

东莞生态公益林改造树种的早期生长季节节律及其与气候条件的关系*

陈礼芬¹ 黄小凤¹ 蔡楚雄¹ 刘世平¹ 曹洪麟²

(1. 东莞市植物园 东莞 523079; 2. 中国科学院华南植物园)

摘要 对东莞板岭生态公益林林分改造所用的 55 个树种的基径和树高生长量按季节进行调查, 为期 2 年, 结果显示: 春分~秋分是这些树种的生长高峰期。对大多数树种而言, 温度对生长量的影响最大, 其次是降水、日照时数, 春分~夏至期间的水热条件最适宜树木的生长。进一步分析发现猫尾木、吊瓜木、楠木、云南石梓、米老排、香椿、阴香对水热条件较敏感, 红锥、密花树、蓝花楹、竹节树、樟树、火力楠、西南荷、格木对水热条件的适应性较强; 猫尾木、吊瓜木、云南石梓、石梓、乌墨、木波罗、扁桃性喜高温多雨, 生长最高峰出现在夏至~秋分; 肖蒲桃、格木、木波罗、乌墨、华杜英受日照时数的影响较大, 密花树、猴欢喜、长叶竹柏、蓝花楹、竹节树、扁桃受日照时数的影响较小。这对植物引种和树种选择有一定的指导意义。

关键词 生态公益林 树种 季节节律 气候条件

中图分类号: Q948.11 文献标识码: A 文章编号: 1006-4427(2007)01-0028-06

The Early Growth Seasonal Rhythm and the Relationship with Climate of Different Tree Species for Stand Conversion in Dongguan Ecological Forest

Chen Lifan¹ Huang Xiaofeng¹ Cai Chuxiong¹ Liu Shiping¹ Cao Honglin²

(1. Botanical Garden of Dongguan City, Dongguan, 523079;

2. South China Botanical Garden of Science Academy of China)

Abstract The basic diameter of stem and height of 55 tree species for stand conversion of ecological forest in Dongguan city were investigated in each season for two years. The results showed that: Trees grown faster between spring equinox and autumn equinox. For most tree species, growth rate was influenced by temperature most, precipitation secondly, and sunshine hours the least. The most suitable conditions of temperature and precipitation were between spring equinox and middle summer. Further analysis found that: *Dolichandrone caudata*, *Kigelia africana*, *Phoebe boumei*, *Gmelina arborea*, *Mytilaria laosensis*, *Toona sinensis*, *Cinnamomum burmannii* were sensitive to conditions of temperature and precipitation; *Castanopsis hystrix*, *Carallia brachiata*, *Jacaranda mimosifolia*, *Rapanea neriifolia*, *Cinnamomum camphora*, *Michelia macclurei*, *Schinus molle*, *Erythrophloeum fordii* had well compatibilities. *Dolichandrone caudata*, *Kigelia africana*, *Gmelina arborea*, *Gmelina chinensis*, *Syzygium cumini*, *Artocarpus heterophyllus*, *Mangifera persiciformis* is adapted to conditions with higher temperature and more precipitation, who had the highest growth rate between middle summer and autumn equinox. *Amenanthea acuminatissima*, *Erythrophloeum fordii*, *Artocarpus heterophyllus*, *Syzygium cumini*, *Elaeocarpus chinensis* were more influenced by sunshine hours, and *Rapanea neriifolia*, *Sloanea sinensis*, *Nageia fleuryi*, *Jacaranda mimosifolia*, *Carallia brachiata*, *Mangifera persiciformis* were less influenced. The results above had conductive significance for plant introduction and selection of tree species.

Key words ecological forest, tree species, seasonal rhythm, climate

* 通讯作者: caohl@scib.ac.cn

基金项目: 广东省星火计划项目(编号: 2KB05901N)。

树种的地理分布主要是受气候条件的影响;树木的生长呈现出一定的季节节律,与气候条件密切相关;因此研究树木生长的季节节律,就有可能揭示不同树种对气候条件的生态适应性,掌握树木的最适生长环境和分布区域,实现适时适地适树^[124]。本实验就是结合东莞板岭优质生态公益林的构建示范研究,对 55 个林分改造树种的生长季节节律进行调查,并分析其与气候条件的关系,以期为植物引种和生态公益林、风景林及用材林的树种选择提供依据。

1 材料与方法

1.1 试验地概况

试验地位于东莞市板岭尖平山,东经 113°45′,北纬 22°57′,相对高度 80 m,坡度 20~40°,原植被类型为松桉混交林。土壤类型为发育于花岗岩的赤红壤,pH 值 4.0~4.5,有机质含量中等。气候类型为南亚热带季风海洋性气候,年平均气温 23.2℃(1997~2003 年平均,下同),最冷月(1 月)平均气温 15.6℃,极端最低温 3.1℃,最热月(7 月)平均气温 28.9℃,极端最高温 37.8℃;年平均降雨量 1 796 mm,每年 4~9 月为雨季,降雨量占全年的 80% 左右;2001~2003 年的年均日照时数为 2 098 h。

1.2 试验设计

2001 年 3 月将试验地(1 hm²)原有植被疏伐到郁闭度 0.6,林下间种 55 个林分改造树种,株行距 2.5 m×2.5 m,每个树种 40~50 株。从 2001 年 6 月~2003 年 6 月按季节对其基径和树高进行调查。调查时间分别在春分、夏至、秋分及冬至前后,每个树种各调查 20 株,取其平均值,计算各季节的基径和树高生长量。2001~2004 年的气象资料来源于东莞市气象局农业观察站,该站位于东莞市植物园(原板岭园艺场)内,其气象资料即为试验地的实际气候状况。

1.3 供试树苗简介

供试树苗引自广州和东莞的各林业种苗场,多为 1 年生袋苗,苗高 40~80 cm,少数种(如长叶竹柏、蝴蝶果、秋枫、油茶、木波罗等)苗高仅 30 cm 左右。供试树种特性各异,有外来种(如红胶木、印度紫檀、蓝花楹、非洲楝、锡兰杜英等)也有乡土树种;有大乔木也有灌木、小乔类(如油茶、密花树、鸭脚木、石笔木、大头茶等);有较耐荫的也有强阳性树种;有本地区常用的造林树种也有一般多为四旁绿化的树种(如木波罗、扁桃、非洲楝、蝴蝶果、石栗等)。

1.4 统计分析方法

树木的生长量与气象因子密切相关,本文用 SPSS11.5 统计软件对两者进行相关分析^[5]。相关变量中的生长量数据包括 55 个树种在各季节的基径生长量和树高生长量,相关变量中的气象因子数据为对应季节的平均温度、降雨量、降雨日数及日照时数;上述生长量数据和气象因子数据均为 2001 年 6 月~2003 年 6 月两年的平均数,例如:西南荷夏至至秋分的基径生长量为 2001 年夏至至秋分与 2002 年夏至至秋分的基径生长量的平均数。

2 结果与分析

2.1 不同树种的早期生长季节节律

东莞属于南亚热带季风气候,光照和水热条件有较明显季节差别。表 1 是 2001 年 6 月~2003 年 6 月两年度东莞各季节的气象统计数据,可以看出:东莞夏至至秋分的平均温度、降雨量、降雨日数都最大,接下来依次是春分至夏至、秋分至冬至、冬至至春分;日照时数也是夏至至秋分最长,冬至至春分最短;从降雨量和降雨日数来看夏至至秋分的降雨强度明显大于春分至夏至,秋分至冬至的降雨强度也大于冬至至春分。

表 1 2001 年 6 月~2003 年 6 月东莞各季节的气象统计数据

时间区间	平均温度(℃)	降雨量(mm)	降雨日数(d)	日照时数(h)
春分至夏至	25.67	463.85	36.5	481.50
夏至至秋分	28.68	905.05	56.5	611.75
秋分至冬至	22.42	157.75	22.5	526.90
冬至至春分	16.98	75.20	19.0	441.90

如表 2 所示,与各气象因子的季节性变化相对应,树木的生长在一年中也呈现出一定的季节节律:所有树种的生长峰期均出现在春分至秋分期间,这与华南地区 4~9 月份水热同季是一致的。同时还发现大部分

树种春分至夏至的生长量都高于夏至至秋分,可能因为东莞的夏至至秋分有高温和强降雨,而春分至夏至的水热条件更适合多数树木的生长。吊瓜木、猫尾木、云南石梓、石梓、乌墨、木波罗、扁桃夏至至秋分的基径和树高生长量都明显高于春分至夏至,说明这些树种更适合在高温多雨的环境中生长。

表2 2001年6月~2003年6月55个树种各季节的基径和树高生长量

种名	科名	基径生长量(㎝)				树高生长量(㎝)			
		春分至 夏至	夏至至 秋分	秋分至 冬至	冬至至 春分	春分至 夏至	夏至至 秋分	秋分至 冬至	冬至至 春分
格木 <i>Erythrophloeum fordii</i>	苏木科	0.325	0.278	0.245	0.114	15.540	11.860	8.850	7.680
红锥 <i>Castanopsis hystrix</i>	壳斗科	0.319	0.139	0.112	0.090	44.250	17.540	13.040	11.390
肖楠桃 <i>Amena acuminatissima</i>	桃金娘科	0.245	0.224	0.220	0.084	16.830	12.450	10.100	5.860
油茶 <i>Camellia sinensis</i>	茶科	0.022	0.028	0.025	0.008	7.330	1.500	1.300	1.090
蓝花楹 <i>Jacaranda mimosifolia</i>	紫葳科	0.491	0.198	0.119	0.109	49.930	24.580	13.180	10.290
花叶黄肉楠 <i>Actinodaphne acuminata</i>	樟科	0.250	0.164	0.104	0.073	27.460	13.960	11.770	5.200
锥 <i>Castanopsis chinensis</i>	壳斗科	0.618	0.365	0.239	0.130	29.250	22.880	10.240	9.580
二色波罗蜜 <i>Artocarpus styracifolius</i>	桑科	0.131	0.123	0.101	0.062	13.500	7.500	5.630	1.000
黄果厚壳桂 <i>Cryptocarya concinna</i> Hance	樟科	0.101	0.038	0.019	0.000	18.000	4.000	2.570	1.250
乌桕 <i>Canarium pimela</i>	橄榄科	0.387	0.392	0.174	0.044	28.350	21.420	6.540	2.760
日本杜英 <i>Elaeocarpus japonicus</i>	杜英科	0.292	0.188	0.130	0.022	26.680	12.000	5.500	0.690
石栗 <i>Aleurites moluccana</i>	大戟科	0.371	0.119	0.101	0.028	17.650	10.700	4.880	0.610
海南红豆 <i>Omosia pinnata</i>	蝶形花科	0.422	0.291	0.131	0.060	47.930	17.940	9.890	2.800
杜英 <i>Elaeocarpus decipiens</i>	杜英科	0.575	0.367	0.299	0.085	38.170	33.680	13.170	12.000
非洲楝 <i>Khaya senegalensis</i>	楝科	0.243	0.343	0.251	0.145	27.840	19.820	10.850	4.130
枫香 <i>Liquidambar formosana</i>	金缕梅科	0.378	0.283	0.073	0.022	51.000	25.500	14.790	4.290
长叶竹柏 <i>Nageia fleuryi</i>	罗汉松科	0.300	0.167	0.046	0.063	23.500	5.750	3.250	1.640
大头茶 <i>Gordonia axillaris</i>	茶科	0.367	0.201	0.041	0.013	45.210	12.190	6.920	4.150
红花荷 <i>Rhodoleia championi</i>	金缕梅科	0.866	0.458	0.221	0.134	72.110	42.950	13.450	5.250
西南荷 <i>Schinus wallichii</i>	茶科	0.735	0.406	0.447	0.183	73.680	45.080	15.950	10.500
红花油茶 <i>Camellia semiserrata</i>	山茶科	0.171	0.073	0.025	0.014	21.500	10.290	7.500	3.860
红胶木 <i>Lophostonon confertus</i>	桃金娘科	0.630	0.264	0.259	0.163	70.740	33.080	15.790	7.330
猴欢喜 <i>Sloanea sinensis</i>	杜英科	0.256	0.224	0.047	0.043	34.440	12.130	6.410	3.590
蝴蝶果 <i>Cleidocarpon cavaletiei</i>	大戟科	0.174	0.270	0.104	0.019	21.380	15.830	8.630	6.440
火力楠 <i>Michelia macclurei</i>	木兰科	0.425	0.258	0.183	0.090	32.280	27.230	12.700	10.350
降香黄檀 <i>Dalbergia odorifera</i>	蝶形花科	0.401	0.220	0.177	0.088	20.000	15.290	7.130	3.690
阔瓣含笑 <i>Michelia platypetala</i>	木兰科	0.243	0.199	0.142	0.044	32.360	21.970	8.030	7.000
楠木 <i>Phoebe namu</i>	樟科	0.289	0.297	0.082	0.017	20.170	21.850	7.730	7.630
秋枫 <i>Bischofia javanica</i>	大戟科	0.085	0.019	0.016	0.006	4.690	4.060	2.470	0.630
山杜英 <i>Elaeocarpus sylvestris</i>	杜英科	0.417	0.403	0.202	0.077	48.380	33.800	8.520	5.650
罗浮柿 <i>Diospyros morrisiana</i>	柿树科	0.106	0.036	0.025	0.008	13.760	10.170	8.330	3.720
密花树 <i>Rapanea nerifolia</i>	紫金牛科	0.235	0.109	0.098	0.085	18.270	8.310	5.310	3.110
石笔木 <i>Tutcheria championi</i>	茶科	0.123	0.153	0.047	0.036	36.210	26.630	6.750	2.630
铁冬青 <i>Ilex rotunda</i>	冬青科	0.558	0.419	0.194	0.040	28.160	27.050	10.340	11.520
网脉山龙眼 <i>Helicia reticulata</i>	山龙眼科	0.378	0.123	0.081	0.032	19.850	12.000	5.750	5.720
锡兰杜英 <i>Elaeocarpus serratus</i>	杜英科	0.510	0.370	0.141	0.070	38.050	18.380	5.650	1.900
细柄草树 <i>Altingia gracilipes</i>	金缕梅科	0.234	0.136	0.057	0.028	23.570	13.380	2.860	0.900
香椿 <i>Toona sinensis</i>	楝科	0.199	0.224	0.119	0.046	12.190	10.850	3.500	3.820
鸭脚木 <i>Schefflera octophylla</i>	五加科	0.240	0.106	0.060	0.035	6.600	9.000	10.000	3.860
鸭公树 <i>Neolitsea chunii</i>	樟科	0.297	0.329	0.049	0.014	27.320	23.710	11.150	4.300
仪花 <i>Lysidice rhodostegia</i>	苏木科	0.231	0.115	0.051	0.025	18.950	12.100	5.020	3.060
阴香 <i>Cinnamomum burmannii</i>	樟科	0.280	0.307	0.172	0.077	33.260	27.040	7.160	6.160
印度紫檀 <i>Pterocarpus indicus</i>	蝶形花科	0.239	0.119	0.043	0.022	26.630	13.000	9.410	4.330
樟树 <i>Cinnamomum camphora</i>	樟科	0.395	0.220	0.180	0.027	34.850	12.200	9.700	7.970
华杜英 <i>Elaeocarpus chinensis</i>	杜英科	0.393	0.292	0.224	0.019	39.660	18.260	10.080	5.700
竹节树 <i>Carallia bachiata</i>	红树科	0.379	0.177	0.120	0.117	27.960	11.250	8.500	4.150
乐昌含笑 <i>Michelia chapensis</i>	木兰科	0.277	0.137	0.084	0.017	20.510	8.360	7.250	6.860
米老排 <i>Mytilaria laosensis</i>	金缕梅科	0.454	0.465	0.131	0.049	29.290	28.130	9.620	1.410
吊瓜木 <i>Kigelia africana</i>	紫葳科	0.109	0.231	0.082	0.043	10.270	16.200	0.960	0.750
猫尾木 <i>Dolichandrone caudata</i> Molina	紫葳科	0.139	0.269	0.084	0.022	10.320	19.230	3.710	1.880
云南石梓 <i>Gmelina arborea</i>	马鞭草科	0.357	0.523	0.223	0.066	33.750	35.830	8.160	1.500
石梓 <i>Gmelina chinensis</i>	马鞭草科	0.292	0.389	0.171	0.054	35.120	36.730	5.080	2.590
乌墨 <i>Syzygium cumini</i>	桃金娘科	0.299	0.367	0.273	0.112	20.900	21.130	14.860	10.620
木波罗 <i>Artocarpus heterophyllus</i>	桑科	0.199	0.228	0.188	0.074	26.000	26.020	5.790	3.790
扁桃 <i>Mangifera persiciformis</i>	漆树科	0.112	0.239	0.074	0.052	14.130	17.090	4.320	2.150
平均值		0.319	0.237	0.134	0.058	28.831	18.525	8.164	4.777