

# 苗圃種子講義

林業幹部訓練班

## 苗圃講義目錄

## 苗圃概論

緒.....	1
苗圃學的意義及範圍.....	4
苗圃的種類.....	4
自辦苗圃之利益.....	6
苗圃設立.....	7
苗圃之設計：設計苗圃應注意的幾點.....	7
苗圃區劃.....	8
苗圃整地.....	12
鹼地之改良.....	14
施肥，爲什麼要施肥.....	16
磷酸之機能.....	17
加里之機能.....	18
石灰之機能.....	18
施肥應根據的條件.....	19
施肥時期深度及肥量.....	20
肥料之有害作用（此後課外參考資料）.....	21
堆肥施用法應注意之點.....	22

人糞尿之組成	23
人糞尿之施用法	23
硫安之使用法	24
肥料因其性質不同，而分酸性，鹽基性及中性肥料 三大類	24
植物體構成元素	25
植物養分之給源	25
作畦（床）	27
苗圃之設備及用具	30
苗木繁殖	41
一、播種及移植	41
二、移植	45
移植工作中的事項	46
三、插條分根分蘖及壓條	53
四、嫁接法	57
苗木保護	101
苗圃管理	118

# 苗圃概論

## 一、緒：

遠古在原始的時代，大地之上有山即有樹無處不是林。宇宙間的動植物，都時刻在發生發展及變化之中的，時刻在爲了覓取生活資料而向大自然鬥爭着的。尤其是人類，是他種動物不能比的，他有爲了謀取生活資料而製造工具的科學頭腦；以至今日的人類社會。在社會發展史寫着：「猿人是整天的攀援在樹上的，及至石器時代，還依然生活在樹林之中的，後演變到播種五穀及畜牧時代，森林仍然是謀取生活資料對象」。在歷史上處處都可以證明，大地之上是樹木的世界了。

經過幾萬年的開闢耕地，平原上的樹木當然是不能存在的；即是全部可耕地均無樹木，社會的發展，仍不失其唯物物的演進條件。不幸到了封建社會時代，幾千年的武裝鬥爭，焚燒山林，在史頁上是可以見到的，以及帝王的享受，如黃帝，秦朝及明朝的修建宮殿，與建築國防線，修萬里長城；以至經濟的等等，無不



故致童山頽嶺綿延全國。近代因缺乏森林，致氣候失調，民生凋弊，洪澇旱魃，更不絕於耳。及至民國木材已感供不應求，據 1911—

1918年之統計，七年中我國由外洋購來的木材，價值七千餘萬兩；實爲可痛可恥之事。

歐洲各國無不以科學治林，森林面積多在30%以上，而我國僅佔5%；今日林業最盛者，如蘇聯非但荒山荒沙全面育林，即全國的都市村莊無不在森林中者，因此其農業及工業才有超計劃的發展與完成；蘇聯的偉大科學家米丘林告訴我們：「我們不要等待自然的恩賜應向自然奪取」。

社會發展史上明明寫着：「人類社會不是幾萬年以前就是今日的樣子，是經過長時期的勞動及鬥爭，給牠改造的」；我們中國現在雖然是洪潦旱魃，百害俱全，是客觀的條件所造成的；根據唯物論的觀點來看，是一定可以改造的，一定可以克服的；但是改造這個惡劣的自然環境應用什麼方法呢——造林。今日我國已經開始步入建設，造林事業係建國的首要任務之一，也可以說林業是建國的基礎；因此我們的中央林墾部。爲使造林事業積極開展，始開辦林業幹部人員訓練班，計劃大量的培育林業幹部人材，以達成全面造林綠化國土之目的；並使建設事業能夠順力逐步的完成。造林的方法頗多，於此僅舉三種，即播種造林，插木埋條造林及植樹造林；播種造林重於山荒，插木埋條造林偏於沙荒，植樹造林除山荒及沙荒外，舉凡都市村莊行道及果樹林等，多需要植樹造林；如造林事業全面展開，其用苗數字實不可想像

；所以要使造林事業順利完成，必須要廣設苗圃，培育大量的優良苗木，可以說苗圃的設立，就是造林的基礎，過去的反動統治時代，造林事業的未能成功，缺乏苗圃不能供給大量的苗木，亦其原因之一。

總而言之，無論為都市村莊園行道及造林，均需有良好的苗圃為其根基；欲想廣設苗圃，就需要大量的專門技術人材，研究各種苗木培育的方法，與苗圃經營的要訣，及土壤肥料等等的科學理論；非但我們本身要精通了，還要使這些技術及科學理論普及到農村中去；因為造林事業及造林的科學理論，應該是由羣衆中來到羣衆中去的科學及事業，這樣子才可以使苗圃事業廣泛的並盡善的發展起來，而可培育大量的優良苗木，以達到綠化國土的目的。

本段講義專述苗圃業務及苗木繁殖等問題，俾作設立苗圃之門徑。

苗圃學乃造林學之一小部分，材料不太多，簡單的講一兩個鐘頭就可以說完，但是詳細的談起來，幾天也說不盡。而且你不身臨其境的虛心去作，你也得不到經營苗圃的門徑，內有很深的科學理論，有一生學不完的技術。如傑出的偉大科學家米丘林，以培養果樹及生物遺傳著名全世界，推翻了西歐可以說全球的唯心植物科學理論，而給植物的遺傳與發展，開闢了唯物的新門

徑，他的一生時光，大部在苗圃（果圃）裏作試驗，我們應該向米邱林學習。

## 二、苗圃學的意義及範圍：

所謂苗圃就是把一塊土地，集約的即精細的經營起來，如何在這塊土地上有成優良的苗木，以供給造林之用，及研究樹木栽培的技術問題；亦即苗木培養的場所。在教學研究上，亦需要苗圃，傳達成理論與實際結合之目的。造林事業的成功與失敗，要看幼苗的優劣，即幼苗的好與壞直接影響造林的成功與失敗了；但種苗的品質雖佳，栽植不得其法，也一樣不會有好結果的。苗圃學的意義不但要研究如何培育良好的苗木，而且要精研其栽植的方法；經營苗圃的目的不同，有造林的，果樹的，私人庭園的，及營利的等，其大小不一，經營方法亦異，但育苗的理論是一樣的。

範圍：苗圃學的範圍很廣，舉凡草木本植物，可供實用者均屬之，以其目的不同而分造林苗圃，觀賞植物苗圃，果樹苗圃，花卉苗圃，蔬菜苗圃……等；總之可分為草木及木本兩大類，本段只講木本方面的一些問題，至花卉蔬菜苗圃一則務另有專述，於此不贅。

## 三、苗圃的種類：

造林用的苗圃，由其事業之種類與規模及其栽植地的關係分各種不同的苗圃。

1. 由其事業類型的不同，而分播種圃，插木圃，及移植圃三種：

(1) 播種苗圃純為播種用，以種子育成幼苗之場所。

(2) 插木苗圃為插木（無性繁殖）育苗之圃場。

(3) 移植苗圃，專為移栽苗木之用，播種圃或插條育苗之圃場，經過相當時期（一年二年或三年），仔苗發育至相互其為擁擠之時，則不能令其長期留在原地，必須予以移植，否則恐有阻其生長；如以未經移植之幼苗出圃，因其根部不大發達，不易成活；故必經一或二次移植，使其根部壯大起來，吸收面增大後再用之造林，始易成活；所以經營苗圃時務需有移植苗圃，即換床苗圃。

2. 由其事業的規模及存續的程度之不同分固定苗圃及移動苗圃二種。

(1) 固定苗圃為大規模的育苗圃場，且永久作為育苗之用或大量的定植苗木以為造林之用。

(2) 移動苗圃亦即臨時苗圃，為小規模的，在造林地區較近之處，設立臨時苗圃，作短期育苗或臨時假植



苗木之圃場，以供造林之用，但造林完了即失其效用。

3. 植栽地及其位置的關係不同而分中央圃及地方（分置）圃二種，此二種苗圃看來和固定苗圃及移動苗圃似無差異，但略有不同。
  - (1) 所謂固定苗圃，是在造林的豫完地點，略略中央地區，設立苗圃，以為播種植苗之用。
  - (2) 地方苗圃（分置）應分設在中央苗圃的四週作為移植苗之用，造林完了均失其效用。
4. 除前述者尚有林間苗圃，在林內設立小型苗圃，為伐採跡地之補植，及林內優良樹種之培養；有三優點：
  - (1) 可省去施肥灌水及除草等工作。
  - (2) 寒害及旱害可以免除，病虫害較少。
  - (3) 培養耐陰性樹木較普通的開放苗圃方便。

#### 四、自辦苗圃之利益：

為了完成造林，就需大量苗木，若外購苗木是不經濟而不易成功的，故一定要自辦苗圃，優點有六。

1. 自育苗木根部發育良好，且較堅強。
2. 自育苗木品質確實，可以減少病株。

3. 自育苗木與造林地的土性差異不大。
4. 造林後成活數較大，仔苗氣置時間較短。
5. 省却購苗成運苗之費。
6. 廢物可以利用，剪下的枝條可作插條或接穗。

## 苗圃設立

爲了配合造林事業，就要設立苗圃；至於苗圃的大小，要根據造林的計劃來決定；在設苗圃時對當地的土壤，氣候，地形等等的環境條件，都應該詳細的調查，免致失敗。

### 一、苗圃之設計：設計圃苗應注意的幾點：

1. 地位：要交通便利，四通八達之地，水源豐富。
2. 土壤：土壤略分中庸土，粘重土，及鬆土三種，一般苗木在中庸土壤上培育多不成問題，肥瘦適度。粘重土壤因排水不良，鬆土保水力低，似均不適。但客觀條件不許可時應根據當地情況，來擇定培育苗木的種類。
3. 地形：地形的擇選，教條的講法爲了易於區劃，經營便利，應選正方形或長方形的地，爲了排水方便，應一端稍高，地不要太高也不要過低，高易旱，低易涼，及罹霜害。

4. 方向：在任何地區設立苗圃應選擇溫暖不受寒霜風害及旱害之地；在華南設立苗圃多北向，華北多向南或東南。
- 根據北方的氣候條件，分配四向苗圃之優劣：
- (1) 東向之地夏季陽光不甚強烈，但在早春易受霜害，尤於較低之地；對於樹液旺盛發育較早的樹苗（苦楝泡桐紫薇等）不太適合；對發育較遲的樹苗（刺槐，檉衛矛，元寶楓等）尚可。
  - (2) 西向的苗圃，春季雖少霜害。但經常受寒風的襲擊，只適於培植低幹樹木（紫穗槐，胡枝子等）或蔓生植物（藤蘿）雖有寒風侵襲也不致拆損及刮倒。
  - (3) 南向的苗圃在夏季日光固然很強烈，但在冬季，少受烈風的打擊。對一般苗木似均無不適之處。
  - (4) 北向的苗圃雖少霜害，在冬季過於寒冷，應栽植抗寒力較強的樹種，（松、柏）
5. 勞力：如不是與老鄉共同經營合作苗圃，應注意僱用人工之難易，往往因距農家較遠，僱工（臨時工）要多耗金錢，對業務之推進亦頗不便。

## 二、苗圃區劃：

苗圃地之種類及規模之大小不同，區劃亦異；僅就規模較大

的固定苗圃說明之，以作區劃苗圃的示範；較小的苗圃，可斟酌使用的目的，隨時予以決定之。

1. 區劃苗圃第一步應計劃道路。

(1) 主路：由苗圃地入口先開主路，依使用之目的而決定之，一般的主路為 4 m。

(2) 副路：開副路應與主路垂直，寬約 2 m。

(3) 主路及副路之兩側或各小區間，應有小路其寬約 1 m。

(4) 在苗圃之周圍應開圍路，以利管理。

2. 排水溝：為防水患，在苗圃地內應掘排水溝，有暗溝及明溝二種，暗溝太不經濟，故多掘明溝；一般掘排水溝多在主副路之兩側。

(1) 排水溝大小：一般排水溝上口約三尺下口（底）約尺半，深約三尺應視當地情形，根據雨量之大小而決定之。

(2) 排水溝之重要性：排水溝之主要作用為排水，尤其於低濕之地，或~~地~~地，在鹼地可將大部鹽分流入溝中，可減消植苗之鹽害。

3. 大區及小區：區劃苗圃，主路副路小路及圍路與圍路完成後，即可分出區段，由於使用之目的而分大區及小區

，一般大區爲移植之用，小區多爲播種用。

4. 苗床：（即畦）：

（1）畦長及寬：畦長可隨土地情況決定之，一般爲10m—20m 畦寬多爲1m，其寬度應使工作方便，決定畦之長寬應以一畝爲單位，（如多少個畦子正好一畝）對苗木的統計比較方便。

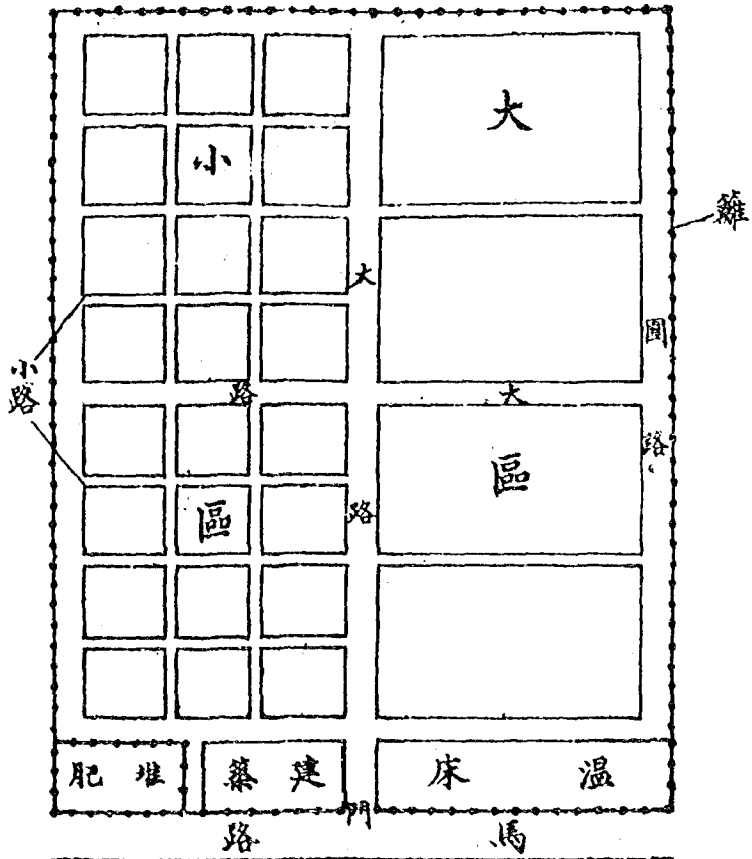
（2）畦之方向：畦之方向一般多爲東西方向，得使苗木受光均一，發育整齊，苗隙之土地易于肥化。

（3）畦旁小道：集約經營（培養）苗木，播種後應用噴壺澆水，故苗旁應留小道，俾便工作，一般的畦旁小道之寬度約爲50cm（1.5尺）移植的畦子約寬30cm（1尺）。畦旁小道應適需要與否及土地供給情形而決定之。

4. 實際作業面及道路所佔面積之比：育苗區內實際作業面應佔全面積的 $\frac{2}{3}$ ，道路所佔之土地約爲 $\frac{1}{3}$ 。

5. 播種及移植面之比，播種及移植面積之比，因樹種不同而異，一般的闊葉樹木約爲1比3，或1比5，針葉樹木因苗株較多，移植時所佔之面積較大，如側柏約爲1比10。

6. 休閒地：設立苗圃至少應有一倍的休閒地，得使農林可



以輪作，其優點：

- (1) 苗圃的經營費可以自給：若不是同老鄉合作經營苗圃，其經營費殊為龐大；若能有一倍之休閒土地，則經營農作物，經費即可自給，至少可以補一大部，可以減少國庫開支。
- (2) 勞力可以合理配備：一般說來，農與林之工作時季是不衝突，農閑時即林忙之時，如有休閒地經營農作，過造林之時即可經理農田。
- (3) 土地可以合理利用：育苗之土地經三五年後即行瘠瘠，雖施肥有時亦不能正常發育，故需更換，改營農作，再於農作地內（即休閒地）育苗，使農林輪作。
- (4) 病害可免擴展：苗圃地經營日久，即有各種病害發生，在京郊之苗圃至甚者即立枯病菌，及白紋羽病菌，如不換地育苗，即呈事倍功半之結果，必須經營農作使病菌消除之。據農業大學植病系研究之結果：「一般作物，多患立枯病，唯玉米能抗該菌，」如是立枯病菌較多之圃地，即可播種玉米以改良之。

7. 山復地開闢苗圃應如何區劃：山復地多非正規的大面積

的土地，故區劃時應按土地之情形，隨時決定之；且山復地育苗多甚粗放，土地面積亦甚狹小，亦無需留畦小道。灌水即可以明水灌溉，一般的精細的樹種，可先灌水後播種，仿照種菜的方法育苗，或於雨季播種。畦之大小亦應視土地情況決定，方向亦以隨山向區劃為原則。

8. 建築地：於區劃苗圃之時，應配合事業規模之大小留出適當面積之建築地。山地苗圃，無此必要。

### 三、苗圃整地：

苗圃道路修完，區劃即必；則應開始整地。造林事業，應利用非宜農之廢地，故苗圃之設立亦未必均為優良之土地，整地之時即需利用各種方法以改良之。

1. 肥瘦的查知：遇到不曾經營農作的土地，預作苗圃時，應作栽培試驗，查知其缺乏某種肥素而予補充之。
2. 對各種土壤之整理：土壤略分粘重土壤，輕鬆土壤及鹼土三種；經理苗圃時似均有遇到的可能，即應予以改良，始能育苗。

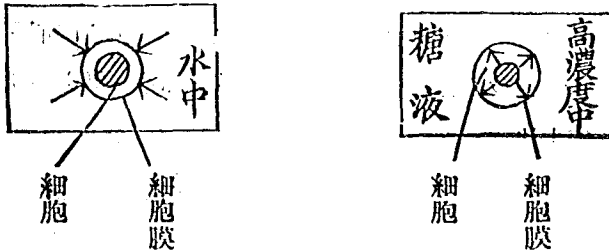
(1) 粘重土壤：粘重的土壤，多含水較多，排水不良，對子苗之發育殊為不利；應混以適量之沙土及石灰



質之肥料以改良之。沙土可使土壤變鬆，空氣暢流，水易於蒸發；石灰質之肥料可以吸取一部水分；但不可過量。

(2) 輕鬆的土壤：所謂輕鬆的土壤，即指沙土，因其滲透力較強，含水較少，土內含蓄的養分亦較少，對子苗之發亦頗不適，如培育柳楊尚可勉強，一般苗木，多易罹旱害；應施以適量的有機質肥料，以增強其肥沃度及蓄水力。

(3) 鹼土地：鹼地因其含土壤有鹽分，濃度較大，致使植物根部之細胞液呈向外滲透之勢，故一般植物，於鹼土內不能正常發育，如圖



鹼地的成因，一般靠近海岸之地，或地下水位較高之低窪地，於春夏之交，水分大量蒸發，鹽分隨之而上，固結地表，而呈白霜，不適作物及林木之培育。

## 鹼地之改良

a. 鹽質刮去法：於春夏之際，鹽分上升之時用人工刮去鹹土 1—2 cm，堆積於他處年約行二三次。

b. 雨水浸漬法：於地之四周作 40—50cm 之土堤，每雨勿令雨水流失，而使鹽分稀釋，滲透地內；此法於繁縣及樂亭縣行之者頗多，稱為棋盤地；但於經營苗圃時則殊不適。

c. 蓋草即覆草法：蓋草主要目的為防止鹽分上升，且可增加土壤之腐質肥料；作法：在地內掘寬 1.3—1.5m，深 0.5—0.7m 之溝，溝的距離約 20m，土培於溝之兩岸，作高約 30—50cm 之畦埂，溝掘完竣後，於地面鋪蓋亂草，厚約 10—15cm，草上壓土約寸許，以防風吹，視鹽分上升之情形；年可連續作二三次，當年於地面上可播種穀類，或粗放的林木種子；每次每畝地需草 1000—2000 斤。

d. 客土法：

(1) 將鹹土移至排水良好之砂質壤土內，因鹹土內含多量之腐植物，可增加沙土內之肥分，瘦瘠之沙地，可變為良田。此工作應於休閒時期，即可配合人工，又可改良土地。厚約 10—20cm；（昌黎縣多行之），該縣云：「鹹見沙自遠，沙見鹹打一石八」。由此可知鹹土到是改良沙地的好辦法。

(2) 將沙質土壤移至鹹地內，謂之「植沙法」深耕鹹地鋪沙約 30—40cm 厚，上覆原土，有的地區是這樣作，但太不經濟，效果亦小。

(3) 選坑土之客土法：將苗圃地分段掘溝，鋪填坑土約 30—40cm 上蓋原土，效果頗大；因坑土內含多量腐植物及半腐植質，該土本身之性質與溫紙相似，當地下水上升時，可將鹽分留於地內。

c. 植栽耐鹹性較強的樹種。

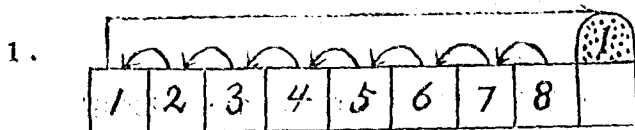
如果條件許可，土地面積很廣，則可分區改良栽植抗鹹性較強的樹種（檉柳，杞柳，小葉楊，白蠟(檉)等）或即培該項樹木。

f. 沙地植樹改良之樹種。

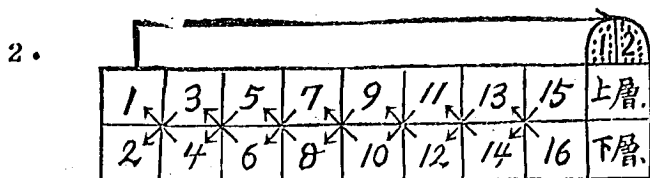
小葉楊，美國黑楊，河柳，檉柳，杞柳，杜梨，棗，酸棗等。

3. 由於上下層土質之優劣分區整理法如 1、2、3 圖。

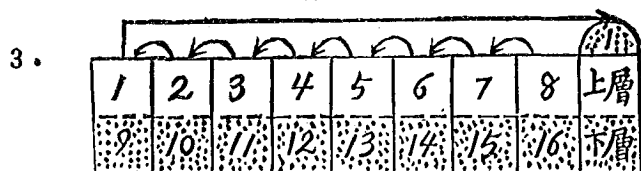
杜梨，棗，酸棗



上下層土壤相同



下層土好而下層土壤

上層土好而下層土壤 9—16在原地鬆之不動  
9上蓋2

### 施肥，為什麼要施肥

1. 諺云：「如無肥料即無農業」
2. 我們栽培植物，即期望有相當的產量，但是在得到生產量的同時，土壤的養分時刻在消失着的所以栽培植物，就要供給養分；防止地力的減耗。
3. 植物生育所必要的養分，在土壤中是含有的；僅靠土壤中的天然供給量，能夠達到我們期望的結果是不可能的，重要的養分是必由人工來補給。
4. 植物生長，其養分（肥料）是可以還元的，如其根莖枝葉全部還給土地，是可以恆續栽培的，但以華北地區冬期燃料

不够，植物遺體幾全部取走充作燃料之用，植物所需要的養分即不能再還元；尤其苗圃之經營更不能使養分還元。

5. 由上可知華北土壤多屬瘠薄施肥工作實為重要華北及東北土壤主要成分比較如次表

	1	2	3	4	5
空氣(氮) (N.)		磷酸 (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	鉀 (K <sub>2</sub> O)	石灰 (CaO)	苦土 (MgO)
硫酸 (S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )					
華北	0.061	0.150	0.464	9.748	1.197
東北	0.153	0.119	0.274	0.910	0.954

由此表可知華北土壤缺乏有機窒素應大量施與有機質肥料，堆肥及廐肥等。

窒素之機能：窒素是植物生活必不可缺少的貴重成分。

1. 缺少窒素植物的生活機能即停止。(與植樹之成活有關)
2. 窒素在植樹體之構成上細胞中有之。
3. 植物體的有機機能，貴重的蛋白質之組成有之。

### 磷酸之機能

1. 磷酸係蛋白質(動物體的主要成分，種子含很多細胞內少量含有太多為無色漿狀之塊，腐敗發酵，動物均賴之以生，雞卵中含多量，)及脂肪之組成成分，為植物體細胞構成之貴重物質。
2. 植物如無磷酸供給生育即行停止。
3. 磷酸助長植物植根部之發達。
4. 磷酸促進植物分蘖，早熟，及促進結實。

5. 磷能促進植物對病虫害之抵抗力。

### 加里之機能

1. 加里（鉀）鹽類非但對帶綠植物之碳水化合物之合成有關，對蛋白質之合成亦有關係。
2. 加里多使蛋白質大量生成，帶綠植物得急激生長。
3. 植物之行同化作用加里是不可缺少的東西。如缺乏加里同化作用即行停止。
4. 土壤缺乏加里作物矮小，葉先端周邊褐色即行枯死，積實變小。
5. 甘藷等塊莖植物如缺加里塊莖縮小，故加里可使植物生產品之品質色澤優良，形態整齊，莖葉強健，病虫害之抵抗力增強。

### 石灰之機能

1. 石灰係植物體構成之主要成分，一般土壤多不缺乏如缺乏石灰則土壤之土性即行惡化，引起植物的種種惡影響。
2. 極粘重之土壤，施以石灰可使土壤鬆軟，空氣及水分暢通，助長植物生育良好。
3. 鹽害地如缺石灰，土壤易於固結，土性惡化，應施石灰以改良之。
4. 酸性過強之土地，應施石灰以改良之。
5. 礦山附近之烟害地土性，鑛毒地土壤及其他不良土壤，利用

石灰以改良。

### 施肥應根據的條件

1. 土壤性質：土壤性質不同施肥料種類及肥量亦異。
2. 苗木種類及苗齡：苗木種類不同施肥亦異，苗齡大小不一肥量亦不一；應作肥料試以觀查，苗木的耐病性，耐寒性，及其他被害的抵抗力而決定。
3. 氣候：——氣候與給肥的種類肥量均有關係。
4. 供給情形：——施肥種類應視供給的情形來決定之。

### 施肥應注意的幾點事項（肥料性）

1. 播種及移植區施肥應用遲效性的肥料，因種籽發芽或植苗初生新根之時不需肥素之供給，尤其用速效性之肥料非但不利反而有害。
2. 追肥應用速效性的肥料植苗發育至相當大時應施追肥，促其生長並增強對病患水害之抵抗力。
3. 沙地應用遲效性的肥料，沙土地水分較少，在肥料完全發酵時要吸收相當量的水分，完腐後對植物始能生效，如施速效性的肥料則起負作用。  
遲效性的肥料，於天氣不熱，雨季未到之時，不發生大作用，故對植物生長亦無大阻碍。
4. 粘土地應用速效性的肥料，一般粘土含水較多，故應用速

效性的肥料，但應注意需早施用。

5. 寒冷地區應用速效性肥料，一般施肥多在植物生長期，寒冷地帶植物生長期較短；若施遲效性肥料，需經長期腐化，至其生效時植物生長時季已過；或正需要肥料時，肥料未完腐而不能吸收。
6. 溫暖地應用遲效性肥料。

### 施肥時期深度及肥量

1. 基肥施用應於耕耘完了，土地未利用之前，在冀東區多於土地利用之同時施與之，但應早施，以免發生害作用。
2. 追肥多在幼苗生長旺盛時期，（雨季），晚秋不可施追肥，易罹寒害。
3. 施肥應用把蓋搔勻，然後翻於地下，深度 5—10cm 以下。
4. 條施，沿溝將肥料施於溝內，（華北多慣用此法）苗圃地施肥不宜條施。
5. 基肥施給務必在苗根尖端之下。
6. 施肥不可過量。
  - （1）植物之吸收養分，有一定之限度，即最大限度，在最大限度以內之肥料，有最高之效果，如超過最大限度，則得不償失，亦有害於植物之生長；
  - （2）植物之吸收肥素，按三要素之一定比率吸收之，其餘的偏質（多餘的）肥素不能吸收，只殘存於土壤之內，並



有部分隨雨小滲透流失。

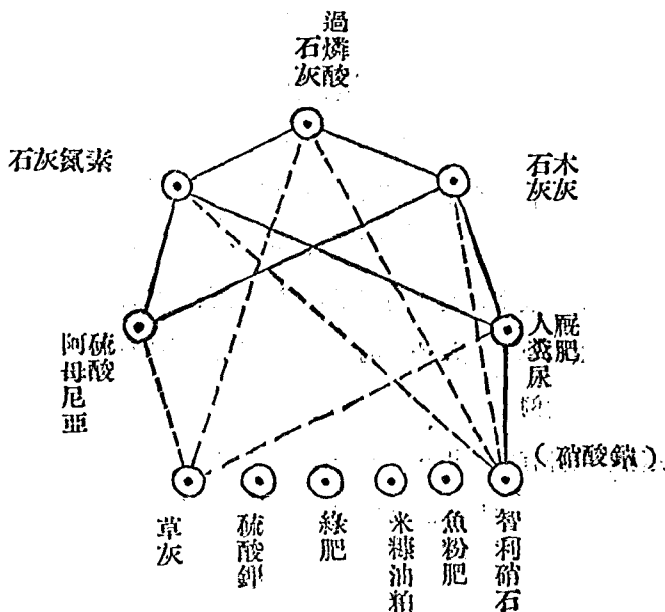
### 肥料之有害作用(此後課外參考資料)

肥料供給植物之養分，而助其生育，同一肥料在某種條件下有時，對植物發生有害作用，而阻礙植物之生育。

1. 施用水溶性之肥料，濃度過高時起害作用。(化學肥)過多施與時，其濃度過高，對種子之發芽即發生阻害作用，對幼植物之根損傷，尤於華北的乾燥性土地更應注意，(浙江省湖西林場實例)
2. 石灰氮素肥料有害作用。如使無害應令其害作用緩和，即應在播種或移植的相當前期施與之，(前半月或一月)，且應薄施。
3. 肥料於土壤中分解時，生成有害物質而呈害作用，此在施有機質肥料時，發生之。(大豆粕黑豆芝麻)

如施大豆餅時，當其分解之際，生成有機酸類，對種子之發芽及幼植物之根有損傷，一般植物之油粕類多有此種害作用，施用時應在播種或移植之前1—2週，或令其腐熟施用，抑遠施亦可。(奪取水分高熱時燒根)。

4. 在施用肥料如純為自給肥料堆肥，厩肥，或人糞尿危險性較小，但不易多得，施用化學性肥料時應熟悉肥料之性質，配合上更應注意。



1. 重線不可同時施用
2. 點線可以同時施用，但忌早配合，
3. 無聯絡線的可同時配合施用，或單用。

### 堆肥施用法應注意之點

1. 堆積肥料使用之前務令均勻混合。
2. 由厩場搬出之時務必速予施用與土混合。
3. 堆厩肥係遲效性肥，應作基肥用。
4. 生育期間長的作物中熟時，及生育期短的作物應使用完熟肥

料。

5. 氣候寒冷地方應令完熟施用。
6. 土壤水分較少的場圃，應用腐熟的，新鮮肥料勿施用。
7. 新鮮的厩肥不可與硝酸性氮素肥料混合。
8. 腐熟堆厩肥不可與石灰及草木灰混合，揮損阿母尼亞素。

### 人糞尿之組成 (%)

成分	農家	商人	官吏	軍人	日本人	歐洲人
水分	95.29	95.31	95.41	94.41	95.00	93.50
有機物	3.03	3.18	3.89	4.07	3.40	5.10
氮素	0.55	0.58	0.57	0.79	0.57	0.70
磷酸	0.11	0.13	0.15	0.29	0.13	0.26
鉀	0.29	0.28	0.24	0.20	0.20	0.27

### 人糞尿之施用法

1. 人糞尿無堆肥配合單用時，應混以磷酸質及鉀質肥料。
2. 新鮮的人糞尿含 2% 的尿素 1.5% 的食鹽對植生有害；必令腐熟以 2—3 倍的水稀薄之施用。
3. 人糞尿因含鹽分，對植物種類應選擇。
4. 人糞尿與播種同時施用，有害種子發芽，應深施覆土再播種子，又人糞尿鹽溶性較強應遠距植根施用，特於華北乾燥旱田施用時尤應注意。

5. 人糞尿施用後應即覆土，作基肥較適。
6. 一時不可多用，因人糞尿係速效性氮素質肥料，如多用則使植物徒長。
7. 人糞尿與石灰及草木灰鹽基性肥料混合可使阿母尼亞揮損。
8. 加殺菌劑之肥料應令充分稀釋腐熟施用之。

### 硫安之使用法

1. 硫安含單純的氮素，應補以磷酸及鉀施用之。
2. 旱地施用阿母尼亞易於酸化，成硝酸態之氮素易於流失，故一時不應多施，尤於雨季應分施。
3. 連用之時使土壤之酸 $\text{SO}_3$ 根增加，應混適量石灰施用，可解消其害作用。
4. 與草木灰，石灰，石灰氮素混用，可使阿母尼亞揮散，應避免之。
5. 硫安不含有機質，應與堆肥共用。
6. 在華北地區，多屬乾燥，不應近根施用，否則其害殊大有使種子不能發芽，幼植物粘死的危險，應特別注意。
7. 施化學肥料時勿澆於植物枝葉之上。

### ◎肥料因其性質不同，而分酸性，鹽基性及中性肥料三大類

1. 酸性肥料：硫酸阿母尼亞，鹽化阿母尼亞，過磷酸石灰，硫

酸鉀，鹽化鉀，綠肥及米糠等。

2. 鹼性肥料：硝酸鈉，石灰氮素，碳酸阿母尼亞，硝酸石灰，血粉肉粉，骨粉，尿素，糞尿，堆肥，厩肥，魚肥類，油粕類，草木灰，碳酸鉀等。
3. 中性肥料：硝酸鉀，硝酸阿母尼亞，及磷酸鉀等。

### ◎植物體構成元素

1. 植物體之構成大部為水及炭，經燃燒乾物即成灰分殘存，其燃燒部分，為有機物，灰分殘存部分，又稱為礦物成分。
  2. 有機物之組成元素：炭(C). 酸(O). 水素(H). 及氮(N). 。
  3. 灰分中的礦物成分：硫黃(S). 磷(P). 硅素(Si). 鎂素(Mg). 鉀(K). 鈉(Na). 石灰(Ca). 鎂(Mg). 鐵(Fe). 錳(Mn). 。
- C, O, H, N, S, P, K, Ca, Mg, Fe 十元素，在植物的生育上，是不可缺少的東西，其他元素則不太重要。有些植物體中還存有銅(Cu). 鋅(Zn). 砒(As). 硼(B). 碘(I). 等。

### ◎植物養分之給源

植物生育之必要養分，係由空氣及土壤中攝，茲將其各要素給源節錄於次。

1. 炭素：植物體之大部分乾物，（有機物）為炭素化合物：
  - (1) 有葉綠素的植物，其炭素之攝取，大部分為空氣中的碳酸瓦斯(Co<sub>2</sub>)，一小部分由土壤溶液中溶解的Co<sub>2</sub>及

簡單的有機化合物。

(2) 空氣之碳酸瓦斯含量因地不同而異，大約為  $\frac{3}{10,000}$  在大氣中是無盡藏的。

(3) 土壤之堆肥及綠肥的施給，由其分解可供給大量的碳酸瓦斯，而使植物生長旺盛。

## 2. 水素及酸素：

(1) 植物體內之水素及酸素，水 ( $H_2O$ ) 形——土壤水及雨雪等天然供給，旱時由人工灌溉供給之。

(2) 水係由植物之根部及吸收，由葉或其他生長部分蒸散。由於植物及氣候的乾濕不同，蒸散量亦異。

例：

植物別 氣候別	玉米	大麥	燕麥	馬鈴薯	豌豆
半乾性氣候	368	534	597	636	588
濕潤性氣候	271	464	503	385	477

(3) 酸素是植物呼吸一刻不可缺少的氣體，耕耘使表土鬆軟，排水不良之地掘溝排水，使土壤便於空氣流通，而利植物之生長。

## 3. 氮素 (N)

(1) 氮在空氣中占體積甚大，含量是無限的，豈科植物之根

瘤大量含有之；（元素態者不能利用）

(2)土壤中的阿母尼亞態，硝酸態，亞硝酸態，及有機態物質中含有之，有機態氮素之分解而成簡單的阿母尼亞態，硝酸態，及亞硝酸態的氮素。

(3)大氣中之供給，多由雨雪中降下及空中放電供給之。

#### 4. 磷酸

磷酸之供給，在土壤及灌溉水中有之，土壤之磷石灰中含有之，由其風化分解其量頗少；灌溉水中含量亦不多，因地域不同而異。

#### 5. 鉀

鉀之天然供給量在土壤及灌溉水中有之，土壤中的鉀，在正長石，白榴石，霞石，雲母內含量頗多，由風化而成。灌溉水中含量頗少，但比氮及磷酸較多，水稻需要量較大，故一般講稻田內含量多，旱田內則少，只由灌溉水中供給之。

### 四、作畦（床）

整地後即開始作畦，在作畦前應詳測地面務需平勻；尤於移植區，地面不平，畦面即不易令之水平，因之灌水不能均等，直接影響苗木發育的不整齊，甚至部份苗木乾旱枯死。每於作畦之時，埴內草根樹根及石塊應澈底清除。

1. 低畦：所謂低畦農家謂爲「菜墘子」其畦面和地面平，畦之大小決定後，以線叉子四個，綳準線二條；準線的長度，應隨工作情況決定，用長線可省工；但應與人工配合，於線之兩端，各需準尺一枝，應較畦面寬 20cm，使畦埂所占之面積，不占畦面之面積。順綫作畦埂；方法與老鄉們菜圃作畦法同，長埂完了，再截畦頭；截畦頭時應在兩畦之間作泄水溝，最終將畦面刨起耙平；低畦多爲移植之用，或播種比較粗放的樹種。

準線定好開始工作，作低畦約分六步驟：

- (1) 上土 上土高度約 5—6 寸，由線之內外上土。
- (2) 提綫 土上齊後將綫提起，綳緊。
- (3) 踩實 用腳橫踩畦埂面，令其堅固而免淌水。
- (4) 二次上土 踩實之後，因高低不平，應再上土令平。
- (5) 踩實 二次上土後應再踩實。
- (6) 踩實內外兩側 最後踩實內外側。

工作效率：此工作效率之估計，係指一般的技術工人，工作要精細；中庸土壤。但有的工作超衆者，或工作不修精細者，即異。土地整理情形，及土壤乾濕適度與否，亦能左右工作效率。

1. 標準畦，長 6.5m (2 丈) 寬 1m，約占地 1 厘。



工作時間，每日工作以8小時計。

每畦需時約10分鐘。

每小時作畦6個。

每日作畦48-50個。

2. 整畦：

刨畦 每畦約需6分鐘

平畦 每畦約需4分鐘

每小時亦為6個

每日整理48-50個畦。

2. 高畦：在地勢較低之地，或培名貴而畏水的樹種，一定要作高床；所謂高床，苗床的在地面以上，床面亦高出地面，苗木可免受水害，作高床必留畦旁小道。

工作時依然用線叉子綁準線二條，兩端用半尺量寬度，共工作分八個步驟。

(1) 刮表土：線下表土要用拍銼刮去，令見新土，得使畦埂能與地面固結。

(2) 上土：第一次上土約高5-6寸，由小道起土。

(3) 提準線：土上齊將準線提起，用脚踩實。

(4) 上土找平：踩完後再上土一次，使畦面見平。

(5) 拍實面：找平後，即用拍銼將畦上面拍實。

- (6) 鋪側土：上面拍完，距準線一寸，鋪去外側之土。
- (7) 拍側面：側土鋪去後，再拍實側面，與線齊。
- (8) 齊內側土：上面及側面拍完，應即齊內側土，距綫約 1.5 寸截齊，畦埂完成。

截畦頭時工作步驟同上，但畦與畦之頂頭應留 70cm 的間距。

工作效率：作高畦較低畦精細，而工作步驟亦多，如土壤整的很精細，乾濕適度。

每小時：普通技術工作，作畦一個。

技術優良者可作畦二個，（整理同前）。

### 3. 山地作畦：山地的畦子與平原開放苗圃不同。

- (1) 形狀：弓形及長方形。
- (2) 方向：應隨山之方向決定畦之方向。
- (3) 作法：需由高至低，作成階段式。
- (4) 應注意：1. 滯水溝及 2. 排水溝 1. 高於畦 2. 低於畦。

## 苗圃之設備及用具

1. 水：如非旱田苗圃，在其設備上最主要者為水，如無豐富水源即不能設立苗圃，在設立苗圃前應詳予調查，關於苗圃用水之種類約五種。

- (1) 雨水，苗木灌溉以雨水最佳，因空中之灰塵及氮素可隨

雨而下，增加土壤之肥沃度。

(2) 河泉水：河水可以隨時應用，稍次於雨水。

泉水：泉水之溫度較低，不適於灌苗，尤於炎熱之時，需流一二日後用之，或蓄諸蓄水池。經三二日後用之。

(3) 池塘水：係死水池塘，因其有雜草之種實，或菌類存在水中，用之灌苗不宜。

(4) 井水：一般多用井水，因其溫度低，用時應先導入蓄水池內，隔三二日用之。

關於苗圃用水問題應分區修築蓄水池。

2. 道路：道路是絕對重要的，前已於區劃苗圃時談及不贅。
3. 籬牆：設立苗圃，如於鄉間或山麓似不需要籬牆，但為防寒亦應有之。在都市附近，人畜易於進出之地，籬牆之設備殊為重要。其種類有五：

(1) 磚牆：即普通磚牆。

堅固少風雨摧毀情事，於四圍可栽植果樹；費用太大，除封建遺產不易多得。

(2) 掘深溝作土圍：

其優點可以利用之導水及排水。土埂之可播種些粗放樹種及菜蔬。但所耗地面太大，費工亦多，殊不經濟。

(3) 生籬：所謂生籬即苗圃四周栽植低幹植物，以作籬牆，

一般經營苗圃者多慣用之。

生籬之設備經濟，而少占地面，易於修剪且美觀，不受經濟的限制。冬季有防寒防風之效用，為防風力最強之籬。而且經久。更新亦有收入，是最標準的一種籬牆。

樹種：山楂，山茱萸，黑懸酒乾，刺楸，胡枝子，檉柳，槭樹，黃楊，紫穗槐，檜柏，側柏等。

(4)竹籬及鐵蒺藜木條籬，竹籬於南方多用之北方用則感不經濟，後者亦甚經濟，其支柱最好用洋灰，優點及缺點：可以一勞永逸，所占面積小。

如有破壞時，易於修理。

無防風及防寒之作用，對小動物犬豬防犯之作用小。

(5)柴籬：即農家的寨子，材料為秫稻，葦子，及其他高竿植物之幹均可，亦頗經濟，可以應急以備。

#### 4. 庇蔭物之設備：

培育貴重樹種（多為針葉種，如白皮松，油松，羅漢松，落葉松，水杉，日本扁柏葉）因畏強光之曝曬，應加庇蔭，庇蔭設備有活庇蔭物及固定庇蔭物二種。

(1)活庇蔭物：葦籬及竹籬。

(2)固定庇蔭物：栽培農作物或庭院樹與果樹，

農作：玉米，蓖麻子，前者可有收穫，後者即有收益且

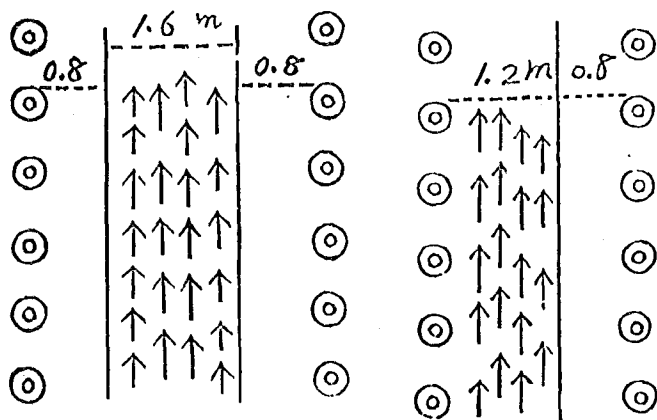
防虫害，

樹木：各種果樹及庭院觀賞樹種，適於土地較廣之苗圃

，栽植法有二：

畦在中央者，行距離為 3.2m.

畦在一邊，行距離為 2m. 如圖二



(3) 防寒草簾：以茅子及稻草製成，溫室設備上必有者，培

育外來名貴種，於早春或晚秋恐受霜害，用之防寒。

5. 建築物：各種房舍，應斟酌需要而設備，亦甚重要。

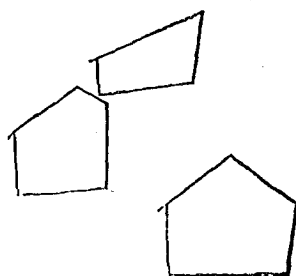
一般苗圃經營應有的房舍；辦公室，員工工作室，林具室，種子貯存室，草簾貯存室，試驗室，厩舍，車房，廚房，廁所等。

6. 溫室：種子發芽及培育名貴苗木與其他試驗用之，冬季貯存長寒的標本樹木用之。優點

- (1) 作試驗時調節溫度及濕度方便。
- (2) 對光線亦能調節。
- (3) 作試驗易於管理及調查。
- (4) 培育外來樹種無遭病蟲害的危險。

溫室約有四種

- (1) 土溫室，向陽面高，頂為柴草及泥製，紙窗。
- (2) 單屋面式，上及南面為玻璃。
- (3) 不等式，上及南面為玻璃。
- (4) 兩屋面式，亦為玻璃。



苗圃用具，因規模不同而異，應需添購：

1. 運輸工具：各種車輛及自行車。

2. 播種用具：

- (1) 大繩及小繩：大繩徑7—8分長4—6丈，採種攀援高樹或滑皮樹用，或拉運器材車上用之。
- (2) 籃筐：(籃子)採種拾取果實用，布袋亦可，但袋口應

以鐵圈綑起。

(3)大口袋或麻袋：採種種子彙集後，裝大袋內回運，尤於遠出採種更爲需要。

(4)竹竿：胸高直徑約一寸，長約1.5丈，按裝高枝剪及鑿刀用，如母樹太大，邊緣種實不能採得即用高枝剪採取之；採白皮松應用竹竿倒按鑿刀，推採之。

(5)高枝剪及鑿刀，爲按竹竿上採種用者。

(6)手剪：採種時有手摘困難應用手剪。

(7)採種勾：採油松應用之及摘採其他種子拽枝用。

(8)大秤及小秤：種子到來，應詳予過秤，俾純淨種子打出後，得知各樹種子之果實與純淨種子之比率。

(9)架梯：手摘種子，免用高枝剪傷枝。

### 3. 種子處理用具：

(1)大渡籬，臨時盛種子，及種子精選處理過篩時用之。

(2)大小渡箕：種子精細處理用具。

(3)大眼篩：篩孔約1cm. 大粒種子處理時用之，如白皮松，油松，皂莢，栗，及橡子等。

(4)細眼篩：篩孔約2mm. 市賣之密篩，處理小粒者用之，及苗床蓋細土用之。

(5)席：採種之季在中秋，可能尚有綿雨，即採到之種子應

以席蓋之，免致淋雨而得腐。

(6)大木槽：深約二尺，大小可隨意，但應以搬移方便為宜，處理胡桃或其他肉果堅實種子用者，如將水浸或霉腐之果實，放於槽內杵之是也。

(7)風車：(扇車)大量種子精選時，即用風車選之。

4. 種子貯存用具：精選之種子，應有適當器皿收存，免遭鼠食。

(1)種子罐：一般多瓦製，盛少量種子，或作貯存試驗用，如作貯存期與發芽之關係試驗。

(2)種子缸：市賣大缸易可作盛種子器具，即可不受濕潮，且可免致鼠食。

(3)種子箱或櫃：大木箱及大木櫃均係很好的盛種器具，箱積亦可用之。

(4)麻袋：大量種子即用大袋盛存亦可。

5. 浸種用具：播種前種子應先行浸漬，(除少數薄皮種子不浸)始能早日發芽，用具如次。

(1)大缸或大盆：水浸種子多用大缸或大盆。

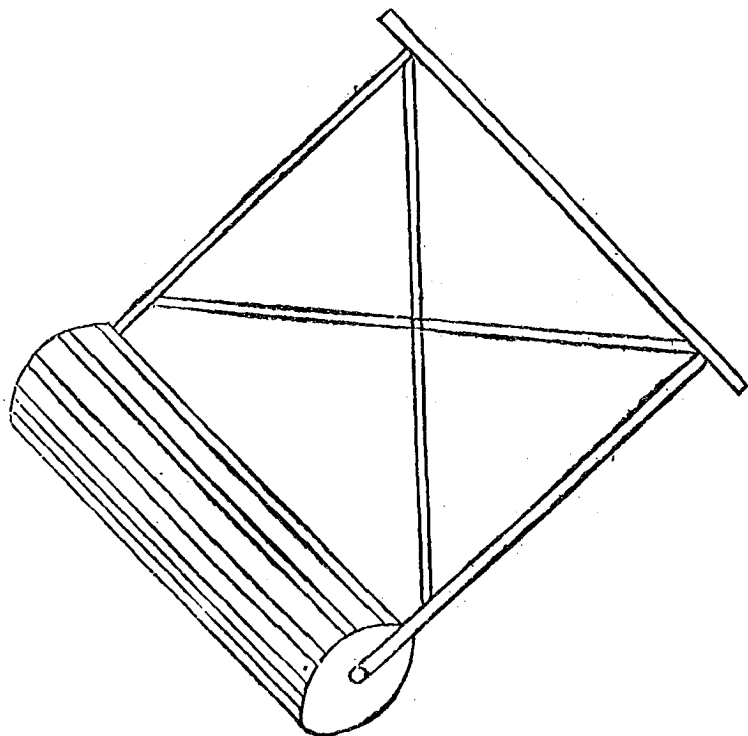
(2)大鐵漏勺：浸種換水時用之，大量浸種應於下方泄水，上方注水。

(3)水桶：水浸担水用，為必需用具。



- (4) 溫度計：(長管的) 溫湯浸試溫度用。
  - (5) 斗及升：浸種時量種子用。
  - (6) 藥劑浸種用具：多為玻璃用具如量筒漏斗玻璃盃，玻璃棒等。
  - (7) 大鍋：浸種燻溫湯用。
6. 開闢苗圃，整地及作床(畦)用具，機械化的苗圃，開地及整地用拖拉機；一般較大的圃場應用畜力(騾馬)小型的圃場多用人工，茲將其應用器具記於次。
- (1) 犁：耕地用。
  - (2) 蓋：畜力平地用。
  - (3) 大鎬：人力開地用。
  - (4) 洋銚：起土及客土，施肥造肥之粗用器具。
  - (5) 山鎬及十字鎬：山地開圃，畜力不及之地，即以人力用山鎬或十字鎬開之。
  - (6) 線叉子及小繩：繃線用，作床時之準繩。
  - (7) 平銚(拍銚)：打床作畦起苗用，起苗有用四股叉者。
  - (8) 皮尺：量長度用。
  - (9) 測量儀器：開圃之地應詳加測量，始能作經營計劃。
  - (10) 平耙：平地或平床用具。
7. 播種用具：

- (1) 耨：旱田苗圃播種時，大面積耕作，宜用耨耕種，多用畜力。
- (2) 蓋土器：亦用畜力，播種後蓋土用。
- (3) 耩勾：床條播時用之耩溝。
- (4) 木條播器：以元木一節，長與畦寬同，隔相當距離



條播器

(6—7寸)，釘寬約1.5—2寸，厚約1寸餘之木條製成；用時順床推行，即可軋成極規格的小溝，然後將種子播於溝中，如圖，其缺點深淺不好調節。改換深度時即需重釘厚板。

(4)床墜用具，與條播器同，只不釘木條。

(5)單輪土車：運沙土用。

(6)架筐：担運稻草木勾及種子用。

(7)大木桶及水桶扁担：播種灌水担水盛水用。

(8)噴壺：有些種子播種後，不能灌明水，只可以噴壺噴布給水。

(9)柳罐，轆轤：如無水車設備只能以柳罐轆轤取水。

8. 鋤草用具：旱田苗圃或大面積的苗圃，除草則用除草機，五齒中耕器，及耘鋤，後二種用畜力；但在播床及植床即不適用，一般人工除草用具：

(1)大鋤及小手鋤：大鋤適用於溝植大苗；小鋤適用播種床及畦植小苗。

(2)韭菜鐮：韭菜鐮亦除小苗用，割根時必用者，苗木生長期割根，可促其增生毛根，而利生長。

9. 移植苗木及苗木修剪用具。

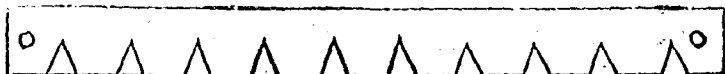
(1)小木桶或小鐵桶：此桶於移植時專為盛苗用先盛水少許

，次將苗放於桶內，植苗人提之。

(2) 小手鎬：植苗時刨坑或溝用之，埋土亦用之。

(3) 移植鏟：亦移苗掘坑埋栽用具。

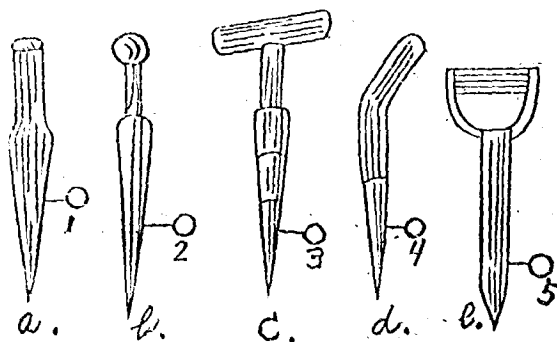
(4) 換床標板：畦植用，可使行株距均等。如圖，



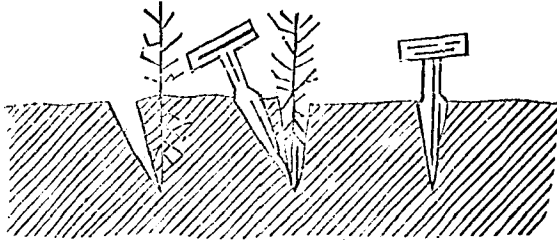
兩端備有二孔用木棍穿過插入地中，每斷口處含苗一株，此種用具於今似不太需要。

(5) 剪枝剪及手鋸：在採種用具內已有，苗木於栽植時應修根，闊葉樹應剪枝及修根，在苗圃經營上剪枝剪根係必不可少之用具。手鋸於大苗修剪時用之。

(6) 棒狀換床器，該換床器即五種如圖，植苗時掘坑甚方便。



棒狀移植器



棒狀換床器之使用

10. 木工用具：木工用具於苗圃經營中亦甚重要，用以修理林具及打製簡單傢具用。
11. 藥劑噴施用具：子苗發生虫害；應施藥劑以防除。故需有噴霧器。
12. 辦公用具：辦公用具雖非技術上用具亦頗需要。

## 苗木繁殖

### 一、播種及移植

播種育苗，為有性繁殖，（即實生苗），所有成苗木多強健。但其莖葉花果常生變態；往往不能保存其固有特性，如欲得新品種，應行此繁殖法。關於播種有關事項分述於次。

#### 1. 種子發芽促進：

- (1) 浸種：浸種在育苗工作中是很重要的，種子經過浸漬可早日發芽，而免虫潦旱害，薄皮種子不需浸種。

a. 藥液浸種：各種稀釋藥液浸種，應視種皮之厚薄，決定藥液之濃淡；可使種皮組織破壞，而增強種皮的透過性，以促其發芽。如以 1.84% 的硫磺液浸油松種子，經三分鐘後，用淨水洗滌之。

凡是用酸浸漬的，多是種皮很厚的種子。

b. 水浸：水浸分熱湯，溫湯，及冷水浸三種。

用熱湯及溫湯浸，因種子不一樣，故溫度及時間亦異。非種皮特厚者，不能用熱湯，浸漬時間不可太長。普通多用溫湯（二溫一涼） $60^{\circ}$  左右之溫水浸漬，浸時需攪拌。

冷水浸種較簡單，需每日換水，以免酸腐而致發芽率降低。

(2) 加熱及冷卻法：種子未播前，加以高溫（ $60^{\circ}$ — $70^{\circ}$ ）處理或於低溫處長期放置（約 30 日）以促進其發芽。

(3) 種皮毀傷法：如種子皮太厚，不易發芽，用砂粒將種皮磨破，以促其發芽。

## 2. 播種季節：

播種季節因樹種及氣候之寒溫不同而異，概分春夏秋三期；南方多適於秋播，北方多為春播，如楊柳榆等應於種子成熟即播種，適於夏初。

### 3. 播種法：

- (1) 撒播：多適於小粒種子。
- (2) 條播：一般種子多適於條播，便於撫育。
- (3) 點播：適用於大粒種子，生長旺占面大。

### 4. 播種量：

播種不可厚，亦不可太薄；因樹種不同，種子發芽情形不一而異，當地的土壤，氣候及生物因子，與播量均有關係；在可能長成優良苗木的條件下，應盡量多播。

播種量的幾個重要影響因子：

- (1) 種子重量：重量大者，播量少，小者多。以重量小者，必過於乾燥，而發芽率低。
- (2) 種子發芽力：發芽率低者，多播，反之則少播。
- (3) 播種方法：撒播時播量大約等條播的 2.3 倍。
- (4) 幼苗在當年之生長率：幼苗在第一年之生長快者宜疏播，播量因之而少，反之則多。
- (5) 分植時期：在苗床（播床）經二年後移植者與一年後移植者之比，其播量則一年者約等二年者之二倍，倘不移即出山者則播量大減。

日本山林局林業試驗場播種之適量表

發芽率	杉		檜		赤	松
	36平方尺	100m <sup>2</sup>	36 尺 <sup>2</sup>	100m <sup>2</sup>	36 尺 <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
95%	7.0勺	1.5kg	6.0勺	0.9kg	5.0勺	1.5kg
85	7.5	1.6	6.5	1.0	6.0	1.8
75	8.5	1.8	8.0	1.3	7.0	2.1
65	10.5	2.2	10.0	1.6	8.5	2.5
55	13.0	2.8	12.5	2.0	10.5	3.1
45	16.5	3.5	16.0	2.5	—	—
35	25.0	5.4	25.0	4.0	—	—
25	35.0	7.5	35.0	5.5	—	—
15	55.0	11.8	55.0	8.7	—	—

5. 覆土：播種後即覆土，所用之土以沙質土爲宜，粘土不可用。

，用沙土之優點(1)空氣流通種子易於發芽。

(2)降雨之後不易凝結。

(3)覆土稍深亦不妨礙發芽。

德國覆土試驗之結果。以腐植質及沙土混合爲覆土發芽率最高，沙次之，壤土又次，粘土最劣。

覆土之厚薄(播種深度)因子。



(1) 幼芽對土壓之抗力：抗力強則深反之則淺。

(2) 種粒之大小：種粒大者則深反之則淺。

(3) 土壤性質：土壤鬆者深，反之則淺。

(4) 氣候：乾旱時稍深，反之應淺播。

一般的林木種子約 2——3 倍及 4——6 倍。

6. 灌水：水分是種子發芽必不可缺少的條件，應適量給水；究應給水多少，因種子不同而異；初播時應大量給水，多數種子以 60—70% 的濕度為適。

## 二、移植

在經營苗圃的工作中，移植是很重要的。但是為什麼要移植，及移植工作中的事項，分記於次。

1. 土地面積(苗木生長領域)關係：高等植物(樹木)，播種後及至長成幼苗，所要的面積是很小的，至其長大，所需要領域也大起來；如不予移植，生長旺盛的苗子，永占優勢，弱的苗子則更要弱下去，以致被淘汰；因是苗木數量即要減少；為了苗木的平均發展，必需移植，給以相等的生活領域。
2. 根部之發展及地下養分供給的關係：床間子苗生長是很密的，長大後其根部則致無地發展，結果苗根相互絞纏而生，甚至兩三株的根，合為一根，而致苗數減少。

根部不能作橫面的擴展，為了大量的吸取養分及水分，只有

增長主根，因此弱根的苗子，即不能奪取適量的養料及水分，終致淘汰。故欲得健強齊整的苗木，必予移植。

3. 枝葉的生長：枝葉的生長和根部的發展情形是相似的，植物的生長發育，枝葉的重要性與根部是相同的；因為植物的生命維持，除根部吸取養料及水分尚需枝葉蒸散水分及行光合作用，吸取大氣中的炭及氧，與根部吸收的養料及水分中和而變為植體可以利用的養分；以促其生長。

如苗木不加分植，其枝葉亦無法展生，致受光之機會不能均等；且苗間呈過度密閉之勢，空氣不能流通，致招致病虫害，而生大量的劣勢苗木。若使枝葉展開發育，受光充足而均一，以育成優良茂盛之苗木，必要移植。

4. 對惡劣環境抵抗力的增強：

植物吸收養料及水分，端賴毛根；如無移植，根不能橫面展開發育，亦即不能大量的生長毛根；此種苗木，用之出山，對惡劣環境不能抵抗，而致成活率低降；故出山子苗應經過移植，使毛根增生，吸收面加大；雖於惡劣的環境中亦能抵抗。

### 移植工作中的事項

1. 掘取及選苗：普通掘取苗木用寬鎬，及鐵鍬，或用四股叉亦可，用四股叉的方法是在苗子周圍，把土起成裂縫；次將苗

木輕輕拔出；根部不致破傷。如用鎬或鐵苗木的根部是容易碰傷的，並且起時應將苗木和土完全掘起，次將土壤弄下；此種起苗法因土壤未能鬆開，致有損傷側部鬚根之可能。總之不論用何種器具掘取苗木，應注意少令毛根損折；直根性苗木用叉不適。

苗木起出應即加清點及剪根（剪去 $\frac{1}{3}$ 長）修枝（約剪去 $\frac{1}{2}$ 或 $\frac{2}{3}$ 枝子），俾能植後保持吸收及蒸發的平衡，易於成活。清點的要按等級分頭號二號苗，用稻草束捆，每捆苗子50—100，或100—20，捆的株數隨意決定，俾對幼苗株數易于清點（出湯苗），其次還有碎苗，及極弱的小苗層，一般可以作插穗養苗的樹種，碎苗（三號苗）可預作插穗，亦應見數；極小的苗層只可棄之。

起出之苗，如即栽植可即送至移植區，不能即栽，需立即置植，幼苗氣置時間不可太久，一般愛惜苗木者，不令苗木有氣置之時。

大苗木的掘取闊葉樹即鎬針葉樹用鐵，也應給以適當的修剪，但針葉樹不修枝。

2. 移植的年度：移植的年度由各地的環境條件來決定，如一年生的苗發育已够相當的高度即應換床，北京地區因氣候及土壤因子之限，針葉樹苗，非至二年或三年不能移；想東北地

區，一年生針葉苗就有移植的。總之在決定移植時要看苗木的大小，及通風程度如何即可決定移植。

有的苗木需要移植二次或三次，當苗過剩時，苗子應行二次或三次移植，但在我國急需苗木，恐不能多次移植，也許不行移植即行出山，（栽植用潑植法）。

3. 移栽的季節：移植的季節應在苗木生長休止期間，早春樹液未開始流動之前或晚秋樹液即將休止之時（將落葉時），春植苗應充分給水尤於春旱期間，秋植苗除經常澆水外，在結凍初期應澆水，且應有完善的防寒設備，此亦應由環境條件來決定。近者有採取雨季移植者，多栽植針葉樹種，闊葉樹種較差，原以闊葉樹種體內含蓄水分較多，栽植時定要修枝，在雨季為地面及植體蒸發量最大之時；且闊葉樹在此時共生長量已至極點，即生長點已達最高峯，體內的養分大部輸至新枝之上，一經將新枝剪掉，再生新枝即呈弱老衰狀態。
4. 移植的距離及栽植形：由於樹種的不同，移植地計劃生育之年度，苗木的大小及土質氣候的不同；故移植的距離不一；應看情形而決定之。

(1) 陽性移植時應較陰性樹種疎。

(2) 苗木枝葉喜橫長的應疎植。

(3) 在換床地留置較長時栽植應疎。

- (4) 小的苗木應該密植，令短期即鬱閉。
- (5) 土地肥沃之地氣溫和暖可密栽，反之應疎栽。
- (6) 換床次數隔時久者應疎植。

日本學者海福納氏試驗

苗，行間 15Cm，株間 6Cm；落葉松行 15Cm，株 10Cm，  
闊葉樹 1.5—2m 者 35Cm<sup>2</sup>，2—2.5m 者 50Cm<sup>2</sup>。

羅漢柏 檜 花柏 2 號 一回換床 行 9Cm，株 9Cm。

羅漢柏 檜 花柏 1 號 一回換床 行 10Cm，株 10Cm。

杉赤松黑松落葉松 2 號 一回換床 行 11.5Cm，株 11.5Cm

杉赤松黑松落葉松 1 號 一回換床 行 13Cm，株 13Cm。

各 針 葉 種 二次 行 16Cm，株 16Cm。

青森營林局

此種距離只大體作一個參考，至距離的確定仍要根據苗木的大小，生長速度等條件來決定。

床移植時，床之邊緣應留 10Cm 的空地，以防床邊之土壤崩落，對外緣的苗木根部給以保護；在畦內 80Cm 中如前記距離栽植，普通行株距相等的為方形植；行株距不同的，為列植，（畦植，長方形植），兩個植栽的方法各有利弊。

- (1) 方形植苗木發育平衡，正常的。
- (2) 列植苗木可能發育不均衡。

(3) 方形植的畦間除草施肥不太方便。

(4) 列植畦除草施肥比較方便。

(5) 土地利用較經濟。

(6) 比較利用土地面積大些。

5. 移植法：苗木大小等級選好後，修剪完了，即應送至移植區開始栽植；至於移植方法略分三種，分述於次：

(1) 畦植，普通移植畦之大小與播畦似，在畦植中多採三角植，由畦之一端開始，第一行五株第二行四株………；爲植苗齊正宜用移植板如下圖，板之兩端備二孔，用



時以木棍穿於孔內插於地中，板之斷口中各含苗木一株，最好用兩板交換使用，工作比較迅速；然技術熟練，則可不用；畦植之苗中央應植大苗，畦旁宜栽較小之苗木，因於畦旁受光之機會較多，空氣流通，吸取養分較多，成活後生長速，及至出山可與中央苗齊。植栽完了，應用脚圍苗根踩實，以免根部透風，而致枯死。

苗木之運送應用手提木桶內盛少量之水，將苗根浸於水內，植時由桶內抽取，如是以免苗根乾枯，而影響成活。一般簡陋的苗圃多不用之。

(2) 溝植：溝移植法，在苗圃移植工作中最為普通，即不浪費土地且省人工，俗謂栽苗如栽葱。行距決定後，用二繩交換踩印，以篤刨溝，溝之一面垂直，一面成斜坡，至溝之深淺則視苗根之長短而決定。溝應稍深，植時左手持苗，右手埋土。溝植法除省工節地，澆水工作亦頗方便，且中耕除草亦較畦植者容易，如人力不夠即用畜力，耘鋤亦頗可行。

(3) 穴植：穴植法適用於較大苗木之栽植，即久留圃場之苗木，經二三次換床後仍未出圃之苗，即應穴植之，距離之決定應較大，此種苗長大，應作行道及庭園植樹用苗；栽植之法係以繩橫豎踩印，在印之交叉點用鐵掘穴，然後於每穴植苗，栽植情形同前，澆水較耗人工。

#### 6. 栽植技術：

(1) 植苗時最好保持其原來方向，使氣中部分發育的環境不變；一般講樹木的枝葉是向光的，故向光面的枝葉應較茂盛；根系背光的，故背光面的根亦應旺盛（根多）；故盡可能要保持其原方向。其成活數或較大些。

(2) 植根位置：栽植後根部的位置，應令舒展，勿令對屈，如圖。

(此表接 52 頁)

第一次換床苗 1 株栽植所要之時間 (秒)						
工作項目	整地定穴 所要時間	掘穴所 要時間	苗木插入 所要時間	埋土所要 之時間	移桶行動 所要時間	計
成績良	9	5.7	5.3	4.9	15.7	14.0
成績不良	7	6.1	3.2	2.8	21.9	41.0

技術優良之工人：每小時植苗 88 株，每日工作 8 小時，可植苗 704 株。

長方及方形換床苗數早見表 (1 m<sup>2</sup>)

苗距 Cm	行間距離 (Cm)															苗距 Cm		
	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23		24	25
9	123																	9
10	111	100																10
11	101	90	82															11
12	92	83	75	69														12
13	85	76	69	64	59													13
14	79	71	64	59	54	51												14
15	74	66	60	55	51	47	44											15
16	69	62	56	52	48	44	41	39										16
17	65	58	53	49	45	42	39	36	34									17
18	61	55	50	46	42	39	37	34	32	30								18
19	58	52	47	43	40	37	35	32	30	29	27							19
20	55	50	45	41	38	35	33	31	29	27	26	25						20
21	52	47	43	39	36	34	31	29	28	26	25	23	22					21
22	50	45	41	37	34	32	30	28	26	25	23	22	21	20				22
23	48	43	39	36	33	31	28	27	25	24	22	21	20	19	18			23
24	46	41	37	34	32	29	29	26	24	23	21	20	19	18	18	17		24
25	44	40	36	33	30	28	26	25	23	22	21	20	19	18	17	16	16	25



### 8. 出山苗之適度移植：

理論上謂出山苗木至少要有一回換床；如屢次換床，出山後生育或許不良；加之樹種不同，有的樹種鬚根促生較困難，屢經換床，及對其生育有害；如直根性（深根的）樹種，換床之時切斷直根，對其生長則有大害；故特別深根性的樹種，生長速的，可以稀播，一年生即令出山，亦可，（造林汎論，土井 P182）。

### 三、插條分根分蘖及壓條：

插條，分根，分蘖及壓條為無性繁殖，一般實生苗生長遲緩之樹種，以及種子不易採得或種子在數日即失去發芽效力者，如楊柳，均須用無性繁殖法育苗，較為方便。

1. 插條：插條為無性繁殖法之一，北方以楊柳柳為主，至其他樹種，亦有試驗者，究竟每種插條之成活率多少，尚不多見，中央大學於 1940 曾作該項試驗，記錄頗詳如次表。

川產各種樹木插木成活百分表

樹 種	成 活 %	樹 種	成 活 %
側 柏	15.6	喜 樹	55.6
羅 漢	79.2	苦 楝	29.6
香 樟	28.2	榔 榆	48.8
女 貞	46.8	木 槿	99.4
黃 角 樹	78.0	泡 桐	87.8
桂 花	18.4	垂 柳	98.4
楠 木	13.6	白 蠟 樹	99.6
相 思 樹	27.2	美 國 白 楊	89.4
大 葉 黃 楊	96.4	無 花 果	53.4
檉 柳	92.2	刺 槐	59.3
刺 玫	60.6	黃 連 木	12.4
楓 楊	33.2	枳 椇	14.0

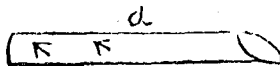
(郝景盛博士造林學P113)

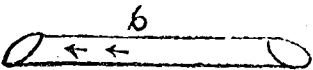
插條育苗的有關事項：

- (1) 條齡：應採取 1—2 年生的嫩枝條。
- (2) 採條時期：雨季及秋季應隨採隨用；春插用條，應在三  
九以後至早春期間；總之春秋用條要於樹木休眠時期。

(3) 冬季採條須放置窖內，以免風乾，雨秋之條，置於蔭處並蓋草層。

(4) 剪條及條長：插條入地之端，應剪馬蹄形，使其吸水面

加大，如圖 a  或兩端均為馬

蹄形，如圖 b  入地端馬蹄向

下，而上端馬蹄亦恰向地面，可減少蒸發，條長以 6—8 寸為準，但成活低者，稍長亦可；以免旱害。

(5) 地上部：條插下時，地上約留 1—2 寸即可，露芽 1—3 個。

(6) 插條季節及管理：

a. 春插條：華北地區，長春旱寒，應於樹葉未發前，早春插條，應勤灌水，令土壤保持濕潤。

b. 雨季插條：雨季插條應於第一次透雨之後行之，須勤除草。

c. 秋插條：秋插條要於樹葉落後，亦需灌水，地上部分應封土堆。

2. 分根：分根條將樹木之根，斷節種於圃地，而育成苗木，如法國梧桐響馬凡分蘖多之樹種，可以此法育苗。

- (1) 季節：應於樹液停止流動之時。
- (2) 蓋土：約一寸即可，應視土質情形決定，並保持濕潤。
3. 分蘖：種子不易採得，插條又難成活者；如其分蘖多時，可取其根生幼苗，予以人工栽植及管理，而成優良苗木，以供造林之用。
4. 壓條：壓條亦苗木繁殖法之一，沙荒區多用此法以造林（壓條子）有弓形壓條及交叉壓條二法，但壓條育苗則稍異。
- (1) 伏幹育苗：伏幹育苗適於春季，雨季行之亦可，因覆土殊薄，秋季行之，恐有被風乾之虞。作法取 1—2 年生條，長短均可平埋地內，覆土 1—2 cm，土壤要保持濕潤。
- (2) 種楊條：將嫩條剪成 5—6 寸節種於地內覆土 1—2 cm 保持濕潤。
5. 無性繁殖之得失：
- 優點：(1) 林木之特性可以繼承，
- (2) 種子之豐凶，與無性繁殖無影響。
- (3) 苗木養成期間短，可節約經費。
- (4) 少病蟲災害。
- (5) 灌水省工。
- (6) 對旱害之抵抗力較強。

(7)能與雜草鬥爭。

缺點：(1)有些樹種，引無性繁殖時，嫩枝條(插穗)不易多得，只能少量育苗。

(2)多數樹種不能應用。

6. 無性殖苗之工作效率：

剪條：條粗 1 - 2 cm, 最快的剪子。

普通技工	每 分 鐘	10 根
	每 小 時	600 根
	每天 8 時	4800 根
插條：普通技工	每 分 鐘	插 5 根
	每 小 時	插 300 根
	每日 8 時	插 2400 根

#### 四 嫁接法

嫁接法者，即以欲繁殖之樹之枝或芽為接穗，接合於砧木之法也。此法又名接木法，所用之枝或芽，謂之接穗，即為所欲繁殖之品種；附接之幹，謂之砧木。嫁接之功用甚大，茲分述之如下：

(一)嫁接可傳品種良好之性質。

(二)嫁接可調濟土宜，如不適宜於潮濕土壤之品種，可用生

於潮濕土壤之品種爲砧木以嫁接之。

(三)凡雌雄異株之樹，可用嫁接法，使雌雄同株，則受粉之機會多，而結果易。

(四)在成形果樹，遇有枝條空缺者，可用嫁接以補救之。

(五)嫁接可利用砧木以增加抵抗病害蟲害之力。

(六)嫁接可利用砧木以增加抗風抗寒力。

(七)在無種子或種子不能發芽者，可用嫁接法，以繁殖之。

(八)嫁接之果樹，可以提早結果。

(九)凡遇樹幹被傷，表皮失去，上下養液不能流通時，可用嫁接法（橋接法或套接法）以補救之。

(十)欲使一樹上生長各種品種，或不同種之果木，可用嫁接法達此目的。

(十一)萎弱之樹，可用強健之樹嫁接，以改良之。

接穗與砧木之關係，以同科或同屬同種者爲限；惟亦有例外，有不同科而能接活者，有同科而反不能接活者，但此種事實，甚爲少數。

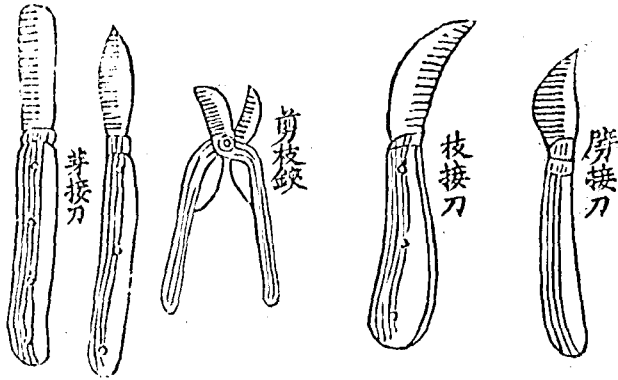
接木之親和力全在於接穗或芽之傷面，與砧木之傷面，兩者之形成層相互密接而生癒合者也。接穗與砧木之癒活，即特形成層之結合，故接穗與砧木相貼合之剖面，必須平滑，且不可雜有他物，方能使之密接，而易癒活。又行芽接時，芽部後面之木

質，必須削去，使形成層與砧木之形成層接近，癒活較易也。嫁接之利益甚多，已如前述。然亦有缺點，即其命運較短，而嫁接處癒活後反較他處為大，不甚美觀；但若接穗與砧木之生長力相同，則不甚顯。

接木之時期，大多數均在春夏生長時期，或行於秋季休眠時期，在夏季炎熱時，不宜嫁接，因接穗易於乾枯，甚難癒活，欲免其失敗，則嫁接後宜於其上而應用遮蓋物，以免強光直射。又在夏季行芽接時，因養分過多，往往發芽，使不能復發，故芽接宜在春秋兩季。在冬季嫁接者，因在休眠時期，養分缺乏，難於癒活；但可用人工法以補救之，其法乃於溫室內行接木，惟砧木之不能移動者，則不能實行。

接穗與砧木之選擇 因接法之不同，而接穗與砧木之選擇亦不一；普通接穗宜選充分成熟之一年生枝條，以中段為最適用。果樹方面應採收佳良之接穗，如接穗採收於甚旺之母株上，而不能結果者，嫁接後，亦發生同樣情形。又接穗採收於未經結實之苗木上，嫁接後發育雖旺，而結果亦不盛。松柏類，若採收其側枝為接穗，嫁接後亦生側枝，即將來無直立之幹矣。蘋果及梨等，幼時之枝條，常因他故退化而生針刺，此種退化之枝條，亦不適用，故採收接穗時，宜採收無針刺之枝條。

採取接穗之時期，有有葉與無葉之不同，無葉之接穗，常於



十二月至一月間採收之；將所採之枝條，用層積法或埋於地下保存之，如此，可保存至四月，若時間太久，芽易失去發芽力。若接穗欲送遠遠處者，其枝條宜長剪，或插於山芋或菊芋內，或於剪口塗以接蠟以減少其蒸發，而免乾燥；否則，僅能保持二星期左右而已。帶葉嫁接之接條，僅能臨時剪用，當採收時，宜剪去其一部分之葉，放入水中，以保藏之，但此種帶葉之接穗，不能久藏，僅可保存三四日，太久則接穗內部之組織易變化，則難愈活矣。

接木 用具與材料 接木應用之器具：有剪枝鋏，芽接刀，枝接刀，割刀，劈接刀，及鋸等；（觀圖四十六，四十七，四十八，(ABC) 四十九。）纏縛材料對於柔嫩之枝，可用棉線，通常用拉非亞(*Raphia reciffla*)蘭草(*Juncus*)黑三稜；(*Sparganium*

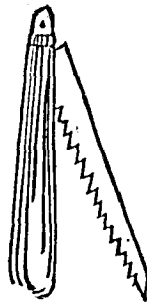


longifolium) 香蒲草 (Typha) (其葉在八月採收之，採收放乾後，切成二公寸長，用時先浸於水內。) 又有用新西蘭麻，菩提樹皮，苧麻線等；無論何種緊縛材料，均須有適度之緊力，與彈力。

接蠟 有冷熱二種，用以封固接合部及傷口處之用。熱用接



割刀



鋸

蠟使用時，應給與相當之熱度，但不能太熱。在鄉間常用之接蠟，為水，黏土，牛糞及少許之油，和合而成膏，然此法對於難癒活之品種，則不適用，因其易為雨水所溶解故也。熱用接蠟製調法甚多，但其主要配合物，不外乎樹

脂，獸脂，蜜蠟等；冷用接蠟之主要物，亦與上同，但應加適量之酒精，因酒精有揮發性，塗抹以後，所含之酒精，揮發而去，則蜜度增加，遂增其固着力；此類接蠟，用時不必加溫。茲將接蠟之調製法，述之如下：

第一類 熱用接蠟調製法 其配合方法，有下列數種：

(一)瀝青一公斤半，白蠟六公斤，松香一公斤半，獸油七公兩半。

(二)瀝青一百二十公分，白蠟五百公分，松香一百二十公分，黃蠟一百公分，獸油六十公分。(此係法國凡爾賽園藝專門學校校長 Hardy 氏之配合法。)

(三)瀝青一百八十公分，黃蠟三百六十公分，松香三百六十公分，獸油一百公分，(此係 Mioler yaium 氏之配合法。)

(四)瀝青三份，白蠟三份，松香二份，黃蠟一份，獸油半份，赭石半份。

(五)松香一公斤，二百五十公分，白蠟七百五十公分，獸油二百五十公分，赭石五百公分。

(六) Baltet 氏調製法其手術之次序，如下：

(1)先溶解二百五十公分之松香，及七百五十公分之白蠟。

(2)另溶獸油二百五十公分。

(3)獸油溶解後，放入第一溶液內。

(4)加赭石五百公分。

用時不應太冷，亦不太熱；不太軟，亦不太硬。用竹片置於嫁接處，若覺太薄，可加木灰或松香；若太厚則易生龜裂，可加黃蠟。

(七)日本接蠟調製法，精製樹脂七百五十公分，瀝青五十公分，獸油三十公分，木蠟（即白蠟）五十公分，木灰一百公分，赭石五公分。

(八)簡單調和法 (a) 樹脂四份，蜜蠟一份，獸脂一份，(b) 樹脂四份，蜜蠟二份，獸脂一份。凡自行調製之熱用接蠟，適宜於應用多量時，雖其手術甚繁，而價則較低。若用量較少，則宜用冷用接蠟，以免調製之費事。

第二類 冷用接蠟調製法 其主要配合物，亦不外乎熱用接蠟之數種，但須另加酒精，用時可用竹片，惟用手時，宜先濕手指。

(一)黃蠟五百公分，酒精五百公分，白蠟二百五十公分，獸油一百公分。(Hatdy 氏之配合法。)

(二)精製樹脂六百公分，瀝青五十公分，獸油三十五公分，白蠟四十公分，木灰七十公分，赭石五公分另加酒精二百公分。

(三)樹脂六份，蜜蠟一份，酒精適量。

冷用接蠟，其價甚貴，但用法甚便利，無論何時，均可應用，無須加熱；故為少數之接木時多用之。

對於易卷活之品種，可用牛糞和黏土塗之，亦可免強光之直射，反接穗之乾枯。

嫁接時宜備有木盒，竹籃，標籤等，便嫁接後記其品種，或

用名，或用號碼，同時記於簿上，以備查考。

嫁接法共有一百餘種，但普通應用者，約二十餘種。茲分述之如下：

第一類 枝接法 (Greffage par rameaux)。

(甲)不離本 (Par rameaux non détachés ou Greffage par approche)。

(A) 不截頭 (Sur Sujets non etetés)。

(一)寄接法 (Greffage en placage)。

(二)刻接法 (en incrustation)。

(三)舌接法 (à l'anglaise)。

(四)弓接法 (en arc boutant)。

(B) 截頭

(一)頂劈接法 (en fente)。

(二)刻接法 (en incrustation)。

(三)舌接法 (à l'anglaise)。

(乙)離本 (par rameaux détachés)。

(A) 不截頭側接法 (Greffage latérale Sur sujets non étetés)。

(一)皮下接法 (Sous écorce)。

(二)寄接法 (en placage)。

- (三)刻接法 ( en incrustation ) 。
- (B)頂接法 ( Greffage terminale ) 。
- (一)頂劈接法 ( en fente terminale ) 。
- (二)叉接法 ( Sur bifunction ) 。
- (C)截頭 ( Sur sujets ô:ô:ô: ) 。
- (一)劈接法 ( en fente ) 。
- (二)戴接法 ( en couronne ) 。
- (三)舌接法 ( à l'anglaise ) 。
- (四)刻接法 ( en incrustation ) 。
- (五)騎接法 ( à cheval ) 。
- (D)根接法 ( Sur racines ) 。
- (一)頸接法 ( Sur collet ) 。
- (二)塊根接法 ( Sur fragment ) 。
- 第二類 芽接法 ( Greffage par œil ) 。
- (甲)普通芽接 ( en écusson ) 。
- (A)皮下接法 ( Sous ôcorce ) 。
- (一)普通接法 ( Sous ôcorce ) 。
- (二)十字刻接法 ( avec incision ) 。
- (三)倒丁字刻接法 ( incision renversêe ) 。
- (B)寄接法 ( en placage ) 。

(乙)套接法 ( en flûte ) 。

(一)普通套接法 ( Ordinaire ) 。

(二)剝接法 ( Avec lanibère ) 。

第一類 枝接法

枝接法者，以枝條接合於砧木之法也；其法甚多，茲先述枝接法應知之事項，而後分類一一說明其方法：

(一)接木時期 枝接之時期，概在樹木休眠期中，而尤以早春樹液循環將開始為最適宜。各種果類之發育不同，故接木時期亦不同，如核果類中之桃樹杏樹等發育較早，故宜早接；仁果類亦可較早，但仁果類之蘋果，梨等，即遲至芽將開綻時行之，亦可癒活；柑橘類發育較遲，接木時期，亦可稍遲。接木亦有於冬季行之者，然此究非適宜時期，無非利用此時，為農閒耳；此時接木，宜掘取砧木移置室內接之，接合後則貯於多水分而少蒸發之冷處，至來春乃移植之圃內。此法施於容易接活之蘋果，梨等則可；其他果樹，用之者極少，但在觀賞植物方面，亦多用之。

(二)接穗 宜用一年生之枝條，但須充分發育成熟者方可；以一枝條而論，以中部為最佳，因下部太老，接後不易癒活，而上部太嫩，接後亦易腐爛或乾枯也。若枝條不足用時，則無論何部均可，但須察其是否發育完全，否則，棄之可也。採取接穗之枝條，宜於秋季落葉後或冬季剪枝之時，取而藏之；貯藏之法，

嫁接法	第一類 枝接法	(甲) 不離本 (即接穗不與母體分離)	(A)	1) 寄接法	
			不截頭	2) 刻接法	
			(即砧木不去其枝梢)	3) 舌接法	
			(B)	4) 弓接法	
		(乙)	離本 (即接穗與母體分離)	(A)	1) 頂劈接法
				不截頭側接法	2) 刻接法
				(即在砧木之側面行嫁接)	3) 舌接法
				(B)	1) 頂劈接法
		(甲)	普通芽接	頂接法	2) 叉接法
				(即在砧木之頂端)	1) 劈接法
(C)	2) 蠟接法				
截頭	3) 舌接法				
(乙)	套接法	(砧木去枝梢)	4) 刻接法		
		(D)	5) 騎接法		
		根接法	1) 頸接法		
		(以根作砧木)	2) 塊根接法		
(甲)	普通芽接	(A)	1) 普通芽接		
		皮下接法	2) 十字芽接		
		(即在砧木之下行嫁接)	3) 倒丁芽接		
		(B).....	寄接法		
(乙)	套接法	.....	1) 普通套接		
		.....	2) 剝接法		

將枝條剪爲長三公寸以至五公寸者，以濕潤之砂或水苔，依層積法裝入箱內，埋箱於排水佳良之地下約三公寸處，或置於地窖中。若不裝箱，可將枝條縛爲小捆，直接埋入地下三公寸處。無論如何貯藏，其要點在於溫濕適宜，使枝條貯藏其中，不至因溫度過高而發芽，或過於乾燥而枯萎，雖至來春，可保接穗之活力不失也。

接穗之枝，不必預取，至春季接木時，始行剪取，雖爲普通所行者，然據實驗之結果，砧木之發育，宜較接穗之發育稍盛，故宜於接木之前數日，剪取接穗，用層積法貯藏之，或插入水中，貯之冷處，待砧木之生機稍進，然後接之。

接穗如欲寄至遠處，則宜防止水分之蒸發，與外圍氣溫之影響，而善爲包裝之；茲舉包裝法最精密之一例，以供參考。其法先將接穗之上下兩端，切口處塗以接蠟，預防水分自切口蒸發，再浸諸泥中，使接穗之全部黏着泥土，乃以數木爲一束，各束以濕潤之水苔裹包之，再以油紙或蠟紙之類包於其上，乃裝入箱內，其空隙處，以水苔塞之；如不裝箱，則以油紙或蒲包之類包裹，亦可。

自遠方寄到之接穗，如外皮已現乾燥狀態者，在使用之前，宜埋於地下深三公寸之處。若天氣乾燥，宜澆水於其上，經數日後，接穗吸收水份，恢復原狀，始可自地下取出接之，如急不及



待，則將接穗全部浸入水中，待接穗之外皮緊脹，然後用之。若收到接穗之時，其外皮已失綠色者，必早已枯乾，不能用以接木矣。

(三) 砧木 砧木適宜之大小，及年齡等，須依枝接之目的及樹種等而有差別。普通養成砧木之苗木，多於幼小之時接之，使之癒活，則接穗與砧木之大小乃不顯著。又嫁接之地位，不宜太低，因移植後，嫁接之部分，易埋入土中生根，與扦插無異，遂不達嫁接之目的。

砧木之任其在苗圃內不掘起而接之者，曰居接。掘起運至一處行接木後，再植之於圃地者，曰掘接。掘接僅行之於不易移植，及接木易於癒活之樹，如梨，蘋果等，時應用之。掘接當年之生長，不及居接，然接木之際，其根部得行整理可以促進細根之發生，造成優良之根羣，將來定植於果園時，其發育較為佳良也。

(四) 手術 樹性之不同，而接木之癒活力亦有難易，如蘋果，梨等之枝接最易癒活，而桃，櫻桃等則較難是也。其癒活之難易，及枝接之成效如何，與接木者之手術，大有關係；苟手術不熟練，雖易癒活之樹，亦難癒活；故枝接法非實地練習不可。

枝接癒活之祕訣，為穗與砧之切斷面，務須平滑，兩者相接合時，其間不得有空隙，方能使穗砧之形成層，互相密接也。欲

作如此平行之切斷面，固全恃技術，而接木用具，亦不可不求其銳利。實行枝接時，先就穗作剖面，再就砧木作同樣之剖面，然後使兩剖面接合，此枝接法普通之手術也。

穗與砧之割傷面，相接合後，欲使其保持原有位置，而不移動，當適度縛束之。此束縛之緊鬆宜得度，過緊則妨礙樹液之流動，而有礙於砧穗之癒活；過鬆則稍受障害，即使穗砧相離也。

接木行於露地時，當選適宜天氣，若行於雨天，不但作業不便，且有雨水浸入之患；晴天陽光太烈，亦不宜行之，因蒸發太多，易使接穗乾枯；風強之日亦然；故以曇天無雨之日，為最宜。

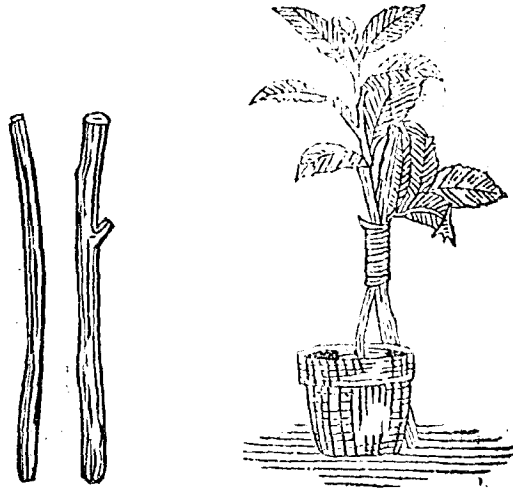
接木之時期，用具，手術……等，已如上述，茲將常用之各種接木方法，述之如下：

(甲)不離木 此法又名呼接法。接穗與母體不分離，接合其一部分於砧木，俟癒活後，始自母體切斷分離，此為最老之方法，自然界常有此現象。森林中常有兩樹之摩擦，而至雙方之皮失去，彼此形成層相接合，不久即生癒活矣；後經人工之改良，而至有今日之種種接木方法。嫁接時期，通常行於三月至九月之發育期內，草本或木本，均可應用此法。此法可分不截頭，及截頭兩種。茲分述如下：

(A)不截頭 此法因砧木之枝梢不截頭，故有此名。接穗與

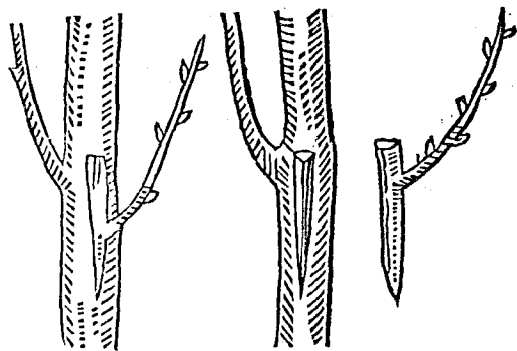
砧木有同在一體者，有不同在一體者，惟以手術之不同，而有下列數種不同方法之分。茲以其普通最常用之四種方法，述之如左：

(一) 嫁接法 此法最為簡單，如砧木及接穗之相對面，去皮長約一公寸，用束縛物緊縛之，使之接合，四五月後，即可癒活；如木蘭，白楊，常用此法。(有時對於易活之樹木，接蠟可不必用；惟樹液停止之時，非用不可。) 嫁接時宜注意者，在砧木及接穗去皮處之反面，應有一芽，接穗之枝梢，有時不必剪去，若太長時，可以在嫁接之上留三四芽，剪短之；(所有之葉無妨



礙者，可留之。) 癒活之後，即可分離。此種嫁接法，適用於果

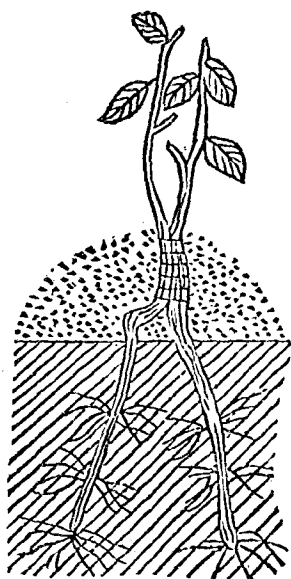
樹之整形，觀賞植物應用者亦甚多，如木蘭，黑見風乾，山毛榉，檉樹等，接木時期，自三月至九月，即在生長之時期內。接穗與砧木有在盆內者，有在苗地者，有時作接穗之苗，較砧木高，有時砧木較接穗高，有此種種情形，故嫁接方法，亦不一而足（視上圖。）



(二)刻接法 此法亦如寄接法，惟預備接穗與砧木時，稍有不同耳，先將接穗嫁接處稍去其兩側面，成三角形，長約一公分許，於砧木上刻成同樣大小之凹痕，乃將接穗與砧木兩者接合，然後用束縛物緊縛之；此種方法，適用於樹枝堅硬者，如小衛矛，赤楊之類。但在砧木上刻痕時，宜用刻接刀，因用普通枝接刀或芽接刀，難使刻痕整齊與平滑故也。又用此法接時，其砧木應有相當之大小，若太小，則無法刻痕（如上圖。）

(三)舌接法 此法較前兩者為堅固，砧木與接穗均削成舌片

，互相插入。其手續先將接穗與砧木接合部分，削去皮層長約一公分許，再在砧木之側面部，離上端三分之一處，從上而下，劈開深約三公分，又在接穗之側面部離下端三分之一處，從上而下劈開，其深淺與砧木相同，如此即可互相插入用束縛物緊縛之（

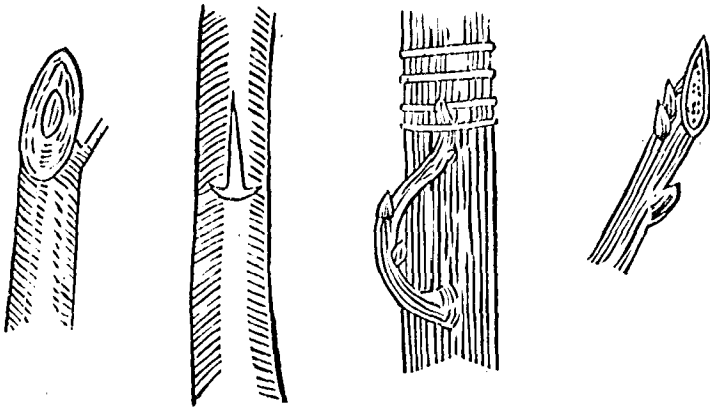


如左圖。)此種舌接法，適用於山毛櫸，及葡萄等；嫁接時期，宜在五六月間行之，至翌年春季即可分離。對於葡萄嫁接之後，在嫁接處宜行堆土；又有在打插之時，同時行舌接法者，但此種方法，宜在室內或溫床內行之。

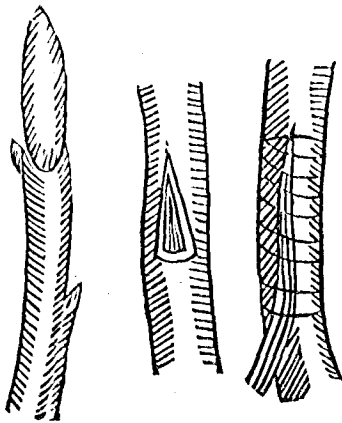
(四)弓接法 此法先將接穗剪去其頂端，然後削成馬耳形，其反面須有一芽。於砧木上則刻一倒丁字形（上）其長

短須與接穗之側面相等，但普通均較長；如此，先將砧木刻痕部之皮剝開，然後將接穗插入（從下而上，）用束縛物緊縛之。嫁接之時期，可在春季三四月間，或在夏秋七八月間行之。因在此時期內，砧木之皮易與木質部分離，易於嫁接也；此法適用於果

圖中之形式不整或側枝缺乏者（如下左二圖。）



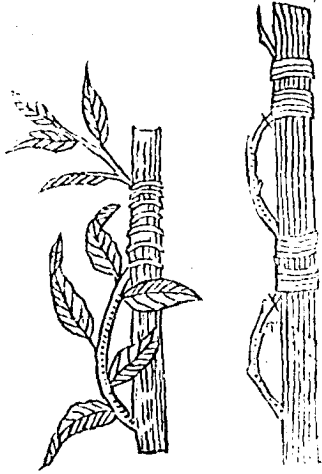
接穗與砧木有同體（如上右二圖）有不同體（圖如下式，）



但其嫁接方法則無異。接穗又有帶枝或不帶枝之別，後者即如前所說之方法；前者乃在接穗之分枝上留長約二公分之枝，為插入砧木之用；二者所異之點乃在此，餘均相同。

呼接法之管理 若砧木與接穗為不同體，宜用支柱扶持之；又須時時觀察束縛物及接蠟等，若接穗已有成活之現象時，可去

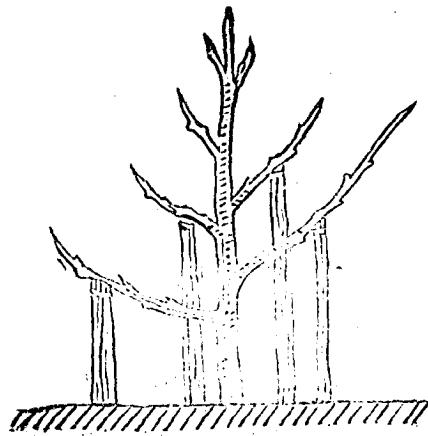
共束縛物，以免阻止樹液之流動，若接穗尚未癒活，而束縛物已斷，宜從速束縛之；若接穗已脫落應再塗之（用冷用接蠟較便。



）至完全癒活後乃使接穗與砧木分離，分離之手術，先剪去嫁接上之砧木，然後剪去嫁接下之接穗（如左圖）；對於貴重之品種，及不易癒活之樹木，宜分作數次分離之（用刻痕法。）若接穗應留為徒長枝者，可在砧木嫁接處之上，留一公寸長，不必完全去之，留為扶持接穗之用。經過一年後，至接穗能

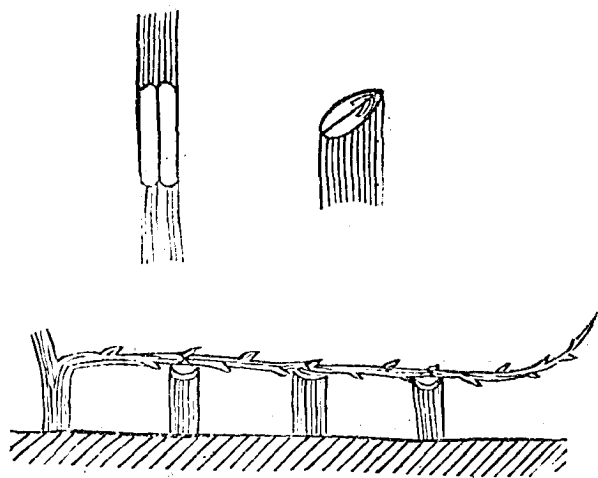
直立生長時，再行除去可也；但對於常綠樹，則宜在二年之後，乃可剪去。

(B) 截頭 砧木與接穗均不離本，但砧木之上部須截去；此法適用較小之砧木，普通均在盆內，若接穗之母株，能供給多數之接穗，可將同類之砧



木，置於周圍，以便嫁接（視上圖。）其法有三：

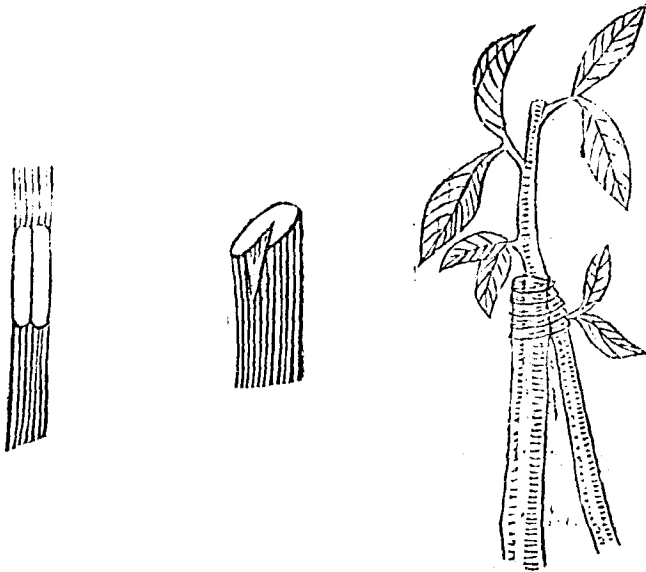
（一）頂切接法 於砧木之截面上切一縫線，又將接穗之中部，削薄插入縫內；此法適用於柔軟之枝條，如金雀花等是也。若接穗甚長，則可供給多數砧木之用；日本常行此法；嫁接時期，在四月至八月內行之（如下圖。）



（二）刻接法 於砧木截面之一邊，從上而下刻成三角形之長凹痕，（其反面應有一芽。）又在接穗上之一邊，削成三角形之凸體，其大小宜與砧木之刻痕相等，（其反面亦須有一芽。）乃將削就之接穗與砧木相合，用束縛物縛之；此法適用於赤楊，黑

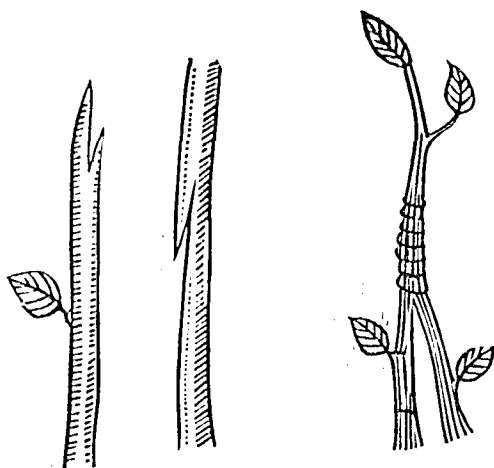


見風乾等（如下圖）。



(一)舌接法 欲嫁接時，先將砧木於一芽之上截去其枝梢，（此芽為引樹液上升之用。）再於芽之反對面，削成馬耳形，距上端約其全長（指削面部之全長） $\frac{1}{3}$ 之處以刀垂直割下然後於接穗上欲接之處，薄削其皮，在去皮部施與砧木同樣之方法但須自下而上割之，使應砧兩者之傷面，俱為舌狀，乃將舌狀部互相銜接插入，即行緊縛；此法適用於榛樹等（如下圖。）

(乙)離木 接穗與其母體分離而行嫁接者，謂之離木；而砧木有完全砧木，與不完全砧木，有根有基之苗木，謂之完全砧木

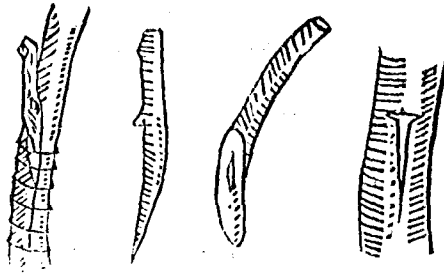


；挿條地根等，謂之不完全砧木。普通完全砧木，均在露地施行嫁接；不完全砧木，則在室內施行嫁接。接穗之長短視芽之稀密而定，稀者較長，密者較短；在春季嫁接者，其接穗宜在秋季採取，埋於砂土中，待至嫁接時取出；對於容易腐爛之植物，則不宜貯藏，可於嫁接之前數日，採取之；常綠樹則臨嫁接之時採取可也。嫁接時期，在三月至九月發育時期內，或在休眠時期中；在四五月嫁接者，乃用上年秋季所收之接穗，在八九月嫁接者，可臨時採取之；此種嫁接法，其砧木亦分截頭及不截頭兩種：

(A) 不截頭側接法 此法係將接穗插入砧木之皮下部，而生癒活者也；嫁接之時期，宜在發育期內，即四月至八月；四月嫁接者用秋季採取之接穗，八月嫁接者臨時採取之。第一種在樹液

活動之時，故穗接在本年內可以生長；第二種至次年始能生長。

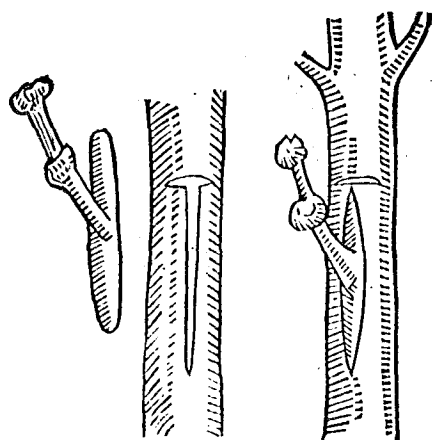
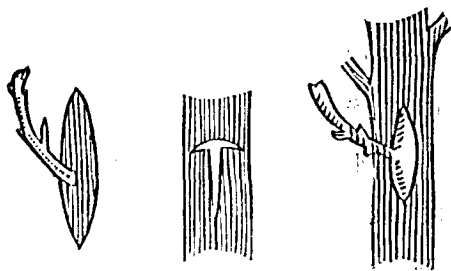
(一)皮下接法 此法將接穗切成一公寸長，其下部削成馬耳形，傷面之上部，宜留一芽，以便使接穗之頂端與砧木枝稍離開，或在接穗上不留芽而嫁接於砧木之彎曲部，或砧木不彎曲而接穗成彎曲形狀者，均無不可。接穗削就後，乃將砧木刻一丁字形之長痕，復將其皮剝開，而插入接穗，插入之後，以皮彎曲之位置為佳(如圖。)



嫁接時期均在發育期內：(一)在四五月間，用上年所採收之枝條，保藏於砂土中者，嫁接時每一接穗切成一公寸長。(二)在秋季八九月嫁接者，乃用當年充分成熟之枝條，此種枝條，宜隨採收之，接穗上之葉，亦宜除去減少其蒸發量；對於常綠樹，則剪去其葉而留其柄可也。

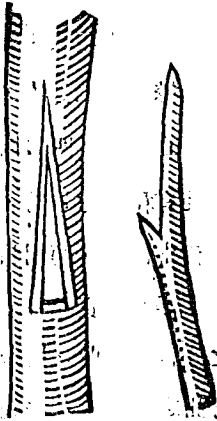
此種嫁接法，因接穗之預備方法不同，而有皮下腹接法(視

下第一圖)及皮下舌接法(視下第二圖)之分；前法適用於白楊，山毛櫸，山茱萸，絲棉木，紫丁香，七葉樹，橄欖等，白楊與山毛櫸，應取二三年之枝條，其他則取本年充分成熟之枝條可也。採取接穗



之法，與芽接法取芽之法相同；其所異者，乃芽接法之接穗僅有一芽，而在腹接法乃為一枝條，此枝條上宜有二三芽。嫁接用之砧木上，仍刻一丁字形之長痕，如芽接法然；將皮剝開，而插入接穗；嫁接時期，宜在八九月間，或

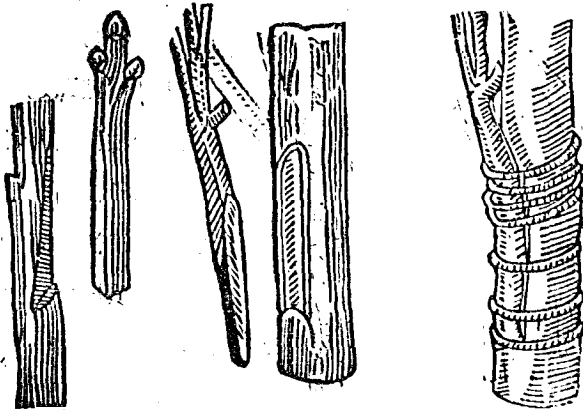
春季行之。此種皮下腹接法，為補樹枝空缺之最好方法，整枝果園中常用之。至皮下舌接法，即在砧木上先刻一丁字形痕，剝開皮部，再將木質部從舌而上切開，深約三公分；又將接穗削成馬耳形，於此側面部，從下而上劈開，其深淺與砧木上所切之深度



相同。乃將兩者互相插入，此種接法，甚為堅實，不致有移動之虞；但手術上，則較費事耳。

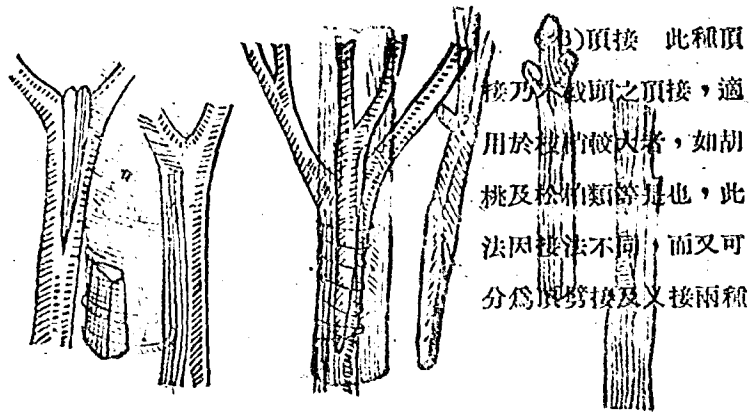
(二) 嫁接法。此法常用於常綠樹，可在露地或溫室內行之；嫁接時期，概在發育期內；(春季或夏末) 春季嫁接者，由利用上年採收之枝條；夏季嫁接者，均在嫁接時臨時採收之。此種嫁接法，與不離本之嫁接法不同，

因接穗已與母體分離；其手術先將接穗切成五至十五公分長，下部削為馬耳形(削面約二至公分)，反面宜有一芽，又在砧木上削去與接穗相等之皮，然後使兩者互相接合，緊縛之(如下圖)。



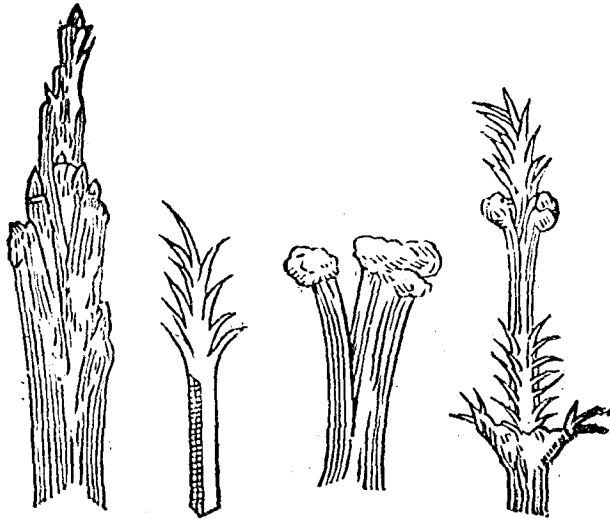
，約三四星期，即可癒活。對於落葉樹臨接時，須剪去接穗上所有之葉，在春季嫁接者，一月之後，始見癒活之現象；嫁接之後，宜常觀察其束縛物，至夏季漸次剪去，嫁接上之砧木，至八九月間，則完全剪去。若在八月間嫁接者，宜在翌春四月間剪去；作為柱支用者，可留一部分，至接穗生長有相當力量時，再剪去之；普通在十月間，即可完全剪去。此種嫁接法，適用於鵝掌楸、塔杉、扁柏、桃葉珊瑚、山茶花、大葉黃楊、女貞、杜鵑等。

(三)刻接法 此法亦不截頭側接法之一種，彎曲之枝條，適用於正直之砧木；正直之枝條，則適用彎曲之砧木。其法先將接穗削成三角形之凸面，後在砧木上刻平三角形之凹面（大小與凸面相同），兩者使之接合，而緊縛之即可矣。此種嫁接法無論在發育期內，或休眠期內均可行之（如圖 5）。



B) 頂接 此種頂接乃不截頭之頂接，適用於枝梢較大者，如胡桃及松柏類等是也，此法因接法不同，而又可分為展劈接及叉接兩種

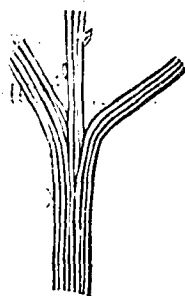
(一)頂芽接 嫁接時期，在春季樹液未流動之時，行之；其手術視植物之種類而有差別，如胡桃之枝梢上含有一芽者，行嫁接時，將其中間劈開，削接穗之下部，成雙面馬耳形，長約三四公分，其側面須有一芽，然後插入砧木劈開處，用束縛物緊縛之，至癒活後，乃割斷之。接穗與砧木應同樣大小，若接穗較小時，宜將接穗置於砧木劈開部之一面，使雙方之形成層，互相密接，若置於劈開部之中心，因完全為木質，無癒活之可能。對於松柏類，因其枝梢不止一芽，故應在兩芽之中間劈開（視圖）



，其餘手術，均與上同；但接穗與砧木上所有妨礙物，（如針葉等）均宜去之，在露地嫁接者，嫁接之後，宜用遮蓋物，以免太

陽之直射。

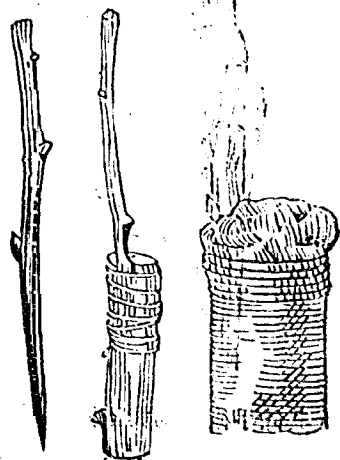
(二)叉接法 此法在砧木兩枝之間劈開，而插入接穗之法也（如下圖，）適用於松柏類、槲櫟、胡桃、葡萄等；其法先將



砧木兩枝之間劈開，深約七公分，削接穗之下部，成雙面馬耳形，其長短應與砧木之劈開深度相等，然後插入緊縛之。嫁接時期，在春季或夏末，對於葡萄，用此法嫁接時，嫁接之後，其砧木可埋於地下，僅留接穗之芽在外，至癒活後，乃將砧木之叉枝，漸次剪去。

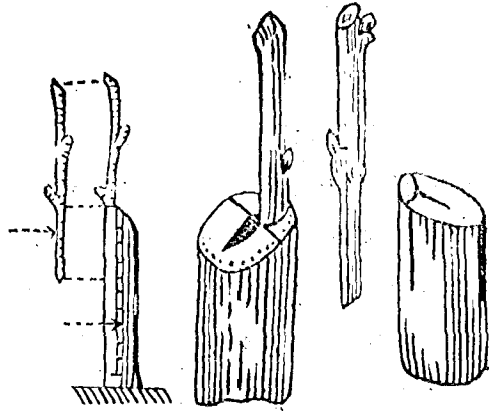
(C)截頭 此類嫁接法，乃截砧木之上部，常用於苗圃及果園內，惟其方法甚多，茲僅將最常用者，述其接合之方法如下：

(一)劈接法 此法最適用於落葉樹，視砧木之大小，而定接一種或兩種；擬接一種者（如右圖，）砧木不宜太大，但比接穗須大三四倍，至少亦須大兩倍。大三四倍者，其接木之手術，先將砧木截頭，在截面之一半部





，稍向下削去之；若不削去，恐有乾枯之虞，凍害及砧木之全截面，而接穗亦同時受影響，在未去之部分，乃插入接穗之處，將此處劈開後，復將接穗之下端，削為楔形，插入砧木之割縫內，而接合之（如下圖。）又接穗須有二三芽，削面部宜在一芽之下



削起；砧木比接穗祇大二倍者，則不必削其側面，從中劈開而插入接穗，可也（如左圖。）嫁接



時期，均在休眠期內（春初或秋末。）在秋季行嫁者，因植物之種類不同，應選相當之時期；如易於癒活之品種，不宜太早，因癒活後生長嫩枝，至冬季易受霜害；對於難以癒活之品種，則不

宜太過，恐養液停止，養分不足，甚難癒活。至所用之接穗，以用一年生或二年生之枝條為佳；砧木之嫁接處，宜平滑，始易於工作；又砧木較大者，可接二木以上之接穗，其位置在切縫之兩端。

(二) 敷接法 即皮下接法，但在砧木之切斷面，而不在其側面，即將砧木一部分之皮部剝離，而於剝離之處，插入接穗，其剝皮之方法有數種，茲述如下：

(1) 不須割破砧木，僅用尖銳之物，插入木質部及皮部之間，使其皮部與木質分離，即將接穗插入其中。

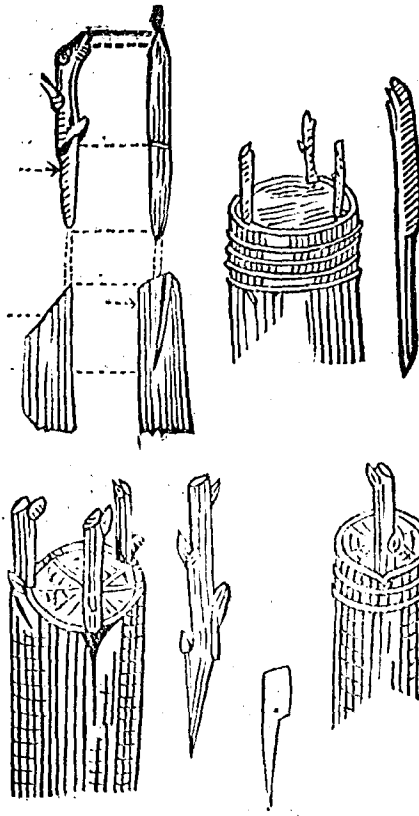
(2) 於皮部縱切一方之皮而剝開者。

(3) 亦將皮部縱割而使兩方之皮剝開者也。

此法依砧木之大小，而定插入接穗之多少，有一砧木插入三穗者，亦有插入二穗或一穗者，更有插入四木以上之接穗者，其接穗僅削一面成馬耳形（視八十七頁圖）接合後宜緊縛之。此法之嫁接期，宜較他法之接木期稍遲，在四五月行之，可也。蓋時期遲，則砧木之生育機能強，而樹液之循環盛，木質部與韌皮部始易於分離。

嫁接後之管理首宜除去砧木諸部所生之萌芽，若不除去，則此等萌芽必奪去接穗所吸收之養分，而阻礙其生長。

刺接法 此法在砧木之切斷面，自上而下刻一三角形之長凹



縫，又於接穗之下部，削成凸狀之三角形，而與砧木接合；接穗  
 傷面之背部，應有一芽，接合後須緊縛之；其接合部應塗以接壤

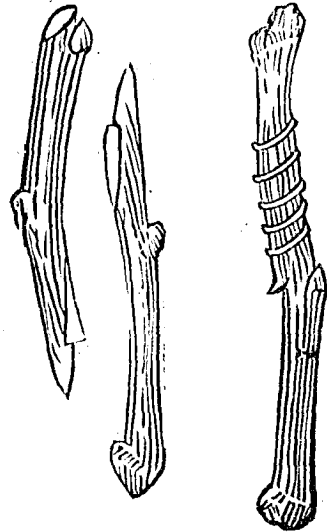


以免雨水之侵入（如左圖。）

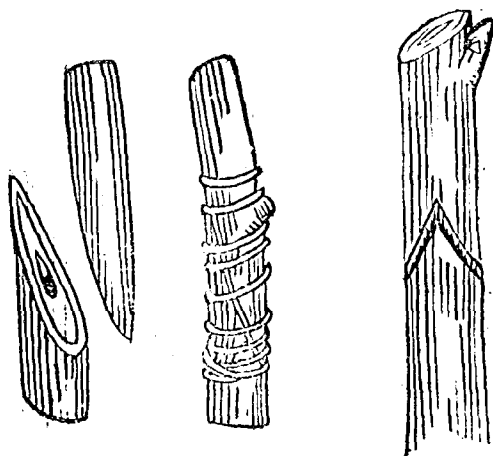
（四）舌接法 此法與不離本之舌接法相似，惟其接合部在頂端，而不在側面；先將砧穗兩者，削成同樣大小之馬耳形，然後照不離本之舌接法，施以同樣手術，即將砧木之傷面距上端約三分之一處，以小刀垂直割下，接穗之傷面，亦同樣割之。

，使砧穗兩者之傷面，均成舌狀，乃互相插入，再緊縛之（視右圖）。

。又有一種簡單方法，謂之搭接法者，則無須割切其傷面，僅將砧穗兩者，均斜削成馬耳形，搭接之即可矣（視八十九頁左圖。）此接法，對於砧穗須同樣大小者，方可用之；又砧穗兩者之傷面亦須大小相等，且須平滑，方能密接。若砧木較穗稍大，則宜將穗之傷面，偏依於砧木傷面之一側，使與一邊之



形成層互相密接；若砧木太大，可接兩穗，則砧木之傷邊可各接一穗；嫁接之時期春秋兩季均可。

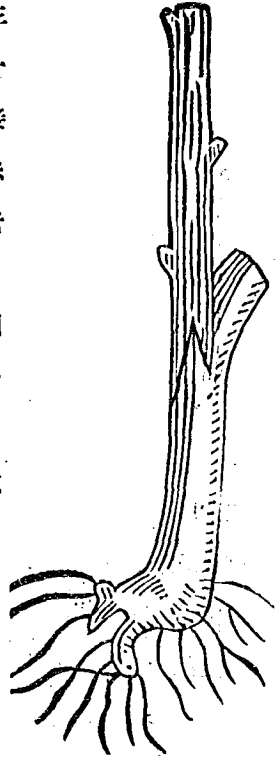


(五)駝接法 此法自砧木之頂端，從下面上削成雙馬耳形，復將接穗之下部劈開，駝接於砧木之上（上右圖；）此法適用於躑躅、山茶花等，其接穗可用一花芽，接活後即能開花，對於葡萄，亦能如此接法，但其手術稍不同耳。先將砧木於一芽之上，削成雙馬耳形，接穗則於一芽之下部，由中間劈開，駝接於砧木之上，然後用束縛物縛之。接合時應注意者，不可使砧穗兩者之芽，同在一方向，須稍轉接之；至傷面之長短，約三公分即足矣。無論其為何種植物，砧穗兩者應同樣大小，方能密接；葡萄可在露地行之，躑躅、杜鵑、山茶花等，宜在溫室或玻璃鏡內行之；嫁接時期，以在八九月間為佳。

(D) 根接法 用根作為砧木。與穗接合方法也（視如下圖；）其所用之根，自一年生乃至三四年生者，直徑自一公分至二公分者，切成一公分至二公分長；接穗之預備，與劈接法相同。根與穗接合之方法，除腹接法以外，俱可應用；而用於根接法最廣者，則為搭接法及舌接法也。

因根接法可將根切為數段，故欲利用以繁殖多數之苗木，極為便利；但對於果樹則有下列各種不利之點。

(一) 接活數較少 以根切斷作為砧木，接合後埋植之於土中，不能即時收養分，僅先就自身所造成之養分，自行供給；故時有養分吸收機能不全，養分吸收不足，而致接穗枯死者；因是，其接活之成數，較他法為少。

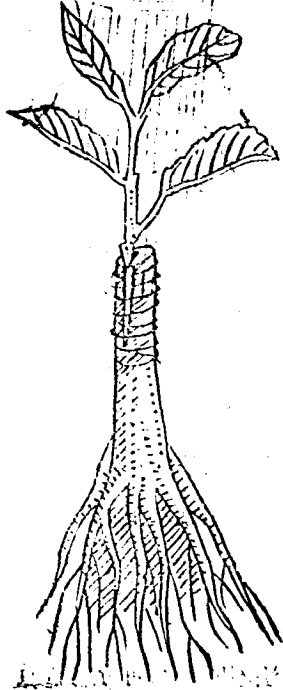


(二) 生長力薄弱 根接法接活之苗，初時養分之貯藏既少，而養分之吸收又乏，因而接穗之生長，不免薄弱，是以較芽接切接之用完全砧木，而得同樣大小之苗木，則須遲一二年；且嫁接後培養於苗圃之期較長，久佔地面損失亦大。

(三)不能受砧木之利益。根接法之接合部，悉埋入土中，癒活後接穗亦自能生根，與扦插法然異，則不能享受砧木之利益。

有上述諸點之不利，故此法不甚流行於果園中，惟有如蘋果、梨等接木之容易活者，乃行之而已；但在觀賞植物中，則常用之，因癒活之時期，較速也。

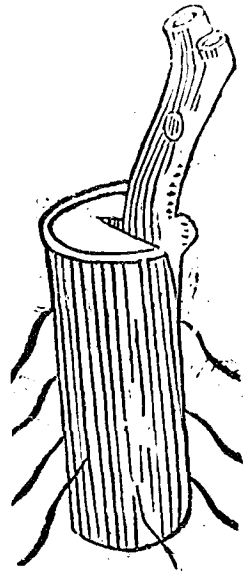
此法可利用冬間時，行之於屋內或溫室中；秋季掘取剪穗，藏於不乾燥之冷處，冬季接合後，亦藏於同樣之處，至次春始植之於苗圃，栽植時穗之先端一芽，應露於地表，其下部悉埋於土中；此種根接法，可分為兩種：



(一)頸接法 其接合處在頸部，故有此名（視如左圖。）此法適用於胡桃、薔薇、鐵線蓮、牡丹等；嫁接之時期，在正二月行之為佳；嫁接後置於溫室或溫床內，嫁接之方法，乃將砧木自頸部截去，用刻接、舌接、劈接等法均可。

(二)塊根接法 此法適用牡丹、鐵線蓮、薔薇等。薔薇可先用實生法生根

，再將所生之根用劈接法或舌接法接合之。（視下圖；）此法宜在秋季行之，牡丹可在四月或七八月行之，其法切根長一公寸許，用刻接法接合之。此種嫁接法，宜行於玻璃鐘內，埋於砂土中，至冬季乃移植於盆內，置於溫床中；鐵線蓮宜用劈接法，砧木通常在五月掘出洗之，然後切根約一公寸長，接穗應有三四芽，嫁接後緊縛之，（無須塗接蠟）置於溫床內，一星期後，即可癒活矣。



### 第二類 芽接法

取一芽為接穗，接合於砧木皮下之法也；此法甚便利，因一芽即成一穗，芽穗之形式，有長橢圓形、方形、長方形、三角形等，但普通最常用者，為橢圓形；此類嫁接法，可分為普通芽接，及套接兩種；以第一法為最盛行。

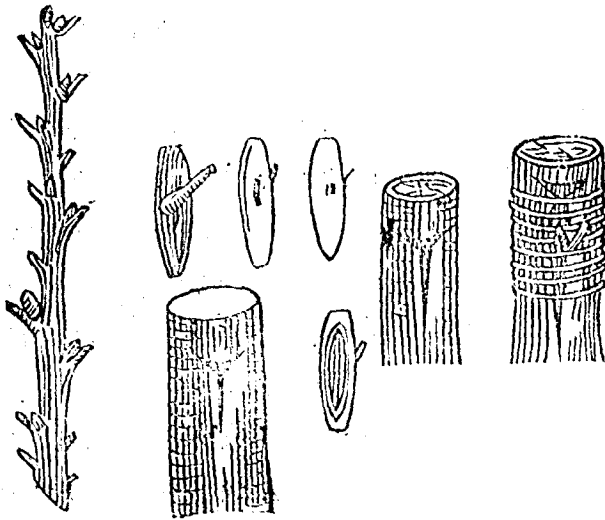
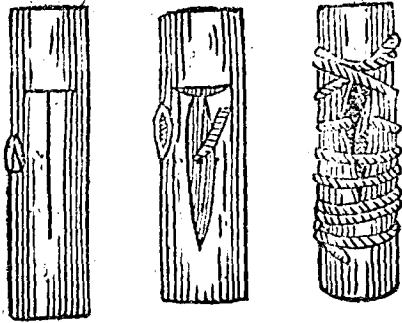
（甲）普通芽接 此法可分為兩種：即皮下接法、及寄接法是也；但寄接法不常用，惟皮下接法最易癒活，在砧木上不見傷痕，手術亦最快，手術熟練之人每一小時，可接一百餘株，故蘋果梨等往往用之。

（A）皮下接法 因在砧木上刻痕之方法不同，又可分為普通



芽接法、十字刻接法、倒丁字刻芽接法，三種；三種之內，以普通芽接法，爲最盛行。

(一)普通芽接法 卽丁字形刻接法(視下圖，)芽接時期，



(1)於春間樹液開始循環，生機將動之時行之，(2)夏末九月生長期將終時行之；蓋當生長太盛時，而行芽接，則此時之樹專致力於生長，樹液之循環太盛，接芽易於浸死，接活較難；至生長期將終時，枝梢之生長停止，則樹專致力於增加體內之養分，傷面最易癒活，且當此時本年所生枝條之腋芽，亦已發達，採為接芽，癒活既易，而將來之發育，亦甚佳良。芽接之適期，雖依地方與樹種而不一定，然在菓園中，當以自八月上旬至九月中旬為最宜；因此時韌木之皮，易與木質部分離，若時期過晚，則樹之生育機能過度，已無癒活之能力，故不能得良好之結果；但觀賞植物之接木時期，在露地行嫁接者，則有兩期：(1)養液向上之時，即四五月間。(2)養液向下之時，即七月中旬至九月，在溫室內者，則無論何時均可。

**接穗** 在四五月嫁接者，乃取上年秋季採收之枝條，嫁接後在本年內即能生長，在八九月嫁接者，乃採取本年發育充分成熟之枝條，嫁接後至次年春季，始能生長；對於容易癒活之樹木，嫁接不可過早，否則，本年所生之芽，必被霜害。

**砧木之預備** 砧木應取二三年之幼苗，因此時皮平而薄，砧木年齡漸長，則外皮漸厚硬，而作業亦困難，且接合後，亦不易癒活。普通養成之菓樹苗，常施接芽於砧木之幹，距離地面二公寸以內之處，砧木之年齡，以播種後二年或三年為適度；而桃之

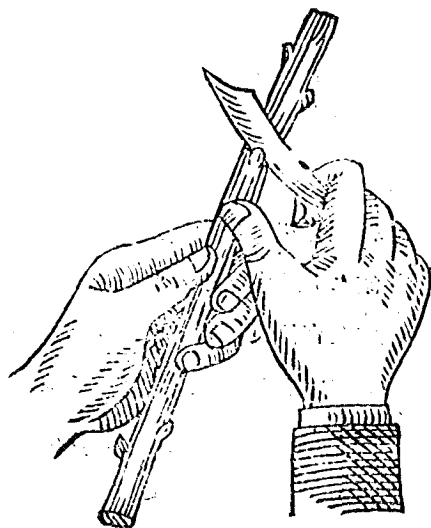
生長盛者，一年生長之幼苗，概可作為芽接之砧木。至如柑橘、柿等之生長遲緩者，當以四五年生之苗，方可用為砧木。自扦插及壓條而得之砧木，於繁殖之年內，亦可接芽；但普通須至翌夏始可用為砧木，對於觀賞植物，嫁接處之距地面亦無一定，亦視其用途及樹木之種類而定之。

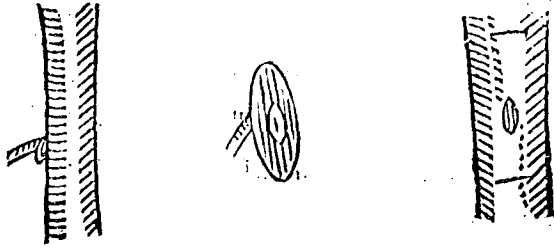
若春季嫁接之時已到，而樹之養液仍未上升，可用人工促進之；其法乃在一星期前中耕其地，或數日前將苗木莖部之周圍掘一溝，充分澆水，即可促進樹液之上升。

接穗之選擇 須採取充分成熟之枝條為接穗，若接穗不甚成熟時，可在十五日前剪去接穗之頂端，促其下部之發育；接穗採收後能保存三四日而不變，久則須特別儲藏之；又一枝之上，以其中部之芽為最佳，取芽時須注意焉。丁香及桃樹等，採芽時，不可採取花芽；以此種花芽，嫁接後僅能開花，而無其他作用也。芽之大小，應與砧木上所生之芽大小相若，否則，有失美觀。

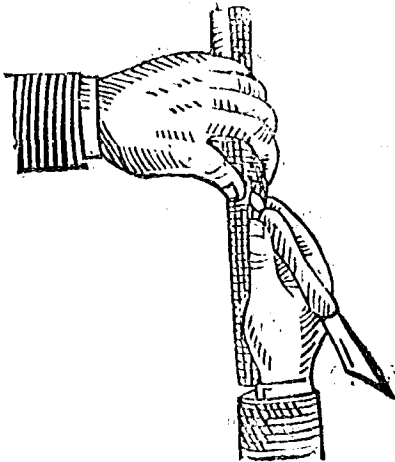
取芽法 先選定發育佳良之芽，去其葉片，而留其葉柄，乃於芽上距芽約一公分許以小刀橫切之，深以達木質部為度；又於芽下約一公分許之處，亦同樣橫切之，然後以小刀自橫切部稍上之處削下，其深度以刀在木質部與外皮部之間為度。削下之接芽，即宜接合於砧木；但取芽時，最應留意者，乃芽之中間，附着於枝之部分，木質概稍膨起，如以小刀一直削下，則所得之接芽

，其維管束早已削去，完全無用矣。故削取芽時，削至芽之膨起部，小刀宜稍向下，過膨起處後，則仍引刀向上削之；但向下時，亦不能過度，否則，附着之木質部太多亦難癒活；倘附有木質太多，則宜去其木質部，除去之時，宜自芽之上部，剝開木質，而拉去之可也。若自芽之下部拉去，則芽之維管束，亦隨木質而脫下，即能接合，亦不易活；爲安全計，如附着木質部太多之接芽，若材料足用時，不如捨去，而另行切取，較爲得策。（視此二圖）





施術法 欲將接芽接合於砧木，當於砧木之側面選平滑之部分，以小刃割一丁字形之痕，隨用芽接刀之後部使皮與木質分離；乃將預先削就之接芽，執其葉柄，以便插入，然後以較柔之束縛物緊束之（如下圖）若對於瘡活較難之樹木，則宜塗以接蠟



。又砧木上之刻痕，應依行間之方向而行之，方不至妨礙中耕、除草等工作。緊縛之時宜自上而下，否則，接芽易於推出；芽接不宜在雨天及太陽強烈之時行之，雨天，則水分侵入刻痕內；太陽強烈之時，則接芽易於乾枯。普通大苗圃行接芽時，宜用三人，一人在前預備砧

木（剪枝去芽等事），一人接芽，再一人在後緊縛之，如此，則

無手忙足亂之虞矣。

芽接後之管理 中耕、除草、爲芽接後不可少之工作，可使水分之蒸發減少。經過兩星期後，可觀察接芽之形狀如何？若芽仍依舊，而葉柄已落，乃爲捲液之現象；若葉柄不落，而呈灰色，則知接芽已死，此時，如樹液尙盛，可以再接；已活之接芽，可解去其束縛物。

芽接之利益，大略如下：

- (1) 較枝接法技術簡單，且於短時間內，可行多數嫁接。
- (2) 接穗頗省，因一芽可成一穗。
- (3) 一二星期後，即可知其接活與否，若不活可以重接。
- (4) 如有未接活者，即不重接，而砧木亦不致損傷，至翌年仍可嫁接。

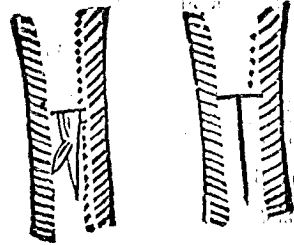
(二) 十字形刻接法 即於砧木皮部作十字形之刻痕，使皮向



上下左右張開，而插入接芽；此法適用於接芽較大而砧木較小時，如七葉樹之芽接法，是也。緊縛時可自上而下，或自下而上，但以自上而下者爲佳。(觀如左圖)

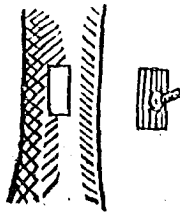
(三) 倒丁字形刻接法 即倒丁字形刻接法(即上形。)此法適用於砧木之養液極盛時；在多雨之地方，亦可用此法，以免雨水之侵入刻痕；既成倒丁形，則接芽

之插入，須自下而上插入之；緊縛時，亦應自下而上（視此圖。）另有一法，謂之倒接法者，即將接芽倒按入之，（即芽向下。）此法適用於果園中較多。



(B) 寄接法 此法適用於厚皮之

樹木，如無花果、桑樹、栗樹等，其手術先將接穗於一芽之周圍，刻一長方形之痕，然後令接芽與接穗分離，復在砧木上刻一同樣大小之皮，接芽即插入砧木缺皮之處，然後緊縛之（如下圖）。



(乙) 套接法 此法適用於樹木之皮易與木

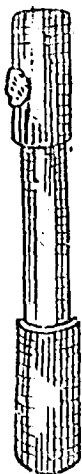
質部分離者，如果樹、胡桃、桑樹、無花果、櫻桃、油桃、柳樹等，嫁接時期，在春季樹液初活動之時

，行之最佳；砧木可截頭或不截頭。套接法可分為兩種：即普通套接與剝接。

(一) 普通套接法 砧木可截頭或不截頭，截頭者，先將砧木之頂端，剝去周圍之皮，長約三公分，（視下右圖）在接穗上剝取接芽，而成管狀，即將接芽套入砧木之頂端，不用束縛物及接蠟；此法常用於栗



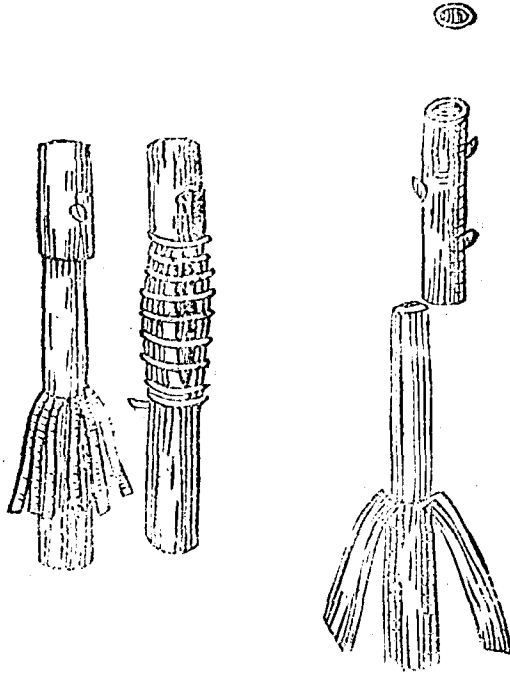
樹及胡桃等砧木。不截頭者，接芽則在其中央部，而不在頂端，(視如右圖，)其法與上述者相同，惟接芽之背面，須行切開始能套於砧木上，此法須行緊縛之，否則易脫落。



(三)剝接 此法與普通套接法所異者，惟不去砧木上之皮，而僅刻長條，向下剝之，採取接芽之方法，與砧接法完全相同，接芽插入砧木後，乃將剝下之皮向上包裹接芽，而緊縛之。(視一〇一頁圖)

嫁接之管理 查視束縛物之緊鬆，若接芽已活，可割去之，切割處宜在接芽之背面，以免傷及接芽；若接芽已活，而尚未十分堅固時，可另換束縛材料，或不另換，即將原束縛物割去一二段可也。至接芽完全癒活後，可截去砧木之頂端，或留至次年始剪之，其所留之部分，即可作為支柱，新枝發生約三公寸時，可束縛所留之砧木上，若接芽上未留砧木，須另用支柱，支柱之位置，以此於行間之北面為佳，以免大風時與苗木互相磨擦也。





## 苗 木 保 護

(一般集約性的)苗圃，播種後，種子漸而萌芽，而苗木之幼苗於其發育及生長階段，時刻有受各種災害的可能，苗圃育苗故較直播造林易於保護，茲將各種災害及防治法節述於次：

### 1. 旱與熱之防禦：

在乾燥炎天連續，久不降雨之時，亦土壤水分蒸發量最大之際，表土於數小時內即有乾燥之可能；一般小粒子種如樺木及楊柳，覆土殊薄，尤其貴重樹木之幼苗，抗旱力弱，稍遇旱魃即行枯萎，故播種後應令土壤保持濕潤。

防旱有灌水及蓋草二法：

(1) 灌溉：灌溉分地面灌溉及地下灌溉，地面灌溉較地下灌溉普遍，地面灌溉約分，鑿溜法及床間，灌溉法及噴布法三種，地下灌溉約分噴射法及管注法二種。

地面A 鑿溜法：此法即將苗床旁作成灌水小溝（應高於畦面）引流水以灌溉之，截流時用土，適於水源豐富之地。

優點：a. 整畦及作畦較高床省工，土地可以充分利用。

b. 土地表面不受煩擾。

c. 地內不設水池，而利耕作。

缺點：a. 隨水沖來之細沙土凝澱床面。

b. 幼苗太小往往被沖出或淹沒。

c. 對畏水幼苗不適。

d. 灌溉後床面應行鬆土，否則床間土壤堅實阻碍苗木生長。

B 床間灌溉法：此法於床傍作小溝，由灌溉溝引水入小

溝，使水徐徐滲入地下，故亦名之爲側溝灌水法。

缺點：a. 床間小溝不能經久。

b. 使用近代農具不便。

c. 濼費土地。

d. 苗床太寬不適用，恐難滲至中部。

優點：a. 簡單經濟可防過度灌溉。

b. 可免土面凝結。

c. 蒸發量小，蔽地最適。

C 噴布法：此法係以各式噴水器，噴水於床面，在京郊附近多以此法灌溉。

優點：a. 播種後可使床面普面噴潤，不受地面傾斜不平之限。

b. 各種種子無被水沖出之虞。

c. 水量之大小隨時可以調濟。

缺點：a. 灌溉之時夫耗人工。

b. 浸潤部分以地表，天旱時需隔日噴灌。

c. 於幼芽初發即種子發育過程中危險性較大。

d. 過濕或過乾，潤度不能保持常態。

通射A 噴射灌溉法：其法乃設管於苗圃之下，由水源導

水入管，而噴射床上之幼苗。

缺點：a. 所耗太大。

b. 大面積圃場不適用。

c. 不如用噴壺或其他式噴水器方便。

**B** 管注灌溉法：在床下設置導管，（鐵或瓦）引水，以灌之亦即滲透法。

優點：a. 用水不多可保持長時濕潤。

b. 在水源不豐之地尤為適當。

c. 蒸失之水較少。

缺點：a. 所耗經費太大。

b. 修理時較困難。

c. 非經濟充足之經營，難以行之。

(2) 蓋草 A 所謂蓋草防旱，係於播種覆土後，於床面上再蓋稻草苔蘚，樹枝樹葉等，以免水分之蒸發，樹枝及樹葉應以針葉樹之枝葉為宜，闊葉小枝亦可。但不可太厚，太厚時溫度不夠，有阻幼苗之發育。

**B** 庇蔭物之加蓋亦可防止水分蒸發而免乾旱，（活動庇蔭物）。

**C** 庇蔭植物之植栽亦係防旱之法。（固定庇蔭）。

2. 防止暴雨，幼苗出土後每於暴雨降淋卽有淹沒沖倒之虞故應予以注意，防止之法有二，(1)設排水溝(2)加蓋草簾及竹簾。
3. 雜草之防除：雜草係樹木之敵，非但奪取幼苗之水分及養分且助長水分蒸發及固結地面阻碍空氣之流通，與土壤濕熱之吸收，應防除之。

#### 雜草防除應注意的幾點

- (1)種子一定要純淨。
- (2)整地草根清除，荒野地應先燒草。
- (3)播種覆土沙，應於無雜草之地掘取。
- (4)灌水忌用死水池塘之水。
- (5)雜草未結實卽除之，以免草實散布。
- (6)少用未完腐之肥料。

除草之利益非但清除雜草且可防止蒸發，及割根有促生之效。

4. 病害：苗木於床間生長，多不適於其天然生態之要求，非但乾濕無恆，且生長密集，因是體弱子苗，時有罹病害情形，故應事先預防。
  - (1)間苗：發生苗木經間苗後，可使空氣流通，養分及水分平均分配，少貧弱苗木。

(2) 施肥：施肥可增進土壤水分之含蓄力免於乾旱，幼苗得有充足之養分，可免營養不良，且增進對病害之抗力。

(3) 噴施藥劑：或預施藥劑及土壤消毒種子消毒。

華北區培育針葉種苗，最嚴重之病害為枯倒病害，於插種前施黑麩少許於溝內可殺枯倒病菌，土壤及種子消毒亦可防止之。

病發之後則噴施藥液如醋酸，波耳多液等，以防除之。

(4) 茲舉病害數種及防治。

A a. 榆立枯病：

b. 病徵：苗莖近土隙部變色萎凋；各種針葉苗均被害。

c. 防除法：促進排水，間拔幼苗，撤除日蔭，被害苗拔除燒去，根部撒草木灰，(1 m<sup>2</sup> 需200—300g) 其他地面布 200 j 左右之灰，勿撒葉部。

B a. 杉赤枯病。

b. 病徵：杉 1—2 年生子苗激害，3—4 年生苗次之，太大的即無害，初近地部分枝葉漸變赤

褐色，病勢進行全部枯死，擴大鏡下檢查爲黑

褐色小斑點，溫暖多雨之時最甚。

c 防除法：在未發病前噴施波耳多液，秋後，九月、十月間再噴之，用量因苗齡疎密及被害程度而異（用噴霧器）。此菌在地面以上1—2尺不通風光之部亦有之，應予噴布藥劑。

(1) 植栽時選苗，剪根修枝植時應嚴予注意，拂出病弱苗木。

(2) 被害圃場杉檜不可連作。

(3) 本病菌於50°C時30分死滅，夏期耕起土地日光消毒。

(4) 適量施與肥料。

(5) 下枝恐有該菌寄生應剪下枝。

C a 杉鱗頭病。

b 病徵：2—3年以上生之苗木多，總於莖之綠色部分發病，病患部分變黑褐色及赤褐色，皮呈小龜裂，漸即彎曲，上部全枯，該菌寄生於傷痕處。

c 防除法：

(1) 作業中勿使苗受傷。

(2) 植後十分噴施藥液。

(3) 病苗選出，燒却之。

**D a. 子苗倒廡病。**

b 赤松黑松，及其他針葉苗，地際部變暗黑色之病斑，漸即萎凋，而倒廡，春期多雨之年係播種床之大害。

**c. 防除：**

(1) 切忌厚播。

(2) 圃面排水設備應完善。

(3) 生長密時應間枝。

(4) 播前土地覆土及種子應消毒。

(5) 施撒木灰與表土混合，利用鹼性殺菌及吸水。

(6) 被害苗木應拔却，焚燒之。

**E a. 松癭瘤病。**

b. 病徵：松皮柔組織部分菌絲蔓延，刺激形成瘤狀突生，而成木瘤。

**c. 防除法：**

(1) 木菌中間寄主櫟樅柞及其他殼斗科之落葉應避免之。



F a. 松葉枯病。

b. 針葉上生赤黃色之斑點，檢查時有黑色的小斑點。

c. 防除。

(1) 避免密植。

(2) 病葉燒却，或噴施藥劑。

G a. 落葉松立枯病。

b. 病徵：寄生於多種樹苗上，苗床上各處稚苗羣，倒斃地際部呈黑褐色，晴天乾燥之時，細細噴水，使之膨脹，腐敗枯死。於5—6日時蔓延至速。

c. 防除：與檢稚苗立枯死治法同。

(5) 病害防除藥劑。

空氣傳染性病害預防劑。

A 石灰波耳多液。

a 處方(等量式)  $\left\{ \begin{array}{l} \text{硫酸銅} \quad 450 \text{ g} \\ \text{生石灰} \quad 450 \text{ g} \\ \text{水} \quad 36-54 \text{ 升} \end{array} \right. \left\{ \begin{array}{l} \text{硫酸銅} \quad 1 \text{ 公斤} \\ \text{生石灰} \quad 1 \text{ 公斤} \\ \text{水} \quad 100 \text{ 升} (1\% \text{ 液}) \end{array} \right.$

b 調製法：水分二份，將二藥品，各別溶解之，二液同時注入一桶內，工作需三人，二人注液，一人攪

之。

e. 調製上之注意：

- (1) 需十分燒熟之石灰，選白色的；空氣中久曝者不佳。
- (2) 用清水泡之使成乳狀，含鹽分及有機質之水不可用。
- (3) 硫酸銅市販的工業用品很多，但有加雜物的或帶自黃色的均不可用。
- (4) 藥劑調製後不宜久置，以免失去效力，長時放置即沉澱。
- (5) 用噴霧器噴布時要能從細孔噴出。

d. 本液之良否鑑別法：

- (1) 磨亮小刀浸入時無裂銹現象方可，否則應再加石灰乳。
- (2) 赤色試紙插入變藍色方可，藍色試紙變紅紙時不可用，應加石灰乳。

c. 展着劑：粘劑參於藥液內，得使藥液粘着於雜葉之上，藥液 10 升應對之量，用那一種均可。

- (1) 乾酪素石灰 4—10g    (2) 亞刺地亞橡膠 5g  
 (3) 膠 4g    (4) 松脂劑 100cc

松脂劑之配造，水 1.8 升，

或 225g。加熱燒開後加粉末松

脂 450g 於文火上加熱 30 分鐘

### B. 土壤傳染性病害預防劑。

a. 硫黃：一般中性土壤十公畝需 100 公斤，（經 2—3 週立枯病及其他病菌之發育抑制。）需經三週始能利用。

b. 硫酸：松柏科的立枯病預防時用之，播種前三週，用硫酸銅一克水 170 克之混合液，噴布地面，但須不太乾燥時數次灌水。

c. 福耳馬林，1 m<sup>2</sup> 需 30—130 g 20 倍前後稀釋藥液噴布口，先將土壤掘起，十分噴布後，將地表平勻，土蓋溝歷 2—3 日後去溝溝再將土壤攪拌之，使藥性散發，過兩三週即可利用。

### C. 種子傳染性病害預防劑。

a. 昇汞水(三仙丹) 1000 倍液中浸漬 5—30 分鐘。

b. 硫酸銅液，2% 液中浸數小時。

c. 福耳馬林液 2% 液中浸漬 5—10 分鐘。

浸漬時先將種子過水，浸漬後仍用水洗滌之比較安

5. 虫害：苗圃地內除病害尚有虫害亦係幼苗之敵，茲舉數種及防除法於次。

)A. a. 金龜子科。

b. 被害種，赤松，落葉松，杉，檜，及其他樹苗，均被害，成虫喜食植物之葉及花。

c. 防除法(1) 6—9月間降雨無風之日，日落2.3小時後，用燃燈誘殺之。

(2) 於苗圃地邊植中間寄主(如蓖麻子)於清晨捕殺之。

(3) 利用天敵殺之。

B a. 金花虫科。

b. 被害種檜，楊柳，食葉，及新芽。

c. 防除法，(1) 驅虫劑，(市買得利克斯)，噴布。

C a. 象鼻虫科。

b. 被害種：松及其他苗木，侵害材質，成虫嚙食幼芽而致枯死。

c. 防除法：被害苗木燒却，成虫捕殺之。

D a. 小蠹虫科。

b. 被害種：松，柏，科，幹及新枝穿孔，而致枯死。

c. 防除法：衰弱木除去，穿孔之枝剪掉燒却。

- E a. 榆葉甲虫 (黃螢子)。
- b. 被害種：榆樹，嚼食榆葉，於其未變成虫前，多於樹幹部吸收樹液而孵化。
  - c. 防除法：未變成虫時，捕殺之。
- F a. 蚜虫科。
- b. 被害種：松槐及其他苗，寄生葉上使葉呼吸作用停止。
  - c. 防除法：驅虫劑 (尼古丁) 噴布。
- G. a. 介殼虫科。
- b. 被害種：松，多寶楓，榿等，未變成虫時生小枝上，為白色卵袋成長寄生葉部，太多時，寄生植物枯死。
  - c. 防除法：被害種除去燒掉及噴布藥劑。
- H. a. 蠹蝨科。
- b. 被害種：各種幼苗，專食幼苗之根，於土中通過，使土壤隆起，致子苗乾枯。
  - c. 防除法：(1) 於播種床四圍掘明溝泄水，殺之。  
(2) 圃場周圍鋪設馬糞，上蓋草蓆，誘殺之。  
(3) 蠹蝨藥，拌殺子，施於地中，毒餌殺

之。

I.a. 五倍子蠅：

- b. 被害種：松，幼虫棲息於葉上，使葉合着，表面呈黃褐色，形成無數小虫癭，寄生多葉，爲害頗劇。
- c. 防除法：枝葉剪除燒却。

(2) 驅虫劑之調製。

A.a. 石油乳劑之處方。

{	石油	1.8 升
	石鹼	45—56 g.
	水	9.0 升

- b. 調製法：將石鹼溶於 0.9 升之熱湯內，另罐盛石油微加熱至  $70^{\circ}\text{C}$  於其未冷時，將石油入石鹼液中十分攪拌，而成粘着液。

- c. 注意：(1) 本原劑冬期 5—10 倍根據昆蟲種類不同而應用。

(2) 久放後用時應加熱攪拌。

(3) 需用不含雜物之水。

(4) 本劑對蚜虫椿象之幼虫及葉蜂介殼虫有效。

(5) 波耳多散布後再用此藥液有害作用。

B.a. 硫酸尼古丁之處方：

{	硫酸尼古丁	0.8 升
	石 鹼	2.25--4.50g.(公斤)
	水	1800 升

b. 調製法：石鹼於水中溶化後加入硫酸尼古丁液攪拌之。

- c. 注意：(1) 應當日使用。  
(2) 係劇性藥，取用應特別注意。

C.a. 砒酸鉛：(市買有之)劇毒。

b. 使用法：木劑 900g 參水 200 升稀釋使用之，忌與其他藥劑混用。

D.a. 除虫菊石鹼液之處方。

{	除虫菊	4--11g.
	石 鹼	4 g.
	水	1.8 升

b. 製法：除虫菊未溶於 36cc 之溫湯內，密閉放一晝夜，石鹼溶於 180cc 水中加熱溶解，冷卻後二液混合，再加入剩餘之水 1.26 公升即可使用。

c. 注意：蚜虫蠃虫約需除虫菊粉 4 g. 甲虫毛虫需用除虫菊粉 11g.

6. 哺乳類之害：野鼠及兔於播種時爲害最劇。

野鼠防除法：(1)掘溝灌水遮斷之。

(2)黑視捕殺之。

(3)毒餌誘殺之。

(4)利用捕鼠器捕殺之。

野兔防除法：(1)被害時期散布其嫌忌物品魚油雞糞等。

(2)養犬捕捉之。

(3)用陷阱捕捉及銃殺之。

7. 鳥害，雀及其他小鳥往往播種之時啄食種子幼芽爲害亦劇。

防除法：

(1)發芽促進令被害期間短縮。

(2)種皮以「光明丹」(三仙丹)塗布之。

(3)銃殺，捕殺，鳴子，綁草人或專人驅除之。

(4)床上設線及網，與吊紅布條以驅除之。

(5)播種後於畦壠之上覆蓋簾子。

8. 寒害：寒害亦係育苗之際害，於華北地區要每年防寒，一般慣用法。

(1)架設風障(限於小面積的經營)。

(2)大面積經營造防風林網。

(3)土埋防寒。



(4) 蕪草，落葉，鋤草等蓋苗防寒。

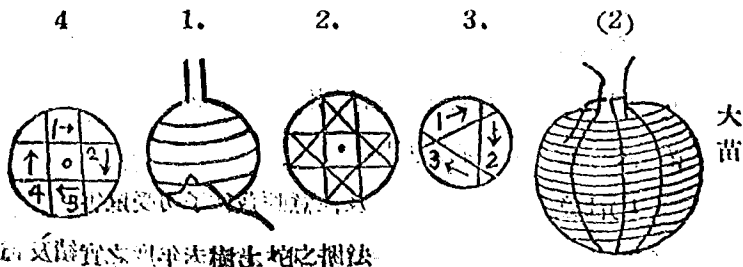
苗圃苗木挖掘修剪，假植，包裝運搬，前三項於移植中講過，略之。

### 1. 包裝及運搬

苗木包裝係指遠道運送，苗木，經時即久，恐其風乾而致成活數減低；由於苗木種類不同，路程之遠近及氣候等情形不同，包裝法亦異。

(1) 小苗木之包捆：小苗木起出後先修剪近道運搬用稻草，將苗根部（半截）纏裹外用蒲包捆包，以繩縛之即可，（不帶土地的應隨時澆水，如遠道運搬近根包料應用含水量較大者（如水彼苔蘚）外用篷席或蒲包大捆緊束本即妥亦應隨時澆水，帶土地的小苗應用蒲包捆緊，每株需一包。

(2) 大苗木須附帶原土，並仔細挖掘勿令土坨破碎，用篷席或蒲包包裹，以繩緊捆即可，運程較近時捆4.5道可也，途程過遠，應以繩密纏，如圖



苗木包裝法及運搬法

(3) 運搬：較近之運搬即用担挑之或輕便手車均可。

遠道以馬車，汽車，火車，輪船。一般的鐵柵馬車荷重，徑一寸可載重 1000 斤。2 寸，2,000 斤。

運送之時，忌日晒根部，應隨時澆水，以免乾枯，影響成活；遠處苗木，最好於頭年秋運到林地，假植之，可免誤植時，且能習於植地之風土。

## 苗圃管理

一般的技術問題雖然學完了，也未必就能將苗圃搞至好處，在經理苗圃前應具慎密的精神準備。

1. 應具早起晚睡之精神。
2. 強有力的勞動觀點，能與工人同志看齊。
3. 應向熟練的技術工人學習，細小之事亦有妙訣在內，應虛心學習。
4. 各樣工作，應有精確的記錄。
5. 多作試驗決定適地經營的至上方方法。
6. 測候，（每天應有精確的測候記錄）。

苗圃年終行事：（北京區標準）

- 1 月 (1) 注意假植苗之寒害，及注意貯藏種子勿受鼠害。
- (2) 着手樹立本年度之施業計劃，考慮去年度之實績及種

子購入關係等，而將計劃案完成。日誌表格，苗木養成表格之印製。

(3) 作業器具之修整及購置之準備。

(4) 播種及移植地之選定。

(5) 春插條之採取。

(6) 圃場之巡視，諸畝符之整理，種子調種，作業室及倉庫之整理。

2月 (1) 農具及用品之整備與購置。

(2) 施業案之完成。

(3) 勞力之調查，勞動力之調查，以便於苗圃施業。

(4) 苗木修剪，及解凍之調查。

(5) 苗木統計，土壤改良，(客土)。

3月 (1) 防寒設備之撤除。

(2) 灌水設備之修整。

(3) 床替苗木之起苗。(應選晴天)

(4) 選苗修剪及假植。

(5) 苗木包裝及發送與售賣。

(6) 移植苗木及灌水。

4月 (1) 移植苗木及植後苗木之管理，售賣。

(2) 整地作床，施肥播種插條及灌水。

- (3) 播種床之蓋草。
- (4) 排水溝之修理。
- (5) 設立揭示牌，及虫病害之調查與防除。

播種床之揭示反應記，樹種產地，播種月日，播種量，施業面積床替床之揭示板應記樹種，苗齡，產地移植期。

- (6) 施業面積之調查及統計，施業種之登記。
  - (7) 發芽及生長之調查。
- 5 月
- (1) 播種楊柳榆，及灌水。
  - (2) 覆蓋草之撤除。
  - (3) 中耕除草，稚苗之保護，厩糞物之設備。
  - (4) 病虫害之防治。
  - (5) 屋宇之修繕。

- 6 月
- (1) 苗木間拔除草及灌水。
  - (2) 肥料之整理運送，及追肥施用。
  - (3) 新生苗之統計。
  - (4) 排水溝重加檢查，場圃庭院之平整。
  - (5) 種子之調查(剩餘種子)及收斂。

- 7 月
- (1) 中耕除草灌水。
  - (2) 雨季播種。

- 
- (3) 晚發苗之間拔，及追肥。
  - (4) 種子之採集（山桃，杏，櫻類，及李）
- 8月
- (1) 中耕除草。
  - (2) 採種用具之修整及購置。
  - (3) 種子貯藏用具之準備及農具之修理收存。
  - (4) 造肥及種子結實狀況之調查。
- 9月
- (1) 採種及種子之購入與種子之交換。
  - (2) 屍蔭物之撤去。
  - (3) 成績之調查及出山苗之統計。
  - (4) 種子之處理及收存。
  - (5) 樹垣之整理，及秋耕。
- 10月
- (1) 採種及種子之處理。
  - (2) 除草，及秋耕（農家謂之扇秋）。
  - (3) 播種，（秋播種類此月播種）。
  - (4) 防寒材料之準備。
- 11月
- (1) 防寒設備開始，（埋苗防寒宜於樹葉落後。）
  - (2) 種子處理及貯藏。
  - (3) 起苗；如人工不足，明年之出山苗及換床苗可於此時挖掘，假植。
  - (4) 地窖之挖掘。

- 12月 (1)被害苗之調查及除却。
- (2)購入事業用品。
- (3)整備各種器具。
- (4)打製屍蔭簾。
- (5)種子之調查，及淨選。
- (6)施業總結。
- (7)拉運河沙肥料之堆造。

旱田苗圃：旱田苗圃係旱田式經營粗放育苗法冀西沙荒造林局曾

以此法育苗，浸漬種似芽發時始能播種，應先灌水，水滲播種；覆土6—10倍，已經作過的樹種有洋槐，紫穗槐，杜梨，白蠟，胡枝子，桃，杏等。

- 優點：
1. 土地利用面積廣。
  2. 可以培育大量苗木。
  3. 節省經費，及人工，可用畜力。
  4. 無需屍蔭可混農作。
  5. 可省灌水之工。
  6. 除草容易，中耕可用畜力。

- 缺點：
1. 僅限培育大粒種子之樹種。
  2. 受季節之限制，（適於雨季初期）。
  3. 虫病害之防除較困難。

- 
4. 較畦播育苗費種子。
  5. 受地區及土壤之限制。
  6. 水源不豐之地不能以此法育苗。

# 樹 苗 養 成 表

年 月 日

樹種名	苗圃所在地	苗床期	面積	數量
種子品質	母樹樹齡產地發芽率，純量			
整地				
播種期			換床期	
單位面積播種量			單位面積換床數	
種子發芽期及發芽整否				
單位面積稚苗數				
間苗			除草	
枯損原因			枯損數 %	
保護	日覆防寒 病蟲害防除 及其他防衛			
施肥				
現在苗數				
備註				

負責人





## 尾聲

長期在實際及業務的工作崗位上，理論的功課幾乎全部丟光了，這次由於組織的照顧，調轉到秀峯山上，担任教學工作；一開場是五百多位同學為大課，覺得非常吃力。經分班後改上約三百位同學的講義，每日下午半天的實習，一天由早到晚連踢代打，閒的白天沒有一點空閑，寫東西因沒有安適的房間，所以全部講義是在北安河夜間寫成的，參考書籍十分缺乏，主要參考書籍為秋田營林局的種子及苗圃學，林業實驗及實習，（三浦伊八郎著昭和 16 年版）及李駒先生的苗圃學（商務出版）等書籍。

因為工作太忙，上學期後半段每週講授 11 小時的課，所以全部講義於十一月底始得完成，且嫁接一段因時間不夠，即將李駒先生苗圃學內的嫁接一段，全部編排於內，因係初次編寫，不免多有錯誤，望先賢予以指正之。

前學期的種子課程，係關毓秀兄講授的，種子之部講義亦係關兄編述，剩餘的講義；屬與苗圃講義裝訂一起，此實有污關兄之雅著，故於此特別註明。

全部講義經鄒老師及薛老師在百忙的工作中予以校對，於此謹致謝忱。

王祇林於北安河村

1951.2.27晚



苗圃講義勘誤表

頁數	行數	字數	誤	滯落或不滑	校正
2	10	14	全		至
4	17		苗圃一則務		苗圃則
5	11	13	大		太
6	6	13	完		定
7	3	5	成		或
7	7		在設苗圃時		在設立苗圃時
10	10		故苗旁		故苗床旁
11	7		是不衝突		不衝突
11	16		研究之結		尹華耘先生
11	17	1	果		請
11	17	13		獨	
13	6	5	亦		育
13	9	8	含土壤		土壤含
14	4		cm		cm
15	6	1.2		植質	
15	10	末		實	
15	16		杜梨, 棗, 酸棗,		以上數字應刪掉

16 第一圃下			而「下」		而「上」
16	倒2	17	及		果
21	1	6	小		水
23	12	最後	0.27		0.21
23	14	3	人糞尿無		人糞尿如無
24	10		SO <sub>3</sub>		So <sub>2</sub>
25	16	18後		取	
25	末行		Co <sub>2</sub>		Co <sub>2</sub>
26	9	9	根部及吸收		根部吸收
29	10	11	培名貴		培育名貴
31	18	16	之可		之上可
32	5	1.10.	惡酒		見風
32	7	21		之	
32	16	9	葉		葉
34	17	1	播		採
39	13	16	播在播床及植床		播在播種床及移植床
47	16	10後		用	
47	末行	20	想		然
48	18	2後		樹	

50	7	12後		種	
53	4	5	及		反
55	5	4後		b	
57	2	7	引		行
61	14	3	製綱		
71	3	1	左		下
77	4	13	分之一	三分之一	
77	6	9	應		種
78	6	8後		四	
82	5	4	柱支		支柱
90	12	末		吸	
106	16		i		g
108	10	7	拔		拔
109	10	13	日		月
110	15		試提紅紙		試紙提紅
111	1	6	造		製
111	12	3	口		○
113	末行	12	飼		餌
114	4	14	葉		時
114	10		9.0		0.9

115	1	4	口	古
115	5	11	合	後
115	16	6	未	末
117	7	6	盡	巽
120	4	7	反	板
樹苗養成表內			苗床期	苗床期
122	8	26	材	林

## 種子講義目錄

種子的採集	1
一、收購方式	1
二、採種前應作的調查工作	1
三、採種計劃	3
四、母樹的選擇	4
五、種子成熟的時期	5
六、採種的方法	8
七、採種用的器械	9
八、採種時應注意的事項	11
種子的調製和貯藏	11
一、種子的調製	11
二、種子的貯藏	14
種子的檢驗	17
一、種子純潔度之調查	18
二、種子發芽率之測定	25
三、種子使用價	29





## II 種子的採集

一、種子的來源：——造林用種子的來源，大概可以分為下列二種：

1. 收購的方式：——與地方有關部門聯繫，發動羣衆，組織採種隊等，利用他們自己的工具去採集指定的樹種，由他們加以處理，脫粒，然後按照規定的標準和價格，經檢查以後收買，這樣可以得到大量的種子，不過其中有幾項事情要特別留心。

A. 領導人（收購人）要正確的掌握採集數量（收購數量）使它不會發生超出或不足的現象。

B. 徹底的指導和監督採集和處理，防止火燒，坑烙等現象以免影響種子品質。

C. 盡量避免發生亂砍樹木的現象。

2. 自己採集：——由採集開始到精選為止一切的工作都由自己或僱工經營，這樣對於種子的品質和採集數量比較容易掌握，不過在工作之先對於採集地點，工作工具，工人食宿等問題都應有充足的準備，和詳細的計劃，以免臨時發生問題而影響工作。

二、採種前應作的調查工作：——這是一件十分重要的工作，採種工作的計劃就將以調查工作為基礎，調查周密仔細，則工

作任務容易完成，也就是說可以很順利的採到大量的、品質優良的種子。應調查的事項如下面所列：——

1. 結實狀況：——自每年七月就應該開始留意。
  - A. 母樹發育狀況，和抗災抗病的能力。
  - B. 種子成熟的時期。
  - C. 結實程度。
  - D. 去年結實狀況。
2. 種子發育狀況：——對於種子的品質加以推斷。
  - A. 察看外表的顏色：——是否達到成熟的時期。
  - B. 切斷種子，驗看是否充實，優良的種子一定是豐滿充實的。
  - C. 以手衡量輕重：（比較適用於大粒種子），較重的品質優良，輕的品質低劣。
3. 其它事項：——
  - A. 採集地點與村莊的距離：——運輸和種子處理等事情有關。
  - B. 人力畜力的供給關係和勞資關係。
  - C. 處理調製和貯藏的場所。
  - D. 交通及治安情況。
  - E. 有無設立採種站的必要，——在種子豐收，或母樹多

產量大的地區，可以分設採種站等臨時機構以便工作進行。

三、採種計劃：——根據地區的情況和調查工作的結果，可以擬定採種計劃，這項工作有時由領導機關統一佈置的，但是自己所掌握的工作部門仍然需要一個詳細的計劃並應該包括下面的許多項目：

1. 本年度所應採集種子的種類和各種的數量：——關於這一方面，大半是由上級佈置下來的。現在把它分開來講：  
：——
  - A. 樹種：——按照上級的佈置和本部門明年造林的需要選擇合宜的，有價值的樹種。
  - B. 採集數量：——同樣的，按照上級佈置和本部門需要。若遷各地皆可利用的樹種而本地豐收時，亦應大量採取，但事先對大量採取種子的出路要有個安排，或對友隣區調劑，或作價出售，或貯藏備用等。
2. 開始採集的日期，和預計採集完結的時期。
3. 準備利用的採集方式，按照各地的具體情況，或自採或收購。
4. 調製和貯藏的方法和地方。
5. 若利用收購的方式時，應將宣傳工作列入計劃中。

6. 全部工作的經費預算。

7. 領導人員的佈置。

四、母樹的選擇：——想造成優良的森林，必須有優良的種子，可是種子的優劣，又受母樹的影響，可以在採種以前對於選擇母樹的工作要十分慎重。

1. 母樹的所在地：——母樹的所在地就是指它的生長環境而言。這對於新生植物的生長量，抵抗力，樹形等都有很大影響，按一般情形來講造林時要以當地母樹所產的種子創立新林，如果事實上有困難時也應該盡量地採取與造林地環境——緯度，海拔高，土壤，地質——相近的地方所產的種子。

2. 母樹的年齡：——選擇母樹以壯年者為最佳，用幼年或老年母樹的種子育成的苗木，或造成的林多柔弱，頹廢，很難長成良好的樹木。不過母樹的年齡又因樹種，生長地域而不同。一般要在樹木開始結實以後約 5—6 年，採種比較合適。像松、樺、赤楊等陽性樹在 20—30 年冷杉 40—50 年，落葉松，黑松 40—50 年，樺 70—80 年。

3. 母樹的其它條件：

A. 樹木形狀完整，樹枝充分伸長，樹冠圓滿，發育健全

的。

B.在陽坡生長的孤立木，若是在林內，要擇選受光充足地方所生長的樹木，因為日光對於樹木的結實有極大的影響，陽坡的樹比陰坡的結實要多。在同樣的環境條件下，凡生長於空曠地方的樹木總比生長於枝葉密接的樹叢中的樹木結實要早，有時能早 10 年，在同一年栽植的樹林內，未加間伐就可以看到有的樹高出於一般樹冠，已經結實，而低於一般樹的被壓木還沒有結實，或者永久不會結實。所以選擇母樹要選受光充足地方所生長的樹木。

C.無病害，蟲害的。

五、種子成熟的時期：——種子成熟的時期很難確定，同一樹種，因緯度和海拔高之不同，同一地方因各年度之氣候條件不盡相同及局部環境的影響，它的成熟時期也不一樣。普通在高緯度地方生長的樹木比低緯度的成熟季節要晚一些，海拔高的地方比海拔低的地方要晚一些，由開花到結實這一階段中若是多雨多濕，日光不足，那麼成熟較晚，反之較早，就是在同一棵樹冠上，因部位上下的不同，而接受陽光的量亦有多少，所以，成熟時期也略有早晚。

由上面我們知道林木種子的成熟時期是不大容易斷定的，通

常用果實的形狀和顏色等的變更來推測，例如：——榆、槭、櫻、臭椿等之果實成熟時翅與果皆成黃白色，翅乾，種子變硬，栲栲，枳椇，女貞等果實成熟時各現特別的顏色，針葉樹之球果如油松，黑松等，最初為綠色及深綠色，等到變為紫色時就是成熟的時期，球果最初為紫色者，等顏色變暗時就將成熟，落葉松的球果最初的淡黃色，等變褐色時即成熟。

種子充分成熟以後，它的發芽能力最大，所以採種應該選擇最合適的時期不能失之於過早或過晚，過早種子尚未成熟，過晚有的種子就要飛散失落，像油松、雲杉、白皮松等。在缺少種子成熟時期記錄的地方，初次採集的時候，可以分期採集，由9月上旬開始分為幾次，無價比較各次所採種子的成熟度和發芽情形，就可以大致決定它的成熟期，作為後來採種的參考。

茲將農大林場歷年採種時期表列於下：但表中有些事項是要加以說明的：——

1. 表中所列的樹種是在北京附近習的。
2. 採集時期，有的是成熟期，有的比成熟時期要晚，因為這些種子成熟以後仍掛在樹上不會失落，如紫穗槐等，所以採集可以留遲，而盡先採集熟後飛散的如油松等。

## 3. 表中時期僅供作參考，不能廣泛的應用到各地。

樹種	採集時期	種子將成熟的情況
榆	4月中旬	種翅變黃，種子變硬，落地。
柳楊	5月上旬	飛絮
桑	5月下旬	桑椹變紫或變白
楓楊	9月上旬	堅果變黑褐，過熟則落地
側柏	9月上旬	球果變黃，最後變紫褐色
榿櫟	"	果實黃褐色或紫色，熟則落地
落葉松	"	球果變黃褐未開裂
洋槐	"	莢變乾，黑褐色，
欖	"	果實變黃，種籽黑色。
胡桃	"	果皮變薄而軟，過熟則變黑色
臭椿	9月中旬	種翅變淺黃色，有油光
栗	"	栗蓬變黃，過熟則開裂下落
槲	"	果實變黃或黃褐，
銀杏	9月下旬	果實變為橙黃色，柔軟
杜梨	"	果實變黃褐最後變黑
雲杉	"	果實變黃褐色未開裂
白皮松	"	果實仍為綠色，先端漸變白，未開裂，



油 松	10月上旬	果實變淡紫色未開裂
梓黃金樹	10月下旬	長角變黑褐色
合 歡	"	莢變黃色
椴	"	果實變黃
中國皂角	"	莢變黃帶紫色
日本皂角	"	莢變紫紅色，
衛 矛	"	果實開裂(四裂)露出帶紅色種皮之種子；
元 寶 楓	"	翅果變黃種子變硬
楮 葉 槭	"	翅果變黃褐
紫 穗 槐	11月	果實變紫紅
黑 棗	"	果實變黑外皮發絨
國 槐	12月	果實變黃，乾，有綫紋
法國梧桐	"	果實變黃
檜 柏	"	球果變銀白色

六、採種的方法：——採集種子的方法可以分爲二大類，一是直接的採集法，一是間接的採取法：——

1. 直接的採取法：——

A. 伐倒法：——如果我們選擇的母樹恰好在當年的伐採區中，可以利用這種方法，將母樹伐倒摘取，可以獲

得大量的種子，不在伐採區內時，不能應用這種方法。

B. 摘取法：——這是一般的方法，利用採種的器械，將種子由樹上直接摘下或打下。然後收集，可以少避免過於傷害母樹。

## 2. 間接的採取方法：

A. 地上收集：——有許多樹的種子，像櫟，櫟，栗，胡桃等，成熟以後落在地面上，我們可以由地面上收集。

B. 水上收集：——生長在水邊上的樹木，像楊，柳，赤楊，種子成熟以後，浮於水面。我們就由水面上撈取。

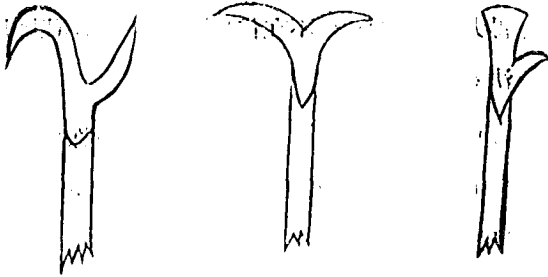
C. 盜集法：——有許多山中的小動物如松鼠等以種子為食物，每當種子成熟時，就收集大量種子，入穴貯藏，以備過冬，採種時能找倒它的洞穴後，很容易的得到大量而且品質優良的種子。

## 七、採種用的器械：

### 1. 採集種子用的器具：——

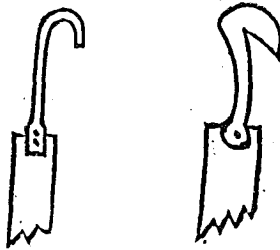
A. 高枝剪。

B. 球果採集器。

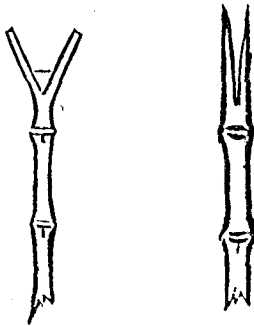


C. 簡單而可以自己製造的採種器械：

a. 用鐵鈎或鋸齒，鑿刀等安於竹桿或木竿上。



b. 將竹竿的先端劈開。



2. 上樹用的繩子。
3. 盛種子用的籃子筐或口袋。
4. 伏食用具及帳篷。

#### 八、採種時應注意的事項：

1. 保護母樹：——採種時要留心避免傷害大枝。因為一年採種後，把母樹損害過巨，會影響到以後種子的產量和品質的。
2. 切實掌握種子成熟的時期，不可過早或過晚。
3. 防止霉爛：——新採的果實在運搬中，避免果實發熱而發霉，運到調製場所以後要立刻加以處理。

### Ⅲ 種子的調製和貯藏

#### 一、種子的調製

1. 什麼叫種子的調製：種子調製，也可以叫着種子處理。就是把種子的外皮，種翅果肉等東西除去，而脫出純粹的種子，這工作包括乾燥，去翅，脫粒等等。
2. 各種不同的調製方法：
  - A. 肉果的處理方法：——肉果就是在種子的外邊附着肉質果皮的，像檜柏，桑椹，國槐等，這一類的種子有三種方法：
    - a. 把果實採果以後，先堆積成一堆，澆上水，或蓋上

草籠，經過幾天以後，讓果皮發霉乃至於腐爛，然後用竹片或別的東西把果皮打碎，浸於水中，用手摩擦，使種子和果皮分離，撈去果皮和漂浮的雜質，用水沖洗一次，即可得乾淨的種子。像杜梨等種子，就可以這樣處理。

- b. 把果實浸在水中一晝夜，然後用木棍攪動，脫去果皮，再加水則果皮浮於水面，倒出以後，沉在下邊的就是純淨種子。胡桃等種子，均可利用之。
- c. 用磚在堅硬地面或平石上磨用果皮後，再以細沙摩擦種子。或用水沖淘乾淨。松柏的種子有利用這種方法的。
- d. 像桑椹等小粒種子，外邊亦有肉質果皮。採集後將果實堆積一處，使其腐爛，用手摩擦後，放於筐或籃子中，於水中搖攪，這時果皮浮在上面，倒出以後就得純淨種子。

B. 乾果的處理法：——這裏所說的乾果可能與分類上的乾果有些區別，它的含意就是指除去有肉質果皮以外的果實，像球果，堅果，莢果，長角等都是。

- a. 松杉等球果，採集以後，晒於日光之下，使之乾燥。  
乾燥的場所要具有下列兩個條件：——

(1)通風而且向陽；

(2)平坦，而且乾燥。

一般多在平的地面上，下邊鋪席或別的東西，把球果薄薄的鋪上一層，若地面不平坦，或地面多濕的時候，可以設置簡單的台，或者完在平房頂上。等球果開裂，一部份種子自然跳出，其餘的再用棒輕輕地敲球果，使其它的種子脫離。

多數的針葉樹都附有種翅，除去種翅的方法有二：——

(1)乾法：——把帶翅的種子，放在布袋中，用棒輕輕擊之，等種翅完全脫落以後，用風車除去一切不純的東西，如果沒有風車，可以利用風力在空曠處傾簸。

(2)濕法：——把帶翅的種子，撒於平地，厚約4—6寸，少澆些水使全部濕潤，用竹片輕輕去打，然後分開夾雜物，但種子澆水以後，要急速處理，以免種子堆積發霉。

b.帶莢或長角的種子像洋槐，紫荊，楸，梓，黃金等等，採集以後晒於日光下，乾燥後，把莢打碎用簸箕使種子與莢分開，長角果則於開裂後，用手把種

子取出。

- c. 像皂角等類莢十分堅硬的種子，必須用石或其它東西把莢打碎。
- d. 法國梧桐等種子帶絨毛，的可以細砂，搓去絨毛。
- e. 其它如臭椿，元寶楓，樺等乾燥後就可以了，不必加任何處理。

## 二、種子的貯藏：——

### 1. 種子為什麼要貯藏：

貯藏種子是爲了延長保存它的發芽能力，延長它的使用期限，有的種子是不需要用特殊方法貯藏的。我們可以分述如下：

#### A. 無須貯藏的種子：

- a. 宜於春播的種，但貯藏困難，且生活力不易損失的。
- b. 在貯藏中可能發芽的。
- c. 種子恰好在播種前成熟。
- d. 缺乏良好的貯藏場所。
- e. 可能取播的。

#### B. 必須貯藏的種子：

- a. 秋播易受虫鼠侵害。
- b. 氣候或其它條件妨碍秋播。

- c. 種子採集或處理過遲，錯過了秋播季節。
- d. 採集的種子超過需要。
- e. 種人豐收而欲供下年度使用。
- f. 種子商人作貿易用的。

2. 貯藏種子的環境條件：——就是說種子在什麼樣的場所下，才能會不影響到它的發芽能力或壽命。

- A. 無空氣或者近於無空氣的環境中。
- B. 水分減低或近於無水狀態。
- C. 低溫而且為恆溫。

為了滿足上列的條件，我們可以利用下面的方法：

- A. 利用密封的方法：——把種子封閉在容器內，使之與外邊隔絕。
- B. 密封後再加入各種吸濕劑如生木灰，草木灰，木炭等以吸收水份。
- C. 利用冷藏庫。

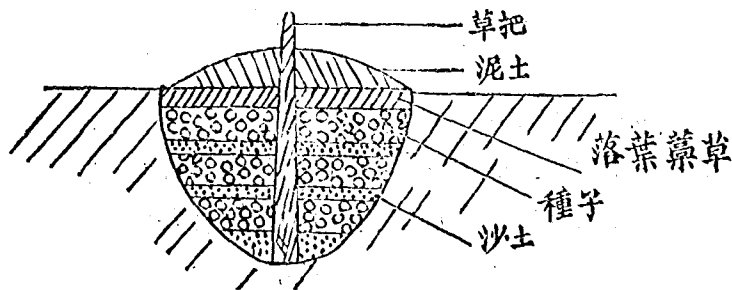
3. 一般應用的貯藏方法：——下面講的許多方法是各地採種後經常利用的，方法簡單，可是效果都極大。

- A. 露天埋藏法：——用3—4分厚一尺寬的板，按種子量的多少，作一個大小適合的木框；框底釘上細鐵絲網，網上鋪一層0.5—1.0寸厚的細沙，再把欲貯藏



的種子與沙混合裝入框中，直到距框沿 1.0—1.5 寸止，上面再用細沙鋪滿，然後罩上鐵絲網，埋於人常通過的地方或家屋附近以防鼠害。黑松落葉松，油松等都可以用此法。

B. 土囤法：——這是適合於大粒種子，而且過分乾燥會影響發芽的種子，如櫟、櫟、櫻、栗、胡桃等也叫埋土法。普通是在土地掘下 1.5—3 尺深的坑（看種子多少而決定坑的大小）把種子與砂混勻堆集。或底層鋪沙以後在上邊一層種子一層沙。上邊蓋上落葉和蕪草等物，冬季到來，再於上邊加蓋泥土，以防冰雪之侵襲，並用蕪草作成草把，插在中間，自內部引向土外，使空氣容易流通以免霉爛。可如下圖：——



C. 乾藏法：——一般的種子像側柏，臭椿，紫穗槐等，都可以利用，在種子貯藏以前要充分乾燥，然後裝入

紙袋，或布袋中，懸於室內或放在貯藏室的架子上，經常保持低溫。更不可放於濕潮的地方，像地窖等。如果不在來春播種，而欲作較長時期的貯藏時候，那就更要嚴密一些，最好是把種子密封在罐中或罎中，然後放在冷的屋子中。

#### D. 其它的貯藏方法：——

- a. 把種子與草木灰混合密封在罎內或罐內，因為草木灰可以吸收水分，使種子慢慢的乾燥。用這種方法貯藏的像檜柏，油松，黑松落葉松，冷杉，赤楊，漆樹，榉等。草木灰的混合量因樹種而不同。檜柏的常種子重量約 6—7 倍松 2—3 倍落葉松，赤楊等 5 倍，漆 1.5 倍，冷杉 3 倍，榉 10 倍，樟 2—4 倍一般的原則是草木灰能把種子隱蔽過來。
- b. 另外如混以生石灰，木炭等，但其效果不如草木灰顯著。

## IV 種子的檢驗

我們已經知道的非常清楚了，唯有良好的種子才能創立良好的森林，可是怎樣才算良好的種子呢？有沒有一個固定的標準和尺度。用什麼方法才能够確定了種子的優劣呢？有的，種子檢驗的目的，就是在斷定種子的品質和價值的。一般來講，種子品

質的優劣是以下面三個條件來衡量的：——

1. 充滿豐滿：種子充實則生活力旺盛，長成的植物強健，反之，植物柔弱，這是因為充實，豐滿的種子，肥大，貯存的養料多，所以發育良好。
2. 新鮮而富有生氣者：種子陳舊漸漸的喪失了它的生活力，就是它能夠發芽長成的植物也不會強壯，健康，也一定疲弱而不耐侵略。
3. 純潔而無夾雜物體的：種子中不會有雜草種子，土、砂、石礫等。

凡合於上列三個條件的都是良好的種子，不可以利用下邊的方法來判斷。也就是種子檢驗工作中所包括的純潔度，發芽率和使用價。

### 一、種子純潔度之調查

種子純潔度也叫純淨率，純度和純淨度。它的意義是一定量的種子中，除去了夾雜物以後所含純粹種子的百分率。一般品重量表才之，也就是一定重量的種子中，所包含純粹種子的百分數。

#### 1. 調查方法：

- A. 採取試料：試料就是供作調查試驗的材料，簡單的叫它為試料。試料不是隨便採取的，而是有一定原則和

方法的，因為限於時間和能力，我們不能夠把全體的，大量的種子，都調查一遍，而只能在這全體中找出一部份代表來，調查這一部份以後，就可以知道全體，所以試料是要有十足的代表性而需要由全部種子中上下各部提選出來的。試料可以分為兩種，一種叫着平均試料，這是初步提選的結果，另外的一種叫檢查試料或調查試料，這是供作檢查用的，平均試料要比檢查試料多，檢查試料是由平均試料中選出來的。

a. 平均試料：應由容器的上、中、下部取出，混合利用，如果同一種子放在多數的袋或桶中時，其採取方法如下：

1 ——20袋(桶)時自各袋採取混合，

20 ——50袋(桶)時至少自任意 20 袋中採取，

50袋以上時，分作數個試料，也就是分作幾個組。

散堆的種子(沒有裝在袋中或桶中者)，應該由袋的上、中、下各處採取同量的種子，在 10 處以上混合應用。

b. 檢查試料：決定純度所利用的材料，由平均試料中採取，可以用試料折半法。把種子在一大張紙上充

分混合，然後反復折半，在其所需的數量相近時，即於最後的一半中採取。我們所用的檢查試料是以容量(立升)為單位，大粒的 1 立升，小粒的 0.1—0.5 立升，更小的如泡桐等可再少。

B. 調查步驟：試料取好以後就以下述方法進行調查：

a. 用天秤稱可取試料的重量

b. 分析種子：把種子放在一塊玻璃板上，下面鋪上綠色的紙，或放在平滑的桌子上。用小刀或其它的器具把夾雜物放在一邊，把純粹的好的種子放在一邊，所謂的純種子和不純種子及夾雜物，大略有下面所述的區別：

(1) 可以算為純種子者：

(a) 外觀充實而無破損的種子。

(b) 破傷者，但被害部份甚少而不足一半者。

(c) 雖受傷但仍有發芽能力者。

(d) 較小的種子。

(2) 可以算為夾雜物者：

(a) 破傷超過一半而無發芽能力者。

(b) 不同種類的種子，像雜草或別的樹種。

(c) 土、砂、石礫，種子破皮，種翅，碎葉等

c. 用天秤稱純種子的重量。

d. 計算：

C. 純度計算的公式：

$$\text{種子純潔度 \%} = \frac{\text{純種子之重量}}{\text{含夾雜物時種子之重量}} \times 100.$$

例：由於種子 1 立升，調查結果如下：

含夾雜物時之重量 0.54 公斤

純種子之重量 0.48 公斤

$$\text{純潔度 \%} = \frac{0.48}{0.54} = 88.8\%$$

2. 和種子純度相似而與造林有大關係的，其它應調查的像純種子 1 立升的粒數，純種子 1 立升的重量等。

A. 純種子 1 立升之粒數。

a. 調查步驟：（這與純度調查同時進行）

（1）數純度調查時分析種子以後，純種子的粒數。

（2）量分析以後夾雜物的容積，以立升為單位。

（3）若所用的調查試料不足 1 立升時，把（1）（2）二項的結果變成 1 立升時的結果，例如，試料為 0.2 立升則  $\times 5$ ，0.4 時則  $\times 2.5$  等……。

（4）計算：

b. 計算公式：

$$\text{純種子 1 立升之粒數} = \frac{\text{含夾雜物時 1 立升之粒數}}{1 - (\text{夾雜物的容積})}$$

例：由於種子，調查結果。

含夾雜物時 1 立升之粒數為 11090 粒。

夾雜物之容積為 0.22 立升。

$$\text{純種子 1 立升之粒數} = \frac{11090}{1-0.22} = \frac{11090}{0.78} = 14218 \text{ 粒。}$$

B. 純種子 1 立升之重量

a. 調查步驟：

- (1) 稱分析以後試料中所含夾雜物的重量。
- (2) 依上邊公式求出 1 立升純種子的粒數。
- (3) 試料不足 1 立升時，(1) 之結果應改算成 1 立升時之值。
- (4) 計算

b. 計算公式：

純種子 1 立升的重量

$$= \frac{(\text{含夾雜物時 1 立升之重量} - \text{夾雜物之重})}{\text{含夾雜物時 1 立升之粒數}} \times \text{純種子 1 立升之粒數。}$$

例：油松種子調查結果：

含夾雜物時 1 立升之重 0.54 公斤 (純度  
調查時

夾雜物之重量 0.06 公斤

純種子 1 立升之粒數 14218 (上式計算而得)

含夾雜物時 1 立升之粒數 11090 (純度調查時)

$$\text{純種子 1 立升之重量} = \frac{0.54 - 0.06}{11090} \times 14218 = .062 \text{ 公斤}$$

(附註)：——這三個項是合併進行調查的為了解說方便所以才分開，若統一調查時其步驟如下：——

1. 用天秤稱試料之重量，(單位克或公斤)
2. 分析種子。
3. 稱純種子之重量。
4. 稱夾雜物之重量(或自 1 中減去 3 也可以)
5. 量夾雜物之容積(單位立升)
6. 數純種子之粒數。
7. 計算。

3. 籽子純度調查之格式：——(表中之例為農大林場所調查之結果以供參考)

通用名	俗名	純淨率	純種子 1 立升之粒數	純種子 1 立升之重量
側柏		99.7 %	28670粒	584.80克
檜		76.8	7421	539.81



紫穗槐		96.1	33397	386.36
白腊		91.1	2665	77.88
白皮松		98.8	4014	622.84
油松		89.6	14218	621.03
合歡		78.5	14232	847.44
衛矛		92.9	14291	628.64
泡桐		92.2	214632	49.47
椴		81.0	8395	223.42
元寶楓		85.1	1040	187.55
臭椿		87.5	2545	58.35
複葉槭		90.9	3673	133.76
楓揚		82.4	4328	296.18
梓		59.5	32538	144.15
銀杏		99.7	403	653.91
櫟		93.4	129	519.36
中國皂角		93.7	1489	827.00
日本皂角		97.8	4639	942.15
藥		77.1	3930	675.22
法國梧桐		92.7	52442	194.64

三、種子發芽率之測定：——發芽率就是一定量的種子中，能够發芽的數目，一般以百分率表示之，所以叫發芽率，簡單的說，就是每百粒種子中能够發芽的數目。例如銀杏的發芽是 96% 即 100 枚銀杏種子有 96 個發芽的。

1. 測定發芽率時所用試料的數量：——因種子大小而不同，大粒種子多用 200 粒，即以 50 粒為一組，共 4 組，小粒種子用 400 粒，100 粒為一組共 4 組。（供作發芽測定的種子必須是經過純度調查以後的純淨種子。）將各組的結果平均以後即為該樹的發芽率。

例：——以側柏種子作發芽測定，各組之結果如下：—

1 組之 100 粒種子中有	92 粒可以發芽	發芽率 92 %
2 組	95	95 %
3 組	93	93 %
4 組	89	89 %

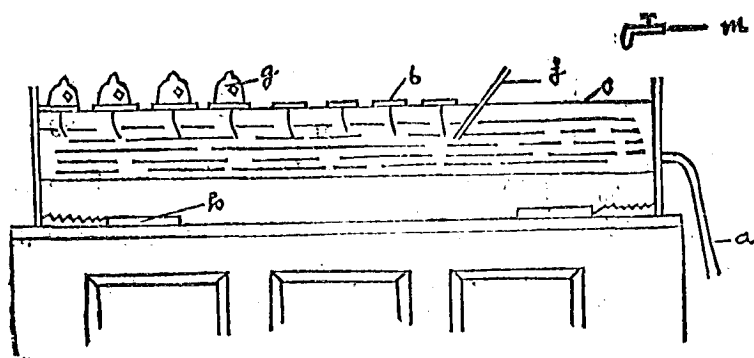
$$\text{側柏種子的發芽率} = \frac{92 + 95 + 93 + 89}{4} = 92.25 \%$$

2. 測定發芽率的方法：——測定發芽率的方法非常多，由極簡單的到極複雜的都有，下面除介紹一兩個種子檢查所的方法以外完全是一日後常可以應用的方法：——

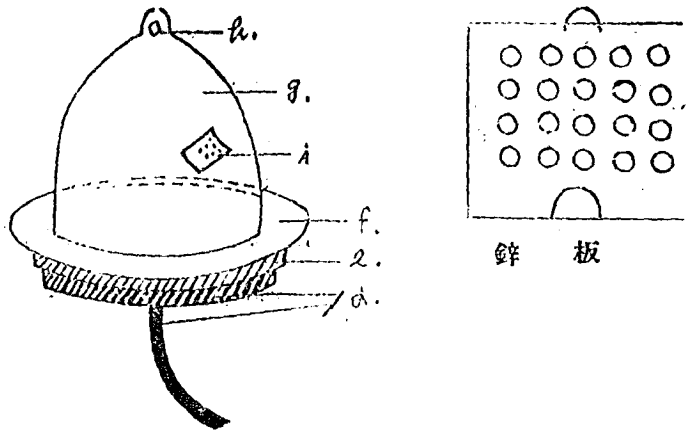
A. 種子發芽箱或定溫箱：——溫度可以固定不變，而不能隨意調節其高風的一種發芽器械，熱的來源為電

，形狀為木製箱形，內有多層金屬製的層發芽皿或發芽床就放在這層上，因為不能永遠維持在各樹種的發芽最適溫度上，可以得到的結果比較迅速而正確。

- B.耶可勃遜種子發芽器：——耶可勃遜創造的一種特殊裝置可以同時測定大量的種子，其構造如下邊的圖：一個銻板製的下水槽，（大小不定丹麥用的長 1.9m 寬 0.9m. 深 0.2m）內盛水，自水槽下部用電熱器加熱，使水至一定之溫度（發芽所需之溫度）槽上架以細長之玻璃條，兩條之間留有縫隙，或安置銻板（如圖）將發芽床（如圖）安置於二玻璃條上或者銻板上，發芽床直徑為 8cm. 可栽種子 100 粒。



裝置全圖 a.排水管 b.發芽床 c.銻板  
d.玻璃小鐘 i.溫度計 j.電熱器，  
m自來水管。



a. 孔，i. 號籤。

g. 玻璃小鐘，t. 吸墨紙。

發芽床 c. 木棉絲圓座，q. 羅紗布片及燈芯。

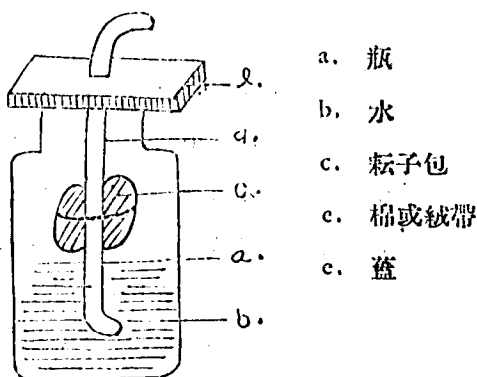
C. 切斷法：——把選出來的種子用極快的刀將種子由中部切斷，然後詳細觀察，凡能發芽的種子必充滿飽滿，堅固而有香，若內部空虛，毒爛，縮絀則不能發芽，記取充實的數目，算成百分率為即為發芽率。

D. 爆跳法：——新鮮能發芽的種子內部充實而有水分在鍋上加熱時種子受熱而漸漸膨大，最後爆裂，凡爆裂的種子均可發芽，記取其數目。

B. 吸墨紙法：——將玻璃製的二重皿，也叫發芽皿，內放與皿大小相同的圓形吸墨紙數層，用水濕透，然後

把種子一粒粒的整齊的放於紙上，將上蓋蓋上，放於溫暖向陽的屋內，注意皿中的水份不宜過多或缺乏每日觀察，記載發芽的數目至最後不再發芽為止，其逐日觀察值的總和就是發芽率。

- F. 棉絨的方法：——以棉布或絨布作發芽床，把種子放在棉絨之內，繫於布條或絨帶上，懸於瓶中，種子包距水面約寸許，觀察其結果。



- G. 土壤發芽試驗：——按一般播種的方法將種子播於土壤中，其結果比在試驗室中所得接近實際。作為測定等用的土壤以砂土與壤土各半為最佳，二者混合均勻放在淺鉢或花盆中，將鉢底浸於水中，使向底部供給水份，然後將鉢放在溫暖向陽的屋中。播種方法，之試驗材料的分組等，均和上邊講的一樣。以植物主體

顯在於地上者爲發芽，逐日觀察記載其結果。

3. 發芽測定的記載方法：——記載表的格式很多，因人因地而異，主要的這表上應包括樹種，開始試驗的日期，組別，每日觀察的結果，總計平均等項，另外可以記載一些如溫度，發芽床等項於備考。

下邊是一個例子，記載方法非常簡單，測定之初要把表內各項填寫完竣（樹種，組別等）以後即每日觀察，見有發芽的時候，在表上記下日期和數字，至最後總計，而且平均即得發芽率。

- 三、種子使用價：——種子使用價就是標實際可以被利用作造林播種的價值，經過檢驗以後的種子決定了純度和發芽率可以用下式算出。

$$\text{種子使用價} = \frac{\text{純度} \times \text{發芽率}}{100}$$

例：——榆柏種子之純度爲 96.7 % 發芽率爲 72.9 %

$$\text{榆柏種子之使用價} = \frac{96.7 \times 72.9}{100} = 70.5$$

下表：爲東北所作發芽率和使用價的結果，錄於此以供參考

樹 種	雲				杉				
開始日期	1937 2. 11								
別 組	1	2	3	4	1	2	3	4	
日	2.15	2	2	0	1				
	16	6	9	14	10				
	17	22	17	27	29				
	18	17	20	22	23				
	19	18	13	10	12				
	20	10	10	8	5				
	25	12	13	6	5				
	3.4	4	6	2	0				
	11	6	0	1	0				
期									
合 計	95	90	91	89					
平 均	91.25								
備 考									

樹 種	純 度 %	發芽率%	使用價%
油 松	93.4	87.4	81.6
黑 松	95.7	91.7	87.8
落 葉 松	90.2	39.7	35.8
雲 杉	77.9	57.5	44.8
冷 杉	92.8	25.1	23.3
側 柏	96.4	84.1	81.1
山 胡 桃	98.4	62.1	61.1
檉	94.9	61.5	58.4
櫟	89.2	57.4	51.2
樺	75.9	20.7	15.7
槭	86.0	41.7	35.9
椴	94.3	43.6	41.1
栗	99.0	63.4	62.8
榆	68.6	22.3	15.3



## 種子講義勘誤表

頁數	行數	字數	誤	漏落或不清	校正
2	地	5		易	
6	§	、	失		施
7	側柏行			9 月上旬	
7	胡桃行		、		白露節
8	油松行		淡紫色		淡綠色
11	13	16.17	叫着		脫是
11	14	22	粹		淨
13	18	12	紫		紫
14	4	10	絨毛，的可		絨毛的，可
14	9	8	迫		延
15	3	2	人		子
15	13	14	木		石
17	10	3	棒		棒
17	11	1.2.6	的常約		約當的
17	12	8	松		杉
18	3	17	旺		粒
18	6	23	瘦		貧

18	15	6	除去了夾		除去夾
18	16	1.5	品才		以示
20	10	3	謂的純		謂純
23	7	5	三個項		三頁
23	16	1	耘		種
25	4	7	耘		種
25	11	6	耘		種
25	18	10	一日	一些日	
25	20	9	風		低
26	到2	10	品		Pc
27	2	6	c		f
27	5	15.19	耘滿		種實
27	7	7	圓		目
18	16	1.5	品才		以示
20	10	3	謂的純		謂純
23	7	5	三個項		三頁
23	16	1	耘		種
25	4	7	耘		種
25	11	6	耘		種
25	18	10	一日	一些日	
25	20	9	風		低
26	到2	10	品		Pc
27	2	6	c		f
27	5	15.19	耘，滿		種實
27	7	7	圓		目

---

27	倒6	12	率爲卽	率卽
27	倒5	10	耘	種
27	倒3	2	耘	種
28	6	18	耘	種
28	圖		g	d
28	圖		e	d
28	圖	c.	耘子包	種子包
28	倒2.1	20.	之試驗	試驗
29	10	12	耘實	種子實
30	雲杉格4行6小格12改16			

4 1/2