

目 录

前言.....	1
一、 林木种子、种条的采集调制和贮藏	1
(一) 林木种子的采集	1
(二) 种实的调制及种子的贮藏	4
二、 种子品质检验方法	10
(一) 种子纯度的测定	10
(二) 千粒重的测定	11
(三) 种子发芽力的鉴定	11
三、 林木扦插无性繁殖种条的采集和贮藏	13
(一) 硬枝扦插	13
(二) 嫩枝扦插	14
四、 嫁接穗材的采集处理和砧木的选择	15
(一) 接穗的采集和处理	15
(二) 砧木选择	16
五、 育苗方法.....	17
(一) 苗圃地的建立	17

(二) 实生苗的培育	20
(三) 营养繁殖育苗	28
(四) 苗圃施肥	34
(五) 苗木出圃	40

六、 主要乔、灌木造林树种的育苗方法

油松	44
侧柏	50
桧柏(圆柏)	52
落叶松	53
华山松	55
白皮松	57
云杉	58
雪松	60
樟子松	62
红松	64
马尾松	65
杉木	67
柳杉	68
毛白杨	69
洋槐(刺槐)	79
中国槐	82
泡桐	83
榆树	86
旱柳	87
臭椿	89
香椿	90
元宝枫	91
黄菠萝	92

白蜡(青櫟木、蜡条)	93
✓银杏	94
合欢(绒花树)	95
桤树	97
栓皮栎	98
杨树	99
桑树	101
黑枣	104
核桃	106
板栗	111
柿树	117
花椒	118
文冠果	120
油茶	121
茶树	123
漆树	124
紫穗槐	126
黄杨(小叶黄杨)	128
黄栌	129
沙枣	130
沙棘	131
桧柳	132

一、林木种子、种条的 采集调制和贮藏

(一) 林木种子的采集

1. 采集时间

林木种子采集时间是否适宜，对种子的质量影响很大。采集过早，种子未充分成熟，发芽力低；采集过迟，常常采不到易飞散的种子，易受鸟虫危害的种子，又会严重影响产量和质量，因此，采集种子必须及时、适时。

为了正确掌握采种适期和做好采种计划，现将我国主要的造林树种采种时期、方法，列表以供参考。

主要造林树种采种时期表

树 种	果实成熟时 特 征	采种时期	采 种 方 法
桧 柏	紫色有白霜	4 月上旬	扫集自落果实或用手摘取
侧 柏	黄绿色	9~10月	用竿打落果实或用手摘取
油 松	黄绿色	9月中下旬	用高枝剪或钩将球果摘下或用手摘取
白皮松	黄绿色	9月中下旬	用高枝剪或钩将球果摘下或用手摘取

续 表

树 种	果实成熟时特征	采种时期	采 种 方 法
华山松	球果由青色变为青褐色	10月下旬	用高枝剪或钩将球果摘下或用手摘取
华北落叶松	黄褐色或紫褐色	9月上中旬	用高枝剪或钩将球果摘下或用手摘取
白 榆	果翅黄白色	4月下旬~5月上旬	扫集自落果实或用竿打落后扫集
洋 槐	果荚赭褐色	8月中旬	用高枝剪剪掉果枝摘下荚果
臭 椿	淡褐色	8月下旬~9月	用高枝剪剪掉果枝摘下翅果
银 杏	黄绿有白霜	9月下旬	用竿打或用剪将果枝剪下摘下果实
香 椿	黄褐色	10月中旬	用剪剪下果枝摘下果实
中国槐	黄绿色	10月下旬	用竿打落或剪下果枝摘下果实
桑 树	紫或乳白色	6月上旬	打落或用手摘
黄 桦	褐 色	6月上旬	用手摘或剪取果穗
紫穗槐	暗红褐色	9~10月	用手摘果实
花 椒	红 色	9月中旬	用剪剪下果实
合 欢	黄褐色	9月下旬~10月上旬	用剪剪下果实
元宝枫	褐 色	10月上旬	剪下果枝摘下果实
白 蜡	淡褐色	10月上旬	用手采摘
黑 枣	橙黄色有白霜	10月下旬	竿打落果实
文冠果	黄褐色	7月中旬	手 采

续 表

树 种	果实成熟时 特 征	采种时期	采 种 方 法
核 桃	黄绿色	9月上旬	竿打落果实
黄菠萝	果实由绿色 变黑色	9月中旬	竿打落果实
云 杉	黄绿色或褐 色	9月下旬	用高枝剪剪下果实
雪 松	棕褐色	10~11月	用高枝剪剪下果实
泡 桐	蒴果褐色	9月下旬~ 10月中旬	用高枝剪剪果枝
黄 杨	蒴果褐色	7~8月	手 摘
板 栗	黄绿淡褐	9月下旬	用竿打落果实或拣拾自 落果实种子

2. 采种注意事项

(1) 在正式采种之前,要实地进行一次种子成熟度的调查,以便适时采种,因生长部位、地形、地势等因子不同,成熟期不是很整齐一致的。

(2) 采种母树要挑选生长健壮、无病虫害的壮龄母树,因壮龄母树的种子产量高、质量好、出苗整齐健壮。一般采种母树年龄,生长快的针叶树种,如油松、落叶松、侧柏等,15~30年生;生长慢的树,如红松、樟子松等,30~40年生;生长快的阔叶树,如杨树、柳树、洋槐等,15年生以上;生长慢的树,如栎类、中国槐等,以25~30年生为宜。

(3) 采种前还需做好采收工具、包装用品以及种子调制场地的准备。

(二) 种实的调制及种子的贮藏

1. 种实的调制

林业生产中所用的种子，一般都是包在果实里，因此，常把种子和果实称为种实。

种实调制的目的，是为了使种实便于贮藏和播种，并提高种实的净度。

采种后应尽快进行调制，以免发热发霉，降低种子质量。

种实调制包括：脱粒、干燥、去翅、净种等。因种实的构造及特点不同，调制方法也不同。根据种实构造，可分为球果、干果、肉质果等三类。

(1) 球果类的调制：球果类种子包在球果里，因此球果类的脱粒，首先要经过干燥，使球果失去水分，鳞片反曲开裂，种子才能脱出。使球果干燥的方法，有自然干燥法、人工加热干燥法。自然干燥法，就是利用日光曝晒，使球果开裂，种子脱出，这种方法广泛应用于生产。有些地方，因气温低，湿度大，或因球果数量多，为了提高工作效率，可采用人工干燥法。这种方法就是通过一定的加热装置，将球果烘干后，种子脱出。但必须注意人工加热烘干的温度不能太高，太高了会降低种子发芽率。松类球果烘干温度不要超过45℃。还要保持通气良好。有些种子如油松、云杉、冷杉等种子带翅，为了便于贮藏和播种，种子脱粒后，应去掉种翅，即把种子装在口袋中或其它容器内，然后用手反复揉搓，去掉种翅。

(2) 干果类的调制：干果类很多，果实有开裂的和不开裂的，有的含水分多，有的含水分少，因此调制方法上也有所不同，见表。

(3) 肉质果类的调制：果皮多是肉质，含有较多的果胶和糖类，容易发酵腐烂，所以采种后必须及时调制取出种子，否则，会降低种子质量。如桑葚、山桃、山杏、山楂、樱桃、海棠、杜梨等，根据种粒大小，果皮厚薄等，捣烂果肉或用手揉搓的方法除去果肉，然后用水冲洗多次，除去果皮、果肉等渣滓，即可取得种子。

干果类调制方法

干果类型	树 种	干燥条件	脱粒方法
蒴果类	杨、柳	采种后，立即放入通风干燥室进行干燥，促使蒴果开裂。	当有2/3以上蒴果开裂即可脱粒，然后用筛子精选，未开裂的蒴果可用柳条抽打。
	泡桐、香椿	放置阳光下晒1~3天种子可从蒴果中脱出。	脱不净的可揭掉果皮促使种子脱出。
坚果类	板栗、栎类	摊于通风处阴干，切勿在阳光下曝晒	摊铺厚度不超过20厘米要经常翻动。
翅果类	槭树、榆树、白蜡、臭椿、枫杨、杜仲	杜仲、榆树在阳光下曝晒易失去发芽力，因此可用阴干方法干燥。	不必去果翅。

续表

干果类型	树 种	干燥条件	脱粒方法
荚果类	洋槐、皂荚、合欢、锦鸡儿	阳光下曝晒。	荚果干燥后，果皮开裂或显著开裂，但种子不易脱出，需要用木棒敲打直至种子脱出，皂荚果皮坚硬，可用石碾压碎荚果取出种子。

2. 种子的贮藏

贮藏种子的目的，是为了保存其生命力，延长其寿命。林木种子成熟早晚不一，除杨、柳、榆等少数树种可随采、随播外，大多数树种是秋采春播，必须经过越冬贮藏。有些树种结实有周期性，不是年年大量结实，为了每年有计划的造林，就需要将采集来的种子进行贮藏备用。在种子贮藏期间，要使种子的新陈代谢作用处于最微弱的状态，以便最大限度地保持种子的寿命。

种子成熟后尚未脱离母树之前，就转入休眠状态。休眠的种子，并未停止生命活动，还在进行着很缓慢的呼吸作用；而呼吸就要消耗贮藏的营养物质。呼吸作用进行的越强，贮藏物质也就消耗越快；贮藏的时间越久，消耗的营养物质也就越多，因而种子重量减轻、寿命缩短。所以如何控制种子的呼吸作用，是保持种子寿命的关键之一。如果贮藏适宜，杨树种子可以贮藏两年，发芽率尚可达到90%以上。所以，适宜的种子贮藏方法，可大大延长种子的寿命。

贮藏种子的方法，可分干藏和湿藏两种。干藏法是把种

子貯藏在干燥条件下，使种子在貯藏期间经常保持干燥状态。含水量低的种子，大部分适于干藏。

(1) 普通干藏法：貯藏前先把种子晒干或充分风干，装入麻袋内、桶内或木箱内，貯藏在通风良好、空气干燥、湿度变化不大的房屋内。如果种子数量较多，可叠置二、三层，最下层垫上木头或石头，以利通风和避免受潮。貯藏期间要定期检查，如发现种子有发热、潮湿、发霉时，应立即采取通风、摊晾、翻倒等干燥措施。

(2) 密封干藏法：使种子在貯藏期间与外界空气隔绝，不受外界温度、湿度变化的影响，种子长期保持干燥状态，使其新陈代谢作用微弱、休眠相对稳定，故种子保持生命力时间长。密封方法是，将含水量低的种子干燥后，装入筒、瓶、罐、塑料袋等容器内，然后将容器口密封起来，放在地窖或阴凉低温的房屋内，这样可以较长期保持种子发芽力。凡需要长期貯藏、或因普通干藏法容易失去发芽力的种子，如杨、柳、榆等都适用。

(3) 湿藏法：这种方法适用于含水量高、干藏后容易丧失或降低发芽力的种子，如栎、板栗等。对休眠期长、发芽较慢的树种如沙枣、红松、落叶松、桧柏、核桃等也可湿藏种子。此法就是把种子貯藏在湿润条件下，使种子在貯藏期间经常保持湿润状态。湿藏法的温度应控制在 0°C 左右，最高不超过 3°C 为宜。一般采用露天埋藏。具体方法是，在室外选择地势高燥，排水良好，土壤较疏松而又背风的地方，挖貯藏沟，宽 $70\sim 80$ 厘米，长度视种子多少而定，深度因各地土壤结冻层不一，一般要求 $70\sim 80$ 厘米，即能保持以上所要求的温度。沟底先铺上 $7\sim 10$ 厘米的粗砂，上面放种子，一层种子一层湿砂，反复至地面以下。也可将种子和湿

砂按比例 1 : 3 混合, 堆放起来。贮藏的种子不能过干和过湿, 否则容易失去发芽力。为了通气, 沟中每隔一米可竖立草把一束或带眼的竹筒一个, 为了控制贮藏沟中的温度, 上面覆土厚度可根据气候及种子决定。贮藏期间还需不断检查。室内埋藏也可以, 选择干燥、通风的屋子、地下室或草棚, 先在地面洒一些水, 再铺一层10厘米左右的湿砂, 然后一层种子一层湿砂, 或种子和湿砂混合堆置。高度50厘米左右, 最好在种堆当中竖立几个通气装置以便通气。冬去春来时, 为调整堆内温度和湿度, 隔一段时间可翻倒一次, 湿度不够时, 可及时洒水补充水分。现将主要林木种子的调制与贮藏方法列表如下:

主要林木种子的调制与贮藏方法

树 种	种实调制方法	种子贮藏方法
桧 柏	搓掉果肉漂出种子阴干筛选	砂 藏
侧 柏	将果阴干裂开后用棒轻敲取出种子, 去杂物	干 藏
油 松	将球果晒裂, 轻敲取出种子去杂物, 水选, 阴干。	干 藏
香 椿	将果阴干, 开裂后, 用棍轻敲, 去杂物, 筛出种子。	干 藏
榆 树	阴干拣出杂物	采后即播或密封干藏
山桃、山杏	将果肉剥除取出种子, 阴干。	干藏或砂藏
洋槐、锦鸡儿、合欢	将荚果摊开晒干, 使荚果开裂, 用棍轻敲脱出种子, 水选, 阴干。	干 藏

续表

树 种	种实调制方法	种子贮藏方法
黄栌、漆树、丁香、连翘	将果肉晒干后，用棍轻轻敲打，脱出种子，去掉杂物。	干 藏
元宝枫、白蜡	将翅果阴干，去除杂物。	干 藏
黑枣、银杏、山楂、海棠、杜梨	将果肉捣烂，加水漂洗，除去渣滓和空瘪种子，捞出种子阴干	砂 藏
中 国 槐	将果穗放入水中浸泡、捣烂，搓出种子，加水冲洗，除去种皮，留下种子，晾干	干 藏
核 桃	剥去青皮晾干	干藏或砂藏
板栗	将刺苞阴干裂开用棍轻敲拣出种子。	窖藏或砂藏
胡 枝 子	将果晒干风选或筛选去杂物	干 藏
皂 荚	将果晒干用棒击碎果皮筛簸出种子	干 藏

二、种子品质检验方法

通常说的种子品质检验，是指种子的纯度、千粒重、发芽率、发芽势等。这些指标的高低，反映种子质量的好坏。种子质量的好坏，决定着种子的实用价值。品质优良的种子，发芽率高，播种后出苗整齐，幼苗生长茁壮，是获得壮苗生产的重要因素。《造林六项基本措施》中，第一项就是良种壮苗。品质不好的种子会获得相反的结果。因此，种子品质的检验工作很重要。种子品质检验方法如下：

（一）种子纯度的测定

种子纯度是指纯洁种子的重量占供检试料总重量的百分比。它是种子品质的重要指标之一，也是决定播种量的重要因素。种子纯度越高，说明品质越好。

种子纯度的检验方法是先称试料重量，然后把试料铺在玻璃板上，或光滑的厚纸上，把外部完好的种子用镊子夹放在一边，把破皮的、坏了的、遭病虫害的种子以及树叶果皮、小枝、土块等杂物放在一边，分别称出重量，按下列公式计算种子纯度。

$$\text{纯度}(\%) = \frac{\text{纯洁种子重量}}{\text{供检试料重量}} \times 100$$

为了求得正确的种子纯度，一般应先取两份检验试料，进行两次测定，两次测定的平均值，即为该批种子的正确纯度。

(二) 千粒重的测定

千粒重是指一千粒纯种子的重量，一般以克来表示。千粒重大的种子饱满充实，贮藏的营养物质多，因此，播种后发芽率高，苗木质量好。所以它是种子品质的重要标志之一，也是计算播种量的依据。

测定千粒重的种子，应取自经过纯度测定，除去了废种和杂物后的纯洁种子。

测定方法是从纯洁种子中不加选择地数出两组种子，每组1000粒（千粒重在50克以上的，每组可数500粒；千粒重在500克以上的，每组可数250粒），分别称其重量，求出两组重量的平均数，即为种子的千粒重。

(三) 种子发芽力的鉴定

种子发芽力，决定着种子的使用价值，因此它是判断种子品质的重要指标，是种子检验最重要的项目。表示种子发芽力的主要指标是发芽率和发芽势，而发芽率和发芽势是用发芽试验来测定的。

1. 发芽率

发芽率分为实验室发芽率和场圃发芽率两种。实验室发芽率是指种子在实验室内发芽的百分率。

$$\text{发芽率}(\%) = \frac{\text{发芽的种子粒数}}{\text{供检种子粒数}} \times 100\%$$

场圃发芽率，指种子播在场圃条件下（苗床）的发芽率，即发芽种子数占播种种子数的百分比。

$$\text{场圃发芽率}(\%) = \frac{\text{圃地种子发芽粒数}}{\text{播种粒数}} \times 100\%$$

由于场圃的发芽条件比实验室要差得多，因而场圃发芽率通常都低于实验室发芽率。用场圃发芽率可以比较正确的确定播种量。

2. 发芽势

发芽势是指种子在规定的时间内，发芽种子粒数占供检种子粒数的百分比。

$$\text{发芽势}(\%) = \frac{\text{规定的天数内种子发芽粒数}}{\text{供检种子粒数}} \times 100\%$$

因发芽势是按发芽期内发芽最初的一些种子计算的，故发芽势高的种子发芽迅速，出苗早而整齐。同一树种的种子如发芽率相同，则发芽势高的品质好。计算发芽势的天数因树种不同而异（一般为发芽期前1/3时间）。

三、林木扦插无性繁殖 种条的采集和贮藏

(一) 硬枝扦插

乔灌木树种的硬枝扦插在生产上和育种工作中有重大意义，应用广泛。凡扦插容易成活的树种都可采用。

采条应在秋末冬初树木落叶以后至翌春树液流动以前的休眠期进行。此时枝条含营养物质多，扦插容易成活。条子应从生长迅速，干形通直、无病虫害的母树上采集。要选择发育阶段年幼、生活力旺盛、生长粗壮的根茎基部的一年生萌条，或用一年生的苗干。

若在春季扦插，种条须进行越冬贮藏，以免干燥、受冻、霉烂或发芽。贮藏整的种条或剪裁成插穗均可。贮藏方法有室内与室外贮藏两种。

室内贮藏是在阴凉的室内或地窖内将湿砂与插穗或种条层积放置，上面再覆以湿砂。

室外贮藏是选择高燥，排水良好而背阴的地方挖坑，坑深1米左右，长度取决于插穗的数量。贮藏时先在坑底铺上3~5厘米厚的湿砂，然后将湿砂与穗材交互层积放置，当放到离地面20~30厘米时，再覆一层湿砂。为了防风保湿可在上面盖一层塑料布。为了便于通风，每隔一定距离在坑

内竖立通气草把。为避免插穗早期发芽可在坑上加草帘遮盖。

贮藏时间一般在结冻前几天进行，来年土壤解冻就可取出进行扦插。

(二) 嫩枝扦插

嫩枝的选取，一般在夏季清晨或阴天无风时，选择生长健壮的幼年母树，采集当年生、刚开始木质化的粗壮带叶枝条。最好随采、随剪、随插。但有时采穗地点和扦插地点的距离较远，就需要严格控制穗材的温度和湿度，严防枝条枯干和发霉。在运输途中，将穗材装入大塑料袋中，穗材下端放些湿润锯末，放在阴凉处，还需要经常用凉水冲洗，使塑料袋降温。袋口一般不包扎，风大可把袋口扎住。