

南小河沟流域山坡地刺槐林生产潜力分析

王 愿 昌

(黄委会西峰水保站 甘肃西峰 745000)

摘 要 水是影响黄土高原地区刺槐生长的主要因子。分析表明陇东黄土高原沟壑区南小河沟流域4种主要立地条件类型中,沟坡刺槐林的现实生产力已接近气候生产力,阴山坡为气候生产力的60.11%,阳山坡仅为气候生产力的2.5%。因此,营造山坡刺槐林时,应注意水分资源的有效利用,大力推广径流林业造林技术,以提高刺槐林生产力。

关键词 刺槐 生产潜力 分析

The Growth Potential of Locust Forest Growth in South Xiaohogou Watershed

Wang Yuanchang

(Xifeng Soil and Water Conservation Scientific Research Station,
Yellow River Management Committee Xifeng Gansu 745000)

Abstract Water is a main factor affecting locust growth. The analysis results pointed out, the practical productivity of locust forest in gully slope land approached climate productivity, it in sunless slope land was 60.11% of climate productivity, and it in sunny slope land only was 2.5% of climate productivity. Hereby, water resources sufficient use was prompted in planting slope locust forest, meanwhile, the culture technology of runoff-forest should gain to spread so as to increase locust forest productivity.

Key words locust production potential analysis

刺槐是黄土高原地区主要造林绿化树种之一,也是该区水土保持的先锋树种。为了更好地指导刺槐林的营造工作,我们对南小河沟流域山坡地不同立地条件下的刺槐林的生产潜力进行了分析评价,旨在探索提高本区刺槐林生产力及经济生态效益的技术途径。

1 试验地基本情况

南小河沟流域属黄土高原沟壑区,地处甘肃省西峰市境内,是黄委会西峰水保站进行水土流失规律研究和流域综合治理试验的基地,早在1970年,该站就在基地内的山坡地上营造了大

面积以刺槐为主的防护林,现大部分已成椽材,少数成檩材,起到了护坡固土作用,具有较高的生态和社会效益,曾被誉为“黄土高原上的一块翡翠”。试验基地位于东经 $107^{\circ}30' \sim 107^{\circ}37'$,北纬 $35^{\circ}41' \sim 35^{\circ}44'$,海拔 $1\ 053 \sim 1\ 419\text{m}$,多年平均气温 8.3°C , $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温 $2\ 700 \sim 3\ 300^{\circ}\text{C}$,无霜期 156d ,年均降水量为 556.5mm ,蒸发量为 $1\ 474.6\text{mm}$,干燥度 1.6 ,总辐射 $548.50\text{kJ}/\text{cm}^2$ 。土壤以黄绵土、黑垆土和冲积土为主。历年平均侵蚀模数为 $4\ 350\text{t}/\text{km}^2$ 。

2 研究方法

应用 Miami 模型、Thornthwaite—Memorial 模型计算该流域刺槐林气候生产力,应用标准地调查法测算该流域刺槐林的现实生产力,对气候生产力和现实刺槐林生产力进行分析比较。供试林分为该流域山坡地上 4 种主要立地条件类型下具有 20 a 林龄的刺槐林;气象资料来源于距试验区 10km 的西峰国家基准气象站。

2.1 气候生产力分析方法

气候生产力是指在南小河流域实际存在的水、热等气候条件下,在单位面积刺槐林每年可能获得的理论产量。采用国际上通用的以下 3 种模型计算。

2.1.1 Miami 模型 1972 年由德国的 H.Lieth 根据世界各地植物产量与平均温度和年降水量的相关关系得出估算综合植物生产潜力的 Miami 模型:

$$P_t = 3\ 000 / [1 + e(1.315 - 0.119t)] \quad (1)$$

$$P_n = 3\ 000(1 - e^{0.000\ 654n}) \quad (2)$$

式中: P_t 、 P_n —— 植物干物质总量 ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$); t —— 年均气温 ($^{\circ}\text{C}$); n —— 年均降水量 (mm)。

用模型(1)和模型(2)同时计算某区植物的气候产量,结果可能相差较大,也可能接近。如果植物产量主要受水分条件限制,水分不足而热量充足时, $P_n < P_t$; 反之 $P_n > P_t$; 如果当地水分和热量均能满足植物需要时, $P_n = P_t$; 一般用模型(1)和模型(2)同时计算植物产量,取其中较低值作为植物气候产量。

2.1.2 Thornthwaite — Memorial 模型 该模型是用蒸发散量 V 来计算植物产量的:

$$P_v = 3\ 000 [1 - e^{-0.000\ 969\ 5(v-20)}] \quad (3)$$

式中: $V = 1.05N \sqrt{1 + (1.05N/L)^2}$; $L = 300 + 25t + 0.05t^2$; P_v —— 以实际蒸发量所计算出的植物生产力; N —— 年降雨量 (mm); t —— 年均气温 ($^{\circ}\text{C}$)。

2.1.3 材积计算模型

$$G = 6P(1 + m_g) / w_g \quad (4)$$

式中: G —— 木材树干材积 ($\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a}$); P —— 刺槐气候生产潜力 ($\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}$); m_g —— 刺槐树干含水量 (kg/m^2); w_g —— 湿材单位体积重量 (kg/m^3)。

2.2 现实生产力测定

本流域 4 种主要立地条件类型中,每种类型设立 3 个标准地,规格为 $20\text{m} \times 20\text{m}$ 。对标准地刺槐林的树高及胸径等进行调查,求出标准木材积,最后乘以密度得出单位面积材积量。

3 结果与分析

3.1 气候生产力

将南小河流域降水、气温等资料数据代入以上各模型,可得该流域人工刺槐林气候生产力,见表 1。可以看出,以年平均气温为依据的 Miami 模型所计算的气候生产力高于以年降水量

为依据的气候生产力计算值,说明在南小河沟流域,刺槐林生产力主要受水分条件限制,该区水分不足而热量较为充足。用 Thornthwaite、Memorial 两模型计算值介于 Miami 模型计算值之间,且三个模型计算结果差异不大,说明计算结果较为合理。根据 L—big 最小因子定律,该流域刺槐林气候生产力值取 $915.2\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$,刺槐林材积气候生产力为 $10.98\text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$,即只要有高水平管理措施,水、热等资源得到充分利用,该区刺槐林每年每公顷可获得 10.98m^3 的材积量。

表1 南小河沟流域刺槐林气候生产力

模型	气候生产力	参数值
(1)	$1\ 256.7(\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$t = 8.3^\circ\text{C}$
(2)	$915.2(\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$N = 556.5\text{mm}$
(3)	$1136.1(\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a})$	$\psi = 510.9\text{mm}$
(4)	$10.98(\text{m}^3/\text{hm}^2 \cdot \text{a})$	$P = 915.2(\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{a}); m_g = 1(\text{kg}/\text{m}^2); w_g = 1\ 000(\text{kg}/\text{m}^3)$

3.2 实际生产力

用标准地法对南小河沟流域不同立地条件下刺槐林产量进行调查,结果见表2。

表2 刺槐林现实生产力调查

编号	地形	坡向	林龄 (a)	树高 (m)	胸径 (cm)	材积 (m^3)	年单位面积材积量 [$\text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$]
1	沟坡	东坡	20	14.1	14.55	0.083 36	8.75
2	沟坡	西坡	20	14.4	12.90	0.081 06	8.51
3	山坡	阴坡	20	10.7	13.7	0.062 85	6.60
4	山坡	阳坡	20	3.6	3.5	0.001 77	0.27

从表2可以看出,沟坡刺槐林生长量明显高于山坡刺槐林,主要原因在于沟坡土壤水分含量明显高于山坡部分;从坡向上看,沟坡阴坡、半阴坡生长量最大,阴山坡次之,阳山坡最小,阳山坡刺槐高生长量仅为东坡的25.5%,胸径生长量为东坡的24.1%,材积为2.1%。实际上,黄委会西峰水保站在“黄土高原沟壑立地条件类型划分及适地适树研究”中也已得出,在黄土高原沟壑区,造林地土质、密度($1\ 740 \sim 3\ 075$ 株/ hm^2)对刺槐林生长无多大影响,刺槐林生长的主要因子是土壤水分。

3.3 现实生产力与气候生产力的比较

南小河沟流域不同立地条件下刺槐林气候生产力与现实生产力对比见表3。

表3 南小河沟流域刺槐林气候生产力与现实生产力对比

地形	坡向	现实生产力 [$\text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$]	气候生产力 [$\text{m}^3/(\text{hm}^2 \cdot \text{a})$]	现实生产力/气候生产力 (%)
沟坡	东坡	8.75	10.98	80.00
沟坡	西坡	8.51	10.98	77.50
山坡	阴坡	6.60	10.98	60.11
山坡	阳坡	0.27	10.98	2.5

由表3可以看出,目前在南小河沟流域,沟坡刺槐林的现实生产力与气候生产力的比为

77.50%~80.00%，平均为78.75%，说明沟坡部位刺槐林已将水、热等资源得到了充分利用，生产力较高，同时也说明以前沟坡刺槐造林整地及管护方法较为合理得当，刺槐林生产潜力已得到较好地挖掘；山坡部分，阴山坡刺槐现实生产力是气候生产力的60.11%，阳山坡仅为2.5%，说明山坡刺槐林水资源利用率较低，存在着较大的开发利用潜力，在以后营林实践中，必须从坡地水资源利用上进行改进，以提高山坡刺槐林生产力。

4 结论与建议

(1)南小河沟流域4种立地条件中，以沟坡刺槐林生长量最大，现实生产力已是气候生产力的77%以上，阴山坡次之，阳山坡最小。

(2)在黄土高原地区水是影响刺槐林生长的主要因子。山坡刺槐林营造过程中，应注意径流资源的有效利用，大力推广径流林业，以提高刺槐林现实生产力；在刺槐造林地段的选择上，应先沟坡，后阴山坡。阳山坡地林龄已在20a以上的人工刺槐林，应尽快进行改造更新，以提高土地生产力。

参考文献

- 1 黄河水利委员会水土保持局编. 黄河流域水土保持研究, 郑州: 黄河水利出版社

(上接第24页)

5 改善措施

5.1 制订土地利用总体规划, 切实保护耕地

由于农业经济的快速发展, 乱占耕地的现象十分严重, 加之本区人地矛盾十分突出, 因此, 制订土地利用总体规划, 切实保护土地资源, 防止耕地减少, 势在必行。

5.2 依靠科学技术, 提高土地生产力

大搞农田基本建设, 改善农业生产基本条件, 增加农业投入, 依靠科学技术, 因地制宜地发展旱地农业、灌溉农业、地膜覆盖等技术, 逐步建立起科学的耕种制度, 大力改造中低产田, 提高粮食单产, 充分发挥农业内部潜力, 不断改善农业内部结构, 逐步提高土地生产力。

5.3 保护、改造、发展并举, 提高农林牧综合效益

在发展农业生产的同时, 要保护好现有的林牧业资源, 调整农林牧结构, 发展壮大林业和畜牧业, 提高农林牧的综合效益, 使农村经济结构走上良性循环的发展轨道。

5.4 加强水土保持, 改善农业生态环境

开展以小流域为单元的水土保持综合治理, 坚持生物措施与工程措施并举, 治理与开发结合, 有计划地对25°以上坡耕地实行退耕还林还牧, 增加林草面积, 改善生态环境, 减少水土流失。