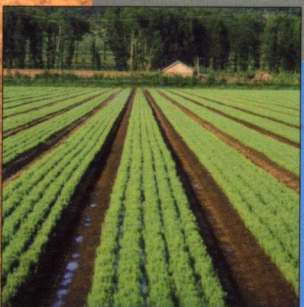
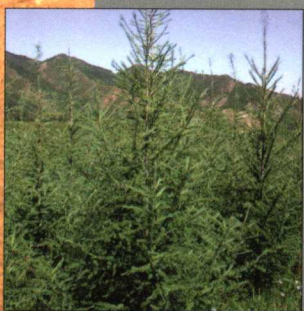
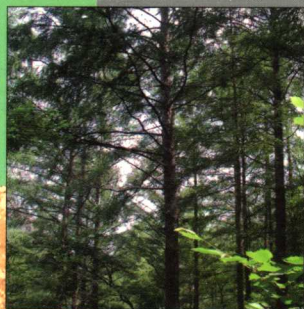


华北落叶松 速生丰产林 培育技术

李盼威 胡庆禄 主编

Fast-growing and High-yield
Plantation Cultural Technique
of Prince Rupprecht Larch



中国林业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

华北落叶松速生丰产林培育技术/李盼威, 胡庆禄编. 北京: 中国林业出版社, 2003.8

ISBN 7-5038-3490-0

I. 华… II. ①李…②胡… III. 华北落叶松-培育 IV. S791.229

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 064440 号

出版 中国林业出版社 (100009 北京西城区刘海胡同 7 号)

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话 66184477

发行 新华书店北京发行所

印刷 三河市富华印刷包装有限公司

版次 2003 年 8 月第 1 版

印次 2003 年 8 月第 1 次

开本 787mm×960mm 1/16

印张 11

字数 210 千字

印数 1~5500 册

定价 22.00 元

《华北落叶松速生丰产林培育技术》

编纂委员会

主 任：李盼威

副主任：穆振堂 胡庆禄 田 军 刘彦鹏 孔兆普
徐成立

委 员：刘玉华 张恩生 李贺明 周景清 周庆营
程 旭 谢海燕

主 编：李盼威 胡庆禄

副主编：刘玉华 张恩生 李贺明 田 军 周景清
周庆营 程 旭 谢海燕 王占武

编写者：(按姓氏笔画为序)

于树峰	尤立权	尤建民	王占武	兰永生
田 民	田 军	刘广营	刘玉华	刘利民
刘春利	安长明	纪晓林	吴彦强	张恩生
李盼威	李贺明	李艳红	李铮辉	周景清
周庆营	周志庭	胡庆禄	赵久宇	赵志学
钟德军	徐成立	凌继华	袁德水	崔立志
崔同祥	隋玉龙	程 旭	谢海燕	

序

当前，我国已进入全面建设小康社会，加快推进社会主义现代化的新的发展阶段，林业历史性地站在了生态建设的最前沿。在社会主导需求、消费层次、资源配置方式的深刻变化面前，环境和资源面临着空前的压力。“十五”期间，国家林业局确立了以大工程带动大发展，实现林业五大根本性转变的战略方针，把重点地区速生丰产用材林基地建设工程列为六大林业重点工程之一，作为林业壮大身经济实力和提升持续发展能力的着力点，对于减轻现有森林资源特别是天然林资源保护压力，保障生态建设工程的实施，具有深远的意义。

多年来，京畿大省河北把建设完备的林业生态体系和发达的林业产业体系作为林业腾飞的双翼，二者相互促进，协调发展，为护卫京津、发展地方经济做出了突出贡献。目前，全省速生丰产用材林面积已发展到 400 多万亩。在生态环境相对脆弱、经济欠发达的冀北山区，华北落叶松以其抗旱、耐寒、速生、材质优良等特性成为当地速生丰产用材林基地建设首选树种。全国国有林场 500 强行列的河北省孟滦国营林场管理局，自 1963 年建局以来，已培育华北落叶松速生丰产林 70 万亩，立木蓄积 237 万 m^3 （中幼龄占 86%），累计生产木材 103 万 m^3 ，创产值 2 亿元。近年来，在政策的鼓励和效益的吸引下，冀北地区农民群众发展落叶松速生丰产林的积极性空前高涨。但是，由于该树种良种繁育、苗木培育和栽植管理等方面技术要求比较严格，一定程度上影响了这一地区速生丰产林基地的大面积推进。

河北省广大林业科研人员对全省不同类型地区速生丰产适生树种的研究不断取得新的进展。40 年来，孟滦国营林场管理局几代技术人员潜心钻研华北落叶松培育技术，取得了丰硕的成果。该局先后建成了国内最大的华北落叶松良种生产和科研示范基地，并在全省率先取得了华北落叶松播种育苗和喷雾扦插育苗的成功。他们在生产实践的基础上，总结了华北落叶松培育过程中的一系列经验教训，编写了《华北落叶松速生丰产林培育技术》一书。该书深入浅出，由点及面、紧密结合生产实践，对华北落叶松的特性、良种繁育、造林抚育和病虫害防治等各个方面进行了系统的理论阐述，具有

较强的可操作性，是一本适合基层林业技术人员和广大林农学习的技术普及用书。我相信，这本书的出版必将对普及华北落叶松栽培管理技术，加快冀北山地速生丰产林基地建设起到重要的推动作用。

这是一部来自基层林业战线的技术专著，是孟滦国营林场管理局几代基层林业科技人员在生产、生活条件比较艰苦的情况下，克服种种困难凝成的心血结晶。其中包含着他们执著的探索精神、严谨的科学态度和对林业事业的无限热爱。这正是我们燕赵林人应该倡导的可贵品格，适逢孟滦国营林场管理局建局 40 周年，《华北落叶松速生丰产林培育技术》一书的问世，可谓该局科技人员献给局庆的一份厚礼。

白顺江

2003 年 7 月 19 日

前 言

河北省孟滦国营林场管理局（以下简称孟滦林管局）地处内蒙古高原和冀北山地的过渡带，北纬 $41^{\circ}35' \sim 42^{\circ}37'$ ，东经 $116^{\circ}48' \sim 118^{\circ}20'$ ，海拔 720~1978m，年平均降水量 460mm，居温带大陆季风型气候区，河北省围场满族蒙古族自治县境内。孟滦林管局始建于 1963 年，隶属于河北省林业局，系全国“国有林场 500 强”之一，下辖 10 个国营林场、2 家企业、龙头山种苗场和林业调查规划设计院等 14 个基层单位，总经营面积 154 万亩，职工 1300 人，是河北省规模最大的国营林场管理局。

40 年来，孟滦林管局在省林业局的领导和关怀下，紧紧依靠当地政府和群众，求实创新，艰苦奋斗，在森林培育、林场经济发展和场圃建设上取得了重大成就。自 1963 年至今，培育华北落叶松速生丰产林 70 万亩，立木蓄积 237 万 m^3 （中幼龄占 86%），累计生产木材 103 万 m^3 ，创产值 2 亿元。华北落叶松良种基地建于 1976 年，是国内最大的华北落叶松良种生产和科研示范基地，在 1983 年被林业部列入基本建设计划，多次荣获部、省级表彰，取得了多项科研成果，其中有两项获国家科委颁发的科技进步奖。该基地总面积 6840 亩，累计生产落叶松良种 31036kg。龙头山苗圃始建于 1953 年，开创了华北落叶松育苗之先河，华北落叶松播种育苗和喷雾扦插育苗获得成功，累计育苗面积达 1.9 万亩，生产优质苗木 10.3 亿株，为当地华北落叶松林的培育发挥了示范带动作用。三分造七分管，孟滦林管局在华北落叶松用材林的抚育、更新、防火、病虫害防治等方面，也积累了丰富的经验，基本实现了集约经营和永续利用。

为了总结 40 年来华北落叶松速生丰产林培育的经验和教训，孟滦林管局组织广大生产和科研人员编写了这本技术专著，从理论到实践，从种苗到造林，从技术到施工，对华北落叶松速生丰产林的培育进行了全面论述，这一成果是几代孟滦人用心血写成，旨在为新时代林业创业者提供借鉴，为国家重点地区速生丰产林基地建设做出贡献。但因学识浅薄，时间仓促，虽尽了最大努力，错误之处在所难免，敬请读者批评指正。本书在编写过程中，得到了河北省林业科学研究院总工程师杨俊明博士的大力帮助，在此一并表示感谢。

编 者

2003 年 7 月 12 日

目 录

序

前 言

第一章 华北落叶松特性	(1)
第一节 形态特征.....	(1)
第二节 分 布.....	(2)
第三节 生态学特性.....	(3)
第四节 群落特征.....	(4)
第五节 生长发育规律.....	(5)
第二章 良种繁育	(7)
第一节 母树林的建立与经营.....	(7)
第二节 种子园的建立与经营	(14)
第三节 落叶松种子的采集和处理	(27)
第三章 育 苗	(34)
第一节 苗圃地的选择与区划	(34)
第二节 整地、土壤施肥、消毒、做床	(36)
第三节 种子处理及催芽	(37)
第四节 播 种	(39)
第五节 扦插苗的培育	(45)
第六节 移植苗、容器苗的培育	(47)
第七节 病虫害防治	(49)
第八节 起 苗	(50)
第九节 苗圃档案的建立	(53)
第四章 造 林	(55)
第一节 造林地的选择	(55)

第二节	造林模式及密度	(59)
第三节	整地	(65)
第四节	良种壮苗	(67)
第五节	造林季节和方法	(68)
第六节	幼林抚育	(75)
第五章	抚育间伐	(81)
第一节	抚育间伐的林学基础	(81)
第二节	抚育间伐的种类和方法	(87)
第三节	抚育间伐的技术要素	(91)
第四节	林分调查	(107)
第五节	抚育间伐施工技术	(108)
第六节	抚育间伐的效果与影响	(110)
第七节	人工整枝	(113)
第六章	主伐与更新	(116)
第一节	主伐期的确定	(116)
第二节	调查设计	(117)
第三节	主伐方式	(121)
第四节	施工管理	(122)
第五节	人工更新	(125)
第七章	华北落叶松主要病虫鼠害与防治	(133)
第一节	华北落叶松主要病害	(133)
第二节	华北落叶松主要虫害	(139)
第三节	华北落叶松主要鼠害	(157)
参考文献		(164)

第一章 华北落叶松特性

华北落叶松是我国华北地区山地的主要造林树种，具有速生、材质好、用途广、耐腐朽等优点，是营造速生丰产林的良好树种，同时因其速生，涵养水源的作用比较显著，又是较好的防护林树种。

华北落叶松，别名红杆，为裸子植物门松科落叶松属，学名 *Larix principis-rupprechtii* Mayr.

第一节 形态特征

落叶乔木，高可达 30m，胸径可达 1m，树冠圆锥形。树皮淡褐色或暗褐色，不规则鳞片状纵裂，成小块片状脱落。

1. 芽 芽是树木生长发育的基础器官，树干、树冠的延伸扩大及开花结实，均由芽的生长发育来完成的。其中，顶芽圆球形或卵圆形，径约 4mm，无毛。与枝同色，着生于树木主干和侧枝顶端，生于 1 年生枝的幼芽近光滑，生于短枝者密生长毛。顶芽是树木纵向与横向延伸的物质基础。侧芽着生于顶芽以下，为多数。邻近顶芽的 4~6 个侧芽，则形成规律性的抽生枝条，这是树冠生长发育的基础条件。树干和枝条上均有潜伏芽，在一定条件下，可形成叶簇或抽枝，也可开花结实。

2. 叶 叶披针形或线形，于 1 年生枝上螺旋状排列，短枝上则为簇生，叶长 2~3cm，宽约 1mm，先端尖或钝尖，上面平，背面中脉隆起，叶两侧气孔线各 4~5 条。叶芽在 1 年生枝条上生于叶腋间，放叶较迟；叶芽复数，通常为 5~6 个。在多年生枝上着生于短枝。

3. 枝 枝由侧芽、潜伏芽和叶芽演变而来。1 年生枝淡褐色或淡黄褐色，幼时有毛，后脱落近无毛，有白粉；2~3 年生枝黄褐色渐变为灰褐色或暗灰褐色。林分郁闭度大，光照不足时，以树干为中轴，自下而上和从里向外发生枝条干枯现象，即自然整枝的开始。当主枝折断时，2~3 年内，最上层一级侧枝可接续主干生长，即所谓自然换头。

4. 花 单性花，雌雄同株。7~8 年幼林（人工林）进入开花结实期。雄球花生在 2~5 年长枝上，体积较小，有芽鳞 50~80 片，小孢子囊 2 个。雌球花生在 2~5 年生短枝上，体积较大，有 55~60 片线形叶、60~70 片



苞鳞和 50~58 枚大孢子叶。雌雄花期重合，花粉无气囊。花期 5 月。

5. 球果 球果长卵形或卵圆形，果鳞无毛，上缘较窄，截形有细波状锯齿，果鳞 30 枚以上。球果成熟时淡褐色，有光泽，长 2~4cm，球果径约 2cm；先端截形到凹形，背面光滑。苞鳞暗紫色，略短于种鳞或近等长，在球果基部常微露出。革质果鳞，每片果鳞两粒种子。球果成熟期 8 月下旬至 9 月上旬。

6. 种子 种子倒卵状椭圆形，带翅长约 1.0~1.2cm。成熟时种子脱落，球果宿存。种子较小，种体均长 3.84mm，均宽 2.4mm，种喙扁而突，种体腹面基部平整，种体直边种翅包被达种子厚度的 1/2，种翅与种子背面成平角。千粒重为 5.3~6.9g。

7. 苗木 苗径淡褐色，叶披针形，单生且螺旋状排列，2 年生苗有分枝，地径以下浅红色皮层。扦插苗地径处膨大，平茬苗在地径以上有短桩，苗径由侧芽形成，一般无分枝。

第二节 分 布

华北落叶松主要分布在山西、河北两省。南起北纬 36°30' 的山西太岳山区沁源县，北至北纬 42°37' 的孟滦林管局、河北省塞罕坝机械林场，本种的最东分布界限是东经 118°30'、北纬 43°40' 的内蒙古自治区赤峰市喀喇沁旗旺业甸林场。在山西省五台山、管涔山、关帝山、恒山、太岳山分布于海拔 1800~2800m 的地带。北京西山有少量分布。

河北省的天然华北落叶松主要分布于恒山山系的张家口市蔚县和涿鹿县，大兴安岭余脉阴山山系的承德市围场县、隆化县，燕山山系的兴隆县以及太行山山系的保定市阜平县，面积约 6500km²，均分布在海拔 1200m 以上山地。此气候区为暖温带—温带大陆性季风气候。

华北落叶松天然林垂直分布为海拔 1200~2800m 的阴坡，为山地森林垂直带谱的最高组成成分。因其能适应高海拔寒冷的气候条件，可达森林垂直分布的上限，上接亚高山草甸。

华北落叶松之所以能适应寒冷、大风这样的严酷环境，这是其本身的生态学、生物学特性所决定的。它是强喜光树种，种子粒小，且带翅，山高风大传播距离远，发芽能力强，经过若干世代的锻炼，保证了其为先锋树种，处于其他植物的上层。此外，其能在寒冷的土壤中进行生理活动，当气温 0℃ 左右时，树液便开始流动，土壤解冻时，叶芽已经开放，这使得它能够在很短的生长期中（如塞罕坝机械林场无霜期仅 2 个月有余），通过强烈的



新陈代谢作用完成其生活周期。华北落叶松抗风性较强,在冀北围场县坝缘一带迎风面上生长着的落叶松,一年中要承受秋冬春三季5级左右的大风。虽林木偏冠、干形弯曲,但仍顽强生长。

华北落叶松因其具有速生、丰产、优质、抗性强、适应范围广等优点,新中国成立后我国广大地区进行了大量引种,经过多年的栽培与驯化,使其适应性已大大加强。在天然分布区以外,从北纬 32° 的川西高山区到北纬 46° 的黑龙江林口县,从东经 85° 的新疆天山山地到东经 127° 的长白山区均营造了华北落叶松人工林。其中处于河北省最北部的河北省孟滦林管局、塞罕坝机械林场和围场县就有集中连片大面积的华北落叶松人工林。目前多数林分已经进入中间利用,其中部分已进入主伐利用期。

第三节 生态学特性

华北落叶松极喜光、耐寒,为浅根性树种。喜生于湿润肥沃的土壤上,是冀北地区主要的森林组成及造林更新树种。

1年生幼苗能在林冠下生长,2年生苗即不耐侧方庇荫。在河北省孟滦林管局(河北省北部围场县境内)的华北落叶松人工林中,由于个别地块郁闭度较小,林下植被稀疏,林木天然下种后,种子与土壤直接接触,天然下种更新良好,但随着林分生长,郁闭度加大,每亩幼苗、幼树株数逐渐减少。当林分郁闭度达到0.6以上时,林地上幼苗所剩无几。生长在阴坡和见光较少的山谷以及沟壑中的落叶松林,林木非常高,且尖削度小,树干通直,也说明了这一点。

华北落叶松耐寒性相当强。其垂直分布上限为森林垂直分布的上限。适生于高寒气候,在年平均气温 $-2\sim-4^{\circ}\text{C}$ 、1月平均气温在 -20°C 、气温 0°C 以上的天数约80~90天的气候条件下能正常生长。在冬季可耐 -39°C 的极端低温,夏季可耐 35°C 的高温。历史上河北省北部的围场县曾出现过 -42.9°C 的极端低温和 38.9°C 的高温。但幼苗,尤其是1年生幼苗,当地表温度达到 35°C 时,就发生日灼害。

华北落叶松分布区的年降水量为401.9~619.7mm,有的地点可达885.4mm,年平均降水量为505.4mm,相对湿度为57%~67%。

土壤母质类型及土类。华北落叶松根系属浅根性表层分布类型,主根不发达,侧根发育旺盛,对土壤的适应性较强,在山地棕壤及黄土母质上发育的淋溶褐色土和褐色土、淡栗钙土上都能生长,但在花岗岩、片麻岩、沙页岩等母岩上发育的肥沃深厚、通透性好、有好气性白色菌丝、呈微酸性的山



地棕壤上生长最好。如河北省孟滦林管局新丰林场小姜家南沟 34 年生落叶松, 林分亩^①株数 44 株, 平均胸径 21.0cm, 树高 18.2m, 亩蓄积 10.428m³; 四合永林场老水泉 31 年生落叶松, 平均胸径 19.1cm, 树高 14.3m, 亩蓄积 9.080m³; 龙头山林场查字碾子沟门 37 年生落叶松, 亩 39 株, 平均胸径 25.2cm, 树高 17.5m, 亩蓄积 10.397m³。华北落叶松在其分布区以内较耐水湿, 以水平根着生为主。喜肥水, 生长好, 达不到所需条件的生长次之。

第四节 群落特征

在河北省西部的河北省小五台山自然保护区, 为华北落叶松天然林森林分布的最上限, 上与亚高山草甸相接, 下与白桦林相连。

河北省孟滦林管局的部分林场和塞罕坝机械林场总场的第三乡林场, 有较大面积天然林分布。其中混交林所占比例较大, 绝大部分是与白桦、云杉、山杨均匀或团块状混交, 落叶松占 3~7 成。落叶松林龄 55~80 年, 胸径 22~64cm, 树高 14.5~22.5m, 亩株数 16~55 株, 亩蓄积 6.5~18.5m³。白桦、山杨、云杉与落叶松基本处于同一林层, 构成主林层, 形成桦树落叶松单层林型。如孟滦林管局龙头山林场吉字营林区南大天阴坡 72 林班 6 小班, 是天然落叶松混交林, 林龄 75 年, 树种组成 7 落 3 桦 + 油 - 云, 平均树高 17.92m, 平均胸径 24.6cm, 亩株数 31 株, 亩蓄积 12.264 m³。是比较典型的天然华北落叶松和桦树混交林。

华北落叶松人工林群落较简单, 由于多年来营造纯林较多, 加之初植密度较大, 形成同龄单层林相, 林下植物稀少。而次生阔叶林皆伐迹地营造的人工林则不同。由于注意保留阔叶树, 形成针阔混交林, 植被资源丰富, 对林地利用较充分, 有较好的生态效益和经济效益。如: 孟滦林管局龙头山林场吉字营林区 7 林班 7 小班, 面积 209 亩, 坡向北, 坡度 19°, 海拔 1300m, 山地棕壤, 土层厚度 60cm。1975 年皆伐前, 林龄 26 年, 树种组成 6 桦 4 栎, 平均胸径 12.6cm, 平均树高 8.5m, 亩 69 株, 亩蓄积 3.595m³。1975 年冬季皆伐, 1976 年夏季进行穴状整地, 株行距 2m×3m, 穴规格 100cm×70cm×30cm, 1976 年秋季人工栽植 2 年生华北落叶松苗, 初植密度 222 株/亩。经 2000 年春季调查, 林龄 24 年 (不含苗龄), 树种组成 6 落 2 桦 2 杨 + 栎, 亩株数 106 株, 平均胸径 12.0cm, 平均树高 11.5m, 亩蓄积

^① 注: 1 亩 = 1/15hm²



5.746m³, 针阔叶株数比 7:3, 蓄积比 6:4, 林木长势良好。上述调查数据说明, 同一小班, 人工更新后的针阔混交林, 虽然比原阔叶混交林林龄少 2 年, 但亩蓄积确多出 2.151m³。实践证明, 在阔叶次生林采伐迹地上, 人工更新落叶松, 与阔叶萌条形成针阔混交林, 是成功之举。

第五节 生长发育规律

华北落叶松是河北省北部的乡土速生树种。近些年以来, 在加快国土绿化和林业可持续发展的形势下, 河北省孟滦林管局在经营原有华北落叶松天然林的同时, 营造了大面积速生丰产林(即商品用材林)和防护林。

一、天然林

天然林林木由于完全靠自然分化、自然整枝进行调节, 优胜劣汰, 需时间较长, 其生长发育速度严重滞后于人工林。从河北省孟滦林管局北沟林场北沟营林区、燕格柏林场天桥营林区的伐倒解析木看, 一般在 6 年以后高生长加快。由于高生长加快, 带动了整个树冠发育, 随后径生长、材积生长也开始加快。25 年后, 高生长趋缓, 而径生长则仍保持较高速度, 直至 50 年左右。15~20 年间, 年高生长量保持在 30cm 左右, 其胸径可达到 7cm 以上。到 50 年左右, 高生长基本停止。

二、人工林

(一) 育苗阶段

华北落叶松幼苗期高生长比较缓慢, 1 年生苗高生长有 2 个高峰, 第一次出现在 7 月中、下旬, 第二次 8 月下旬。2 年生苗木一般在 8 月底前停止(封顶)高生长。较干旱地区秋雨多时在封顶后又可萌发秋梢。全年生长期为 110 天左右。

(二) 幼林阶段

华北落叶松人工林较天然林生长快, 主要是种子经过选择, 适地适树; 苗期经过人工集约经营培育和选择; 造林时经过人工处理; 造林后经过一系列管护措施等, 这些均为其生长发育创造了适应的环境条件。其速生期开始较早, 一般造林后第 3 年(含苗龄为 5 年), 高生长开始加快。可见栽植后苗木也有一个缓苗阶段, 缓苗后根系恢复, 适应了造林地, 又生长出较为丰富的侧须根——吸收根, 吸收养分、水分能力迅速增强。与此同时, 地上部分开始抽新梢, 侧枝生长数量增加, 针叶表面积增大, 光合作用面积加大,



能力增强。若为立地条件较好的造林地，则定植后第3年，当年苗木高生长平均可达40cm以上，第4年当年高生长平均达70cm，苗干迅速增粗。若为立地条件较差的人工林，尤其是华北落叶松林分采伐迹地，再重茬栽植，一般到第5年后高生长加快。第5~10年间，年平均高生长达50cm左右。如河北省孟滦林管局孟滦林场的穆家沟91/17小班，面积530亩，半阴坡，坡度 $15^{\circ}\sim 17^{\circ}$ ，海拔1350~1370m，土壤为山地棕壤，厚土层，造林前是天然山杨、桦树混交林。皆伐后整地栽植华北落叶松2年生苗，初植密度333株/亩。通过幼抚和管护，到栽植后经过5个生长季进行调查，亩保存株数284株，平均地径3.5cm，平均树高2.6m，年平均高生长量52cm。单株年高生长量最大达1.5m以上。第10年左右，林木开始进入检尺径（胸径5cm），材积生长进入速生期。通过调查，一般亩材积生长量可达 0.25m^3 以上，最高达 0.40m^3 。第10~15年间，每亩蓄积可达 $1.0\sim 4.5\text{m}^3$ 。

（三）中龄至成熟阶段

华北落叶松一般高生长速生期在幼龄林和中龄林阶段，中龄以后高生长趋缓，主要是径生长和材积生长。为加速直径和材积生长，应及时进行抚育采伐，为林木创造良好的生长环境。

第二章 良种繁育

林木良种繁育包括林木遗传改良和林木良种繁育两方面的内容。林木良种繁育的根本任务是选育和繁殖林木优良品种。林木优良品种是指数量和品质符合生产需要、性状遗传稳定，能适应一定自然和栽培条件，由人工选育出来的林木群体。林木优良品种作为造林的基本繁殖材料，在营林生产中充分利用自然生产潜力，提高林产品产量和品质，增强树种的抗逆性以及充分发挥森林多种效益等方面均有不可替代的重要作用。在当前林业生产实践中，通常把通过选育，性状有一定程度提高的繁殖材料，泛称为良种。

林木良种繁育的主要途径是采穗圃和种子园。母树林也可列入良种繁育的范畴，但它的改良效果低于种子园。对遗传育种材料进行遗传测定和提高改良效果，是良种繁育工作的重要组成部分。

良种繁育与一些基础理论和应用学科有密切联系，为了把育种工作提高到新的水平，必须在应用其他学科的基础上，加速改良树木的遗传品质，加快良种资源的繁殖效率，使良种在林业生产中发挥更大的作用。

第一节 母树林的建立与经营

一、母树林建立的意义

母树林是种子遗传品质经过一定改良的专供采种的林分，又称种子林，也是林木良种繁育的形式之一。它的任务主要是生产品质优良的林木种子。

为了提高当前林木种子的质量和数量，除了建立种子园和采穗圃外，建立母树林也是不可缺少的。特别是对于落叶松，种子园途径虽然能获得较高的遗传增益，但从选优、建园到大量供种，技术复杂，成本高，历时长。而建立母树林，技术简单，成本低、投产早、见效快，经集约栽培管理，既能尽快满足当前对种子的急需，又能使种子的遗传品质得到一定程度的改良。因此，建立母树林，是尽快实现初级林木良种规模化生产的一项重要措施。

河北省孟滦林管局龙头山种苗场（原龙头山林场），1976年改建华北落叶松母树林5000亩，通过精选母树、疏伐抚育等措施，从1980~2001年，共产遗传增益为10%的优良种子29536kg，除满足本地造林用种，还远销辽



宁、山西、陕西、内蒙古、北京。

二、母树林建立的条件

(一) 气候条件

年平均气温 1°C 以上, 植物生长期不少于 100 天, 10°C 以上活动积温不少于 2500°C 。低温会导致冻害, 生长期短影响种子发育及苗木质量。

(二) 立地条件

立地条件主要考虑土壤肥力以及与光照条件密切相关的地形和坡向。土壤肥力的高低对母树林种子的产量和质量都有很大影响。选择 I、II 地位级最好, 土壤类型以中、厚腐殖质为适。偏酸性土壤适合于落叶松生长。

母树林应选在地形开阔、地势平坦、非风口处, 山地应尽量选用坡度较缓(坡度不超过 20°) 的半阳坡或阳坡, 靠近水源, 海拔 1000~1200m 左右的地块。

(三) 林分状况

建立母树林必须选择优良林分, 林分状况好坏是决定母树林的内在条件。

1. 优良母树 优良母树的数量和质量, 对母树林所产种子的遗传品质起着决定的作用。优良母树在被选林分中比例越大越好。龙头山种苗场良种基地优良母树所占比例达 70% 以上。

2. 林分郁闭度 母树林郁闭度的大小, 直接影响到母树的光照条件, 进而影响种子的产量和质量。一般郁闭度以 0.4~0.6 为宜。林龄大的郁闭度可小些, 林龄小的郁闭度可大些。

3. 林龄 母树林的适宜林龄应是高生长达到最盛时期的年龄, 这样母树的种子产量高、质量好。为了早产种子, 多产种子, 应选将进入结实盛期或已进入结实盛期的林分改建母树林。对于华北落叶松来说, 林龄最好在 7~10 年。林龄小, 可以通过多次疏伐, 选留符合要求的母树。

4. 林分的生长发育状况 母树林中的林木应该由速生而健壮, 干形通直而无缺陷, 冠幅匀称, 自然整枝好, 无病虫害危害的优良林木所组成。

5. 林分密度 改建母树林宜选以实生苗人工造林起源的林分, 初植密度 333~222 株/亩。合理密植留有充分选优的余地, 通过多次选优, 使保留的母树形成完整的树冠, 从而有效增大结实面积。

6. 其他条件 为了便于机械化经营、采种和运输种实, 母树林要选在交通方便的地方; 有水源, 以利灌溉; 母树林应集中连片, 以利提高经营效率; 周围应有隔离条件, 以防止劣质花粉侵入。



三、母树林的区划及种源选择

(一) 道路的设置

为便于经营与采种运输, 10hm^2 以上者, 山地要沿横山方向修筑宽 6~8m 的主道, 并按 4~ 5hm^2 面积划分经营区, 经营区之间修宽 4~6m 作业道。

(二) 设置隔离带

母树林隔离带若为针叶树, 其宽度应为 100m 以上; 若为阔叶树, 其宽度应为 200m 以上; 如果是无林地应为 300m 以上; 如果是相同树种的林分, 从母树林外围起 100m 范围内不采种比较安全, 同时设置防火带。

(三) 种源选择

种源通常是指从同一树种分布区范围由不同地点收集的种子或其他繁殖材料。对地理起源不同的种子或其他繁殖材料, 放到一起所做的栽培对比试验, 叫做种源(产地)试验。为各造林地区选择生产力高、稳定性好的种源, 称为种源选择。为达到适地适树, 提高人工林的生产率与稳定性, 必须根据种源试验结果, 划分出最适种源区与较好种源区, 以确定种源的适用范围。调运种子或其他繁殖材料, 要在最适种源区范围内选择。只有在最适种源区不能满足需要时, 才可在较好种源区调用种子或其他繁殖材料。如果以往有引进外地种源造林的经验, 有适应性和生产力都超过本地种源的种或品种, 可以继续使用。目前选定母树或调用种子时, 必须重视种子产地的立地条件, 主要包括气候条件和土壤条件。气候条件主要考虑经纬度、海拔和气温; 土壤条件主要考虑坡度、坡向、土层厚度及土壤酸碱度。也可以参考《中华人民共和国国家标准 GB8822.1—8822.13—88 中国林木种子区》中的华北落叶松种子区的划分。

四、母树林的经营

(一) 母树林的疏伐技术

疏伐是建立母树林的关键性措施, 通过疏伐淘汰劣等树木, 以改善林分光照、水肥和卫生条件。及时适量疏伐, 调整立木结构, 以扩大母树地下和空间营养面积, 促进母树生长和发育, 有利于树冠的扩展, 提高种子产量和质量。

1. 母树分类 疏伐前, 将林分中的林木按其优劣分成 3 类。

(1) 优良母树

①类型好: 系本树种中最优良的类型。