



中华人民共和国农牧渔业部



农业生产技术基本知识

林木采种与育苗

梁泰然 编著



农业出版社



中华人民共和国农牧渔业部主编

农业生产技术基本知识

林木采种与育苗

梁泰然 编著

农业出版社出版（北京朝内大街130号）

新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 3.75印张 74千字

1983年7月第1版 1983年7月北京第1次印刷

印数 1—16,500册

统一书号 16144·2656 定价 0.33 元

出版说明

近年来，我国广大农村干部、社员，为了加快发展农业生产，建设起发达、富庶的农村，逐步地实现农业现代化，学习农业科学技术知识的热情空前高涨，广大农村出现了爱科学、学科学、用科学的新气象。为了适应广大读者学习上的迫切需要，这一套《农业生产技术基本知识》，经过重新增补修订，体现了知识更新，反映了农业科技发展的新水平，现在以其崭新的风貌和读者见面了。

《农业生产技术基本知识》原是在五十年代组织编写的。自初版问世以来，经三次增补修订，由最初的二十三分册发展为三十三分册，再版四次，深受农村干部和群众欢迎，对发展农业生产起到一定的积极作用。这次重新修订编写，为便于读者按专业阅读，在原来三十三分册的基础上发展为一百多分册，力求每个学科既突出重点，又有系统性。丛书内容注重理论联系实际，以阐明科学知识为主，兼顾技术上的应用；文字力求通俗易懂，深入浅出，是一套适于广大农村干部和群众自学的农业科普读物。

为使这套涉及农林牧副渔多学科的丛书保证质量，我们邀请了有关方面的专家、学者组成了本书的编审委员会。值此丛书重新出版之际，谨向本书编著者及各位编审委员致以衷心的感谢。

农业科技人员的勤恳工作和广大农业生产者的创造性劳动，推动着我国的农业科学技术蓬勃发展，科技成果层出不穷，由于我们掌握的资料有限，未能充分地反映到这套丛书中来，不足之处，热诚希望读者提出宝贵意见，以便今后在修订中逐步补充完善。

农业生产技术基本知识

林 业 部 分

林木采种与育苗

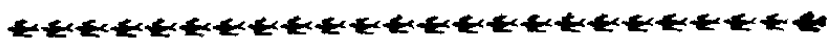
林木病虫害防治

造林

速生树种

目 录

第一节 林木种子的采集	1
一、优质种子的重要意义	1
二、优质种子应具备的条件	6
三、林木种子的形成、形态和种类	10
四、林木的开花和结实特性	15
五、怎样判断采种母树的优劣	27
六、母树林的建立	30
七、林木种子的采收	35
八、林木种子的调制与加工	61
九、林木种子的贮藏	67
十、林木种子的检验	75
第二节 苗木的培育	82
一、苗圃的建立	82
二、林木种子的萌发和幼苗的形成	86
三、怎样评定苗木的品质	90
四、苗木的生长规律	93
五、苗圃管理的重要环节	96
六、培育苗木的新技术	104



第一节 林木种子的采集



一、优质种子的重要意义

森林是国民经济中的重要组成部分，是不可缺少的重要资源。它能够涵养水源，保持水土，调节气候，防风防沙，巩固堤防，净化空气，减少污染。靠这些作用来保护人类生存的良好环境，并使人类从事农业、牧业的生产中，得到高产、稳产的效果。而且森林在生产中本身就能提供人类所不可缺少的木材、能源和各种林产品、副产品。

由于我国森林面积小，覆被率低，水土流失严重，生态平衡的状态越来越差，这种落后状态，已经严重地影响到国土质量、经济建设和人民生活。所以，今后相当长的时期内，要持久深入地开展植树造林活动，加速绿化祖国。

1980年3月5日，发布了“中共中央、国务院关于大力开展植树造林的指示”，1981年12月13日全国五届人大四次会议上又通过了“关于开展全民义务植树运动的决议”。人民对造林的认识正在不断地提高。

植树造林、绿化祖国是一件关系国计民生的大事，是为

子孙后代造福的基本工作。

我国是世界上人工更新、造林面积最大的国家。造林必须提高质量，达到林木速生、优质、丰产的要求。要使林木速生、优质、丰产有两方面的工作：第一，要用优质的种子；第二，要采用科学的造林技术。这两个方面是相辅相成、互相联系、缺一不可的。概括起来说，前者是良种，后者是良法。良种是内因，是主观条件；而良法是外因，是客观条件，两者在各自不同的基础上和不同的角度上，对造林的成败起着不同的作用。而良法必须有良种为基础，才能显示出林木本质的作用。因为良种是内因，是决定事物变化的根据，而良法是外因，是决定事物变化的条件。良法必须在具备良种的前提下才能发挥它的功效。

选用良种是农、林、牧、渔业提高产量和质量共同要求。长期以来人类对植物和动物的良种选育就很重视。现在农业方面的粮、棉、果、菜等，牧业方面的猪、牛、鸡等良种的作用，人们已比较了解，因为它们的收益快，生长循环的周期短，人们要认识和判断它们的优越性比较容易。林业生产周期长，收益慢，林木的生长范围，或为边远山区人迹罕到，或是漫山遍野辽阔分散，因此，人们去认识它的良种的作用，就显得更困难些。

但是，正因为林业生产周期长，我们更有理由要重视林木种子的优劣。因为农作物种子不好，一二年之内就可以更换一批，林业生产就不是那样容易，种子优劣的影响，少则十几年、几十年甚至上百年。有时，种子的优劣不但是影响一代林木而是几代林木，年限就更长了。因此，林木种子的

优劣，更有时间上的重要意义，不能不引起我们高度的重视。

从林业生产中自然条件的复杂性来看，也必须重视选择优良种子。因为，林木种子用量大，造林的地域分布广，地形、地势、土壤的差异和气候条件的变化等都很大，管理水平远比栽培农作物要差。因此，造林从种子方面着手，可以收到事半功倍的效果。

还有，因为林木是野生状态的多，从人类经营林业的历史看，林木的人工选择机会远比农作物少，不象农作物长期地、循环不断地在进行人工选择。所以，在自然界中蕴藏着大量尚未被人类发现和利用的优良林木类型或品种，正待我们去发掘利用。可见林木种子优劣的选择，潜力是非常大的。

当前，林业科学技术正在突飞猛进地发展，林业经营管理的科学水平正在迅速提高，而且林业科学普及的形势也很好，已经有条件把林木种子的选择工作，提到日程上来了。为了改变过去那种“见树就采种，有种就收购，拿到就播种”的落后方式和不重视种子质量优劣的陈旧办法，应该总结过去的经验教训，真正把林木种子选优去劣的工作做好。首先是实现林木良种化。为此，要以提高种子质量为中心，全面加强种子经营工作，采好、管好、用好种子，早日实现林木种子质量标准化，进一步抓好种子生产基地建设，尽快实现林木种子生产专业化。

事实证明，使用劣种造林，招致树种退化，林木生长一代不如一代，在经济上造成的损失固然是一个方面，更主要

的，在时间上造成的浪费和损失，是难以弥补的。由此，不难看出，当前造林生产中总结用种经验，认真选用优良林木种子，是一项具有基础意义的重要工作。

这里，介绍一些具体事例，可以使我们从中得到一些重要的启示。

云南省有些地方营造云南松幼林，由于是在衰退的、树干矮小弯曲的低劣类型树上采种，造林以后，新林生长不良，直干率只有11%，绝大多数的树，主干扭曲不能成材。而未经人为破坏的天然云南松林，直干率达81%，因为天然下种的母树是健壮的树，能生产质地优良的种子，所以，它们的后代也就较为优良而能成林成材。

广西南宁附近有的林场，在同样的林地条件下，选择同样是19年生的杉木林进行测定，发现不同的种子来源，林木生长情况差异很大，采用柳州地区融水县所产种子造林的，每亩地的林木蓄积量为12.8立方米；而用本地所采的种子造林的，每亩地的林木蓄积量为5.2立方米。种子的优劣，造成了多么明显的生长差别。

湖南靖县测定了当地用飞机播种营造的马尾松幼林，在同样的立地条件下，两年之间的平均生长高度相比较，本地飞子成林的幼林，比外地调来种子飞播成长的幼林，平均要高7.8厘米；植株弯曲率，本地种子成长的幼林只占10%，外地种子成长的幼林，达到50%。

湖北太子山林业管理局调查，在当地的同一立地条件下，以11年生的马尾松作对比，从广东采来的种子造林的，平均每亩林木蓄积为3.38立方米；从湖北采集种子造林的，为

0.9立方米。

同一树种的不同类型，生长情况会出现差别，这是我们在选择种子时应该注意的。吉林省白城地区林业科学研究所，研究了长白山区特产的长白松，以粗皮类型的树的材积为100%，细皮类型的树的材积生长，26年生的树为113%，28年生的树为106%，30年生的树为122%，31年生的树为120%。

广东雷州林业局，从1963—1966年的四年间，从自然杂交的桉树中，用筛选方法培育出良种桉树——雷林一号桉。在雷州半岛多风（每年10级左右台风2—3次，常风4—5级）、干旱（冬春旱季长达七个月，年蒸发量大于年降水量）、土壤瘠薄（植被稀少，大多是浅海沉积沙土）的生态环境条件下，采取较好的营林措施，则生长迅速，干形较通直，抗风性较强，经过多次台风考验，证明风倒木少，材性较好，以8年生的林木作对比，单株材积以隆缘桉为100%，细叶桉为68%，纤脉桉为98.3%，雷林一号桉为154%。

吉林白城地区林业科学研究所，选出了一个小叶杨和钻天杨的天然杂交种，命名为白城杨。根据在白城铁路林场以同样的21年生的小青杨相对比，平均胸高直径、树高、单株材积均以小青杨为100%，白城杨分别为167.1%、147.4%和394.1%。在双辽县卧虎机械林场以同样的9年生的树相对比，平均胸高直径、树高、单株材积均以小青杨为100%，白城杨分别为143.5%、165.9%和333.7%。

陕西省林业科学研究所，选出的毛白杨的优良类型叫截叶毛白杨，材积生长要比普通的毛白杨大50%。

广西的崇左油桐试验站，选出了17株千年桐的优树，栽培132亩，8年生时，平均每亩产桐子304斤，比实生千年桐产量高7倍，其中有一株优树表现更为突出，栽培2.16亩，平均亩产达到663斤。

以上的事实都说明，优质种子能增产，且产品质量优良，生长过程中抗灾害能力强，因而缩短了生产周期，加快生产速度，减少了人力抗灾的耗费，在经济上是合理的；生长迅速的林木提前郁闭成林，对自然环境提前起到防护作用，及早发挥了生态平衡的功效，在科学上是有利的。由此可见，选用优质种子对造林是有重要意义的。林木种子的质量直接关系到我国林业发展的速度和成效。

二、优质种子应具备的条件

实现我国林业现代化的标志之一，就是要实现造林良种化。为此必须建立布局合理的种子生产基地，努力实现种子生产专业化、质量标准化，以满足造林中对良种日益提高的要求。当前要从两方面加强种子生产基地的建设。一方面是切实保护种源，建设好采种基地，力求在短期内，提供大量播种品质较好的种子，以保证育苗、造林的需要。另一方面要建设以无性系种子园为主的良种生产基地，进一步提高种子的遗传品质。本书是以采种基地的建设为对象来讨论林木采种和育苗的，这里先来谈谈什么叫优质的林木种子。

一般的树木都要结种子，结了种子，林木才能传宗接代。这种用种子繁衍自己后代的特性，是林木在地球上经过漫长

岁月的生存演变过程中不断进化形成的结果。能生产种子，用种子来繁殖，是林木（植物的一部分）在发育上一个最高的进化阶段。林木有了种子，就保证了种族的延续和传播。为了保持林木的优良特性，而且还希望一代比一代好的去提高林木的优良特性，在采集林木种子时，最重要的是要善于分辨种子质量的优劣，在实际生产工作中，要善于选用优质的种子，淘汰劣质的种子。这样才能把种子的质量不断地提高。这便是林木种子工作中的指导思想。

长期以来，人类对植物种子优劣的认识，早就发现了很多方法，而且在运用这些方法。但是，重大的突破，则是来自遗传学理论的发展以及种子科学的发达。这样，新的理论和新的技术的运用，才促进了林木种子的科学化进程。

怎样才叫优质的林木种子呢？主要是用两方面的标准来衡量。第一，是种子的遗传品质；第二，是种子的播种品质。

（一）种子的遗传品质 什么叫遗传品质呢？林木种子和其他植物种子一样，是能够传宗接代的。简单地说，把林木上一代的性状、特质传给下一代的现象就是遗传。所谓遗传品质优良，就是从经济的角度来看，属于良好的、对人类利用上是有利的那些特性。现在从以下几方面来分析。

1. 树木的生长特性方面 凡用材林的树木，要生长快，在成片的林中生长时，林木材积增长迅速；在经济林的树种，产量要高，结实的年龄较晚；作为园林观赏树种，要生长快，树冠成型迅速。以上都是生长特性的优良表现。相反，生长慢、产量低、树冠成型迟缓等等，都是遗传品质不良。

2. 林木形质方面 树干圆满通直，尖削度小，上下近于一般粗，树冠较窄，冠形匀整，侧枝较细，自然整枝良好，木材的纹理直顺而不扭曲，这些都是优良特性；相反，树干弯曲，尖削度大，树干分成双叉，分枝点很低，侧枝粗大，树冠不规整、不端正，木材的纹理扭曲，都是品质不良。有些林木以树皮薄或树皮纹理细为优良品质；经济林树种以产品的质量好，能符合人类要求的性状为优良品质。

3. 发育特性方面 生长旺盛，能正常结实的为优良品性；树势衰退是发育不良的表现。用材林结实过早、枯梢、结顶期早等，都是不良的品质。

4. 抗逆性方面 抗虫、抗病力强，病虫不易侵入或感染，不易被风吹、雪压而折断等，都是抗逆性强的表现；相反，易遭病虫害，易折、易断、易倒，不能耐旱或耐涝都是品质不良。

(二) 种子的播种品质 什么叫播种品质呢？当使用林木种子去播种育苗或直播造林时，或者将种子进行长期贮藏时，种子的纯净程度，发芽是多还是少，发芽齐不齐，子粒饱满与否等等，总之，就是种子生命力强不强，就属于播种品质的好坏了，主要有以下一些具体的指标。

1. 种子的净度 种子要测定净度的目的，是为了要确定在某一批种子中，这个林木能正常发芽的种子所占重量的百分比，把包含在内的夹杂物从总重量中分离出来。因为混杂的物质中会包括其他别的种子、草子、虫体虫瘿、虫的卵块、虫蛹、枯枝叶、果皮或种子的鳞片、沙粒土块等等，把种子和杂物分开以后，决定这一批种子重量的百分比，这样，才

能正确地决定这批种子的播种量。因此，种子的纯净度对保证林木种子的播种与发芽有重要意义。同时，纯净度低的种子也不容易贮藏。所以应加强种子的精选工作，提高种子的纯净度。关于种子纯净度的测定方法，将在本节的“种子检验”中叙述。

2. 种子的发芽率 是指种子在适宜的发芽条件下，在规定的期限内，正常发芽的种子数，占所用种子总数中的百分数。这种发芽率一般是在实验室的较好条件下进行的，因此，也叫实验室发芽率，而在苗圃地播种时，叫场圃发芽率。两者之间虽有一定的差异，但又存在一定的相互关系的规律，所以，发芽的百分率越高，种子的品质就越优良。

3. 发芽势 发芽势就是指发芽整齐的程度，也就是在规定的—定时期内，发芽数量达到高峰时的萌发种子的百分比。发芽势高，意味着发芽程度很整齐，能很快的齐苗。如果播种之后稀稀拉拉，拖了很长时间才齐苗，就是发芽势低。发芽势的高低，也是判断种子的播种品质的标准之一。

4. 种子的千粒重 种子的重量，通常是指气干状态下，一千粒纯净种子的重量。千粒重说明种子的大小和饱满程度。同一个树种，千粒重越大，说明它颗粒越壮实、越饱满。但是，千粒重的比较是有条件的，同一种林木，由于生长的地理位置、土壤条件、海拔高度、林木年龄、生长发育状态以及年份的不同，千粒重都会发生差别，在相互比较时，要注意到这些特点。

5. 种子含水量 种子含水量是指种子所含水分与种子重量的百分比。水是种子组成部分之一。只有在水的参与下，

种子的新陈代谢作用才能正常进行。种子含水量的高低是决定种子品质好坏的重要标志之一。而且，含水量高低对种子在贮藏中关系很大，含水量过高，会使种子腐烂变质。但另外一些种子如板栗、栎类等等，如水分损失过多，又会降低种子的生活力。所以，应根据林木的种类及其种子的特性，分别情况决定适宜的含水量。

此外，种子对病虫害的感染程度，也是判断种子播种品质的有关因素，同样不能忽视。

知道了选择种子遗传品质和种子播种品质的道理，正确地运用这些方面有关的技术和方法，就能够指导林木种子的采集工作，或者指导林木种子的选择过程。总之，林木种子工作中的重要原则就是选优去劣。如由于林木种子采收或选择不注意，使用了劣质种子，往往造成事倍功半或前功尽弃的结果，对造林工作造成不可弥补的损失。所以，种子工作是造林的基础工作，一定要抓深、抓细、抓好，千万不能轻视它。

三、林木种子的形成、形态和种类

栽培植物或野生植物，多数是由种子繁殖的。森林天然更新和人工造林，也主要是依靠种子。由于各种树木的种子，各有其不同的形态和不同的构造，在种子内部所贮藏的物质和生理过程的特点，也都是有差别的。因此，研究林木种子采集工作，要对果实和种子的形状和特性、它们的生长发育过程，进行较为全面的了解。

林木都是种子植物，就是说它们都有花，开花结果而产生种子，用种子来繁殖后代。种子植物中包括裸子植物和被子植物。裸子植物如马尾松、油松、红松等各种松树，以及杉木、雪松、柏树等等，它们的种子是由裸露在种鳞上的胚珠形成的。被子植物与裸子植物不同，它们的种子是由藏在子房内的胚珠形成的。就是说前者的胚珠裸露出来，所以叫裸子植物；后者的胚珠包在子房之内，是进化程度更高的植物，叫做被子植物，例如榆树、槐树、桃树等。

被子植物经传粉受精后，子房发育为果实，胚珠发育为种子，种子被果皮包围着。裸子植物的果实通常是由种鳞发育而成的球果，是假果，但也起着保护种子的作用，在林木种子的采集中，也概称为果实。在植物学上来说，果实和种子的概念是不同的，但是在林业生产上，播种育苗时使用的，有的是纯种子，如刺槐、苹果、梨的种子等等，有的因为果皮与种皮合生，果实和种子分不开，如毛竹、龙竹所结的颖果，还有的内果皮很坚硬，种子包在其中，如桃、梅、李、杏、核桃等核果，板栗、麻栎、榛子等坚果，这些在林业上便是把果实当为繁殖材料，因此，都泛称为种子。

在林木种子采收时，果实是采收的对象，经过加工调制，才能取出种子。林木的果实分为三大类：即“聚合果”是由一朵花之内的若干离生心皮形成的一个整体，如番荔枝、悬钩子等；“聚花果”是由一个花序形成的一个整体，如桑椹、木菠萝、无花果、榕树等；“单果”是由一朵花中的一个子房或一个心皮所形成的单个果实。这种果实是最常见的。

单果又分为干果和肉质果两类。干果按成熟时果皮开裂