

热带树种山白兰人工幼林的生长规律*

郭文福

摘要 对山白兰幼林生长规律研究的结果为:(1)季节性生长节律,一年分为3个生长期,即滞生期(1~3月和11、12月),生长量较小或停缓;生长期(4~10月),生长迅速;高峰期出现在速生期中的6~8月,树高生长出现两次高峰(多为6月和8月),高峰期月生长量平均达20 cm,胸径生长出现一次高峰,一般在5~8月,峰期生长量达0.11 cm。(2)水热条件对树高和胸径生长量的相关关系均达显著程度;月平均温度对树高和胸径生长的影响较月降水量为大。(3)幼林的生长过程规律为:树高、胸径连年生长量高峰多在5 a以前出现,高峰期树高连年生长量达2.61 m,胸径达4.2 cm;7 a后分别为1.0 m和1.0 cm左右。

关键词 山白兰 人工幼林 生长节律 生长过程 连年生长量

山白兰(*Paramichelia bailonii* (DC) Hu.)在印度、缅甸、泰国、越南和我国的云南省南部有自然分布,是热带干性季雨林和南亚热带常绿阔叶林中的常绿树种。其生长快,干形通直圆满,枝条细小,材质优良,少翘曲开裂,耐腐抗蛀,是建筑和家具等的优良用材。中国林科院热带林业实验中心于70年代末开始自云南引种山白兰,80年代初已发展为一定面积的人工林,并安排了一些造林试验。本文积多年的试验观测资料,通过分析,对山白兰人工幼林的生长规律进行初步研究。

1 研究材料及分析方法

主要应用近10年来的试验林(如栽培密度试验林、混交试验林、小面积引种试验林等)和一般中试林的连年观测数据以及一些临时的调查材料,结合相应观测年度的气象资料,用线性回归分析和聚类分析法^[1~2]分析幼林的生长与温度、降水量的关系规律。以此结果划分林木的季节生长期及其生长过程。

2 原产地与引种地自然条件简况

原产地云南省南部地区与引种地广西凭祥市均属北热带季风气候区,两地的气候及其它自然条件状况很相似^[3],主要气象因素的比较见表1。

山白兰为热带季雨林与南亚热带常绿阔叶林中上层树种之一,在原产地自然分布于海拔550~1700 m山地的沟谷和山坡。在海拔1000 m以下,常见的伴生树种有云南石梓(*Gmelina arborea* Roxb)、酸枣(*Choerospondias axillaris* (Roxb) Butt ex Hill)、西南木荷(*Schima wallichii* (De.) Korth)、红椿(*Toona ciliata* Roem)、红椎(*Castanopsis hystrix* A. De)、白克木

1995-06-28 收稿。

郭文福工程师(中国林业科学研究院热带林业实验中心 广西凭祥 532600)。

* 本文为“七五”林业部重点研究课题“南方林业局(场)林业现代化经营管理技术的研究”内容之一,参加该研究的主要工作人员还有黄锐光、冯益谦、黎明等,黄积寿先生为本文提供了部分材料,一并表示感谢!

表 1 原产地与引种地气候因素比较

地点	年均温度 (°C)	≥10°C 活动积温	最冷月 平均温(°C)	最热月 平均温(°C)	绝对最 低温(°C)	年降水量 (mm)	雨季 (月份)	雨季占全年 降水(%)
原产地	19.0~23.9	5 500~8 800	11.0~16.5	23.0~28.6	-1.9~4.2	612.6~1 763.8	5~10	81~91
引种地	20.5~21.7	6 000~7 600	12.5	26.8~28.1	-1.5	1 200~1 500	4~9	80

(*Exbucklandia populnea* (R. Br.) R. W. Brown)、川楝(*Melia toosendan* Sieb et Zucc.)和重阳木(*Bischofia recemosa* Chen et C. D. Chu)等;在海拔 1 000 m 以上,常见的伴生树种有大叶木莲(*Manglietia megaphylla* Hu et Cheng)、红花木莲(*M. insignise* (Wall.) Blume)、红椎、西南木荷、阿丁枫(*Altingia chinese* (Champ.) Oliv.)、檫木(*Sassafras tsumu* Hemsl.)等。

原产地自然分布区的土壤类型有砖红壤性土、砖红壤性红壤、山地红壤和河岸冲积土等,引种地也有上述各种类型的土壤,而且除河岸冲积土外,其余土壤均有该树种的人工造林,并且都能正常生长发育。引种地的成土母岩一般有泥砂岩、中酸性火山岩和花岗岩等。这些条件与原产地是相似的。这就为该树种的成功引种提供了必要的条件。

3 结果及分析

3.1 季节生长节律及其与水热条件的关系

3.1.1 生长节律 山白兰人工幼林的生长,与其它多数热带常绿阔叶树一样,几乎是常年生长,但均表现出明显的季节性变化。为了便于描述,本文选取一块立地条件中等、生长情况一般的试验林,用 4 a 连续观测的资料,统计各月份的树高、胸径生长量平均值,以及相应月份的降水量和月均温度的平均值(见表 2)。

表 2 降水、温度与山白兰月生长量

月 份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	平均
胸径生长量(cm)	0.03	0.02	0.06	0.11	0.07	0.07	0.11	0.08	0.08	0.08	0.08	0.05	0.07
树高生长量(m)	0	0.01	0.03	0.07	0.14	0.15	0.14	0.20	0.09	0.10	0.07	0.06	0.08
当月降水量(mm)	24.6	55.9	37.4	117.8	159.8	320.6	199.7	293.2	179.8	89.5	94.8	7.0	131.6
当月平均温(°C)	13.0	11.5	18.3	22.2	26.1	27.5	27.7	27.3	25.4	22.0	18.7	14.3	21.41

由表 2 可见,树高的生长节律很明显,1 月和 2 月生长量几乎为 0,一般年份 3 月份仍处于停滞状态;4 月份开始大量抽枝萌芽,并进入迅速生长阶段,6 月份出现生长高峰,7 月份生长稍有下降,8 月份达生长的第二次高峰。高峰期的月生长量年平均达 0.20 m,随后进入秋季的平缓阶段,9~12 月份气温较高,阳光充足,其生长量仍处于较高水平。

直径生长的节律变化较平缓,生长高峰与其它月份差别不大。1~3 月份和 11、12 月份生长较慢,4~10 月为生长期。生长高峰期因观测年度不同有所差异,一般在 5~8 月份出现,峰期的生长量月均 0.11 cm。有些年度出现二次高峰,一般是 4 月和 7 月份,其高峰期一般比树高的生长高峰提前一个月。

结合以上生长规律,用 4 个年度各月树高、胸径生长量以及相应月份的月降水量、月平均气温 4 个因子,进行聚类分析,结果将季节生长期分为三个阶段,即滞生期(1~3 月和 11、12 月)、生长期(4~10 月)和生长高峰期(6~8 月)。

3.1.2 幼林生长节律与水热条件的关系 为分析树高、胸径月生长量与月降雨量和月均气温两两的相关关系,本文用4a连续逐月观测的生长量数据,将树高和胸径的月生长量与相应的温度和降雨量分别进行直线回归分析,结果认为:幼林的树高与气温、树高与降雨量的相关关系均达极显著水平;胸径月生长量与气温的相关关系也达极显著水平,但与当月的降雨量相关关系不显著,详见表3。

表3 幼林高径生长量与雨量、气温的相关系数

相关系数	月降雨量	月均气温	相关系数检验值 $R_{\alpha}(n)$
胸径生长	0.128 5	0.378 5**	$R_{0.05}(46) = 0.287 5$
树高生长	0.547 7**	0.614 8**	$R_{0.01}(46) = 0.372 1$

为了进一步分析月降水量和月均气温两者对高径生长影响的大小,以树高生长量为第1因变量,胸径生长量为第2因变量,以月降雨量和月均气温为第1、第2自变量,进行多对多线性回归分析^[2,3],结果(表4)可见,月均气温对高径的生长,比月降雨量的影响大。一般情况下,树高的生长与水热条件的相关密切。高温多雨季节适合树高的生长,而胸径的生长受水热因素的影响相对较弱,其季节性变化与内在的生物特性有很大关系。6月至8月份的水热条件配合得较好,是林木生长的最佳季节,出现生长高峰。1~3月份和11、12月份因温度和雨量都较低,特别是干旱,是树木生长的停缓季节。其它月份的水热条件也适合林木的生长,是山白兰的速生期。

表4 树高、胸径月生长与降雨量、气温多元回归分析

项目	标准回归系数		复相关系数	复相关系数检验值
	b_1' (雨量)	b_2' (气温)	R	$R_{\alpha}(n_1, n_2)$
胸径	0.237 2	0.603 7	0.434 9**	$R_{0.05}(2, 45) = 0.353 1$
树高	0.270 5	0.456 8	0.632 0**	$R_{0.01}(2, 45) = 0.430 2$

3.2 幼林期的生长过程

树高、胸径连年生长量高峰一般在5a以前出现,早者在3a时出现,6a后开始下降,7a后树高和胸径的年均生长量均在1.0m和1.0cm左右,而在生长高峰期林分树高连年生长量达1.87m,胸径连年生长量达2.2cm。立木蓄积基本上处于持续生长的过程(见表5)。山白兰幼林的生长过程及连年生长量的大小,与立地条件及栽培技术因素有关,在立地条件较好,初植密度较小(如333株/hm²)的林分中,树高、胸径的生长高峰均在造林后第3年出现,高峰期连年生长量,树高2.61m,胸径4.2cm。

表5 幼林生长过程

年龄 (a)	树高(m)	树高连年生长量 (m)	胸径 (cm)	胸径连年生长量 (cm)	立木蓄积量 (m ³ /hm ²)	蓄积连年生长量 (m ³ /(hm ² ·a))
1	0.99	0.99	1.00	1.00	0.062	0.062
2	2.64	1.65	2.51	1.51	1.045	0.988
3	5.25	2.61	6.71	4.20	11.852	13.807
4	7.42	2.17	9.49	2.78	41.987	27.135
5	8.69	1.27	10.85	1.36	64.278	22.291
6	9.70	1.01	11.77	0.92	84.432	20.154
7	11.13	1.43	12.75	0.98	113.683	29.251
8	12.33	1.20	13.65	0.90	144.347	30.664

据云南有关资料报道^[3],人工林从苗期到种植后的2~3a内,生长较为缓慢,年平均高生

长 0.2~0.5 m;胸径年均生长 0.4~0.8 cm;5~9 a 树高年平均生长 1.4~1.6 m,胸径 1.7~3.0 cm。而上述统计分析结果均表明,引种地的生长比原产地的人工林还好,而且生长高峰来得早,持续高速增长的时间长。

4 结 语

通过对山白兰十余年时间的引种试验资料分析,认为原产地与引种地的自然条件基本一致,生长表现较好,能正常开花结果。季节性的生长节律,除 1~3 月份生长停缓外,其余季节都生长,生长高峰出现在 6~8 月份,与雨热同季。因此,应在此阶段加强幼林抚育管理,促进林分早郁闭、早成林。山白兰的高峰生长年龄比原产地提早,林分郁闭早,应注意适时进行抚育间伐。

参 考 文 献

- 1 郎奎键,唐守正编. IBM PC 系列程序集. 北京:中国林业出版社,1989.
- 2 北京林学院主编. 数理统计. 北京:中国林业出版社,1980.
- 3 云南省林科所优良速生珍贵树种调查组. 山桂花. 云南林业科技,1977,57~63.

The Seasonal Rhythm and Growth of the Young Plantation of a Tropical Tree Species, *Paramichelia baillonii*

Guo Wenfu

Abstract In this paper, the seasonal growing rhythm of height and diameter breast height (DBH) for *Paramichelia baillonii* and the growing regularity during the period of the young plantation about 10-year-old were conducted. Growth rhythm during a year is divided into stagnant stage, growing stage and summit. The stagnant stage is from January to March and November to December with monthly increment near zero. The growing stage is from April to October during which the stage of growing summit appears two times for height growth and once for DBH increase from May to August. The two summits for height growth appeared in June and August with monthly increment of 20 cm. The summit for DBH increase comes during May to August with monthly increment of 0.11 cm. The summit of the annual increment in height and DBH appeared before the age of 5 years old with an annual increment of 2.6 m in height and 4.2 cm in DBH. After the age of 7 years old, the increment fell below 1.0 m and 1.0 cm in the height and DBH respectively in the successive years.

Key words *Paramichelia baillonii* young plantation seasonal growing rhythm growing process annual increment