

赤峰小黑杨群状栽植试验*

赵天锡 王富国

关键词 赤峰小黑杨、树高、胸径、间作

群状栽植是一种不均匀配置的造林方法,过去曾在恶劣条件下造林应用过^[1,2],但在杨树集约栽培中尚未见使用。该研究的目的在于探索在单位面积上既提高中、小径材产量,又延长间作年限,从而提高造林经济效益的可能性。

1 试验地自然条件

试验安排在辽宁省建平县北部国营黑水林场章京营子工区中,共占地 2 hm²。造林地土壤为老哈河右岸一级阶地上发育的沙壤质幼年潮土,地下水位 2~3 m。该区属中温带半干旱季风型大陆性气候区,干旱、少雨、多风、生长期短、寒冷、温差较大。年平均气温 5.5 ℃,≥10 ℃年积温 2 810 ℃,年均无霜期 128 d,年均降水量 380 mm,年均蒸发量 1 950 mm。

2 研究方法

试验共设 4 个处理,即在每一群中配置 1~4 株苗木。造林地在栽植前进行全面整地,翻耕深 25 cm。耕后挖与常规造林相同的栽植穴,规格为 1 m×1 m×0.8 m。穴中心距 6 m×6 m。每群植株在栽植穴中的位置如下:

对照(CK)处理:每穴(群)1 株,栽在穴中央,形成 6 m×6 m 株行距林分。

试验处理:每群 2 株,栽在正方形穴中东南和西北两角;每群 3 株,其中两株处于穴北侧两角,另一株位于南侧正中,呈倒品字形;每群 4 株,各占栽植穴一角。

在挖栽植穴同时,每穴底部施厩肥 50 kg,另加过磷酸钙 1 kg。栽植后,在穴内灌透水一次。用 1 年生赤峰小黑杨(*Populus × xiaohei* Huang et Liang cv. 'Chifeng')苗于 1985 年 4 月下旬造林。平均苗高 2.1 m,平均胸径 1.1 cm。

在试验林行间连续间作 4 a,第 1 年间作大豆,第 2 年谷子,第 3、4 年均为大豆。第 2 年开始追肥。第 2~3 年每穴追施尿素 250 g,过磷酸钙 500 g;第 4~5 年:尿素 400 g,过磷酸钙 1 000 g。追肥时间在每年 6 月中到下旬。间作停止后的次年秋季,用圆盘耙在群间纵、横行各松土一次。

每试验处理中各设四块标准地,每块包括 25 群。栽植当年 6 月 15 日作第一次标地调查,所得数据作为历年生长调查的基数。以后每年秋季树木封顶后进行一次生长调查。

1993-05-07 收稿。

赵天锡副研究员(中国林业科学研究院林业研究所 北京 100091);王富国(辽宁建平国营黑水林场)。

* 本文为国家科委专项合同项目“杨树丰产栽培中间试验”的一部分。

3 结果与分析

3.1 群状栽植对树木生长的影响

根据 5 a 连续调查结果(表 1)可知,各处理间树高生长的差异均不显著。栽植第 1 年,由于群内各植株之间根系和树冠尚无相互影响,故群状栽植与对照之间的胸径生长无差异。到第 2 年末,对照区胸径生长比群状栽植各组明显增加。在群状栽植各处理间,每群 2 株和 3 株的生长一致,都比每群 4 株的好。到第 3~5 年,对照区直径生长与各处理间差距愈来愈大,各处理之间的差别也在增加。单株材积生长的规律与胸径生长相似。在第 1~2 年,各处理与对照之间无明显差别。由第 3 年起,对照区单株材积明显超过群状栽植各处理。此差别逐年扩大,而在各处理间直到第 4 年还没有显著差异。直到第 5 年末,差别才趋明显。如以第 5 年末对照区的单株材积为 100%,则 2、3、4 株/群的单株材积分别为 67.2%、60.7%和 53.2%。而单位面积材积生长则恰恰相反。表 1“基数”一栏中显示,每公顷材积因群内株数增加而呈整倍数上升。但由于单株材积和栽植密度(即群内植株多少)的负相关关系,随林分生长,稀植(对照)区的单株材积优势逐步显示出来,使群状栽植各处理间的单位面积产材量比率逐步缩小。栽植时,各处理与对照间的材积比为 400:300:200:100。到第 5 年末,此比例则下降为 212.8:

表 1 赤峰小黑杨群状栽植林分的生长情况 (群中心距:6 m × 6 m)

林龄 (a)	每群 株数	单株营养 面积(m ²)	株/hm ²	平均树高		平均胸径		单株材积		每公顷材积	
				(m)	(%)	(cm)	(%)	(m ³)	(%)	(m ³)	(%)
0 (基数)	4	9.0	1 111.1	2.1	105	1.1	100	0.000 2	100	0.222 2	400
	3	12.0	833.3	2.1	105	1.1	100	0.000 2	100	0.166 7	300
	2	18.0	555.5	2.1	105	1.1	100	0.000 2	100	0.111 1	200
	1	36.0	277.8	2.0	100	1.1	100	0.000 2	100	0.055 6	100
1	4	9.0	1 111.1	2.8	93.3	1.8	90.0	0.000 5	83.3	0.555 6	333.3
	3	12.0	833.3	2.8	93.3	2.3	115.0	0.000 7	116.7	0.583 3	349.9
	2	18.0	555.5	2.9	96.7	1.9	95.0	0.000 5	83.3	0.277 8	166.4
	1	36.0	277.8	3.0	100	2.0	100	0.000 6	100	0.166 7	100
2	4	9.0	1 111.1	4.9	104.3	3.7	86.0	0.002 7	79.4	3.000 0	317.6
	3	12.0	833.3	4.9	104.3	3.9	90.7	0.003 0	88.2	2.499 9	264.7
	2	18.0	555.5	4.6	97.9	3.9	90.7	0.002 8	82.4	1.555 4	164.8
	1	36.0	277.8	4.7	100	4.3	100	0.003 4	100	0.944 5	100
3	4	9.0	1 111.1	6.9	97.2	6.3	80.8	0.010 1	65.2	11.222 1	351.3
	3	12.0	833.3	6.8	95.8	6.4	82.1	0.010 2	65.8	8.499 7	266.1
	2	18.0	555.5	6.9	97.2	6.7	85.9	0.011 3	72.9	6.277 2	196.5
	1	36.0	277.8	7.1	100	7.8	100	0.011 5	100	3.194 7	100
4	4	9.0	1 111.1	8.7	102.4	8.3	77.6	0.021 3	63.2	23.666 4	252.8
	3	12.0	833.3	8.6	101.2	8.5	79.4	0.022 0	65.3	18.332 6	195.8
	2	18.0	555.5	8.5	100	8.8	82.2	0.023 2	68.8	12.887 6	137.7
	1	36.0	277.8	8.5	100	10.7	100	0.033 7	100	9.361 9	100
5	4	9.0	1 111.1	10.5	98.1	10.9	72.7	0.043 1	53.2	47.888 4	212.8
	3	12.0	833.3	10.3	96.3	11.8	78.7	0.049 2	60.7	40.998 4	182.2
	2	18.0	555.5	10.2	95.3	12.5	83.3	0.054 4	67.2	30.219 2	134.3
	1	36.0	277.8	10.7	100	15.0	100	0.081 0	100	22.501 8	100

注:材积公式为 $V=0.278 731D^2H+0.005 641DH+0.312 61D^2L^{[3]}$ 。

182.2 : 134.3 : 100。与初栽植时相比较,每群4~2株之间材积产量的比例分别下降187.2%, 117.8%和65.7%。即群内株数愈多,下降的幅度也愈大。但其实际产量仍比对照分别大2.1、1.8和1.3倍。

试验数据说明,群状栽植不利于树木的直径生长。群中株数愈多,树木的平均直径就愈小。到第5年末,群状栽植各处理的平均胸径分别比对照小2.5~4.1 cm,从而使其单株材积分别比对照小32.8%~46.8%。但由于其株数优势,使单位面积材积仍分别比对照大34.3%~112.8%。因此,用群状栽植法培育中、小径材还有一定优势。

3.2 间作结果

表2表明,间作第1年,各处理间的平均产量基本相等,并与附近等肥力农田产量相似。说明林木的生长对农作物尚未产生影响;第2年,每群3株和4株的试区间作作物产量稍有下降,但与对照和附近农田差别仍不大;第3年对照区产量比附近农田下降约20%,而2、3、4株/群区则分别下降约25%、35%和40%;第4年下降幅度更大,1、2、3、4株/群分别下降43%、48%、53%和59%。和常规的均匀栽植林分比较,4株/群的群中心距相当于3 m×3 m林分;3株/群的相当于3 m×4 m;2株/群相当于3 m×6 m。该地区3 m×3 m和3 m×4 m林分的行间最多只能间作2 a,第3年再间作,收入只勉强能与支出相抵。3 m×6 m林分也只能间作3 a。并且3 m×3 m和3 m×4 m的株行距还十分不利于机械化耕作。由此,可以认定,群状栽植法可延长间作年限1~2 a。

表2 群状栽植各处理间农作物间作平均产量及产值

每群株数	第1年(大豆)			第2年(谷子)			第3年(大豆)			第4年(大豆)			总产值 (元/hm ²)
	产量 (kg/hm ²)	单价 (元)	产值 (元/hm ²)	产量 (kg/hm ²)	单价 (元)	产值 (元/hm ²)	产量 (kg/hm ²)	单价 (元)	产值 (元/hm ²)	产量 (kg/hm ²)	单价 (元)	产值 (元/hm ²)	
4	4 800	1.80	8 640	5 115	0.80	4 092	2 910	2.40	6 984	1 970	2.80	5 516	25 232
3	4 860		8 748	5 340		4 272	3 150		7 560	2 240		6 272	26 852
2	4 815		8 667	5 430		4 344	3 645		8 748	2 505		7 014	28 773
CK	4 875		8 775	5 475		4 380	3 840		9 216	2 760		7 728	30 099

3.3 群状栽植的经济效益

群状栽植除单位面积用苗量不同外,其它措施(从整地、挖穴到全部抚育管理)均完全一致。表3表明:群状栽植每群4~2株和对照之间每公顷投资(不包括农作物间作部分)差别不大,仅分别为25.1%、16.8%和8.4%。但总产值的差别却很大。4、3、2株/群的总产值分别比对照多112.84%、82.22%和34.31%。从增加单位投资的效益率来看^[4],群状栽植4~2株/群与对照相比较,每多投入1元钱所得净产值增值分别为7.6、8.4和6.84元。

表3 5年生赤峰小黑杨群状栽植试验林经济效益

每群株数	投入		产材量		总产值		净产值		增加单位投资的 效益率
	(元/hm ²)	(%)	(m ³ /hm ²)	(%)	(元/hm ²)	(%)	(元/hm ²)	(%)	
4	1 865.40	125.1	47.89	212.8	6 082.03	212.8	4 216.63	308.47	7.60
3	1 740.45	116.8	41.00	182.2	5 207.00	182.2	3 466.55	253.60	8.40
2	1 615.50	108.4	30.22	134.3	3 837.94	134.3	2 222.44	162.58	6.84
CK	1 490.55	100.0	22.50	100.0	2 857.50	100.0	1 366.95	100.0	—

注:杨木小径材按市价127元/m³计算。

在群状栽植各处理中,以每群 3 株者效果最好。其胸径生长仅比 2 株/群少 4.6%,而比 4 株/群多 6.0%;其单位面积材积生长比前者多 47.7%,而仅比后者少 30.6%。并且其增加单位投资的效率率也是最高的,达 8.40,而 4 和 2 株/群则分别为 7.6 和 6.84,即比对照每增加 1 元投入,分别比前两者多盈利 0.80 和 1.56 元。

4 讨 论

群状栽植可以提高单位面积木材产量,且提高的幅度较大。在单位面积株数相等的前提下,增加了农作物间作年限,间作中以耕代抚也降低了营林支出。群植时,群间距大,有利于机械化耕作。群状栽植不利于树木的直径生长,因而不适于培育杨木大径材。

参 考 文 献

- 1 佐藤敬二,佐藤大七郎,四手井綱英(兆赖之,关福临译).造林学.北京:中国林业出版社,1984.154~156.
- 2 北京林学院主编.造林学.北京:中国林业出版社,1981.175~176.
- 3 陈章水.杨树二元材积表的编制.林业科学研究,1989,2(1):78~83.
- 4 郑友敬.经济效益问题研究.北京:中国社会科学出版社,1990.58~63,194~196.

Experiment on Planting in Groups with *Populus × xiaohei* cv 'Chifeng'

Zhao Tianxi Wang Fuguo

Abstract The experiment on planting in groups with *Populus × xiaohei* Huang et Liang cv. 'Chifeng' has been completed in Jianping County, Liaoning Province in 1985~1989. The results show that the application of planting in groups in intensive-managed poplar cultivation can increase the timber production up to 34.4%~112.8%, the net production value up to 62.6%~208.5% as compared with the control. And in comparison with the conventional method of planting in the same density, it can prolong the time of intercropping for 1~2 years. Among the 3 treatments 3 trees/group is the best, its ratio of economic effects can reach 8.40, as 4 and 2 trees/group only 7.6 and 6.84 respectively.

Key words *Populus × xiaohei* cv. 'Chifeng', tree height, tree diameter, intercropping

Zhao Tianxi, Associate Professor (The Research Institute of Forestry, CAF Beijing 100091); Wang Fuguo (Heishui Stateowned Forest Farm of Jianping County, Liaoning Province).