

林 业 实 用 技 术 丛 书
辽宁省林业行业培训统编教材

林木种子与育苗技术

肖作福 主编

辽 宁 人 民 出 版 社

1993 年 · 沈阳

《林业实用技术丛书》编委会

主 编	肖作福		
副主编	刘志民	许万英	金连成
	杨 耶	陈志强	
总 纂	宋维永	魏庆源	蔡元才
	张洪生	庄 严	
编 委	陈佩林	王伯铎	陈保璞
	吴兆忠	王智玉	汪振山
	田孝武	宋维永	张景富
	侯万儒	张钢军	郑传亮
作 者	王 魁	张 仁	陈维民

序

党的十四大标志着我国改革开放和经济建设进入了一个新阶段，再一次展示了我国现代化的广阔前景和宏伟蓝图。随着党的十四大精神深入贯彻和社会主义市场经济体制逐步建立，农村经济的发展，必须按照高产、优质、高效农业发展的目标，以市场为导向，在稳定粮食生产的前提下，优化产业结构，按照自然经济价值规律从事农村各业生产，全面发展林、牧、副、渔各业和农产品深加工，建立种养加、科工贸一条龙商品生产基地。随着农村家庭联产承包责任制的普遍推行和农业科技的广泛应用，广大农民潜在多年的积极性得到充分发挥，农民对科学技术的渴望更加强烈，农民把科学技术当做“财神”，科学技术成为农民致富的法宝。一个学科学、用科学的热潮正在我省广大农村蓬蓬勃勃地兴起。

实践证明，农业的兴衰，很大程度上取决于广大农民科学文化素质的提高和先进农业科技成果的推广和应用。农业的发展，必须依靠科技进步，随着科学技术的不断进步，依靠科技振兴农业将是无止境的，生产对科学技术的要求和依赖将是一个长期的过程。因此，我省农业必须大规模地增加科技、教育投入，扩大内涵再生产，依靠科技进步，不断提高农业综合生产能力。要实现农村经济的大发展，除了要进一步加强农业在国民经济发展中的地位作用的认识和努力改变生产条

件外,重要的一条就是要提高农民素质,让农民掌握更多的农业实用科学技术,不断提高农业资源的利用率、产出率、商品率,努力做到投入少,见效快,让科学技术真正变成生产力。正是出于以上想法,我们先后组织编写了《农业实用技术丛书》、《林业实用技术丛书》、《农机实用技术丛书》、《畜牧实用技术丛书》、《水产实用技术丛书》。这几套书在写法上力求通俗易懂,简要明了,技术性、实用性和操作性都比较强,可作为农村基层农业技术培训的基本教材,愿她能成为广大农民发家致富的好帮手。

肖小波

1993年2月18日

前 言

林业是一项关系国计民生、造福于子孙后代的伟大事业。发展林业,对于保障农牧业稳产高产、保障水利设施发挥效能,对于促进国民经济发展,改善生态环境具有重要意义。

党的十一届三中全会以来,各级林业主管部门认真贯彻落实党的基本路线和方针政策,从我省的林业实际出发,不断深化改革,扩大开放,把发展林业生产力,增加森林资源,增强林业活力,作为林业工作的总体目标。在实践中,由于认真贯彻落实邓小平同志提出的“科学技术是第一生产力”的战略思想,注意把林业建设真正转移到依靠科技进步和提高劳动者素质的轨道上来,使辽宁省林业建设得到迅速发展,造林绿化步伐不断加快,森林资源不断增加,生态环境不断改善,林区经济不断发展,为社会主义现代化建设作出了重要贡献。但是随着我国社会主义市场经济的不断发展,辽宁省林业建设仍然面临着十分艰巨的任务,全省尚有1,200多万亩的宜林荒山尚没有绿化,现有森林资源的生态经济效益的巨大潜力尚未充分发挥,林业粗放经营的落后局面还没有根本改变。林业从业人员的整体素质还不高,这些都需要在林业改革和发展建设中逐步加以解决。

为认真贯彻落实党的十四大精神,实现省委、省政府提出的“在本世纪末基本绿化辽宁”的战略目标,我们必须进一步

抓好科技兴林,下大力量提高林业职工队伍的素质,提高科学营林水平,在保证质量的前提下加快造林绿化速度。依靠科技、教育,振兴林业是发展我省高产优质高效林业的有效途径,也是使全省林业尽快的绿起来、活起来、富起来,真正上新台阶的关键。

基于上述想法,我们组织编写了这套《林业实用技术丛书》,其中包括《林木种子与育苗技术》、《造林技术》、《栗、枣、榛、大扁杏丰产栽培技术》、《森林病虫鼠害防治技术》、《森林防火灭火技术》等五本书。这套丛书的作者在编写过程中,坚持从实际出发,注重实用性,可操作性,内容较新,通俗易懂,切合生产实际,适合于基层林业工作者和林农在生产中的需要,是他们的好帮手,同时也作为全省林业行业培训统编教材一部分,在各林业基层单位试用。

我们衷心希望,这套《林业实用技术丛书》出版发行以后,将对辽宁省的林业发展作出更大贡献。

编 者

1993年3月8日

目 录

序	肖作福
前 言	1—2
第一章 林木种子	1
第一节 林木种子的基础知识	1
第二节 林木结实特性	4
第三节 种子的采收	7
第四节 做好种子的调运和贮藏工作	25
第五节 种子检验	34
第六节 建立林木良种基地	51
第二章 育 苗	60
第一节 苗圃地的选择	60
第二节 整地与施肥	62
第三节 作床与作垄	63
第四节 种子处理	64
第五节 播种	66
第六节 扦插育苗	71
第七节 田间管理	72
第八节 苗木出圃	76
第九节 容器育苗	77
第十节 主要造林树种育苗方法	81

第一章 林木种子

第一节 林木种子的基础知识

种子是林木最基本的繁殖材料。林木种子的基础知识主要是阐明种子概念、分类、形态和构造,为种子生产提供理论依据。

一、种子的概念和分类

种子在植物学上和林业生产上是不同的。植物学上所说的种子是指受精后由胚珠发育而成的繁殖器官;而林业生产上所说的种子具有广泛的涵义,不论树木的哪种器官,或其营养体的哪一部分(根、茎、芽、叶),凡是能供传种接代和扩大再生产的播种、扩插、栽植材料,统称为种子。

林木种子可分为以下三大类:

1. 真正的种子:这一类就是植物学上所说的种子,是由胚珠发育而成的。如油松、落叶松、樟子松、侧柏、刺槐、杨树等。

2. 类似种子的果实:有些“种子”实际上不是种子,而是植物学上所说的果实。其内部含有一粒或几粒种子,而外部则由子房壁或花器的其他部分发育而来。如辽东栎、蒙古栎、白

桦、榆树、紫穗槐等。它们分别属于坚果、翅果、颖果和核果，其种子包在果皮之内，不易分离，所以直接用于播种造林。

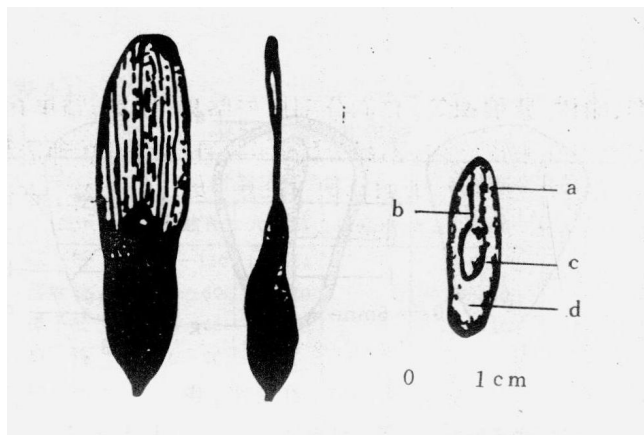
3. 营养器官：主要是树木的根、茎、叶、芽等。枣树、杨树、柳树、雪松等树木的营养器官在一定条件下能生出不定根，且能生出新植株。

二、种子的形态和构造

各种树木的种子，在形态上千差万别。种子的形态和构造，是进行种子鉴定、净度检验、清选分级以及安全贮藏等的重要依据。

1. 种子的形态：种子的外部形态主要表现在形状、颜色和大小上。种子的形状有圆球形（核桃）、扁圆形（榆树）、倒卵形（松树）、肾脏形（刺槐）、纺锤形（枣树）等。种子的颜色是由于含有不同色素所致，有的鲜明，有的暗淡，有的呈现斑纹，有的富有光泽。种子的大小通常用种子的长、宽、厚或千粒重表示。种子的形态和色泽在遗传上是相当稳定的性状，是鉴别树种、品种以及种子是否发霉变质的重要依据。种子大小也是鉴别种子本身播种品质好坏的重要依据。应该指出，种子的形状、颜色、大小、除受树种的遗传特性影响外，还受种子成熟期间的环境条件和种子本身成熟度的影响。如成熟期间阴雨连绵，则种子颜色暗淡，种子还未成熟便抢采掠青，则种子表现干瘪，种仁不饱满。

2. 种子结构：种子外部形态虽千差万别，但绝大多数种子的内部构造却基本相同，一般都是由种皮（有时包括果皮在内）、胚和胚乳三个主要部分组成。胚是种子最主要的部分，树种不同，其胚的形状各异，但其基本构造是完全相同的。种胚可分为胚芽、胚轴（胚茎）、胚根和子叶等四部分（图 1—1、1—2、1—3）。



1 2 3

图 1—1 水曲柳种实图

1. 果实正面图 2. 果实侧面图 3. 种子 a. 胚根
b. 胚 茎 c. 子叶 d. 胚乳

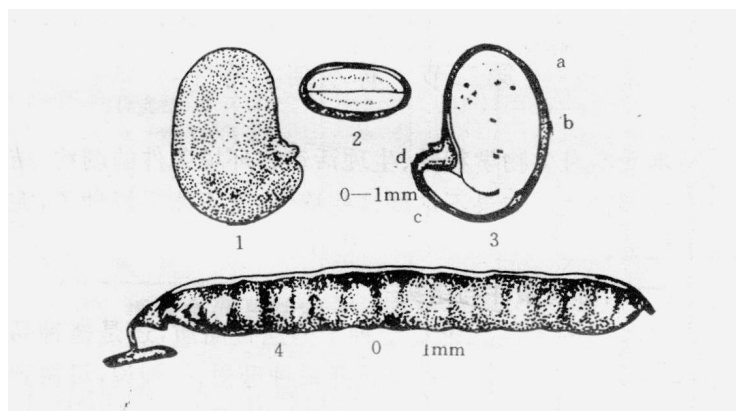


图 1—2 刺槐种实图

1. 种子外形 2. 种子横剖面 3. 种子纵部图:
a. 种壳, b. 子叶, c. 胚根 d. 种脐 4. 荚果

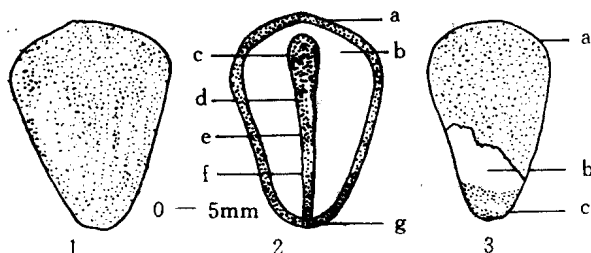


图 1—3 红松种子图

1. 种子外形 2. 种子纵剖图:a. 种壳,b. 胚乳,c. 子叶,
d. 胚茎,e. 胚根,f. 悬线,g. 发芽孔 3. 种仁:a. 内种皮,
b. 胚乳,c. 胚帽

有的胚乳在种子发育过程中就被种胚吸收殆尽,因此成为无胚乳种子,如核桃、山桃、山杏等。

第二节 林木结实特性

林木受本身生物学特性、生理活动和环境条件的制约,结实具有许多特性。如果不掌握这些特性,就不能采好种子,完成采种任务。

一、母树条件与结实

母树本身的条件无论对于种子的遗传品质,还是播种品质,都是很重要的,因此要认真选择采种母树。一般说,母树到了成年期。生长逐渐缓慢,结实能力逐渐增强,正适于采种。适于采种母树年龄,一般针叶树为 20 年以上,阔叶树为 10 年以上。但树木进入老年期,不仅结实能力明显下降,而且对病虫害和外界不良条件抵抗力弱,则不适合采种。此外,母树外形有缺陷,如树干弯曲或扭曲、感染病虫害、生长衰弱等也不宜

采种(表 1)

表 1

采种母树结实年龄

树 种	开始结实年龄			采种母 树年龄	
	天然林	人工林	孤立木		
红 松	80—140	15—24		20—100	
落叶松	40—60	14—20		20—80	
樟子松	30—40	15—20		30—80	
油 松	10—20	6—7	4—5	20—50	
刺 槐		7—8	3—5	15—30	
水曲柳	15—20			20—60	
黄波罗	20—30		7—10		
核桃楸	20—30		8—10		
银 杏		20			
胡枝子		2			
紫穗槐		2			
锦鸡儿		2			
侧 柏				20—60	
府 栎				30—60	
栓皮栎				30—60	
臭 椿				20—40	
杨 树		8—9	4—6	15—30	
柳 树		8—9	3—5		
榆 树		5—6		30—50	
枫 杨		5—6			

二、授粉条件与结实

开花授粉是形成种子的前提。大多数的树木都是异花授粉,如果两性植株比例相差太大或分布不均,就会影响授粉。雌雄开花期有差异也影响结实。有些树种同一植株上常有明显的雌雄异熟现象,通常多是雄花先熟,散播花粉时,同株的雌蕊尚未成熟,也不能授粉。

雌雄花比例不适合、雌雄异熟以及天气条件妨碍授粉等,

使有些阔叶树果实虽然坚硬起来,但其中并无种子,这种现象称为单性结实。

三、种子的丰歉年

多数林木,各年间种子产量有很大差异。有的年份产量较高称为大年(也叫丰年、种子年);有的年份种子产量特少,称为小年(也叫歉年)。种子丰年隔一定年限出现的现象,通常叫结实周期。

种子丰歉年的现象,在杨树、榆树、刺槐等并不明显,极少见完全无收的年份。但是一些针叶树,特别是分布在高寒地区的针叶树种,种子丰歉年极为明显,往往3—5年才遇到一次丰收,中间的间隔期间结实极少,甚至完全不结实。每当丰年不仅种子产量高,而且种子品质好,采种比较容易,所以利用丰年多采种贮备起来,在种子经营上是十分必要的(表2)。

表2 林木结实间隔期

树 种	结实间隔期	树 种	结实间隔期
红 松	3—6	杨 树	0—1
落叶松	3—5	柳 树	0—1
樟子松	3—4	榆 树	0—1
油 松	2—3	桑 树	0—1
云 杉	3—5	刺 槐	0—1
黄波罗	2—3	胡枝子	0
水曲柳	1—3	紫穗槐	0
花曲柳	1—3	荆 条	0
核桃楸	2—3		

四、气候和天气条件与结实、温度、降水、日照、风等因素对种子形成过程有明显的影响

开花期间天气晴朗、温暖,有助于授粉;相反,阴雨连绵,则授粉不能顺利进行。林木在授粉以后还可因为天气久雨不

晴或气温过高、连续干旱,引起落花落果。

各种灾害性天气可造成树木种子的减产,常常是突然出现,而且很难控制。例如早春开花的落叶松,常因冻害或气温过低而减产。临近种子成熟时,冰雹、干旱等,都能使种子遭受严重影响。

除了以上各种条件以外,病菌、昆虫等危害,也常使种子减产,并且降低品质。如栎类常因象鼻虫危害造成早落;刺槐、合欢等常遭荚螟危害而降低出种率及种子品质。

第三节 种子的采收

一、做好采种的准备和组织工作

因为采种的技术性和季节性很强,因而对大面积的林地或分布很广的散生树,不能靠粗略的估计或经验推断种子的产量和质量,应按采种计划,事先做好调查工作,并在采种季节到来前做好组织工作。

1. 做好种源调查:采种前进行调查是加强采种工作计划性的主要内容。调查的内容可分为母树资源调查和母树种实产量调查。

(1)母树资源调查:母树资源调查包括已划定的母树林、临时性的母树林及散生母树、行道树等。

母树资源调查的项目包括:母树林及母树分布的地点、面积、株数、树龄和林木生长情况等。方法是先通过访问或查阅森林经营资料,了解现有林情况;然后深入现场,采用路线调查的方法进行踏查。根据调查结果选择并确定采种母树。种源稀少的优良树种和珍贵树种,小片散生树也是重要的种源,不应忽视。

(2)种实产量调查:为了有计划地做好采种工作,采种前还必须调查母树林及母树的种实产量,为制定采种计划,进行采种工作的各项准备提供依据,多年的种实产量调查资料,是研究林木结实规律的重要材料。

常用的种实产量调查方法有:

平均标准木法:根据平均标准木就可以算出整个林分的产量。因为每株树木结实量是有差异的,所以要选择5株以上接近于平均木的标准木,求出标准木的平均结实量,然后乘以总株数,即得出林分的种实产量。

标准木法较为简单易行,应用较广,但由于实际采种时不可能把全部种实采下来,特别是高大的母树,所以采种的数量常低于实际产量,因此在计算种子产量时,一般要减去20—30%。

标准枝法:在采种母树林中设立标准地,由标准地内选出具有代表性的母树10—15株,剪取每株树上有结实的枝条一根或数根,计算这些枝条上的结实数量及枝条总长度(以米为单位),求出一米长枝条上的平均采种量,作为比较结实丰歉的标准。

采用这种方法,应有往年的调查材料,才能推算当年的种实产量。例如,在同一母树林内的标准地上,头一年所剪取的枝条共长20米,共有种子600粒,这样每米长的枝条上有种子30粒。今年在同一批树木上剪取总长20米的枝条,共有种子900粒,这样每米长的枝条上有种子45粒。就可以知道今年比去年产量提高50%。这样就可以按照去年的绝对产量计算今年的绝对产量。如果不知道去年的绝对产量时,则应算出所测定母树的全部结实枝条总长,以此再推算全林的绝对产量。

目测估产法：这种方法一般是在果实接近成熟期，观测人员到实地对母树林进行全面踏查，目测结实数量并评定等级，借以判断母树结实的丰歉程度，经与往年的实际产量对比，推算出当年的种实产量。

目测估产法简单，容易做到，但是每个人估算产量的主观差异是难免的。这就要求调查人员具有丰富的实践经验。最好是组织有若干人参加的调查小组，大家共同目测，经过讨论后估算产量，以减少评定产量时的主观片面性。

种子产量调查可以分两次进行。第一次在开花后果实成熟前进行，主要解决种子产量问题，并以此拟定采种计划。如果某些树种很普遍，种子大大地超过了所需的数量，那么就不必再进行第二次调查。

第二次调查要在种子将成熟时进行。主要看种子有无意外的损失，同时具体掌握采种时间，以免采青或晚采。

此外，在种源调查时，还要了解采种地区的社会情况，当地能参加采种的劳力情况，平均工资，群众的采种及调查技术水平，处理种子的场地以及交通运输情况等。

2. 做好采种的组织工作：做好采种工作必须要有周密的组织分工和必要的技术指导，因而把专业人员和广大群众很好地组织起来十分重要。

(1) 确定采种范围：国营或集体采种单位，都要在了解种源和采种量的基础上，制定出采种计划，明确采种范围，确定不采种的保护区。

(2) 加强对采种工作的技术指导：采种前，林业部门要加强对采种单位和人员的技术指导，如通过办短期训练班等形式，使采种人员不仅掌握采种技术，而且知道如何注意人身安全，保护母树。

(3)做好物质准备:采种的组织形式可根据情况以林场、苗圃或乡、村为单位,同时要有技术熟练,认真负责的人作为骨干,并把采种、运输工具和必要的药品等准备好。

(4)检查种子质量:在采种工作中,要贯彻优种优价和多劳多得的原则。在种子收进时,要对种子的成熟度、混杂程度做一次认真地检查,并以此确定种价和工资报酬。

二、适时采种

1. 种子的成熟期与脱落:

(1)成熟期。在采种工作中,通常把种子形态成熟作为树木种子成熟的标志,因此,可以根据种子形态成熟时的一些外部特征确定种子成熟期(表3)。

球果类:落叶松、油松、樟子松、红皮云杉、侧柏等均属球果。幼时青绿,果鳞包的很紧,成熟时,果鳞干燥、硬化、微裂并变为黄褐色。

干果类:果皮变色、干燥、紧缩、硬化或开裂。如刺槐果皮由绿变成赤褐色;水曲柳、花曲柳变黄褐色而不开裂;杨树变黄绿色,蒴果开裂呈白色。

肉质果类:果皮软化,有的果皮上出现白霜,其颜色随树种而有较多的变化。如黄波罗呈黑褐色;山杏变黄色;桑椹黑紫色。

大多树木种子秋季成熟。但各树种的成熟期不同,如杨、柳、榆在春末,桑树在夏季。

同一树种,由于生长的地理位置不同,种子的成熟期也不同。如小叶杨在辽宁南部是5月下旬,辽宁北部是6月上旬。

同一树种在同一地区因所处的海拔高度和坡向不同,种子成熟期也有差异。如生长在阳坡或低海拔地区成熟较早,生长在阴坡或高海拔则成熟较迟。夏季炎热而干旱的年份比低