

植物学(一)实验指导书

方錫琛編

(供函授生用)

(内部发行 * 仅供参考)



華东师范大学函授部

植物学(一)实验指导书

沈德甫 编

(附实验报告纸)

1952年·北京出版

北京人民教育出版社

目 錄

第一部分

- 一、集中期講授大綱時間分配及內容說明……………1—9
- 二、實驗的程序及內容……………10—11
- 三、實驗指導……………12—66

第二部分

- 一、總綱……………67
- 二、讀書指導……………68—70
- 三、野外實習指導……………70—92
- 補充說明……………93—95

第一 部 分

根据本校函授计划,植物学(一)集中面授五十二学时,实验五十四学时,共計一百另六学时,自学一百九十小时,在暑假中集中面授四十四学时,实验四十五学时,在寒假中集中講授八学时,实验九学时。第一学期內自学一百小时,第二学期內自学九十小时。

一、集中期面授大綱時間分配及內容說明

緒 論 (二学时)

植物学的任务: 植物学是研究植物生活規律和为人类經濟利益来控制其規律的科学。

植物在自然界中的作用和对于人类生活上的意义。

植物学发展簡史: 达尔文以前时代和达尔文的进化学說,我国植物科学的发展,俄罗斯和苏联学者在植物学发展中的作用(季米里亞捷夫,米丘林,威廉斯,李森科)。米丘林生物学在我国社会主义建設中的重大意义。

植物学的分科。

植物和动物是統一的生物界。

第一章 植物的細胞 三学时

从活質到細胞。

关于細胞構造的一般概念：原生質，細胞核，質体，細胞壁，細胞內含物，植物細胞的形态和大小。

原生質的化学成分及物理特性，原生質的运动，核的構造及其在細胞中之作用(格拉西莫夫的研究工作)，質体的类型，轉变及其作用；液胞的形成，細胞液內的物質。

細胞壁的形成和生長，紋孔和胞間联絲，細胞壁的經濟作用。

細胞壁的滲透現象是物質进入和細胞間运输的基础，緊張現象和質壁分离。

細胞的繁殖：无絲分裂及有絲分裂，遺傳性染色体的批判。

細胞发现簡史：显微鏡的发明，植物細胞的发现，細胞学說的創立及其在科学上的評价。

第二章 植物的組織 三学时

組織的一般概念:組織的分化是有机体机能分工的結果。

組織根据机能的分类:分生組織和永久組織,分生組織的特性和类型(頂生間生側生)。

保护組織:表皮及附屬物,气孔的構造和作用,周皮,皮孔和树皮。

营养組織:一般特性,类型和作用。

輸导組織:一般特性,类型和作用,維管束的概念,来源,乳管,乳汁,乳管內的橡膠。

机械組織:一般特性,类型和作用,纖維的經濟价值。

分泌組織:一般特性类型和作用。

第三章 种子植物的营养器官

一、种子植物营养器官的形成 二小时

种子植物生活史的概念; 种子的结构(保护部分, 有胚乳和无胚乳种子, 胚)。种子内的贮藏物; 种子的保存方法; 种子萌发所需要的条件; 种子萌发过程(呼吸作用加强, 储藏食物的消化, 胚的生长); 幼苗的形态及生长。

营养器官发展的一般规律; 极性现象, 对称现象和分枝规律。

二、根 三小时

根系的类型: 主根, 侧根和不定根; 不定根的作用, 根系和农作的关系。

根端生长点及其发展; 根冠、根毛的作用, 根的初生构造, 侧根的形成, 根的次生构造, 经济作物根的构造, 根瘤和根菌、根的功能。

三、枝条 二小时

枝条的概念, 芽及其类别, 枝条的生长、枝条的分枝、禾本科植物的分蘖、整枝摘心在农业上之意义。枝条的冬态(叶痕, 束痕, 芽鳞痕), 茎的种类及植物的寿命。

四、叶 三小时

叶的来源及发育过程, 叶序和叶相嵌, 叶的形态, 单叶和复叶, 异型叶性, 叶片叶柄的解剖构造, 禾本科植物叶和松针叶的解剖构造, 叶在不同条件下的解剖与构造的变化, 叶的生理功能: 蒸腾作用, 光合作用, 落叶与离层。

五、莖 五小时

莖的外形及习性, 莖的生长点及其发展, 莖的初生构造, 表皮层, 初生皮层及其分化, 中柱及其分化, 莖的初生构造和根的初生构造的区别。

双子叶植物木本莖次生生长及次生构造, 维管束形成层的活动, 次生木质部的组成部分: 木材, 年轮。边材和心材, 木材的经济利用。次生韧皮部; 次生射线及其功用; 木栓形成层的活动, 周皮和树皮, 裸子植物莖和双子叶植物木本莖的比较, 双子叶植物的草本莖和木

本莖的構造,單子叶植物草本莖的構造,單子叶植物木本莖的加粗,莖的功能,輸導,支持,貯藏。

六、营养器官的变态 二小时

变态的适应性及关于植物同源与同功器官的概念,根的变态,莖的变态,叶的变态。

第四章 种子植物的繁殖 七小时

繁殖在生物学上的意义,自然营养繁殖和人工营养繁殖,嫁接及其方法,营养杂交和蒙导法在生物学上和农业生产实践上的意义,有性繁殖——花的繁殖作用。

花的概念:花部的形态和構造,花托,花萼,花冠,雄蕊群——雄蕊的構造;雌蕊群——雌蕊的構造,子房在花中的位置,胎座式,两性花和單性花,雌雄同株和雌雄异株。

花序的类型。

花药和花粉的发育,减数分裂在有性生殖上的意义,花粉粒的構造,胚珠和胚囊的发育,开花期的长短,傳粉:自花傳粉和异花傳粉,异花傳粉的优点和人工輔導傳粉的意义,凤媒傳粉和虫媒傳粉的适应,避免自花傳粉的适应。

受精:花粉粒的萌发和花粉管形成,精子的形成,被子植物双受精现象及其在生物学上的意义,受精作用的实质(受精作用乃是父性細胞与母性細胞互相同化的过程。并对摩尔根关于受精是“基因机械組合”这种概念的批判)。选择受精,无子結果。

种子和果实的发育,内胚乳的形成,胚的发育,外胚乳及种皮的形成,无胚乳种子和有胚乳种子,子房壁发展成果皮,果皮的部份。

果实的分类;果实及种子对于傳播的适应,果实与种子对于人类生活的关系。

第五章 植物界的系統及其進化

一、引言 一小时

植物界的多样性,植物有机体与其外界条件的統一是其多样性的形成原因,植物种类形成是植物界历史发展的自然結果。

低等植物与高等植物概念,胚胎及其在区分低高等植物上的意义,世代交替及其作为区分低高等植物的标准,植物体構造与机能的分工是植物进化趋势的另一反映。

植物分类学的对象和任务,任务是建立正确的分类系統。植物分类系統是植物界进化的具体反映。人为的分类系統,林奈在分类学上的貢獻。自然分类系統。分类学的基本單位“种”。当前分类系統的不統一是人类对自然認識不足的结果。

二、鞭毛生物細菌和黏菌 二小时

鞭毛生物,細菌和黏菌的單細胞个体構造,作为最原始生物的一般特性。

鞭毛生物的一般形态和繁殖,裸藻屬(眼虫 *Euglena*)或其他种类的形态和繁殖。

細菌的一般形态:細菌是极微小的單細胞生物体,細菌細胞的三大类型,細菌細胞的構造与核的問題。細菌的营养方式和分布的广泛性的关系。細菌的繁殖方式。芽胞在細菌的抵抗力上的作用。一般的細菌消毒方法。細菌在自然界物質轉变中的重大作用。細菌的釀造事业。土壤細菌对农业上的重大意义。人类对病原細菌的斗争。

粘菌的一般特征:以髮網菌(*Stemonitis*)的生活史說明黏菌的形态繁殖和原始性。

鞭毛生物,細菌、和粘菌在进化上的关系。鞭毛生物的形态和生活体现了动物界和植物界之間的原始关系。

三、藻类植物 五小时

藻类植物的一般特性:單細胞个体,群体与多細胞个体。游动細胞的存在是藻类植物的普遍特征。藻类植物色素的多样性及其在分

类上的意义。

藻类植物的主要类型:

I. 藍藻植物門

藍藻体型細胞構造和色素。顛藻 (*Oscillatoria*) 和念珠藻屬 (*Nostoc*) 的形态和繁殖。藍藻的生活分布和一般繁殖方式。

II. 綠藻植物門

綠藻的体型, 細胞構造, 色素和游动孢子。衣藻 (*Chlamydomonas*) 的形态和繁殖。实球藻屬 (*Pandorina*) 和空球藻屬 (*Eudorina*) 的群体特性。团藻屬 (*Volvox*) 絲藻屬 (*Ulothrix*) 水綿屬 (*Spirogyra*) 无隔藻屬 (*Vaucheria*) 及石莖屬 (*Ulva*) 的生态形态和繁殖。

III. 矽藻植物門

矽藻的細胞構造和色素。矽藻的分布和矽藻土。

IV. 褐藻植物門

褐藻的体型, 細胞構造, 色素和游动孢子。世代交替是褐藻的重要特征。昆布屬 (*Laminaria*) 的生态, 分布, 形态和繁殖。我国在人工繁殖海帶事业上的贡献。

V. 紅藻植物門

紅藻的体型, 細胞構造, 色素和其生殖器官。世代交替。紫菜屬 (*Porphyra*) 的生态, 分布, 形态和繁殖。紫菜的經濟价值及我国人工繁殖事业。

藻类植物对人类直接簡接的經濟关系。藻类植物起源問題。高等植物起源于綠藻的学說。

四、真菌門 四小时

真菌的一般特征: 真菌的細胞構造, 菌絲, 菌絲体及其类型。异养生活是真菌的普遍特征。

真菌的代表植物: 根霉屬 (*Rhizopus*) 酵母菌屬 (*Saccharomyces*) 青霉屬 (*Penicilium*) 磨菇屬 (*Psalliota*) 黑穗病屬 (*Ustilago*) 赤銹病菌 (*Puccinia graminis*) 及稻热病 (*Piricularia Oryzae*) 的生态, 形态, 繁殖和对人类的影响。

真菌在自然界物質轉变中的作用。真菌对农作物, 森林, 魚类和

人类健康的危害性。人类与其作斗争的主要方法。真菌对人类的经济利用。

真菌的起源问题及其进化关系。

五、地衣植物门 一小时

地衣的一般形态，地衣是复合的植物有机体。地衣的形态和构造。地衣的繁殖方式。地衣的生活方式。地衣在自然界中分布及其在植物界中表现生存斗争的顽强性。

地衣的经济利用，食用，药用和工业用。

六、苔藓植物门 三小时

苔藓植物的一般特征。营养部分的分化，叶状体和茎叶体型，原丝体，有性世代(配子体)在世代交替中的优势。胚胎的产生及其意义。

苔和藓的区别，苔藓植物的生态和分布。

地钱属(MarCHANTIA)葫蘆藓属(FUNARIA)及泥炭藓属(SPHAGNUM)的生态形态及繁殖。

苔藓植物与人类生活的关系：泥炭和泥炭藓在国民经济上的利用。苔藓植物对水土保持及土壤形成的作用。苔藓植物与森林生态的关系。

苔藓植物的起源及其与其他高等植物进化关系的问题。

七、蕨类植物门 四小时

蕨类植物的一般特征。植物体的高度分化，维管束的产生及中柱的多样性。无性世代(孢子体)在世代交替中的优势。胚胎。

蕨类植物的主要类型

I. 裸蕨植物纲(Psilopsida) 裸蕨是最古的化石植物。植物体地上和地下部份的区分作为过渡到陆生植物的结果。我国生存的裸蕨类植物：松叶蕨属(Psilotum)。

II. 石松植物纲(Lycopsidea) 石松属(Lycopodium)的生态，外部形态和生殖器官。卷柏属(Selaginella)的异孢子现象及其在植物进化上的重大意义。

III. 木贼植物纲(Sphenopsida) 木贼属(Equisetum)的生态，外

部形态和生殖器官。木賊类植物在植物进化上的意义。

IV. 真蕨植物綱 (Pteropsida) 蕨的生态, 形态, 繁殖及生活史。

蕨类植物的地質学历史及其在石炭紀中的繁荣。真蕨类是現存种类中的最大类群。蕨类植物的生态与分布。

煤的形成及其条件。蕨类植物在食用及药用上的利用。

蕨类植物的起源及其在植物进化上的地位問題。蕨类植物与裸蕨及裸子植物的进化关系。

二、實驗的程序及內容

集中学习期实验共五十四学时。分十八次进行。每次三学时。第一集中期, (暑假中) 实验十五次。第二集中期(寒假中) 实验三次。

实验一: I. 显微镜的构造和使用方法。II. 植物体(各种植物体类型): 绿色植物, 非绿色植物。单细胞→群体→多细胞→高等植物体。

实验二: 细胞: 细胞的构造(包括原生质运动及细胞后含物) 细胞的质壁分离。细胞的无丝分裂。

实验三: 组织: 分生组织, 营养组织, 保护组织, 输导组织, 机械组织, 分泌组织。

实验四: 种子与幼苗: 种子的外形构造和类型。种子的萌发。幼苗的形态。示范: 种子发芽的呼吸作用。

实验五: 根: 根的外形。根初生构造的解剖, 侧根的发生。萝卜和胡萝卜根的构造比较。根瘤。

实验六: I. 枝条: 枝条的外形。芽及其种类。枝条的冬态。II. 叶(一): 各种叶的外形, 叶序及叶镶嵌(本实验可在室内实验或野外观察)。

实验七: 叶(二): 叶的解剖构造(叶片和叶柄), 禾本科植物的叶, 松叶及各种生态类型的叶。

实验八: 茎(一): 茎尖的构造: 双子叶植物草本茎和木本茎的初生构造。双子叶植物木本茎的次生构造。

实验九: 茎(二): 木材的三剖面, 裸子植物的茎, 单子叶植物的茎(禾本科)。各种营养器官的变态。

实验十: 花: 花的各部, 花的类型。花序的种类。(本实验可在室内实验或野外观察) 花的发育。雄蕊和雌蕊的解剖构造。

实验十一: 果实: 果实的类型及其构造。

实验十二: 细菌和粘菌:

I. 细菌形体的类型, 构造及群落的观察。

II. 髮網菌的子實體。

實驗十三：藍藻和綠藻：

I. 藍藻：顛藻和葛仙米的體型，構造及繁殖。

II. 綠藻：衣藻，團藻，無隔藻，水綿等材料觀察，了解其體型，構造和繁殖方法。

示范：苔條、石蓴。

實驗十四：矽藻、海帶、紫菜。

示范：鹿角菜、馬尾藻、麒麟菜。

實驗十五：真菌：水黴、根黴、青黴、酵母菌、香蕈、小麥銹病、黑穗病等的形態。子實體和各種孢子的觀察。**實驗十六：**I. 地衣：殼狀、葉狀、和株狀地衣外形的觀察。內部構造的觀察。 II. 苔蘚植物(一)：地錢的外形及生殖器官的觀察。**實驗十七：**I. 苔蘚植物(二)：葫蘆蘚及水蘚的外形觀察。 II. 蕨類植物(一)：松葉蘭、石松、卷柏和木賊的體型和孢子囊的觀察。**實驗十八：**蕨類植物(二)：蕨體形的觀察。莖的切面。孢子囊和原葉體的觀察。水蕨類的外形觀察。

三、函授植物学〔一〕实验指导

实验一 I. 实验规则、显微镜的构造及使用方法

I. 目的

- 一、了解实验室内规则,及实验方法,为今后学习做好准备。
- 二、了解显微镜的构造,并学习掌握使用显微镜的方法,以便日后能正确使用进行实验。

II. 实验规则

一、同学应自备的物品:

1. 笔记本一册以备记录。
2. 绘图纸约三十张。
3. 报告纸〔有横格的〕约三十张。
4. 绘图铅笔: HB 一枝, 3H 一枝, 软橡皮, 米达尺, 铅笔刀, 各一。

二、实验室规则:

1. 按规定时间准时入实验室,进入实验室后即须保持安静,不可迟到或于实验未毕时退出。
2. 进入实验室应携带实验指导、笔记、课本、应用文具,报告纸。
3. 示范标本或器械不得擅自移动,或取放自己桌上。
4. 实验室内禁止嬉戏,禁止吸烟。
5. 实验室内应时时保持清洁,废弃的物品不可乱抛,必须弃置废物缸内,每次实验終了各生应清理自己的实验桌,并将用过的物品归还原处,然后方可退出实验室。
6. 因特殊原因不能至实验室工作应先向教师请假,并商定时间补作,无正当理由所缺的实验一律不得要求补作。

三、工作方法:

1. 实验前应细读实验指导,了解本次的实验内容,以便实验时顺利进行。

2. 实验时应注意黑板上关于当天工作的特点, 說明或指示。
3. 对每次实验应認真負責, 实验态度严肃, 細心观察, 努力鑽研, 在日常工作中养成具有科学习惯和研究科学的能力。
4. 观察、实验、记录、繪图、均須忠誠老实, 不得抄襲。

四、繪图应注意之点:

1. 先将題目写于紙的正中上方, 將姓名、座次、日期写于每頁的下方。
2. 只在紙的一面繪图, 鉛笔应經常保持尖銳, 紙面力求清洁, 平服。
3. 繪图之前先将本实验所繪图数目及大小, 有一清楚的概念, 于紙上予以适当的安排。
4. 生物学之繪图, 应着重正确, 比例, 綫条清楚, 必要时可用細点区别明暗部份, 切忌以笔塗抹糊影。
5. 繪图时先用 HB 号鉛笔輕繪标本輪廓, 經確認所拟輪廓完全正确后, 再用 3H 或 2H 鉛笔以坚定清晰的笔画繪出全图, 任何点綫不必重复描繪。
6. 图中各部所需之註解, 应用楷字写出, 註解宜在图的一側, (或兩側) 橫書, 并应整齐排列, 图中各部与註解之間用一水平細綫連系之, 图的标题应写在图的下方。
7. 发还之繪图, 均須妥善保存, 以备随时繳閱。

III. 顯微鏡的構造及使用法

一、复式显微鏡之構造, 虽因制造工厂或使用上要求不同而稍异, 其主要部份大致相同, 依次詳察其構造:

1. 鏡座为显微鏡的最低部份, 形似鉄蹄足以固定全鏡, 使不致有傾倒之虞。
2. 鏡柱: 直立, 上裝鏡臂, 鏡柱与鏡臂間, 有一傾斜关节, 藉可傾斜显微鏡至 90 度內之任何角度, 以供鏡檢工作之需要及便利, 試以左手握鏡柱右手按鏡座, 將鏡屈下。
3. 鏡臂, 形稍弯, 其下端与傾斜关节相連, 其上与齿条与鏡肋相接, 便于握取。

4. 載物台: 为安置标本之平面台, 台之中央有一圓孔, 以通光綫, 旁有一对彈簧夾, 备为固定載玻片于台上, 使其不易移动, 亦有裝有刻度能移动之标本附着器。
5. 集光器: 位于載物台下面, 为几个透鏡裝配而成, 用以集合同由下面反光鏡所反射之光綫, 使照于标本上, 集光器可上下調置, 以求适宜之光度, 器中裝有虹彩光門, 能任意啟閉, 用以調节集光器的口徑之大小, 及照明之面积, 若光度过強时, 則宜縮小集光器的口徑, 藉以減光。
6. 反光鏡: 为集光器下方的圓鏡, 鏡分平凹两面, 凹面的反射力强, 故光綫微弱时用时較宜, 反射鏡裝于鏡叉之上, 具有輪轉关节, 能各方向移动, 將光反射集光器上。
7. 鏡筒: 为鏡臂上方之圓筒部份, 筒內有抽管, 便于抽長縮短, 其正規長度为 160 毫米。
8. 接目鏡: 为插入鏡筒之上端者, 其上常刻有 5X 及 10 X 等等之字样, 乃表示放大倍数用, 接目鏡有几种, 如傾斜式之双接目鏡式或傾斜式之單接目鏡式, 亦有內裝指示針之指示接目鏡者。
9. 旋轉器: 为圓盤狀, 中連接于鏡筒之前緣, 可以任意旋动, 其下附有二至四接物鏡。
10. 接物鏡: 可分低倍接物鏡, 高倍接物鏡或另有一个油浸鏡等三种, 并刻有阿拉伯数字, 以示檢鏡时該标本与鏡頭之距离。
11. 調节輪: 鏡筒之两旁有二对旋輪, 一大一小, 大者称粗調节輪, 小者称細調节輪, 二者之功用为調节鏡筒之位置, 依时鐘方向旋轉之, 則鏡頭下降, 逆时鐘方向旋轉, 則鏡筒上升, 細調节輪每一全轉即表示鏡筒有 0.1 毫米長之調动, 粗調节輪一全轉即表示鏡筒有 10 毫米之調动, 鏡檢时, 先用粗調节輪对光准焦后則用細調节輪器。

二、使用显微鏡时需注意下列数点:

1. 接目鏡与接物鏡不可用手指或手巾塗擦, 宜用清楚柔軟之