476	0.978 836
李	0.858 108	0.506 757	1.739 726	1.346 284
广玉兰	0.748 815	0.494 471	1.481 250	1.274 882
枇杷	0.480 769	0.625 000	1.282 051	0.574 519
桂花	0.914 163	0.582 260	2.188 356	2.821 173
沙梨	0.805 949	0.504 249	1.625 714	1.277 620
石榴	0.639 706	0.547 794	1.414 634	1.216 912

表3 林分郁闭度在1.0时各树种林分密度 株 hm^2

胸径 cm	樱花	梅花	凯特杏	李	广玉兰	枇杷	桂花	沙梨	石榴
4	2 552	1 418	3 508	6 024	4 016	1 569	5 494	1 410	1 886
8	599	403	1 007	1 014	1 300	752	3 267	520	561
12	339	234	587	553	775	494	2 325	319	329
16	236	165	415	380	552	368	1 805	230	233
20	181	128	320	290	429	293	1 474	179	180
24	147	104	261	234	351	244	1 246	147	147
28	124		220	196	296	208	1 079	125	124
32	107		190	169	257	182	952	108	107
36			168	148	226	161	851		
40			150	132	202	145	770		
44			135	119	183	132	703		
48			123	108	167	121	646		
52			113		154	111	598		
56			105		142	103	557		
60					132		521		
70					113		448		
80							394		
90							351		
100							316		

2.3 9种经济树种的林分密度 根据冠幅与胸径的相关,在林冠郁闭度1.0的情况下分别推算出林分密度,结果见表3。计算出来的某一树种的某一径级生长阶段时的每公顷林木株数,无疑是一个阈值或临界值,林木株数超过该生长阶段的阈值时,说明林木密度过大,林木生长得不到应有的营养空间,生长就要下降,就必须进行间伐或择伐,适当地降低林分密度,使林木株数在各个生长时期均处于相应的阈值线上,这样可以获得最高的林分材积生长量。因此,二环林带工作的一个重要任务就在于经常注意检查所培育的林分密

度是否处于最合理状态(阈值线上),并且经常地通过采伐或间伐措施来调节控制林分密度,以保证林木生长有足够的营养空间,以达到高产的目的。

根据林分密度,对二环林带目前树木的栽种密度进行检查,结果见表4。

表4 9种树种栽种密度检查结果

树种	平均胸径 cm	实际密度 株 hm^2	理想密度 株数 hm^2
樱花	4.252	1 170	2 116
梅花	2.942	990	4 250
凯特杏	7.166	1 320	1 182
李	5.320	1 332	2 290
广玉兰	3.842	1 440	4 377
枇杷	4.402	1 044	1 415
桂花	3.050	1 008	6 555
沙梨	5.710	1 332	814
石榴	5.326	1 332	1 937

由表4可以看出,在二环林带,樱花、梅花、广玉兰、枇杷、桂花、李和石榴的种植密度并未达到饱和状态,可以适当补种,使林地得到充分利用。而凯特杏和沙梨的种植密度过密,这样直接影响到树木的正常生长,应当进行适当的采伐,以调控到合理的林分密度。

上述情况,无疑是对同龄的天然纯林而言。但是,在自然界这种现象并不普遍,更多的情况下是异龄性的,二环林带绝大多数也为混交林。在这种情况下,林分的合理密度可根据公式判断: $N = \frac{n_j S_j}{10\ 000}$; 式中, N 为林分密度,即每公顷林木株数, n_j 为不同树种不同径级的林木株数, S_j 为不同树种不同径级林木相应的树冠投影面积 (m^2), j 为树种序号,如樱花、梅花、凯特杏、李、广玉兰、枇杷、桂花、沙梨、石榴,其相应序号 j 为1、2、3、4、5、6、7、8、9, i 为林木径级序号,如径级为4、8、12、16、20、……其相应序号 i 为1、2、3、4、5、……。对于纯林,因只有一个数种,公式可以简化为: $N =$

$\frac{n_i S_i}{10\ 000}$; 当 $N > 1$ 时,说明现有林分的密度过大,林木生长过于拥挤,必须进行抚育间伐或择伐,伐去成熟林木;当 $N < 1$ 时,说明现有林分密度不大,林内尚有相当的空间供林木生长,尚未达到抚育采伐时期。当 $N = 1$ 时,说明现有林木密度正处于最佳状态,这时林地得到合理利用,在该阶段林分产量也最高,当时林分的防护效益也最大。因此,通过抚育间伐,最好把二环林带林分的密度调节控制在 $N = 1$ 或略小于1的状态,以期使二环林带林地得到最充分的利用,林带发挥最大的生态效益。

参考文献

- [1] 杨继飞, 权伍贤, 程少侠, 等. 长白落叶松丰产林造林密度及其经济效益初探[J]. 林业科技, 1994, 19(3): 6-8.
- [2] 徐振邦, 戴洪才, 李昕, 等. 森林生态系统研究[M]. 北京: 中国林业出版社, 1985: 11-17.