

楊樹的人工 授粉和選種



楊樹的人工授粉和選種

黃 東 森

中國林業出版社

1956•北京

楊樹的人工授粉和选种

黃 东 森 編

*

中國林業出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字007号

稅总印刷厂印刷 新華書店發行

*

31" × 43" / 32 • 1 $\frac{1}{2}$ 印張 • 30,000字

1956年 5 月第一版

1956年 5 月第一次印刷

印数: 0001—11,100冊 定价: (8) 0.18元

作者序

这本小册子主要是介绍楊樹的人工授粉技術，克服因为雌雄株不全不結种子的困难，以便增加楊樹种子的產量，有助于進行巨大的綠化工作。

目前，在很多地区，特别是華北、西北表现出林木种子供不应求的情况。西北、華北是楊樹產地，而楊樹又是造林的主要樹种。如果采用人工授粉，就可以大大提高种子產量。例如：用40个紙袋，每袋套五个花穗（多时能套10个），每穗40个果实（一般有六、七十个），一个果实結五粒种子（多时結十余个），这样就可得到40,000粒种子。一个人一天套80个袋子，即可收到80,000粒种子。或把花粉趁着風向撒到雌株上，所費時間不多，却能得到大量种子。

在我國，楊樹科学选种工作才是开端，介绍的方法技術十分粗放。希望实际工作中能够根据科学原理，想出更好的办法來加以改進。比方把雌株枝条培养在雄株上接受天然花粉，免去采集花粉的麻煩；把雌株枝条插到兩旁長有雄株的流水渠里接受天然花粉，免去采粉和換水的工作等等，都可能是改進的途徑。

遺傳选种研究室主任徐緯英教授，直接指導本書的寫作，研究室同事馬常耕、屠惠芳、刘啓宗、吳宝萱等給以不少具体协助，在这里表示感謝。

作者 一九五五·十月·北京
林業科学研究所

目 錄

第一章 楊樹的分布、种类、用途、形态和習性·····	1
第二章 楊樹的人工授粉·····	5
第一節 人工授粉的目的·····	5
第二節 雌雄株的區別·····	6
第三節 選擇親本·····	8
第四節 人工授粉的方法·····	9
第三章 楊樹選種·····	22
第一節 楊樹選種的任務和現狀·····	22
第二節 楊樹選種的理論根據·····	23
第三節 有性雜交·····	24
第四節 優良雜種的繁殖·····	32
第五節 栽植雜交採種林·····	33
第六節 用接樹方法創造新品種·····	34
第七節 插條栽樹時要防止樹木變壞·····	35
第四章 播種育苗·····	36

第一章 楊樹的分布、种类、用途、形态和習性

一、分布： 楊樹分布範圍很廣。亞洲、歐洲、北非、北美均有生長。

苏联和人民民主國家栽种的樹木中，楊樹佔有重要地位。因此，楊樹是科学研究的重要对象。近年來，科学部門在研究楊樹方面，已取得很大成就。

在我國，楊樹栽培在廣大的地区。西北到新疆，西南的云南、四川，东北、華北平原及長江沿岸及黃河流域地帶，都有楊樹。此外，从外國引入我國，有美楊、加拿大楊、毛白楊。

二、用途： 楊樹在人民的生活中用途很大。特別是平原地区，由于楊樹生長快，对地土要求不嚴，成为大量栽植的樹种。

楊樹可作建筑用材、楼板、傢俱等。工業上可用楊樹來造紙，也可作火柴桿。城市把楊樹用为綠化的行道樹。

三、种类： 全世界的楊樹已經找到的有40种。我國發現有20种，佔全世界的一半。

各种楊樹都有一定的分布地区，有的楊樹分布範圍大，有的分布範圍小。有的地区分布着几种楊樹，例如，北京近郊有加拿大楊、美楊、毛白楊、小叶楊、青楊等等。但是，在自然情況下，不同的楊樹种往往不能互相交配。即是把几个楊樹种混合栽在一起，結果各种楊樹仍然选本种的花粉來進行交配。所以在自然界中，楊樹多半是純种，很少雜种，必須知道这个

特点，才不会盲目地把不同种的楊樹拿來進行人工交配。

楊樹樹种还有一个特点也是很重要的。就是，有些楊樹之間可以進行交配，但是交配后的情况相当复雜，有些可以从交配得來的种子長出樹苗，有些就不能。就是有了雜种苗，但是一般不能遺傳后代。

因此，我們進行楊樹的人工授粉和樹种改良以前，也必須清楚了解这个特点。

在我國，常見的楊樹樹种，在东北有小叶楊、遼楊、山楊等；華北有美楊、毛白楊、加拿大楊、青楊、苦楊等；西北有銀白楊、山楊、苦楊、青楊等；滇楊生長在云南。

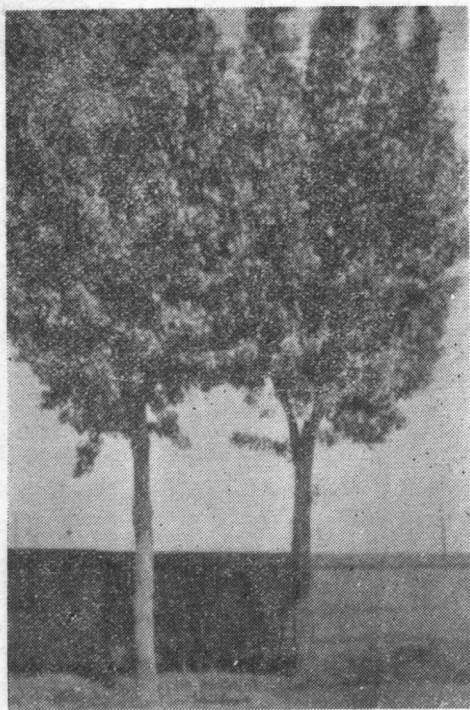
在科学上，全世界的楊樹規定有統一的名字，这对于研究



小 叶 楊

工作帶來方便。但是，全世界楊樹的土名是很多的。在我國，因為地大樹種多，楊樹的名字不一，同一個樹這個地方叫一個名字，另一個地方又換了一個名字。在這個小冊子提到的楊樹在不同的地方有不同的名稱，這是在實際工作時應該加以注意的。

四、形態和習性：楊樹是楊柳科，楊屬。樹身高大，樹干挺直，樹皮青灰。樹皮有很寬的縱裂溝紋。葉互生，有葉柄，葉緣光滑或有鋸齒。雌雄花分別長在不同棵上，叫做雌雄異



加拿大楊

株。花为柔荑花序。到春天，叶子刚刚张开的时候就开花了，雄花序伸长后像一条毛毛虫，开花以后就脱落。楊樹的花粉是靠風吹來傳布的，但虫子也能傳布花粉。雌花上有雄花散布出來的花粉时才能結种子。如果没有花粉，雌花序过几天也落下。果实为蒴果，种子像芝麻的形狀。到种子成熟时，每个种子都帶有雪白的花絮，春風吹來，滿天乱飛，落到潮湿的松軟地上，条件优良时就發芽生長，成为大樹。

楊樹对地土要求不苛刻，河边、丘陵、山溝、沙地、碱土等地全能生長，而且生長很好。因此，在黃泛区進行的荒沙造林和黄河中上游進行的水土保持工作，楊樹佔有重要地位。

第二章 楊樹的人工授粉

第一節 人工授粉的目的

雄花的花粉落到雌花柱头上叫做授粉。在自然情況下，進行授粉的叫自然授粉。例如風和蟲子可以把花粉傳布到雌花的柱头上。用人為的方法進行授粉的叫人工授粉。人工授粉的目的有兩個：第一，便于雜交選種。第二，克服自然條件下不授粉或授粉不足的時候，能夠取得需要的種子。

雜交選種我們在後面再談，現在來談談利用人工授粉取得種子的重要性。

根據科學的研究，和生產上的經驗，都說明用種子播種長出來的大樹對病害、蟲害的抵抗力較強；壽命也比較長；可以避免空心或減輕空心；樹木高大而健壯。

在那些長期以來用種子，同時也用插條來種樹的地方，只要比較比較就可以看出，用種子播種的比用枝條栽種的樹要優良得多。

另一方面，由於楊樹本來是雌雄異株，加上插條栽樹的時候，往往使雌雄株隔得很遠，花粉不容易飛到雌樹上，自然也就很難會有種子。

在自然情況下，即使雌雄株長在一起，有時因為天氣變化得劇烈，或風向不對，也能妨害授粉。蘇聯的科學經驗指出，在天然授粉的情況下，有時一個果實只有1個種子；而經過人工授粉的果實有4—12個種子。

所以，人工授粉能夠使果實內種子數目增多，這樣就可以

增加种子產量，滿足造林需要。

第二節 雌雄株的區別

進行人工授粉以前，先要分得清雌株和雄株。因為，人工授粉以前要采集花粉，在室內進行授粉還要準備雌株的枝條。

識別雌雄的簡便方法，是看生殖器官（就是產生後代的工具）。現在介紹區別雌雄株的三個方法：

一、在開花時比較 雄花和雌花是植物進行生殖的器官。雄花有花粉，雌花沒有花粉，到楊樹開花的時候就能看出來。在開花時分出雌雄株以後可以作出記號，登記下來，準備以後應用。

二、樹形及雌雄花芽外部形狀的比較 雄株：枝條向上伸展。芽苞較雌樹的粗長，尖端細而彎曲，色綠。雌株：樹冠枝條比雄株平展，葉較稀，芽細而短小，尖頭稍圓，稍現彎曲。

靠外形來區別雌雄株較難，這需要多觀察，積累經驗。不同樹種的雌雄株的特點未必完全相同，這點，在實際中多看，就可解決。

三、切開雌雄株的芽苞進行觀察 這是最可靠的方法。芽苞是有些地方農民的土名，華北叫芽子。科學上通稱為“芽”。芽分兩種：長葉子的叫葉芽。長花的叫花芽。花芽又有雌雄的區別。葉芽長在枝條的梢頭，比較粗大，切開後裡面是卷着的葉子。

雌雄株花芽用刀縱切以後可以看出，雄花的花盤上有好幾個花蕊，數目因樹種而不同，平常由二個到幾十個。雌花的花盤僅有一個花蕊。眼睛看去，根據一個花盤的花蕊數目可以肯定，多的是雄花，只有一個的是雌花。



北京小叶楊雌雄花序縱切比較圖

1. 雄花芽縱切面

3. 雌花芽縱切面

2. 雄花芽中的小花和苞片

4. 雌花芽中的小花和苞片

学会从樹芽來分別雌雄株工作就方便多了，因为楊樹的樹芽是在落叶前漸漸形成的，从这时起我們就可以取下花芽切开來区别雌雄株。同时花芽帶起來方便，如果实在弄不清可以帶回來進行研究。

第三節 選擇親本

一、親本是什么 用來進行交配的樹株叫做親本。楊樹是雌雄異株，因为它的親本也分雌雄。雌株叫作母本，又叫母樹；雄株叫父本。

二、为什么要選擇親本 自然界的条件很复雜，有干旱的高地和山嶺、沙地和碱地等等。同一种樹在不同地点碰到不同的生活条件，就是在一个山溝，在一条道旁的樹木，它們的生活条件也不可能完全一样。例如水分，肥料，陽光等等是不会完全相同的。因为条件有区别，一定会响影到樹木本身，而且会影响到花芽的多少，以及对病虫害和寒冷的抗力等等。

因此不能隨便拿兩棵親本來進行人工授粉，而要在授粉前經過嚴格的选择。

三、選擇親本的要求 選擇親本的时候，首先要看將來的种子种在什么地上，如果种在碱土上，就應該在碱地上去选最抗碱的做親本；如果要种在高燥的山嶺上，就應該到旱嶺上去选長得好的樹做親本；如果要种在潮湿的土地上，就應該在湿地上去選擇親本。

以上这点很重要，有些地方，种樹时对这点注意得是不够的。我們从道理上也可以推想，服了那个地方水土的樹木，在那个地方生長就适合，这是很明白的。例如小麥、玉米中都有这种情形，有的品种适于旱地，有的适于水地，这是人类長期选择的結果。同样，在那些長期对楊樹進行选择的地方一定也

是这样的。

此外，還注意以下條件：

(一) 樹干通直，樹冠整齊，枝葉茂盛，生長迅速，材質優良。

(二) 抗病，抗蟲，生長強健。

(三) 親本年齡要壯年的；壯年的樹木得到充分發育，這時它的生活力也最強。幼年的樹木，它的發育沒有成熟，老年樹木相反，漸漸衰退，都不適合作親本。

(四) 從種子播種長出來的樹比插條長成的樹好。

第四節 人工授粉的方法

人工授粉分室內、室外兩種。這兩種方法各有利弊，不同情況下都是不能互相代替的。

一、室內對枝條授粉取得種子的方法 室內人工授粉，可以在溫室或普通房子內進行。北京郊區農民把溫室叫做花洞，在天氣寒冷的季節，可以生火提高室內溫度。

最簡單的人工授粉方法，是在普通房子里進行，在楊樹開花前，採回雌雄株的枝條，放在房內開花後進行人工授粉。

為了保持雌花栓頭在成熟時，有新鮮的花粉供應，應當在採集雌株枝條以前分批採集雄株枝條。就是在雄株開花前40，30，20，10天分四次採回雄株枝條；雌株開花前7—10天採回雌株枝條。授粉要重複二、三次，分別在二、三天進行。

此外，還有許多細節要詳細介紹如下。

(一) 室內授粉的目的：室內人工授粉，對選種工作有很大幫助，這點放在後面詳細談。另外是要在室內條件下取得需要的種子。

(二) 採集枝條：



室內授粉后結子的美楊雌株

在進行人工授粉以前，首先要采集枝条。

1. 枝条的标准：雌株枝条切口地方一般不小于6分粗，長約3—5尺。

雌株枝条比雄株枝条要粗要長，因为要在雌株枝条上培养种子，需要的养分比較多；雄株的枝条可以細些、短些，因为开完花就沒有用了，所需要的养分比較少。

樹木的养分在第一年就貯藏在枝条上了，我們在室內進行种子培养用的养料，完全是靠第一年貯藏好的养分。

2. 初冬采集的枝条不会开花，采集枝条的时间直接地影响着楊樹花的發育。花芽是在前一年秋末，樹叶未落时就形成了，但这时采下枝条帶回來馬上培养是不会开花的。这是因为，在自然界，楊樹要經過冬天的冷冻，然后才能在春天开花結实。如果在未經冬天冷冻的枝条上進行培养，破坏了自然界原來冷冻的習慣，就不能开花。

3. 枝条的人工冷冻法：为了克服初冬取來的枝条不开花的習慣，我們可以用人工方法来补上自然界冷冻的天数。可以把取回來的枝条埋在雪里，或放在冷窖內貯藏。枝条在这些地方經過冷冻的处理，然后就能正常开花。

冷冻的天数在不同地方不相同。东北、西北天气寒冷，冷冻的天数長；河南、湖北一帶冷冻天数短。但是，同地方，不同樹种的枝条冷冻的天数也不一样，同一樹种在不同地方冷冻天数也不一样。

具体确定各地各种楊樹枝条冷冻時間是一个重要的工作，林業科学研究所遺傳选种研究室，1955年开始在北京進行研究各种楊樹枝条的冷冻天数。

〔附一〕根据初步試驗的粗放材料，1955年冬天到1956年春天的自然条件下，北京地区的小叶楊、毛白楊、美楊、加拿大楊、本地小叶楊必須經過一定的冷冻天数才能开花。小叶楊开花時間最早，这五种楊樹在12月前由樹上探下枝条放在溫室培养，大部分能够开花。

但是，只是开花还不够，我們需要的是花粉，例如上面五种楊樹，同一次採回的枝条开花时產生的花粉多少不等；就是同一种楊樹在不同时期採回來的枝条虽然全能开花，但是產生的花粉也是有的多，有的少。

这些材料，可能这样解釋：楊樹开花和產生花粉需要一定天数的冷冻。开花和產生花粉是兩回事，產生花粉所需要的冷冻天数比开花所需的冷冻天数要長些。

知道了產生花粉需要冷冻的天数，就能够把室內的雜交工作提前進行，这样便可以更有效地利用溫室，節省許多人力和物力。

4. 接近發芽时采集的枝条不需冷冻：在樹上經過冬天的枝条，採回來就可以進行人工培养。1955年在北京進行研究，陽曆二月採回來的枝条很快就开花了，形成正常的花粉和雌花。这說明枝条在自然情況下完成了冷冻。1955年冬天，陽曆10月、11月採的枝条在室內培养，一直到12月还未开花，这說明它們需要經過一定天数冷冻才能开花。

在不同的地方，确定枝条人工冷冻的天数时，应该把当地自然界冷冻天数作为标准。同样，各地方冬天的寒冷时期和温度降低的多少有很大差别，比如东北比河南寒冷的时间要长，因此，东北和河南的楊樹需要冷冻的时间和温度也一定是不同的。



分批採同枝条在溫室觀察冷冻天数

5. 在枝条上進行授粉的好处：为什么要在枝条上進行授粉呢？因为在枝条上進行授粉有很多方便，合起來有下面几条：

(1) 枝条可以在冬天采回，加上人工冷冻以后進行授粉，这样能節省時間和勞力。我們所需要的雄株枝条，或雌株枝条（有时需要雌雄株二种枝条），在附近不一定能找到，也决不能从远地把大樹运來。采用室內枝条授粉的方法，既不受親本距离太远的限制，又可節省操作時間。

(2) 分批采种，保證种子質量：在樹上成熟的种子，是一次采回來的，但是在同一棵樹上或同一花穗上不同果实里的种子不可能一齐成熟，采得晚种子就飛掉了，采得早种子有許