

SILVICULTURE OF CHINESE TREES

BY

Chen Yung

1st Ed., sept 1933.

4th., Ed. Sept. 1950

5th., Ed. March. 1953

& Enlarged

NANKING, CHINA

ALL RIGHTS RESERVED.

一九三三年九月初版
一九五〇年九月四版
一九五三年三月增訂五版

編著者

陳

北京中央林業部林業科學研究所

嶸

經售處

中國圖書發行公司南京分公司

南京太平路二二〇號
電報掛號 五〇五〇

代印者

華東印刷廠

南京長江路二四三號
電話 二二四二二

★此書有著作權翻印必究★

參考資料

目次

頁數

(一) 中央林業部造林司：營造杜仲林參考資料	一一—二一
(二) 林永昕：雲南省河口試植金雞納樹之經過	一二—二〇
(三) 邵郁：印度橡膠樹	二一—二七
(四) 西南林業試驗場：印度橡膠樹在重慶扦插繁殖試驗	二八—三六
(五) 三島超：對紅松天然更新的意見	三七—六七
(六) 葉培忠：中國之白楊與白楊育種	六八—九八
(七) 金大森林系：毛白楊插穗採集期與成活數的關係	九九—一〇三
(八) ^{王林} 涂光涵：孫振海的毛白楊埋條繁殖法	一〇四—一〇七
(九) 西南林業試驗場：重慶試植桉樹的育苗和生長情況	一〇八—一一六

(一) 營造杜仲林參考資料

中央林業部造林司

這本小冊子是以我們在杜仲產區重點瞭解的情況為依據，在湖北興山及四川安縣調查時我們跟蘇聯杜仲專家賈蘭第列和種苗專家瓦辛同志在一起工作，他們提出了很多寶貴意見，這樣就為我們編寫這本小冊子豐富了內容，不過我們都不懂俄文，如有錯誤當由我們自己負責。最後，編寫這本小冊子的目的，在供給各地栽種杜仲的參考，希望同志們多多提出意見，作為下次修正的依據。

(一) 形態

杜仲 (*Eucommia ulmoides*, Oliv.) 為落葉喬木，高可達五六丈，胸徑二三尺，樹幹端直，枝斜上，樹冠呈卵形或球形，樹皮幼時不裂，有顯明皮目，至成年後皮目逐漸消失，樹皮開始裂開，初期裂紋細而淺，越老裂紋加深加寬，樹皮顏色在幼年呈青灰色，至老年呈褐色；小枝有片狀髓心，皮青灰色，有淡栗色皮目；冬芽卵形，深栗色，有多數鱗片。葉互生，橢圓形或長橢圓形，先端漸尖，基部圓形或楔形，長二寸至四寸，寬一寸至二寸五分，（在萌蘗徒長枝上的葉有長達六、七寸寬三、四寸者）葉緣有細鋸齒，齒端向前或稍稍內曲，葉背面有稀毛，葉深綠色，在落葉時仍為綠色或黃綠色，落葉往往自樹冠上部開始，具葉柄長半寸至一寸，無托葉。花雌雄異株，簇生於當年生嫩枝基段，先葉開放或與葉同時開放，無花被，黃綠色，不顯著；雄花有柄，具四至十枚線形的花葯；雌花有短柄，子房由兩個心皮合成，但一個退化，僅一室發育，花柱先端兩裂，裂片內面為柱頭面。果實為長橢圓形翅。

果，扁薄，中間微微隆起，先端裂開，七月長成，十月底至十一月成熟，嫩時鮮綠色，成熟時淡栗褐色或灰褐色，有光澤；普通僅有種子一枚，種子扁長橢圓形，長一公分至一公分半，寬三公厘，種子有胚乳，胚直生與胚乳同長，子葉窄而平，成熟時扁圓筒形，米黃色。

杜仲因其皮可供藥用，不斷砍伐剝皮，不但已經見不到野生的杜仲林子，就是零星的大樹也很少保存，但有人於十多年前在秦嶺豐峪口某廟內見到大杜仲一株，直徑在一公尺以上，一般在產區所見杜仲，直徑超過一尺的已不多見。但由杜仲生長習性，推測杜仲為大喬木，其樹冠及分枝狀況類似楊樹（尤其與響葉楊相似），惟其葉柄較為粗硬，因此其葉不如一般楊類的下垂。樹木砍伐以後萌芽力極強，萌條叢出而直上，在肥沃土地，壯年母樹的一年生萌條可高達二、三公尺，著生巨大葉片，但第二年以後生長速度就減低。

杜仲根系伸展很廣，在露出土面，或接近地表的根，能發生萌蘗，因此在有些長在田坎的杜仲，往往由一個根系，長出幾株杜仲樹。

杜仲葉色較一般落葉樹木為深，落葉往往由樹冠頂端開始，落葉時微黃或仍為綠色。葉落期各地不同，就是在同一地點，也先後不一，有的已全部落葉而有的還濃蔭如故。一般長在土中水份少的落葉早。有些地區杜仲葉受嚴重虫害，但在同一地區，受害程度亦顯然不同的。經初步觀察受害重的杜仲葉薄而軟，受害輕的厚而硬。關於這一點，以後採種時應特別注意。

杜仲一般在四月開花。雄花開後即凋謝，雌花則長成果實，（通稱種子）果實外形至七月即長足，但種子則尚未發育完全，一般需到十一月才完全成熟。成熟時果實呈淡栗褐色，有光澤，採種務須在種子完全成熟以後，完全成熟的果實，一則種子

已經發育完全，發芽率高，發芽力強，而且此時種子含水少，採集以後貯藏容易。若採集過早，種子發育不完全，發芽率低，發芽力更差，這樣育苗就很困難。同時種子未成熟時，含水很多，貯藏不好，容易發熱發霉，使種子喪失發芽力。未成熟的種子（即還在綠的時候採）採後也變為暗褐色或近似黑色，但缺乏光澤。（也有採集很早，採後經迅速乾燥，而有光澤的。）杜仲果實成熟的時候，杜仲葉開始脫落或完全未落，但杜仲果實成熟後並不立即落下，一般在葉子落完以後，樹上仍滿綴果實。



杜仲 *EUCOMMIA ULMOIDES*, Oliv.

- A. 着雄花之枝。 B. 着果之枝。
C. 雄花及苞。 D. 雌花及苞。
E. 種子。

杜仲種子的大小相差很大，就重要採區言，以湖北興山爲最大，次之爲陝南，貴州所採種子最小，雲南昭通所採的種子，則短而寬，小的種子長不過三公分，寬不過一公分，而大的長達五公分，寬一·五公分，以重量言，千粒種子自五〇公分至一二〇公分不等。

果實一般爲長橢圓形而扁，週圍具薄翅，中間（種子本身所在部分）則隆起，如將種子取出，正常的爲米黃色，扁圓柱形，長一公分至一公分半，寬二·五公厘至三·五公厘，厚一公厘許。通常每一果實含種子一枚，但也有少數果實含種子兩枚，或一枚發育完全，一枚發育不完全，或一枚發育完全而附着兩枚發育不完全的微小種子雛形，此外還有種子祇有胚乳而缺乏胚的，無胚種子往往比較粗大。

果實邊緣一般爲單層薄片，但有時則背部具兩層的分離薄翅。

（二）地理分佈及生長環境

杜仲爲我國特產，分佈區域很廣，以省區論，已發現普遍分佈的，有四川、貴州、湖北等省，局部分佈的有陝西、甘肅、西康、雲南、廣西、湖南、河南、浙江、安徽等省。在山東洋山亦發見兩株已經結子，但不知是否係由外省輸入，則不得而知。

至於主要產區當推陝南、鄂西、川北、貴州及滇東北等地，以主要產區來說，自陝南到貴州南北二千多里，但實際上各地的氣候情況則相差不多，年雨量約在一〇〇〇公厘左右，年平均氣溫約在十五度左右，一月平均氣溫約在零度以上，七月平均氣溫均在二十九度以下。茲錄各主要產區附近城市的平均氣溫和降水量記錄如次，以供參考。

平均氣溫

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
南鄭	2.7	5.6	9.7	16.1	21.1	24.1	25.8	25.5	19.8	15.9	9.2	4.6	15.0
(陝南)													
宜昌	4.6	6.6	12.0	17.4	22.7	26.1	28.9	28.8	24.3	18.8	13.2	7.1	17.5
(鄂西)													
三台	5.1	7.0	11.6	16.7	21.3	23.7	25.6	26.3	21.2	16.6	11.5	7.1	16.1
(代表川北)													
桐梓	5.1	6.5	10.0	14.5	19.9	22.0	24.0	24.4	20.7	17.0	11.0	8.1	15.3
(貴州北)													
盤縣	9.0	10.3	14.5	17.8	20.4	21.3	23.1	21.8	19.4	16.4	11.6	9.9	16.3
(貴州西)													

降水量

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
南鄭	1.3	12.7	15.8	41.2	74.0	116.1	150.2	170.3	147.2	84.3	24.4	3.8	341.3
宜昌	21.9	30.8	51.6	101.6	125.4	158.3	225.4	182.7	106.7	75.4	35.0	17.3	1132.1
桐梓	4.6	17.4	21.5	63.6	101.3	150.3	220.7	140.3	101.1	70.3	52.6	18.5	962.2
盤縣	12.6		88.0	59.0	107.0	184.2	190.7	91.7	120.6	131.3	53.4	28.0	1071.5
什邡	17.8	18.9	43.6	42.9	114.3	92.0	238.0	256.6	128.0	43.1	13.6	5.7	1014.5

至於地質，就調查所到的地區而論，絕大部分爲石灰岩，少數爲沙岩及頁岩。

杜仲產區的土壤多爲幼年土，因此分佈地區雨量雖高，屬淋溶土範圍，但以其母岩爲石灰岩或頁岩，土壤反應近於中性或微酸性及微碱性（ pH 值六·四——七·二）。

不論在主要產區或次要產區杜仲的分佈是很零散的，不過在主要產區往往各鄉各村普遍都有，而每一片的株數，仍不過幾株或幾十株，很少有一、二百株的。這些杜仲的生長，多半是半野生狀態，分佈在農家附近耕地的週圍和隙地與屋前屋後的園地裏。所謂半野生狀態，是指現有杜仲樹多半由原有大樹飛子長成，落在耕地中間的種子，不待發芽或剛長成小苗，就在農作物中耕除草時被剷除了，祇有落在空隙地的才被留養起來；至於飛得較遠的種子所長出的杜仲樹，一般不待長大就被砍去，因它們不容易照顧，有被別人偷偷砍伐剝皮的危險，因此現在見到的杜仲，都局限於農村的四週。

在植物生態來說，杜仲在植物社會演變的程序中，是一種先鋒樹種，這表現在：（一）不耐蔭：我們在陝南寧羗、大安和川北北川播鼓鄉於農地附近的次生林間發現幾株小杜仲，它們不但很小，而且生長緩慢，在林間的杜仲生長遠不及空曠地生長的好。（二）不耐酸性土：生長杜仲土壤的反應，都是中性或微碱性與微酸性的幼年土，而不是在酸性土中。實際上在這個區域內有強酸性的土壤，在石灰岩或頁岩沙岩上，長成森林以後，由於腐植質的積聚，經過淋溶作用而成為酸性土壤，但在這些酸性土中沒有見到杜仲。最後杜仲的果實是翅果，萌芽力又強，同時能適應於新暴露的土地，我們還見到野生杜仲由石縫中長出，這些都是森林演變程序中初期生長的樹木常有的習性。

如上所述杜仲是半野生的樹木，因此和它伴生的樹木，也以一般經濟樹木爲多。普遍見到的伴生樹：有油桐、香椿、枇杷、漆

樹、栓皮櫟、(或麻櫟) 棕櫚、柏木、烏柏、梧桐、核桃等等，其次有柞樹、杉木、楓香、柚子樹、橙木，這些都是暖溫帶樹種，也都是適宜於中性，或微鹼性，微酸性土壤的樹種。

(三) 經濟價值

產硬橡膠 杜仲含有硬橡膠 (Gutta Percha) 這種膠對於電的絕緣力很強，而且不易被酸化，是優良的電線和絕緣體材料，尤其這種膠不易受海水腐蝕，更是包裝海底電線的唯一絕緣材料，其次它對於人的齒髓，沒有刺激作用，不傳導寒熱，也是補牙的好材料，此外更可作為強烈藥劑的容器，彫刻及作鞋底等原料。

杜仲因其枝葉種子和樹皮都含銀色膠絲，很早引人注意，想到了產膠的可能性，在十九世紀末葉就有人分析研究，但是那時都是用化學溶劑提取，提出的膠中混合着樹脂，因此不耐久，時間一長便容易發脆。但是近幾十年來杜仲產膠問題經蘇聯詳細研究，創造了簡單的物理提取方法，用物理方法提取，不特成本很低，同時提出的膠也不含樹脂，是品質優良的硬橡膠，而且杜仲各部份都含有相當的膠量。據一般分析，杜仲各部份的含膠量 (不包括樹脂) 如下：葉 3%，種子 (即果實) 15%，樹皮 6—10%，根皮 10—12%。

杜仲樹各部份的含膠量已如上述，若同樣以十五年生的杜仲樹論，每株每年平均可產五公斤的樹葉，得膠一五〇公分。若是雌株，十五年生平均可產果實三公斤，得膠四五〇公分。這樣計算一顆十五年生的雌杜仲，每年由種子和葉可以生產膠六〇〇公分，平均每月五〇公分，超過了馬來亞的常綠硬橡膠的產量。

杜仲是雌雄異株，雄株不結種子，因此產膠量低，十五年生的雄杜仲，每年祇能生產一五〇公分的膠，關於這一點，在造林時可先行密植，到杜仲結子時候，疏伐一部分雄株，多保存雌樹。此外採伐後杜仲樹皮又是很好的產膠的原料。

藥用 杜仲樹皮一向作為藥用，據云，「性質辛平無毒，有補肝腎，強筋骨，益腰膝，除酸痛，治陰下癢濕，小便餘瀝的效能，多用作強壯劑。」新近又發現它是治療各種類型高血壓高的特效藥，一般可以加鹽炒過的杜仲皮磨粉用開水沖服即可，也可用杜仲皮的醇溶液（濃度一〇比一〇〇）內服，每三十滴，每日三次。

藥用中以其皮的厚薄零整，分成「厚仲」「神仲」「薄仲」及「行仲或即稱杜仲」等等，「厚仲」一般皮厚在半寸以上，「厚仲」「神仲」「薄仲」均係整張大皮，一般規格為長二尺五寸，寬八寸，「行仲」（或即稱杜仲）則零碎而不成張。

木材 杜仲除其葉、果實、皮可供製膠外，它的木材也很好。杜仲是通直的大喬木，因此幹形優良；至於杜仲木材，色白晰，有光澤，紋理細膩勻稱，製作各種傢具，用具，不撓不裂，亦不遭虫蛀，很為老鄉們所愛用。

（四）栽培方法

造林學性質 杜仲喜好濕潤肥厚而輕鬆的土地，粘重的，排水不良的，過濕或過瘠的地方，均生長不良。至於土壤性質以中性或微鹼性、微酸性（PH 6.6—7.5）為宜。鹼性超過以上範圍即不能生長；在酸性強的地方栽植杜仲，也須先施以石灰，否則生長容易衰弱，甚至死亡。

杜仲喜好陽光，無論大樹或樹苗在其他樹木濃蔭下均生長不良。但幼年時對強烈陽光的直射，則又非常敏感，容易受害。一、二年生杜仲苗的幹和芽，都很嬌弱，在乾熱的天氣，可以引起葉子的枯落。

杜仲根部的耐寒力較強，但地上部的幼芽和生長頂端對霜害非常敏感，如果當秋天幼芽及生長點的保護組織尚未完全形成以前，或春天芽部開始活動以後，遭遇早霜或晚霜都容易受凍。

杜仲對養分的吸收和反應很快，肥地生長的和瘠地生長的有顯著差別，葉子及果實的收穫量，均隨土地肥沃度的降低而減少。

採種及種子貯藏 杜仲早春（四月）開花，十月中旬至十一月上旬翅果成熟，採種必須等種子完全成熟時進行之。（成熟種子的性狀詳形態一節）

採種方法，可於種子（即翅果）完全成熟以後，用竹竿輕敲或用手搖動樹枝，使它脫落，同時在樹下鋪上布幕或墊席，以承接落下的種子。這樣收集種子很方便，也不傷母樹，但有些地區往往採用伐枝採種的辦法，這樣會影響次年果實產量與樹木的生長，即應予以改正。

種子採集以後，要設法陰乾，不得在烈日下曝曬或用火焙烤方法乾燥；乾燥種子的標準濕度是10—15%。經過處理的種子要貯藏於通氣而陰涼的地方或掘溝埋藏。貯存的種子不要堆積過厚，避免由於種子呼吸因不得通氣而發熱。

經過埋藏的種子，不僅能保持其生活力，更有促進發芽的優點。埋藏種子的方法，一般可選擇排水良好的地方，掘深八〇公分，寬一公尺，長二公尺的溝，為保證排水良好，在溝內要搭一高二五公分の木架，並在中間豎一捆直徑三〇至四〇公分的

玉蜀黍桿，然後，以一份種子混三份砂子，適當加水使之潮潤，鋪在玉蜀黍稽的周圍，上面蓋以五〇公分厚的稻草和糞土，頂上作成圓形。又爲防止種子發霉，每隔十日應將混砂種子攪拌一次。

育苗 繁殖杜仲的方法，有播種、育苗、扦插及根株萌芽等方法，但爲供應大規模造林所需要的樹苗，應以採種育苗爲主。

苗圃地的選擇，因杜仲樹苗容易乾燥，所以苗圃位置須接近造林地，以提高造林效率並減少運苗困難及其用費；在土質方面，要求排水良好適潤而疏鬆的土壤，如土壤過於瘠薄，要施用適量的肥料。

圃地要經過深耕以後再作成苗床，一般床寬一公尺，長則隨土地情況而定。

杜仲的播種期，以幼苗出不致遭遇霜害時爲宜，約在二至四月間。播種數量，每畝苗床約需十五——二十斤（一般種子千粒重爲六五——七〇公分）。每條播種溝內（溝長一公尺，即苗床寬度）播種子四〇——五〇粒。凡經過堆藏的種子，播種以後發芽整齊；未經堆藏的，於播種前應在攝氏二〇度的水中浸種兩日，以促進發芽。播種方法一般是條播，條間的距離爲二五公分。播種時先作深二、三分的溝，將溝底耙平，鋪上一、二公分厚的糞土，堆肥或輕鬆森林土，然後將種子均勻撒在溝中，覆以一、二公分厚和有堆肥的輕鬆土壤，並加以鎮壓。（所覆土壤切忌粘重）最後在床面蓋上稻草，並在幼苗出土前不時灌水，以保持苗床濕潤；幼苗出土後一般可不必灌水。

幼苗在日光強烈天氣乾熱季節，接近地表的根際部分，有時因表土溫度過高而燙傷，變成黑色，故應架設陰棚。當幼苗已發五、六枚葉時，如感樹苗過密，可適當間苗，杜仲成苗率約爲20%，每畝約可產苗二萬至二萬五千株，如幼苗梢部在九、十月間

仍不斷向上生長，可摘除頂芽，以抑制梢部徒長而育成粗壯的樹苗。一年生的杜仲苗，即可出山定植，並不需經過移植，移植過的往往生長不良。

造林 杜仲樹造林地的選擇應注意以下兩點：（一）根據目前的瞭解，杜仲在其主要產區一般分佈於海拔一千三

百公尺以下，土壤反應為中性或微酸性、微碱性（ $\text{PH} 6.6-7.5$ ）的地方。雖在土層薄或礫質土上都有分佈，但在土質肥厚、疏鬆、排水良好的地方，才有良好的發育。（二）從經濟地供給工業原料來說，為減免由林地至工廠間大量運輸杜仲樹葉和種子的費用，栽培地點必須集中，而且要先從交通便利的地方發展。同時為了容易取得無摻雜的杜仲樹葉，使便於加工，應採取單純林作業法。

栽植前須深耕林地，或掘徑深一尺以上的植樹穴，並施以糞土。栽植時間以春季日光不甚強烈的天氣為宜。栽植方式可採用行株距離二公尺正三角形，栽植後最初二、三年並可於隙地種植農作物。

栽植杜仲的主要目的，是採取其樹葉和種子，而樹葉和種子均含有豐富養分，因此林地就由於年年取去樹葉和種子將日益消瘦，這樣影響了樹木生長，減少樹葉和種子的產量，所以栽植杜仲以後，必須中耕，並在春季施肥。同時，杜仲為落葉樹，有些地方可於其落葉期間在樹下栽培綠肥作物，待春季杜仲發葉時，將綠肥耕入土中。如此既可保持地力，又不妨礙杜仲樹葉種子的採集。

(二)雲南省河口試植金雞納樹之經過

本文為林永昕氏所作，載台林一期，特節錄以供參考，並敬謝忱。

林永昕

自一九三四年二月間播種起，至一九三九年底止，金雞納樹在雲南河口前熱帶作物試驗場試植經過，可分述如下：

(甲)金雞納樹之性狀及種類

金雞納樹屬茜草科之規那樹屬，產于南美熱帶地方，為一種常綠喬木，幹高四五丈，葉卵形或橢圓形，對生，色濃綠，革質，有油脂光澤及有長葉柄；花頂生，圓錐花序，花小，白色或薔薇色；花冠筒狀，五裂，萼亦五裂，為宿萼。有芳香簇生之莢果，長橢圓形，裂開二室，一室有種子二五粒左右，種子極小，色褐，形扁平，橢圓形，周圍有翅易飛散。種類約有三、四十種，其中有價值之樹皮約十餘種，目今常栽培者為六七種，由天然雜交或人工雜交而成之雜種則無數，本場現有下列五種。

1. *Cinchona ledgeriana* (列嘉蘭拿種)
2. *C. succirubra* (塞許盧巴種或名紅金雞納)
3. *C. malabar* (馬立壩種)
4. *C. ledg × C. suc.* (雜交種)
5. *C. ledg × C. offic* (雜交種)

以上各種之特性，列表如次：

第一表

樹 號	No. 43	No. 166	No. 22	No. 15	No. 13
品 種	<i>C. ledgeriana</i>	<i>C. succirubra</i>	<i>C. malabar</i>	<i>C. ledg × C. sue</i>	<i>C. ledg × C. offic</i>
樹 齡	六 年 生	六 年 生	六 年 生	六 年 生	六 年 生
樹 皮 色	灰 褐	紅 褐	灰 褐	紫 褐	灰 褐
樹 高	3.40 公尺	2.70 公尺	2.80 公尺	2.80 公尺	2.25 公尺
周 圍	24.8 公分	17.5 公分	28.3 公分	18.1 公分	23.7 公分
葉 形	長 橢 圓	卵 形	長 橢 圓	長 橢 圓	盾 披
葉 色	中 綠	中 綠	背濃紫綠 紅葉	濃 綠	中 綠
葉 光 澤	油 脂 光	油 脂 光	油 脂 光	油 脂 光	油 脂 光
葉 質	革 質	革 質	革 質	革 質	半 革 質
葉 長	15.4 公分	27.5 公分	17.8 公分	20.4 公分	18.0 公分
葉 闊	8.1 公分	16.5 公分	6.1 公分	9.6 公分	7.2 公分
葉 基	尾 狀	尾 狀	尾 狀	尾 狀	尾 狀
葉 頂	漸 尖	盾 圓	盾 圓	漸 尖	漸 尖
葉 柄 數	8 對	9 對	11 對	11 對	8 對

葉柄色	瘻	紅	淡瘻	紅	瘻	紅	深瘻	紅	瘻	紅
葉柄長度	1.4 公分	4.3 公分	1.4 公分	1.1 公分	1.9 公分	1.9 公分	1.9 公分	1.9 公分	1.9 公分	1.9 公分
有無葉溝	中	無	淺	淺	淺	中	中	中	中	中
備考										

第二表

樹號	No. 43	No. 166	No. 22	No. 15	No. 13
品 種	<i>C. ledgeriana</i>	<i>C. succirubra</i>	<i>C. malabar</i>	<i>C. ledg × C. suc</i>	<i>C. ledg × C. offic</i>
花 色			淡	紅	淡
花瓣絨毛			多	少	多
花 枝 數			5	5	5
花 數			15	130	70
花柄長短 (公厘)			3.8	6.3	7.0
生長狀況	優	良	中	等	優
病 害		葉紅斑病	葉紅斑病		
虫 害					

觀上兩表可知各種特性之分別，至于表中各項有待于說明者，樹皮色以六年生樹之主幹為標準，樹高量至頂葉為止，主