

文章编号: 100F-1498(2002)06-0741-05

海南霸王岭林区南亚松天然林乔木层结构特征研究

黄清麟¹, 陈永富¹, 杨秀森²

(1. 中国林业科学研究院资源信息研究所, 北京 100091; 2. 海南省霸王岭林业局, 海南 昌江 572000)

关键词: 海南; 霸王岭林区; 南亚松天然林; 乔木层

中图分类号: S718.54⁺2

文献标识码: A

南亚松(*Pinus latteri* Mason)^[1]又名海南松^[2]、越南松、南洋二针松^[1], 常绿大乔木, 高可达30-40 m, 胸径可达2 m^[1-3]; 分布于海南、广东南部、广西南部海拔50-1200 m的丘陵台地及山地, 马来半岛、中南半岛及菲律宾也有分布^[1]; 多为散生^[3], 但在海南霸王岭林区有大片的南亚松天然林分布^[1-3]; 热性针叶林植被型中只有一个群系组(热带松林)和一个群系(即南亚松林), 即天然的热带针叶林实际上只有南亚松天然林^[4,5]; 南亚松具耐干旱、耐瘠薄、耐高温、耐火烧、耐海洋咸风等特性, 是热带地区绿化荒山荒地及发展用材、松脂的良好材料^[4,5]; 南亚松为珍稀种、珍贵用材(二类材, 比马尾松(*Pinus massoniana* Lamb.)优良^[4]), 同时为高产脂树种(单株产脂为马尾松的两倍^[6]);

经检索结果得知, 国内外对南亚松的研究甚少, 国外共有5篇与苏门答腊松(*Pinus merkusii* Jungh)有关(分别为松属(*Pinus*)种的评价、气体交换、树木年代、松脂化学分析及天然更新动态)^[7-11], 未见与南亚松天然林的有关研究; 国内有关南亚松的研究共16篇, 其中13篇为对采脂技术、松脂特性及木材的初步研究^[6], 2篇对采脂基地建设与管理提出意见^[12,13], 1篇对育苗和造林技术进行初步研究^[14]。本文选择海南霸王岭林区南亚松天然林中有代表性地段, 通过样地调查, 对其乔木层结构特征进行初步研究。

1 自然概况

霸王岭林业局位于海南省的西南部, 108°53' 109°12' E, 18°53' 19°20' N, 地跨昌江、白沙两县, 总面积7.1万hm²。林区山岭纵横, 地形复杂, 主要由雅加大岭、猕猴岭和黄牛岭三大山脉组成, 自然坡度25°40', 海拔100-1656 m。母岩以花岗岩为主, 尚有变质岩和沉积岩, 土壤以砖红壤为代表类型, 随着海拔的增高逐渐过渡为山地红壤、山地黄壤和山地草甸土。气候为热带季风气候, 四季不明显, 受季风影响大, 干湿季分明, 一般每年的11月至次年4月为旱季, 以东北季风为主, 3-4月之间有短暂的老挝焚风影响, 雨量少, 较干燥, 偶见霜冻, 5-10月为雨季, 日照长, 雨量丰富(约1500-1800 mm), 有雷雨和台风。根据乌烈林场气象站多年的气象观测统计, 年平均气温为23.6℃, 最冷月(1月)平均气温18℃, 绝对低温0.8℃, 最热月(7

收稿日期: 2002-04-29

基金项目: IITD PD 12/00 Rev. 3 (F) 项目“中国热带天然林可持续经营标准与指标的研制和推广”内容之一

作者简介: 黄清麟(1967), 男, 福建莆田人, 研究员, 博士。

月)平均气温 28.6 ℃, 绝对高温 38.9 ℃; 年均降水量 1 751.1 mm, 降水量最多为 8、7 月, 月降水量可达 626.2 mm; 年蒸发量 1 596.8—1 646.5 mm, 平均相对湿度 76%—82%, 年均日照为 2 000—2 300 h, 大于 10 ℃积温达 8 200—8 300 ℃, 夏热时间长, 极端高温 ≥ 35 ℃的日数一般为 40—50 d。由于霸王岭林区面积较大, 地形复杂, 垂直与水平小气候有很大的差异, 山下炎热山上凉。林区偶遇灾害性气候, 第一是台风, 第二是老挝焚风, 第三是霜冻寒潮。

海南霸王岭林区的南亚松天然林约有 4 725 hm² (分为 6 片), 分布在海拔 100—1 200 m, 从 1959 年一直作为脂用林经营, 只有当无法采脂时才予择伐利用, 正因如此, 这片珍贵的热带针叶林才得以较为完好地保存下来。由于长期未考虑后续更新的问题, 现在胸径 24 cm 以上的林木已越来越少, 采脂木最小直径已越来越小, 林分生物多样性严重丧失(为采脂方便伐去林下阔叶乔、灌木), 严重影响林木、林分生长。以霸王岭林区南亚松天然林为基地而建立起来的子宰松香厂从 1959 年开始采脂, 年均采脂约 500 t、年均提供南亚松材约 360 m³。

2 研究方法

2.1 群落学和测树学方法

采用样地法, 样地面积 2 100 m² (样地地处海拔 350 m、坡向北、坡度 20°), 划分为 14 个 10 m × 15 m 样方进行调查统计, 胸径 5 cm 以上为乔木层的调查对象, 灌木层和草本层调查样方总面积为 100 m²。采用 J. T. Curtis 和 R. P. McIntosh 提出的重要值概念进行重要值计算^[15]。结合群落学调查, 进行测树学的调查^[16]。

2.2 物种多样性测度

采用物种丰富度、物种多样性指数、物种均匀度及生态优势度指标综合测度物种多样性^[14]。物种丰富度(*R*)采用物种的数目, 即群落种的丰富度(*S*); 由于 Shannon Wiener 指数对森林群落物种多样性的测定较为有效^[17], 因此采用 Shannon Wiener 指数(*SW*)表示物种多样性; 物种均匀度(*E*)采用 Shannon Wiener 均匀度; 生态优势度(*ED*)用 Simpson 生态优势度。

3 结果与分析

3.1 主要优势种的表现

调查得到的群落乔木层 20 种植物的重要值如表 1 所示。南亚松的重要值最大, 占绝对优势, 尤以相对优势度为最大; 银柴的重要值第 2; 重要值第 3、第 4 的分别是余甘子、黑格; 没有重要值 < 1% 的种类。这与山地雨林中的原生林、近原生林和择伐后林和低地雨林中的择伐后林的特征(即种类复杂、优势树种不明显、最大的重要值一般小于 30%、出现许多重要值小于 1% 的种类)明显不同, 与山地雨林中的皆伐后林特征(即最大的重要值一般大于 60%、且均未出现重要值小于 1% 的种类)相似^[18]。

3.2 群落结构

本群落生长茂盛, 外貌呈暗绿色, 郁闭度达 0.9。优势树种南亚松平均年龄 150 a 左右。群落结构分化明显, 群落明显分乔木层、灌木层及草本层; 由于为采脂方便伐去林下阔叶乔、灌木, 灌木层植物较少。乔木层可分出 3 亚层, 第 I 亚层(最高亚层)树高大于 19 m, 全为南亚松; 第 II 亚层树高 10—19 m, 以南亚松为主, 还有黑格、乌墨等共 6 种树种; 第 III 亚层树高小于 10 m, 还是以南亚松为主, 还有银柴、余甘子、烟斗稠、白格、黄牛木等共 18 种树种。

表 1 海南霸王岭林区南亚松天然林乔木层植物的重要值

%

序号	植物名称	相对多度	相对优势度	相对频度	重要值
1	南亚松 <i>Pinus lateri</i> Mason	76.31	89.48	18.92	184.70
2	银柴 <i>Aporosa chinensis</i> (Champ.) Merr.	6.34	1.03	12.16	19.53
3	余甘子 <i>Phyllanthus emblica</i> L.	2.75	0.33	10.81	13.90
4	黑格 <i>Albizia odoratissima</i> (L. f.) Benth.	1.93	2.47	8.11	12.51
5	烟斗桐 <i>Lithocarpus carneus</i> (Lour.) Rehd.	2.20	0.39	9.46	12.05
6	黄牛木 <i>Gratioxylum ligustrinum</i> (Spach) Bl.	1.65	0.21	5.41	7.26
7	厚皮树 <i>Lamnea coranandica</i> (Houtt.) Merr.	1.38	0.35	5.41	7.13
8	乌墨 <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	0.83	3.50	2.70	7.03
9	乌蛇 <i>Diospyros eriantha</i> Champ.	1.10	0.25	5.41	6.75
10	樟科 Lauraceae	1.10	0.12	4.05	5.28
11	黄杞 <i>Engelhardtia roxburghiana</i> Wall.	0.83	0.14	4.05	5.02
12	算盘子 <i>Glochidion puberum</i> (L.) Hutch.	0.55	0.10	2.70	3.36
13	五指毛桃 <i>Amygdalus persica</i> (Carr.) C. de Vos ex Henry	0.55	0.36	1.35	2.27
14	白格 <i>Albizia procera</i> . Benth.	0.28	0.55	1.35	2.17

注: 旱毛栎 (*Quercus kerrii* Craib)、灰木 (*Symplocos pittosperifolia* Hand. -Mzt.)、龙眼 (*Dimocarpus longan* Lour.) 等 6 种重要值为 1%~2%, 没有重要值 < 1% 的种类。

3.3 林分特征

表 2 海南霸王岭林区南亚松天然林林分特征

项目	乔木层	第 I 亚层	第 II 亚层	第 III 亚层
物种丰富度 R (种)	20	1	6	18
多样性指数 SW	1.65	-	0.69	2.03
均匀度 E	0.38	-	0.27	0.49
生态优势度 ED	0.59	-	0.81	0.47
平均直径/cm	18.5	48.5	19.8	8.2
平均树高/m	19.6	24.9	15.2	7.9
密度/(株·hm ⁻²)	1 729	138	486	1 105
蓄积/(m ³ ·hm ⁻²)	372.5	246.8	101.5	24.2
株数比例/%	100	8	28	64
蓄积比例/%	100	66	27	7

表 3 霸王岭山地雨林中的近原生栎类林林分特征

项目	乔木层	第 I 亚层	第 II 亚层	第 III 亚层
物种丰富度 R (种)	119	47	80	94
多样性指数 SW	5.85	5.06	5.51	5.58
均匀度 E	0.85	0.91	0.87	0.85
生态优势度 ED	0.03	0.03	0.03	0.03
平均直径/cm	24.7	60.6	25.2	11.0
平均树高/m	17.4	21.2	14.2	8.1
密度/(株·hm ⁻²)	976	90	309	577
蓄积/(m ³ ·hm ⁻²)	358.6	236.1	100.9	21.7
株数比例/%	100	9	32	59
蓄积比例/%	100	66	28	6

说明: 样地面积 5 000 m², 海拔 1 200 m, 坡向北, 坡度 15°。

海南霸王岭林区南亚松天然林林分特征如表 2 所示。为便于同四周的热带天然林比较, 选择霸王岭山地雨林中的近原生栎类林^[15]为对照, 结果如表 3 所示; 南亚松天然林林分直径结构如表 4 所示。

表 4 海南霸王岭林区南亚松天然林乔木层直径分布

株

径阶/cm	4	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68	72	76	-	88	-	合计
乔木层株数	47	145	71	32	15	10	7	5	3	6	5	4	4	4	2	2	0	0	0	-	1	-	363
其中南亚松	26	104	59	27	12	10	6	5	3	6	3	3	4	4	2	2	0	0	0	-	1	-	277
第 I 亚层株数	0	0	0	0	1	1	2	1	2	4	3	3	3	4	2	2	0	0	0	-	1	-	29
第 II 亚层株数	0	7	33	24	13	9	5	4	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	-	0	-	102
第 III 亚层株数	47	138	38	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	-	232

从表 2 看出, 海南霸王岭林区南亚松天然林乔木层物种多样性低, 远小于霸王岭山地雨林中的近原生栎类林, 且第 I 亚层均为南亚松, 其多样性集中在第 II 亚层; 林分蓄积量较高, 达 372.5 m³·hm⁻², 略高于霸王岭山地雨林中的近原生栎类林, 主要是由于其密度较大的缘故; 南

亚松天然林乔木层及各亚层的密度和蓄积结构与近原生栎类林相近,株数集中在第Ⅱ亚层(达64%),蓄积集中在第Ⅰ亚层(达66%);林木株数按直径的分布呈倒J型分布,体现其异龄林的特征。

海南霸王岭林区南亚松天然林中南亚松在各林层均有分布,为稳定型种群。这种特征对热带和亚热带针叶林来说是很特别的,说明南亚松在林下是可以很好地天然更新的,而马尾松林则不能^[19],这可能与南亚松有禾苗期有关。

4 结果与讨论

海南霸王岭林区南亚松天然林为以南亚松占绝对优势的热带天然松阔复层混交异龄林,面积约4 725 hm²;单位面积林分蓄积量达372.5 m³·hm²,略高于相连的霸王岭山地雨林中的近原生栎类林;但其乔木层物种多样性低,远小于霸王岭山地雨林中的近原生栎类林;南亚松为稳定型种群;因此,可以认为,海南霸王岭林区南亚松天然林是罕见的、典型的天然南亚松异龄林,为珍贵的热带针叶林植被类型。但对其起源、更新规律、生长规律、林下植被对南亚松生长的影响、采脂作业对多样性和生长的影响、理想的森林结构等有待进一步研究。

海南霸王岭林区南亚松天然林的初步研究结果对人工南亚松林经营可以得到以下启示:可以营造南亚松的复层混交异龄人工林,可以将现有的南亚松单纯同龄人工林改造为复层混交异龄人工林,但在人工林中是否可以依靠天然下种更新完成改造有待进一步研究。

参考文献:

- [1] 中国科学院中国植物志编辑委员会. 中国植物志(第七卷) [M]. 北京: 科学出版社, 1978. 260 263
- [2] 陈焕镛. 海南植物志(第一卷) [M]. 北京: 科学出版社, 1964. 211 212
- [3] 广东省林业科学研究所. 海南主要经济树木 [M]. 北京: 农业出版社, 1964. 46 57
- [4] 中国植被编辑委员会. 中国植被[M]. 北京: 科学出版社, 1980. 247 249
- [5] 广东省植物研究所. 广东植被[M]. 北京: 科学出版社, 1976. 98 105
- [6] 张梦琴, 邓昭成. 南亚松采脂能力研究[J]. 海南林业科技, 1989, (2): 26 30
- [7] LI De-zhu. A reassessment of *Pinus* subgen. *Pinus* in China[J]. Edinburgh Journal of Botany, 1997, 54(3): 337 349
- [8] Koskela Jarkko, Hari Pertti, Pipatwattanakul Damrong. Analysis of gas exchange of Merkus pine populations by the optimality approach [J]. Tree Physiology, 1999, 19(8): 511 518
- [9] Buckley B.M., Barbetti M., Watanasak M., et al. Dendrochronological investigations in Thailand[J]. IAWA Journal, 1995, 16(4): 393 409
- [10] Koskela J., Kuusipalo J., Sirikul W. Natural regeneration dynamics of *Pinus merkusii* in northern Thailand[J]. Forest Ecology and Management, 1995, 77(1-3): 169 179
- [11] Lange W., Weissmann G. Study on the oleoresin of *Pinus tonkinensis* from Hainan[J]. Holz als Roh und erkstoff, 1987, 45(7): 285 288
- [12] 邓昭成. 海南霸王岭林区南亚松林基地的经营管理[J]. 海南林业科技, 1988, (4): 29 33
- [13] 邓昭成. 南亚松树基地建设及松脂生产经营管理[J]. 海南林业科技, 1992, (4): 27 34
- [14] 陶辉光. 南亚松造林技术研究. 海南林业科技[J], 1991, (2): 13 16
- [15] 王伯荪, 余世孝, 彭少麟, 等. 植物群落学实验手册[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1996. 1 22, 100 106
- [16] 孟宪宇. 测树学[M]. 北京: 中国林业出版社, 1996. 45 65
- [17] 彭少麟, 王伯荪. 鼎湖山森林群落分析——物种多样性[J]. 生态科学, 1983, (11): 11 17
- [18] 黄清麟. 海南热带天然林类型与特征[A]. 见: 陈永富, 杨秀森. 中国海南岛热带天然林可持续经营[M]. 北京: 中国科

学技术出版社, 2001. 177-192

[19] 黄清麟, 郑群瑞. 福建万木林天然马尾松林分特征研究[J]. 热带亚热带植物学报, 1999, 7(4): 289-294

Study on the Characters of Tree Stratum of *Pinus latteri* Forest in Bawangling Forestry Area of Hainan Province

HUANG Qing-lin¹, CHEN Yongfu¹, YANG Xiu-sen²

(1. Research Institute of Forest Resource Information Techniques, CAF, Beijing 100091, China

2. Bawangling Forestry Bureau, Hainan Province Changjiang 572000, Hainan, China)

Abstract: The natural forest of *Pinus latteri* in the Bawangling Forestry Area of Hainan Province, which is absolutely dominated by *Pinus latteri*, is a rare and typical multi-storied, mixed and uneven aged forest, and is a precious tropical coniferous vegetation type. The tree stratum of the *Pinus latteri* forest can be divided obviously into 3 substrata. The richness of tree species, Shannon-Wiener index of tree species, evenness of tree species and average growing stock of the natural *Pinus latteri* forest are 20, 1.65, 0.38 and $372.5 \text{ m}^3 \cdot \text{hm}^{-2}$ respectively. The population of *Pinus latteri* is a kind of stable population.

Key word: Hainan Island; Bawangling forestry area; natural forest of *Pinus latteri*; tree stratum