

造林学实验指导书

(果林专业用)

山西农学院园林系

一九七四年

毛主席语录

阶级斗争，生产斗争和科学实验，是建设社会主义伟大国家的三项伟大革命运动。

一切真知都是从直接经验发源的。

林木种子品质检验

实验指导书

林木种子品质的好坏，直接影响育苗，造林的成败。为了达到林木速生丰产的目的，除了必须选择遗传性优良的类型外，对于种子播种品质的鉴定也是十分重要的，因为只有充分了解播种品质以后，才能合理的使用和贮藏种子。因此在使用种子之前应做好品质检验工作。

通过林木种子实验，希望同学们能够掌握林木种子品质检验的基本方法。

林木种子实验的主要内容包括：选取试料；测定种子纯度，千粒重和含水量；鉴定种子的发芽率和生活力等。

实 验 一

选取试料、测定种子的纯度和发芽鉴定

一、目的：

练习从一批种子中选取原始试料。平均试料的方法及测定种子纯度、发芽率的操作过程和计算方法，并填写有关表格。

二、材料、用具和药品：

1、供检验的种子。（油松）

2、用具和药品：台称、天秤、取样匙、玻璃板、镊子、棕刷、木尺、小布袋、小簸箕、福尔马林（或高锰酸钾）、泡沫塑料、玻璃发芽皿、玻璃吸管、发芽箱、温度计、酒精灯、烧杯。

三、实验内容和操作方法：

（一）、试料的选取：

1、选取试料的意义：

每批种子的品质，是从其中选取的试料中鉴定出来的。因此试料必须具有最大的代表性。否则即使检验分析得很精确，其结果却不能说明整批种子的品质，要使选取的试料具有最大的代表性，就要正确的掌握选取方法。

2、选取试料的步骤和方法：

供试验的材料可分原始试料、平均试料和检验试料。

(1). 原始试料的选取:

原始试料就是从同一批种子中取出的试料,当一批种子数量不太多时,可以作为一个检验单位提取试料。如果一批种子数量过多,则要根据规定划分为两个或几个检验单位,从每个检验单位中提取试料。

一个检验单位的种子可能装在许多的容器中,如容器(麻袋等)数在10个以下,可从每个容器上、中、下三层取出等量的种子混合在一起。如果容器超过了10个以上,则可在每个容器中按顺序各取出一份种子,即第一个容器在上层,第二个在中层,第三个在下层,依此类推。将取出的种子放在干净的桌面上,比较其颜色、气味、光泽、病虫害情况等,如果无显著差异就把其充分混合组成原始试料。如果有显著差异说明这些种子不是同一批种子,应将相同的混合在一起,分别进行检验。原始试料的重量应不少于平均试料的10倍。

(2). 平均试料的选取:

平均试料就是从原始试料中用取样器或十字区分法选取的。

十字区分法的操作如下:将原始试料倒在清洁宽大的桌面上,铺成正方形,大粒种子厚度不超过10 cm,中粒种子不超过5 cm,小粒种子不超过3 cm,然后用直尺沿对角线分成四个三角形,把其中两个相对三角形中的种子去掉,然后再将剩下的两个三角形的种子均匀混合,按前法区分,直至种子数量接近平均试料量的两倍时为止。各种树的检验单位和平均试料量见(附表1)。

将选得的相当两倍平均试料的种子混合均匀,再分成两部分,称出两份平均试料,分别装入两个种子袋,在袋里都要放入标签,一份寄给检验单位,一份留在本单位备考。

(3). 检验试料的选取:

从平均试料中以十字区分法（或其他方法）选取一部分种子，作为检验种子某一品质指标用的试料称为检验试料或叫小样品。为了能更精确地代表一批种子，检验试料也应取两份。

（二）、测定种子纯度：

1、意义和目的：纯度是纯洁种子重量占供检验试料总重量的百分比。它是种子品质的重要指标之一。是计算播种量不可缺少的因子。如果种子含有过多的夹杂物，则降低了种子品质。通过实验，要求同学掌握测定种子纯度的方法。

2、方法步骤：

（1）、将平均试料倒在光滑的玻璃板（本次实验以制图板代替）上。用十字区分法取出所需要量的种子。然后按照规定用天秤称出检验试料。各种种子纯度检验试料量见（附表2）。

（2）、将两份检验试料分别称量，其精度与重量有关。凡检验试料重50克以下精度为0.01克，50—150克精度为0.1克，150克以上精度为1克。

（3）、检验试料的分析：

把选好的试料按以下标准进行分析挑选。

纯洁种子：——完整无损。发育正常和种粒不小于正常种子 $\frac{1}{2}$ 的种子。

废种：——发育不完全的和种粒小于正常种粒 $\frac{1}{2}$ 的种子，以及受机械损伤，胚乳受虫害，已发芽（栎类除外）或无种皮的种子。

夹杂物：——叶片、鳞片、种翅、种皮、小枝、土块、砂石、昆虫、异类种子等。

按上述三类挑选后，分别进行称量。三类总重量等于检验试料量

或不超过下列允许误差范围时即可算出纯度的百分数。

不同重量的纯度检验试料允许误差如下：

试料重量在5克以下误差不大于0.02克

试料重量在5—10克误差不大于0.05克

试料重量在11—50克误差不大于0.10克

试料重量在51—100克误差不大于0.20克

试料重量在101—150克误差不大于0.50克

试料重量在151—200克误差不大于1.00克

试料重量大于200克误差不大于1.50克

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

计算纯洁种子，废种子，夹杂物所占的百分数时，要求取到0.1%将实验结果填入纯度检验记录表（附表3）。

为了精确需分别计算两份试料的纯度，其平均数即这批种子的纯度。种子纯度的平均数可取整数，小数点4舍5入。

（三）、种子发芽试验：

1、意义和目的：种子发芽能力如何，是种子品质好坏的主要因素，种子发芽的多少和快慢都表示种子发芽力的强弱，本试验是在充分满足种子发芽所需的条件下，测定种子的发芽能力。通过试验掌握室内发芽试验的原理和方法。

2、方法和步骤：

（1）选取试料：将种子均匀铺在板上十字区分成四个三角形，从每个三角形中随机抽取25粒种子，组成100粒，用同样方法取出四

组，然后进行种子处理。

(2)种子处理：为了消除种子休眠状态加速种子发芽，应先浸种，如油松用 $45\sim 60^{\circ}\text{C}$ 温水浸种24小时，换清水再浸24小时。然后用 0.15% 的福尔马林溶液消毒15—30分钟，或用高锰酸钾溶液(2%)消毒30分钟。

(3)用具消毒：发芽所用的一切用具都要进行消毒，首先用水洗净，然后在开水中煮沸5—10分钟，也可在 105°C 的烘箱中消毒1—2小时，或用 0.15% 福尔马林消毒15—30分钟。

(4)摆盘发芽：将经过消毒、浸种处理后的种子，用清水冲洗2—3次，用镊子摆在发芽皿上，每100粒为一组。粒与粒间要保持一定空隙，为了便于统计，最好按一定顺序排放。发芽皿底和盖要贴上标签，写明树种摆盘日期，粒数，然后将发芽皿放在恒温箱中(恒温箱温度控制在 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$)。

(5)观察记载：

摆盘的当天为第一天，按规定在第3、5、7、10、15、20天进行观察，把发芽粒提出，并分组进行记载(附表4种子发芽鉴定记载表)。

发芽粒的标准：是具有正常胚根，且其长度大于该种子长度的 $\frac{1}{4}$ 。小粒种子的胚根长度要大于该种子的长度才算正常。

发芽过程中每天应打开发芽皿以利通风，如有种子发霉，应取出仔细冲洗，再放回原处，如发霉情况较严重，应更换发芽皿，并在记录表中加以记述。

为了使检验结果能够相互比较，各树种发芽试验的终止日期有统一规定(见附表5)。发芽试验结束时用小刀剖开尚未发芽的种子可

分为：健全粒：胚乳及胚新鲜健康，仍有发芽希望的种子；空粒：没有胚乳和胚的半充实种子。腐烂种子：内部变软腐烂，且有酸味的种子。

(6) 计算发芽试验结果：

根据记载的结果计算发芽率，发芽势，生产适用率。

$$\text{发芽率} = \frac{\text{发芽种子数}}{\text{供检种子数}} \times 100$$

$$\text{发芽势} = \frac{\text{规定天数内发芽种子数}}{\text{供检种子数}} \times 100$$

$$\text{生产适用率} = \text{纯度} \times \text{发芽率} / 100$$

最后求出四组的平均发芽率（算至小数点后一位）。作为这批种子的发芽率。

实 验 二

测定种子的千粒重和含水量

一、目的：

通过实验练习测定种子千粒重和含水量的操作过程和计算方法。

二、材料和用具：

1、供测种子（油松）。

2、用具：干燥箱、干燥器、甘锅钳、天秤、干燥瓶、温度计、玻璃板、镊子。

三、实验内容和操作过程：

（一）、测定种子千粒重：

1、测千粒重的意义：

种子重量是种子品质的重要指标之一，与树种、立地条件、采种时间、贮藏条件等因子有关。一般用千粒重表示。就是在气干状态下1000粒种子的重量，一般以克为单位。

2、方法步骤：

将纯洁种子混合均匀，不加选择地数出1000粒种子，共数二组。千粒重在50克以上者，可以500粒为一组；千粒重在500克以上者，以250粒为一组。然后分别两次称其重量。称量精度为：

千粒重不到50克的种子为0.01克

千粒重51—150克的种子为0.1克

(58)

千粒重150克以上的种子为1.0克

在计算时，两组重量之差，大于平均千粒重的5%时，则需重选一组，最后根据没有超过误差的两组计算平均千粒重。

例：某树种的千粒重测定结果第一组为38.4克，第二组为39.2克。

$$\text{其允许误差为：} \frac{38.4 + 39.2}{2} \times 5\% = 1.94 \text{ (克)}$$

两组千粒重的差数为 $39.2 - 38.4 = 0.8$ (克) 未超过允许误差。

$$\text{所以，平均千粒重为 } \frac{38.4 + 39.2}{2} = 38.8 \text{ (克)}$$

(二)测定种子含水量

1. 测定种子含水量的意义：

种子内部所含水分的重量占种子总重量(包括夹杂物)的百分比称为种子含水量。含水量影响着种子的呼吸强度，对种子的生命力有很大影响。含水量过高时，种子新陈代谢旺盛，易发热，发霉。甚至腐烂；含水量过低也会降低种子的发芽力，甚至死亡。为了保证种子的优良品质在贮藏种子时含水量必须保持在安全范围以内，通过本试验，要求掌握含水量的测定方法。

2. 方法步骤：

(1)试料选取：测定含水量的种子试料，是由原始试料中选取，取出的试料要装在瓶中密封，以免失掉水分。测定时再将瓶打开，并挑出六粒夹杂物。然后用十字区分法或点取法取出规定的检验试料两份

进行干燥。检验试料因树种而异(附表6)。试料选定后把剩余种子立即密封,以备复检之用。

(2)干燥:试料选定后放在已称量过的编了号的干燥瓶内,并将瓶放进干燥箱内进行干燥,这时要将盖子打开,在温度为100—105°C的干燥箱内干燥1—2小时。盖上盖子取出放在铺有吸湿剂的干燥器内冷却15—20分钟,取出称量,记下读数,再敞开瓶口放回烘箱中烘烤1—2小时,同样冷却后再称量,这样反复烘干,称量直至前后两次烘干后的重量之差不超过0.01克,即认为已达到恒重,这就是检验试料的干重。

(3)含水量的计算:

$$\text{种子含水量}(\%) = \frac{\text{干燥前种子重量} - \text{干燥后种子重量}}{\text{干燥前种子重量}} \times 100$$

如果两组含水量间的差异不超过0.5%时,则可求出该批种子的平均含水量。如果超过则应重做两组,要是重做的两组仍然超过误差时就从四组中选出两组误差不超过0.5%的求其平均含水量。测定结果填入种子含水量测定记载表(表7)。写出计算过程。

实 验 三

测定种子生活力和优良度

一、种子生活力的测定：

(一)、目的和意义：

用发芽试验的方法，鉴定种子的生活力，需要的时间较长，同时有些休眠期长的种子不经过处理，也不能直接进行鉴定。根据生物化学，可以用某些试剂使种子染色，由染色情况判断种子有无生活力。这种方法可以在较短的时间内得到同发芽试验颇为接近的结果。对于休眠期长的种子和急于调运或急于播种来不及进行发芽试验的种子常是染色法测定种子生活力。

(二)、方法：

1、用靛兰、胭脂红（苯胺染料）溶液染色：

(1)原理：这种染料不能透过活细胞的原生质，但很容易透过种子死细胞的组织并染上颜色。根据此原理可以判断种子有无生活力。

(2)步骤：

从纯洁种子中，随机选取400粒种子，以100粒为一组，经主浸种膨胀后，按组剖取种胚，并随时记下各组种子中的空粒、腐烂、受病虫害以及显然无生命力的种子。取出的种子浸在浓度为1:2000的靛兰或胭脂红溶液中，经1—3小时（油松浸泡2小时）后，取出洗净，逐粒观察染色程度和部位，分为有生活力和无生活力的两类。

种胚有无生活力的鉴定标准如下：

有生活力的：

1. 完全没有染色
2. 仅胚根先端着色，但其长度小于种胚全长 $\frac{1}{2}$ （即分生组织，未被染色）。

无生活力的：

1. 种胚全部染色
2. 种胚大部分（超过 $\frac{1}{2}$ ）染色或种胚中间呈环形染色都算无生活力的。

此种方法适用于大多数针阔叶树种如油松、落叶松、白腊、刺槐等。而橡实由于死胚中含有大量单宁不能染色，因此不能采用此法。

2. 碘—碘化钾染色法：

(1)原理：一些针叶树的种子如油松、落叶松、云杉等，在种子发芽过程中，胚内形成并积累了淀粉，根据淀粉遇碘起有色反应的原理判定种胚有无生活力。

(2)步骤：将供试种子浸泡13—24小时，进行发芽2—3天，然后取出种胚，在碘—碘化钾溶液中浸20—30分钟，取出用清水洗净观察。根据以下标准将种胚分为有生活力和无生活力的两类。填写表8。

有生活力的：

1. 种胚全部染成不同程度的暗色（从黑色到灰色）
2. 胚轴和胚根部分染成黑色或灰色。

无生活力的：

1. 种胚全部呈黄色。

2、只有胚根末端染成黑色或灰色，胚的其余部分呈黄色。

3、只有子叶和胚芽部分染成黑色或灰色，胚轴部分和胚根呈黄色。

(3)、碘—碘化钾溶液的配制：

每100CC水中先加入碘化钾1.3克，溶解后再加碘0.3克。

配好的溶液保存在暗处，保存期不得超过15天。

二、种子优良度的测定：

(一)、目的和意义：

有些种子休眠期长，目前又无适当方法测定其生活力，生产上收购种子时常需要在现场及时确定种子品质，可用切开法鉴定种子的优良度。

(二)、方法：

从纯净种子中随机抽取400粒，经过浸种(橡实可不浸种)2—4天，用刀将种子切开进行观察凡种粒饱满、种胚健康、种子内含物状况和色泽正常的都算是优良种子，而腐烂、受病虫害空粒和无胚的~~子~~都算为品质低劣的种子。

优良种子数对供试种子数的百分比称为种子优良度，优良度先按组计算，以四组的算术平均值作为该批种子的优良度，用化正的百分数表示。计算时误差标准与发芽试验相同。填表9。

三、签发种子检验证：

在完成了各项检验工作后签发种子检验证，(表10)种子检验证

是对供检种子的总评价。

检验证主要有三项内容：说明检验的对象是一批种子；该批种子的各个品质指标和这批种子所属的等级；检验站对这批种子的意见及检验证的有效期等。

划分种子品质等级的主要依据是纯度和发芽率（或生活力、优良度）。如果纯度和发芽率分别属于不同等级，则按质量指标的最低值来确定等级。不合格的种子不能用于播种，也不得运输。（附表11）

在正常的贮藏条件下，种子品质检验证有一定的有效期。逾期以后该批种子应进行复验，检验证的有效期因树种和种子品质而不同（附表12）。

表 I

各种树种检验单位和平均试料量表

树种	检验单位量 (公斤)	平均试料量 (克)
华山松	1000	2000
油松	600	350
白皮松	300	1000
落叶松、云杉	150	50
侧柏	150	250
栎类	3000	5000
板栗	2500	500
核桃、核桃楸	2500	6000
山桃、山杏	1000	3500
榛子	750	3000
沙枣	750	600
锦鸡儿	400	200
银杏	300	4000
皂角	300	3000
国槐	300	1000
元宝枫	300	1200
复叶槭、白蜡	300	400
杜仲	300	500
臭椿	300	300
刺槐	300	200
紫穗槐、胡枝子、榆	200	100
木段、合欢	150	500
杨柳	100	30
桦	50	50

表2. 种子纯度检验试料量表

树 种	试料量 (克)	树 种	试料量 (克)
华 山 松	800	国 槐	350
白 皮 松	400	合 欢	150
油 松	100(50)	复 叶 槭	120
侧 柏	75	木段树、白蜡	100
落叶松 云杉	15	臭 椿	75
核 桃	4000	刺 槐	60
核桃楸、板栗、麻栎	3000	锦 鸡 儿	50
银 杏	2000	紫 穗 槐	35
山桃、山杏	1500	胡 枝 子	30
榛 子	1200	榆	25
皂 角	1000	桦	5
元宝枫、栎树	400	杨 柳	3