



华东师范大学
函授教材

植物形态学及孢子植物学 讲义

裘佩熹 胡人亮 刘怀芳編

44-43

华东师范大学出版社

华东师范大学函授教材

植物形态学及孢子植物学讲义

裘佩熹 胡人亮 刘怀芳編

(第 一 册)

华东师范大学出版社

植物形态学及孢子植物学讲义

姜佩燕 胡人亮 刘怀芳编

(第一册)

(内部读物 凭证发行)

*

华东师范大学出版社出版

(上海中山北路3863号)

上海市书刊出版业营业许可证出088号

中华书局上海印刷厂印刷 新华书店上海发行所发

开本787×1092 公厘1/27 印张125/27 字数42,000

1958年11月第一版

1958年11月第一次印刷

印数1—4,080

统一书号:13135·7

定价:(8)0.22元

目 录

緒 論

一、植物学发展的簡述	1
二、植物中类型的多种多样性及其在自然界中的作用	2
I 植物在自然界中的作用	2
II 植物界的发展規律	3
III 植物的分类方法和意义	4
三、植物在人类經濟上的意义	4
四、植物学的分科	5
五、本門課程的任务及其在社会主义建設中的意义	6

第一章 植物的細胞

一、細胞学說的历史概述	7
二、植物的生活細胞	8
I 細胞的形状和大小	8
II 細胞的組成部分	8
一、原生質体	8
1. 原生質	9
原生質的化学成分及物理特性	9
原生質膜	9
原生質运动	9
2. 細胞核	10
数目及大小	10
細胞核的构造及核仁	10
核在細胞中的作用	11
3. 質体及粒綫体	11
粒綫体及其作用	11
質体的类型	11

質体的轉化	12
質体的色素	13
4. 細胞中的儲藏物質	13
5. 液胞	15
6. 酶的概念及酶在新陳代謝中的作用	17
二、細胞壁	18
1. 細胞壁的來源	18
2. 細胞壁的物理和化學特性	18
3. 細胞壁的生長與加厚	19
4. 紋孔的類型及其形成的方法	19
5. 細胞壁的次生變化	20
III 細胞的滲透現象	21
IV 細胞的繁殖	22
一、無絲分裂	22
二、有絲分裂	23
三、細胞的自由形成	25

第二章 植物的組織

一、組織的概念	26
二、組織的分類	26
I 分生組織	26
一、原分生組織	27
二、初生分生組織	27
三、次生分生組織	27
II 保護組織	28
一、初生保護組織	29
二、次生保護組織	33
III 營養組織	34
一、吸收組織	34
二、同化組織	35
三、貯藏組織	35
四、通氣組織	36
IV 輸導組織	36

一、管胞, 导管, 侵填体	36
二、筛管, 伴细胞	39
三、乳管	41
V 机械组织	42
一、厚角组织	42
二、厚壁组织	43
三、石细胞	44
VI 分泌组织	44

緒 論

植物学发展的簡述

植物学是研究植物的形态，结构及其生活规律并用之于生产实践的科学。

和其它任何科学一样，植物学也是人类社会实践的一种形式，但是它的发生和发展是决定于人类的生产活动，毛主席在实践論中教导我們說：“……馬克思主义者認為人类的生产活动是最基本的实践活动，是决定其它一切活动的东西。人的認識，主要地依赖于物質的生产活动，逐漸地了解自然的現象，自然的性質，自然的規律，人和自然的关系；……。”

人类自从懂得了利用野生植物，并将其馴化栽培以后，就开始了农业生产的活动，在实践的过程中人类对自然界的种种現象和規律，由不知到少知，再由少知到多知，这种实践的过程，也就是植物学及其它任何科学的发展动力和过程。

据史料記載，我国人民从事劳动实践已有四千多年的历史，早在紀元前一三二三年的詩經上就有了植物的記載，这可以說是植物学的萌芽，至明清二代，由于园艺和医药事业的发展出現了不少卓越的植物学家，其中最著名的是李时珍，其不朽著作“本草綱目”聞名于世界。

近百年来，由于其它科学，尤其是物理和化学的迅速发展使植物学，得到了进一步的发展，出現了象达尔文这样偉大的生物学家，使人类对整个植物界有了唯物的看法，但达尔文的进化学說是十九世紀資本主义的产物，反映了人类社会由封建社会进入資本主义社会，生产力获得进一步解放的状况，但資本主义社会发展到帝国主义时期时，植物学又陷入了孟德尔、摩尔根的反动泥坑中，米丘林，是社会主义植物科学的一面旗帜，他批判的接受了达尔文主义的观点，并提出“不能等待

自然的恩賜，向自然索取是我們的任务”的响亮口号，米丘林的学說在社会主义国家的建設中起了巨大的作用。

我国人民在摆脫了帝国主义，封建主义和官僚資本主义的重压以后，在党中央和毛主席的领导下，正在以一天等于二十年的速度向前发展，水稻、小麦的产量，一跃再跃，已达到世上未有的惊人水平，这些事实都說明、摆在植物学面前的任务是非常艰巨的，許多以前在书本上无法找到的事实都陈現在眼前，生产对科学提出了要求，我国的科学家们，正在努力，虚心向劳动人民学习，劳动人民也在努力学习科学知識，使这门科学，成为广大劳动人民所掌握，向自然索取財富的有力工具。

二、植物中类型的多种多样性，及其在自然界中的作用

I. 植物在自然界中的作用。

植物的种类繁多，已知的就有三十多万种，他們分布在地球的每一个角落，深綠的海洋、巍茂的高山、广大的平原上，河流中、湖沼里、土壤表层及深层、大气中，甚知动物和人类的活动或尸体几乎无处沒有植物生长，在我們所接触的范围內，肉眼所能見者，大部分为綠色植物，所以称其为綠色植物是因为在它們的細胞內含有叶綠素，外表呈現綠色，植物借叶綠素在阳光照射的条件下，能将外界的 CO_2 吸收进来，与水进行綜合作用，制造出植物本身所需要的碳水化合物，这种作用称为碳素同化作用或称光合作用。

綠色植物在自然界中的作用是非常巨大的，首先由于它們进行光合作用，制造出大量的营养物質，以供动物和人类的需要，因为我們知道，絕大多数的动物都是自身不能制造养料的，其次，植物在进行光合作用的过程中由空气中吸收 CO_2 ，并放出 O_2 ，氧气是动物和大多数植物在呼吸中所必須的，至于人类对植物的直接利用的例子，更是不甚枚举。

在植物界中，除綠色植物外，尙有不少不含叶綠素、不能自造养料的植物，吾人称其为非綠色植物，絕大部分的細菌、真菌、及少数寄生性的高等植物是属于此类型。它們一般形体很小，营寄生或腐生的生活，他們能将动物或植物的尸体逐漸腐爛成比較簡單的有机物質，并逐漸

分介成为无机化合物的状态,組成有机物的各种矿物质又回到大自然,所以,非綠色植物对自然界的物质循环,起了一定的作用。

II. 植物界的发展規律。

在对植物界进行观察时,我們除了注意到它們由于营养方式和顏色的表現不同而分成綠色和非綠色植物二类以外并且不难发现在各个种类的植物之間,存在着形态,构造及生活习性方面的差別,植物学家根据它們的这許多特点将其分为高等植物和低等植物两大类,低等植物,一般构造比較簡單,而高等植物体型和构造則較复什,一般均具有高度分化的組織和器官,絕大多数都生活在陆地上。

植物界的演化是一个比較复什的問題,一般的說来,可以理解为由低等植物向高等植物的方向发展,但植物界的发展,并非以直綫上升的,因為它們虽然有共同的祖先,但地壳的数度变迁,而地球表面各处的自然条件也各不相同,植物在各个不同的环境里,适应和生存下来,向着不同的方向发展,因此它們的发展方向是多方面的,用树状的图表来表示較為恰当,而在各个进化支干之間又可能找到相同的类型,况且对古代植物,我們了介得还不全面,所以到目前为止,科学家們还未能对植物界的进化問題,作出滿意的答复。

但是,根据現在已发现的古代植物化石和現存的植物分析,可知植物界的发展,大体是遵循下列几条規律:

(1) 生活方式,是由水生进至陆生,从生命起源于水中的观点来看,这种論点是有根据的,但这并不是說現存的一切水生植物都是低等的,因为有些水生植物(如浮萍)的祖先本来是生活在陆地上,后因环境改变,适应水生生活而成为水生植物,正如鯨魚的祖先是陆生的哺乳动物一样。

(2) 以其体型而言,則是由单細胞个体,向群体,再而向絲状以至片状发展,終而进至多种形式的立体。

(3) 以植物体的結構而言,則是由单細胞个体向群体,再向多細胞个体的方向发展。

(4) 以体制而言,是由对称,向不对称的方向发展。

(5) 植物体内部构造是由不分化,或很少分化而进至高度分化。

以上五点, 仅为植物进化的几个趋向, 不能包罗无余, 因为植物界的进化, 是个很复杂的问题, 也是以前和现在许多植物系统学家孜孜以求而未获解决的问题。

III. 植物的分类方法和意义。

前已述整个植物界种类繁多, 已知的就有卅多万种以上, 因此, 植物学家们, 在观察了各种类型的植物以后, 将相同的种类归成大小不同的类别, 通过这种整理和分类工作, 不但可以使大家了解整个植物界的系统演化及它们之间的亲缘关系, 而且可以帮助我们探索对于资源植物的利用, 例如樟科一类植物含挥发油多, 大戟科植物则含有植物胶, 红藻门植物不少种类能提冻胶, 褐藻门许多种类可提碘……等等, 这种例子很多, 也是不胜枚举的。

植物最基本的单位是个体, 许多性质和构造相同的个体则归集为种, 由相近的种集合而成属, 相近的属集合为科, 依次再成目、纲、门, 由此可知, 植物分类的最小单位为种, 最大单位为门, 整个植物称植物界, 以示区别于动物界。

世界上每种植物都有它的名称, 但在不同的国家、甚至同一国家不同的地区里, 对植物都有不同的称呼。为了不使其造成混乱, 所以在世界上有个统一的名称, 这就叫学名。学名是用拉丁文书写的, 它由三部分组成。即一属名, 和一种名及命名人的姓的缩写。而每一种植物, 又必定有其所属之种、属、科、目、纲、门。现以小麦为例加以说明。

门—被子植物门

纲—单子叶植物纲

目—颖果目

科—禾本科

属—小麦属(*Triticum*)

种—小麦(*Triticum Sativum* Lam)

[属名] . [种名] [命名人]

三、植物在人类经济上的意义

植物除了可供人类呼吸时所需要的氧气以外, 而且和人类的经

济生活有着密切的关系，为方便起见，将其归纳成下列几方面分别叙述。

1. 植物是人类主要的食料，如粮食中有大米、小麦、燕麦、玉蜀黍、高粱等，蔬菜方面更多，其它水果、杂食、瓜类、以及烟、茶等物无一不是植物。

人类虽然可吃动物，但动物也是靠植物生存的，所以可以说动物性的食物也是由植物间接供给的。

2. 植物是制药的原料：植物可以制药的种类很多，中医用的药物多取自植物，如麻黄、甘草、薄荷、杏仁、杜仲……等。

3. 植物是轻工业的原料：其中如棉花是纺织原料，甘薯是淀粉原料，苏木可提色素，大豆可榨油，有些植物含有单宁，单宁可制革。

4. 植物是建筑中不可少的材料：森林植物中如杉、松、等高大乔木，都是造房、架桥不可缺少的材料。

我国地大物博，植物繁茂，尤其是长江以南诸嶂，未被发现而加以引用的野生资源植物还很多，为此，国务院曾经发出利用和收集野生植物原料的指示，近年来，有许多地区开始了大规模的调查工作，我校生物系部分教师同学，最近也参加了福建省资源植物的调查工作，今后这项工作一定会得到更大的发展，使资源植物得到充分的利用。

四、植物学的分科

如前所述，随着生产力和其它相邻科学的发展植物学也在不断的进步和发展起来，在发展的过程中它又分成了很多独立的科学部门，其中主要的有四门，其一为植物形态学：它的任务是研究植物的形态及各部分相互位置与相互关系的科学，其次为植物解剖学，它的任务是研究植物细胞、组织及器官的构造和功能。第三为植物分类学，其任务是研究植物界的分类位置、方法和系统。第四是植物生理学，它的任务是研究植物的一切生活过程，此外，还有研究地球上植物分布规律的植物地理学，和研究植物对周围环境适应的规律性的植物生态学。

在植物学的领域中，虽然有如上的分工，但我们决不能把他理解成各个孤立的部门，因为植物界和环境中的因素，是一个辩证统一的

系統,在研究生产实践的具体問題时,必須有各門科学的紧密配合,只有这样才能得出正确的結論。

五、本門課程的任务及其在社会主义建設中的意义

本門課程,共修一学期,它的任务,主要是掌握資源植物形态解剖的研究方法,以纖維植物的利用为例,我們知道,現在人类利用的植物纖維,不外有三种类型,其一为种子上的表皮毛,如棉花,其二为韌皮纖維,如桑和麻,其三为木質纖維,如松,在对这些被利用部分,进行詳細觀察和分析是必須进行形态、解剖的觀察和鑑定。

为要达到此目的,我們必須掌握一些最基本的植物解剖学的知識,所以,在本課程的前面大部分,是講述植物的解剖构造。而在后面一部分,則分別論述各类資源植物的解剖构造和操作方法。

为了适应社会主义建設的需要,今后对野生植物的調查和研究活动一定会大力开展,而这門課程所涉及的內容,無論在对植物有用部分的觀察和分析方面和幫助鑑定植物(因为有时标本不全,用植物分类方法很难鑑定)种类方面都有很重要的意义。

参 考 書

- 一、实践論 毛泽东选集第一卷 271—286 頁。
- 二、普通植物学 茹科夫斯基著上册 1—24 頁。
- 三、植物学 北大交流讲义上册,緒論部分。

第一章 植物的細胞

一、細胞學說的历史概述

細胞的体积很小，必須依靠顯微鏡才能觀察得到，因此只有在顯微鏡發明以後細胞才有可能被發現。

最早發現細胞的是英國人虎克 [Robert Hooke 1635—1703 年] 于十七世紀中叶，1665 年，他用自己製造的顯微鏡觀察了木栓[制軟木塞用的]薄片，發現里面有無數互相集合形如蜂窩的多角形小室、他稱這為“細胞”。由于木栓細胞是死的，因此他所見到的僅為無內容物的細胞壁與其空腔。以後，他又在生活細胞內發現有液體存在，而稱其為“營養汁”。關於細胞的研究，就這樣在虎克發現的基礎上漸漸發展起來。

在十八世紀時，雖知道細胞的內容物為“原生質”，但並沒有“原生質”這個名詞，此時仍認為細胞壁為細胞的最重要部分，直到 1839 年，捷克科學家普耳克利亞才將細胞的內容物命名為“原生質”。

在細胞的研究工作中，俄國學者格良尼諾夫于 1834 年第一個發明細胞學說，指出一切生物體是由細胞構成的，也是由細胞產生的。1838 年，德國動物學家施萊登証實了細胞學說，對植物細胞的研究進行了許多工作，他認為最簡單的植物是由一個細胞構成的，而其他植物則完全是由個別細胞及其變態累積而來的。但他的錯誤是他的假說，謂新細胞是由產生于母細胞內部的一種無結構的液體物質——細胞形成質所形成的。

1839 年，德國植物學家施旺，証明了動植物的軀體，確系由細胞構成的，因此確定了細胞是動植物形態的基礎，把從前認為不相似的動物和植物聯繫起來，說明了動植物的統一性。細胞學說到此時才為大家所公認。但他的缺點是吸取了施萊登的“細胞由細胞形成質自由形成的”形而上學的理論。

由于細胞學說的成立，對生物神創永恒不變的唯心論是一有力的打擊，因為它初步的啟示了生物進化的思想，為生物體的分化和有機體

的统一創造了条件。因此恩格斯对細胞学說的发现給予这样的评价：“細胞学說为十九世紀自然科学中三个偉大发现之一”（三大发现即自然科学的能量轉化，細胞学及进化論。）

自从十九世紀的四十年代建立了“动植物体皆由細胞构成”的細胞学說之后，生物学于长久的期間内都在这个基础上研究細胞。尤其是德国的病理学家微耳和錯誤的認為細胞只能由細胞分裂而产生，生命是从細胞开始，細胞就是有机体的生命单位，除了細胞以外，便沒有生命的唯心学說，但是关于細胞本身如何形成，細胞发生的生命过程……等問題，他沒法解說，只好把生物的起源認為是上帝創造的。

近年来，苏联的生物学家們，对微耳和学說的唯心，反动本質，作了无情的揭露和批判。其中，勒柏辛斯卡婭院士和奥巴林院士，在这方面作了很大的貢獻，新的細胞学說認為：新的細胞，除了可由老細胞分裂产生外，并可能由非細胞的活质形成。有机体虽然都是由細胞构成，但它們彼此之間并非孤立的，而是有着有机的联系。因此，我們不能把有机体看成是細胞的机械堆积，而應該把它看成是个有机的统一体。

二、植物的生活細胞

I. 細胞的形状和大小：

細胞的形状是多种多样的，由于植物的种类，細胞在有机体内存在的位置及所处的外界环境条件的不同而有所不同。游离的細胞呈球形、卵形和橢圓形。植物体内細胞基本上是圓球形，可是由于細胞之間可能相互挤压，且挤压的程度大小不同，細胞便呈現出圓形、长柱形、长方形、多角形、星形、分枝形或其他等等形状。

細胞体积的变化也是很大的，一般說，植物細胞皆比动物的大，平均在 $1/100$ — $1/10$ 毫米之間。有些植物的儲藏細胞直徑可达 $1/10$ 毫米，苧麻纖維长达 200 毫米，棉花种子上面单細胞构造的纖維可达 65 毫米左右，蕃茄的果肉細胞肉眼几乎可見。

II. 細胞的組成部分：

一、原生质体：

即細胞壁以內所有部分的总和。活的植物細胞是由原生质体和細

胞壁所組成。原生質體又包括原生質和細胞核兩部。

1. 原生質：又稱細胞質，為細胞的生活物質。

(1) 原生質的化學成分及物理特性：

原生質的化學成分雖經很多人研究過，但尚未得到結論，因為在準備分析時，原生質被接觸部分的自然構造已經破壞，要將細胞壁和原生質分開或將原生質和其中的內含物分開都是不容易做到的。分析原生質的化學成分，一般皆以粘菌為材料，因為粘菌細胞的原生質是裸露的，而且它們常大量聚集在一起。當將里面的水分先去淨，所得干物質加以分析後，從結果中得知，原生質的組成

以蛋白質為最多，且最重要，因蛋白質為有機體生命現象中最重要物質基礎。而蛋白質又是由碳、氧、氫、氮、硫、磷等元素所組成。

關於原生質的物理特性，它是一種無色的、透明的、折光性很強的，稍微粘滯而有彈性和半流動的膠體。細胞中一切新陳代謝作用沒有原生質的參加是不可能進行的。

(2) 原生質膜：

原生質和外界接觸的表面，形成了一層由原生質中擬脂分子組成的薄膜，稱為質膜或外質膜，是為原生質的一部分。它對原生質和細胞外面的水分及溶解在水中的物質的交換起了很大的阻滯作用。

在年幼的細胞中原生質佔據細胞腔內大部分的空間，後來由於液胞的出現及其不斷的增大，將原生質擠向四周而緊貼在細胞壁的內方。在原生質與液胞相隔處有一層薄膜，叫內質膜，它和外界膜相同，亦由擬脂分子組成，但比外質膜更難讓溶解物質通過，內質膜與外質膜之間，為原生質的主要部分稱做中間原生質層。

(3) 原生質運動：

原生質是能流動的，但不是全部原生質皆能流動緊貼細胞壁的一層幾乎不流動，中間原生質層則帶着其內所含的顆粒而流動，尤其是含

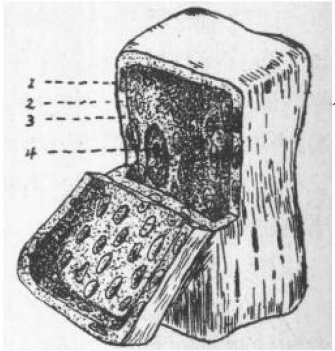


圖 1 植物細胞立體模型圖

- | | |
|--------|--------|
| 1. 細胞壁 | 2. 細胞質 |
| 3. 葉綠粒 | 4. 細胞核 |

有叶绿体的细胞，在显微镜下面可清楚的看到原生质带着它们向固定方向流动。

原生质流动是经常的，它是生命现象的一种表现，外界环境的改变如光线、电流、机械和化学刺激等对原生质流动的速度可发生一定的影响。原生质的流动对细胞内营养物质的运输，气体的交换，细胞的生长及创伤的恢复都有相当的作用。

2. 细胞核：常被包围在原生质中，为一折光能力较强的球体，不经染色亦可见到。

(1) 数目及大小：

在高等植物中每一个细胞只有一个核，而在低等植物藻类和菌类，有些种类具有二个或多个细胞核。核的形态通常和细胞的形态相符合，一般为圆形、椭圆形甚至可以弯曲或分枝，但亦随植物的种类、器官、年龄的不同而有所不同。年幼细胞，核较大，一般位于细胞中央，年老的细胞，核较小，且往往位于细胞的一侧。

高等植物的细胞核一般在10—20微米之间。低等植物其核可以小到1—2微米（1微米=1/1000毫米）。而苏铁类植物的卵细胞核却在1.5毫米以上，[直径超过600微米]甚至肉眼可以见到。

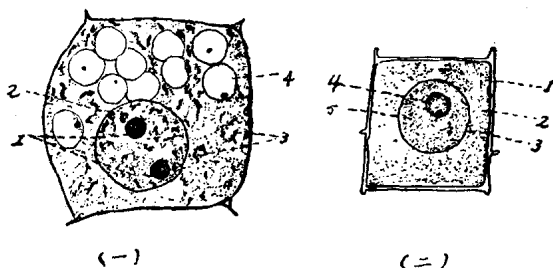


图 2

(一) 豌豆根细胞：1.核仁 2.细胞核 3.粒线体 4.淀粉粒

(二) 洋葱根尖细胞：1.细胞壁 2.细胞质 3.核膜 4.核仁 5.核质

(2) 细胞核的构造及核仁：

在生活细胞中，核的结构可以分为下列三部：

i 核膜：细胞核外面的一层薄膜。

ii 核質：均勻的充滿在核膜內其中含有雜色質。

iii 核仁：有一個或數個折光很強的球形結構物，在顯微鏡下觀察特別光亮，此即核仁。

大部分植物有機體細胞中皆具有核，唯低等植物中的藍綠藻及大部分的細菌不具核，但具有構成核的物質，散布在原生質的中央，組成中央體，與周圍的原生質之間沒有明顯的界限。

(2) 核在細胞中的作用：

細胞核在細胞的生活中起了很重大的作用，如果失去了細胞核，生活細胞的新陳代謝作用便會失常。蘇聯格拉西莫夫用低溫和乙醚來影響水棉正在分裂的細胞，使其正常分裂過程破壞，結果得到無核的細胞和含有兩個核的細胞。無核的細胞雖能生活一段時期，但停止生長，更不再分裂也不分泌細胞壁，有機物的合成作用停止，而分解作用增強，不久細胞死亡。反之具有兩個核的細胞生長很快且大。

3. 質體及粒綫體

(1) 粒綫體及其作用：

原生質內含有許多折光性較強的顆粒狀或綫狀的小體稱粒綫體是由凝脂所飽和了的蛋白質所構成，其發生現在還沒有完全明了。有的科學家認為其是由原生質直接產生，另一些科學家認為其由母細胞分裂而來。

(2) 質體的類型：

質體是由蛋白脂類的顆粒，在細胞中的數目並不一定，其存在是綠色植物的一種特性。在幾類植物、[菌類、粘菌類、藍綠藻、細菌類及某些寄生的種子植物]中是找不到質體的，質體的存在與植物的營養方式有着密切關係。由於其內所含的色素不同，故可分為白色體、葉綠體及雜色體三類。

i 白色體：為最微小的質體，數目很多，通常為球形、紡錘形或其他形狀。在高等植物所有的幼嫩組織及器官中的無色部分、種子的幼胚中，雌雄性細胞與孢子的細胞質中都可找到，此外在薔尾的根莖和馬鈴薯的塊莖中亦可找到。

白色體是由粒綫體的長大或者是其他質體失去了所增加的物質而