

湿加松扦插繁殖配套技术*

张应中¹ 赵奋成¹ 钟岁英² 李福明²
蔡 坚¹ 吴惠嫻¹ 林昌明²

(1. 广东省林业科学研究院 广州 510520; 2. 广东省台山红岭种子园)

摘要 文章从扦插繁殖基地建设和技术环节两方面来阐述湿加松扦插繁殖配套技术。在基地建设方面,提出分区建设思路,将基地区分为生产区和配套设施两大部分,其中生产区包括采穗圃、扦插圃、炼苗圃,配套设施包括7个部分,并就基地总体布局、各区建设要点和使用设施等作了详细说明。以年产100万株扦插苗的规模为例,对基地的建设投资进行了概算。在技术方面,重点介绍了采穗母株培育技术、采穗圃营建技术、扦插繁殖技术和出圃苗木的管理技术。并对营建湿加松扦插繁殖基地的投资收益与风险作了分析。对新建湿加松扦插繁殖苗圃具有指导意义。

关键词 湿加松 扦插繁殖 配套技术 采穗圃 扦插圃 炼苗圃

中图分类号: S723.1⁺32 **文献标识码:** A **文章编号:** 1006-4427(2008)02-0025-06

Complete Set of Cutting Propagation Techniques of Slash Pine × Caribbean Pine Hybrids

Zhang Yingzhong¹ Zhao Fencheng¹ Zhong Suiying²
Li Fuming² Cai Jian¹ Wu Huishan¹ Lin Changming²

(1. Guangdong Forest Research Institute, Guangzhou Longdong, 510520; 2. Taishan Hongling Seed Orchard)

Abstract This article expounded the complete set of cutting propagation techniques of Slash pine × Caribbean pine hybrids from the nursery build and techniques of cutting propagation. This idea the nursery are differentiated produce section and accessorial facilities are proposed. Thereinto, produce section included cutting orchard, simple greenhouse, nursery for putting rooted cuttings, while accessorial facilities included seven parts. And collectivity distribution, outline and equipment about all of the section are explicated. As a case, invest for build a nursery can produce one million rooted cuttings every year are budgetary estimated. Hedges foster techniques in cutting orchard, cutting propagation, managed rooted cuttings, etc, are emphases introduced. At the same time, the venture and yield when build a nursery for produce rooted cuttings about Slash pine × Caribbean pine hybrids are analyzed.

Key words Slash pine × Caribbean pine F_1 hybrids, cutting propagation, complete set of techniques, cutting orchard, simple greenhouse, nursery for putting rooted cuttings

湿地松(*Pinus elliottii* Engelm.)与加勒比松(*P. caribaea* Morelet)杂交产生的后代简称湿加松,又称杂种松、杂交松。湿加松良种综合了其父母本的优良特性,具有生长快、生长量大、树干通直、材性良好、松脂产量

* 基金项目:国家“九五”科技攻关项目(96-011-03-02)、国家“十五”科技攻关项目(2002BA515B0103、2004BA515B0103)、国家科技成果转化项目(05EFN214400211)和广东省自然科学基金项目“杂交松扦插繁殖生根机理研究”的部分内容。

致谢:参加本研究工作的还有广东省林科院李宪政,广东省台山红岭种子园黄永达、刘宏杰、司徒荣贵,广东省湛江市林业良种场陈貳、全国栋等,谨此致谢!

高质量好、耐水湿等优点,可在我国南方省区的建筑材林、纸浆材林以及脂材两用林的建设中广泛使用^[1]。

澳大利亚是目前开展湿加松杂交育种研究最早、成绩最突出的国家^[2],在成功掌握了湿加松扦插繁殖技术的基础上,从2000年起全面进入无性系利用阶段^[3]。在国内,广东省的湿加松育种和扦插繁殖规模处于领先地位,广东省林业科学研究院于1991年起系统开展湿地松与加勒比松杂交育种研究,现已筛选出一批杂种优势突出的F₁杂种家系,并通过无性扩繁在生产上推广应用^[3,9],目前,扦插苗产量逐年增加,但还远不能满足社会需求,供需矛盾突出。增加苗木数量的有效途径之一是在省内不同地点建立扦插繁殖基地,为本地提供生产用苗,本文将从基地建设和扦插繁殖技术两方面阐述湿加松扦插繁殖配套技术。

1 湿加松扦插繁殖基地建设规划

1.1 基地建设内容

基地建设内容包括生产区和配套设施。生产区为:采穗圃、扦插圃(简易温室或阴棚)、炼苗圃;配套设施有:基质贮备、处理、配制区,工具、农资贮存区,办公、生活、休息区,防护区,道路系统、排水系统、供水系统。

1.2 基地总体规划

在各区布局上,周围防护区将其他各区包围,并留一个主要的出入口,方便人员、车辆等的进出。生产区的3个功能区的相对位置是:炼苗圃靠近出入口(门口),其后是扦插圃,最后是采穗圃。基质贮备、处理、配制区设在扦插圃的旁边;工具、农资贮存区与办公、生活、休息区最好相邻,并与基质贮备、处理、配制区分隔。道路、排水和供水系统分布于采穗圃、扦插圃、炼苗圃及其他各区之中,方便作业和运输。

基地各区所需面积,主要根据生产规模及有关技术数据如采穗圃繁殖系数、扦插成活率、成苗率等因素而定。按年产100万株扦插苗的规模为例,则采穗圃约1 hm²,扦插圃约0.3 hm²,炼苗圃约1 hm²;其他附属区面积视具体情况而定,总的原则是方便作业,满足苗木生产工艺流程的需要。具体见表1。

表1 年产扦插苗100万株的基地建设规模及投资概算

建设内容	建设规模	经费预算 (万元)	建设内容	建设规模	经费预算 (万元)	建设内容	建设规模	经费预算 (万元)
采穗圃	1 hm ²	10.0	排水沟	1500 m	0.6	宣传广告	电视、报纸	0.5
扦插圃	3000 m ²	24.0	办公室、住房、 生产作业车间等	500 m ²	5.0	供水系统(水塔、深 井及配套设施)	3套	5.0
炼苗圃	1 hm ²	3.0	小型工具	10套	1.0	制作、安装指示牌	20块	1.5
简易道路	1000 m ²	5.0	租地面积	4 hm ²	0.6	办公设备	2套	2.0
配电设备	1套	3.0	农用拖拉机	1台	1.5	不可预见费		2.0
喷雾系统	2000 m	10.0	绿化、美化	1000 m ²	1.0	合计		75.7

1.3 功能区建设要点及主要设施

1.3.1 采穗圃 (1)将采穗圃分区,区间以道路分隔,路面最好铺沙石,有一条主道宽度约2.5 m,多条支路宽度约1.5 m,能保证斗车通行。山坡地作采穗圃,要自下而上开多条山梯,便于通行;(2)整地,如果土地平坦,最好起垄,垄宽1.2 m。如果是山地或小丘,最好开挖宽约1 m的水平带;(3)建立化粪池1~2个,用于采穗母株的施肥;(4)要合理布设排水、供水系统,可结合道路系统建设进行设计布局。对于排水沟,在山地要通过排水沟的设计、布局来减少雨水对山地的冲刷及滑坡、塌方等的出现,必要时用砖块或混凝土来砌排水沟;采穗圃内全部安装喷水装置,主要是铺设水管,安装喷头(喷水半径8~12 m),并适当安装部分水龙头,总体要求分布均匀,作业(主要是开关喷头)方便,输水管、控制喷头的开关及水龙头可铺设、安装在道路旁边。主要设施是供水系统的水管、水制、旋转喷头、水龙头,道路、排水沟、化粪池等。

1.3.2 扦插圃 主要是阴棚或简易温室的建设,阴棚位置应选在地形平坦,周围通风透气的地方。阴棚分成两层,上层用遮光70%~90%的遮光网覆盖,下层用薄膜覆盖(最好在顶端开通气窗),上、下层间相隔50 cm;建棚材料多用金属水管、角铁及混凝土;建成顶为圆拱型或人字型,棚顶高3.0~3.5 m,肩高1.8 m左右,边长为20~30 m的长方形阴棚,一般每个棚的面积在500 m²为佳,在阴棚的短边相对应的两面开门,并在长边开窗,以利棚内空气流通;在阴棚顶(薄膜外)安装喷水设施,在高温时可通过喷水对整个阴棚降温;棚内安装降温、保湿的喷雾系统;棚内地面用碎石或煤渣等材料铺平,并起低垄,要求地面既透水透气,又不会积水。棚外四周建由混凝土和砖砌成的排水沟,并铺设沙石路面。主要设施有阴棚(包括遮阳网、薄膜、金属材料、棚外喷水及棚内喷雾系统),排水沟及道路,棚内铺地材料,电源等。

1.3.3 炼苗圃 主要是平整地面,并起低垄,垄宽1.2 m左右,利于出圃苗木的摆放;每垄四周间隔1 m打竹(或木、金属)桩,桩高60~80 cm,方便盖遮光网,利于刚出圃苗木的遮光;炼苗圃四周及内部建排水沟;有条件可建立自动喷水系统,至少要在圃地内均匀安装一定数量的水龙头,方便用水;圃地周围及内部修建通行的道路,主道宽约3 m,最好铺设混凝土路面。主要设施有桩柱、遮光网、排水沟、喷水设施、道路系统等。

1.3.4 基质贮备、处理、配制区 主要建设有顶的房屋,房屋四周用砖或隔板砌1 m以上,用于存放基质原料及配制好的基质,另外分隔出一个基质原料处理区,主要对原料进行去杂、破碎、过筛等;同时要建设用混凝土铺设的晒场,用于基质的晾晒与消毒。具体面积因地制宜,但要保证基质的长年供应。主要设施有简易房屋、晒场、土壤粉碎机械、土壤筛、拖拉机、斗车、锄头、铲、三相电源等。

1.3.5 工具、农资贮存区 建设仓库式房屋3~4间,面积150 m²,分别贮存工具、化肥、农药及其他农资。

1.3.6 办公、生活、休息区 建设办公室1间,面积30 m²,工人住房数间(每间15 m²),在路边及生活、办公区周围进行绿化、美化及休息场所建设;提供生活用水和用电等。

1.3.7 周围防护区 有条件可用砖(或砖与钢筋)砌围墙,在主干道上建大门,条件不成熟的地方,至少在周围拉上铁丝网;在围墙内侧一面种上树木,防风防尘,并修建环基地简易道路。

1.4 基地建设规模及投资概算

基地建设规模和资金取决于预期的生产目标,建立年产100万株苗木的基地,其建设规模和资金投入见表1。

2 扦插繁殖技术

2.1 采穗母株培育技术

目前采穗母株主要采用优良杂种家系的实生苗木,长远看,应以生长优良的无性系苗为主。下面重点介绍用作采穗母株的实生苗木的培育技术。实生苗主要采用营养袋育苗,与湿地松的育苗方法类似,主要的技术环节如下。

2.1.1 播种时间 以当年10月至次年2月初为好,最好不要超过3月。

2.1.2 育苗前的准备 准备好营养土,并装上育苗袋。营养土的配比大致是:黄泥心土50%~60%、松林表土33%~23%、火烧土15%、经堆沤的过磷酸钙2%。用黑色营养袋(未打开时8 cm×12 cm)育苗,有利于幼苗的早期生长,可提高苗木质量。准备洁净的河沙和黄心土(可用5 g/L的高锰酸钾溶液消毒)作苗床,苗床的下层放黄心土,上层放经消毒的洁净河沙。

2.1.3 播种和移苗 在播种前先用4 g/L的高锰酸钾溶液浸种3~5 min,对种子进行消毒,再用60℃的温水浸种至自然冷却,再换清水浸种24~48 h,然后将种子取出、晾干、播种。播种时,将种子均匀撒播在催芽床上,然后在种子上盖一层细沙。在苗床内,通过遮阳网和薄膜的覆盖与打开来控制床内的温、湿度,通过定期喷杀菌剂、杀虫剂来预防病虫害,同时要防止鸟、鼠取食种子。一旦芽苗的子叶长成“灯笼”状,其上灰黑色种皮将要脱落或已脱落时,可移苗上袋。多选在阴雨天、早晨或下午太阳小时移苗为好。

2.1.4 苗木管理 对于已移到育苗袋的苗木,初期注意盖遮阳网或薄膜进行保温、保湿,通过合理淋水、施肥促进苗木生长。可施用复合肥或尿素的水肥,早期浓度在1~3 g/L,随着苗木长大肥液浓度可提高到10 g/L,通过定期喷杀虫、杀菌剂来预防病虫害的发生。

2.2 采穗圃营建技术

主要包括合格苗木的筛选,圃地选择,采穗母株定植、日常管理、促萌及更新等。

2.2.1 合格苗木选择 一般3~6个月生的实生苗可出圃种植。选择生长健壮、无病虫害、无机械损伤的苗木,用于营建采穗圃。苗高的选择标准是:苗木高度≥(家系平均值-1个标准差)。

2.2.2 圃地选择 要求圃地阳光充足、静风、土壤肥力适中、排水良好,而且靠近扦插圃,方便作业。

2.2.3 母株定植 母株可用盆栽或地栽两种方式。地栽时,定植前,先开垄(最好能机耕)作高床,床面要平整,床宽 1.0~1.2 m,一般以种植 3 株苗木为宜,株行距为 40 cm×60 cm。对于适合机耕的圃地,可先机耕,挖小穴(20 cm×20 cm×15 cm)种植即可;对于没有机耕的圃地,宜挖带状沟种植,沟宽与深为 20 cm×30 cm。种植母株前,每个穴位施 1 kg 农家肥+过磷酸钙 0.25 kg,覆土堆沤。盆栽时,可选直径为 30~40 cm 的塑料袋,每袋种 1 株。种植季节以春季为好,选在阴雨天,种植时注意要将育苗袋去掉,最后淋定根水。

2.2.4 母株管理 主要包括水分、施肥、病虫害防治、松土除草等管理。其中施肥可结合水分管理进行。

(1)水分管理:土壤含水量以表土层以下保持湿润为标准,太湿会烂根,太干不利苗木生长。在广东冬季较干旱、干燥,应加强淋水,同时可在地面覆盖一层稻草以减少蒸发,下雨较多时,要做好苗床的排水工作。淋水要适时适量,促萌期多淋水,萌条生长期可适当少淋水,在采穗前 2~3 天可多淋水,采穗后也要加强淋水管理。

(2)施肥:截顶后,要施干复合肥,每株 50~100 g;采条后要定期施肥,一般每隔半月施经堆沤腐熟的水肥(复合肥+过磷酸钙+花生麸,其比例为 20:40:40)1 次,当萌芽条已长到 2~3 cm 时可考虑适量多施;在母株营养枝生长期可施干复合肥,每株施 100 g。

(3)病虫害防治:病虫害以预防为主,定期对采穗母株喷消毒、杀菌剂,一般每月 1 次,在高温多雨季节,可 1 周喷 1 次,杀菌剂可用多菌灵、托布津、百菌清等,浓度为 1.25~1.00 g/L,于阴天或傍晚喷施,不同杀菌剂交替使用;一旦发现发病株,要立即挖除,并采取治理措施,防止蔓延。发现虫害时,用 1.25~1.00 mL/L 氧化乐果或加入敌百虫等混合喷洒。

(4)松土除草:可采用锄头锄草、松土,保持采穗圃清洁无杂草,地面覆草也可减少杂草滋生。

2.2.5 母株促萌 (1)截顶促萌时间:当年种小苗,首次截顶促萌时间在 8~9 月份,以后可结合采条扦插(多在冬、春季)来修剪促萌,在夏、秋两季,对生长过旺的顶梢、侧枝进行 2~3 次截干,尽量做到少修多次,对有机损伤、萌芽率低、萌条高超过 25 cm 的枝条均要修剪。

(2)母株高度控制:针对不同家系的繁殖材料修剪应有重有轻,洪都拉斯加勒比松与湿地松的杂交后代不宜重剪,保留主干 20~25 cm 为宜,古巴加勒比松、巴哈马加勒比松与湿地松的杂交后代可保留主干高 15 cm。以后每年可让其长高 5~10 cm,为保证最佳高度,每年要进行多次截顶,最终高达 50 cm(使用 5 年)。

(3)冠型培养:冠型关系到穗条的产、质量,通常以矮篱型和分层宝塔型为好。冠型是在切枝促萌过程中采用多次轻剪的办法慢慢培育出来。在当年生苗截顶以后,在长出的大量萌条中保留生长健壮、分布均匀的 5~7 支,其他剪除或用于扦插,培育好留下的萌条,将来用作产条母枝,同时培育好基部萌条(要等长到一定长度后再截顶)作产条母枝。截顶后第 2 年,如母株无顶端优势,可培育成矮篱型。否则,截去新的顶梢(保留 5~10 cm),培育新一轮产条母枝,形成分层宝塔型,以后各年可在此基础上参照进行。实际操作中,可结合采条来促萌,根据具体情况,淘汰部分生长不良、产条质量差的母枝,补充部分新的产条母枝,稳定提供高质量的萌条供生产应用。据观察,分层宝塔型高度往往偏高,母株使用超过 3 年后,要降下高度难度较大,强度截干后,死亡率较高。近年来试验并初步应用矮篱型,具体方法是定期进行平剪,高度控制较低,出萌条整齐、一致,在水、肥等措施到位的情况下,萌条数量也较多,相对而言,修剪技术易把握,作业容易,值得推广。

2.2.6 扦插穗条的培育与选择 除营养枝(主要在母树的基部)之外的其他穗条,均可考虑培育插穗。插穗的培育要与促萌修剪及日常管理措施密切结合,合适的插穗要即时剪来扦插。在穗条过密的地方要做适当的稀疏,以保证余下的穗条生长健壮。合格的插穗应是木质化程度低(半木质化或嫩条)、生长旺盛、无病虫害、无机械损伤,穗条长度 5~10 cm、粗 0.2~0.3 cm、次生叶长 3 cm 以下。其中较嫩的穗条在温室或阴棚的环境下生根率高,且生根时间短,而半木质化的穗条生根时间略长,木质化穗条难以生根,相对而言,木质化程度高的穗条生根条件要求较低。在现有荫棚环境下,建议采用嫩条扦插,成活率高,生根快,苗木出圃整齐。

2.2.7 母株更新 一般母株使用不超过 5 年,最好在 4 年时更新;母株数量较多时,应分年度更新,以保证基地具有稳定的苗木产量。更新方式是将老的母株挖掉,并对土壤进行消毒杀菌,再施肥,最后重新种植新的优良湿加松材料。

2.3 扦插繁殖技术

2.3.1 扦插圃 设在有喷雾系统、通风透气、控温、控湿的阴棚或简易温室内。

2.3.2 扦插基质 干净的黄泥心土,或黄心土与泥炭土按 5:1 比例混合,装在育苗袋内,整齐排放于阴棚内备用。基质在扦插前用 1 g/L 高锰酸钾或多菌灵作消毒、杀菌处理。

2.3.3 扦插季节 一般以当年 12 月至次年 3 月最佳,每年的 4~5 月及 11 月次之,每年的 6~7 月及 10 月亦可扦插,但生根率偏低,8~9 月份一般不安排扦插。

2.3.4 穗条插前消毒处理 穗条剪下后,放在 1 g/L 的多菌灵或百菌清溶液浸 2~4 h。

2.3.5 穗条插前促根处理 穗条在插前蘸自配生根粉,或生根粉与黄泥浆按 1:1 000 混合后,穗条再蘸黄泥浆扦插。

2.3.6 扦插方法 把经过插前处理的合格穗条插于育苗袋的基质上,每袋插 1 支穗条,扦插深度 3~4 cm,边插边淋水,并在当天插完后喷杀菌剂 1 次。

2.3.7 插后日常管理 主要是温度、湿度控制、病虫害防治、合理施肥及菌根的使用等。

(1)湿度控制:通过喷雾及阴棚内开门、窗来调节,以叶面保持湿润为原则,根据天气情况,一般情况下每天的早、中、晚各喷水雾 1 次,天气干燥、干旱时可喷多 1~2 次,阴雨天喷 1 次或不喷,太湿时可开门、窗通风。

(2)温度控制:也主要是通过喷雾及开门窗来调节,一般控制在 20~35℃ 之间,温度低时阴棚密封增温,温度高时可开门、窗或喷水雾降温。

(3)病虫害防治:以预防为主,定期交替喷 1 g/L 多菌灵溶液、1 g/L 甲基托布津溶液和 1 g/L 百菌清溶液,发现病株应即时拔除,并喷药,出现不明病症应想办法解决。虫害主要有螨类及红蜘蛛等,可通过喷农药绿福、杀螨净等来杀灭。

(4)施肥:在插后一个月,部分穗条已生根,部分穗条开始抽梢,这时要开始喷浓度为 1 g/L 叶面肥,以后每周定期喷施,并随着时间的推移增加肥液的浓度,在棚内最终达到 5 g/L。

(5)菌根剂使用:在穗条扦插生根后,使用菌根菌剂水溶液(1:100)喷松苗或淋根。菌根能促进扦插苗根系吸收养分,因而促进苗木生长。

2.4 生根苗木的锻炼与管理

穗条在阴棚内生根、抽梢后形成苗木,可移出阴棚外炼苗。在广州地区,如果是冬季扦插繁殖的苗木,4 个月后可出圃炼苗;如果是春季扦插,则 3 个月后可出圃炼苗。一般情况是,南部地区比北部地区可缩短 10~20 d 出圃。苗木出圃的同时,对苗木进行分级并分区管理,可根据苗高及长势,将苗木分为三级,一级苗高 10 cm 以上,生长旺盛,二级苗高 5~10 cm,生长正常,三级苗,长势差,未抽梢或抽出的梢短。对于一、二级苗,刚出圃时要盖遮阳网,且每天多次淋水,半月后可去掉遮阳网,每天淋水,一个月可按实生苗来管理,并适当淋水肥;对于三级苗,刚出圃时要盖遮阳网,部分要盖薄膜,且每天多次淋水,25~30 d 后去掉遮阳网,同时加强水肥管理。若有条件,可用菌根液淋苗(成本大约为每株 0.02 元)。炼苗时,以炼苗圃地铺上一层地膜,再在地膜上放一薄层泥土的方式为好,采用该方式炼苗,苗木根系发达,保存率高,出苗造林前松根苗木死亡率低。

3 经济预测与投资风险

湿加松扦插繁殖基地建设期 1 年,以年产 100 万株扦插苗为例,需投入建设资金 60~80 万元(不同地点条件不同,建设资金也有差异)。在掌握扦插技术的前提下,第 2 年可生产苗木,按目前的苗木市场行情,第 3 年可收回投资,第 4 年可获利。风险主要是基地选址与当地的投资环境、扦插技术的掌握及投资是否及时、充足;投资前选好地址,加强技术培训与指导,加强管理,使计划资金按时足量到位,可大大减少投资风险。

参考文献

- [1] 广东省林业局,广东省林学会.广东省商品林 100 种优良树种栽培技术[M].广州:广东科技出版社,2003:34-37.
- [2] 张应中,赵奋成,林军,等.湿加松在粤北山区早期生长表现初报[J].林业科学研究,2007,20(4):556-562.

-
- [3] 黄少伟. 昆士兰杂种松无性系育种计划及启示[G] // 白嘉雨, 钟伟华. 南方林木遗传育种研究. 北京: 中国林业出版社, 2006: 21-27.
- [4] 李宪政, 赵奋成, 张应中, 等. 湿地松与加勒比松杂种第一代生长研究初报[J]. 广东林业科技, 1999, 15(1): 1-7.
- [5] 赵奋成, 李宪政, 张应中, 等. 湿地松与洪都拉斯加勒比松的杂交效果分析[J]. 林业科学研究, 2006, 19(4): 409-415.
- [6] 张应中, 赵奋成, 李宪政, 等. 湿加松扦插繁殖试验初报[J]. 广东林业科技, 1999, 15(3): 1-8.
- [7] 张应中, 赵奋成, 钟岁英, 等. 湿地松 × 加勒比松杂种松扦插繁殖技术研究[J]. 林业科学研究, 2002, 15(4): 437-443.
- [8] 赵奋成, 张应中, 李福明, 等. 湿地松 × 加勒比松 F_1 杂种的扦插苗与实生苗早期生长比较[J]. 林业科学研究, 2005, 18(3): 325-330.
- [9] 张应中, 赵奋成, 李福明, 等. 湿加松一年生母树萌条扦插效果分析[J]. 广东林业科技, 2006, 22(2): 1-5.