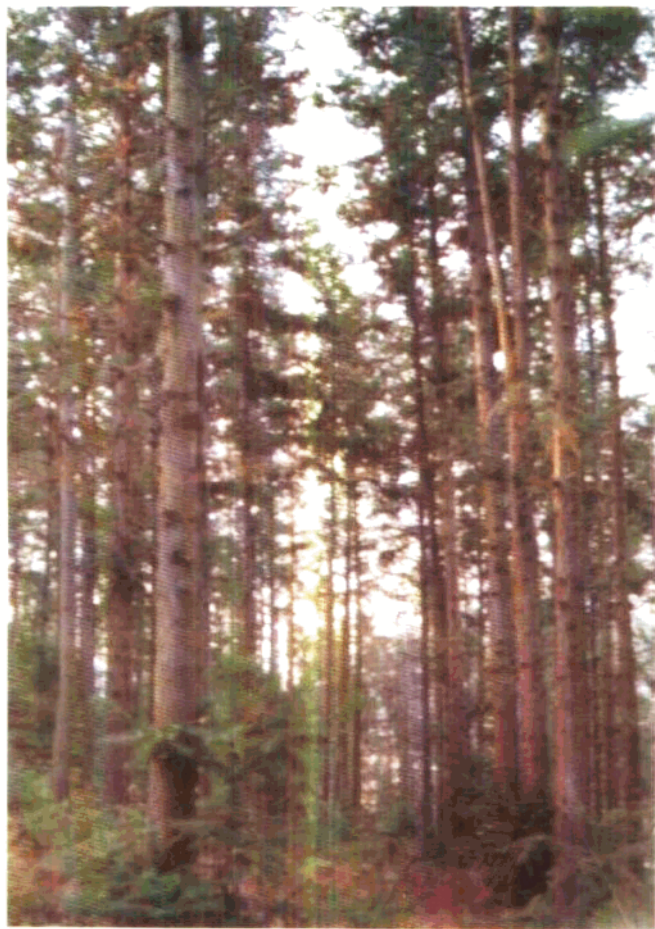


煤矿林业科技论文集

张启凤 周树理 崔德雨
李进魁 李德恒 孙荣杰
等编著

煤炭工业出版社



萍乡矿务局培育的杉木林已取得显著效益



潞安矿务局营造日本落叶松、树木生长旺盛、茂密成林



淮北矿务局引种 107、108 号优良杨树新品种，获得成功





平顶山矿务局美化矸石山，已绿树成荫

目 录

前 言

第一部分 育 苗

1. 煤矿容器苗研究..... (1)
2. 晋东南低洼盐碱地华北落叶松全光育苗试验总结..... (15)
3. 引种樟子松育苗及造林试验初报..... (23)
4. 栓皮栎秋播造林的限制因子的观测分析..... (29)
5. 折断栓皮栎种子萌芽育苗效果的研究..... (49)
6. 栓皮栎不同季节播种及秋播越冬保护育苗试验..... (57)
7. 华北落叶松留床苗不同时期截根试验报告..... (62)
8. 旱柳扦插苗抹芽效果的研究..... (67)
9. 苗圃、果园化学除草试验研究..... (72)
10. 丰花月季引种阶段总结..... (77)
11. 平旺苗圃华北落叶松育苗土壤施肥标准的探讨..... (79)

第二部分 造林经营

12. 干旱阳坡造林调查初报..... (92)
13. 晋东南石质山区引种日本落叶松的研究..... (104)
14. 苏柳172引种试验研究..... (112)
15. 造林技术经济标准设计的编制与实施——造林
 施工管理模式..... (123)
16. 落叶松间造林对比试验..... (145)
17. 干涸湖区矿柱林营造试验研究报告..... (153)
18. 西北荒漠地区白榆造林技术的实践与探讨..... (169)
19. 川黔石灰岩质山区造林成效分析..... (175)

20. 白榆人工林林分蓄积量与平均直径数量化关系的探讨.....	(189)
21. 湿地松坑木林速生丰产技术研究初报.....	(195)
22. 油松直播造林的抚育间伐阶段总结.....	(202)
23. 化学除草在开设幼林防火线中的应用.....	(209)
24. 大力推广盐液浸根造林技术.....	(213)

第三部分 废地复垦造林

25. 粉煤灰复田国外杨树引种造林的研究.....	(216)
26. 矸石山造林绿化的研究.....	(228)
27. 柳树新品种在粉煤灰造田上的育苗试验.....	(239)
28. 煤矿塌陷区覆土造田育苗研究.....	(246)
29. 煤矿塌陷区粉煤灰复田造林研究.....	(253)
30. 煤矿塌陷区粉煤灰复田刺槐幼林生长规律的研究.....	(269)
31. 矸石山造林试验初报.....	(274)
32. 矸石山造林绿化试验研究初报.....	(281)
33. 王庄矿矸石山绿化初报.....	(286)
34. 杨树在复垦地吸收营养及有毒元素研究.....	(290)

第四部分 林木病虫害综合防治

35. 毒环与赤眼蜂防治油松毛虫的应用与研究.....	(298)
36. 溴氟菊脂毒笔树干涂环毒杀油松毛虫试验初报.....	(309)
37. 油松毛虫综合防治及配套技术的研究.....	(315)
38. 芽孢杆菌 <i>Bacillus</i> sp 对落叶松苦木促生效应的初步研究.....	(322)
39. 黑松枝梢害虫防治试验研究.....	(325)
40. 刺槐外斑尺蠖研究初报.....	(334)
41. 宁夏银北地区防蛀干害虫及生理干旱措施研究初报.....	(338)
42. 落叶松球蚜生活史观察.....	(344)

第一部分

育 苗



1. 煤矿容器苗研究

崔德雨 刘锡成 迟全元

北京矿务局

从1977年开始,我们针对矿区造林成活率偏低的情况,抓住育苗环节,逐步培育成无底软塑山地容器苗、无底软塑移植容器苗、爆煤屑-锯末轻基质容器苗和移蹲苗。在上述苗木培育过程中,进行了容器型育苗试验、爆煤屑-锯末配比育苗试验、移蹲苗蹲苗时间试验以及造林效果观测。

无底软塑山地容器苗是指用塑料薄膜制作的无底容器,在无灌水条件下,以山地育苗方式培育的1年或1.5年生的容器苗,下称山地容器苗;无底软塑移植容器苗是指用常规方法培育的裸根苗移植到无底软塑容器中,继续培育一段时间后出圃造林的容器苗,下称移植容器苗;爆煤屑-锯末轻基质容器苗是指用煤矿废弃的轻质材料(爆煤屑、锯末等)作基质培育而成的容器苗,下称轻基质容器苗;移蹲苗是指用常规方法培育的成苗,在造林前移入某种介质中,蹲苗数天,待苗木根系长出新的吸收根后,在保护其新根不被破坏的情况下用于造林的苗木,称之为移蹲苗。

一、试验地概况与试验基质

试验地位于北京西山矿区,其海拔高度为300~800m。由于该地区地下煤炭被采出,引起地表断裂塌陷,山泉枯竭,小溪断流,给造林工作带来较大困难。

土壤为褐土,土层厚度一般在10~45cm。气候属温带大陆性季风气候,冬季寒冷干燥;春季短促,多旱风;夏季炎热多雨。无霜期150~180天,年平均气温7~10℃。据木城涧矿观测,在1980~1989年的10年间,年平均降水量为506.4mm,最低年降水量为308.4mm(1984年),7、8两月集中了全年降水量的57%。

培育容器苗的轻基质是爆煤屑和陈腐多年的锯末。所谓爆煤屑是一种硬质无烟煤在燃烧时骤燃受到高温，煤块表面爆裂剥落下来的片状碎屑，质地轻松，虽经高温，但未完全烧尽，仍具有煤炭性质。培育移蹲苗的基质是陈腐多年的锯末。上述材料与当地土壤化学成分分析见表1-1。

表 1-1 试验材料的化学成分分析*

材 料 \ 成 分	全 N (%)	全 P (%)	速效 P (ppm)	速效 K (ppm)	pH值	全盐总量 (%)	有机质 (%)
锯 末	0.260	0.036	20.4	483	7.0	0.20	
爆 煤 屑	0.025	0.089	6.7	200	7.4	0.07	
土 壤	0.089	0.048	14.9	167	7.4	0.09	2.4

* 大同矿务局林业处化验室资料。

二、育苗方法

山地容器苗、移植容器苗、轻基质容器苗和移蹲苗是在京西半干旱石质山地造林中产生的。实践证明，用上述四类苗木造林获得了较好的造林效果。

(一) 山地容器苗育苗方法

在北京西部山地主要用于油松。

选地作床：山地容器育苗地应选在造林地中或靠近造林地的上部坡位，并在坡度较缓的半阴、半阳坡及土壤深厚、有机质含量高、石砾含量少的地区。且忌选在耕地或低洼、离风的地段。苗床大小因地制宜，一般长2m、宽1m，苗床间隔1m，将床面20cm厚的好土起出，作为育苗的培养基质。床底要耙平压实，并设排水沟。

容器与装杯：容器为无底软塑容器，直接用7~8cm宽（双层）塑料小膜裁剪而成，其直径4.5~5cm，高15cm。将培养基质（土壤）预先装入容器中，称装杯。前一年的秋季装杯，春季播种；当年春季装杯，雨季播种。装好的容器立即摆放在事先整

好的苗床中，摆放高度一致。缝隙间要填满细土，再覆盖10cm厚的土壤，以利保墒。

播种：播种前，刮去容器表面的覆土，微露容器上口，然后在每个容器的上口表面，摆放经过催芽和消毒处理的种子3粒，覆土1~2cm，覆土后适度镇压。雨季播种覆土要薄，要盖草保墒；春季播种覆土可略厚，并加盖塑料布。无论盖草或塑料布，在苗木出土后要及时撤除。

苗期管理：出苗期要注意防止鸟兽危害。雨季前整理好排水沟，每次大雨后及时检查。杂草要随时清除。雨季播种苗越冬，应设风障或加盖树叶、杂草加以保护。春季播种的，北部苗可安全越冬。无论是春季播种还是雨季播种，均可在来年雨季出圃造林。

（二）移植容器苗育苗方法

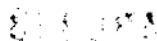
移植容器苗具有移植苗和容器苗的双重优点，有较强的抗逆力。

选地和作床：圃地选择应本着大分散小集中的原则，尽可能靠近造林地。如在退耕地、农用地、撂荒地、荒坡、山谷溪旁等，只要有灌水条件、光照充足、土质适合苗木生长、上层土壤不含石砾的地段均可用来培育移植容器苗。在全面整地基础上，作宽1m、长3~5m、深20cm，埂宽30~40cm的苗床，床底要平，床内土壤备作培养基质。

苗木与容器：培养移植容器苗所需的苗木是常规方法育得的裸根苗。油松、侧柏通常为0.5~2年生苗，栓皮栎为1年生苗。无底容器口径为4.5~5cm，前者高为15cm，后者高为18~20cm。

套苗和摆杯：将裸根苗移植在容器中称套苗。套苗时间宜在春季，针叶树种也可在雨季进行。基质呈湿润状态，通常就地取土，也可混入十分之一腐熟厩肥。苗木要植入容器中央，不得窝根，原理土痕迹要高出容器口3~4cm。容器要装满基质压实。

将套好苗木的容器摆放在事先备好的苗床中，一般每平方米可摆放400个容器。摆杯时，容器要立直，上口要平。摆杯后须



立即覆土，覆土厚度一般为5~7cm，略深于原理土痕迹。覆土后及时消除压在植株上的土壤，并将苗木扶正。

苗期管理：摆杯覆土后立即灌水，第一次灌水会引起局部覆土的下沉和苗木歪斜，应及时扶正覆土。春季育苗应根据墒情注意适当灌水，约每10~15天灌一次水。雨季要注意排水、防涝、防淤，并随时清除杂草。移植容器苗通常是春季育苗，当年雨季出圃造林；也可雨季育苗，来年雨季出圃造林。为防止苗木徒长，一般不宜施肥，出圃前应把水灌足，以利造林成活和生长。

（三）轻基质容器育苗方法

矿区造林利用爆煤屑和锯末培育轻基质容器苗，既可废物利用，又可减轻土壤容器苗的重量，便于搬运。

无土轻基质通常采用爆煤屑4.5份，陈腐锯末4.5份和腐熟马粪1份配合而成。栓皮栎育苗时，爆煤屑比例可略大些；油松育苗，锯末比例可略大些。爆煤屑或锯末两者缺一时，也可用土壤代替。上述配比可用于培育移植容器苗，也可培育播种容器苗。

苗期管理重点是水分管理，保持容器中基质湿润，苗木长出新根后，灌水可减量加次，并随灌水追施复合肥。轻基质移植容器苗多在春季育苗，当年雨季出圃；播种育苗在春季、雨季均可，在来年雨季出圃。

（四）移蹲苗育苗方法

移蹲苗是综合容器苗和裸根苗双重优点的一种新型苗木，当年主要用作侧柏雨季造林。

蹲苗基质用陈腐多年的锯末，包裹材料为旧报纸或废杂志。包裹用的工具是卷苗帘，它是由一根圆木棍和布帘组成，木棍长50cm，直径5cm；布帘为帆布或人造革，宽30cm，长50cm，将其短边钉在圆木棍上。蹲苗所用苗木为用常规方法培育的20~40cm高的裸根苗。苗木卷好后，放入筐或器皿中，置于阳光充足地段，进行喷水、灌水管理。侧柏蹲苗半个月左右即可上山造林。

三、试验方法与结果分析

（一）容器型试验

多年大面积造林实践表明，油松、侧柏泥质营养杯苗和百日容器苗造林，在北京煤矿造林地条件下，成活率虽比裸根苗有所提高，但由于苗木过于幼嫩，成活还是不够稳定。因此，我们改育1~2.5龄容器苗，苗木规格大了，容器也相应增大，这就增加了上山造林的运苗劳动强度，团根现象也比较突出。为缓解上述问题，提出了容器型试验。

1. 试验方法

供试验用容器有三种，即上封口容器（钻眼几播种）、不封口容器（下称无底容器）和有底容器。容器为塑料膜制品，直径5cm，高15cm，其中有底容器下半部有四个3~5mm的小孔。三个处理重复三次，共试容器3900个。供试树种为栓皮栎，春季播种，在常规管理下，于雨季造林出圃前（7月17日），从每次试验的三个处理中各抽查一个样方，每一个样方100个容器，共抽查900个容器，逐一检测有苗数量、苗高和地径，并各抽查代表性苗10株，观察根系状况。在育苗期间，用烘干法测定容器内水分变化情况，每5天1次，连续测定4次。

2. 结果与分析

1) 容器内水分含量变化

容器内水分含量变化是在灌水后，阴雨天遮上塑料布，以排除天然降水影响条件下测定的（表1-2）。

表 1-2 容器内基质含水百分率变化

容器类型	测 定 时 间			
	4月28日	5月3日	5月8日	5月13日
	含 水 率		（%）	
无底容器	19.5	17.3	14.3	13.0
上封口容器	19.9	17.2	16.0	
有底容器	20.6	12.6	8.1	7.8

试验结果表明，容器内含水量随容器类型不同而变化。灌水

后,有底容器内基质含水量略高些,而失水速度最快;上封口容器失水速度明显减缓;无底容器失水速度略快于上封口容器。上封口容器及无底容器的内部培养基质与下部土壤无阻隔,基质失水后,深层土壤水分能通过毛细管作用补充到容器基质中。上封口容器不但可减少地表蒸发,也对土壤水分产生一定聚集作用,有利保墒。无底容器与其相似,两者水分条件均优于有底容器。

2) 苗木生长状况

苗木生长调查及分析见表1-3、表1-4、表1-5。

表 1-3 不同类型容器培育栓皮栎苗调查结果

容器类型	苗 高 (cm)	地 径 (cm)	主 根 深 (cm)	根系状况	出 苗 率 (%)
无底容器(A)	20.47	2.47	26.4	无窝根现象	87.2
上封口容器 (B)	21.61	2.38		无窝根现象	91.7
无底容器(C)	19.32	2.36	42.4	无窝根现象	90.7

表 1-4 容器类型区组试验方差分析

项目		毫克平方和	自由度	均 差	方差比	F 检验临界值
苗 高 (mm)	容 器 型	7.87	2	3.94	9.85*	$F_{0.05}(2, 4)$ = 6.96
	区 组	11.62	2	5.81	14.53*	
	误差项	1.60	4	0.40		
	总 和	21.09	8			
地 径 (mm)	容 器 型	0.0206	2	0.0103	0.85	
	区 组	0.0173	2	0.0087	0.73	
	误差项	0.0480	4	0.0120		
	总 和	0.0859	8			

分析结果表明,不同容器类型对栓皮栎百日容器苗的苗高有较明显影响。按其影响效果大小的依次排列是上封口容器、无底容器、有底容器。上封口容器与有底容器相比,促进苗高生长效果显著。无底容器与有底容器相比,对苗高的促进作用相接近。

表 1-5 容器类型对苗木高生长作用 q 检验

$\bar{X}_i$	$\bar{X}_1 - \bar{X}_i$	$\bar{X}_2 - \bar{X}_i$	
$\bar{X}_B = 21.61$	2.29	1.14	
$\bar{X}_A = 20.47$	1.15		$q_{0.05}(3,4) \sqrt{\frac{0.4}{3}} = 1.84$
$\bar{X}_C = 19.32$			

不同容器类型培育的栓皮栎百日容器苗，对地径促进效果由高至低的顺序是无底容器、上封口容器、有底容器，但差异不够明显。不同容器类型对苗高影响比地径显著，其主要原因在于数据是7月17日测定的，栓皮栎苗木高度的生长主要集中在生长前期，而地径的生长前期不太突出，育苗密度又过大，每平方米有苗400株，使地径生长受到较强的抑制作用。总之，上封口容器和无底容器比有底容器有利于苗木生长。其原因是由于这两种容器都没有底，容器无底不仅水分条件得到改善，苗木根系深生长无阻，肥水利用范围大，而且解决了根系在容器内窝根问题，避免了窝根造林，为幼树正常生长创造了有利条件。其中上封口容器又略优于无底容器。由于上封口容器的上口是封死的，只适应于少数特殊树种播种育苗，故适用范围不如无底容器广泛。无底容器用塑料小膜裁剪而成，不要特别加工，用料比上封口和有底容器节省五分之一，因此在我局容器育苗工作中无底容器广为应用。自1977年以来，我局用无底容器育苗达2千万株。

(二) 不同配比较基质容器育苗试验

利用轻质材料培育容器苗是降低背苗上山的劳动强度、提高造林效率的另一途径。

1. 试验方法

参试材料有爆煤屑，陈腐多年的锯末，当地苗圃土壤和充分腐熟的马粪，试验材料配比见表1-6。

1985~1989年，以侧柏播种和移植两种方法共试验5次，每次试验容器数量由2100~7200个不等，同次试验各处理数量相

表 1-6 轻基质材料试验配比

代 号	陈腐锯末	爆 煤 屑	当地苗圃土壤	腐熟马粪
1	9			1
2	6	3		1
3	4.5	4.5		1
4	3	6		1
5		9		1
6			9	1

等,分区组或不分区组随机排列。容器为塑料薄膜制品,高 15cm,筒径5cm,下部封口。5次试验中,有 2 次播种,其中 1 次为雨季播种,1 次为春季播种,均长到第二年雨季进行生长检测;3 次移植育苗,移植材料 2 次是 1 年生原生苗,1 次是 1.5 年生原生苗,同次间苗木均匀一致,移植后经 1 个生长年度进行检测。各次试验均未追肥,其他管理措施同一般生产管理。

2. 试验结果与分析

爆煤屑、锯末配比试验的苗高、地径、出苗率测定结果见表 1-7,方差分析结果见表 1-8,多重比较见表 1-9;5 次配比试验对苗高、地径的影响效果比较见表 1-10;不同配比基质的容器重量与出圃前容器含水率见表 1-11。

表 1-7 爆煤屑、锯末配比基质培育侧柏容器苗试验结果

配 比	播 种 容 器 苗				移 植 容 器 苗						出 苗 率 (%)
	苗 高 (cm)		地 径 (cm)		苗 高 (cm)			地 径 (cm)			
	1987年	1989年	1987年	1989年	1985年	1986年	1989年	1985年	1986年	1989年	
1	13.48	16.53	1.81	1.51	19.75	25.16	25.27	2.92	2.92	2.36	88.1
2	14.17	19.57	1.93	1.57	19.52	25.36	26.26	3.07	2.52	2.54	82.4
3	15.45	21.47	1.87	1.79	22.41	25.86	26.47	2.75	2.93	2.49	87.6
4	15.45	21.27	1.79	1.67	19.31	24.62	27.05	2.77	2.91	2.57	87.1
5	15.41	18.83	1.79	1.65	20.04	25.06	21.37	2.95	2.57	2.05	90.9
6	15.89	26.33	2.00	1.72	25.38	31.60	28.63	3.46	3.02	2.85	88.1

表 1-8 方差分析结果

苗木类别	试验年度	苗 高		地 径	
		方差比	F检验临界值	方差比	F检验临界值
播 种 容 器 苗	1987年	3.32**	$F_{0.01}(5, 491) = 3.01$	2.59	$F_{0.05}(5, 491) = 2.23$
	1989年	1.71	$F_{0.05}(5, 84) = 1.92$	0.60	$F_{0.05}(5, 84) = 1.92$
移 植 容 器 苗	1985年	2.85*	$F_{0.05}(5, 151) = 2.27$	1.24	$F_{0.05}(5, 54) = 2.10$
	1986年	3.43**	$F_{0.01}(5, 294) = 3.06$	1.59	$F_{0.01}(5, 294) = 1.88$
	1989年	2.56	$F_{0.05}(5, 84) = 2.33$	3.47**	$F_{0.01}(5, 84) = 3.24$

表 1-9 多量比较结果

苗木类别	播 种 容 器 苗			
试验年度	1987年	1986年	1989 年	
比较项目	苗 高	苗 高	苗 高	地 径
检验临界值	$D_{0.1} = 2.38$	$q_{0.05} = 9.51$	$q_{0.05} = 6.64$	$q_{0.05} = 0.059$
显 著 差 异 项	$\bar{X}_0 - \bar{X}_1 = 2.41^*$	$\bar{X}_0 - \bar{X}_1 = 12.56^{**}$ $\bar{X}_0 - \bar{X}_2 = 9.95^*$	$\bar{X}_0 - \bar{X}_1 = 7.26$	$\bar{X}_0 - \bar{X}_2 = 0.08^*$

表 1 10 爆爆屑、锯末配比基质培育侧柏容器苗
高、径五次试验的平均效果

苗 高			地 径			高、径综合比较		
配 比	与 对 照 比	5 次 试 验 中 与 对 照 比 出 现 显 著 差 异 次 数	配 比	与 对 照 比	五 次 试 验 中 与 对 照 比 出 现 显 著 差 异 次 数	配 比	与 对 照 比	与 对 照 比 出 现 显 著 差 异 次 数 计
6	1.00	0	6	1.00	0	6	1.00	0
3	0.92	0	2	0.93	0	3	0.92	0
4	0.89	1	3	0.92	0	4	0.90	1
2	0.86	0	4	0.91	0	2	0.90	0
5	0.82	2	1	0.89	1	1	0.86	3
1	0.81	1	5	0.85	0	5	0.84	1