

高等林业院校交流讲义

森林植物学

上册

北京林学院树木学教研组编

农业出版社

高等林业院校交流讲义

森 林 植 物 学

上 册

北京林学院树木学教研组编

林业专业适用

农 业 出 版 社

高等林业院校交流讲义

森 林 植 物 学

上 册

北京林学院树木学教研组编

农 业 出 版 社 出 版

北京老钱庄一号

(北京市书刊出版业营业登记证出字第 103 号)

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

统一书号 16144.1223

1961 年 9 月北京制版	图本 767×1092 毫米
1961 年 9 月初版	十六分之一
1961 年 9 月北京第一次印刷	字数 220 千字
印数 1-2,800 册	印张 十六分之三
	定价 (9) 一元零五分

前 言

在1960年5月的教学改革过程中,我組对植物学和树木学两門課程的教学内容与教学方式作了全面的分析研究,認為过去由于分設兩門課程,在內容上常有重复与遺漏的流弊,而在联系专业上又有学科单一性与专业要求多样性和綜合性的矛盾。为了更好地适合专业的需要,提高教学质量,将这两門課程的基本内容予以必要的調整,使之組成为一門課程,对于教学的組織安排与講授效果可能都有很大的好处。

这本講义就是根据这个意图所作的一个初步嘗試。全书除緒論外,共分七章。第一、二章叙述了植物的外部形态和主要器官的内部构造,第三章至第六章叙述了植物分类的基本知識,并描述了孢子植物39种,种子植物101科、267属、390种。第七章介紹了植物与环境关系的基本概念和我国的植被概况。

第一、二、七章的内容主要取材于南京农学院和李揚汉先生編著的植物学。第三、四、五、六各章的材料是以我組过去編写的树木学講义和今年上課用的森林植物学講稿为基础,并吸取了南京林学院、西北农学院、云南大学等院校編写的树木学講义的部分内容。講义所采用的图版多半是从現有参考书上翻印下来的,但曾做了部分补充和修改,也有一部分图版是在兄弟教研組的帮助下繪成的。謹向参加繪制的同志表示感謝。

这本講义从开始編写到完成初稿仅仅用了一个多月時間,由于教学任务繁重,時間短促,加以編写人員的业务水平所限,不論在教材内容的組織安排上,或图版的选用上都有很多缺点。希望讀者多提宝贵意見,以便今后及時补充和修改,使这本講义日臻完善。

北京林学院树木学教研組

1961年5月30日

目 录

前 言

結 論 1

一、森林植物学研究的对象、内容及其在林业科学中的地位 1

二、森林植物对人类生活的意义及其在自然界中的作用 1

三、我国森林植物学的发展简史 2

第一章 植物的細胞与組織 4

第一节 植物的細胞 4

一、植物有机体与細胞 4

二、植物細胞的形態与構造 4

三、細胞生命活动的產物 12

四、細胞的繁殖 17

第二节 植物的組織 20

一、組織的概念 20

二、組織的分类 20

三、維管束及中柱的概念 27

第二章 种子植物器官的形态与构造 28

第一节 种子植物器官的概念 28

第二节 种子与幼苗 28

一、种子的構造及类型 28

二、种子的萌發 30

三、幼苗的形態与类型 31

第三节 根的形态与构造 32

一、主根、側根和不定根 32

二、根系(根軸系)的类型 33

三、根系在土壤中的分布及其与环境的关系 33

四、根的構造 34

五、根瘤与菌根的形成 45

第四节 茎的形态与构造 47

一、芽的概念和形態 43

二、枝条的概念与形態 49

三、枝条的生長及分枝方式 49

四、枝条剪梢及整枝的意义	53
五、禾本科植物的分蘖	53
六、茎的形成与构造	53
第五节 根、茎間維管束联系的轉換区	75
第六节 叶的形态与构造	77
一、叶的組成部分	77
二、叶的成長	78
三、叶片形態形成的类型	80
四、叶的構造	81
五、叶的寿命、离層和落叶	87
第七节 营养器官的变态适应	89
一、变态的概念	89
二、根的变态	90
三、莖的变态	94
四、叶的变态	96
五、同功器官与同源器官	98
第八节 种子植物的营养繁殖	98
一、天然营养繁殖	98
二、人工营养繁殖	98
三、营养雜交	100
第九节 种子植物的有性生殖	101
一、裸子植物的有性生殖	101
二、被子植物的有性生殖	106
第三章 孢子植物	124
第一节 植物分类的法則	124
一、植物分类學上常用的各級單位	124
二、植物分类方法	125
三、植物拉丁學名的意义及命名法	126
第二节 藻类植物	127
一、藻类的一般特征	127
二、藻类各類特征的概述和举例	127
第三节 菌类植物	136
一、菌类的一般特征	136
二、細菌門	136
三、真菌門	138
第四节 地衣	146
一、地衣的特征与分布	146

二、地衣的类型	146
三、地衣的構造	147
四、地衣在自然界中的作用和它的經濟意义	147
第五节 苔蘚植物	149
一、苔蘚植物的一般特征	149
二、苔蘚植物各綱及主要目的区别	149
三、苔蘚植物各綱特征的概述	149
四、苔蘚植物的經濟意义	155
第六节 蕨类植物	155
一、蕨类植物的一般特征及其在進化上的地位	155
二、蕨类植物各綱的区别	156
三、蕨类植物各綱的概述	156
四、蕨类植物的經濟意义	165

緒 論

一、森林植物學研究的對象、內容及其在林业科學中的地位

森林植物學是以組成森林的主要植物(木本植物與草本植物)為研究對象的一門科學。研究的目的是在於掌握森林植物在形態構造上、生活上、種類形成上以及在地理分布上的規律性,借此可以更好地區別鑑定它們,更完善地熟習其生活習性,並明確地理解其經濟利用價值,進而能充分利用自然界中這部分的植物資源,或對這些植物加以引種馴化,控制其生長發育以至創造更適合人類需要的新類型。所以研究森林植物的外部形態和內部解剖構造、分類識別與地理分布、生物學及生態學上的特性等等,便都是森林植物學的主要內容。

森林是地球上一定條件下所產生的植物群落,而植物是組成森林的最主要部分,不了解植物便無法研究森林的規律。在綠化荒山荒地、固定砂丘堤岸、防止水土流失、美化自然環境等工作中,森林植物學為適地適樹的選擇和配置植物種類提供了理論根據。

此外在進行森林經理調查、測樹、森林保護、以及培育植物新品種時,都必須具備識別植物和了解它們的生物學特性和生態學特性的知識。

由此可見,森林植物學是林业科學中的一門重要基礎理論課程。

二、森林植物對人類生活的意義及其在自然界中的作用

人類生活中有很多方面的生活資料是來自森林植物的。關係最為密切的是木材。如建築房屋用的椽柱、門窗、地板;修造橋梁用的樁柱;鋪設鐵路用的枕木;架設電綫用的電杆;開發礦藏用的礦柱;以及製造車船、傢俱、器具等都離不開木材。

許多森林植物也是工業的原料。如葛藤、構樹、桑樹和楸樹等的纖維,可充作造紙、人造棉的原料;橡膠樹、杜仲等是製造輪胎、膠鞋和包裝電綫所用橡膠的來源;松樹可提煉松香和松節油;漆樹、油桐等可提取漆液和桐油;栓皮櫟、黃菠蘿等樹皮可用以制作軟木。其他如鞣革用的單寧、化粧品和食品工業用的香精等也多來自森林植物。

許多森林植物的種子與果實可供食用。如蘋果、梨、柑桔、紅棗、柿子、板栗等,是人類生活中的重要果品;油茶、核桃等,可榨取食油;茶、咖啡等可充做飲料;橡櫟類和豆类中的某些植物的種子或果實可代替糧食。

許多藥物都是森林植物的產品,可作藥用的植物,種類更多,如金銀花、桔梗、麻黃、杜仲、人參等。

綜合上述,森林植物與人類生活的關係是極為密切的。

在地球上从寒带到赤道,从高山到平原,从农田到荒漠都有生长森林植物的可能,在悠久复杂的演化过程中,由于经常受到不同环境条件的影响,使森林植物在生活机能和形态构造上发生了多种多样的适应,这是造成它们种类繁多的主要原因。

组成森林的植物,基本上可分为绿色植物和非绿色植物两大类。绿色植物体内含有叶绿素,植物呈绿色,这是我们经常能明显地看到的植物。另外有细菌、真菌等低等植物以及高等植物中一些寄生种类,体内不含叶绿素,所以称为非绿色植物。不论绿色或非绿色植物在自然界中均有极其重要的作用。

绿色植物从周围环境中吸收水分和二氧化碳,经叶绿素吸收太阳的辐射能,将二氧化碳还原,形成复杂的碳水化合物,并吸收其他矿质元素而形成更多种类的有机化合物,这是自然界中最特殊的现象之一。通过这一作用,太阳的辐射能被积蓄在有机化合物中,使人类有可能来加以利用。人类和动物靠有机物作食物才能维持和繁衍其生命,工业上推动机器转动所需的燃料,是直接或间接来自绿色植物所制造的有机物,由于绿色植物的存在才把有机界和无机界联系起来。

在光合作用过程中氧气从水中分解出来,放散到空气中,补偿了大气中由于生物的呼吸作用、物质的燃烧或氧化所消耗了的大量的游离氧气。

如前所述,绿色植物进行光合作用需要二氧化碳和很多种矿质元素,假如地球上只有绿色植物的活动,那么在短时期内就会产生数量庞大的有机物质,而在地球上的二氧化碳和土壤中所含很多种可利用的无机矿质元素如硫、磷、钾、钙、镁、铁以及微量元素硼、锰、铜等不需要很长的时间就会消耗殆尽,植物也就无法生存。但是地球上大气成分仍能长时期保持着它的稳定状态,土壤中可以源源不断地供给植物所需要的各种元素及微量元素,这是由于有非绿色植物细菌、真菌等的活动,将动植物的尸体分解产生了二氧化碳并放散到空气中去。将其中所含有机状态的氮、硫、磷、铁等元素转变成无机状态而还原到土壤中去,再被植物所利用,以完成这些元素在自然界中的循环作用。

森林植物时刻受环境的影响,同时也影响着环境,这一规律在改造自然中有其重要的意义。利用这一特点,通过大规模营造农田防护林、水土保持林以及荒山荒地造林等措施,就可以改变自然面貌、减轻风砂侵蚀、控制水土流失、调节气候、减免干旱、雨涝、冰雹等自然灾害,从而有助于达到稳定农业丰收的目的。

总括上述各点可以看出森林植物对人类生活以及在自然界中的作用是很重要的。

三、我国森林植物学的发展简史

森林植物学既是以组成森林的植物为研究对象,同时又是植物学的一个分枝,因此,它的发展历史和植物学的发展历史有着紧密的联系,可谓一脉相通,彼此不可分割。

人类从原始时代棲息在森林中开始采集野果起,就与植物有了接触,随着社会的发展,人们为了解决吃饭、穿衣、居住、交通以及医疗疾病等问题,在由利用野生植物到人工栽培以

及改造自然的过程中,逐渐积累了关于植物的形态、构造、生活习性和用途等知识,加以总结而写成专著。森林植物学就是随着人类的生产实践活动逐渐发展起来的。

我国对植物的研究已有悠久的历史。远在殷代,农业即已发达。周代(公元前1796—1323年)的“诗经”一书中,就曾经记载了200种以上的植物。晋代(公元268—419年)嵇含所著的“南方草木状”一书,共分草、木、果、竹等四章,列举华南植物79种,为我国最早的地方植物志。宋代蔡襄所著的“荔枝谱”,对荔枝的品种、栽培地区、适生地区及病虫害等,曾进行全面的描述。明代著名的植物学家和医学家李时珍(公元1522—1596年)积30年的精力编著出“本草纲目”,详述药用植物1,195种,为我国植物分类学及药理学极为珍贵的遗产。清代吴其濬著“植物名实图考”,曾记载了1,714种植物的形态特征和效用。由此可见,我国植物学的科学研究启蒙很早,古代植物学家辈出不鲜,为森林植物学的发展作出了巨大的贡献。

应该指出,我国劳动人民通过千百年的生产和生活实践对识别和利用各种森林植物方面积累了极其丰富的知识和经验,但同样在旧的社会制度下得不到应有的总结和提高。1919年的“五四”运动为我国科学发展扫除了不少思想障碍,虽然也有一些植物学者作了不少工作,取得一定成绩,但由于脱离生产、脱离实际、只孤立地对植物的形态、分类等方面进行研究,不能深入群众总结经验,因而进展不大。

新中国成立以后,在中国共产党和毛主席英明领导下,彻底摧毁了旧的社会制度,解放了生产力,使翻身的农民、林农以及从事园艺等生产的劳动人民,充分发挥了他们的积极性和创造性,联系农林业生产上的需要进行了很多试验研究,从而大大推动了植物科学的发展。植物学工作者明确了科学必须面向生产、理论必须联系实际的正确方向,学习了外国特别是苏联和其他社会主义兄弟国家的先进经验,在党的百花齐放、百家争鸣的方针指导下,在植物科学研究的各个方面都取得了很大成绩。十一年来在党和政府的关怀和支持下建立和扩充了许多植物研究机构、高等农林院校,培养出大量专门人材,他们与广大群众密切结合,开展了各地区植物资源的调查工作,对与国民经济密切相关的重要用材树种,以及纤维、油料、橡胶、单宁、淀粉等经济植物都广泛地进行了研究,并出版了各种植物志、树木志、植物手册、野生植物利用、植物调查的经验汇编、以及各种植物学书籍,这就为我国森林植物学的进一步发展创造了良好的条件,也充分说明了只有在优越的社会主义制度下,随着农林业生产的飞跃发展,森林植物学才有发展的广阔前途。

第一章 植物的細胞与組織

第一節 植物的細胞

一、植物有机体与細胞

将植物的根、茎、叶、花、果实和种子制成切片放在显微镜下观察，可以看到这些部分都是由无数細小的腔室所組成的，每一腔室是一个細胞。細胞是构成植物有机体的最小单位，也是植物进行生命活动的基础。研究細胞的构造与机能对了解植物有机体及它們的生活規律有很大帮助。

植物有单細胞的，也有多細胞的。最简单的低等植物，例如小球藻、細菌等，是单細胞的，在一个細胞內完成整个有机体的各种生命过程。較高級的植物則为多細胞的，細胞間有了分化与分工，每类細胞适应于进行一定的生理机能，在各类細胞的緊密配合活动下，才能完成整个植物体的生命活动。因此，从生理的观点来看，单細胞植物的細胞并非等于多細胞植物体中的一个細胞，而是相当于多細胞植物的整体。

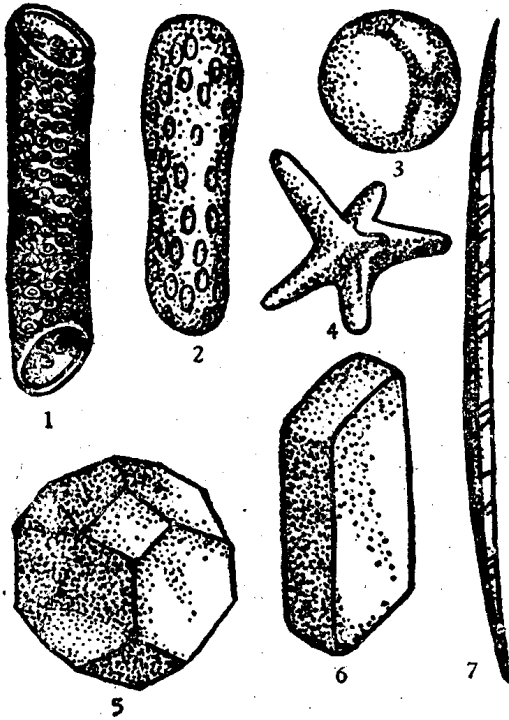
自然界中还存在着—类特殊体制的有机体，就是使动物、植物致病的病毒，只由高分子的蛋白質所組成，沒有細胞結構的分化。病毒的存在，說明还有不具細胞結構的生命机制存在，所以細胞是生命发展过程中的产物。

細胞最初由英国人虎克(Robert Hooke)发现，他在1665年，以自制的显微镜观察瓶塞的木栓薄片，发现其中有許多蜂窝状的小腔室，他把这些小腔室称为細胞。至于細胞中的原生質体的構造，是19世紀以后才逐漸了解的。

二、植物細胞的形态与构造

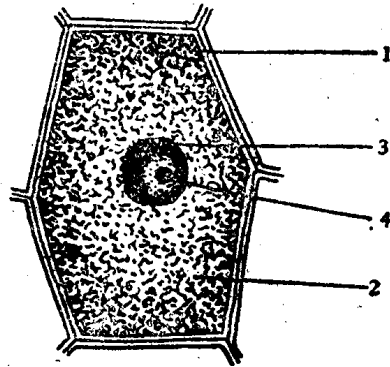
組成高等植物体的細胞形态，常随植物的种类，在植物体内位置，发育的时期，以及生理机能的不同而改变〔图(一)1〕。在排列疏松的組織中，細胞多为球形、卵形、橢圓形；在排列緊密的組織中，多呈多角形、扁形、分枝形等。在植物器官中，按細胞长及寬的比例，可把以上各种形态的細胞归納成为两类：一类为短軸細胞，細胞立体各方的徑軸近于相等，細胞壁一般較薄，所以又称为薄壁細胞。另一类为长軸細胞，細胞的长度比寬度大很多倍，有时細胞的两端尖銳，如所有纖維植物的纖維細胞都具有这个特征。

植物細胞的大小相差也很大。有的肉眼可見，如西瓜果肉中的貯藏細胞，直径可达1毫米，而苧麻纖維細胞长度可达200毫米以上。微小的細胞只有0.2微米，在高倍鏡下才能看見。



图(一)1 细胞的各种形态

- 1.长筒形(导管) 2.长柱形(叶肉细胞)
3.圆形 4.星形 5.多角形 6.长方形 7.纤维



图(一)2 幼年细胞的构造

- 1.细胞壁 2.细胞质 3.细胞核 4.核仁

植物细胞的构造通常是由原生质体和细胞壁两部分组成的。现在分别叙述如下：

(一) 原生质体 原生质体是一团分化的生活物质，即为原生质所构成。这种原生质已分化为细胞质、细胞核、线粒体等有生命的部分，特称为原生质体〔图(一)2〕。因此，原生质体是一个形态学上的概念。细胞壁是原生质体生命活动的产物，包围于原生质体之外。

原生质是构成原生质体的基础物质，是一种粘滞、具有弹性、半透明、无色的物质。其化学成分极为复杂。主要包括复杂的蛋白质、糖类、脂肪和拟脂，此外，还存有水分和无机盐类。关于原生质的微细结构及理化特性等，可参考植物生理学。

现将原生质体在构造上的各个组成部分分别叙述如下：

1. 细胞质 细胞质是细胞壁以内，细胞核以外的生活物质，有时也称为原生质。在幼年的细胞里，除细胞核以外，大部分为细胞质所充满。生活的线粒体及质体即分布在细胞质中。

生活的细胞质经常处于不断运动的状态中。其运动能促进营养物质的运转，有利于新陈代谢的进行，对于细胞的生长和创伤的恢复等都有很大关系。由于细胞质为无色半透明的胶

体,因而細胞質的运动通常不易察見。但在成长的細胞中,往往可以借細胞質內所含質体等顆粒的移动加以判断,尤其是綠色質体的移动,在显微鏡下清楚可見。細胞質运动方式有旋轉式运动及流走式运动两种。前者是細胞質圍繞中央液泡作一定方向流动,如黑藻(*Hydrilla verticillata*)的叶細胞;后者是細胞質的运动方向不固定,由邊緣的細胞質沿着通向中部的原生質綫分成数条独立的液流,流动方向可以相同,也可以相反,速度也不等,如南瓜、黄瓜嫩茎的表皮毛中的細胞〔图(一)3〕。

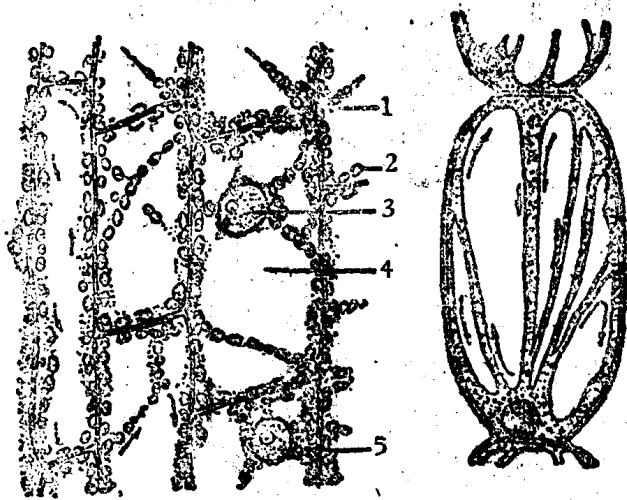
細胞質的运动易受日光、温度、化学物質及机械刺激等外界条件的影响而改变。如在低溫时靜止或如有运动时也极慢。随着温度逐步增高而运动加速,温度过高,其流速又逐渐降低,甚至完全停止。其它条件也有类似的影响。

2. 細胞核 細胞核在細胞中的位置常随細胞的年龄、种类及生理活动情况而不同,在幼年的細胞中,核常位于細胞的中央,占着很大的体积。高等植物每个細胞一般仅有一个核,一般呈球形或橢圓球形。由于細胞核的折光率較强,就是不經染色的活細胞在显微鏡下核也清楚可見。

細胞核是由核膜、核質和核仁构成的。核膜是包围在細胞核外和細胞質交界处的一层較为致密的薄膜。核膜以內的物質称为核質。核質的構造是均一的,但被染色后,核質中一部分組成物質常染色較深,所以称为染色質。而另一部分則染色較浅,称为非染色質。染色質主要是由核酸組成的。核中常有一至数个核仁,是具有各种形状的小顆粒,其結構比核質尤为致密。核仁內含有核糖、核酸。

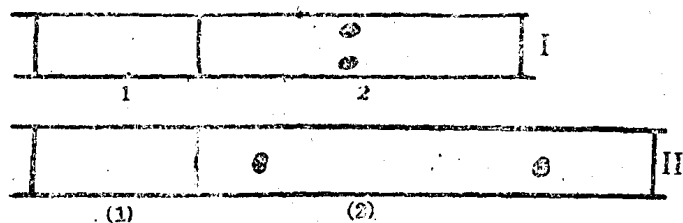
細胞核与細胞的生命活动有关。失去了細胞核,生活細胞的生命活动便会失常。苏联格拉西莫夫用低溫和乙醚处理水綿正在分裂的細胞,获得了无核及二核的細胞〔图(一)4〕。无核細胞虽然还能生存一段时期,但不能形成細胞壁,生长停止,也不能分裂,新陈代謝作用也不正常,有机物質的合成作用停止,而分解作用增强,不久細胞死亡。相反,具有二核的細胞,則生长得很快。

3. 綫粒体 綫粒体也是細胞內有生命的部分,它是一种細胞器。是指分布在細胞質中的許多綫状、杆状、粒状小体的总称〔图(一)5〕。在幼年的細胞中,經过一定的染色处理后,更容易看見。綫粒体在动物和植物的細胞中普遍存在着。



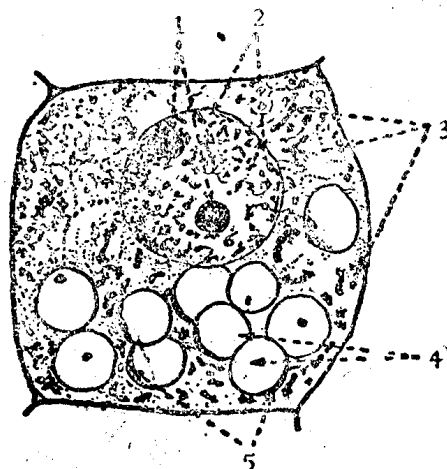
图(一)3 原生質的流动 左,在伊乐藻屬(*Elodea*)叶細胞里的旋轉式运动;

1.原生質 2.叶綠体 3.細胞核及核仁 4.液泡 5.細胞壁
右,在紫鴨跖草屬(*Tradescantia*)表皮毛的細胞里的流走式运动。



图(一)4 格拉西莫夫試驗示意图

I, II 为不同时期的同一水綿絲狀体。I. 由于外界条件引起異常的分裂 1. 細胞内无核不能增長, 所以(1)与1同大、同長; 2. 細胞内有二核, 所以增長異常, (2)大于2; 而2为細胞的正常長度。

图(一)5 豌豆根的細胞。其上可以看
到細胞質中綫粒体

1. 核仁 2. 細胞核 3. 綫粒体 4. 淀粉粒 5. 白色体

綫粒体的重要化学成分主要是拟脂和蛋白質。其中还发现有許多种的酶和維生素甲、乙、丙等。它們的功能目前尚在研究, 一般認為, 与細胞內的代謝作用和呼吸作用有密切关系。

綫粒体通常以分裂的方式繁殖, 但也可以由細胞質中直接产生。根据許多的研究, 証明綫粒体在細胞生长的过程中, 可以轉变成質体。

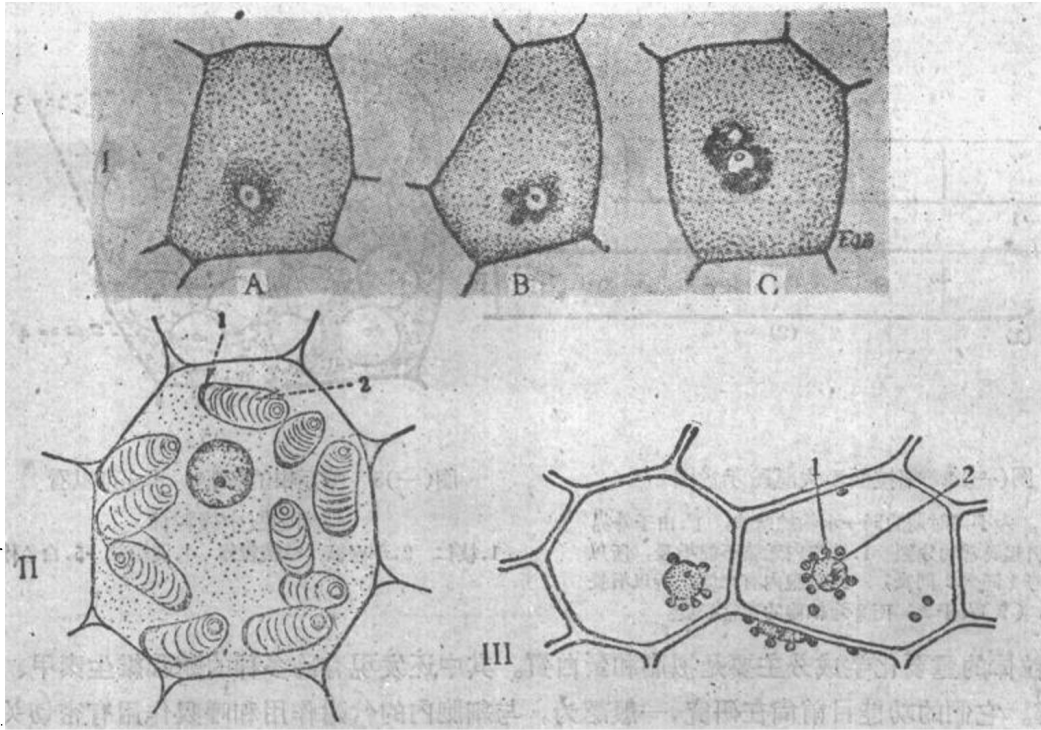
4. 質体 質体是綠色植物細胞所特有的細胞器。低等植物中的細菌、粘菌和真菌, 以及某些寄生的植物都沒有質体。藻类植物中的藍藻虽然还没有質体的分化, 但却已有色素的存在。可見植物界質体的形成和营养方式有着密切的关系。有人認為, 在高等植物最幼小的分生細胞中, 只有綫粒体而沒有質体。質体是細胞生长分化的过程中, 由綫粒体产生的。

質体也是由拟脂类化合物和蛋白質所构成的凝胶体, 能进行分裂并增加其数目, 質体的形状、大小及其中所含的色素, 随植物的种类、器官和外界条件而有所不同。按所含色素不同及其生理机能的差异, 質体可分下列三类:

(1) 白色体 白色体是微小无色的質体, 在植物个体发育过程中, 形成最早。常見于幼嫩組織、种子的幼胚、生活細胞以及所有器官的无色部分中。白色体通常为球形、紡錘形或为其它形状〔图(一)6〕。它的数目很多, 常集聚于細胞核的附近。白色体中含有叶白素, 在光照和一定的环境条件下, 轉化为叶綠素。此时, 白色体轉变为叶綠体。例如馬鈴薯的块茎暴露于日光中, 其外层可轉变为綠色。这种現象, 在自然界中稍加注意, 便很容易发现。

白色体有使葡萄糖轉变为淀粉的机能。白色体如累积了淀粉, 体积也随之增大, 其生活的基質被推到外层, 成为一薄膜, 包围在外面。此时, 白色体便变成了淀粉的貯藏器, 而成为

淀粉粒。



图(一)6. 白色体

I. 馬鈴薯幼年細胞

A. 細小的白色体圍繞着細胞核 B. 有一些白色体形成淀粉粒(淀粉遇碘呈深藍色) C. 形成更多的淀粉粒(方形为蛋白質晶体)

II. 山椒草細胞的白色体和淀粉粒

1. 白色体 2. 淀粉粒

III. 紫鴨跖草表皮細胞的白色体

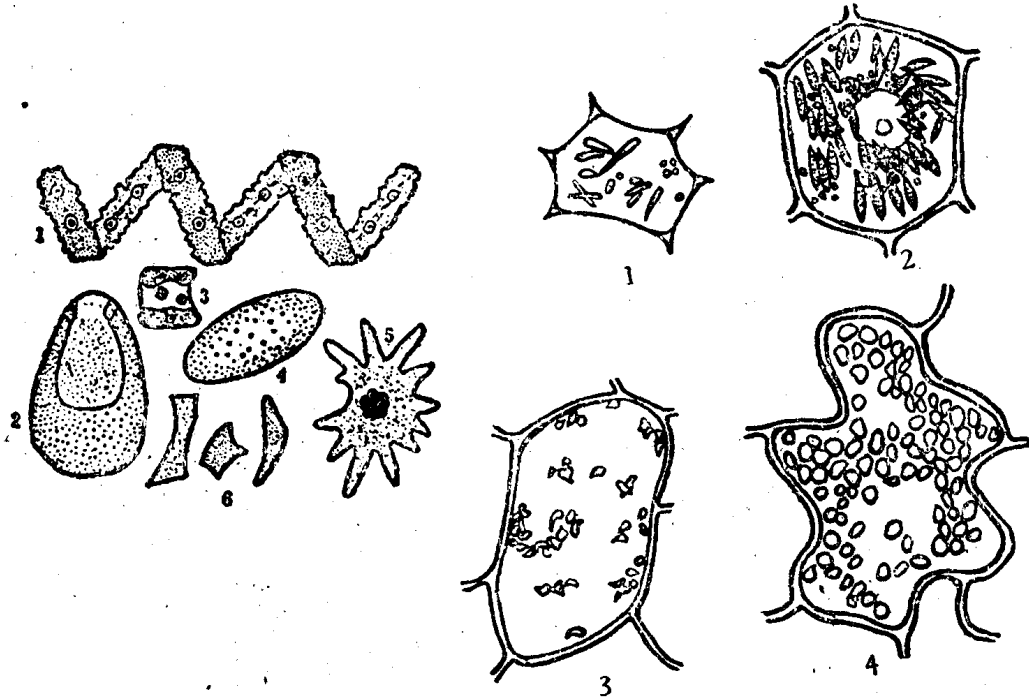
1. 白色体 2. 細胞核

(2) 叶綠体 叶綠体主要部分为基質, 外有一层薄膜包围着。基質的化学成分含有蛋白質及拟脂类物質特別多, 此外有鉄、銅、鋅、錳等元素。叶綠体内含有四种色素: 叶綠素甲、叶綠素乙、胡蘿卜素和叶黄素。前两种为綠色, 后两种为黃色。因叶綠素甲最多, 所以叶綠体呈綠色。由于四种色素的含量和比例不同, 植物的叶子表现出不同的顏色。生长旺盛时, 叶綠素的比例較多, 因而呈綠色。秋天, 叶綠素分解破坏, 而显出胡蘿卜素和叶黄素的顏色, 所以叶片成为黃色。此外, 有些植物的叶子可以是紅色、褐色、紫色的, 是由于細胞液泡中大量存在其它色素的緣故。

叶綠体的形状与大小, 随植物的种类而有区别〔图(一)7〕。例如藻类植物中水綿的叶綠体为螺旋带状, 双星藻为星状, 衣藻和小球藻为杯状, 这些質体将称为色素体。高等植物細胞中的叶綠体, 形状大小大都相近似, 为橢圓略扁的顆粒。叶綠体数目的多少随植物的种类、发育时期和环境条件的不同而有改变。

叶綠体为植物进行光合作用的中心。綠色植物借叶綠素吸收及利用光的輻射能, 使自根

部吸取的水分与叶自大气中吸收的 CO_2 ,合成碳水化物。关于光合作用的問題将在植物生理学中詳細闡述。



图(一)7 各种植物体細胞中的叶綠体和綫粒体

- 1.水綿屬 2.衣藻屬 3.絲藻 4.顯花植物
5.矽藻 6.綫粒体

图(一)8 有色体

- 1.胡蘿卜根皮層細胞中的有色体 2.南瓜花瓣細胞中的有色体
3.番茄果肉細胞中的有色体 4.連翹花瓣細胞中的有色体

(3)有色体 有色体常为圓形或杆状,存在时可使花、果呈黃、橙等顏色。其顏色来自胡蘿卜素和叶黃素。但有时花、果实所表現的顏色,并非由于有色体的色素,而是由于有色物質(其中主要是花青素)溶解于液泡中所致。例如,紅色、玫瑰色、藍色、紫色等花瓣的顏色,一般都是由于花青素表現的顏色。有色体中所含的色素,尤其是胡蘿卜素,易形成晶体,使有色体的形状呈多角形,或不整齐的顆粒形或針形〔图(一)8〕。这种色素的晶体失去其原有的質体膜,自由分散于細胞質之內。

(二) 細胞壁

1.細胞壁的增长与变化 幼年的細胞,在其生长过程中,初生壁一方面增大其面积,一方面也增加其厚度。細胞体积停止增大时,細胞壁还能繼續增厚,这时所形成的壁,叫做次生壁。次生壁形成后,細胞的形状就不再起变化。次生壁的構造和初生壁不同,其中纖維絲常組合成粗綫,在壁內作螺旋状环繞。每层的环繞方向不同,所以次生壁常具有紋层結構,其物理特性表现为伸縮性极小而坚实,这对机械支持作用有重要的意义。

次生壁的主要成分仍是纖維素,但在不同的情况下,由于生理机能不同,在形成次生壁的同时,常有其它各种化学成分和特性不同的物質填充內,使細胞壁的性質发生种种变化:

(1)木栓化是細胞壁为木栓質所滲入,因而形成木栓;(2)木質化是細胞壁为木質素所滲入,因而木質化;(3)角質化是角質滲入复盖在細胞壁的表面,形成角質层;(4)矿質化是細胞壁为鈣、硅等盐类所滲入,而起变化的。

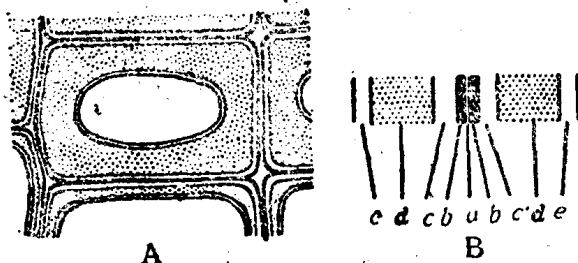
細胞壁增长的方式一般有两种:填充生长和附加生长。在細胞生长的初期,多为填充生长。初生壁纖維絲間的空隙为新物質所填满,能使初生壁繼續展延扩张,增加細胞壁的面积。在細胞的生长后期,則主要是附加生长。

細胞壁自細胞腔內累积新物質而加添新层,逐漸使細胞壁部分增厚。因此,次生壁陸續加厚时,細胞的体积扩大也就慢慢停止了。在植物的組織中,細胞壁的填充生长和附加生长是結合进行的。次生壁以附加生长的方式,层层加厚,每层加厚的构成也包括填充生长在內。

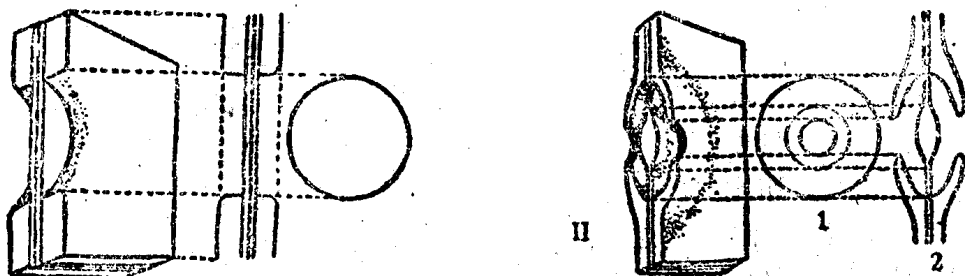
在年老的細胞中,次生壁占有細胞壁的主要部分。有些細胞的細胞壁很厚。壁上出現同心紋层的結構,这就是层层加厚的次生壁〔图(一)9〕。至于花粉粒細胞壁的增厚,虽然也是附加生长的方式,但它的增厚是从初生壁的外表附加的次生壁,而植物組織中的細胞壁增厚是在細胞腔內向初生壁上附加的次生壁。

2.紋孔和胞間联絲 細胞壁增厚的初期,次生壁不是均匀地附加于全部初生壁上的,有些部分厚,有些部分很薄,薄的部分便形成了紋孔。紋孔的类型、形状和数目,随不同的細胞而有差异。相鄰細胞間的紋孔常形成紋孔对,使物質交換較易进行,并且使細胞間保持着生理上的联系。

紋孔可分为单紋孔和具緣紋孔二种〔图(一)10〕。单紋孔是次生壁不突出于紋孔腔外,其紋孔膜呈薄膜状,所以在显微镜下从表面观察則成圓形或橢圓形的透明小点。一般薄壁細胞都具有单紋孔。具緣紋孔的構造比較复杂。其周围的次生壁突出于紋孔腔之外。其紋孔膜



图(一)9 細胞壁(木纖維)及中层的結構
A. 橫切面 B. 縱切面(高倍放大) a. 中層 b. 初生壁
c, d, e. 次生壁的外、中、內三層



图(一)10 紋孔

I. 單紋孔: 單紋孔的表面觀及切面觀

II. 具緣紋孔: 1. 表面觀 2. 切面觀