

科學譯叢

木材解剖與雙子葉植物的 生態進化

A. A. 耶曾柯-赫墨列夫斯基 等著
B. E. 維赫羅夫

科學出版社

科 學 譯 叢

木材解剖與雙子葉植物的生態進化

A. A. 耶曾柯-赫墨列夫斯基 等著
B. E. 維 赫 羅 夫

喻 誠 鴻 譯

科 學 出 版 社

1955年10月

本書內容提要

1) 木材解剖與雙子葉植物的生態進化——原載“植物學問題”第2卷中。作者等從生態進化的角度上來探討次生木質部的形態進化與雙子葉植物系統發育的關係。這是在木材解剖學的領域中一個新的問題，是過去從來也沒有人深入研究過的一個很重要的課題，因此有介紹給我國植物學及木材解剖學工作者參考的必要。

(2) 論木材技術解剖——作者等將蘇聯木材解剖學者們在這個領域中的工作成果加以全面性的總結，並予以適當的評價，同時還指出了這門學科今後在蘇聯發展的途徑，為我國木材技術解剖學及木材學工作者必不可少的參考文獻。

木材解剖與雙子葉植物的生態進化

АНАТОМИЯ ДРЕВЕСИНЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭВОЛЮЦИЯ ДВУДОЛЬНЫХ

原著者	A. A. 耶曾柯-赫墨列夫斯基等 B. E. 維赫羅夫
翻譯者	喻誠鴻
出版者	科學出版社 北京東皇城根甲42號 北京市書刊出版業營業許可證出字第061號
印刷者	上海新中央印刷所
總經售	新華書店

書號：0325	1955年10月第一版
(譯) 200	1955年10月第一次印刷
(選) 0001-1, 290	開本：787×1092 1/25
字數：29,000	印張：1 ² / ₃

定價：(8)0.28元

目 錄

木材解剖與雙子葉植物的生態進化.....	1
論木材技術解剖.....	12

木材解剖與雙子葉植物的生態進化*

A. A. 耶曾柯-赫墨列夫斯基 M. M. 格瑞良

不論是在蘇聯或是在外國所發表的、有關木材解剖的廣泛的文獻中，我們還沒有發現過其內容為將這一個組織的進化過程與雙子葉植物的進化以及被子植物綱系統發育的一般問題相聯繫起來的、全面性的評述著作。直到目前為止，木材的進化解剖，僅只在微弱的程度上與根據外部形態所進行的系統發育的研究相結合。

在今天，木材的進化解剖，雖然可以認為已經建立了它自己的基礎，然而，最有意義的是嘗試着把已經獲得的資料去同那些有關被子植物進化途徑的各種假說——特別是雙子葉植物的——來加以對比。被世界各國研究者們所積累的、有關各科、各屬的木材結構的實際材料的大大增加，首先便決定着這種嘗試成功的可能性。根據一科中多數屬（有時為全部的屬）的研究所獲得的、全部雙子葉植物中各科的、或多或少地完備的、木材結構的特徵，在今天，我們幾乎都具備着。同時這麼一種情況，即塔赫塔姜（1954）在不久前所創訂的被子植物的系統也減輕了我們在這方面的負擔。自從在哈欽遜的系統中，有許多位置的無根據性及牽強性變得明顯起來了之後，在被子植物系統中所深切地感到的空白，被這一個系統所填補起來了。塔赫塔姜的系統可以作為在雙子葉植物花器官進化的領域中去試圖推想木材結構的具體的進化基礎。

為了根據木材結構的特徵而給予某一羣類植物以比較進化的評價，那麼把在雙子葉植物中所遇見的全部各式各樣的結構類型加以

* 原文載蘇聯“植物學問題”第2卷，1954年。原名：Анатомия древесины и экологическая эволюция двудольных。——譯者註。

分類是必要的。也曾經多次地進行過這種分類的嘗試 (Kribs, 1935; Chalk 1937, 等)。但這一類的分類僅是爲了某種特殊的目的而進行的, 因而便不能作爲全部雙子葉植物的比較進化的一般評價基礎。

經過了一系列創建新的進化分類的嘗試之後, 我們已經確定了有關雙子葉植物熟材結構的八個肯定的類型。導水系統的完備程度爲這個分類的基礎。

我們把那些在木材中不具導管的植物(同形木質部的植物)歸屬於最原始的第一類。當然, 在這一類植物中並不包括那些植物在內, 它們的導管的不存在是由於爲了適應於某種狹小的、一定的生長環境(特別是在水中), 導管因而退化的結果。

第二類型的特徵爲導管的梯狀穿孔具有數目較多的橫門(30 或 30 枚以上), 並具梯形的或梯形的及對列的紋孔式。在屬於這一類型的植物體中, 導管大部分爲單獨地分佈, 其橫切面爲稜角形。木纖維僅有具紋孔緣很明顯的具緣紋孔; 木薄壁細胞的分佈爲離管(星散)、輪界或略呈間位狀; 木射線爲強異形型(或)柵狀同形型。在高加索的區系植物中, *Vaccinium arctostaphylos*, *Philadelphus caucasicus* 及其他的某些植物屬於這一結構類型。

第三種結構類型的特徵爲導管的梯狀穿孔的橫門數目在 30 枚以下。具這一類穿孔的導管, 大部分有梯形的及對列的管間紋孔式, 很少僅爲梯形或僅爲對列者, 有時爲對列同互列, 甚而僅爲互列式的。導管的分佈絕大多數爲單獨存在或爲成羣排列和鏈狀排列。導管的排列形成略明顯花樣¹⁾者則較少。木纖維多半有具緣紋孔, 但紋孔緣有時可能不很顯著(有時, 具單紋孔的木纖維也可以遇見); 木薄壁細胞的分佈爲離管狀, 有時爲離管狀及傍管狀, 很少僅爲傍管狀者, 大部分不甚發達; 木射線爲異形, 有時僅爲柵狀同形, 少有爲異形及同形, 或者甚而(很少)僅爲同形。樺、赤楊、黃楊及其他的一些植物屬此一型。

1) 指導管在生長層中的分佈, 在橫切面形成徑向的、弦向的或斜行的線條形花樣。

我們把這一些植物屬於第四種類型。在這些植物中，除了有單穿孔的導管外，同時也有梯狀穿孔的導管發現；並且這兩種穿孔中的任何一種均可能佔優勢。在這些植物的導管中，除了有梯狀穿孔及單穿孔外，甚而還有網狀穿孔同它們在一塊同時存在。管間紋孔式一般為對列及互列（僅有互列或僅有對列），在很少的情況下也有為梯形的；木纖維主要地都具有具緣紋孔；木薄壁組織為離管型或傍管型；木射線為異形或異形及同形，很少僅為同形。在高加索的區系植物中，山毛櫸、月桂及烏飯樹屬中的某些植物代表着這一類型。

導管具單穿孔的植物統統都歸屬於下列四個類型（5—8型）。

穿孔位於導管縱向壁上的植物屬於第五種類型。它們的管間紋孔式為對列及（或）互列；木纖維有具緣紋孔；木薄壁組織為離管型及傍管型；木射線僅有異形的。巴旦杏屬的許多種植物及其他許多植物屬此一類型。

第六型與第五型的區別乃在於前者的機械組織的特化程度較大——在木纖維上有單紋孔存在，在這一類型的植物中，其他的結構特徵均與第五類相同。豆科的許多植物如染料木與荊豆屬等均屬此一類型。

第七種類型，相反地，我們是根據木射線的特化程度來區分的。在木材中有具單紋孔的木纖維及同形木射線的植物屬第七類。蘋果屬許多植物屬這一類型。

最後第八類則包括一切特化水平最高的植物。它們的特徵為：導管的穿孔為單穿孔，穿孔位於傾斜的或水平的端壁上，僅有互列的管間紋孔式，木纖維具單紋孔，木薄壁組織多半為傍管型的，僅有同形的木射線。同時那些具有異常構造（內含韌皮部、木射線不存在等）的植物也屬這一型。榆、白蠟樹、橡樹、豆科中的許多木本植物及其他許多植物均為第八類的代表物。

在草本植物中，木質部的退化是如此之大，以致根據木材的結構而把它們歸之於某一個類型經常都是很困難的。雖然如此，這一類植物大多可以歸屬於我們這個方案中的第八型，少數歸屬於第六型。

在上述的分類方案中，我們並不因為那簡而易見的表解形式而感到不安，而是有意地只給予雙子葉植物的木材結構以最一般性的特徵。無疑的，要去建立一個更細分的（也就是更具體的）雙子葉植物木材結構類型的分類是可能的。然而，只有在那相當簡單概要的方案中去推想被子植物亞綱中木質部的一般發育趨勢，才不致於在許多的煩瑣細節上感到茫然不知所措。

現在，當依據木材比較解剖的資料來着手研究雙子葉植物的具體進化時，將指出：我們是採用着多洛(Долло, Dollo)的所謂“進化不可逆律”(закон необратимости эволюции)為出發點之一的。這一個規律的認識排斥着有可能去假定某一類型的植物，它的某些形狀的綜合比較原始，乃係起源於另一類型的植物，它的這些形狀的綜合比較要進化些，而假定前者的另一些形狀却是位於較高的進化水平。但正如我們在下面將看到的事實，這不僅不是例外，而是一個定則。在這種情況下，只得去推想這兩類植物是起源於另一個兼具二者全部組織特徵的原始性的第三類植物。在方法論上，這個原則是非常重要的，因為它一般地決定着全部系統發育的推論。

在作為我們進一步敘述基礎的、塔赫塔姜的被子植物系統中，全部雙子葉植物被分成為 12 個大的超目，50 個目及 337 個科(塔赫塔姜, 1954)。

包括有 7 個目及 12 個科的分離心皮超目是該系統的第一個超目。在分離心皮超目中，在木蘭目內，我們碰到了在今天我們所知道的全部具同形木質部的植物。的確，這一點便使得我們去推想這一羣植物的遠古性。然而，在分離心皮超目中，木材結構的一般水平是相當高的。對於大多數的目(木蘭目在外)來講，特化程度低的木材結構類型的不存在為它們的特徵。甚而在木蘭目中，也有某些科，如番荔枝科，在它們裏面，有許多屬的木材可能屬於在我們分類中最高的第八型。分離心皮超目的許多目(如毛茛目及馬兜鈴目)，其木材在構造上有異常構造或較多較少地完全退化的導管(睡蓮目)為它們的特徵。

其次的一個超目爲中央種子超目，它與分離心皮超目在系統發育上的聯系（與毛茛目中的防己科）是相當明顯的。同樣地，木材結構特化水平高爲其特徵。特別是在毛茛目中、在某些分離心皮超目植物中已經顯示出來的各種異常構造（內含韌皮部、多環性中柱、木射線的退化等）形成的趨勢，在這裏獲得了進一步的發展，並且是中央種子超目植物解剖結構的重要特徵之一。

包括有 4 個目，48 個科（及成千上萬個種）的最廣泛的一個超目，薔薇超目，在它的起源上仍然與分離心皮超目相聯系。在金縷梅目及薔薇目中，除了有或多或少地高級組織的結構之外，也可以碰到很原始的木材結構類型（第二型）。相反地，在豆目中，木材的特化水平很高，而原始的形態（第二型及第三型）則不存在；大多數的植物均具第八型結構的木材。

柔荑花序超目（9 目，15 科），塔赫塔姜認爲是出自於薔薇超目（金縷梅目）。大多數柔荑花序超目的植物，特別是山毛櫸科及榆科中的某些植物，它們木材的結構具高級的組織形式。但有許多科（樺木科、榛科、楊梅科）的植物，則具第三型的木材；而在 *Balanopsidaceae* 科中則爲更原始的第二型。桃金娘超目（2 目，21 科），同樣，係出自薔薇超目。在木材結構上，變異的幅度很大爲其特徵。桃金娘目中的某些植物具第二型的木材（如 *Geissolomataceae* 科）或第三型的木材（紅樹科中的紅樹亞科）。然而在這一超目的大多數木本植物均具有屬於第五、六兩型（甚而可高達第八型）的木材。

盤花超目（6 目，54 科），同樣地，在本身的起源上與薔薇超目有聯系。同在上面所講過的大多數的超目一樣，在本超目中，木材的結構有很大的多樣性。在衛矛目（其中的 *Cyrillaceae* 科及五列木科）及檀香目（其中的 *Grubbiaceae*）兩目中，有第二型及第三型結構的木材。同時，不論是在這兩目中或特別是在無患子目、牻牛兒苗目中，都可以碰到有非常完備的木材結構類型的木本植物。包括有 1 目及 9 科的繖形超目（同樣也與薔薇超目有聯系），既具有非常原始的木材結構的木本植物（如 *Davidiaceae* 科、*Mastixiaceae* 科、*珙珮*

科、山茱萸科)也具有較完備的木材結構的木本植物(五加科、繖形科)。同形木射線這個形態的幾乎完全不存在,乃這一個超目木材的特徵。在這裏,異形的木射線經常是與高級結構的導管同機械組織相結合在一塊的。

與木蘭科顯然是有直接聯系的半日花超目(6目,48科),雖然同樣很少有具同形木射線者,但一般說來,木材結構的水平高(6—8型)為其特徵。但在山茶目(山茶科與五桠果科)中,則具有非常原始的形態。它們的木材結構與最原始的、具有導管的木蘭科植物的木材結構有些近似。半日花超目為 *Columniferae* 及 *Heteromerae* 兩超目的起點。在這兩個超目中的第一個超目有2目及9科,在這個超目中,原始類型的木材相當稀少,並且只有在 *Aextoxicaceae* 科中才可以碰得到(第三型,但其木纖維具有單紋孔)。在第二個超目(3目及18科)中,原始的木材類型不論是在杜鵑花目中(第二型)或柿樹目及報春花目(第三型)中都可以見到。

管花超目(5目,43科)的起源與薔薇超目有聯系。在這裏,相當發達的木材結構與發育程度高的花器官是彼此相適應的。雖然如此,但在龍膽目(如 *Desfontaniaceae* 科)、茜草目(如忍冬科)及玄參目(如 *Columelliaceae* 科)等幾個目中,可以碰到具有梯狀穿孔、纖維管胞及異形木射線等特徵的木本植物(第三型或甚而第二型)。但是在這幾個超目中,木材結構的一般水平是並不高的。大多數的木材形態具異形木射線,但具第八型木材結構的種則很少遇見。

雙子葉植物的最後一個超目——鐘花超目——包括有2目及10個科。它的起源一般與管花超目有聯系。鐘花超目的生殖器官的組織一般被認為是在雙子葉植物中最完備的一類。然而,在這一個超目中的木本植物,它們的木材結構却遠沒有達到像在豆科中或在柔荑花序超目中的某些木本植物的木材所特具的結構水平。在鐘花超目中,也具有非常原始的(第二型)木材結構類型(如 *Pentaphragmataceae*)。同樣,對於菊科——菊目中唯一的一科——中的某些木本植物來講,第三型的木材結構為其特徵。但鐘花超目中,大多數科

的植物的木材均有具單穿孔的導管，木纖維有具緣紋孔，木射線爲同形（第五型）。木材結構較高的類型（第七型同第八型）在這一超目中則很少，僅在某些菊科的植物中可能見到。

在上面所敘述的任何一個超目中，雖然組成它的諸屬及諸科的木材結構是多式多樣性的，但是它們的生殖器官仍具有某些共同的特徵。就是根據這些特徵來把它們放置到某一個特殊的分類的類別中去。這些特徵，在進化方面也並不是等價的，可以排列成一個一定的序列——按照花的進化，從最原始到最完備的順序來排列。根據多數分類學家的見解，這個順序正好與我們用來佈置我們描述的那一個序列相符合，即分離心皮超目的花是最原始的，而鐘花超目的花乃爲最高結構的。

從我們最概括性的木材結構的簡述看來，在雙子葉植物的十二個超目中，可以看出：木材的進化與花的進化決不是相伴隨進行的。相反地，許多具非常原始的花的植物羣中却有很進化的木材結構（如番荔枝科），同時，在生殖器官形態方面相當完備的科中，如烏飯樹科、山茱萸科、Desfontainiaceae 科、忍冬科、Pentaphragmataceae 科等，它們的木材則完全屬於原始的結構類型。

從我們的觀點看來，這完全是一種規律性的現象。顯然地，並不是個別的某一些特徵在單獨地、孤立地進化着的，而是整個的有機體都在進化着的。在許多植物中，特別是在被子植物中，在某一類特徵（如生殖系統的）與另一類特徵（如導水系統綜合的）之間的、比較地不相依屬的特性是已經肯定了的。這乃由於特殊的可塑性所以導致的。這種可塑性正是被子植物非常有利之處。也正是由於這種可塑性才允許它們不僅能定居在極不同的生長基質上，並且還構成了複雜的“多層羣落”（многоярусные ценозы）。在這些羣落中，每一種植物均取得了與它們本身生存相適應的條件。

塔赫塔姜(1954)在不久以前曾指出：在被子植物中，花的類型的多式多樣性，在很大的程度上是由於從原始的昆蟲傳粉作用過渡到高度特化了的膜翅目及鱗翅目的昆蟲傳粉作用來決定的。即被子植

物同傳粉的昆蟲相伴隨接合着的進化導致了新的、更完備的花器官的發生。多少也可以根據已經獲得了的、非常貧乏的資料來判斷，這種進化，早在白堊紀的上半期已經極旺盛地發生過，在白堊紀的中期，被子植物已經達到了非常顯著的形態分化。

木材的進化，首先是與水分供給條件的變化相關的。這個假說是合乎規律的。然而，在文獻中幾乎沒有這一類的資料，却無論如何是值得令人驚奇的。木材的進化解剖，在過去正如一門純粹的形態分科那樣地發展起來的，把構造與機能相結合起來進行研究的嘗試還不會有過。

一定的結構類型與植物的某一種機能強度之間的聯系可以用實驗的方法或根據一定的生態學上的羣類所特具的植被分析法來進行研究。我們曾經以高加索區系植物中的喬木及灌木為實例來進行這種分析的嘗試。不言而喻，這種分析，由於受着境地小與植物種類數量相當少這兩點所局限，是不可能要求它去解決被子植物的生態進化問題的。然而，所獲得的一些資料，還不失為有一般的興趣。

根據格羅斯蓋伊姆(1949)的記載，在高加索共有 528 種野生的喬木及灌木。這些植物，在上述的八個木材結構類型中的分佈如下：第二型及第三型的木材結構佔高加索喬木及灌木種類總數的 9.3%，而第四至第八型的則佔 90.7%。這種分佈的情況，與邱爾克(1937)所指出的全部雙子葉植物的整個分佈情況（具梯狀穿孔的原始類型的總數佔 11%）略有出入。然而，應當指出：邱爾克的這個數據，在今天已經有些過時了。我們曾經選了五個可以作為標誌的植物社區為我們分析之用。這幾個社區都有着或多或少地詳細的植物名錄。最早生的條件出現在姆岡乾草原，在那裏，我們全部發現了 16 種木本植物。在它們之間，連一種具梯狀穿孔導管的植物也沒有。某些稱之為喜旱疏林的特殊植物組合，在亞美尼亞已經被詳細地研究過（伊萬諾娃，1950）。在這些組合中，具低級木材結構類型的種佔 3.7%。

在高加索的喜中生的森林中，我們挑選了契哈耳塔（阿勃哈西耶）谷的密林以及在塔呂什低窪地帶中的吉爾甘森林為我們的分析對

象，在前一森林中，具低級木材結構類型的種為 33%，而在後一森林中，則約為 13%。在上述的兩個林型中，組成第一層林木的樹種與組成下木的樹種之間，在木材的結構上，有着很大的差異。在契哈耳塔，下木中具低級木材結構類型的種類所佔的百分比要較在第一層中所佔的百分比高 8 倍，而在塔呂什則要高 3 倍。

最後被分析的一個植物社區為在阿札里地方的“什克里阿尼”(Шкэлини)——濕灌叢(主要為杜鵑屬的各種植物)。在這裏，具低級木材結構類型的種類所佔的百分率顯得特別大(約 43)，即較在高加索的平均百分率要高出 4 倍，而較在稀林中所佔的百分率則高出 10 倍。

上述的數據說明了：在雙子葉植物的喬木與灌木中，木材的結構對於它們分佈在不同的基地上的能力與堅持生存鬥爭方面的能力有相當的影響。

顯然地，屬於低級木材結構類型的植物，一般是不能在荒漠同半荒漠地區中生存的，因為它們的導水系統不能克服在這些地區所固有的水分供給困難的條件。姆岡乾草原，在這方面，也決不例外。而就加里福尼亞荒漠中的木本植物來講，同樣地也發現了具梯狀穿孔導管的植物是完全不存在的(韋伯爾, 1936; 耶曾柯-赫墨列夫斯基, 1948)。

在乾旱的稀林中，具梯狀穿孔的植物，在某種程度上還可能發育。然而，應當相信，它們的競爭能力是大大地降低了。因為它們在樹林中所佔的百分比是非常之低的。在喜中生的植物社會中，水的狀況，大體上在該處已經不再限制(或幾乎不限制)具低級木材結構類型的植物的發育。在第一層的植物與林下植物之間，木材的結構類型，可以看出有很顯著的差別。第一層的植物有較完備的木材結構(當然，組織的其它形狀也是如此)。這是非常重要的有利條件，用來解釋何以具第二型及第三型木材結構的植物的種的數目佔第一層中總的種數的 10% 以下(在我們所研究過的兩個林子裏面)，而在林下的植物中，它們都佔 23—66%。

應當特別地着重指出：把具原始結構的植物的數量多寡與它們所特具的植物社區的年代古老性或多或少地相聯繫起來是沒有什麼理由的。木材結構的原始性質，與其說是同高加索植物羣落的年代古老有關，到不如說完全是另一種現象。在它們之中，最古老的植物羣落可以看之為第三紀的殘留物，同時，就我們所確知者，在中白堊紀，在被子植物中，已經遇見過有具很完備木材結構的木本植物。因此在格魯吉亞西部殘留的杜鵑灌木叢中，具原始木質部的植物是如此的普遍倒並不是由於在第三紀的晚期還不具有、或很少具有在進化着的木本植物，而是由於在濕灌叢的條件下，具第二至第三型木材結構的植物可以完全勝利地經得住與具有更完備木材結構的植物相競爭的緣故。同時，也沒有理由去相信，在亞美尼亞的疏林中荒漠條件與水的情況曾經使得組成這疏林的各種植物由梯狀穿孔而形成為單穿孔。同時，在分析韋伯爾(1936)的、關於加里福尼亞荒漠及半荒漠灌木叢的木材結構資料時，我們之中的一位(耶曾柯-赫墨列夫斯基, 1948)曾得出了結論：認為具單穿孔的植物在它們中間佔優勢，並不與這個特徵在遭受具體的外界環境因子作用下的發育有關，而是與荒漠及半荒漠地區中佔優勢的定居植物有關。這些植物的共同特徵為具有較完備的導水系統。荒漠及半荒漠植物系統關係的分析，使得我們獲得了這個結論。這種分析指明了這些植物大多數屬於全部代表均具單穿孔特徵的各屬與各科。在分析高加索荒漠及半荒漠植物(以及疏林植物)的系統羣類時也獲得了同樣的結果。

最後，我們指出，在木材結構為原始類型的植物屬中，種的平均數目幾乎要比那在木材結構為完備類型的植物屬中者少一半。就全部高加索的喬木與灌木而言，在具第二型至第三型的羣類的屬中，平均為 3.0 種，而在具第四至第八型的羣類的屬中則平均為 4.8 種。我們推想，木材結構較完備類型的植物的很大的生態可塑性以及它們能夠分佈在濕度極不相同的基地上的能力，促使它們在種的形成過程中的強化作用。

在轉向關於花的進化及木材的進化間的聯系問題時，可以指出，

不論是最早的具同形木質部的被子植物的出現，或者是上述這類植物的直接後代，具第二型木材結構的植物的出現，無疑地，都是發生在很潮濕的生長條件。在分析具有類似結構的植物的分佈時也證明它們不能在乾旱的條件下發育。在雙子葉植物中，幾乎在全部的各超目內都存在有這一類木材結構的植物證明大多數花的類型是在雙子葉植物還沒有能够分佈在較乾旱的地區之前，在有足夠濕度的地區中發生的。較完備的穿孔類型（以及木材結構的其它特徵）的發生，不僅可能是由於雙子葉植物在較乾旱基地上傳播的結果而起始的（尚在白堊紀的時候），甚而在中生的條件下，由於在建立複雜的多層性羣落時，相互競爭的結果而引起的。無疑地，在任何一個具有一定的花的結構的植物羣類中，這一類的進化過程都有它們自己的獨特的歷史。這些具有一定的花的結構的植物羣類便是構成在我們現今區系植物中屬於某一個目或超目的羣類的起始者。

參 考 文 獻

- [1] Гроссгейм, А. А. 1949. Определитель растений Кавказа. М.
- [2] Иванова, А. А. 1950. О лиственных ксерофильных редколесьях Армении. Труды бот. ин-та. АН. Армянской ССР, 8.
- [3] Тахтаджян, А. Л. 1954. Происхождение покрытосеменных растений. М.
- [4] Яценко-Хмелевский, А. А. 1948. Принципы систематики древесины. Труды бот. ин-та. АН. Армянской ССР, 5.
- [5] Chalk, L. 1937. The phylogenetic value of certain anatomical features in dicotyledonous woods. *Ann. Bot.*(n. s.)1.
- [6] Kribs, D. 1935. Salient lines of structural specialization in the wood rays of dicotyledons. *Bot. Gaz.*, 96.
- [7] Webber, I. 1936. The wood of sclerophyllous and desert shrubs of California. *Amer. Jour. Bot.*, 23.

論木材技術解剖*

В. Е. 維赫羅夫 В. Е. 摩斯卡列娃

木材結構的知識，對合理地使用木材來講，是有着重大意義的。它促使在國民經濟中根據科學去利用木材。

如木材乾燥、切鋸、浸潤、壓縮以及其它各種加工與處理等技術程序的進展，不僅需要有木材物理特性方面的知識，同時還需要有木材結構方面的知識。

因此，把木材的內部結構與它的物理-力學特性相聯系起來的研究，是有很重大意義的。

我們體會到，木材解剖的知識，應當可以作為更深入地確定在木材加工與利用時，在木材內部所發生的各種現象本質的依據。

因此，近年來，在植物解剖學與木材學的教程中，已經有講述木材結構對於材性影響的章節出現，並不是偶然的事情（Л. Л. 伊萬諾夫，1939; С. И. 萬寧，1949; Л. М. 彼烈呂京，1949）。

木材的物理-力學特性與木材的各種解剖成分之間的容量比及其分佈特性是有關聯的，同時與各種成分的大小及結構，與細胞壁的超顯微結構及其化學組成等也是有關的。

現今已有的、論及木材結構對木材物理-力學性質之影響的著作可以分為三類：在第一類的著作中，確定了木材的宏觀結構（макроскопическое строение）與其物理-力學性質之間的相互關係；在另一類著作中，研究了木材的顯微結構對於木材物理-力學性質的影響；在第三類著作中，研究了木材的超顯微結構對於木材材性的影

* 原文載：“蘇聯科學院林業研究所集刊”第9卷，1953年。原名：“О технической анатомии древесины”——譯者註。

響。

我們將概括地來檢查一下這些著作，並試圖去判定它們的意義。

揭露木材的宏觀結構與其物理-力學性質之間的相互關係，是具有重大實踐意義的。因為它使得可以利用由肉眼所能識別的外部特徵來進行評判木材的材性。當然，首先注意到的是去尋找在年輪寬度與木材強度之間的相互關係。在實踐中，很早便積累了這麼一種見解：即針葉樹材的年輪愈窄，則其強度愈大。研究工作曾指出，在每一種針葉樹材中，每一厘米年輪數目的多少都有它們自己所特有的適中點。高於此或低於此，則其物理-力學性質均將下降（Л. М. 彼烈呂京，1933），但是根據多數研究的結果認定：年輪的寬度與木材的物理-力學性質之間的關係顯示得並不很大；因此，在確定針葉樹材的材性時，很少利用這個特徵（Л. М. 彼烈呂京，1932；И. С. 梅列霍夫，1934；И. И. 斯特烈卡洛夫斯基，1936，1939；等等）。

在環孔材的闊葉樹中，年輪的寬度可以作為木材物理-力學特性的某些標誌。這一點曾經被某些研究者們所確認（С. А. 波戈斯洛夫斯基，1915，Л. М. 彼烈呂京，1923 及 1933，等等）。隨着年輪寬度的增大，木材的比重與強度也隨之而增高。這乃由於年輪寬度的增大，主要係由韌型木纖維及較小的導管所組成的晚材部分增多的緣故。

在散孔材方面，却是另一種情況。尋找在年輪寬度與物理-力學性質之間相互關係的試驗，在槭木、楊木、柿木、樺木、山毛櫸及椴木中都沒有獲得明顯的結果（Л. М. 彼烈呂京，А. X. 彼甫錯夫，1934，В. Е. 維赫羅夫 1948a，等等）。

在散孔材樹種中，當年輪寬度減低時，在單位面積上的導管數目，有時則減少，但有時却加多。

從上面所舉的例子看來，只有在年輪寬度變化時，其中的機械性成分與導水成分之間的比率也隨之而同變化的情況下，年輪的寬度才可以作為木材強度的標誌（因為貯藏成分變化很少）。這種具有人所共知的規律性的現象，在橡木及水曲柳中被觀察到。或許也將可