

苏联大百科全书选译

植 物 解 剖 学

高等教育出版社

植 物 解 剖 学

*

高等教育出版社出版
北京琉璃廠一七〇号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五

京華印書局印刷 新華書店總經

*

787×1092¹/₃₂ 印張⁵/₁₆ 字數7

一九五六年五月北京第一版

一九五六年五月北京第一次印刷

印數1-6,500 定價(7) 洋0.40

統一書号13010·16

植物解剖学

植物解剖学乃植物学中研究植物組織与器官的顯微結構的一門科学。它与研究植物外部結構的植物形态学或研究植物体内所進行的生命过程的植物生理学等植物学分科最为接近。通常从植物解剖学中分出一門独立的研究植物細胞結構的科学——植物細胞学。

由於植物内部的各种成分形体很小，不能用肉眼去研究它們，所以植物解剖学只有在發明顯微鏡之后才誕生。M. 馬耳皮基(Malpighi)与 N. 格魯(Grew)应当被認為是植物解剖学的創始者。他們同时在 1671 年，各自地作出了有关植物解剖学工作的初步报告，出版了第一批有关描述植物結構的書籍(馬耳皮基於 1675—79 年，格魯於 1682 年)。按照格魯的概念，植物体中的組織，应当分为兩类——薄壁組織与纖維組織。根据格魯的說法，与紡織物中的經綫与緯綫相似的這兩种組織的組合，決定着植物的內部結構。J. 莫耳登哈維尔(Moldenhawer 1812)曾經將浸漬在水中的植物組織浸离成个别的細胞；只有在他的著作出現之后，才知道植物体是由多数的、各种不同的細胞組成的。到了十九世紀的中叶，許多植物学家及动物学家的著作闡明了：多細胞的有机体，其中包括植物是靠細胞的繁殖与增長而建成的(細胞的形狀、大小以及在它里面所積累的物质研究也是植物解剖学的研究对象)。

到十九世紀的中叶，最后形成了植物結構的概念。大家都**知道，植物体**大小、形狀上彼此有很大差别的許多細胞都是少数**生殖組織**的細胞(即分生組織細胞)的后代。在各种不同的外

界环境条件的影响下，由於年齡上的变化，細胞具有各种不同的、並且与某种机能有关的特性。坚实的細胞壁的存在，乃一切典型植物細胞的特征，而在动物細胞中一般是沒有細胞壁的。植物細胞或者是差不多等徑的（即近於球狀的）或者是瘦長而兩端尖銳的。第一种称为薄壁細胞，第二种則称为纖維細胞。植物的生理学上的薄壁細胞，主要地与基本的生活机能有关；而纖維細胞多半为支持的成分——机械組織或者是形成一种特殊的輸導組織，用以輸導水分及营养物質。纖維細胞常常失去它的含物，並且在它本身死去之后才执行它的机能。这种結構相同並在生理机能上一致的一羣細胞称之为組織。研究各种器官和不同植物的組織結構及其相互配列乃植物解剖学的主要对象。在植物解剖学中，在組織的分类方面还没有統一的观点。一派不管生理的机能，而以某一羣細胞的發展歷史（起源）为組織分类的基礎，反之而另一个植物解剖学派認為生理机能及它所决定的組織的解剖結構具有決定性的意义。从这一派的观点看来，执行同一机能的全部細胞，不管它們在植物体中的位置与起源是否相同，都归入同一种的組織。前者通常被称为形态学派，而后者則被称为生理学派。

由於各种細胞組織机能的多样性，所以在植物組織的分类中，要嚴格地应用生理学的原則是有困难的。G. 哈勃蘭德特（Haberlandt）在他的“生理植物解剖学”（參閱最后的文献）中曾經作了徹底地应用生理学原則的嘗試。他把主要的植物营养器官的組織分为12个类型。但是，他的分类是很繁难而有缺点的，因为太忽視各种組織的起源。因此，在对組織進行分类时，大多兼用这两种原則。植物的組織，在結構和机能上是極多样性的。植物的最主要的組織为：基本組織（有时称为薄壁基本組織）、形成組織（或称为分生組織）、保护組織、輸導組織和机械組織。

形成組織或分生組織引起了連續的或週期性的新細胞的形成，以及此后植物在長度与粗方面的不斷增長。植物在長度方面的生長（頂端生長）主要是依靠位於植物主幹、分枝及主根頂端的初生分生組織的細胞分裂而進行的。位於許多植物軸器官中的木質部与韌皮部交界處的細胞層是另一種分生組織，這種分生組織叫做形成層。形成層細胞的分裂決定器官加粗的生長。由形成層產生的組織，称为次生組織，用以區別於由頂端分生組織及胚分生組織所形成的初生組織。

保护組織可分为表皮組織及木栓組織兩種。其中表皮起源於初生分生組織，而木栓乃为次生分生組織，因为木栓組織是由一種特殊的分生組織——木栓形成層——的活動而產生的。表皮組織通常被复在植物的叶、花的各部分、果实及一年生的莖上。木栓組織为多年生莖与根所特有的。這兩種类型的保护組織防止植物水分的過度消耗及各种不良的外界作用。植物地上器官执行保护机能的絨毛是一種特殊的保护組織（从土壤中吸取养料的根毛不是保护組織）。

基本組織——肉狀物或基本薄壁組織——执行各种各样的机能。在薄壁組織中，進行着重要的生命过程，貯存儲藏物質及代謝作用的最后產物等。在含有特殊形成物——叶綠粒（叶綠体）——叶的薄壁組織中，在太陽能的参与下吸收空气中的二氧化碳形成有机產物。因此，叶的薄壁組織又称为同化薄壁組織。

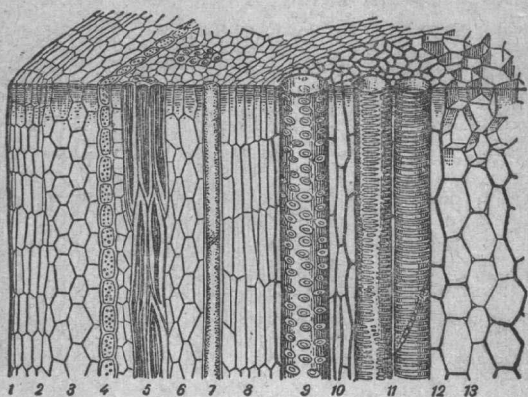
水分及溶解在水中的物質的輸送是靠那种常常有机械組織包被着的、形成爲輸導束的，有时称之为維管束的輸導組織來實現的。這種維管束貫穿在整个的植物体中。在維管束中可分別出韌皮部与木質部兩種成分。篩管及伴細胞是最能作为韌皮部的特征的成分。而木質部則以各种类型的已經死亡了的纖維細胞——導管及管胞——为特征。有机养料从叶部到根部的运

行是在韌皮部中進行的(从上向下的流动)，而在木質部主要是輸導(从下向上的流动)从土壤中進入到根里的、溶有無机鹽的水分。大多数的植物(双子叶植物及裸子植物)的韌皮部与木質部之間有形成層。

維管束中坚实的厚壁細胞的存在(木質部的導管与管胞,木質薄壁細胞等),使得維管束也起着机械組織的作用。此外,在大多数植物的地上器官中,特别是在莖中,發育出一种特殊的、細胞壁特別坚厚的机械組織。根据細胞的結構与形态,机械組織可以分为兩种类型。稍微伸長的、細胞壁由纖維素組成而加厚不均的、細胞中保留有活的含物的这一类細胞称为厚角細胞。这种机械組織廣泛地分佈在生長很快的器官中,因为除了很坚实之外,还具有延長的性能和很大的彈性。第二种类型的机械組織称为厚壁組織,其特征为細胞具有均匀地加厚的、經常是木質化的細胞壁。这种类型的完全成長的机械組織是已經死亡了的細胞的形成物,因为它的含物早就死去。在植物的各种器官中都有厚壁組織的存在,由於組織的性質及其部位的不同而有不同的名称(韌皮纖維、石細胞、木質纖維等)。軸器官(莖、枝条)中的机械組織常常是一羣伸得很長的、厚壁的、离周表不远的、称为韌皮纖維的細胞。亞麻、大麻、椴樹以及其他韌皮纖維植物的韌皮纖維被用來織布、制繩、由纖維制成的手工藝品等等。果实(如胡桃壳)的机械硬度常常是由一羣近於球狀而具有木質化厚壁的石細胞造成的;这种細胞在肉質果中(梨、椶櫚)也可以見得到。分佈在木材中的机械組織具有專門的名称,叫做木質纖維。

除了上面所举的、全部高等植物所特有的各种組織之外,某些植物还具有另外一些特別的組織。例如大戟科、罌粟科、菊科等科中的某些植物具有一种特殊机能的特殊組織——乳汁系

統，因而，在這些植物的這種組織中積累着像橡膠和各種生物鹼等的重要的植物產品。唇形科、繖形花科的許多植物的分泌組織中以及其他各科的某些植物的分泌組織中積累着在國民經濟的許多部門中具有意義的各種芳香油和其他的化合物。



莖的縱切面與橫切面的圖式：

- 1) 表皮組織，2) 木栓組織，3) 皮層薄壁組織，4) 淀粉鞘，
- 5) 韌皮纖維羣，6) 韌皮薄壁組織，7) 篩管，8) 形成層，
- 9) 及 11) 導管，10) 及 12) 木質薄壁組織，13) 髓。

上面所講的各種主要組織的組合是大多數植物結構的基礎。莖的橫切面和縱切面圖（參閱插圖）給我們對這些組織在植物器官中的配列特性的一定概念。有關植物各種器官的詳細解剖結構，請參閱根、莖、葉。

根據在研究植物解剖結構時提出的問題、採用的方法和任務等，植物解剖學可以分成幾派。描述的植物解剖學比其他的幾派發生較早。由於十九世紀許多解剖學家（薩尼歐 C. Sanio, 亨斯坦 J. von Hanstein, 鮑羅定 И. П. Бородин, 斯特拉斯伯爾 葛爾 E. Strasberger）的工作，描述的植物解剖學積累了有關植

物个别器官及个别組織的解剖結構的大量材料。在过去，描述的解剖学的主要缺点在於很少注意到細胞内部的含物，而过高地估价了細胞壁的意义。因而，在研究組織的結構时，沒有注意到組織所执行的机能。

誕生較晚的生理植物解剖学，在一定的程度上弥补了这个缺点。解剖学家根据植物的組織和器官的結構与其生理机能的緊密联系轉而闡明和研究这一种联系；因此，大大地开拓了植物解剖学应用的領域。在生理植物解剖学方面，应当指出 S. 什万德納尔 (Shwendenes)、G. 哈勃蘭德特、B. Г. 亞歷克山大罗夫 (Александров) 的著作，特別是 B. Ф. 拉茲多尔斯基的著作。他在 1923—38 年發展了一个新的、創造性地把植物結構比作建筑物結構的机械結構原理的概念。生理植物解剖学所積累的材料，刺激了植物解剖学其他部門的發展，首先是植物生态解剖学与实验植物解剖学的發展。

苏維埃學者們 B. A. 凱列尔，H. A. 馬克西莫夫，B. H. 列比勉柯和他們的同事們以及 П. A. 巴拉諾夫，H. Г. 霍洛德內依等的著作曾廣泛地介紹了生态植物解剖学。它研究在植物居住环境的特殊条件影响下發生的解剖結構的特性。这里解剖結構与生理机能的改变与水分的不足或过剩（馬克西莫夫及其学派的工作）、光綫（列比勉柯及他的同事們的工作）、各种不同的溫度、無机养料的成分及海拔高等有关。

B. P. 札連斯基的研究曾發生了很大的作用。他在 1904 年，已經創立了關於叶的結構有“層次”性的很著名的“札連斯基規律”。这个規律指出从下層叶到上層叶，其旱性結構逐層地加强；也就是說植物對於上層叶獲得水分較困难而蒸騰作用較强所引起的水分難於平衡的一种適應性。

实验植物解剖学是研究实验条件下，由於对植物生命过程

有影响的某种作用而發生的植物結構方面的变化。这方面的研究为植物最重要的生存条件並且在許多情况下，研究的目的在于刺激某种具有实践意义的組織(纖維、木材及產生橡膠、糖、淀粉、生物鹼等有价值的植物產品的組織)的發育。在这里，应当指出 J. A. 伊瓦諾夫, B. Ф. 拉茲多爾斯基, H. II. 克連凱等人的著作。

比較植物解剖学是从1877年 A. 德·巴萊(De Bary)的“蕨类及有花植物营养器官的比較解剖”一書發表以后，才漸漸地發展起來的。比較植物解剖学的發展，在一定的程度上与植物分类学有关，在植物分类的基礎对各种不同的系統上的类羣給以解剖学上的差別。在植物解剖学中，P. 万·提格亨(Van Tieghem)的中柱学說集其大成，以后二十世紀的解剖学家 C. 傑弗雷(Jeffrey)等也比較詳細地研究过这个學說。中柱學說乃根据中柱——各种器官的輸導組織的聚合处——的研究，而对植物器官的解剖結構給以進化的概念。在比較植物解剖学的領域中，卓越的著作有：С. II. 科斯塔傑夫(Костычев)的、B. T. 阿歷克山大羅夫的、Л. И. 賈帕里德捷(Джапаридзе)的以及索洛芮德爾(H. Solereder, 1899)的双子叶植物的系統解剖与迈依尔(F. J. Meyer, 1928)的有关單子叶植物方面的總結工作。在比較解剖的領域中，根据植物分类学，植物解剖学家对現有的、大部分僅根据形态学性狀而制訂的植物系統給以适当的修正。

病理植物解剖学研究因不利的外界作用、病害及各种动物对植物的伤害而引起的解剖学上的变化。居斯特爾(Küster, 1906, 1935)所總結的有关病理植物解剖方面的材料，指出在这一系列的作用下發生如何重大的解剖結構的变化。

植物顯微結構的研究，需要对研究材料加以特种的处理。廣泛地利用制备新鮮材料与固定材料的方法。固定的主要任务

乃在於保存材料，以便今后詳細研究之用。因此，所应用的固定剂便不應該改变組織固有的状态。固定时，常常提出保留一些物質而消除另一些物質的任务。薄片是用銳利的刀片从新鮮的或固定的材料來制成的，直接用手或用一种特殊的仪器——切片机來切制。用切片机可以獲得很薄的（僅數微米厚）連續薄片。这种薄片能够观察細微的結構。由於植物的內部結構在不同的方向上不是完全一致的，因此，为了要獲得關於細胞及組織結構的以及它們相互配列的、完整的立体分佈的概念，需要从三个方向上去切制薄片：橫向、縱徑向（与直徑相吻合並通过軸）和縱切向（与軸平行並与半徑垂直）。薄片一般均進行染色或用各种試剂來处理，以便顯示細微的結構或顯示存在於組織中的物質。

顯微鏡下观察薄片，可以用特殊的仪器（描繪器或顯微攝影器）來繪圖或照相。此外，还可以測量研究的各种細胞和測定它們的光学常数等。

顯微技術及顯微化学的進展，光学仪器及其他仪器的改進，偏振光顯微鏡、螢光顯微鏡、相差顯微鏡及电子顯微鏡的应用，紫外光的顯微技術等使我們能够研究植物的最細微的結構，並保証植物解剖学的廣泛發展。在植物栽培、医藥及各种工業部門中，植物解剖学所具有的实用意义也大大地推進了它的發展。远在植物解剖学本身最初成为一門科学时，它便廣泛地被应用在生藥学上供鑑定藥物之用。根据植物的某种組織所特具的結構特征，可以使能用最少的劳力与材料的代价來判定藥物制成品的真实的价值。根据產品的解剖結構分析而進行的鑑定產品的方法，也利用在許多食品及技術產品上。在培育栽培植物新品种的事業中，植物解剖学具有特殊的意义。偉大的自然改造者米丘林及其繼承者在营养雜交中的卓越工作作出了許多砧木

和接穗癒合的解剖研究工作，以及在輸導組織的联系的解剖等重要的研究工作。植物解剖学家的指示，經常在选择一个选种的方向时及对親本类型的選擇帶有決定性的意义。

在許多情況下，解剖結構可以判斷原料的質地及它应用的可能性。例如，考慮到各种类型的木材的解剖結構，可以能够合理地利用这种木材來制造各种不同的家具和乐器。各种韌皮植物的纖維的大小和結構早就是識別各种纖維的重要特征。

在植物解剖学的实际应用中，苏維埃的研究者(В. Г. 亞歷克山大罗夫, Л. А. 伊瓦諾夫, А. Ф. 加姆美尔曼, А. А. 尼基金, Т. Л. 尼科拉叶娃, А. А. 耶曾柯—赫墨列夫斯基, Л. И. 賈帕里德捷, А. А. 塔貝茨基, А. А. 普罗科菲叶夫, М. С. 亞科甫列夫, А. Н. 波亞尔金等)曾積累了大量的材料。

植物解剖学在苏联变成一門与植物学各門分科緊密联系的一門重要的分科。並且植物解剖学还有很大的、独特的实用意义，給社会主义的國民經濟帶來有价值的貢獻。

参考文献

鮑罗定(Бородин И. П.), 植物解剖学教程, 第五版, 莫斯科—列寧格勒, 1938; 克拉申寧尼柯夫(Крашенинников Ф. Н.), 植物解剖学講義, 莫斯科—列寧格勒, 1937; 亞歷克山大罗夫(Александров, В. Г.), 植物解剖学, 第二版, 列寧格勒—莫斯科, 1937; 伊凡諾夫(Иванов Л. А.), 植物解剖学, 第三版, 列寧格勒, 1939; 拉茲多尔斯基(Раздорский В. Ф.), 植物解剖学, 莫斯科, 1949; 羅斯托夫采夫(Ростовцев С. И.), 植物解剖学實驗, 第五版, 莫斯科, 1948; 科馬罗夫(Комаров В. Л.), 植物解剖学實驗教程, 第八版, 莫斯科—列寧格勒, 1941; Eames A. J. 及 Mac Daniels L. H., 植物解剖学入門, 俄文譯本, 莫斯科—列寧格勒, 1935; Haberlandt G., 植物生理解剖学, 第六版, 萊比錫, 1924; Jeffrey E. C., 木本植物的解剖, 第四

版,芝加哥,1930。K. Linsbauer 主編,“植物解剖学便覽”,是一种广泛綜合性的、参考性的出版物,1921—1936年在柏林以分篇的方式陸續出版,在各个不同的分科中的价值也是不同的。其内容为有关描敘植物解剖学与比較植物解剖学方面大量实际材料的总结文献:Solereider H. 双子叶植物的系統解剖,Stuttgart,1899(补訂版,1908);俄罗斯植物学史概論,論文集,莫斯科,1947(莫斯科自然实验者学会);雅青科—赫梅列夫斯基(Яценко-Хмелевский А. А.),木材解剖学史概論,阿尔美尼亞苏維埃社会主义共和國科学院植物研究所彙报,第四卷,1946。植物解剖学在实用方面的利用—参閱札多夫斯基(Жадовский А. Е.),植物性食物及嗜好品食物的顯微分析,莫斯科—列寧格勒,1934;加梅尔曼(Гаммерман А. Ф.)及其他的人],根据顯微特征的木材鑑定,附顯微照相圖版,莫斯科—列寧格勒,1946。專門有关植物解剖方面的雜誌沒出版过。各种植物学雜誌的名錄見 И. П. 鮑罗定所著的植物解剖学教程,第五版,莫斯科—列寧格勒,1938(285—303頁)。

篇名: *Анатомия Растений*

著者: 普罗科弗耶夫(А. А. Прокофьев)

譯者: 喻誠鴻

譯自“苏联大百科全书”第2卷373—376頁。