

楊

樹

楊

樹



楊

樹

中国林业科学研究院林业科学研究所遺傳选种研究室

中國林业出版社

1959年·北京



(本書的編著者為遺傳選種研究室徐緯英、馬常耕、
焦謙之、林靜芳、屠惠芳。全室其他同志及李才江、徐長
禮同志協作。楊樹病蟲害及其防治法系由森林保護研究室
陳文和、向玉英、嚴靜君等同志編寫)

楊 樹

中國林業科學研究院
林業科學研究所遺傳選種研究室

中國林業出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版登記證出字第007號

財政出版社印刷廠印刷 新華書店發行

31"×43" / 25·9 $\frac{1}{5}$ 印張·19幅頁·173,000字

1959年3月第一版

1959年3月第一次印刷

印數:0001—4,000冊 定價:(10)1.35元

統一書號: 16046·552

河北楊	(91)
大叶楊	(96)
威氏楊	(97)
異形叶楊	(99)
狹叶楊	(100)
菱叶楊	(102)
小叶楊	(103)
滇 楊	(110)
川 楊	(111)
拟香脂楊	(112)
欧洲大叶楊	(113)
毛果楊	(114)
烏苏里楊	(117)
小青楊	(118)
香脂楊	(120)
暗叶楊	(123)
青 楊	(124)
西伯利亞楊	(128)
馬氏楊	(130)
朝鮮楊	(132)
苦 楊	(135)
中东楊	(137)
欧洲黑楊	(139)
箭杆楊	(142)
鑽天楊	(147)
加拿大楊	(151)
得克薩斯楊	(156)
美洲黑楊	(157)
弗氏楊	(158)

沙氏楊	(159)
意大利黑楊	(160)
健 楊	(161)
胡 楊	(162)
粉叶胡楊	(166)
異叶楊	(168)
里特維諾夫楊	(169)
十、楊树病虫害及其防治法	(170)
附录一 华北、东北各省楊树采种期表	(184)
附录二 华北、东北各省适种楊树表	(185)
参考文献	(187)

一、發展楊树的国民經济意义

楊树是生長高大的乔木速生树种（有个別种呈小乔木状）。自人类定居以后，它已成为人类所熟悉的了。我国栽培楊树已有悠久的历史，在后魏时賈思勰所著的“齐民要术”一書中，对楊树的繁殖栽培方法就有过記載。由于人們的培育和科学的發展，楊树的品种也逐漸的增多起来。以生長情况說，有的适宜于山地（山楊），有的能耐盐碱（胡楊），有的能抗風沙（小叶楊），有的不怕水湿（加拿大楊）。总的說来，凡是立地条件不太好的土地，楊树也能生長，但長得不很好。我国土地一般比較肥沃，气候比較溫暖，楊树生長就非常迅速。如河北省邯鄲的加拿大楊，四年生高达15米，胸徑18厘米；易县的8年生辽楊，每公頃蓄积高达358.6485立方米；新疆阿克苏的25年生鑽天楊，一株材积达1.24立方米；北京近郊的29年生毛白楊，一株材积达1.5立方米。

由于楊树有着速生和对土壤气候要求不高，适应性較强的特性，在居民点、城市、公园、河湖沿岸、路旁、庭院几乎都种有楊树，起到点綴風景、遮阴及护路、护堤的作用，并供給了工业建設及日常生活的用材。因此，大力种植楊树，对加速綠化祖国，改造大自然面貌，保証农业丰收和为社会主义建設迅速供給大量木材方面，有着極其重大的政治意义和經济意义。从全国完成四旁綠化最早的山西夏县看，該县所以能即早完成四旁綠化的原因之一，也就是采用了楊树的种植，在四旁植树的38,064,854株树木中，其中楊树就占了70%。

从全国飞跃的水利化情况看，水渠堤岸面积将占水渠面积之12—15%。渠旁植树中，楊树也占着極其重要的位置。

从改造大自然，保証农业丰收上來說，楊树能在短期內迅速發揮它的作用，是各种防护林中的重要树种，而楊树中的胡楊是極耐热、耐旱、耐盐漬的树种，在改造沙漠上也是一个重要的树种。吉林省扶余县林业劳模田富，1952年营造的楊树林带，到了1954年就起到了显著的效果。1954年每公頃的高粱产量，比沒有林带的地方增产650公斤；1956年种植大豆，每公頃产2,000公斤，超过以往产量的30%以上。

从造纸工业上來說，世界上主要造纸原料原是云杉，但云杉生長緩慢，每年产量不能滿足需要，因此世界各国也都以楊树来代替云杉。楊树在10年內就能生产大量木材，供給造纸。在今天科学、文化各方面大跃进的情况下，紙的消耗量增長得很快，楊树在供給造纸工业原料上是極為重要的。在纖維工业上，曾有人作过統計，10株楊树纖維产量約相当于1亩棉花，由此可以看到楊树在經濟上的价值。由于科学的發展，木材工业技术的进步，木材經過加工可以使材性較差的木材变为材性优良的木材，那么楊树材性的缺点，就可以用工业方法来改造，这样楊树的用途将更为广泛。

發展楊树对于增加农民收入，改善农民生活，也起着直接的作用。据陝西省农林厅的一部分調查材料，藍屋县民主社、华阴县三合社、三原县黄寨子村第一高級社等三社，1956—1957两年来共盖房75間，共用椽1,275根，檩225根，合人民幣2,400元，都是取自于四旁零星树木。据談，鑽天楊4—5年就可長成椽材；9—10年可長成檩材。一根13年生（約18厘米粗）可截一根一丈五尺長的椽，两根一丈二尺長的椽。在修枝撫育中，枝可用作燃料，如华阴县三合社王會計家三年来仅燒煤100斤，此外燒材10,800斤全是他家的几百株楊柳枝梢。树叶可作羊的飼料，或制堆肥，每100斤树叶可制600斤堆肥。

因此，大力發展楊树对迅速改变祖国大自然面貌，大量供給社会主义建設所需木材和改善人民生活有着極為重要的政治意义和經濟意义。

二、楊树的分布及生态習性

(一) 楊屬在世界上的分布及其習性

楊屬是北半球溫帶的原产树种，种类多而复杂，根据現有資料，在百种以上。广泛生長在欧洲、亞洲、北美洲气候較溫和的地方。由于树种繁多，适应性各异，所以在北緯30—72°的廣闊領域內，和海拔数米到海拔3,000米以上的地区內都有。其中以山楊类比較抗寒，分布在楊屬分布的北緣，如欧洲山楊、山楊、日本山楊、美洲山楊都能生長在北緯60°附近，最北可达72°，在低緯度地区虽有生長，但大都在气候較冷的高山地区。青楊类一般分布在山楊类之南，也有分布在較北地区的种，其中最抗寒的西伯利亞楊、暗叶楊、烏苏里楊、朝鮮楊等是适应于寒冷高緯度地区的，其他一些树种則大都分布在北緯45°一带；黑楊类抗寒性差，多分布在北緯30—40°之間，西欧洲由于受大西洋暖流影响，冬季平均溫度不低于零度，所以有黑楊类各种生長；白楊类中各树种比較耐热，所以分布在楊屬分布之南綫上，或者在欧亚大陆中部的晝夜溫差很大的大陆性气候地区中；胡楊类包括一些楊屬中抗盐、耐干旱最强的树种，据現在資料共有四种，都分布在欧亚大陆中部的大陆性特别强的沙漠地帶，由中亞細亞直到我国的新疆与內蒙，它們在这些地区多生長在河溪沿岸及湖泊四周的盐漬地上，由于所处自然条件不良，所以都是小乔木，某些种呈灌木状。

从十九世紀末以来，位于南半球高緯度地区的国家开始引种楊树，这些国家有位于南非的南非联邦，澳大利亞，南美的阿根廷等，其中以南非联邦的成果較大，澳大利亞只在第二次世界大战后才开始进行引种，工作尚在初步試驗阶段。

为了确切明了楊屬的生物学特点及其生态适应特性，现在将其分

布地区的自然情况略加闡述。

欧洲各国几乎都有楊树生長，如斯堪的那維亞半島最北的部分仍有欧洲山楊生長，这是因为欧洲地理位置虽靠北，但却受大西洋暖流的影响，冬季溫和，夏季則頗凉爽，是典型的海洋性气候。如处在北緯 60° 附近的卑尔根、列宁格勒等地，一月份平均气温也在 $1.2-7.8^{\circ}\text{C}$ ，七月份仅为 $14.4-17.6^{\circ}\text{C}$ ，絕對最低温也不超过 -40°C ，降水量則都在500毫米以上，和我国沈阳差不多，当然就很适于楊树生長了。西欧各地气候溫和，冬季都在零度以上，年雨量又在500—1,000毫米之間，所以楊树生長良好，栽培普遍。东欧各国則由于距海岸綫較远，大西洋暖流及海洋湿風影响力减小，冬季长达3—5个月，一月份平均气温在 -15°C 以上，七月份平均 25°C 以下的地区，則楊树生長良好。苏联的草原部分很少楊树生長，仅森林草原有部分地区种植作防护林和綠化居民点用。总之，楊树在欧洲分布普遍，針叶林带、針闊叶混交林带、森林草原及草原地带都有生長，而以針闊叶混交林带和森林草原地区为多。分布的北界从挪威北部的北緯 $70^{\circ}58'$ 起，东过可拉半島，向南折，經阿尔亨格尔斯克、基洛夫、斯維德洛夫斯克入西西伯利亞。此綫以南各地，直到地中海沿岸都有广泛分布。本世紀30年代以来，由于木材及纖維工业日趋發展，培育速生树种就具有更重大意义，所以西欧各国都广泛开展了楊树引种和选种研究，以及大面积人工造林，楊树栽培面积日益扩大。

亞洲北部地区由于靠近北極，气候严寒，所以楊树的分布要比欧洲为南，在北緯 60° 以南地区，生長較多，但在沿河地区可随森林界向北侵移而达較北地区，如沿叶尼塞河、勒拿河河谷就直向北伸去，一些树种还分布在森林分布北界上，堪察加半島北部也有楊树生長。根据分布地的气候要素看，凡在年雨量300—500毫米，一月份平均气温 $-20-30^{\circ}\text{C}$ ，七月份平均 $15-25^{\circ}\text{C}$ 的这一地区內都有楊树生長，本地区內有最抗寒的楊树种，可以生長在森林苔原带、針叶林带、針闊叶混交林带里，主要的是欧洲山楊、西伯利亞楊，而暗叶楊是分布接近于森林苔原带的树种。

从东西伯利亞的阿拿德尔河流域起，越白令海峡，到北美洲阿拉斯

加的育空河流域，東南走經馬肯齊河流域，渡哈德遜灣，達加拿大東部的大西洋沿岸各島嶼，是楊屬在北美分布的北界。在北美洲西北部地區，為季風氣候型地區，夏天炎熱，降水量較大，冬季由於極地氣團長期盤踞，天氣晴朗少雪，極為寒冷，如阿拉斯加育空堡絕對最低氣溫曾達 -61.6°C ，這是和西伯利亞北部地區所不同的地方。

楊屬在北半球分布的南界是南歐和北非的地中海沿岸，經過小亞細亞、中東、伊朗高原、喜馬拉雅山北麓、我國南嶺以北、日本南部，過太平洋到美國加利福尼亞州南部、新墨西哥州、密西西比州北部而達大西洋岸。地中海沿岸的氣候是夏季炎熱而乾旱，冬季涼爽而多雨，氣溫年較差不大，降水量比較豐沛，如年平均氣溫皆在 15°C 左右。降水量 $500-1,000$ 毫米，是世界有名的地中海式氣候典型，適宜於楊樹生長。中東和伊朗高原是大陸性亞熱帶氣候，夏季炎熱乾燥，冬季寒冷有雨，一月份平均氣溫在 $0-8^{\circ}\text{C}$ ，七月份平均 $28-32^{\circ}\text{C}$ ，沙漠地區氣溫更高，年雨量則較少，所以只在灌溉地區方有楊樹生長或栽培。楊屬中只發現一種（*P. denhardtiorum* Dode）分布在熱帶（非州）。

我國南部熱帶和亞熱帶及日本南部一帶受季風影響，冬天多寒冷乾燥的西北風，夏天則多來自海洋的富於水分的東南風，所以夏天炎熱而多雨，冬天暖和少雨，年降水量 $1,000$ 毫米以上。由於年平均溫度高（約 $18-20^{\circ}\text{C}$ ），降水量大，空氣濕度高，所以不適於楊樹生長。北美洲南部加利福尼亞地區為乾燥亞熱帶氣候，夏天熱而乾燥，冬天涼而多雨，故尚有楊樹生長。

概括地說，楊屬在北半球自然分布的南綫是一月份平均氣溫在 8°C 左右，七月份平均氣溫 28°C 左右的地帶，再南，當一月份平均氣溫超過 12°C 的地區就沒有楊樹生長，但也能耐 40°C 以上的短暫高溫。至於年降水和空氣濕度方面，一般適宜在年降水 $300-750$ 毫米，相對濕度 $50-70\%$ 的條件中生長。年降水量過大，空氣濕度過高，都會妨礙楊樹的正常生長和發育。總之，我們可以認為楊屬各樹種是中溫耐寒、中生耐旱的植物，分布地區的冬季必定得有一定長短的低溫期，即有 $5-0^{\circ}\text{C}$ 的溫度，否則不能正常生長發育，而多雨多濕則是一種作用因

素，使楊樹易染病蟲災害。因此，楊屬各種很少自然生長在北緯 30° 以南地區，只在海拔較高之地才有少量天然生長者，但經濟價值不大。該區人工引入的楊樹也生長不良。今后在亞熱帶平原發展必要的楊樹時，就必須用米丘林遺傳學原理，改變楊樹的遺傳性，才可能選得新種。當然決定楊屬分布的不僅是一個個別的溫度因子，而是各種氣候因子和地體因子的綜合作用的結果，但對其主導因子應有清楚的認識，而且不忽視其他因子的作用，這樣才能對其分布有確切的了解。

楊樹對溫度反應的研究，不僅有理論的意義，而且在生產實踐上也有極為重大的意義。通常中緯度地區的樹種具較長的冬季休眠期，且休眠深，這種適應性是對經常在這些地區冬季會出現“小陽春”天氣的一種特殊適應。而高緯度地區的樹種，由於原產地的冬天嚴寒，上空經常被北極冷氣團籠罩，不可能出現“回春”天氣，所以雖然有對更低氣溫的適應，但冬季略有一點暖和的氣溫時，冬日休眠都易被中斷，當把高緯度地區起源的樹種引到冬天常出現“小陽春”天氣的中緯度地區時，在秋天落葉後，休眠芽往往在冬日萌動生長，結果當嚴寒再臨時，就發生凍死現象，如朝鮮楊、興安楊、暗葉楊在北京就有因這種情況而生長不良或凍死。因此，我們應特別注意研究楊屬各種原產地的生態條件，特別是對自然分布地區比較狹小，或者甚至是地域性種的樹種。至於一些自然分布區域廣大的樹種，如小葉楊、山楊，由於長期在不同地區生長的結果，即生態適應幅度比較廣闊，有的已形成了彼此有差異的生態型，在根據生態型引種和進行種子調撥時，並不發生顯著不良的效果。

關於楊屬各種對光照的關係的問題，我們認為，它是一般屬於長日照植物，特別是起源於高緯度地區的一些樹種，更對長日照有敏感性，引種到中緯度和低緯度地區時，往往生長不良，過早封頂。根據我們所做試驗，起源於北方的楊樹樹種，在長日照下生長速度正常，在短日照下則高生長不良。節間不伸長，在枝端形成葉簇。如此，在引種和選擇雜交親本時，應對樹種的起源詳加研究，以免給工作帶來損失。

例如在南半球一些國家，雖從很遠的地區——北半球引種楊樹，但卻得到良好的結果，這是由於這些地區的自然條件基本上和楊樹原產

地相仿，也是溫带气候，符合于楊树遺傳性的要求。如澳大利亞南部和阿根廷南部地区，一月份平均气温在 20°C 以上（相当于北半球的七月份），七月份平均气温在 10°C 以下，也有低于零度的日子（相当于北半球的冬季），年雨量500—1,000毫米（見分布圖1）。

所有这些对树种的分布、生态、阶段分析的研究，有助于对植物遺傳性的深刻理解，这种深刻的对于植物發育規律的理解，就可以直接帮助我們考虑采取正确的栽培、引种、树种改良等經濟措施。

（二）我国楊树的分布及其生态習性

我国楊树有30种以上，分布極广闊，从北緯 25° 到北緯 50° ，由东經 80° 到东經 134° ，在这一地区內，無論在平原、河滩、丘陵、山谷或者高山上都可以見到楊树生長。然而尽管地区如此广闊，但它却仍然是一个溫带的中溫耐寒植物，在亞热带地区并无天然生長，在我国南方只生長在海拔500米以上的地带，如貴州、云南、川西等地区。而海拔較低的丘陵地区，則由于年平均温度过高，特別是冬季气温过高，就沒有楊树，近年来虽有人工引种，但結果不好。为了說明楊屬的共同特性，現将其分布範圍內的气象因子簡列于表1，以便能从自然条件上了解各种楊树的生物学特性，这对楊树的引种、选种工作是有重要意义的。

我国楊树分布区及集中分布区的气候条件的比較

表 1

項 目	年平均气温($^{\circ}\text{C}$)	一月平均气温($^{\circ}\text{C}$)	七月平均气温($^{\circ}\text{C}$)	年雨量(毫米)	相对湿度	日照時間(小时)
分 布 区	-2—14	-28—+8	20—28	200—1,250 (或1,500)	40—80%	—
集中分布区	-2—14	-20—+2	22—28	300—700	50—70%	夏季14—16

这些特性是一般楊树的共同特性，在我們进行楊树的引种和造林规划設計时就可以作为根据，不然很难得到良好的成果。但由于楊树

种类繁多，每种都各有其特性，其适应性極不同，为了实践的利益，我們將不同种的生态要求，簡述及比較于后(表2及圖1、2、3、4)，

我 国 主 要 楊 树

种 名	分 布 区 及 習 性
山 楊	分布最广，北緯27—55°、海拔500米以上地区，成林分布。
河 北 楊	分布华北及西北，成丛状分布。
毛 白 楊	黄河中下游、冲积平原，分布范围較小。
响 叶 楊	黄河以南、南岭以北、長江沿岸平原及山区都有，不耐寒，屬华中植物区系。
小 叶 楊	除山楊外，本种是我国分布最广的一种，北达哈尔滨，南达川西山地，但是耐寒—中生喜光树种。
鑽 天 楊	原产中亞，引种我国長江以北、辽河以南地区。
加 拿 大 楊	杂种起源，生長迅速，适应性强，北自哈尔滨，南至广西桂林，中温—喜湿树种。
箭 杆 楊	栽培性强的树种，多种植干燥地区的渠道旁，洛河、渭河、黄河中游地区，树冠小而聳立，强阳性，根系狭。
胡 楊	小乔木，分布內陆河岸的含盐質土壤中，是楊树中最耐盐漬的一种，有高度耐热性，能生長在沙漠气候中，是沙漠、半沙漠区的主要树种。
川 楊	分布在四川。
滇 楊	分布于云南，耐热、喜湿。
烏 苏 里 楊	分布在东北的东北部，耐寒性强。

以便更确切运用。

就楊树的分布地区的气温因子看，可知楊屬的各个树种都是中温

的生态条件

表 2

对气候及土壤条件的要求						
年平均气温 (°C)	绝对最低 (°C)	绝对最高 (°C)	年雨量 (毫米)	日照强度	土 壤	相对湿度 (%)
-1—+10	-40	30以上	300— 1,000	强度大	灰壤、灰棕壤、褐色 土、棕色森林土， 耐土壤瘠薄。	
5—12 (温差可大)	-30	40以上	300—500	，	黄土、褐色土生长 好，土壤瘠薄肥力差的 地方生长不如山楊	50—60
12—16 (温差要小)	-20	40以上	400—750	，	中性、微碱性	60—70
12—18 (温差可大)	-15	40以上	600— 1,000	雨日多， 日照较弱	微酸性、中性	60—80
3—15	-40	43.0	250—600 过高不良	喜光	中性、弱碱性	60
10以上	-20	42	500	，		50—70
3.2—19.3	-43.4	40	600— 1,500	，	中性、酸性、耐涝	50—80
10(晝夜温 差小)	-25	42.0	200—600	，	冲积土、弱盐渍	70
10以下 (晝夜温差 大)	-30	43.0	50—300	强光，每 年3,000 小时以上	盐渍土、漠钙土	50以下
17	-4.0	26.5	1,300	，	紫色土	79
15.9	-4.2	32.0	1,300	高山区的 光照	紫色土、紅壤	70
3.0	-34.6	36.7	650	長日照	酸性森林土	70

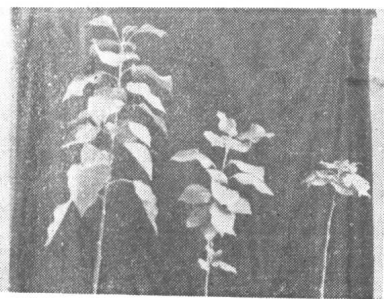


圖 1 鑽天楊滇楊雜種對不同光照長度的反應

左 連續日照 中 自然日照
右 短日照

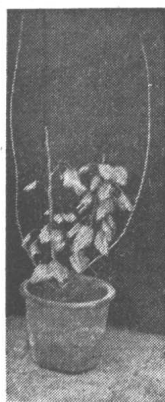


圖 2 鑽天楊、响叶楊對溫度的反應

响叶楊嫁接在鑽天楊的砧木上。冬季處在 15°C 溫室中，1958年6月12日，砧木的枝條仍未發芽，而接穗在一月已發芽。

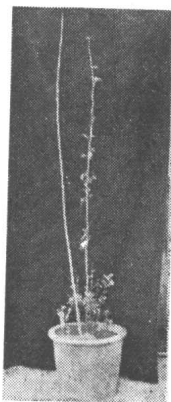


圖 3 小叶楊、鑽天楊對溫度的反應

鑽天楊嫁接在小葉楊砧木上，整個植株冬季處在 15°C 以上的溫室中，接穗在1958年6月12日仍未發芽，砧木在2月初已發芽，並開始生長。

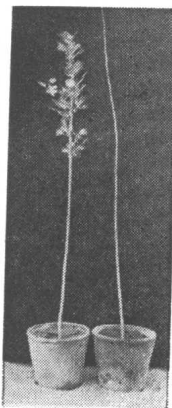


圖 4 鑽天楊對溫度的反應

左 冬季處在 15°C 以上的溫室中的植株
右 冬季處在自然條件下的植株

性、長日照的草原或森林草原樹種，它的發育、生長過程中不要求有過高的溫度，而要求有一定量的低溫；不喜歡短日照、多云霧的天氣，而要求長日照和有一定日射強度的天氣，日照短、輻射強度弱則生長不良；喜肥沃土壤，不需要過多的土壤水分和過大的大氣濕度，而能耐土壤水分的缺乏和大氣的干燥。在雨量大、土壤排水不良、相對濕度大的地區則生長相當差，易發生病蟲害。

三、楊 樹 的 種 類

(一) 楊屬的特征及其分布

楊樹在植物分類學上屬於楊柳科，楊屬。楊屬的形態特征如下：

楊樹一般為喬木，個別種為灌木。樹皮灰白色，有裂縫。小枝圓筒形或帶稜角。芽頂生，稀側生，芽具有苞片，並含有樹脂。葉互生，葉片多為卵形以至於卵狀披針形，葉柄長，葉全緣或有鋸齒。花為下垂之柔荑花序，比葉先開放，每朵花有一壺形的杯狀托，着生于花軸，全緣以至於有缺刻，雄蕊4至多數，花柱很短，柱頭2—4，心皮2—4。在葉子完全長成前，果實已成熟，種子多而小，卵圓形或倒卵形，種子乳黃色或帶淺褐色，子葉橢圓形或匙形。

據已知的材料，楊屬有100種以上，分布于北半球，包括歐亞大陸、北美及北非，但主要仍以高緯度地區為多，即集中在北緯30—60°一帶。其分布界綫：南限是葡萄牙、西班牙、阿爾及利亞、阿拉伯聯合共和國、伊朗、喜馬拉亞山、中國的南嶺、美國的加利福尼亞州及新墨西哥州；北限為英倫三島、丹麥、瑞典、挪威、芬蘭、蘇聯的森林北界、堪察加，渡海達阿拉斯加，可以達北緯70°以北。在這一廣大地區內，分布有許多在形態上及在生物學特性上各異的種，在同種內，也因所處地理條件不同，又形成了不少變種或類型。植物學家將楊屬分屬於五派（類）——白楊派（類）、大葉楊派、青楊派、黑楊派、胡楊派（亦有植物學家將它們分為三派，即將黑楊派與青楊派合併為一派，將白楊派與大葉楊派合併為一派）。今將五派及楊屬的各種的名稱列舉于下（楊樹由于是高度的栽培植物，因此雜種品種、變種甚多，下面所列為主要的種）。