

21世纪高等学校辅导教材——生物类丛书

ZHIWUXUE
XUEXI ZHIDAO YU TIJIE

植物学

学习指导与题解

黄燕文 主编

何凤仙 周吉源 孙蒙祥 王万贤 副主编

华中科技大学出版社



21 世纪高等学校辅导教材——生物类丛书

植物学学习指导与题解

主 编 黄燕文
副主编 何凤仙 周吉源 孙蒙祥 王万贤
编 者 (以姓氏笔画为序)
王万贤(湖北大学)
孙蒙祥(武汉大学)
何凤仙(华中农业大学)
周吉源(华中师范大学)
赵 毓(华中农业大学)
姚家琳(华中农业大学)
黄 涛(华中农业大学)
黄燕文(华中农业大学)
魏 星(华中农业大学)
主 审 陈志远

华中科技大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

植物学学习指导与题解/黄燕文 主编
武汉:华中科技大学出版社,2003年11月
ISBN 7-5609-3055-7

I. 植…

II. 黄…

III. 植物学-高等学校-教学参考资料

IV. Q94

植物学学习指导与题解

黄燕文 主编

策划编辑:周芬娜

封面设计:潘群

责任编辑:周芬娜 陈果

责任校对:吴晗

责任监印:熊庆玉

出版发行:华中科技大学出版社

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87545012

录排:华大图文设计室

印刷:荆州市今印印务有限公司

开本:850×1168 1/32 印张:15

字数:350 000

版次:2003年11月第1版 印次:2003年11月第1次印刷

定价:18.00元

ISBN 7-5609-3055-7

(本书若有

发行部调换)

内 容 简 介

本书以高等教育面向 21 世纪的植物学及植物生物学课程教材有关内容为依据而编写的教与学的参考书。

本书的内容共分为三大部分,第一部分为植物形态解剖学;第二部分为植物界类群,包括孢子植物、种子植物;第三部分为植物学考试模拟试卷及参考解答。在第一、二部分各章中,编有学习要点、自测试题及参考解答。内容丰富,涉及面广,对高等农、林院校植物生产类专业,高等综合性大学、师范院校生物类专业学生深入学习植物学,研究生入学考试以及本、专科生、成人教育学生考试会起到很好的指导作用,也是生物学教师和植物爱好者的参考书。

前 言

植物学是农、林学科及生物工程技术学、生态学、遗传学等学科必不可少的重要基础课,因此各高等农、林院校和综合性大学、师范院校相关专业本科、专科、成人教育等均将植物学列为必修的基础课,但多年来,植物学教师、学习植物学的大学生和报考研究生的考生,都盼望着有一本适合植物学学习指导和问题解答的参考书,以提高学习质量和效果,为了满足植物学教与学的需要,由长期任教植物学的华中农业大学、华中师范大学、武汉大学、湖北大学等多位具有丰富教学经验的教师分工协作,以高等教育面向21世纪的植物学及植物生物学课程教材相关内容为依据,参考了近年来研究生入学考试、大学本、专科和成人教育考试试卷,并凝聚了这些教师几十年来教学科研的结晶,编写了这本《植物学学习指导与题解》。

本书的内容共分为三大部分,第一部分植物形态解剖学;第二部分植物界类群,包括孢子植物、种子植物;第三部分植物学考试模拟试卷及参考解答。在第一、二部分各章编有学习要点、自测试题及参考解答。这本书对相关专业学生提高学习植物学效果,对研究生入学考试,各类大学本科、专科期末考试及成人教育入学考试等都有很好的指导作用。

读者在使用本书时,可以根据使用的教材,有选择地学习相关内容,对于超出教材内容的部分,可作为扩大知识面来学。本书中的自测试题及模拟试卷可以参考当前使用的教材作答,再与本书中的参考解答作比较,测试自己掌握植物学的深度和广度,以应对各类考试,更为将来的学习和工作打下良好的基础。本书还可作为高等农、林院校和综合性大学、师范院校植物生产类、生物学等

专业教师参考。

本书编写人员分工见各章或有关内容后的署名,全书由黄燕文统稿,承蒙华中农业大学陈志远教授审稿并在全书编写过程中给予热忱地指导并提出宝贵的修改意见。在编写过程中,得到了华中农业大学植物学教师和工作人员的帮助和支持,请允许我们在此表示诚挚的谢意!

由于当前生物科学发展迅速,我们的学习研究还不够深入,水平有限,加之时间仓促,不妥之处,甚至错误之处在所难免,敬请读者批评指正。

编者

2003年8月

目 录

第一部分 植物形态解剖学

第一章 植物细胞与组织	(2)
学习要点	(2)
自测试题	(11)
参考解答	(23)
第二章 种子和幼苗	(42)
学习要点	(42)
自测试题	(44)
参考解答	(47)
第三章 种子植物的营养器官	(50)
学习要点	(50)
自测试题	(69)
参考解答	(92)
第四章 被子植物的生殖器官	(120)
学习要点	(120)
自测试题	(132)
参考解答	(150)

第二部分 植物界类群

第五章 植物分类的基础知识	(180)
学习要点	(180)
自测试题	(182)
参考解答	(182)

第六章 植物界的基本类群——孢子植物	(184)
6.1 藻类植物(Algae)	(185)
学习要点	(185)
自测试题	(195)
参考解答	(203)
6.2 菌类植物(Fungi)与地衣植物(Lichenes)	(223)
学习要点	(223)
自测试题	(232)
参考解答	(239)
6.3 苔藓植物(Bryophyte)	(255)
学习要点	(255)
自测试题	(260)
参考解答	(263)
6.4 蕨类植物(Pteridophyte)	(269)
学习要点	(269)
自测试题	(273)
参考解答	(276)
第七章 植物界的基本类群——种子植物	(285)
7.1 裸子植物(Gymnosperm)	(285)
学习要点	(285)
自测试题	(291)
参考解答	(298)
7.2 被子植物(Angiosperm)	(304)
学习要点	(304)
自测试题	(341)
参考解答	(371)
第八章 珍稀濒危植物、抗污染植物、污染监测植物简介	(402)
学习要点	(402)

自测试题	(405)
参考解答	(406)

第三部分 植物学考试模拟试卷

植物形态解剖学部分	(412)
模拟试卷 A 卷	(412)
参考解答(A 卷)	(416)
模拟试卷 B 卷	(421)
参考解答(B 卷)	(424)
模拟试卷 C 卷	(428)
参考解答(C 卷)	(430)
孢子植物部分	(436)
模拟试卷 A 卷	(436)
参考解答(A 卷)	(438)
模拟试卷 B 卷	(440)
参考解答(B 卷)	(442)
种子植物部分	(445)
模拟试卷 A 卷	(445)
参考解答(A 卷)	(446)
模拟试卷 B 卷	(451)
参考解答(B 卷)	(454)
植物学综合考试部分	(459)
模拟试卷 A 卷	(459)
参考解答(A 卷)	(461)
模拟试卷 B 卷	(466)
参考解答(B 卷)	(468)
参考文献	(471)

第一部分

植物形态解剖学

第一章 植物细胞与组织

学习要点

(一) 植物细胞

1. 细胞及细胞学说

细胞是生物有机体形态结构和生命活动的基本单位。

细胞学说,1838~1839年由德国施莱登和施旺提出,被恩格斯评价为19世纪三大发明之一。

2. 植物细胞的基本结构

(1) 原生质的化学组成及特性

① 组成原生质的化学元素

组成原生质的化学元素有25种,主要是C、H、O、N,占含量的90%,还有极少量的微量元素。

② 组成原生质的化合物

组成原生质的化合物可分为无机物和有机物。

a. 无机物:主要成分是水,占细胞含量的60%~90%,以游离水和结合水两种方式存在。溶于水中的气体有氧气、二氧化碳及无机盐,还有许多呈离子状态的元素。

b. 有机物:蛋白质是原生质的结构物质,它是体现生命活动的重要的物质。

● 核酸:是存在于细胞中的主要遗传物质,它有储存、复制和传递遗传信息的功能。构成核酸的基本单位是核苷酸,核酸可分为核糖核酸(RNA)和脱氧核糖核酸(DNA)。

● 脂类:主要由甘油和脂肪酸结合而形成的长链状化合物,细胞中最主要的是磷脂,可构成生物膜。其他脂类包括参与细胞壁

形成的角质、蜡质、栓质等,以及中性脂、色脂等。

● **糖类:**是光合作用的产物,可分为单糖、双糖和多糖三种。糖类是植物生命活动的主要能源物质和结构支持物质。

● **少量生理活跃物质:**如维生素、抗菌素、激素,是原生质生命活动不可缺少的物质。

③ 原生质的物理性质

原生质的比重大于水,具一定弹性、粘性,为无色半透明的亲水胶体。在不同的条件下,原生质可以呈溶胶或凝胶状态存在,并可相互转换。

④ 原生质的运动和新陈代谢

a. 原生质运动:它具有维持正常代谢、物质转移和信息传递的作用。植物细胞原生质运动包括旋转运动和循环运动。

b. 原生质的新陈代谢:它是生物体与外界环境之间物质和能量进行交换,以及生物体内物质和能量相互转换的过程。新陈代谢包括同化作用和异化作用两个过程。

(2) 植物细胞的基本结构

植物真核细胞的基本结构是由细胞壁和原生质体两大部分构成。

① 原生质体

它是细胞壁以内有生命的部分,由原生质分化而来,可分为细胞膜(质膜)、细胞质和细胞核三部分。

a. 质膜及膜系统:质膜又称外被膜,细胞器的膜及核膜称内膜,外被膜和内膜合称生物膜。在功能上相互联系形成统一的整体,称膜系统。

● **膜的化学组成:**主要是由类脂(磷脂)和蛋白质构成的,还有少量的糖。

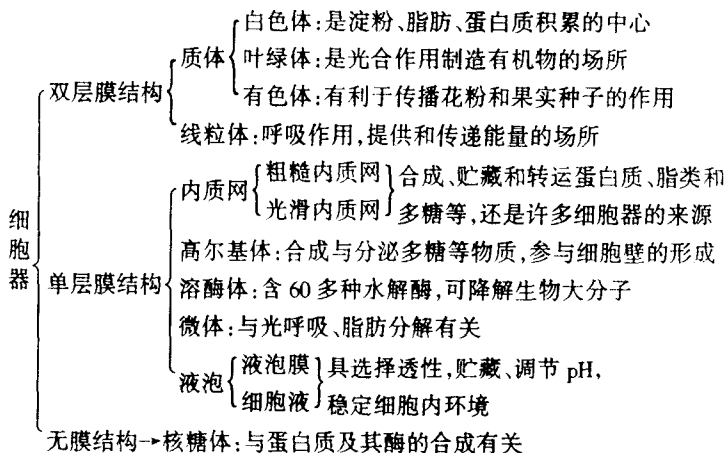
● **膜的结构:**在电镜下为三层结构的单位膜。1972年 Singer 提出细胞膜结构的流动镶嵌学说,说明膜是处于动态变化之中的。

● **膜的生理功能**:具有选择透性,稳定内环境,控制和接受外界信号,调节细胞生命活动,抵抗病菌侵入,参与细胞间相互识别。

b. **细胞质**:细胞质是质膜以内细胞核以外的原生质,由胞基质、细胞器及细胞骨架组成。

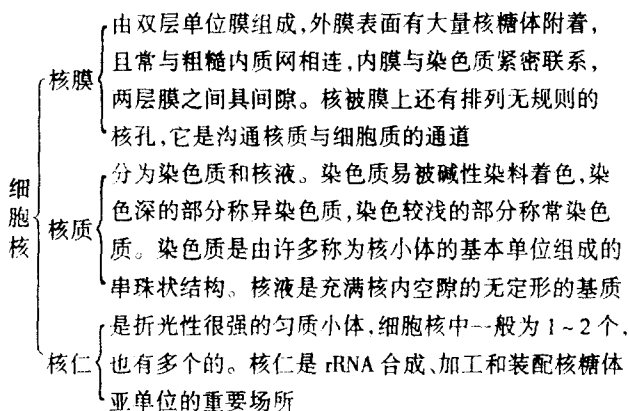
● **胞基质**:是细胞质中除细胞器以外的半透明的原生质胶体,可进行胞质运动(旋转或循环运动),是代谢的重要场所。

● **细胞器**:是悬浮于胞基质中、具有一定形态结构和功能的亚微结构。根据结构及特点,可分以下类型。



● **细胞骨架**:由微管、微丝和中间纤维组成,是遍布于胞基质中的蛋白质纤维网架。细胞骨架能维持细胞的形状,参与胞质运动、染色体移动、物质的运输等。

c. **细胞核**:细胞核的出现是生物细胞进化的标志之一。原核生物与真核生物的主要区别就在于后者有核膜,能把细胞质和核质分开。细胞核是遗传和代谢的中心,细胞核的形状大小、数目随细胞的生长,所处的部位等而变化,其结构在光学显微镜下由核膜、核基质和核仁等部分构成。

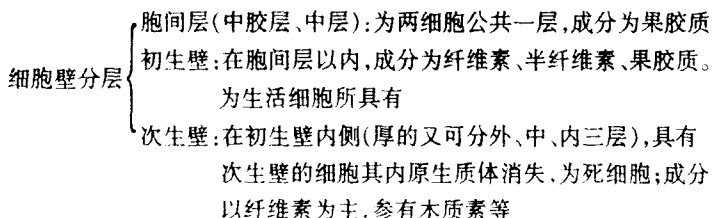


核的主要功能:贮藏 DNA 及其上的基因,并在分裂的细胞中复制和传递遗传信息,在核仁中,可形成细胞质核糖体的亚单位,控制植物体遗传性状、蛋白质合成、细胞的生长和发育。

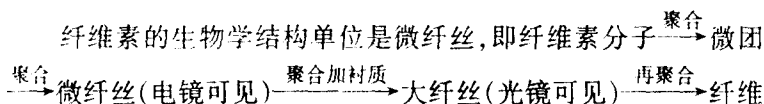
② 细胞壁

细胞壁是包围在原生质体之外,具有一定的硬度和弹性的复杂结构,是植物细胞所特有的。

a. 细胞壁的发生及分层:细胞壁是原生质体生命活动中所形成的多种壁物质加在质膜外围而形成的。



b. 细胞壁的化学组成与超微结构:初生壁和次生壁均由构架物质纤维素和衬质(半纤维素、果胶、壁蛋白等)组成。



素(壁的构架物质)。

c. 细胞壁生长和特化:初生壁的填充生长增加面积,次生壁的附加生长增加壁的厚度。细胞壁的特化有木化、角化、栓化、矿化和粘液化等,多产生于次生壁。

d. 细胞壁的功能:细胞壁保护原生质体,维持细胞一定形状,对器官起一定的支持作用,参与植物体吸收、分泌、蒸腾及细胞间运输等过程,对调节细胞的生长和细胞间的识别等重要生理活动也起一定作用。

e. 细胞间的联络结构:植物体的细胞、组织、器官之间相互协调与合作,是通过纹孔和胞间连丝完成的,将植物体连成有机的整体。

● 纹孔:是在次生壁形成时,在初生纹孔场处不加厚而留下的孔穴。它由纹孔腔和纹孔膜构成。

● 纹孔的类型:单纹孔,如石细胞和纤维的纹孔;具缘纹孔,如导管和管胞上的纹孔。

● 胞间连丝:是穿过细胞壁沟通相邻细胞的细胞质丝。主要分布在初生纹孔场,细胞壁其他部位也有少量分布。胞间连丝的功能是使多细胞植物体在结构上和生理活动上成为一个统一的有机整体;还具有细胞间物质运输、传递电刺激、信息和发育分化功能;在植物特定部位和时间,胞间连丝可成为原生质或细胞核穿壁即核穿壁现象的通道。

细胞内外的物质运输途径有共质体运输和外质体运输两种运输途径。

③ 后含物

后含物是细胞新陈代谢过程的中间产物,贮藏物质及其代谢的废物等。在结构上它是非生命的物质。分布于液泡及其他细胞器和胞基质中。后含物种类如下。

● 淀粉:分单粒淀粉、复粒淀粉、半复粒淀粉。不同植物淀粉

的形状大小不同,可作为鉴定植物种类的依据。淀粉粒遇碘(I-KI溶液)呈蓝色反应。

● 蛋白质:可形成糊粉层,拟晶体和球状体。遇碘呈黄色反应,遇溴酚蓝呈蓝色反应。

● 脂类:固态称脂肪,液态称油,含热量高,主要存在于油料植物的胚、胚乳、花粉及一些贮藏器官中。

● 晶体:由无机盐以各种结晶体(单晶、簇晶、针晶等)沉淀于液泡中,有草酸钙结晶、钟乳体及二氧化硅结晶。

● 单宁:是酚类化合物的衍生物,呈黄、红、棕色颗粒。

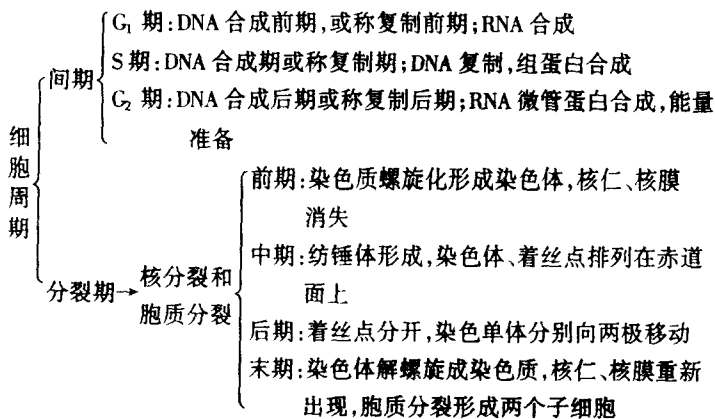
● 色素:有叶绿素、类胡萝卜素、类黄酮色素等,分布于叶、幼茎、花瓣、果实中。

3. 细胞的繁殖

细胞繁殖是以分裂方式进行的。细胞分裂的方式有三种:无丝分裂、有丝分裂、减数分裂。

(1) 细胞周期及有丝分裂

细胞周期是指持续分裂的细胞,从上一次有丝分裂结束开始到下一次分裂完成为止的全过程,包括间期和分裂期。



有丝分裂: 又称间接分裂。由分裂产生纺锤丝而得名, 为研究

方便,将其划分为前、中、后、末四个时期。

(2) 无丝分裂

又称直接分裂,其过程不出现纺锤丝和染色体,以横缢、出芽、碎裂等方式进行。

(3) 减数分裂

是有性生殖的特殊的分裂方式。在性细胞形成过程中产生,经过两次连续分裂过程,形成四个子细胞,每一个子细胞染色体数目比母细胞的减少一半。(过程、特点见种子植物的繁殖一章)。

4. 细胞的生长与分化

(1) 细胞生长

即细胞体积和重量的增加。质体及各种细胞器的形成,细胞的生长是受一定条件限制的。细胞生长方式有协调生长和侵入(插入)生长两种方式。

(2) 细胞分化

即多细胞的植物体内的细胞在形态、结构和功能上变成彼此互异的过程。细胞分化的原因受外界条件和内在因素的影响。

细胞分化的表现:细胞壁的变化(木化、角化、栓化、矿化等),细胞的不均等分裂,细胞的极性现象等。

(3) 细胞的全能性

每一个生活的植物细胞都具有与合子相同的染色体和整套的遗传信息,在一定条件下,单个细胞能发育形成一株新植物体的潜在能力。细胞的全能性是细胞、组织、器官离体培养的理论依据。

(4) 细胞的成熟、衰老与脱分化

生活成熟的细胞也有一定寿命,最后衰老死亡,以种种方式被排出体外,再由持续分裂的细胞不断补充而取代。