

# 山杨纯林合理稀植增产原理研究

刘国英 王济文

(河北省孟滦林管局)

一些标准地数据资料表明,一组标准地,在一定密度范围内,稀植比自然密度增产明显。为了叙述方便,我们称之为稀植增产。为了探明合理稀植增产效果以及合理稀植增产的内在机理,最近,我们对河北省孟滦林管局孟滦林场的一组山杨固定标准地材料进行了分析研究。现将初步结果整理如下。

## 一、材料来源

此组山杨固定标准地在孟滦林场小孟奎作业区上南沟阴坡。按不同密度设立,一组四块,每块一亩,系萌生山杨纯林。1973年建立,当时林龄14年。标准地四周开沟为界,四至分明,标准地内林木按顺序排号,红漆标志清楚。标准地在1976年和1979年复查两次。我们采用的是1973至1979年六年间的对比材料,1976年的一次未用。标准地内有少数人为丢失(多为濒死木),一律视为死亡,统计列为自然稀疏。标准地资料由孟滦林场建立、复查和保管,原始记录齐全。

## 二、合理稀植的增产效果

四块标准地数据资料见表1。

从表1数据可以看出以下几点:

(一) 1973年蓄积量比值,由密到稀分别为100, 71, 70, 54;经1973年至1979年6年生长,到1979年,蓄积量比值成为100, 81, 91, 89;已经接近对照区的蓄积量了,增加的比值为0, 10, 21, 35;密度越小,增加的幅度越大,而以最稀植的162株/亩增加幅度最大。预计到1984年,各种密度都可赶上或超过对照区(实际赶上或超过的速度将会提前)。合理稀植的增产效果是明显的。

(二) 六年间不同密度林分单位面积蓄积生长量的比值分别为100, 90, 109, 121;随着密度减小,生长量有规律的增加,而以最稀植的162株/亩生长量最高。密度小的林分,原蓄积量少,随着时间的推移,稳定的赶上和超过密度大的林分。不同密度平均每株材积生长量的比值分别是100, 145, 212, 382;它既与单位面积生长量不同,又有一定的因果关系,这反映了稀植与密植在生长量上的数量辩证关系。据此不难推测,当密度降低到某一限度时,将会出现单株材积生长量增加而单位面积蓄积量下降的情况,此将接近于我们寻求的合理经营密度的下限。

(三) 按林分蓄积总生长量(即目前蓄积量与伐除蓄积量之和)分析比较可以看出,到1979年,各种密度都已赶上或超过对照区,而以最稀植的162株/亩超过的最多。加上级级、经济价值诸方面的因素,合理稀植的优越性更加明显。

上南沟山杨标准地蓄积量分析比较表

表 1

标 准 地 号	年 龄	每 亩 株 数	林 分 组 成	1973 年 蓄 积 量		1973年伐 去蓄积量 (m <sup>3</sup> /亩)	1979 年 蓄 积 量		1973年至1979年蓄积生长量		
				数 量 (m <sup>3</sup> /亩)	比 值 (%)		数 量 (m <sup>3</sup> /亩)	比 值 (%)	数 量 (m <sup>3</sup> /亩)	每 年 平 均 (m <sup>3</sup> /亩)	比 值 (%)
I—3 (对照区)	14年	511	9 杨 1 桦	4.95	100	0	10.44	100	5.49	0.92	100
I—1	14年	319	10 杨	3.53	71	1.42	8.49	81	4.96	0.83	90
I—2	14年	264	9 杨 1 桦	3.45	70	1.50	9.46	91	6.01	1.00	109
I—4	14年	162	10 杨	2.65	54	2.30	9.30	89	6.65	1.11	121

续表

标 准 地 号	年 龄	每 亩 株 数	林 分 组 成	平均每株材积 生 长		至 1979 年蓄积 总 生 长		预 计 到 1984 年 每 亩 蓄 积 量			
				数 量 (m <sup>3</sup> )	比 值 (%)	数 量 (m <sup>3</sup> /亩)	比 值 (%)	到 1984 年 每 亩 蓄 积 量 数 量 (m <sup>3</sup> /亩)	比 值 (%)	1973 年 伐 去 蓄 积 (m <sup>3</sup> /亩)	到 1984 年蓄积 总 生 长 数 量 (m <sup>3</sup> /亩)
I—3 (对照区)	14年	511	9 杨 1 桦	0.01074	100	10.44	100	15.04	100	0	15.04
I—1	14年	319	10 杨	0.01555	145	9.89	95	12.64	84	1.42	14.06
I—2	14年	264	9 杨 1 桦	0.02277	212	10.96	105	14.49	96	1.50	15.96
I—4	14年	162	10 杨	0.04105	382	11.60	111	14.85	99	2.30	17.15

(四) 从蓄积量数值的变化分析, 162株/亩的密度, 还不是14至20年生山杨纯林的合理密度下限, 仍可继续降低密度, 取得更大的增产效果。虽然从现有材料无法推算出准确的合理密度下限, 但可以推导出两个有意义的数据来:

1、在保证亩蓄积生长量不低于 $0.92 \text{ m}^3$ 的前提下, 可将密度降低到 $\frac{0.92 \text{ m}^3}{0.00684 \text{ m}^3} = 135$ 株以下。

2、在保证亩蓄积生长量不低于 $1.00 \text{ m}^3$ 的前提下, 可将密度降低到 $\frac{1.00 \text{ m}^3}{0.00684 \text{ m}^3} = 146$ 株以下。

### 三、合理稀植的增产原理

下面主要从密度对直径和林木分化过程的影响两方面进行探讨。

(一) 密度对胸径的影响, 如表2

表2

标准地号	每亩株数	1973年平均直径		1979年平均直径		1973年至1979年平均直径生长量		
		数量 (cm)	比值 (%)	数量 (cm)	比值 (%)	6年间定期生长量 (cm)	平均每年生长量 (cm)	比值 (%)
I-3 (对照区)	511	5.5	100	7.0	100	1.5	0.25	100
I-1	319	5.9	107	7.7	110	1.8	0.30	120
I-2	264	6.3	114	8.6	123	2.3	0.40	153
I-4	162	7.0	127	11.8	169	4.8	0.80	320

从表2可以看出以下几点:

1、1973年各标准地平均直径的差异, 完全是由于密度小者伐去细径木造成的, 没有实际意义。

2、1979年各标准地平均直径的差异, 既有因伐去细径木而影响平均直径的因素, 又有因密度不同而影响直径生长速度的因素。而后者是主要因素。随着树龄的增加, 后者所占的比重还将增加, 因而使前者的影响渐趋于可以略去不计。

3、各标准地1973年至1979年间胸径生长量的差异, 主要是由于密度不同造成的, 其比值分别为100, 120, 153, 320; 密度减小, 可大幅度的提高直径生长速度, 使中幼龄林直径速生期提前到来, 这在森林经营上是非常重要的。从直径增长数值分析, 可以认为每亩162株, 还不是14—20年山杨纯林合理密度下限, 如果密度再降低, 直径生长还会加快。

4、林分平均胸径增加, 必然引起林分总断面积、林分蓄积等因子的相应变化, 但变化的数值和趋势并不一致, 这主要是尚有林木保留株数、死亡株数及形高值等因子在起作用的缘故。因此, 林分平均直径增长幅度并不等于林分断面积和林分蓄积的增长幅度。如果离开林分总断面积和蓄积, 而单独考虑胸径, 也就失去实际意义了。各标准地

平均直径、断面积、蓄积量的生长量见表3。

表3

标 准 地 号	每 亩 株 数	平均直径		每亩断面积		每亩蓄积		平均每株断		平均每株材	
		生长量		生长量		生长量		面积生长量		积生长量	
		数量	比值	数量	比值	数量	比值	数量	比值	数量	比值
		(cm)	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> )	(%)	(m <sup>2</sup> )	(%)	(m <sup>3</sup> )	(%)
I—3 (对照区)	511	1.5	100	0.44503	100	5.49	100	0.00087	100	0.01074	100
I—1	319	1.8	120	0.60796	137	4.96	90	0.00191	220	0.01555	145
I—2	264	2.3	150	0.68278	153	6.01	109	0.00259	298	0.02277	212
I—4	162	4.8	320	0.57285	129	6.65	121	0.00354	409	0.04105	382

(二) 密度对林木分化过程的影响。为了便于比较,我们将林木生长级按胸径划为五级,1979年的划分标准比1973年为高,见表4。

林木生长级划分标准 (胸径cm)

表4

生长级	1973年	1979年	增 减
I 级 木	7 以上	10 以上	增 3
(其中:特级木)	8 以上	12 以上	增 4
II 级 木	6.1—6.9	7—9	增 1.5
III 级 木	4.5—5.9	5—6	增 0.3
IV 级 木	3.5—4.4	4	平
V 级 木	3.4 以下	4 以下	平

1、各生长级林木变化(见表5)。

从表5可看出以下几点:

(1) 随着密度下降, I、II 级优势木所占比重增加,从而使林木结构发生了有利的变化。密度越小,优势木所占的比重越大。这不仅提高了木材利用价值,更重要的是为林木以后的生长发育创造了良好的基础。

(2) 从表中可看出:在相同年龄条件下,在一定密度范围内,优势木(I、II 级木)株数趋向于一个常数。密度增加,所增加的林木株数,主要在 III、IV 级木株数上。这一规律在经营上

很有意义。经与生产实际相印证,不论采用人为径级分级,或采用自然分级,都表现有此规律。

2、密度对各生长级林木分化趋势的影响(见表6)。

从表6可看出以下几点:

(1) I、II、III 级木的上升趋势和下降趋势直接受密度的影响。随着密度下降, I、II、III 级木的上升趋势有规律的增强,下降趋势则有规律的减弱。这正是森林经营的目的,也是合理稀植能够增产的内在机理。

(2) 密度变化,对 II、III 级木的上升趋势影响最明显。而 I 级木本身的下降趋势强,须稀植到一定限度时,才能表现出上升趋势来。

表 5

标准 地号	每 亩		1973 年 各 级 木 分 布											
	株 数		I 级木		II 级木		III 级木		IV 级木		V 级木		I、II 级合计	
	1973	1979	株 数	占 %	株 数	占 %	株 数	占 %	株 数	占 %	株 数	占 %	株 数	占 %
I—3 (对照区)	511	442	64	12.5	102	19.9	208	40.8	71	13.9	66	12.9	166	32.5
I—1	319	319	61	19.1	87	27.2	131	41.2	37	11.6	3	0.9	148	46.3
I—2	264	262	84	31.8	75	28.4	94	35.6	10	3.8	1	0.4	159	60.2
I—4	162	162	84	51.9	65	40.1	13	8.0	/	/	/	/	149	91.9

  

标准 地号	每 亩		1979 年 各 级 木 分 布											
	株 数		I 级木		II 级木		III 级木		IV 级木		V 级木		I、II 级合计	
	1973	1979	株 数	占 %	株 数	占 %	株 数	占 %	株 数	占 %	株 数	占 %	株 数	占 %
I—3 (对照区)	511	442	29	6.6	170	38.5	132	29.8	78	17.6	33	7.5	199	45.1
I—1	319	319	54	16.9	151	47.3	81	25.4	29	9.1	4	1.3	205	64.2
I—2	264	262	76	29.0	144	54.6	38	14.5	3	1.5	1	0.4	220	83.6
I—4	162	162	94	58.4	64	39.7	3	1.9	/	/	/	/	158	98.0

(3) 密度对 IV、V 级木的上升趋势影响不大, 在生产上意义不大。

3、密度对不同生长级林木的直径和断面积生长量的影响, 据分析(数据从略。编者)在一定密度范围内, 随密度降低, (1) I、II、III 级木直径可大幅度增加, 而对 IV、V 级木则影响较小, 合理稀植使林分平均直径提高, 主要是加快了 I、II 级木直径的生长。平均每株断面积数值变化情况和平均直径相似, 不赘述, 但单株断面积生长量的增加, 并不一定总会致单位面积断面积生长量的增加。(2) I、II 级木每亩断面积也随之大幅度增加, 但增加的幅度因受株数的制约而发生不同的变化; 对 IV、V 级木的影响则不太明显, 也不规律。可以说: 因降低密度增加的总断面积, 主要来自 I、II 级木, 特别是 I 级木。以上分析, 对确定经营对象、经营重点是很有意义的。

#### 四、小 结

(一) 合理稀植可以提高用材林木材总生产量, 并且质量和经济价值都优于自然密植。

(二) 合理稀植增产原理是: 1、可增加优势木所占的比重, 改善林分结构。2、



促进优势木和中等木的上升趋势,增强整个林分的生长势。3、可大幅度的提高优势木的直径生长量,加速林木直径生长,提前达到工艺成熟,提高经济效益。4、可大幅度的提高优势木的断面积生长量和蓄积生长量,从而提高了林分的总生产力。

(三) 合理稀植的增产效果在其他树种林分中也普遍存在。

(四) 稀植与密植是相对而言的。稀植增产原理与株数多产量高的密植增产原理,二者具有辩证的消长关系,密度与产量是一种较为复杂的函数变化关系。

## 五、合理稀植增产原理的应用前景

合理稀植,切合实际,易于理解。目前的密植上限,在经营上并无实际意义,宜代之以稀植下限。本文探讨了稀植增产原理,并不意味着否定密植增产原理(主要是株数)。森林经营必须考虑经济价值规律,研究密度、产量、产值三者之间的消长变化关系。我们认为,应该把每亩每年平均产值作为主要的衡量指标。这样,产品价格就可以成为一个调节密度的杠杆,从而使最适密度不再是一个确定的数值,而是一组在上下限之间活动的控制数字。这不但符合复杂的自然和经济状况,而且使营林人员可以灵活的选用适宜的经营密度,同时也可把许多林业工作者从寻求具体的“经营密度”解放出来。测定出上下限之间的控制密度是有益的,而追求一个确定的经营密度则是无用的。

合理稀植增产原理,基本上是建立在优势木分布规律和优势木生长规律上的。

从某种意义上讲,培育用材林,实质上就是对优势木的培养。在培育用材林时,要着眼于优势木,不能把注意力集中在中等木上。合理稀植,纵观森林培育全过程,采取最适宜的经营措施,不被眼前若干年的单位面积蓄积量所束缚,而应该为保留木创造充分发育的条件。眼前的高蓄积,往往导致整个林分的早期衰败;而眼前的低蓄积,又恰恰为未来的高产值奠定了基础。

(上接第41页)

## 参 考 文 献

- [1] Snedecor, G. w., 1959. Statistical Methods.
- [2] Kempthorne, O., 1957. An Introduction to Genetic Statistics.
- [3] Falconer, D. S., 1960. Introduction to Quantitative Genetics.
- [4] Brownlee, K. A., 1949. Industrial Experimentation.
- [5] Webster, R., Quantitative and Numerical Methods in soil Classification and Survey
- [9] 吴仲贤, 1977, 统计遗传学