

研究報告

1959年 營林部分

油松造林技术的調查研究

目 次

引 言

一、油松的生态习性及其对立地条件的要求	(2)
二、油松的造林季节	(5)
(一)栽植造林季节	(5)
1.春季造林	(5)
2.雨季造林	(8)
3.秋季造林	(9)
(二)播种造林季节	(10)
三、油松的造林技术	(11)
(一)造林地的选择	(11)
(二)苗龄及苗木规格	(13)
(三)造林前苗木的准备	(15)
(四)水平沟状整地	(17)
(五)造林密度	(19)
(六)单株栽植和丛植	(22)
(七)其他各項造林工作中的技术措施	(23)
(八)幼林撫育(除草松土)	(25)
四、結論和建議	(27)
五、考参考文献	(29)

引 言

油松 (*pinus tabulaeformis carr*) 为我国华北及西北等地主要造林树种之一, 材質优良, 耐腐, 为重要的建筑或枕木等用材, 此外由于油松的生物学特性能耐干旱气候和瘠薄的土壤, 所以油松为华北及西北等地人工造林的重要用材林树种, 又因为它的根系特别发达, 能以在土层内向四周扩展, 亦为营造水土保持林的良好树种。

关于油松造林技术方面, 通过几年来的生产实践的不断改进和提高, 摸索到一些规律, 如油松对立地条件的适应, 造林方法 (播种或栽苗), 苗木规格 (质量和苗龄), 造林季节和山地育苗等。另外还存在一些油松造林技术方面的问题, 如混交类型, 病虫害的防治等, 尚须进一步的研究。

一、油松的生态习性及其对立地条件的要求

油松适生于温带, 主要分布在黄河以北, 东北辽东半岛以南, 东至山东, 西北达陕甘等地。油松的垂直分布, 在华北主要分布在低山区, 在河北和山西有残缺的油松天然林。在天然林区油松分布于云杉和落叶松林层以下, 一般多与辽东栎, 椴树, 五角枫, 樺木, 山楊等成块状混交, 也间有小片单纯林。

油松是喜光的阳性树, 幼年生长较快, 自然稀疏和天然整枝迅速, 树冠扩展, 油松的针叶多生长于树冠外缘 2~3 年生的嫩枝上, 以便大量受光, 在北京西山娘娘府附近曾将油松栽植于柿树下, 原计划油松长大后砍去柿树, 但结果油松不耐柿树的庇蔭, 生长不良, 又东陵林場曾于稀疏的洋槐林内补植油松, 但不耐洋槐的庇蔭, 已呈垂死状态。

油松耐干旱, 它的根系在正常的情况下, 有明显的主根深入土中, 并有极发达的侧根形成水平根系向四周扩展, 大部分侧根分布在土壤上层, 如在干燥瘠薄含石砾较多的粗骨土中, 油松的大侧根特别发达, 向各方面扩展。常常看到油松生长在岩石上, 它的根系蔓延深入到石缝中, 以维持生活。如油松生长在无石缝未风化的硬砂岩上, 而土层较薄的情况下, 它的根系在较薄的土层中沿着水平方向伸展到很远的地方, 如在大召山麓生长在半风化软砂岩上的油松, 它的根系分布情况如下表:

单位: (米)

树 龄 (年)	树 高 (米)	胸 径 (厘米)	根 长(厘米)			根 幅(厘米) (在半风化砂岩中)
			在土层中	在半风化砂岩中	合 计	
19	3.7	6.93	17	174	191	283

生长在斜坡上的油松, 它的根系表现形式大部分侧根沿着山坡往下坡发展。油松的根系在幼苗期间主根很发达。据林研所苗圃1958年的调查材料, 油松1年生苗主根深入土中达67厘米, 2年生苗主根深入土层为116厘米。为了达到使用健壮和强大根系的苗木, 用移植苗造林较好, 因其根系健壮, 栽植当时成活率高栽后生长的快, 当油松造林时如进行丛播或丛植, 根据林研所在大召山于1953年利用半年生油松苗于雨季进行丛植, 在1957年春调查了根系, 发现在栽植后第5年时根系已开始连生(如本文后单株栽植及丛植项内照片3及4), 对丛播或丛植的油松幼林, 如能当根系已连生后进行抚育时, 保留一株最健壮的植株(剪去多余的植株), 这样既达到人工选择的目的, 又可以利用植生组的强大根系, 吸收养分和水分, 以供最后保留的油松幼林生长, 当然会生长的特别的健壮。同时我们也观察了在苗圃中的移植苗在造林地上栽植时, 由于操作技术不良, 使根系卷曲, 或发生缠绕盘结等, 使根系变形的现象, 严重的影响到造林的成活与生长。从以上分析可知根系与林木生活有极其重要的关系, 这有待我们的深入研究。

油松对立地条件要求不严格, 适生于低山区, 北京西山一般海拔高度在700米以下, 因此无论在山顶或山腹以至平地都可栽植油松。在河北雾灵山和小五台山油松天然林垂直分布高达——海拔1,500米。另外在大西山门头沟区沿河城乡的黄土咀村南山, 曾于1952年在海拔1,500米的高山区进行播种造林试验。据最近调查只是部分幼林受到兽害外, 从保留下的油松幼林来看, 已高达一米以上, 并生长健壮, 这说明了油松对海拔高度1,500米高山区的气候条件还是能够适应的。

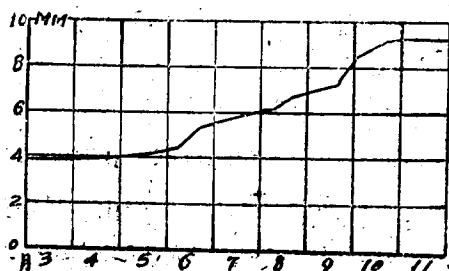
油松对坡向要求不严, 过去认为阳坡适于侧柏, 阴坡适宜栽植油松, 但实际情况并不完全如此, 在土质瘠薄的荒山坡上, 阴坡土壤湿润肥沃, 造林容易成活, 幼林初期生长也较快, 当林木生长壮大成林后, 则显示出阳坡比阴坡生长良好。在大召山油松生长过程的调查, 已初步得到这样的结果。油松造林阴坡比阳坡成活率高, 林木生长较快的原因是土壤水分多少和土壤肥沃度的关系, 所以在一般情况下还是阴坡生长的较好。林木郁闭后, 阴坡比阳坡的土壤水分差别不大, 特别是阳坡光照充足, 地表温度亦较高, 林内有机物的分解必然是阳坡比阴坡快。因此表现出如土壤肥沃度相差不大时成林后的林

木生长阳坡亦較好。

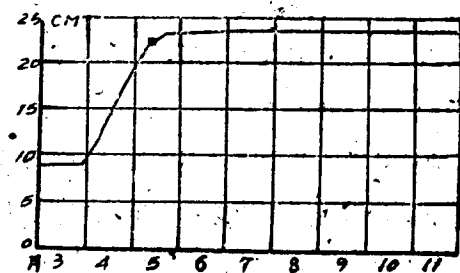
油松对土壤条件的适应范围很广，能生长在瘠薄的坡地或含石砾较多的粗骨土上，另外在砂土或黄土地上也能生长。油松喜微酸性土壤（PH值5.5~6.5），在花岗岩，片麻岩，砂岩等风化的质地疏松的土壤上生长良好。但在石灰岩山地，不怕土壤中含石砾多，只要土层較厚也能正常生长，在粘质土上常生长緩慢，弯曲，并多枝节，油松不耐盐碱，不适宜生长在过分粘重而又排水不良的土壤上。

油松幼年生长較快，在北京西山人工林中，株行距均为1米。約在造林（用2年生苗）后5、6年就能郁闭，油松生长时期，高生长以每年春季4、5月份迅速生长，以后则生长的非常緩慢，直径生长与高生长不同，是在开始的5月生长的緩慢6、7月較快8——10月全在生长，10月寒冷到来前生长停止。根据林研所在苗圃中和大召山上于1958年观察，油松2年生幼苗和山地幼林当年生长过程如下表：

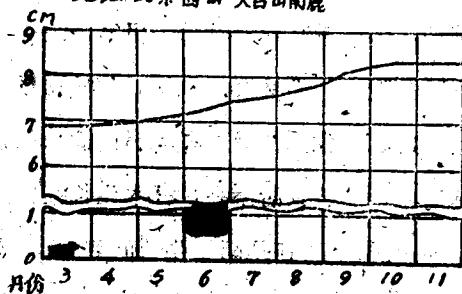
油松2年生苗木当年地際直径生长过程曲线
地址：林研所苗圃



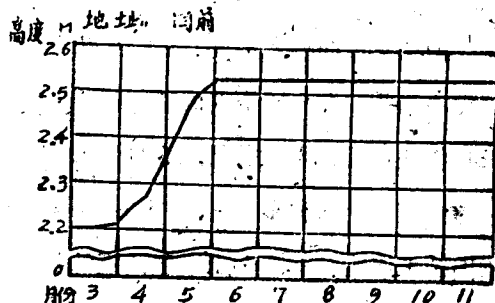
同前当年顶枝高生长曲线
地址：同前



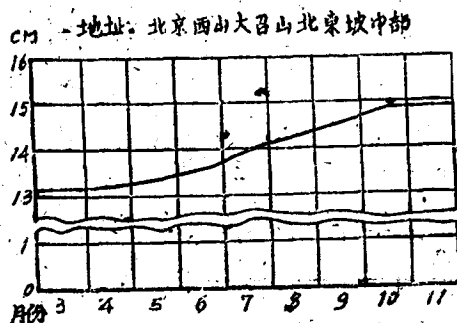
油松10年生幼林当年地際直径生长过程曲线
(1958年)
地址：北京西山 大召山南麓



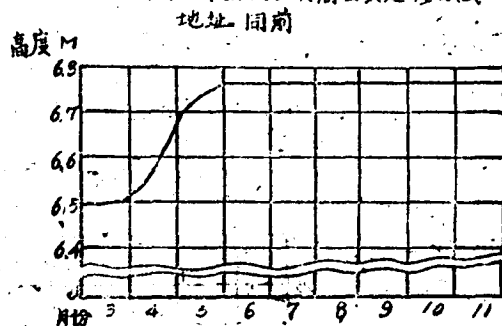
同前当年新枝顶枝高生长过程曲线



油松28年生中林当年(1958年)的高直径生长过程曲线



同前当年新被顶枝高生长过程曲线



油松一般在8年生时就开始结实, 在生长过程方面, 高生长以10~30年生时为最快, 直径生长最大生长量表现在30~50年, 油松是长寿的树种, 一般材积轮伐期可为40~50年。

二、油松的造林季节

根据北京西山的造林经验, 关于油松的造林季节, 在生产实践中已证明了; 春、夏、秋三季均宜造林, 唯各个季节有它各种不同的气候特点, 从造林用的苗木来说, 在春、夏、秋不同季节里, 它的生理活动和生态现象也是不一样的, 另外从造林的立地条件(高山或低山, 阳坡或阴坡)造林方法(播种或栽苗), 苗龄(小苗或大苗)和造林技术(单株或丛植丛播, 带土或裸根, 灌水或不灌水)等不同, 对造林季节的选择, 亦应各有所异, 每个季节都有它独特的优越条件, 同时每个季节也都存在着各种不同程度的缺点, 特别是在生产中大面积造林的情况下, 对种苗的供应与施工方面劳力的安排, 与造林季节有密切关系, 因此造林季节的选择, 是一项很复杂而又极关重要的问题。

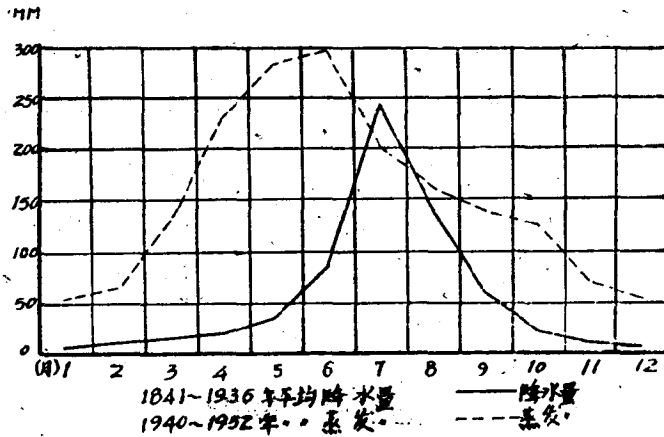
(一)栽苗造林季节

1. 春季造林

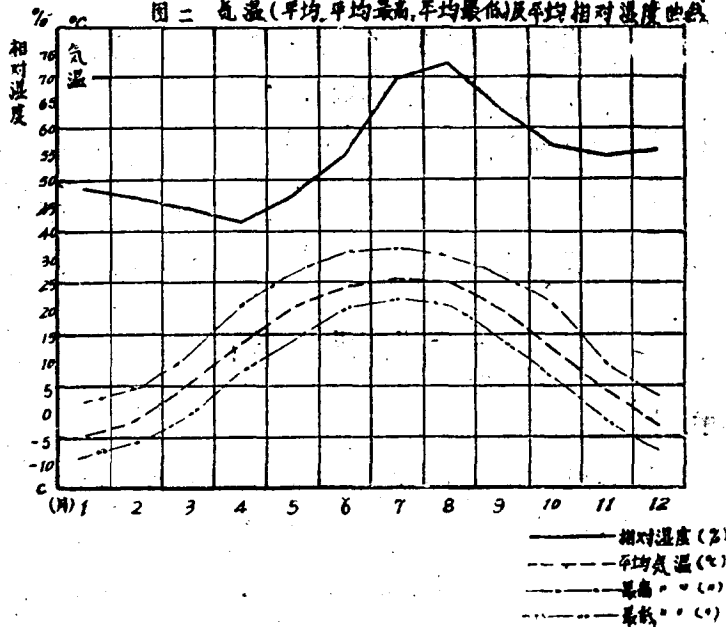
一般认为春季是栽苗造林较好的季节, 特别是早春解冻时, 土壤中水分充足, 而气温较低才开始逐渐上升, 因此蒸发量较少, 大气相对湿度也较高, 这些条件对造林来说是非常有利的。过去北京西山栽植油松是在春季利用3.5~4.5年生的大苗带土块栽植, 同时还必须于造林后灌几次水, 才能成活, 其主要原因是由于华北气候的特点, 春季干旱多风, 根据北京地区春季4~6月间的降水量仅相当于全年降水量的20.9%(131.6毫米), 而蒸发量达全年的43.8%(798.9毫米), 大气相对湿度, 是全年中最低的季节,

如4月份的大气相对湿度, 仅42%, 5月份47%, 6月份55%, 詳見下列北京地区各种气象图表:

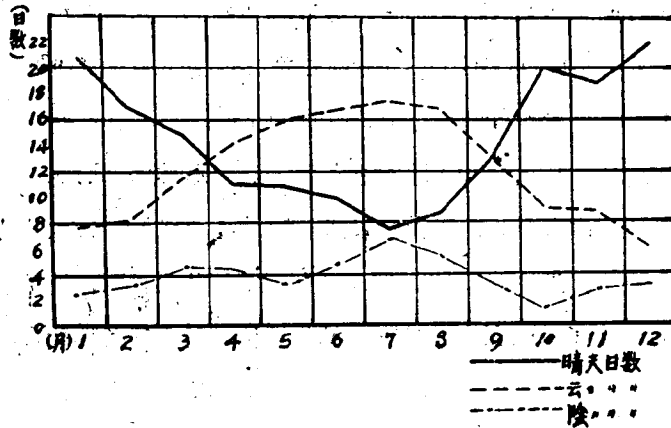
图一. 降雨量, 蒸发量曲线



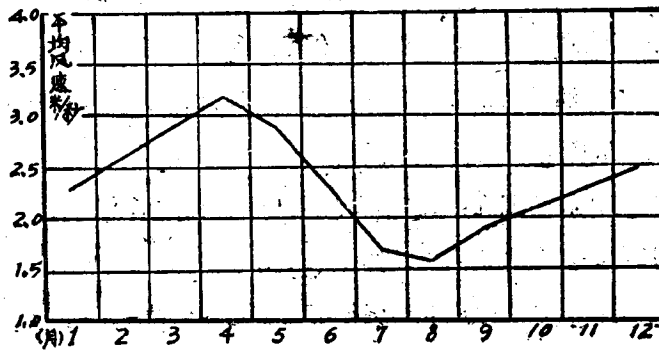
图二 气温(平均, 平均最高, 平均最低)及平均相对湿度曲线



图三 晴天、云天、阴天、日数曲线



图四 平均风速曲线

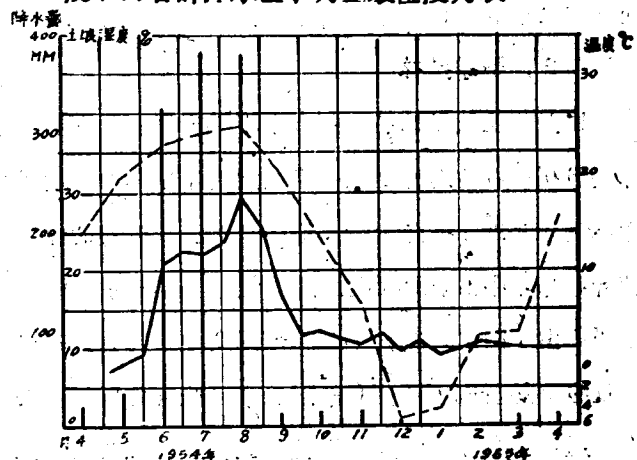


从以上气象表中，可以看出4~6月間降雨量少，蒸发量大，相对湿度低，阴天日数亦较少，而4、5月风多，因此也就必然会引起土壤干燥，参照北京西山年中土壤湿度变化图表：

从右表可以看出，每年中5月間土壤含水量最低，阳坡只不过8%左右(阴坡较多)，而雨季里土壤含水量最高达29%，说明了春季造林存在着一定的困难。

总结以上所述华北气候的特点，春季干旱多风，土壤又特别

1954年4月至1955年4月，月平均温度、月合计降水量、月土壤湿度%表



干燥,利用油松大苗带土块造林,在施工方面有一定的困难,根据目前造林事业大规模的开展,需要在最短期间完成大面积造林任务的迫切要求,就需要根据劳力和种苗的情况,进行全年的安排,因此也就不能不要求改进造林技术措施,来争取进行春季造林。

春季干旱并不是整个春季自始至终都是一致的干旱特别严重,如能作到造林的前一年细致整地,早春造林,从气候和土壤水分条件来说对造林还是有利的,另外由于过去栽植油松都是用4年生的大苗,由于苗龄过大,也是不易成活的主要原因之一,再加春季干旱,土壤水分缺乏,造林就比较困难,但也不应该认为在西山的所有地方土壤干燥湿度低都是一样的,为了争取在春夏秋三季都能造林,对上述各项问题,就要进行试验研究。

1956年春季,在西山象鼻子沟阴坡和半阴坡,用1年生和1.5年生油松小苗,栽植日期是4月3、4二日,实行随起苗随栽植,并进行了严格选苗,根系稍带原土,放入筐内或湿的蒲包内,再运到造林地,随到随栽,在每长3米,宽40厘米、深30厘米的水平沟中,栽6丛,每丛栽植油松幼苗2~3株,栽植深度比苗木原土痕深1厘米,培土踏实,最后修正水平沟的外沿,并使外沿高出地面8~10厘米。

根据1957年11月8日的调查,1.5年生苗比1年生苗成活率高,1.5年生苗木的成活率是79.5%并生长良好。(详见油松造林技术部分)

于1957年春季又在温泉9林班1小班,用2年生油松苗木,分别在不同坡向,进行了栽植造林试验,根据1957年10月8日的调查结果,东北坡成活率达98.1%,而南坡的成活率为30.9%。(详见油松造林技术部分)

从上述1956年和1957年两年春季造林试验的结果。说明了虽然华北气候春季干旱,如能争取早春造林,采用2年生苗,春季造林是可以成功的。

2. 雨季造林

根据华北气候的特点,春季干旱多风,虽然在早春选择条件较好的阴坡,可以造林,但在一般的造林地上,尤其遇到干旱年份,有时春季造林成活率低,因而就不能不考虑华北地区的降雨量多集中在7、8两月的第二个特点,据中央气象局的气象资料统计,每年中7、8两月的降雨量佔全年降水量的62.7%(395.5毫米),特别是在雨季里,由于阴雨连绵,不仅土壤湿度达29%,大气相对湿度也升高到70~73%,当然蒸发量也必然急剧下降,(详见附表)这些气象因子,对雨季造林来说是极为有利的条件。

通过历年生产实践的经验证明,应该在头伏末二伏初,也就是下过透雨以后,及时造林,不宜过晚,在北京西山一般雨季造林成活率达85~90%以上,此外无论1.5年

苗木或2.5年生苗木，阴坡或阳坡，成活率均很高。根据在北京西山，1955~1957年三年间的雨季造林调查材料，可以证明，如下表：

栽植日期	地点	坡向	整地时间	苗龄 (年)	成活率 %	生长状况 (厘米)		调查日期
						平均 高度	平均 地径	
1955年7月中旬	景 皇 陵	南西	1955年雨季前	2.5	85.8	31.4	1.69	1956年12月7日
1955年7月中旬	景 皇 陵	南	1955年雨季前	2.5	91.0	31.4	1.65	1956年12月7日
1955年7月下旬	大 召 山 老 虎 石	北北东	1955年雨季前	1.5	88.3	27.9	0.94	1957年11月11日
1956年7月上旬	香山后坡	北	1955年秋季	1.5	85.2	9.3	0.36	1957年5月28日
1956年7月中旬	魏家村后山	东	1955年秋季	1.5	67.5	8.8	0.53	1957年11月18日
1957年7月下旬	天 光 寺	北西	1957年春季	1.5	87.7	5.5	0.34	1958年4月

北京西山造林经验证明，可以利用雨季栽植油松，从水分条件来看是一个较好的季节，但要注意雨季造林期限较短，不宜过晚，同时也必须作好造林前的准备工作，对起苗、包装、运输、假植等一系列工序，应紧密衔接，作到尽快栽植不积压苗木以保证成活。

3. 秋季造林

过去对春季造林由于干旱有时成活困难，雨季造林又由于每年夏季连雨日的情况不正常，因此有时遭到失败。华北的秋季期限比较长，而冬季又不甚严寒，虽一般认为早春是最好的造林季节，但具体到北京西山来说，大量的造林任务是在秋季，特别是阔叶树种，不宜雨季造林；（个别树种例外）最好是在秋季落叶后栽植，当然油松也可以秋季栽植。

在我国有的地区很少进行秋季造林，但在华北地区认为秋季是最好的造林季节，因为秋季树木落叶后已停止生长，油松虽不落叶，但基本上已停止生长，呈休眠状态。过冬，据文献记载和实际观察，已发现根系的生长规律，在春、夏季之间开始生长，夏季最热阶段（7月）根系生长稍微弱，到了秋季根系尚能出现第二次活跃生长阶段，至寒冷到来时停止，因此秋季造林后，苗木在土壤中生根过冬，并且能和土壤癒合到第二年春季，可以提高成活率。

秋季气温是一天比一天降低，而树木对水分的蒸腾量也逐渐减少，此外土壤中的水分

由于雨季的集中降水,因而不甚缺乏,这样就给秋季造林,创造了有利的条件,特别是秋季里,最适宜的造林期限较长,可延续1个月以上,一般自10月下旬到11月中旬,均宜造林,也就是自秋季树木落叶时开始,到土壤结冻前两周止,在此期间都可以造林,但秋季造林,也不宜过晚,过晚,则苗木来不及在土壤中扎根,结果成为不良的假植状态过冬。而春季和雨季的最适宜造林期限较短,春季不宜越过10日,雨季不宜越过20日,否则会大大降低成活率。在今天大规模造林的跃进形势下,造林季节中的最适宜期限较长,对施工方面来说,是保证如期完成任务的优越条件。

据北京西山秋季栽植油松经验,一般成活率达80%以上,在造林技术方面最好是春季整地,经过雨季大量保蓄水分,有利于秋季造林,关于油松苗木规格,最好是2年生苗,平均苗高达15厘米以上地际直径0.5~0.8厘米,在每3米长的水平沟中,可栽6株,每株间距离为50厘米,秋季栽植后成活与否,当年秋季不显著,很大程度决定于第2年的干旱季节,总的秋季栽植后,当年秋天就在土壤中扎下了根,到了第2年春季,可以提早发芽生长,有效的利用土壤水分,增强了抗旱力,而提高成活率。

(二) 播种造林季节

在华北的气候条件下,在北京西山进行人工造林时,根据油松的生物学特性,并通过生产实践的证明,认为播种造林,宜在秋季,使种子在土壤中,处于湿润低温的条件下过冬,这样就可以达到种子催芽的作用,到了第二年春天,种子很快就发芽出土,充分利用早春土壤湿润的有利条件,等到春末干旱季节到来的时候,幼苗已生长健壮,有一定的抗旱力,但在秋季播种时,不宜过早或过晚,如过早则油松种子当年发芽,过晚时将遭受冻害,如过晚则播种后土壤即冻结,这样会降低种子催芽作用。

根据华北雨量集中在七、八月冬季又不甚严寒的气候特点,在立地条件较好的造林地上,可以利用雨季的有利条件,进行播种造林,雨季造林可在雨季将临时,把种子播下,使种子在阴雨连绵时期发芽出土,因此在其他造林季节感觉土壤湿度不夠的造林地上,如利用雨季,播种造林也可以成功。但雨季播种不可过晚,要求播种后要有二个月以上的生长期,(指自发芽出土日期计算)否则将遭受冻害。

过去一直认为华北春季干旱,在春季播种造林是有一定困难的,但没有考虑到寻找有利于播种造林的立地条件,争取春、夏、秋均能造林。北京西山造林所于1957年春季,在冷泉马武寨的4林班5小班进行了播种造林试验,试验地概况如下:

地形:海拔高度355米 坡向 北北东 坡度20度,试验地设于山的上部接近分水

岭。

土壤：褐色，土层厚65厘米，含石砾较多，无碳酸盐反应， $P H$ 、6.1；质地较疏松湿润的中壤土，0~26厘米处呈团粒结构。

植被：灌木有胡枝子，荆条，草本植物以大油芒，菅草，羊胡子草，铁扫帚，麻叶绣球为主。复盖度为90%。

试验方法：播种面积为4亩，播种期1957年3月31日至4月1日，播种前用 $55^{\circ}C$ 温水进行了浸种，并同时进行了水选，选出去浮在水面的空粒，经一昼夜的浸种后，将种子捞出装入潮湿的麻袋中，放置在温暖向阳处，每日用温水淘洗一次，经过4、5日后种子膨胀并微裂，为了防止鸟兽危害，用砒酸鉛进行了拌种，用量是油松种子100斤用砒酸鉛1斤，播种时是将经过催芽处理和药剂拌种的油松种子，播在前一年秋季整好地水平沟中，每3米长，播种6穴，即穴距50厘米，每穴中放入种子20~30粒，复土厚度1.5厘米，稍加镇压，由于试验地是在土壤较湿润的阴坡，因此未盖草，如在土壤较干燥的阳坡则必须盖草，以保证成活，播种完了后尽量将水平沟面摸平并修整好沟堰。

在抚育管理方面，播种当年共进行了5次除草松土，为了防止发生病害，于5月下旬喷射1次浓度为1%的硫酸亚铁。

春季播种造林试验结果：于1957年3月31日至4月1日播种后，至4月18日开始发芽，发芽后经过1周即全部出齐，于1958年8月29日进行调查，成活率达83.8%每穴幼苗株数，平均7株，平均高生长达5.7厘米，平均地际直径0.21厘米，颜色正常，生长状况良好。

根据试验的初步结果，认为在造林的立地条件较好的情况下，在一些山地可以在春季进行油松播种造林，应该选择阴坡或半阴坡，播种时间宜早，在土壤刚解冻趁土壤水分充足时及时播种，为了提早发芽，播种前一定要进行种子催芽，并通过了试验证明用砒酸鉛拌种是防止鸟兽害的好办法，经过初步观察认为如能在早春播种经过催芽的种子，到5月份干旱期到来时，油松幼苗的根系，已深入土中达15厘米以上，可从土壤深处吸取水分，因此不致旱死。

三、油松的造林技术

(一)造林地的选择

北京西山地形变化复杂，在各种不同立地条件下，母岩，土壤与植被亦变化很大，一般山脊部多岩石裸露，植被稀疏，此外山坡的上部，中部和下部亦各不相同，阴坡和

阳坡亦有显著差异,这些因子都直接的影响到造林的成活率和幼林的生长。

一般山坡上部坡度较陡,特别是阳坡土层较薄,约5~20厘米,植被稀疏,土壤中腐植质含量少,干燥贫瘠,多为轻壤土,无碳酸盐反应,有流失现象。而阴坡较厚,达60厘米以上,由于人为的破坏较少,植被繁茂,土壤中腐植质含量多,并较湿润,多为中壤土亦多为条件较好的造林地。

山腹部分由于采樵和放牧,遭受破坏较严重,植被复盖度在40~70%左右,一般土层厚度约20~50厘米,腐植质含量较少,为棕褐色或灰褐色肥沃度中等的轻壤土,砂壤土较少,有弱度碳酸盐反应 $PH_{6.5} \sim 7.0$,较潮湿,油松的大部分造林地,是属于这个类型。

山坡下部多为坡积土,并由于久远年代,长期水土流失切割成为沟谷和台地,可观察到含有大量石砾的断层,一般土层较深厚肥沃,植被复盖度达60~90%,在阳坡多荆条、山枣、鼠李、锦鸡儿等灌木;在阴坡多黄櫨、胡枝子、蟋蟀腿子、野蔷薇、薄皮木等灌木,一般多在这类土地上栽果树和特用经济林(胡桃、板栗),当然栽油松也更合适。

根据山地的特点,阳坡与阴坡有显著差异,对造林成活与幼林生长有很大影响,为了调查阳坡与阴坡的土壤水分差异,曾于1957年春季在温泉后山选定标地,进行了调查,标地的概况如下:

海拔高度40米,相对高度约60米,坡度24度,母岩为石灰岩,土壤为粗骨土的褐色土,石砾含量约30%,有强度碳酸盐反应,质地为轻沙壤土,土层厚度达75厘米 $PH_{6.5}$,有土壤冲刷现象,经过调查对比,已初步得出阳坡与阴坡土壤湿度有显著差异,如下表:

阳坡与阴坡土壤湿度对照表

测定日期	土壤湿度%		备 注
	阳 坡	阴 坡	
1957年4月4日	11.41	16.41	
1957年4月19日	13.91	16.51	
1957年5月6日	12.46	14.61	
1957年5月20日	10.67	11.79	
1957年6月10日	9.22	10.34	
1957年6月28日	8.67	10.05	
平 均	11.06	13.29	

根据华北春季干旱的气候特点,无论春季造林或前一年的秋季造林,每年中的4月至6月,是决定造林成活与否的重要关键时期,从上表中可以看出,阳坡与阴坡土壤湿

度相差很大,在降雨量少的春季干旱季节里,4~6月份,阳坡土壤平均湿度为11.06%,阴坡为13.29%,相差2.23%,为了进一步探讨阳坡与阴坡对造林成活的影响,于1957年春季,3月25日,在试验地上,用2年生油松苗木进行造林,据当年10月8日调查,成活率及幼林生长状况如下表:

不同坡向对造林成活与幼林生长的影响

坡 向	成 活 率 %	幼林生长状况(厘米)		备 註
		平均高度	平均地径	
北	89.4	11.6	0.64	
南	30.9	9.5	0.46	

从上表可以看出,阴坡栽植油松成活率高,幼树生长也较健壮,特别是春季造林,选择造林地时,不宜在阳坡山上部以免失败,阴坡成活率可达89.4%。

(二) 苗龄及苗木规格

北京西山过去造林是利用3.5~4.5年生的移植苗,在生产实践中不断改进的结果,初步认为苗龄过大或过小,均为不宜,并根据造林季节不同,所用的苗龄亦应不同。此外由于造林方法不同,对苗龄的要求也不同(指单株或丛植),也有虽然苗龄相同,由于苗木规格(苗木高度,地际直径)不同,对造林的成活与林木生长亦有极密切的关系,根据北京西山造林所历年生产实践中的经验与林研所的试验研究材料所得初步结果列举如下:

1、根据1956年春季,在象鼻子沟用油松1年生苗木(试验区1号)和1.5年生苗木(试验区2号)造林,以及1957年春季在温泉9林班1小班用2年生苗木(试验区3号)造林的成活率和幼林生长状况,调查结果如下:

试验区号	坡 向	苗龄 (年)	成活率 %	生长状况(厘米)		栽 植 日 期	调 查 日 期
				平均高度	平均地径		
1	NE	1	65.6	13.3	0.56	1956年4月3日	1957年10月8日
2	NNE	1.5	79.5	20.3	0.86	1956年4月3日	1957年10月8日
3	NE	2	89.1 89.1	15.3	0.58	1957年3月23日	1957年10月8日

从以上結果可以看出，苗齡过小成活率較低，春季造林以2年生苗木为宜。在生产实践中亦发现苗齡过小，不仅不耐干旱，同时在过冬时，亦常遭受各种危害而死亡。

2、雨季造林常用1.5年生或2.5年生苗木，在生产中証明如丛植可用1.5年生，如单株栽植最好用2.5年生苗木，不仅成活率高，同时也可以減免泥土淤积的危害，根据实际調查結果如下表：

地 点	坡 向	苗 齡 (年)	栽植日期	調查日期	成活率 %	平均生长状况(厘米)		备 註
						高 度	地际直径	
香山后坡	N	1.5	1956年7月	1957年6月	85.2	9.3	0.36	
魏家村后山	E	1.5	1956年7月	1957年6月	67.5	8.8	0.35	
天光寺南山	NW	1.5	1957年7月	1958年4月	87.7	5.5	0.34	
大召山老虎石	NNE	1.5	1955年7月	1957年11月	88.3	27.9	0.94	
景皇陵北山	S	2.5	1955年7月	1956年12月	91.0	31.4	1.64	

从上表可以看出雨季造林2.5年生比1.5年生苗木成活率高，同时也可以看出，雨季造林受坡向的影响較小，因此在春季造林不适宜的阳坡，可以利用雨季造林。

3、秋季造林常用2年生苗木或3年生苗木，一般认为2年生移植苗最适用，当然也可以利用3年生移植苗单株栽植，造林成活率亦很高，但育苗費較多，根据初步調查結果如下

地 点	坡 向	苗 齡(年)	成 活 率 %
冷泉西山上部	N	2	78.2
大召山前坡	S	2	92.7
大召山北东坡中部	NE	3	98.6

4、根据造林时所用方法的不同，如单株栽植或丛植，所采用的苗木年 齡 亦 应 各 異，一般丛植所用的苗木，苗齡宜小，单株栽植苗齡可稍大些，最好是2年生苗木或3年生，但不宜过大。

5、苗木規格是苗木質量的綜合指标，为了选择优良苗木，提高造林成活率与加速林木生长，有必要制定苗木規格，作为育苗的奋斗目标与造林前鑑定苗木的标准，依照不同的造林季节，所采用的不同苗齡的苗木，制定油松苗木規格表如下：

油松苗木規格表

栽植季节	苗 龄 (年)	苗 木 規 格 (厘米)					
		根 际 直 徑			高 度		
		1 級	2 級	級 外	1 級	2 級	級 外
春 季	2	0.5以上	0.3—0.5	0.3以下	15以上	10—15	10以下
雨 季	1.5	0.4以上	0.25—0.4	0.25以下	15以上	10—15	10以下
雨 季	2.5	1.0以上	0.5—1.0	0.5以下	25以上	15—25	15以下
秋 季	2	0.5以上	0.3—0.5	0.3以下	15以上	10—15	10以下
秋 季	3	1.5以上	0.8—1.5	0.8以下	25以上	15—25	15以下

(三)造林前苗木的准备

苗木的质量,对造林成活与林木生长有密切关系,虽然在苗圃中培育出优良的苗木,但常常由于起苗、包装、运输和假植不当,而降低成活率。

1、关于油松起苗带土坨问题,根据西山造林的实践经验,认为凡属于下列情形均宜带土坨:

(1)应用4~5年生的大苗造林,或在风景区栽植更大的油松时,必须带土坨,否则不易成活,过去北京市瑞王坟苗圃,曾于苗圃内,移栽苗龄较大的油松苗木,以为在苗圃内随起随栽,无需带土坨,结果成活率甚低,为了使大油松苗木所带土坨不散,应用蒲包草绳进行包装。

(2)在立地条件较差的造林地,如阳坡土壤干燥瘠薄并含石砾较多的土地上造林时,如采取带土坨栽植的方法,可提高成活率。

(3)应用稍小苗木丛植时,最好带宿土(如照片1);可用大包包装,如每包300株。

以上带土坨栽植方法,除运输方面有些不便外,对造林成活是有保证的。不带土坨时,为了保证成活率,就要在各个工序及处理方法,要及时迅速用适合现场的方法并工作质量要好。

2、当苗木自苗圃起出后,经过选苗、捆束、包装、运输至供应站,然后再由种苗供应站分配到各造林地,一般自起苗到栽植为止,要经过相当长的时间,这主要是根据苗圃距造林地的远近,运输工具的种类,劳力组织和苗木供应计划的周密与否而决定,但应争取尽量缩短时间,使苗木不致受风吹日晒或堆积发热,甚致腐烂的不良影响,根据

北京西山造林所在大規模生产實踐中所進行的統計和調查研究，所得的結果如下表：

（以下統計數字除有特殊記載外，都指不帶土坨造林）

油松苗木自起苗至栽植，間隔日期的長短與造林成活率的关系表

間隔日期	苗齡 (年)	經 過 情 况	成活率 %	備 註
半日以內	2.5	起苗後即刻運至造林地在半日內栽完	91.0	除起苗後半日內 或一日內栽完的苗木 未進行任何保管處理 外，其他間隔期在2 日以上的苗木，無論 是未出圃或在運輸途 中，或存放在供苗 站，均用草簾包裝， 上面用簾遮蔭，并 每晚在苗木上洒水以 防枯干。
1 日	2.5	起苗後即刻運至造林地當日栽完	90.5	
2 日	2.5	起苗後當日運至供苗站第二日下午運至造林地栽植	84.2	
3 日	2.5	起苗後第二日運至供苗站第三日運至造林地栽植	80.5	
4 日	2.5	起苗後第三日運至供苗站第四日運至造林地栽植	69.4	
5 日	2.5	起苗後第三日運至供苗站第四日在供苗站蔭棚內存放，第五日運至造林地栽植	50.1	

上記試驗的栽植前後气候狀況附表

月 日	7/23	24	25	26	27	28	29	30	31	8/1	2	3	4	5	6
降水量(毫米)	0.4	12.0	0.5	1.5	—	—	—	—	4.1	3.5	—	—	2.6	—	20.6
天 气 狀 况	●	●	●	⊙	⊙	○	○	○	⊙	○	○	○	●	●	●
栽 植 日 期	—————														

註：1、天气狀況記号，●阴天，⊙半阴天，⊙有稀薄高云不多，○晴天

2、栽植日期栏內，—————加黑色綫者，是指植树日期

3、間隔日期中，半日以內及1日的二个不同处理，是在同一日進行的。

从上表中可以看出，自苗圃中起苗後在半日內栽完者，成活率最高，达91.0%，而間隔5日者，成活率降低为50.1%，所以油松造林时，應該爭取當日起苗當日栽完，使苗木不受影响，而提高造林成活率。

在運輸苗木或存放苗木时，不宜大量堆积，以免发热，造成苗木死亡，并应經常檢查，如發現包裝苗木已发热，应即時解开，放在背蔭涼爽地上，以扩散苗木的高溫，这项工作最好在晚間進行，以免遭受风吹日晒使苗木枯干。

北京市农林局西山造林所，曾創造夜間起苗、包裝運輸，天明後就栽植的工作方法，大大地提高了造林成活率。