

植 物 學

上 册

植 物 教 研 組

沈 陽 農 學 院

植 物 学

目 次

緒 論

一、植物在自然界与人类生活中的作用.....	1
I. 植物的多样性.....	1
II. 綠色植物和非綠色植物的作用.....	1
III. 我國植物富源.....	2
二、植物学發展簡史.....	3
三、植物学分科概述.....	5
四、学习植物学的目的与方法.....	6

第一篇 植物形态解剖

第一章 細胞組織与器官的概念

第一節 生命的起源及細胞發生的理論.....	7
一、生命起源学說.....	7
二、細胞發生的理論.....	8
第二節 植物有机体的細胞構成.....	9
第三節 細胞的形态構造.....	9
一、細胞發現的歷史.....	9
二、細胞的形狀大小.....	10
三、細胞的構造.....	10
I. 原生質体.....	10
1. 細胞質.....	10
2. 細胞核.....	13
3. 質体与粒體.....	14
II. 細胞壁.....	17
1. 細胞壁的來源和理化性質.....	17
2. 細胞壁的增長和加厚, 紋孔与胞間連絲.....	18
3. 細胞壁的次生变化.....	19
III. 內含物.....	19
1. 細胞質中的內含物.....	19
2. 液胞及其內含物.....	28
第四節 細胞的生理机能.....	25

一、吸收作用.....	25
二、光合作用.....	26
三、消化作用.....	27
四、同化作用.....	27
第五節 細胞的繁殖.....	28
一、无絲分裂.....	28
二、有絲分裂.....	28
三、減数分裂.....	29
四、細胞的自由形成.....	30
第六節 組織的概念及維管束的类型.....	30
一、組織的概念.....	30
二、組織的类型.....	31
I. 分生組織.....	31
II. 永久組織.....	32
三、維管束及其类型.....	41
第七節 器官的概念.....	43
第二章 种子和幼苗	
第一節 种子植物营养器官的來源——种子.....	44
一、种子的構造.....	44
二、种子的萌發.....	46
第二節 幼苗的形成.....	48
第三章 根	
第一節 根軸系——一棵植物根的总称.....	50
一、定根与不定根.....	50
二、根軸系的类型.....	50
三、根軸系在土壤中的分佈及其与耕作的关系.....	51
第二節 根的構造.....	52
一、根类的区分.....	52
二、根的初生構造.....	54
三、側根的產生.....	56
四、根的次生構造.....	56
五、貯藏根的次生構造的特點.....	58
第三節 根的变态.....	60
第四節 根的功能.....	62
第五節 根疣及菌根.....	62
一、豆种植物根上的根疣.....	62
二、菌根.....	64
第四章 茎	
第一節 芽及枝条.....	66

一、芽及枝条的概念	66
二、芽的类型	67
三、枝条的生长	68
四、分枝的方式	68
五、长枝和短枝的概念以及摘心与整枝在生产实践上的意义	69
六、禾本种植物的分蘖	69
第二節 莖的外形与質地	71
第三節 莖的構造	71
一、莖的發育	71
二、双子叶植物莖的初生構造	73
三、双子叶植物莖的次生構造	76
四、單子叶植物莖的構造	78
第四節 莖的变态	80
一、地下莖的变态	80
二、地上枝的变态	82
第五節 莖的功能	83
第五章 叶	
第一節 叶的來源与發育	83
第二節 叶序与叶鑲嵌	84
第三節 叶的外部形态	85
一、叶片	85
二、叶柄	89
三、托叶	89
四、單叶与复叶	89
五、异型叶性	90
第四節 叶的結構	90
一、典型双子叶植物的結構	90
二、單子叶植物叶的結構	93
三、裸子植物叶的結構	93
第五節 叶的結構与生态条件的关系	94
一、旱生植物的叶	94
二、水生植物的叶	94
三、陰地与陽地植物的叶	95
第六節 叶的生活期与花叶	95
第七節 叶的变态	96
一、保获作用的变态叶	96
二、貯藏作用的变态叶	96
三、攀緣作用的变态叶	96
四、营养作用的变态叶	98

五、捕虫叶！	98
第八節 叶的生理功能	98
一、光合作用	99
二、蒸騰作用	99
第六章 花	
第一節 花的概念及來源	100
第二節 花的組成部分	100
一、花萼	101
二、花冠	101
三、雄蕊	101
四、雌蕊	102
五 花柄花托及苞片	103
第三節 花各部分的变化	104
一、数目上的变化	104
二、排列上的变化	105
三、花各部分的連合	105
四、对称的变化	106
五、花托及子房位置的变化	106
六、胎座类型	107
第四節 花公式及花圖式	108
第五節 花序	108
一、无限花序	108
二、有限花序	110
第六節 生殖过程	112
一、花粉的形成和構造	112
二、胚囊的形成和發育	112
三、开花	114
四、傳粉	114
五、受精及受精作用的选择性	116
六、种子的形成	117
第七節 果实的形成結構及类型	119
一、果实的形成	119
二、果实的結構	119
三、果实的类型	119
第八節 果实和种子在傳播上的适应	123
第七章 植物器官发育的規律性	
第一節 器官形态構造的規律性	124
一、植物体表面与体積間的关系	124
二、極性	124

三、对称及类型.....	125
第二節 研究个体發育和系統發育的基本原則.....	125
一、有机体与环境的統一.....	125
二、形态結構和生理机能的統一.....	126
三、个体發育和系統發育的統一.....	127
第三節 植物个体發育的階段性.....	127
一、植物的生長与發育.....	127
二、米丘林关于植物發育的理論.....	128
三、李森科的階段發育学說.....	128
第四節 植物的繁殖.....	129
一、营养繁殖.....	129
二、孢子繁殖.....	131
三、有性生殖.....	131

緒 論

一、植物在自然界与人类生活中的作用

I. 植物的多样性:

在自然界中，現在已經知道的植物种类約有三十万种，它們在外形上有大小的差別，在結構上有簡單与复雜的不同。生活習性也是多种多样；有的是在顯微鏡下面才能看到的單細胞植物有机体；如細菌，單胞藻。有的是高达百十公尺巨樹，如世界爺樹(*Sequoia giganteum* Buckholz) 有的寿命很短，如有的細菌，每代僅能生活20到30分鐘，就开始分裂產生新个体。有的寿命很長，如松柏科植物寿命可达千年以上；我國台灣的台灣花柏年齡可达2700歲，有的高等植物如狗舌草，一年之內可以繁衍數代；而多數高等植物生活史的完成需在一年以上。它們的分佈很广，自高山到海洋，自寒代到热代，無論是土壤、岩石、沙漠、礦泉以及生物体上都有植物的踪跡。

植物彼此間都有親緣关系，在演化过程中，一般是沿看由低等到高等，由簡單到复雜，由水生到陸生的方向前進。由于自然条件的不断發展变化，新植物类型的形成亦随之不断的加速，更由于出現了能够改造自然界的人类，这个演化速度更大大地加速。

II. 綠色植物和非綠色植物的作用:

植物的多样性，并不是沒有規律可循的。从色素的有无和营养方式的不同上，可以把整个植物界大体上分为两大类：一类是自营的綠色植物，佔植物界的綠絕大多數，另一类是依靠現有机体進行营养生活的非綠色植物；包括細菌真菌及一些寄生的高等植物。

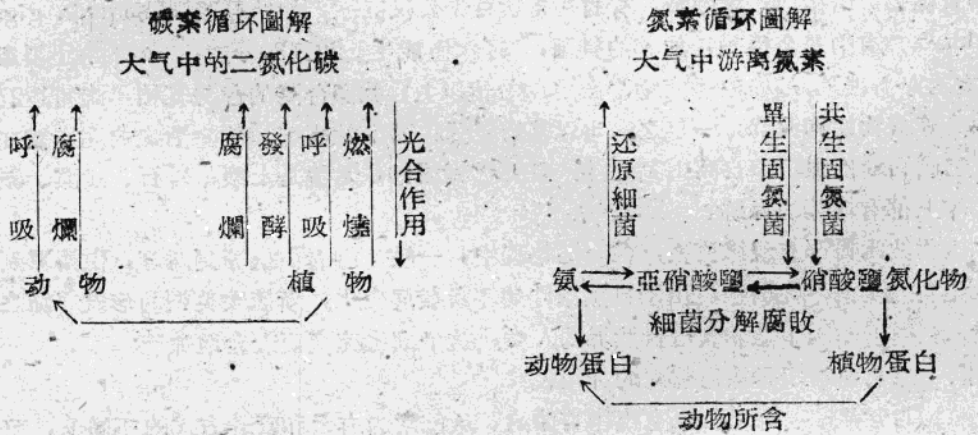
綠色植物共同的特征是含有一种綠色的物質——叶綠素。由于叶綠素的存在，它能够从周圍环境中吸取來的无机物——二氧化碳和水以及溶解在水中的无机鹽类，在太陽光的作用下，制造成有机的养料(糖、淀粉等)，而太陽光能便貯存在这些物質中。綠色植物制造有机养分的作用由于必須有光参加，所以叫光合作用。在光合作用过程中，不断吸收二氧化碳而放出氧，这些不僅維持了大气中碳、氧的平衡，同时大气中的氧气也不断得到补充，保證了植物本身和动物呼吸的需要。光合作用所制造出來的大量有机物質，一方面建造了植物本身，而另一方面也供給动物和人类生活的营养物質，特別在人类生活中，無論衣、食、住、行、医疗衛生和多种工業原料，都直接或間接取之于植物。这些有机物質由于貯存大量太陽光能，因而就成了生物生命活动能量的源泉和工業动力的重要來源；例如煤和石油都是古代植物的遺体所形成，当煤、石油燃燒时，便釋放出能量，推动了火車、輪船和工厂里的机器。

非綠色植物大都不能自己制造养料，而寄寄生和腐生生活。它們在自然界中常行使着另一种作用，能使有机物質分解和屍体腐敗，其結果，使复雜的有机物最后成为簡單的无机物而还諸自然界。这一方面，清新了自然界完成了物質在自然界中的循环，另一方面在分解过程中也給人类提供了工業原料(如醋酸、乳酸、酒精等)，但也有不少細菌和真菌常誘發人类和动植物的病害或造成植物腐敗，衣物霉爛。对其有利的方面我們必須广泛的利用，而对有害的种类必須給予消滅。这是全國人民在建設幸福的生活中心不可缺少的任务之一。

这里我們特別要指出，自然界通过植物的物質循环是具有非常重要的意义，我們可以設想假如自然界中祇有一綠色植物不断合成有机物，而沒有把取之于循环的物質返回，那么地球上很短時間內將头庞大的有机物所充滿，所有簡單的无机物也会枯竭。但实际上这种現象並沒有發生；同时也不会發生，这就是一方面由于动植物的呼吸，煤碳石油的焚燒返回一部分物質。而另一方面也就是非綠色植物不断分解和腐敗有机物來完成这种循环。

植物乾物質的分析，可以發現碳、氧、氫、氮、硫、磷、鉀等主要元素和多种微量元素，其中碳45%，和氧42%，氮虽只有1.5%，但在植物体内，合成有机物質，使分解后，再以无机狀返回，这种通过植物的物質循环，不能理解为循环式的运动和事的簡單重复，而是螺旋式的上升运动，是旧的質态向新的質态的轉化。

茲將碳素和氮素的循环圖解如下：



III. 我国植物富源：

我國地域廣闊地形复雜，自南到北，自然環境差別很大，植物种类丰富，分佈与变化亦甚多，真是地大物博。僅种子植物已达三万多种，其中食用植物就有兩千多种，比欧洲和美洲所有的还要丰富得多。如谷类中有稻、麥、梁、黍等十余种，稻米產量列于世界第一；重要的豆类有20余种；果类中有柑桔、苹果、梨、桃、李、杏等等更是众多，并且很多都是名產，果品的丰富亦佔世界第一；其他如蔬菜中的根菜类，莖菜类、叶菜类及果菜类也極为丰富。

國產种子植物中能供藥类用的种类，也是非常之多，除民間生草藥以外，比較重要的如麻黃、半夏、运志、大黃、肉桂、党参等有120种以上，人参更是產在东北的世界知名的貴重藥品，我國不僅藥用植物丰富，并对藥用植物的研究有着悠久的歷史，为了加强这方面的研究不僅对于我國，并且对于社会主义兄弟國家和全世界的人民在衛生保健事業上，均会做出巨大的貢獻。

油类植物如大豆、花生、油菜、油茶、油桐、椰子、胡麻等都是極为著名，產生揮發性油类的有樟、株、香茅、薄荷、八角等；野生植物可以提供芳香揮發油者更是各地都有。

國產纖維用植物中有棉花、木棉、亞麻、洋麻、黃麻苧麻等及野生植物中的罗布麻 (*Apocynum venetum* L.) 南蛇藤、胡枝子等。

此外，我國素材丰富，以及鞣料、染料、糖料植物等的众多，不可胜数。就低等植物而論，我國沿海之藻亦極为丰富，在工業、農業和食用方面都有重要經濟的價值。

总之，我國地大物博，全國各地，都有其特產的植物資源。我們勤勞智慧的祖先，通过

生產實踐，給我們創造出千百種優良的糧食和果蔬品種，以及多種用途的工業原料。我國許多地方都是長着種類繁多的樹木，可以出產木材、橡膠、油漆、單寧、木栓和藥材等。一九五八年大躍進以來，對野生植物資源的發揮與利用，更是日新月異。這說明我國植物資源真是取之不尽，用之不竭，有待我們積極發掘培育和利用。

一、植物學發展簡史

在人類的生活過程中，通過實踐，逐步的由認識植物進而為栽培植物和利用植物，並且積累了植物方面的知識，植物學就是在這樣的生產活動中成長起來的，故植物學是研究植物管理植物的一門科學。它和其他科學一樣，是人類經濟活動的產物，它將隨着社會生產力的發展而發展着。我國是研究植物最早的國家，有着勞動人民數千年的生產經驗和創造，具有豐富的歷史遺產。遠在殷代，即已開始種麥、黍、稻、粟、農業已甚發達，山海經（傳為周夷所著約在公元前2196年）記載食之有效的植物共有68種，佩帶有效的藥有28種。周代所遺詩經（公元前1797—1323年），是勞動人民的歌聲，是古代有關植物的書籍，其中記載植物達200種以上，遠志、菟絲子、益母草等已採用為藥用植物，晉代（268—419）稽含所著南方草木狀，列舉華南植物79種，是我國最早的地方植物說，後漢有汜勝之的“區種法”“浸種法”其後有過的“代田法”再後有郭橐的“接木法”等。都對當時的農業生產起了作用。後魏賈思勰的“齊民要術”曾談到豆科植物可以肥田，豆類和谷類輪作可以增產。元代王禕的農書（1313），明代徐光啓的“農政全書”（1639）為農業要典，明末宋應星的“天工開物”為植物工業重要書籍，清授時通考（1742）為農業上，園藝上，及工業上秀出的著述，內有栽培植物的考訂。

明代李時珍（1522—1596）是我國傑出的植物學家和醫藥學家，經三十年的努力，參考了800多種書籍，總結了歷代藥物學和植物學上的知識和經驗，著本草綱目，描述了植物1195種，並試用生態分類，將植物分為木部、果部、草部、谷菽部及蔬菜部，其分類工作比林奈早200年，清代吳其濬經國內各地考查，著植物名實圖考（1848）及長編，描述植物1714種，堪稱我國植物學著作。

如上所述，植物學的發展在我國已有悠久的歷史和不少的發明創造。但以我國長期處在封建統治之下，一方面限制了生產水平；阻礙着植物學的發展；另一方面生產經驗得不到很好的總結，不能上升為系統的理論。因此，植物學未能得到充分的發展。尤以近百年來，我國人民在帝國主義，封建主義，和官僚資本主義重重壓迫下，植物學更停滯不前，五四以後我國植物學工作雖有開展，但由於缺乏明確目標，多流於新穎新種的發現，脫離了生產實踐，為科學而科學，直到解放前夕，未能走向正確方向。

在國外是自古希臘學者，亞里斯多德（公元前384—322）開始了植物學的研究，他的學生提阿雷斯特斯（公元前370—385）進一步廣泛的收集植物，栽培550多種，並進行了分類工作。但由於漫長的封建統治，宗教摧殘了科學，直到18世紀文藝復興，資本主義社會代替了封建社會，社會制度前進了一步，植物學才因之有所發展。15世紀到18世紀植物學方面積累了不少的實際資料。瑞典植物學家林奈（1707—1778）創立了分類方法和命名法（雙名法）特別是命名法在植物學上有着重要的貢獻。法人拉馬克（1744—1822）的進化論（用進廢退學說），使形而上學的观点發生了動搖，為後學開辟了道路。

十九世紀达尔文(1809—1882)的進化論，建立了近代生物学的基礎，摧毀了上帝創造世界，世界永不滅和物种永远不变的觀念，及形而上学在科学上的統治。1859年出了“物种原始”一書闡述了生物進化的理論，以变异，遺傳和選擇为生物進化的因素，生物普遍存在变异性，变异是輕微的，是逐漸累積，是能遺傳的。这种变异后的新性質，在生存过程中，受到自然和人工選擇，所謂适者生存。

达尔文的理論，获得了馬克思經典学家的好評，他的研究工作，解釋了植物界和动物界的進化过程，是生物学上最大的成績之一。达尔文学說的唯物核心是自然選擇和人工選擇，具有創造性的意义。但是这个学畢竟是資本主义时代的產物，在資本主义条件下，达尔文的工作上是存在着比較大的局限性。他只限于描述自然現象，把進化看成是漸变过程，不承認質变的飛躍过程。只看到了变异和遺傳的普遍現象，而不能說明变异和遺傳的真正原因，因之，只能在自然界中找寻变异，而不能有計劃的創造植物的新类型。特別应当指出的是达尔文受了馬尔薩斯人論的影响，強調了种內斗争，把种內斗争說成是生物進化的主要动力，而低估了生活条件对物种形成的作用，这是錯誤的。

米丘林(1855—1935)發展了达尔文的学說，根据統一的自然發展規律，認為生物和它的生活条件是統一体。有机件的变异性受外界因素和有机体內部代謝作用所自約，并能遺傳于后代。因此，变异性可以控制，可以用教养有机体的方法使变异随着我們所希望的方向發展。就是說控制了植物体的环境条件和生活条件，可以定向的改变植物本性，創造出具有我們所需要的遺傳性的品种。米丘林和李森科創立了生物学上新的一章——无性雜种理論，这个学說首先推翻了遺傳性的染色体理論，李森科的植物階段發育理論是世界植物生理学的傑出成就。特別在社会主义農業實踐中最具有指導性的意义。

米丘林和李森科是創造性达尔文主义的創始者，他們的学說是以辯証唯物論为出發點，是以自然發展規律为出發點，他們的理論是和社会主义農業實踐紧密联系着的。正像从前俄罗斯革命哲学家东尔尼雪夫斯基所說的“人类的活動所有部門中，只有和社会要求有活生生联系的那些部門能得到燦爛的發展”。所謂創造性的达尔文主义，是达尔文主义的發展和改造，它不僅是解釋生物界發展歷史的科学，而且創造性的从實踐觀點上有計劃的掌握生物界和進一步向自然索取的科学。

新中國成立后，在党的正确領導下，由于生產力的解放，为文化科学事業的發展开辟了廣闊的前途，祖國的社会主义建設对科学技术提出了迫切的要求。植物学在新中國社会制度和广大人民需要相結合，明确了直接为生產服务的方向，根据社会主义事業的要求，制定了研究规划。植物学工作者通过解放以來一系列的政治运动，特別是思想改造、整風、反右派斗争以后，划清了敌我界限，批判了理論脱离实际脱离生產的錯誤，學習了馬克思主义和毛主席著作，學習了苏联先進的米丘林生物学。提高了社会主义觉悟，加强同工農群众和生產劳动的联系，在普及和提高科学工作方面，積極的發揮了作用。更由于党对科学工作的領導大大地加强，在建設社会主义总路綫的照耀下，植物学工作者破除迷信，解放思想，在实际教学和科研工作中，努力走向生產建設的前面。目前，植物学已在配合祖國建設的需要广泛的开展了研究工作，并已取得了显著的成就。

在我國植物学各部門中，以高等植物分类学發展最早，工作貢獻也多，对江苏、浙江、福建、广东、上海、海南、華北、西北、东北及云南、四川、西康的植物有較系統的研究。蕨类、植物的研究及水杉的發現，曾引起國際學界的重視。

一九五八年農業生產大躍進中所創立的高額丰產事例，打破了植物利用光能低效率的保守思想，改變了對植物習性的陳腐觀點，發揮了作物的無限生產潛力。廣大群眾，包括植物學工作者，在黨的領導下發揚了共產主義風格，無論大規模的調查，研究祖國植物的資源，防砂造林，變沙漠為綠洲，或發掘和利用野生植物的資源，培養和創造新的品種，研究和創造植物藥劑，防治作物病蟲害等工作，均出現了群眾性高潮。

在植物資源調查方面，發現多種橡膠植物，單寧植物，纖維植物，藥用植物及飼料植物等，並在廣東、廣西、雲南南部，內蒙古及西藏進行植被調查，為開發資料和改造自然提供科學根據，在防砂造林方面，如黃河中遊的水土保持工作，包蘭鐵路沿綫的固砂造林，綠化沙漠的巨大成就，在選種工作方面，一九五八年已經推廣有1250多個各種作物的優良品種，一般增產在20%左右，有些品種增產達50%以上。在植物學分類方面要將估計60年才能完成的“中國植物誌”，在十年內完成，豆科植物與禾本科植物圖鑑及中國植物誌第二卷已先後出版，各地也都出版了植物誌和手冊，總之，植物學工作者，現正以大躍進的步伐，有計劃的向大自然進軍。

三、植物學分科概述

植物學的研究是基於生產的需要，由於生產力的發展，生產技術水平的提高，對植物學理論的要求，就更為廣泛，更為專門，因之，在發展過程中，分成了很多獨立學科，下面列舉一些主要學科：

植物分類學：發達最早，目的是研究分辨各種不同的植物及其親緣關係，確定分類系統，研究植物界在不同時間內的變化，同時也是其他有關學科發展的基礎。

植物形態學：研究植物形態及其多樣性，闡明形態形成的規律性。

植物解剖學：專門研究植物內部細微的結構，在生活過程中和生活條件的關係，本學科又可分為組織學和細胞學，前者研究各細胞所構成的體制，組織的起源及發展；後者則研究細胞原生質的結構，細胞的構成，以及原生質對於植物各部生長及其他生命現象的關係。

植物生理學：研究植物生活過程及其在個體發育中由於生活條件而發生的變化，並且用實驗的方法來揭發自然界的秘密，研究體內物質轉化的規律性，與此有關的學科，有生物化學和生物物理學。

植物遺傳學：研究植物細胞內遺傳性的物質基礎，個體發育，遺傳變異的內部及外部條件，物種形成的遺傳機制及雜交問題，有計劃的改變植物有機體。

植物生態學：研究植物對周圍環境適應的規律性，有機體與環境的相互關係。

植物地理學：研究地球上現在和歷史上植物的傳播和分佈，以及其分佈的規律性。

地植物學：研究植物群落的結構，分類及演變規律等，也叫做植物群落學（有人把地植物學包括在植物生態學中，也有人把它同植地理學合併）。

古植物學：根據植物化石研究古代植物，對闡明生命的歷史和有機體進化的規律，地球與生命歷史的相關性極為重要。

經濟植物學：包括森林學，植物育種學，植物病理學，園藝學，農藝學及藥用植物學等。目的在從事植物的改良和利用，使其更好的為生產建設服務。

農業院校的普通植物學，包括一般植物學的理論知識。主要講述了高等植物形態結構與機

能，植物界的系統，被子植物分類及地植物學部分。并適當結合專業，為專業學習建立理論基礎。

四、學習植物學的目的與方法

植物學既然是研究植物和管理植物的科學。是人類經濟活動的產物，是生產鬥爭的知識。學習植物學的目的，則在於以辯證唯物主義思想，來丘林生物學理論系統的研究和掌握植物有機體的形態，結構，生活現象，植物界發展概況，大類群分佈情況，進化系統，生活條件和植物與人類的關係。根據植物發育規律，進一步研究如何控制其發育，如何利用植物和改造植物，使植物為人類生產服務。

學習植物學必須堅持密切聯繫生產，既理論與實際相結合的方法，在學習過程中，除了廣泛的應用觀察，記載，試驗，實驗和系統研究的方法外，還必須積極參加農業生產。從而，進一步擴大眼界，深刻的從動態與群體中去理解植物有機體的生活現象。

在農業院校里，植物學是絕大多數專業的理論基礎課。它不僅要密切聯繫當前農業生產，還要給農林業進一步發展打下理論基礎。它有着雙重任務。因此，一方面要密切聯繫專業，學習基礎理論；另一方面又要開辟更合理利用植物的新途徑。以滿足人類的需要，并制定作為農業生產對象的植物研究的新方向。當前，由於生產建設對植物學的要求更加迫切，對植物資源的發掘與利用更廣泛，使植物學與國民經濟和人類生活的聯繫日益密切，植物學研究的領域日益擴大，植物工作者的任務也就日益艱巨。我們應該在承受祖國文化遺產的基礎上，學習蘇聯和世界各國植物學方面的先進理論，進一步努力學好基礎與專業課程，探索自然界秘密，向自然索取，更好發掘，利用和改造植物，為加速社會主義建設而努力。

第一篇 植物形态解剖

第一章 細胞組織与器官的概念

第一节 生命的起源及細胞發生的理論

一、生命起源学說：

生命在地球上如何出現的問題，自古以來就引起人們的注意和研究的兴趣。但是在不同的时代，不是文化發展階段，对生命起源問題，也就有不同的見解，这种學術上的爭論，体现着哲学思想上的唯物主义和唯心主义的斗争。

在歷史上許多世紀中很長一段時間，生命起源的問題不是科学的論証。而是各种宗教代表的学說观念，聖經上的神話說上帝七天創造整个世界，古希臘哲学家柏拉圖和亞里斯多德都認為动植物軀体不是活的，只有在不死的灵魂“精神”進到里面才能够活起來。

中世紀出現了許多“自然發生說”和“生命永存性”理論，所有这些宗教的唯心的觀點就使人們对正确的解釋生命起源問題，引向到神秘莫測的境地。

十九世紀以來，达尔文，格契尼可夫，季米里亞席夫等，都証明目前地球上的生物，都是簡單的生物逐漸進化而來的，簡單的生物，由更簡單的生物產生，地球本身就是生命發展的策源地，是有機体的故鄉。

唯物辯証法教導我們，在不断的运动中的物質，有其本身的發展階段及过程。因此物質形态愈來愈复雜。生命就是物質的最高階級。

恩格斯提出：“作为蛋白質体存在形式上的生命，是物質發展的必然結果，就是說地球上的生命是自无生命的物質產生的。

卓越的苏联学者奥巴林院士的研究对“地球上生命的起源”給了一个唯物的解釋。可以分为以下几个階段叙述：

1. 最簡單的有机体——碳氫化合物和它們的衍生物的最初產物。

根据奥巴林的理論，地球形成之初，是一个灼热的气团，随后很快就冷却下來，一些碳素，水蒸汽，濃縮形成最初地球內核成分。鉄鈷和鎳也進入了地球的內核，它們与碳素相互作用，形成碳化合物。

在地球發展的一定階段，由地球內部噴到表面的碳化物火漿（碳和金屬的化合物）与地球外面过热的水蒸汽相互作用，就形成了大量的碳化氫和碳氫化合物及其衍生物，在所產生的化合物中含有碳、氫、氧三种不同的元素。

在地球大气層中，除碳氫化合物之外还有氨，它是氮和氫的化合物，氨与碳氫化合物的結合，就產生了另外一种物質，其分子已由四种不同的元素——碳、氫、氧、氮、構成。

地球逐漸冷却，其表面温度降低到 100°C 时，水蒸汽凝集下降而成原始的海洋，其中溶有原先存在于大气中的碳氫化合物，氨及其他物質。

II. 原始海洋中有机物質的形成:

奧巴林院士指出,在原始海洋中的条件跟我們在實驗室中复制有机物的条件相差不远,因此在当时的海洋中,任何一处都必定能出現布特列罗夫和巴赫(註一)所获得的那些复雜的有机物,在原始海洋中这些有机物开始進行着无秩序的,紊乱的反应,可以同时發生許多种化学变化,形成多种不同的化合物,并合成越來越复雜;分子量越來越大的化合物。

有机物的分子結合在一起,就形成了更复雜的,对生命更为重要的物質——蛋白質的微粒”这些微粒有数万个原子,按一定的方式精确的結合成为一串有着許多側鏈的長鏈条。

III. 团聚体的產生:

随着原始蛋白質的生長和复雜化,各分子間就不可避免的產生新的联系,就必然產生一些分子群,分子簇及复合体,其中含有各种体積不同性質不同的蛋白質分子,奧巴林院士說:在原始海洋的某些角落里,迟早会以各种蛋白質的水溶液中,分离出团聚体小滴來,每个团聚体小滴都具有一定的独立性,只有在团聚体形成的基礎上,才能建立有机体跟环境的辯証統一,这种統一是在地球上生命發生和发展过程中的决定因素。

註:① 1861年著名的俄國化学家布特列洛夫 [Бутлеров] 把甲醛溶于石灰水中,在把这溶液放在暗处,隔些時間就会有甜味,后来發現六个甲醛分子結合成一个体積更大結構更复雜的糖分子。

② 巴赫 [Бах] 院士,曾把甲醛的水溶液同氰化鉀的水溶液混合在一起,放置好久后,混合中就会分离出一些含氮物,它的分子量很大,并能發生某些蛋白質所有的反应。

IV. 第一批生物的產生:

首先在原始海洋中出現的团聚体是沒有生命的,随着团聚体的增大和复雜化,它們不可避免要互相結合形成独立的膠体系。但同时也有有的团聚体小滴因为内部不同的化学反应而被破坏消失。能保留下來的团聚体小滴,随着复雜化和完善化的过程,最后必須導致物質的新的質变,这样就產生了一次辯証的“飛躍”。它意味着地球上出現了原始的生命体。

二、細胞发生的理論:

生活物質又怎样形成細胞是一个更为复雜的問題,迄今还没有一个完整的理論說明,地球上第一个細胞的產生。但是从近年來許多科学研究者,却得出了这样一个結論:就是細胞不完全是由細胞產生,这一方面給我們指出了新的認識和進一步研究這個問題的新方向——由低級到高級,由簡單到复雜的辯証唯物主义的正确方向,有力的批判了微尔和的細胞只能由細胞產生的錯誤的唯心觀點,下面举几个例子來說明這個問題。

苏联学者O.Б.勒伯辛斯卡娅把破坏了細胞結構的水螅——液体的蛋白質生活的物質,培养在由劍水蚤制成的培养基(消毒过的劍水蚤的侵出液制成)里。于攝氏23°C的溫度下仍保持着生命的性質,24小时内此生活物質即演变成了細胞的形态,这些細胞在分裂之前已显得極为活跃了。

这个实验目前爭論还很多,但是我們應該承認这个方向是正确的。

另外苏联学者A.М西紐兴研究酸漿莖的癒伤組織觀察到它的生長依靠着新發生的細胞進行,这些細胞是由非細胞結構的物質形成的。这些非細胞結構的物質是从組織内部的細胞中得來或从受伤的細胞殘体得來。И.Е.格魯曾森科、Я.Е.厄根戈爾、A.С.阿法納謝娃等研究出馬鈴薯块莖組織中再生过程,發現在块莖切口处,形成了多層由新產生的細胞的環痕,

有些細胞中產生了膜，其他在動物方面的研究還很多，這裡不需要一一引用了，只就以上這些實驗已經說明了生活物質可以演變成細胞。

如上所述，無生命物質，在一定條件下可以形成生命物質，非細胞結構的生活物質又可以演變成細胞的結構，對生命起源和細胞的起源的問題，雖然不能說是完全解決，確是已經找到了正確方向，但這方面的資料還不夠充分，有待進一步來研究加以充實，這可說是辯證唯物主義思想方法在生物學上的勝利。

第二節 植物有機體的細胞構成

植物有機體是由細胞構成的，由於細胞構成的不同，可分為單細胞有機體，群體和多細胞有機體，但是單細胞有機體絕不等於多細胞有機體中的一個細胞，而應當相當於整個多細胞有機體，因為單細胞有機體同樣是獨立生活的個體，因此這個細胞就要擔負着和多細胞有機體同樣複雜的生理機能。如衣藻上具有運動的鞭毛，感光的眼點和進行營養的器官，色素體等。多細胞有機體是一個統一的整體，構成多細胞有機體各類的細胞，是在相互連系中各執行着不同的功能，所以從生理觀點上來，這些細胞不是獨立的，而根據形態學的觀點，我們可以把細胞作為研究植物或動物有機體的基本單位，但是應該注意植物體的無節乳管，導管等都沒有一般的細胞結構。

從進化過程中單細胞有機體是向着多細胞有機體方向發展的，由於環境條件，的不斷變化，原始的有機體也逐漸的演化，單細胞進為群體，群體進為多細胞有機體，各細胞彼此間由胞間連絲，互相構通連系成一個統一的整體。

我們的周圍可以找到許多的單細胞和多細胞有機體的中間類型，例為細菌中有連成一長串的連球菌，也有連成立方體的四聯球菌，八聯球菌，在藻類中有串狀的念珠藻，扁形的盤藻和球狀的空球藻，團藻等，而在團藻中可以看到細胞的分化與分工現象，這是它向多細胞過渡演化的開始。

總之，有機體的細胞構成是極其複雜與多種多樣的，單細胞有機體和多細胞有機體存在着明顯的區別，但是存在着進化上的關係。

第三節 細胞的形態構造

一、細胞發現的歷史：

細胞的發現是和顯微鏡的發明和改進是分不開的，早在1665年英國人虎克（Robert Hooke 1635—1703）用他自己改良的顯微鏡觀察木栓的薄片他發現了木栓是由極小的蜂窩狀的小腔所組成，他叫這些小腔為（細胞）。再在種子植物（胡蘿卜、蕪菁等）的各部分，也發現類似的結構。

再後意大利醫學教授馬爾比基（Marcello Malpighi 1628—1694）對細胞結構作了進一步的研究，於1675年發表了“植物解剖概念”一書。英國醫士格留（Nehemiah Grew 1641—1713）作了植物各都細胞形態於排列的研究，發表了著名“植物的解剖”二位學者都已觀察到細胞中粘性的內容物，1831年布朗（Robert Brown）首先發現在活細胞中留有一核，曾認為是細胞中最重要的部分。在細胞的研究中俄國學者的貢獻很大，格良尼諾夫（П.Ф. Грjацинов 1796—1865）於1827年首先發表細胞學說，在其著作植物學基本原理一書中論到

高等植物由細胞所組成，1837年在動物學一書中又將細胞學說擴大到動物界，1835年馮穆爾 (Von Mohl) 于植物細胞中亦發現膠狀物質即名爲原生質，1839年施旺 (Schwann) 與施萊登 (Schleiden) 將動植物構造上研究的結果，總結前人的發現，共同發表了細胞學說。恩格斯說細胞學說的發現爲19世紀推動科學發展三大發現之一。使有生命的自然產物的研究獲得了穩固的基礎。在物學的發展過程中具有極大的意義。

1871年俄國莫斯科大學教授齊斯嘉可夫 (И. Д. Чистяков) 發現細胞核的分裂，1877年俄國郭羅贊金發現細胞間連絲 (原生質) 1891年別略也夫 (В. И. Беляев) 最先發現細胞核的減數分裂。

在細胞的研究過程中，細胞學說曾經在十九世紀後半期，爲德人微爾和 (R. Virchow 1821—1903) 的創立的機械細胞學說所阻礙和歪曲，微爾和斷言細胞只能以分裂的方式產生，細胞是唯一的最簡單的生命單位，細胞以外就沒有任何活的东西，同時他又將活多細胞有機體看作是細胞簡單的總合，這種觀點上是唯心的，它否認了細胞發展的歷史，和有機體細胞間的相互作用，防礙了有關生命的物質進化問題的探討，以及細胞學說的發展。

在目前由於科學的發展，細胞學已由純粹的形態的科學變爲實驗性質的科學，因此細胞學和生理學，物理學，化學，物理化學，生物化學，生物物理學的關係就日益密切，它廣泛地採用了物理的，化學的，物理化學的，或生物物理學的方法，如應用電子顯微鏡，放射性同位素，顯微操作器，活體染色法……由於這些新的研究方法的不斷改進和革新，細胞學也一日千里的向新的方向——生活細胞研究及細胞發生的理論發展着。

二、細胞的形狀大小：

細胞的形狀隨植物種類的不同，它們在植物體中的位置以及所處的外界環境不同而異，(游离的細胞，一般是圓形或橢圓形的，而在植物體中由於分化的結果以及組織間細胞的相互擠壓，因而呈現出圓形，橢圓形，長形，扁形多角形等等不同的形狀。

細胞的大小也很有差別，一般細胞是很微小的，肉眼不易看見，必須用顯微鏡觀察，最小細胞的大小一般用測微器上的單位(微米， μ)來表示。(1微米=1/1000毫米)細菌的細胞最小，只有0.5微米，而高等植物體內各種細胞的大小很不一，一般薄壁細胞爲0.015—0.066毫米，而西瓜的貯藏細胞直徑可達一毫米，肉眼可以看見，棉花種子上的單細胞毛可長達65毫米左右，蕁麻 (Urtica) 的韌皮纖維可長達77毫米，苧麻的纖維細胞，可長達200毫米以上。

三、細胞的構造：

生活的細胞，一般是由原生質體及其包圍在外面的細胞壁所構成，原生質體的構造是在進化過程中逐漸複雜起來的，原生質體是由細胞質，細胞核，質體和粒綫體四部分組成，在細胞質中還分布着原生質代謝活動的各種產物。細胞質細胞核在一般的細胞中都能明顯的看見，在老的細胞中還有一個大液泡，里面含有細胞液。(圖1.2.)

I. 原生質體：原生質體是細胞中生活的部分，在原生質體中的細胞質，細胞核，質體和粒綫體各擔負着不同的機能，它們彼此之間也有密切的連系和相互配合，每一個部分都和整個細胞的生命活動緊密的聯系着，下面我們分別討論各個部分：

1. 細胞質 (原生質)

細胞質是一種無色透明帶有粘滯性的半液膠狀物質 pH 6.8—7 折光強 (1.4 左右)，比重略大於水 (平均 1.04—1.10) 是細胞中進行新陳代謝活動的主要物質，佔有原生質體很大一個部分。

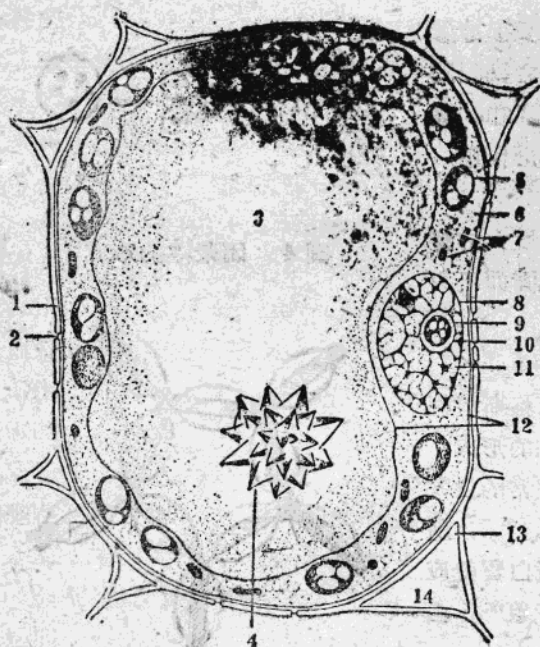


圖1 典型植物細胞

1.細胞壁 2.紋孔 3.液泡 4.晶体 5.叶綠体及淀粉粒 6.細胞質 7.綫粒体 8.核膜 9.核仁 10.染色質 11.核液 12.細胞質膜 13.14.細胞間隙 (Fullei)

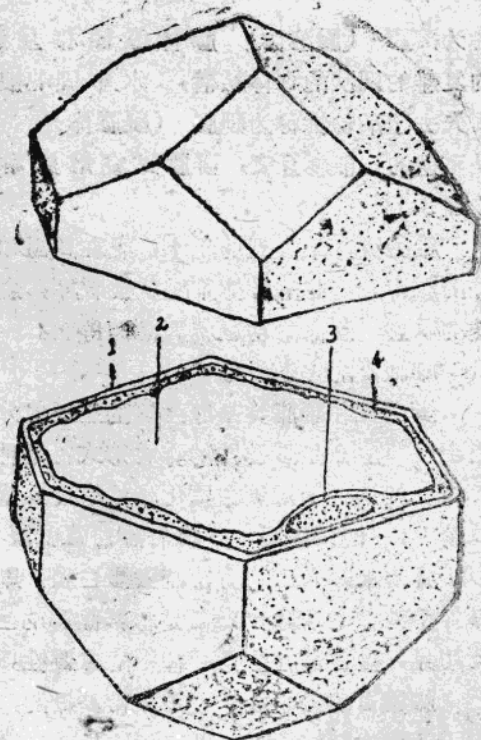


圖2 植物細胞圖解

1.細胞壁; 2.液泡; 3.細胞核; 4.細胞質。

(1) 細胞質的理化性質: 細胞質按其物理状态是一种極其复雜的親水性膠体系統, 膠体是許多从0.1微米到0.001微米大小的微粒, 不連續的分佈在介質(水)里面, 很显然膠体是由两个位相構成一种懸浮的微粒物質称为分散內相, 另一种是能够使微粒懸浮的物質, 称为分散介質, 分散內相的微粒, 通常帶有电荷, 每一个膠粒連同所帶电荷合称微团, 各微团所帶电荷相同(通常是陰电荷)因此在运动中相互排斥。故微团之間保持穩定的不連續的状态。微团系由蛋白質拟脂复合物所組成; 表面具有强大的吸附作用, 具有强烈的親水性質, 在微团周圍表面吸附許多水分子, 形成吸附水層, 由于微团有巨大的接触表面因此容易進行各种物理化学作用。給生命現象中的物質交換創造了化学的基礎。(圖3)

如果用中性鹽(如磷酸氨的濃溶液)降低微团表面电荷的电位, 同时在脫水物質酒精, 丙酮的强烈作用下使微团外面的水膜解除, 到微团互相粘結, 而表現沉淀状态, 这种現象叫凝結, 如果部分脫水, 微团水和作用降低, 几个微团就被一个公共的吸附水層所包圍, 形成团聚体。(圖4)

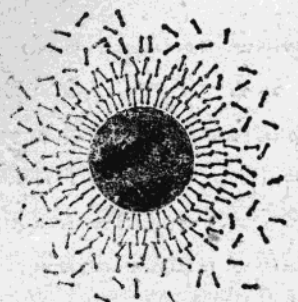


圖3 親水膠的微粒周圍水膜的構造

親水膠体有兩種不同的状态, 微团不連續地分散于介質中的时候, 膠体表現液体的性質