



植树造林基础知识

江苏科学技术出版社

农业干部培训教材
农村青年自学丛书

植树造林基础知识

江苏省林业科学研究所编著

江苏科学技术出版社

农业干部培训教材
农村青年自学丛书

植树造林基础知识

江苏省林业科学研究所编著

出版：江苏科学技术出版社

发行：江苏省新华书店

印刷：泰州人民印刷厂

开本787×1092毫米 1/32 印张9.25 字数200,000

1982年2月第1版 1984年2月第2次印刷

印数10,501—16,100册

书号 16196·081 定价 0.65元

责任编辑 张士冷

出版说明

为了提高广大农业干部和农技人员的农业科学技术基础知识水平，使他们更好地学习和掌握现代农业科学技术，以适应加快发展农业生产、实现农业现代化的新形势，我们根据今后各地分期分批培训农业干部和农技员的迫切需要，以及广大农村青年自学的要求，组织有关单位编写了这套《农业干部培训教材、农村青年自学丛书》。其中包括：《植物及植物生理》、《水稻栽培基本原理》、《三麦栽培基本原理》、《棉花栽培基本原理》、《油菜栽培基本原理》、《植物保护基础知识》、《农业气象基础知识》、《植树造林基础知识》、《养猪基础知识》、《养牛养羊基础知识》、《栽桑养蚕基础知识》、《养鱼基础知识》、《农业机械基础知识》等二十余种。

这套丛书以具有初中以上文化程度，未经农业专门学校学习的农业干部、农业技术人员以及农村青年为对象，既可作为培训班的教材，又可作为以上对象的自学读物。

这套丛书吸取了近年来我省培训农业干部和农技人员所用教材的长处，以讲授农业科学技术基础理论知识为主要内容，密切联系实际，结合介绍国内外的先进农业科学技术和农业科研的新进展。在编写上力求由浅入深、循序渐进，文字通俗易懂，具有针对性、科学性、系统性和实用性的特色。为了兼顾培训、自学的需要，丛书的各分册既独立成书，可供读者自由选购；又考虑到各册之间的内在联系，互相衔接，

体现丛书的整体性。

这套丛书是在江苏省农业委员会的主持下，由我社与省农林厅、省农学会组织编写的。参加编写的单位有：江苏农学院、南京农学院、江苏省农业科学院、省农业机械局、省林业科学研究所、省淡水水产研究所、南京气象学院以及苏州蚕桑专科学校。在编审过程中，我省有关部门和农业院校给予很大的支持和帮助，特此深致谢意。

由于我们水平有限，编辑出版时间匆促，错误缺点在所难免，请读者批评指正。

江苏科学技术出版社

一九八〇年三月

目 录

概 述.....	1
第一章 林木育种.....	3
第一节 林木的遗传与变异.....	3
第二节 选择育种.....	5
第三节 引种.....	10
第四节 杂交育种.....	14
第五节 良种繁育.....	19
第二章 采种育苗.....	29
第一节 采种.....	29
一、采种母树.....	29
二、采种季节.....	29
三、采种方法.....	32
四、种实处理.....	32
五、种子贮藏.....	33
六、种子的检验和检疫.....	34
第二节 育苗.....	38
一、苗圃建立.....	38
二、整地筑床.....	39
三、播种育苗.....	41
四、扦插育苗.....	43
五、大苗培育.....	46
六、容器育苗.....	46

七、 圃地管理.....	49
八、 病虫害防治.....	53
九、 苗木调查.....	53
十、 起苗和分级.....	54
第三章 植树造林.....	55
第一节 造林规划.....	55
第二节 造林整地.....	60
第三节 树种选择.....	63
第四节 林分组成.....	69
第五节 造林密度.....	72
第六节 造林时间.....	75
第七节 造林方法.....	75
第八节 农田林网化.....	78
第四章 抚育管理.....	83
第一节 抚育意义.....	83
第二节 幼林补植.....	83
第三节 除草松土.....	84
第四节 间作施肥.....	85
第五节 修枝.....	86
第六节 抚育间伐.....	89
第七节 低产林分改造.....	90
第八节 采伐更新.....	91
第五章 主要树种造林技术.....	93
杉木.....	93

柳杉.....	99
水杉.....	101
池杉.....	106
马尾松(附:黑松、赤松).....	110
湿地松.....	115
火炬松.....	119
金钱松.....	121
雪松.....	125
侧柏.....	130
铅笔柏(附:中山柏).....	132
银杏.....	137
杨树.....	141
柳树.....	147
泡桐.....	150
麻栎.....	157
樟树.....	161
白榆.....	165
榉树.....	169
楸树(附:梓树).....	171
楝树.....	174
香椿.....	178
槐树.....	181
山槐.....	183
刺槐.....	185
黄檀.....	189
枫香.....	191
喜树.....	194

001	悬铃木.....	196
101	枫杨.....	199
001	臭椿.....	202
011	女贞.....	205
111	毛竹.....	208
011	刚竹.....	217
111	淡竹.....	220
111	芦竹.....	225
111	油茶.....	229
111	核桃.....	234
101	薄壳山核桃.....	237
111	油橄榄.....	240
111	油桐.....	244
111	乌桕.....	247
111	板栗.....	250
101	枣树.....	256
111	柿树.....	260
101	茶树.....	264
111	乔木桑.....	268
101	杜仲.....	273
011	白蜡.....	276
101	紫穗槐.....	278
111	杞柳.....	281
011	棕榈.....	283
101	腊记.....	287

概 述

植树造林，绿化祖国，对于维护生态平衡，减轻自然灾害，促进农牧业的发展；对于满足国家建设和人民生活对林特产品的需要；对于解决农村能源以及防止环境污染、增进人民健康，都有极其重要的意义。林业的发达，也是国家富足、民族繁荣、社会文明的标志之一。

我省地处由暖温带向亚热带过渡的地带，自然条件比较优越，树种资源比较丰富。有些树种，如马尾松、杉木、麻栎、杨树、柳树、刺槐、泡桐、油茶、油桐、核桃、板栗等已广泛应用于造林，尚有不少树种可以研究挖掘。通过上百年的引种实践证明，国内外的很多树种可在江苏安家落户，如悬铃木、刺槐、黑松已成为主要的造林树种；意大利杨树、火炬松、湿地松、水杉、池杉等表现也十分良好，已在全省推广。这是我省发展林业生产的物质基础。

我省植树造林有悠久的历史。根据历史资料考证，早在夏商时代，就已出产具有相当价值的泡桐、竹材；秦代已有在道路两旁植树的记录；南北朝时代已在海岸植树造林；隋朝，自淮安至仪征运河两岸开始营造堤防林。至明朝，林业已相当发达，据记载，在紫金山南坡已建立了油桐、棕榈、漆树三个林场，分别造林千万余株；同时，马尾松等用材林也都相当繁茂。惜经历代战争，森林不断遭到严重破坏，直至解放前夕，全省仅保留成片林127万亩。

建国以来，在中共江苏省委和江苏省人民政府的领导

下，经过广大人民群众和林业职工的艰苦奋斗，江苏林业建设取得了一定的成绩，到1979年止，全省成片林面积达 660 万亩，四旁植树15亿株。近几年来，平原绿化和农田林网化建设的步伐不断加快，有些绿化较好的县、社、队，已基本实现了林网化和农材基本自给。但是，由于原来的林业基础差，林业仍然是个十分薄弱的环节，森林覆被率极低，只有 3.4%，大大低于全国平均水平 12.7%；竹、木、桐油的自给率不到20%，供需之间矛盾尖锐，需要从根本上改变这种状况。

为了进一步加速我省的林业建设，必须普及林业科学知识，宣传森林与人类进步的密切关系；要根据我省各地区的特点，按照合理的林业区划，发展平原绿化，加强丘陵山区林业建设，尽快提高森林覆被率；要重点搞好沿海防护林、农田林网和商品性林业基地建设，充分发挥森林的多种效益；要积极选育和推广良种，大力营造速生丰产林，提高集约经营水平，使我省植树造林事业有一个飞跃发展。

第一章 林木育种

选育和繁殖林木良种的工作称为林木育种。其中心内容是根据遗传学的基本原理，进行林木遗传性状的改良。林木分布广，野生性强，自然变异大，大多数树种易于无性繁殖，进行林木育种的潜力是很大的。选育良种，采用良种造林，是提高森林生产力的重要措施，林木良种化也就成为林木现代化的重要内容。

第一节 林木的遗传与变异

一、基因型与表现型

遗传，是亲代性状在子代的再现。俗话说：“种瓜得瓜，种豆得豆”，这就是遗传的结果。严格地说，遗传是亲子之间基因的传递。基因存在于细胞核中的染色体上，是遗传的基本单位。它的主要化学成分是脱氧核糖核酸，简称为DNA。DNA是主要的遗传物质，它携带着支配性状发育的遗传信息。亲代把遗传物质传给后代，这些遗传物质——基因的总合叫基因型。我们看到的某一种树木，是该树木的表现型，它是支配性状发育的基因型在环境条件下作用的结果，如枝条细柔的下垂的垂柳，便是控制发育成为垂柳的基因型在环境条件作用下表现出来垂柳的性状总合。关于基因型、环境与表现型三者间的关系，可用简单的数学公式表示：
$$\text{表现型} = \text{基因型} + \text{环境}。$$

在林木育种中，我们并不能直接判定某株林木的基因型

是优良的,另一株是低劣的;通常采用间接的方法,即通过后代测验,把不同林木的后代以重复试验的方式栽植在相同的条件下,观察子代所表现出来的性状。如果林木子代的生长显著地比别的快,则认为该林木具速生的基因型。

二、质量性状与数量性状

林木的性状大致可分为两类:一类是质量性状,它是不连续的变异,可以明显地区分。如刺槐的有刺与无刺,柳树花药的红色与黄色,泡桐小枝的有毛、无毛等等。另一类为数量性状,呈连续的变异,不易明显区分,如林木的高度、粗度、含油量等,这类性状只能用度量数值来表示。质量性状一般受一对或少数几对基因的控制并明显地表现出显性现象。数量性状与多基因有关,受具有相同作用的许多基因(即“微效多基因”)所支配,每个基因的作用微小,性状遗传是由于许多基因累加作用的结果。数量性状要用数理统计方法进行分析。林木的许多经济性状,如树高、胸径、果实产量等都是数量性状。

三、变异与遗传力

仔细观察某种树木,不难发现在生长、形态、生理特性等性状上都不尽相同。有的生长快,有的生长慢;有的叶大,有的叶小。这种上、下代之间和同一代不同个体之间的不一致性就是变异。从引起变异的原因来看,可以区分为环境引起的变异(环境变异)和遗传引起的变异(遗传变异)。如马尾松在肥沃的林地上生长快,在瘠薄的林地上生长慢,这主要是因土壤条件不同而产生的环境变异。在同一块马尾松林中,有的马尾松树皮薄,呈片状剥落;有的树皮厚,呈

长块状，这主要是受遗传的影响，是遗传变异。树木的大多数性状既受环境条件的影响，又受遗传因子的影响，极端的情况是很少的。特别是许多经济性状，如树高、胸径、结实量等变异是环境与遗传共同作用的结果。在性状变异中，环境与遗传的作用并不是等同的，有的受遗传的影响大，有的受环境影响大。衡量遗传和环境对性状变异作用大小的尺度是遗传力，遗传力一般用 h^2 表示，其计算公式是：

$$\text{遗传力}(h^2) = \frac{\text{遗传引起的变异}}{(\text{遗传} + \text{环境}) \text{引起的变异}}$$

若用 V_G 代表遗传引起的变异， V_E 代表环境引起的变异，则：

$$h^2 = \frac{V_G}{V_G + V_E}$$

当只有遗传起作用，环境不起作用时，则 $V_E = 0$ ，遗传力 $h^2 = V_G / V_G = 1$ 或100%。若只有环境起作用，遗传不起作用，则 $V_G = 0$ ， $h^2 = 0 / V_E = 0$ 。大多数经济性状的遗传力介于0—1之间。遗传力可用来估计选种的效果，遗传力大的性状，选择效果好。

许多林木不是以生产种子为主要目的，而是生产木材或其他林产品，这与大多数以生产种子为目的的农作物不同。因此，在林木育种中有专门为生产种子而建立的种子园。但是，许多林木可用无性繁殖。无性繁殖的优点是能准确地复制母株的基因型，由一共同的母株经无性繁殖得到的所有后代，就是一个无性系。同一个无性系具有完全相同的基因型，因而无性系在林木育种中是很重要的。

第二节 选择育种

选择育种简称选种，是从天然林或人工林中选出优良的

单株或优良的群体，经过比较、鉴定和繁殖，培育出符合人们需要的优良类型或品种。这是林木育种的重要途径。

一、选择育种的一般原理

(一) 在遗传差异大的林分中进行选择 分布广泛的树种，其地理变异大，进行地理种源的选择就可能得到优良的地理种源。有些情况下，不同林分间的差异很大，而同一林分不同树木后代间差异很小，选择就应该在林分间进行；而在另一些情况下，同一林分内单株间的差异很大，这时林内选择也能得到很好的效果。由同一无性系组成的林分，遗传性是一致的，在这样的林内进行选择，就不可能得到遗传上的改进。

(二) 增加选择差，提高选择效果 一般可用遗传增益来估计选择效果，计算遗传增益的公式是：

$$\text{遗传增益}(R) = \text{选择差}(S) \times \text{遗传力}(h^2)$$

选择差是被选择的林木平均数和中选林木、家系或无性系的平均数之间的差。如某林分立木的平均高为20米，从中选出的林木的平均高28米，则选择差为 $28 - 20 = 8$ 米。选择差与供选择林木观察到的株数成正比。供选择的林木越多，选择差就越大。

增加遗传力也是提高遗传增益的途径，为此，必须加大遗传变异、缩小环境变异。在一个很广的地区内选择，以及杂种群体中选择，都可以得到较大的遗传变异；在生长环境一致的同龄林、株行距一致的纯林中进行选择，均可缩小环境变异。

(三) 直接选择与间接选择 比如对速生性状进行直接选择，就是选最高、最粗的树；对速生性状进行间接选择

时，就是选择与速生有着密切关系的性状，如柳树按分枝数、长度和皮色选择速生树木。性状间的相关愈密切，间接选择的效果就愈好。在林木育种中，直接选择简单易行，所以一般都采用直接选择。选择时，应集中在几个主要性状上进行，不能既要生长快，干形通直圆满，又要适应性强、抗病抗虫，这样面面俱到，往往达不到预期的选择效果。因为每个性状的优势，随选择性状数目的增加而减少。选择的性状愈多，则单个性状改良的效果就愈小。

二、选择育种的方法

选择育种的方法可分为群体选择与个体选择。

(一) 群体选择 就是根据一定的经济性状，对混杂的群体进行留优去劣，选择优良个体。并加以混合繁殖从而得到遗传品质优良的混合群体。如种源选择、林分选择、类型选择、超级苗选择等都属于群体选择。

1. 种源选择 种源，是某一个树种分布区内不同地区收集来的种子或苗木。同一个树种，由于长期在气候、土壤条件不同的地区生长和发育，其形态、生理、抗性、适应性等方面，产生种种变异，其中有些变异是能够遗传的。如果收集不同种源的苗木或种子，栽植在同一地点，在相同的条件下进行比较，从而选出最优良的种源，将能大大增加木材产量，提高木材品质以及增加抗性，提高林分保存率。

进行种源试验，一般要经过林分及采种母树的选择、种子收集、苗期试验及造林试验等步骤，在造林试验时，可考虑与今后生产种子的母树林结合起来设计，以便在种源试验过程中，逐步淘汰差的种源，保留好的种源。试验结束后，一片适宜本地生长的种源的母树林也就建成并立即供应生产

用种。

2. 林分选择 林分选择就是选择生长较好的林分，通过间伐，存优去劣，改建成母树林，从而选出遗传品质良好的林分并提供生产上急需的良种。林分选择最好在种源试验的基础上或与种源试验同时进行，这样，可得到遗传品质更为优良的林分。

(二) 个体选择 就是采集中选单株的种子，分别进行播种和后代测验，然后根据其表现，保留遗传品质优良的单株的选择方法，优树选择就是一种个体选择。

1. 优树选择 优树又叫正号树，它是指在某一性状或某些性状超过同等条件下同种、同龄树木的优良单株。优树选择是按其表型从林分中一株一株选出的。对所选出的优树再进行子代测定。进行子代测定时，要区分是半同胞子代还是全同胞子代。优树自由授粉子代称半同胞家系。由双亲控制授粉子代称全同胞家系。对半同胞子代和全同胞子代进行子代测定，根据子代性状平均表现，从中选出好的家系。这就是家系选择。如对家系内选择优良个体，就称为家系内选择。如被选择的树种容易无性繁殖，可直接利用优树的无性繁殖个体，进行当代测定（亦称无性系测定）。这就是无性系选择。无性系选择能获得较大的选择效果。

2. 优树的标准 优树的评选标准应随选优的目的而定。用材树，通常考虑木材的产量、质量及与此有关的干形、冠形等性状；经济树种，主要考虑所利用的林产品是否优质、高产、稳产等；若为提高对某些病虫害的抗性，则应主要考虑其抗性的高低并兼顾是否优质丰产等因子。用材树种优树选择标准的生长量指标，一般要求：树高大于平均木5—15%，胸径大于20—50%，材积大于50—150%，同时树干较通