

杉木采穗圃的树体管理和插条选择

陈益泰 何贵平 封建文 蔡宏明 张新法 杨铭德

摘要 杉木采穗圃建立初期,树体管理方式对单株产条量有显著影响。在12种不同处理中,生长季节(8月)进行压干和生长初期(4月)进行截顶两种处理的效果最好,有效产条量为17~18根/株,总产条量为47~51根/株,4月和8月进行全截干处理,产条极少,甚至引起植株死亡。单株产条量的高低顺序是:压干 \approx 截顶 $>$ 埋干 $>$ 半截干 $>$ 全截干。树体管理的关键在于维持足够的树冠营养面积和及时抑制主干高生长优势。对两种采穗圃连续3a观测表明,栽植密度为1.66万株/hm²的压干式采穗圃的产条量,超过密度为2.66万株/hm²的换干式采穗圃产条量的40%~50%。但压干式采穗圃适宜稀植,而换干式采穗圃可实行高密度圃地栽培,从而实现早期丰产。两者各具优点,可因地制宜地选用。在采穗圃中采集树干基部20cm以下部位、带有顶芽、长度10cm左右、粗细均匀和较为粗壮的穗条,用于扦插育苗,能够显著提高苗木生长量、整齐度和成活率。

关键词 杉木采穗圃、树体管理、插条选择、插条位置效应

无性系林业的优越性,已为国内外许多研究和造林实践所广泛证实。我国目前杉木无性系造林的步伐不快。其原因是多方面的,有传统习惯问题,政策性问题的,也有技术上的因素。至今,杉木无性繁育技术尚未配套,育苗成本较高。还有些地方无性繁殖材料管理混乱,造林效果不很理想,影响了林农和基层干部实行杉木无性系造林的积极性。因此,需要深入研究和普及杉木无性系造林配套技术。其中,采穗圃的树体管理和扦插育苗材料的选择是两个重要技术环节。前者直接影响穗条产量,关系到无性系造林的成本和进度。后者关系到无性系苗木乃至幼林生长的质量和均一性。本文介绍近几年来有关试验研究结果,供生产和进一步研究作参考。

1 树体管理方式对单株产条量的影响

在优良材料(例如幼、成年优株、超级苗或已知优良无性系苗木)选定之后,需要建立采穗圃,以提供插条加快繁殖。为寻求最佳的树体管理方式,提高建圃初期产条量,开展了以下试验。选用均匀一致的健壮实生苗,苗高40~45cm,基径1cm左右,按40cm \times 50cm株行距于3月栽种在邵武市苗圃内一块轮作圃地上。种植深度至根颈以上3~5cm。此后对苗干采取12种不同的处理:(1)4月平地全截干;(2)4月截干1/2;(3)4月截去顶梢(3~5cm);(4)4月压干,至与地面呈20~30度角;(5)4月埋干,将苗干压至地面,在距干基20至30cm区间内培土埋干,使梢部和基部露出地面;(6)8月全截干;(7)8月截干1/2;(8)8月截顶;(9)8月压干;(10)8月埋干;(11)12月全截干;(12)12月截干1/2。设随机完全区组,每处理小区含6株,重

1995-06-13收稿。

陈益泰研究员,何贵平(中国林业科学研究院亚热带林业研究所 浙江富阳 311400);封建文,蔡宏明,张新法,杨铭德(福建省邵武市林业委员会)。

* 本研究是国家造林项目“杉木速生丰产技术研究与推广”的一部分。李恭学工程师在邵武杉木采穗圃建设中做了大量工作,为开展本研究提供了条件,特此致谢。

复5次。栽植后及时进行抚育管理。第二年3月初和5月初,分别调查统计干基20 cm以下范围内萌条总数(长度在1 cm以上者)和有效穗条数。有效穗条是指长度达8 cm以上、针叶轮生状。按常规统计方法进行分析。

试验表明,不同树木处理的单株产条总量和有效穗条量均存在着显著差异。总产条量越大,有效条数也越大,通常有效条数约占总条数的1/3左右。从表1可见,处理3(4月截顶)和处理9(8月压干)的单株产条量稳定地排在最前列。产条较高的还有处理10(8月埋干)和处理4(4月压干)。值得注意的是处理12(12月截干1/2),其3月份有效穗条仅2.6根,总条数9.1根,排列数第三、四位。但5月份有效条数和总条数跃居第一位。这是由于3月份穗条是上年苗木生长过程中形成的夏秋条,旺盛的顶端生长优势抑制了基部萌条的形成,故而数量很少。但一经12月截干1/2,春干生长的顶端优势被阻断之后,大大激发了基部萌条的形成,导致5月份产条量的剧增。产条量最低的是处理1(4月全截干)和处理6(8月全截干)。就是说,苗木栽植后开始生长时或生长旺期平地截干,都不能获得穗条,甚至造成30%~50%的植株死亡。处理11是经过一个生长季节之后于12月平地截干的,3月产条量居中,5月份就落列倒数第三位。出现这种情况,是因为全截干处理使植株失去了根际萌芽所依赖的营养源(树冠的光合作用)的缘故。

表1 12种不同处理的单株产条量及其差异显著性 (单位:根)

3月		5月		两次合计	
有效条数	总条数	有效条数	总条数	有效条数	总条数
(9) 8.5 a	(3) 19.6 a	(12) 10.0 a	(12) 31.3 a	(3) 17.8 a	(3) 50.7 a
(3) 7.9 a	(4) 19.1 a	(3) 9.9 a	(3) 31.2 a	(9) 17.2 a	(9) 47.1 ab
(10) 7.2 ab	(9) 18.5 a	(9) 8.7 ab	(9) 28.7 ab	(10) 14.8 ab	(4) 41.9 abc
(4) 6.4 abc	(11) 16.7 ab	(10) 7.5 abc	(2) 27.3 abc	(4) 13.4 abc	(8) 40.4 abc
(7) 4.5 bcd	(10) 14.8 abc	(4) 7.0 abc	(8) 26.7 abc	(12) 12.7 abc	(12) 40.4 abc
(11) 4.5 bcd	(8) 13.7 abcd	(8) 5.7 bc	(10) 23.3 bcd	(8) 10.0 bc	(10) 38.1 bc
(8) 4.4 bcd	(7) 11.7 bcd	(5) 5.6 bc	(4) 22.9 bcd	(7) 8.8 c	(2) 37.1 bcd
(5) 3.1 de	(2) 9.8 cd	(2) 5.3 bc	(7) 20.3 cd	(11) 8.8 c	(7) 31.9 cde
(2) 2.7 de	(12) 9.1 cd	(7) 4.3 c	(5) 19.0 d	(5) 8.6 c	(11) 27.4 de
(12) 2.6 de	(5) 7.5 d	(11) 4.3 c	(11) 10.7 e	(2) 8.0 c	(5) 26.5 e
(6) 0.6 e	(6) 1.3 e	(6) 0.5 d	(6) 2.7 f	(6) 1.1 d	(6) 4.0 f
(1) 0.3 e	(1) 0.6 e	(1) 0.1 d	(1) 1.7 f	(1) 0.4 d	(1) 2.2 f
$S_{\bar{X}}=0.959$	$S_{\bar{X}}=2.064$	$S_{\bar{X}}=1.136$	$S_{\bar{X}}=2.245$	$S_{\bar{X}}=1.783$	$S_{\bar{X}}=3.396$

注:()中数字为处理编号,处理均数的差异显著性按Duncan氏法,表中差异显著性水平为5%。

进一步将12种不同处理按处理方法和时间进行归类整理成表2。可以清楚地看出,5种处理方法中,压干处理和截顶处理的单株产条量最高,全截干处理最低,前者是后者的4~5倍。单株产条量由全截干→半截干→截顶和压干,呈逐步增加的趋势,以及在处理方法内部随着处理时间的推移而增加的趋势(截顶处理例外),充分说明在建圃初期维持植株一定枝叶量的极端重要性。埋干处理比压干处理产条低,也可以从枝叶营养面积较低得到解释。当然只有充足的营养面积还不行,还必须对顶端生长优势及时加以抑制,并有优越的水肥条件做基础,才能获得理想的产条量。因此,杉木采穗圃建立初期,为保障足够的营养空间,千万不可截干过度和修枝过度。否则,轻者产条很少,重则植株死亡。

表 2 不同处理方法和时间对单株产条量的影响

(单位:根)

处理 方法	处理 时间	试验 编号	有效条数			总条数			处理 方法	处理 时间	试验 编号	有效条数			总条数			
			3月	5月	合计	3月	5月	合计				3月	5月	合计	3月	5月	合计	
全 截 干	4月	(1)	0.3	0.1	0.4	0.6	0.1	2.3	截 顶	4月	(3)	7.9	9.9	17.8	19.6	31.2	50.7	
	8月	(6)	0.6	0.5	1.1	1.3	2.7	4.0		8月	(8)	4.4	5.7	10.1	13.7	26.7	40.4	
	12月	(11)	4.5	4.3	8.8	16.7	10.7	27.4		平均			6.1	7.8	13.9	16.6	28.9	45.5
	平均		1.8	1.6	3.4	6.2	5.0	11.2										
半 截 干	4月	(2)	2.7	5.3	8.0	9.8	27.3	37.1	压 干	4月	(4)	6.4	7.0	13.4	19.1	22.9	41.9	
	8月	(7)	4.5	4.3	8.8	11.7	20.3	31.9		8月	(9)	8.5	8.7	17.2	18.5	28.7	47.1	
	12月	(12)	2.6	10.0	12.7	9.1	31.3	40.4		平均			7.5	7.8	15.3	18.8	25.8	44.5
	平均		3.3	6.5	9.8	10.2	26.3	36.4										
理 干	4月	(5)	3.1	5.6	8.6	7.5	19.0	26.5	理 干	4月	(5)	3.1	5.6	8.6	7.5	19.0	26.5	
	8月	(10)	7.2	7.5	14.8	14.8	23.3	38.1		8月	(10)	7.2	7.5	14.8	14.8	23.3	38.1	
	平均		5.1	6.6	11.7	11.1	21.2	32.3		平均			5.1	6.6	11.7	11.1	21.2	32.3

2 不同管理方式采穗圃的群体产量分析

除单株产条量外,生产上更加注重的是单位面积产量。种植密度和单株产量是构成群体产量的两个主要因子。因此需要进一步分析受密度所制约的不同管理方式的群体产量。

2.1 两种采穗圃的初期产量

1992年初,在邵武市境内从杉木二代和一代种子园的后代中,按小样园法挑选出苗高大于平均苗高3个标准差的超级苗220株(苗高50cm以上)和2个标准差的超级苗1000多株(苗高40cm以上),定植于邵武市苗圃内一块东向坡地。普通红壤,肥力中等。坡地被开成梯带,种植时未施基肥,植后每年追施1次尿素或复合肥,锄草松土2~3次。设置二个观测区。A区株行距0.5m×0.8m,栽植当年8月用竹片将苗干向下坡方向压弯与地面呈20~30°角,相当于前面试验处理9,称之为“压干式”。此后保留3~5轮侧枝,树高控制在1~1.3m。B区株行距0.5m×0.5m,种植当年年底在干基2~3cm处截干。春季采条扦插时,选留1根优势萌条任其生长。此后每年年底截干一次,称之为“换干式”。这相当于前试验处理11。1993年(建圃

表 3 两种管理方式采穗圃初期产条量

(单位:根)

管理方式株行距(m)	每公顷株数 ^①	压干式	换干式
		0.5×0.8	0.5×0.5
		16 650	26 640
1993(第二年)	株产条量	(1)15.5±10.1	(1)5~8 ^②
	每公顷产条量	(1)258 000	(1)约 173 000
	株产条量	(1)28.5±15.0 (2)21.2±10.8 (3)21.0±8.7	(1)13.2±6.5 (2)8~10 ^② —
1994(第三年)	每公顷产条量	(1)475 000 (2)353 000 (3)350 000	(1)352 000 (2)约 240 000 —
	株产条量	(1)27.1±14.6 (2)20.6±11.3 (3)23.0±10.0	(1)11.0±6.1 (2)8~10 ^② —
	每公顷产条量	(1)451 000 (2)333 000 (3)383 000	(1)293 000 (2)约 240 000 —

①每公顷株数按圃地有效使用面积2/3折算;②未分株统计。

第二年)3月采集一次穗条扦插。1994、1995年分别于3月上中旬、4月下旬和5月下旬三次采条扦插。每次定株统计100~120个母株的有效条数,按密度推算每公顷产条量,结果见表3。

压干式采穗圃建立的第二年3月一次株产条量15.5根,这比前试验处理9的产条量8.5根高出82%,这是因为建圃材料更壮和管理较细之故。第三、四年株产条量比第二年有了大幅度增长(80%左右)。每公顷产量以三次采条合计,建圃第二年大约50~60万根(估计值),第三年和第四年均117万根,扦插育苗可供造林约400 hm²。在这里,穗条产量水平看起来比以往报道的产量低^[1,2],这是因为本采穗圃中只统计了8 cm以上的有效穗条数量。另外,种植密度较大,也可能对产条量产生一定影响。

换干式采穗圃,单株产量不及压干式采穗圃的1/2,这同前面的试验结果一致。亩产条量只有压干式采穗圃的2/3左右。

2.2 种植密度对穗条产量的影响

不同管理方式,其树体大小不同,对种植密度的要求也不同。压干式(和埋干式)只适宜稀植,或先密植而后随树体增大逐步间伐。邵武压干式采穗圃初植株行距0.5 m×0.8 m,第三年起已显过密,树冠重迭,冠下光线不足,不利干基萌芽。且难以进行管理作业,间伐势在必行。相反,换干式因其树体不大,适宜高密度圃地栽培,从而大幅度提高单位面积穗条产量。截顶、半截干式的适宜种植密度界于压干式与换干式之间。

表4 不同密度下两种管理方式的早期产量估计

项目	压干式						换干式					
	0.5×0.8		0.5×1.0		0.75×1.0		0.5×0.5		0.3×0.5		0.3×0.3	
株行距(m)	0.5×0.8		0.5×1.0		0.75×1.0		0.5×0.5		0.3×0.5		0.3×0.3	
每公顷株数	16 650		13 320		8 880		26 640		44 400		74 000	
	(根/株)	(万根/hm ²)	(根/株)	(万根/hm ²)	(根/株)	(万根/hm ²)	(根/株)	(万根/hm ²)	(根/株)	(万根/hm ²)	(根/株)	(万根/hm ²)
第二年	35	58.3	35	46.6	45	40.0	15	40.0	15	66.6	12	88.8
第三年	70	116.6	70	93.2	90	79.9	30	79.9	30	133.2	25	185.0
第四年	90	149.9	90	119.9	150	133.2	30	79.9	30	133.2	25	185.0
第五年	年初间伐1/2,每公顷产量下降再逐年回升						30	79.9	30	133.2	25	185.0

为了说明问题,对压干式和换干式分别设计三种可能采用的初植密度,根据表3中采穗圃实际单株产条量(稍有调整),并假设最高密度下株产条量有所下降,对产量进行粗略的估计。从表4看出,换干式单株产条量低的缺陷可由加大密度得到弥补。每公顷栽植4.4~7.4万株的高密度换干式栽培,可以达到早期丰产的目的,而且有产量稳定、节约土地等优点。但压干式作业经过间伐,后期随着树体的增大,单株产条量大幅度增加,产条量又可能超过换干式,而且穗条的质量较高。因此,压干式、截顶式和高密度换干式三种作业方式各具优点,各地可因地制宜地加以选用。也可三者结合使用。

2.3 树体管理中值得注意的几个问题

2.3.1 植株布局 为节省土地,提高早期产条量,采穗圃应实行早期密植。密植时不宜井字形排列,而用梅花形排列,以利树冠发育。对于压干式作业,压干时宜采用两两相对压干的空间布局,避免“一边倒”压干引起的树冠重迭挤压现象。

2.3.2 整形修剪 一是修剪要适度,以保证足够的树冠叶面积。压干式至少保留3~5盘侧

枝,随树龄、树体增大,保留枝叶面积要加大,宜修成由几个骨干枝组成的圆头状树冠。内膛枝、上部萌条要剪除。并视树体发育情况,及时进行间伐。换干式可基本上不修枝。二是修剪要适时。应该在生长停止期或生长开始期修剪,切忌在生长旺期强度修剪。

2.3.3 采条 采条时间、次数、部位和具体技巧等直接影响穗条产量和质量。据在邵武观测,采穗母株基干的萌芽出现高峰是在4~6月和9~10月。4~5月间出现的萌芽条称为春条,6~8月的为夏条,9~11月的为秋条,生产实践中采用的主要是秋条(多为春插)和春条。夏条也可以通过遮荫寄插加以利用^[3]。据实践经验,一年三次采条的制度是普遍适用的。第一次在2~3月,采集去年秋条。早采早插,有利于春条的萌发和扦插苗的生长及方便管理(不必遮荫)。采条时注意保留尚未达到可用长度的芽条、短条,以便增加第二次采条量。但应清除那些密集丛生的羽毛状无效条。第二次采条在4月下旬至5月上旬,这是第一批春条。这些穗条顶梢幼嫩,极易失水,须阴天扦插并搭荫棚洒水保湿。5月下旬至6月初还可采集一批春条用于扦插,并可成苗造林。但生产上普遍应用有一定难度。第三次在8月中下旬,偏北地区可适当提前。这是十分关键的一次采条,要求做到全面清条,将干基所有萌条加以清除(其中有效穗条可用于密集寄插)。如果这次不清条,就会严重影响下年早春产条量。

采条应注意采集树干基部的穗条。采集时从萌条基部切断,不能留桩,以免日后丛生,降低有效穗条产量和质量。采条过后应及时进行土肥管理。

3 扦插材料的位置效应

扦插无性繁殖的位置效应在许多树种中普遍存在。杉木成年树的侧枝扦插,表现出生根能力差、成活率低和偏斜生长习性,不能用于生产,只能采用采穗母株的基部萌条,或者以苗繁殖的办法加以无性利用。那么,在这种情况下有没有位置效应问题呢?

3.1 从树干基部不同部位采条扦插的效应

在三年生压干式采穗圃内,选定生长正常、萌条较多的采穗株,从树干底部(稍低于土面)向上,每10 cm长度划为一个采条部位,共分5个部位分别采条,顺次编号(1)~(5)。条长8~10 cm,带顶芽。按采穗株分组(相当于重复)扦插。不同部位在重复内随机排列。每部位穗条数量不等,不同采穗株含部位数目也不等,有9株含3个以上部位参试。按常规方法管理,年底测定苗木存活率和高生长,计算小区内苗高变异系数。按不等重复次数试验进行方差分析,用S法检验均数差异显著性。因含(4)、(5)部位的采穗株较少,故合并参加分析。结果见表5。

表5 不同部位穗条扦插的性状均值及其差异显著检验

采条部位	重复数	有效穗条数 (根)	存活率 ($\text{Sin}^{-1} \sqrt{P}$)	苗高 (cm)	苗高变异系数 ($\text{Sin}^{-1} \sqrt{P}$)
(1) 0~10 cm	9	23.9 ab	71.8 a	30.2 a	29.8 a
(2) 10~20 cm	9	26.5 a	70.4 ab	30.4 a	30.7 a
(3) 20~30 cm	9	13.8 bc	68.5 ab	23.6 ab	31.8 a
(4+5)30~50 cm	7	10.3 c	58.3 b	20.9 b	39.4 b
S法显著差		$ds_{0.05}=12.0, 12.9$	$ds_{0.10}=12.65, 13.52$	$ds_{0.05}=7.18, 7.68$	$ds_{0.05}=6.33, 6.76$

试验取得了有意义的结果。不同部位的有效穗条数、扦插苗高及其变异系数都有显著差异,苗木存活率在10%水平上也有差异。有效条数第(2)部位最多,但与第(1)部位无明显差

异,30 cm 以上部位穗条显著减少。第(1)、(2)、(3)部位产条量占全部产条量的 76%。存活率在(1)、(2)、(3)之间无大差异,但 30 cm 以上部位明显较低。平均苗高也表现相同趋势。苗高的变异系数随部位增高而逐渐加大,第(4+5)部位的变异系数显著增加,表现出苗木参差不齐。由此可见,在建圃头几年应提倡采集树干 20 cm 高度以下的基部萌条用于扦插,采条部位不得高于 30 cm 高度。用这些穗条育成的无性系苗木成苗率高,生长好而整齐。

3.2 实生苗分段扦插的效应

选用高 40 cm、地径 1 cm 左右的一年生壮苗 60 株,剪去侧枝后将苗干截成 5 段,每段 8 cm。从基部向梢部顺次编号(1)、(2)、(3)、(4)段和顶芽段,按段位分别扦插比较,完全随机区组,每小区插一行 15 株,重复 4 次。按常规进行管理。年底测定存活率和苗高。统计结果(表 6)表明,不同段位穗条扦插的存活率和苗高均存在显著差异。顶芽段的生长显著优于第(1)~(4)段。存活率也最高。

表 6 实生苗分段扦插效果的比较

段 位	存 活 率 ($\text{Sin}^{-1} \sqrt{P}$)	苗木高度 (cm)
(5) 顶芽段 32~40 cm	57.5 a	30.7 a
(4) 24~32 cm	47.0 ab	21.7 b
(3) 16~24 cm	37.0 bc	22.4 b
(2) 8~16 cm	32.8 cd	18.9 b
(1) 0~8 cm	24.0 d	18.9 b
F 值=12.27 ^{**} , F 值=7.84 ^{**} , $S_x=3.70$ $S_x=1.72$		

存活率从梢部往基部呈逐渐下降趋势。据观察,存活率这种规律性变化与穗条的木质化程度由顶部往基部逐渐增强的趋势密切相关。基部第一段穗条处于完全木质化状态,不利于根原基的分化。顶芽段与第 1~4 段的生长显著差别,一方面由于顶芽段组织较幼嫩,可能还存在内源激素的作用,穗条较易生根。另一方面由于顶芽可直接进入高生长阶段。而无顶芽茎段则需要经历顶端切口愈合和孕芽阶段而后进入高生长,并且有 3~5 个新梢同时生长,因而苗高远不及顶芽段。生产性扦插应避免采用无顶穗条。

4 穗条大小对扦插成活率和苗高的影响

为探讨插条大小的效应,进行了两个小试验。一是插条粗度相近,长度不等的比较。取粗度 0.3~0.5 cm 的穗条,分 6、9、12 cm 三种长度处理,均带顶芽。每处理小区扦插 10 株,随机区组,重复 6 次。二是采集粗度不等的萌条,剪成 10 cm 长的插条。分成 4 种类别:粗头(带顶芽)、粗段(二段),其粗度 0.4~0.6 cm;和细头、细段,其粗度 0.2~0.3 cm。按随机区组扦插,小区株数 15 株,重复 5 次。获得如下结果(见表 7)。

表 7 插条大小对苗木存活率和高生长的效应

插条类别	存活率($\text{Sin}^{-1} \sqrt{P}$)	苗木高度(cm)
长 12 cm	80.4 a	34.9 a
长 9 cm	65.4 b	27.8 a
长 6 cm	25.7 c	19.0 b
粗 头	39.2	25.2 a
细 头	56.6	21.2 ab
粗 段	55.7	16.9 b
细 段	41.4	16.7 b
F 值=44.0 ^{**} , $S_x=4.26$		F 值=9.2 [*] , $S_x=2.62$
F 值=2.54		F 值=4.62 [*]
$S_x=5.79$		$S_x=1.92$

不同长度插条的存活率和高生长表现出显著差异,12 cm 长度的存活率最高,生长亦最好。6 cm 长度的存活率很低,生长最差。在比较粗放的生产条件下,不宜采用短穗扦插。通常用 10 cm 长左右的穗条,可保证较高成苗率和生长量^[4]。

第二个试验所用的穗条都比较幼嫩,木质化程度不高。在一定长度和比较幼嫩的条件下,插条的粗细对苗木成活率和高生长未产生统计上的显著影响,但粗壮穗条的生长更好一些。带顶芽穗条的高生长显著地优于二段穗条,这同前面的试验结果相一致。

5 几点结论

(1)在杉木采穗圃建立初期,生长起始期(3~4月)的截顶和生长旺盛期(7~8月)的压干处理,是提高单株产条量的最佳选择。在这两个时期,全截干处理会导致严重后果,绝不可取。保持一定的树冠叶面积,和及时抑制顶端生长优势,是树体管理的关键。

(2)种植密度和单株产条量是构成采穗圃群体产量的主要结构因子。在一定的栽植密度条件下,压干式采穗圃的单位面积产量超过换干式采穗圃。但压干式适用于稀植,换干式适合于密植。高密度换干式圃地集约栽培,是促进早期穗条丰产,加快无性系造林进程的有效途径。压干式、换干式、截顶(或半截干)式作业和它们的结合使用型式各具优点,各地可因地制宜灵活采用。

采穗圃的树体管理还应注意掌握好合理的空间布局、适时适度的整形修剪和科学的采集穗条等技术环节。

(3)杉木采穗圃树干萌芽条的扦插育苗,存在着明显的位置效应。在建圃头几年采集基干 20 cm 以下的穗条用于扦插,能够明显提高苗木成活率、生长量和整齐度。插条大小,对苗木高生长和成活率也产生一定影响。特别是插条长度和带顶芽与否,会产生显著影响。生产上应提倡采用带顶芽的、长度一致的、粗细均匀和较为粗壮的穗条用于扦插。

参 考 文 献

- 1 张全仁. 杉木无性系选育与无性系造林. 中南林学院学报, 1989, (2): 167~174.
- 2 方程, 李明鹤, 李恭学, 等. 杉木采穗圃营建技术的研究, 见: 沈熙环主编. 种子园技术. 北京: 科学技术出版社, 1992. 256~263.
- 3 沈宝仙, 杨通沂, 李明鹤. 杉木夏秋穗条的贮藏及扦插育苗. 湖北林业科技, 1993, (2): 9-11.
- 4 李恭学, 张全仁, 许志坤, 等. 杉木扦插育苗技术研究, 见: 沈熙环主编. 种子园技术. 北京: 科学技术出版社, 1992. 264~270.

Cultivation of Young Stock Plants and Selection of Cuttings in Chinese Fir Scion-plucking Garden

*Chen Yitai He Guiping Feng Jianwen
Cai Hongming Zhang Xingfa Yang Minde*

Abstract In the first year after one-year-old superior seedlings were planted in Chinese fir cutting collecting garden, a trial involved in 12 treatments (5 ways \times 2 or 3 seasons) to stimulate sprouts at the bottom of the stocks was established. The numbers of both total sprouts and available cuttings per tree in the spring of the following year varied significantly among the treatments. MSA (make stem with an angle of $20\sim 30^\circ$ against ground) $>$ CST (cut off stem top) $>$ CMS (cover up middle of stem with earth) $>$ CHS (cut off half stem) $>$ CSG (cut off stem at ground level). MSA and CST were carried out separately in August and in April, and the best results obtained. The worst were found in CSG in both April and August, but the CSG in December was better than the former's both. Though it is really important to maintain enough canopy but to timely limit its terminal growth in the young stock's management. The numbers of available cuttings per ha of both the MSA with spacing of $0.5\text{ m} \times 0.8\text{ m}$, and the CSG with $0.5\text{ m} \times 0.5\text{ m}$ were observed for three years. The result showed that the cutting yield of MSA was $40\% \sim 50\%$ higher than that of the CSG. However, thinning of stock plants should be done in the fourth year after planting for the MSA garden. But the CSG was suitable for dense planting, where the higher numbers of cutting could be obtained in early stage. Some experiment indicated that position and size of cutting materials showed significant influence on height growth, uniformity, and survival of rooted cuttings. It is suggested that stout cuttings of 10 cm long, with a well developed terminal bud should be collected from the lower part of a stem, 20 cm above ground.

Key words cutting collecting garden of Chinese fir, cultivation of young stock plants, selection of cuttings, position effect

Chen Yitai, Professor, He Guiping (The Research Institute of Subtropical Forestry, CAF Fuyang, Zhejiang 311400); Feng Jianwen, Cai Hongming, Zhang Xingfa, Yang Minde (Shaowu Forestry Commission of Fujian Province).