

兴安落叶松人工林生物量和生产力的探讨

韩 铭 哲
(内蒙古林学院)

摘 要

本文对内蒙呼盟地区海拔800—1 200 m的兴安落叶松 (*Larix gmelini* [Rupr.] Rupr.) 27年生人工林分生物量 and 生产力进行测定的研究。由于人工林的林分单一,下木和草本植物相对数量低于1%,所以根据调查资料,只建立了估测兴安落叶松各器官生物量的回归方程,方程的相关系数和估测的精度均较高,具有理论和实践方面的价值。结果表明:兴安落叶松林总生物量约在121.36吨/公顷,净生产力为4.495吨/公顷·年左右。

关键词 兴安落叶松人工林 生物量 生产力

引 言

位于海拔800米以上的兴安落叶松是我国典型的东部高寒地区的优势种,具有生长期短,长势较缓慢的特点。随着大兴安岭森林资源不断地开发和利用,人工林面积占的比重逐渐扩大。所以对兴安落叶松人工林生长规律、生态效益及经营特点的探讨具有重要意义。本文主要从生物量 and 生产力的角度作了研究,这对于兴安落叶松人工生态系统中能流和物流的评价及合理经营有重要意义。

一、材料和调查方法

调查区域是内蒙古呼盟巴林林业局27年生兴安落叶松人工林分。地理坐标: N47°32', E 122°42'。年降雨量400—500 mm,生长期90—110天。海拔800 m以上。土壤是发育在坡积物上灰棕色森林土, pH值6—6.5左右;腐殖质层厚度阳坡3—10 cm;阴坡4—15 cm。下木极为稀少,偶见簇状分布的柴桦 (*Betula fluticosa* Pall)。活地被物相对数量较少,主要有以苔草 (*Carex Spp*) 为主的莎草科植物。

调查林分是未经抚育伐的人工落叶松纯林。在海拔800米以上按不同的高度和坡位共设置样地4个,面积为20×20 m²,实测的平均因子是:平均胸径8.2 cm,平均高8.1 m,密度2 837株/ha,郁闭度0.8—0.9,蓄积量40.32 m³/ha。

生物量的测定是在样地每木检尺的基础上计算平均胸径和平均树高。按平均标准木法测定兴安落叶松的生物量,并选长势良好和欠佳的各一株作为单株生物量的研究对象。标准木伐倒后。按 2 m 长度区分,分别测定树干、树皮、树枝和针叶的鲜重。针叶和枝条的生物量根据树冠上、中、下不同层次,分别不同方位采用枝条混合、针叶混合的抽样方式测取鲜重生物量。最后抽取干、皮、枝和叶的适量样品。在 105 °C 的烘箱中烘至恒重,以其鲜重和干重的比值,推算出各样木的地上部分生物量。

地下部分,对标准木按土壤层次(每层 20—30 cm)将根系挖出,分别按根颈,粗根(直径 2 cm 以上)、中根(1—2 cm)、细根(1 cm 以下),分层分级搜集称鲜重。再抽样烘干,计算含水量,据此推算地下部分的干重。

枯枝落叶层的测定是在设置的每块样地中随机选取 1 × 1 m² 样方 4 块,按分解和未分解进行称量、取样、烘干,换算成单位面积的生物量。

二、异速生长关系的建立

由样木测取的资料,按公式 $W = a (D^2 H)^b$, D ——样木的胸径, H ——样木的树高,采用最小二乘法原理求出 a 、 b 参数值。表 1 列出兴安落叶松人工林单株各器官生物量异速生长的回归方程式。其相关系数均在 0.93—0.98 之间,剩余回归标准差较小,以上参数说明理论值和实测值的差异不大。因此,回归方程式具有较高的实用价值。

表 1 兴安落叶松人工林单株各器官生物量与 D 、 H 的回归方程式

	回 归 方 程 式	相 关 系 数	剩余回归标准差
树干	$W_s = 0.0437 (D^2 H)^{0.9781}$	0.9781	0.0457
树皮	$W_{Ba} = 0.0593 (D^2 H)^{0.9197}$	0.9513	0.0423
树枝	$W_{Br} = 0.8813 (D^2 H)^{0.2237}$	0.9393	0.0398
针叶	$W_l = 0.0317 (D^2 H)^{0.4017}$	0.9388	0.0193
根系	$W_R = 0.0688 (D^2 H)^{0.7917}$	0.9735	0.0322

* 胸径幅度 6—12 cm, 树高幅度 5—10 cm。

三、兴安落叶松人工群落的生物量

兴安落叶松人工林作为人工生态系统有其独特的层次结构。乔木层是系统的主体,下木层基本是空白,草本地被物层相对数量很少,但这是一个实在的层次。经过抽样推算,下木和草本地被物不及 1%,本文为简单起见,在保持真实性的前提下,把乔木层生物量的 1% 作为下木和草本地被物的生物量。枯枝落叶层是一个重要的层次,原因是分解和转化的速度由于纬度、海拔及其它生态因子的限制作用较为缓慢。现就此人工群落生物量的分布及其特点分述如下:

1、群落的总生物量及各层次的数量分布

兴安落叶松人工林分总生物量平均为 121.36 吨/公顷, 各层次的数量分布详见表 2, 其分配趋势是: 乔木层 > 枯枝落叶层 > 下木和草本地被物层。

2、兴安落叶松人工林乔木层生物量

乔木层生物量是整个群落的主体, 其生物量占总生物量的 93.5%, 说明该系统有机物质的积累、变化及分配规律主要在乔木层中进行。其不同器官之间异速生长的趋势是: 树干 > 枝 > 根 > 叶 > 皮, 详见表 3。

表 2 兴安落叶松人工林乔木层生物量

乔木层	下木层和草 本地被物层	枯枝落 叶 层	合 计
113.47	1.13	6.76	121.36
93.5 %	0.9 %	5.6 %	100 %

表 3 兴安落叶松人工林乔木层各器官生物量

树 干		树 冠		地下部分		合 计
干材 %	树皮 %	枝条 %	针叶 %	根系 %	总计 %	
53.62	47.25	9.26	8.16	18.31	16.14	12.97
11.43	19.31	17.02	113.47	100		

兴安落叶松以占全部根系 88.7% 左右的根颈和粗根支持树体地上部分的全部重量, 而以 12.3% 左右的中根和细根从事土壤营养物质的吸收, 详见表 4。

表 4

兴安落叶松地下部分生物量

	细 根	中 根	粗 根	根 颈	合 计
生 物 量	0.75	1.43	5.25	11.88	19.31
%	3.9	7.4	27.2	61.5	100

3、枯枝落叶层生物量

群落的枯枝落叶层的平均生物量为 6.76 吨/公顷, 从分解状态考虑已分解状态为 2.109 吨/公顷, 占 31.2%; 未分解状态的为 4.651 吨/公顷, 占 68.2%。其中由未分解部分测算枯枝为 37%, 枯叶为 61%。

4、下木及草本地被物层生物量

由于下木稀少, 故下木及草本地被物层统一作为一个层次加以考虑, 其生物量为 1.13 吨/公顷, 占群落总生物量 0.9%。

四、兴安落叶松人工林分的生物生产力

研究森林生态系统的生物生产力, 不但可以判断该系统光合效能的高低, 而且是评价其生态效能的基本准则之一。生产力的大小用净生产量表示。考虑 $T_1 - T_2$ 期间的净生产量 ΔP_N ,

$$\Delta P_N = Y_N + \Delta L_N + \Delta G_N$$

式中, Y_N ——植物的生长量

ΔL_N ——植物凋落和枯损量

ΔG_N ——被其它动物、昆虫吃掉的损失量。

限于条件, 对 ΔG 未作调查略去该项, 故 ΔP_N 仅为 Y_N 和 ΔL_N 之和。本文中的 ΔP_N 仅为

平均净生产量, 即由 $T_1 - T_2$ 期间的总生产量 $W_{\text{总}}$ 除以 $T_2 - T_1$ 之商表示, 即 $\Delta P_N = W_{\text{总}} / (T_2 - T_1)$, 计算结果见表 5 和表 6。

表 5 兴安落叶松人工林平均净生产量* 表 6 兴安落叶松人工林乔木层各器官平均净生产量*

	乔木层	下木及草本 地被物层	合 计
净生产量	4452.96	42.03	4494.99
%	99 %	1 %	100 %

* 单位: 公斤/公顷/年。

	树干	树皮	树枝	针叶	根系	合 计
净生产量	2104.02	363.36	718.71	508.97	757.90	4452.96
%	47.25 %	8.16 %	16.14 %	11.43 %	17.02 %	100 %

* 单位: 公斤/公顷/年。

五、兴安落叶松人工林的生物量结构

图 1 显示兴安落叶松人工林的生物量结构。这一结构就全林分的平均水平而言, 优势木和被压木由于在人工林中相对数量很小, 故未重点考虑。但应指出, 生长量最大的是优势木, 最差的是被压木。同样, 枝条和叶量前者高后者低。被压木的叶量分布也属于异常, 取决于环境条件的变动。

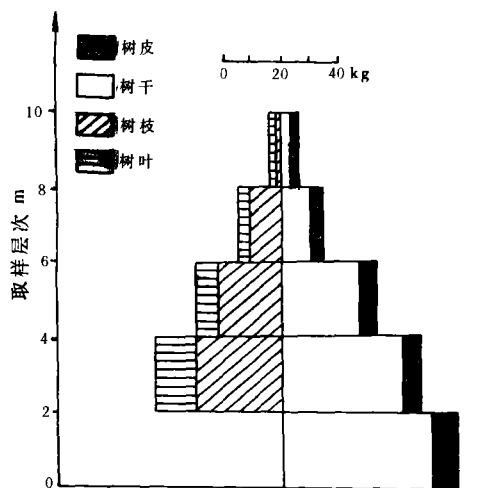


图 1 林木的生物量结构

周期中, 有生长缓慢、旺盛乃至停止的不同阶段。如果考虑兴安落叶松的平均寿命及总的生物量, 可以对 ΔP_N 作出更有代表性的估计。

讨 论

本文中 ΔP_N 是平均净生产量, 是反映林分生产力的数量指标, 它表示在 $T_1 - T_2$ 期间的平均估计值。这里应指出, 我们未考虑昆虫和动物的耗损量, 显然 ΔP_N 的估计值偏小一些。另外 ΔP_N 值随着 $T_2 - T_1$ 差值的大小而变化。其原因是兴安落叶松在整个生命

参 考 文 献

- [1] 许慕农、陈炳浩主编: 《林木研究方法》, 山东省泰安地区林业科学研究所, 1983, 298 - 305
- [2] 江洪: 紫果云杉天然中龄林分生物量和生产力的研究, 《植物生态学与地植物学学报》, 1986 (10), 146 - 152
- [3] 陈炳浩、陈楚莹: 沙地红皮云杉森林群落生物量和生产力的初步研究, 《林业科学》, 1980 (16), 269 - 278
- [4] 冯林、杨玉琪: 兴安落叶松原始林三种林型生物产量的研究, 《内蒙古林学院学报》, 1984 (6), 15 - 26

A RESEARCH ON BIOMASS AND PRODUCTION OF LARIX DAHURICA FOREST COMMUNITIES

Han Mingzhe
(Inner-Mongolia Forestry College)

ABSTRACT

The paper is a research of plant biomass and production of 27 -age artificial forest of *Larix omelini*(*Rupr*) *Rupr*. (*L. dahurica*) at elevation of 800 m in Greater Khingan mountains. The following regression equations were derived from the standing crop of the destructive trees :

$$W_s = 0.0437 (D^2 H)^{0.9781}$$

$$W_{ba} = 0.0593 (D^2 H)^{0.4197}$$

$$W_l = 0.0317 (D^2 H)^{0.4017}$$

$$W_{br} = 0.08813 (D^2 H)^{0.2237}$$

$$W_r = 0.0688 (D^2 H)^{0.7917}$$

The estimated total biomass of *L. dahurica* forest community is 121.36 t/ha, net production is 4.4995 t/(ha·yr) .

Key words: *Larix dahurica*; Biomass; Net - production .