

科学版学习指导系列 >>>>>>>>>>

植物学

自学教程

张彪 牛佳田 张国良 主编

 科学出版社
www.sciencep.com

科学版学习指导系列

植物学自学教程

张 彪 牛佳田 张国良 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本教程是学生自学或复习所编写的辅导用书,在内容安排上力求简明扼要、针对性强。全书共分为种子与幼苗、植物细胞和组织、被子植物营养器官的形态结构和功能、被子植物生殖器官的形态结构和功能、植物界基本类群、被子植物主要分科概述等,每章包含目标要求、重点与难点、基本内容典型题解析、习题等内容,并有自测试卷和各章习题及试卷的参考答案,可以帮助读者检测自学或复习效果。

本书可作为普通本、专科生及成人高考和自学考试学生学习辅导材料,也可为学生考研及教师教学提供参考。

图书在版编目(CIP)数据

植物学自学教程/张彪,牛佳田,张国良主编. —北京:科学出版社,2006
(科学版学习指导系列)

ISBN 7-03-016966-2

I. 植… II. ①张…②牛…③张… III. 植物学-高等学校-教材
IV. Q94

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 014942 号

责任编辑:周 辉 单冉东 彭克里 刘 晶/责任校对:张怡君
责任印制:张克忠/封面设计:陈 敬

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

新 蕾 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006年4月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2006年4月第一次印刷 印张:14

印数:1—4 000 字数:261 000

定价:20.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈环伟〉)

编写人员名单

主 编 张 彪 (扬州大学)
牛佳田 (佳木斯大学)
张国良 (淮阴工学院)

编 委 高红明 (扬州大学)
吴晓霞 (扬州大学)
淮虎银 (扬州大学)
庄树文 (佳木斯大学)
陈伯清 (淮阴工学院)
陈海涛 (佳木斯大学)
蒋中海 (淮阴工学院)
杜 坤 (扬州大学)

审 稿 孙国荣

前 言

植物学课程是高等院校生物类,尤其是植物学类专业本、专科生必修的专业基础课程,涉及植物形态学、植物解剖学、植物细胞学、植物组织学、植物胚胎学、植物基本类群及被子植物分科等内容。

植物学课程内容广泛,知识点多,而在全国各大院校的教学计划中,基本上都安排在低年级开设,此时的学生还没能完全适应高校的课程特点(教学为辅,自学为主),且随着高校教学改革的进行,专业基础课的教学时数不断减少,学生普遍感到课堂容量过大,在课堂上难以对所学知识完全消化,在课后的自学过程中又难以把握重点。因此,许多学生都希望能有一本自学指导用书,以帮助他们解决学习中存在的困难。除此之外,部分考研的学生也希望能有一本有利于他们进行系统复习的植物学自学指导用书。针对上述需求,我们根据植物学教学大纲的要求,结合植物学科的发展特点,经过多年的资料积累,特别是近几年的努力,整理、编写了《植物学自学指导》,并在教学过程中试用。今年,我们在前者的基础上进一步进行了补充和整理,编写了本书。

本书包括种子与幼苗,植物细胞和组织,被子植物营养器官的形态、结构和功能,被子植物生殖器官的形态、结构和功能,植物界基本类群,被子植物主要分科概述等六章,每一章又按目标要求、重点与难点、基本内容、典型题解析、习题五部分进行编写;另外,本书还附有两份自测试卷及各章习题和试卷的参考答案,以帮助读者检测自己的学习效果。

本书可作为普通本、专科生及成人高考和自学考试学生学习辅导材料,也可为学生考研及教师教学提供参考。

本书作为“江苏省优秀课程(群)——植物学”及江苏省高等教育教改立项研究课题——“基于网络条件下的《植物学》实验教学模式的创新与实践研究”配套建设项目,在编写的过程中,得到了上述课题组老师无私的支持和帮助,同时还得到了扬州大学生物科学与技术学院、淮阴工学院和佳木斯大学有关领导和老师的帮助和指导。扬州大学生物科学与技术学院的梁建生、史华楠、魏万红、宋晓森、马雷,淮阴工学院的王保林、魏贤君、唐洪、周庆、潘国庆等同志也提供了无私帮助。本书的出版得到了扬州大学教材出版基金的资助,在此谨向他们表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,错误和不妥之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

2005年11月

• i •

目 录

前言

第一章 种子与幼苗	1
一、目标要求.....	1
二、重点与难点.....	1
(一) 重点.....	1
(二) 难点.....	1
三、基本内容.....	1
(一) 种子结构.....	1
(二) 种子的主要类型.....	2
(三) 种子的萌发.....	2
(四) 幼苗类型.....	2
四、典型题解析.....	3
习题一.....	3
第二章 植物细胞和组织	8
一、目标要求.....	8
二、重点与难点.....	8
(一) 重点.....	8
(二) 难点.....	8
三、基本内容.....	8
(一) 植物细胞.....	8
(二) 植物组织.....	15
四、典型题解析.....	21
习题二.....	22
第三章 被子植物营养器官的形态、结构和功能	34
一、目标要求.....	34
二、重点与难点.....	34
(一) 重点.....	34
(二) 难点.....	34
三、基本内容.....	34
(一) 几个相关概念.....	34
(二) 根.....	35

(三) 茎	41
(四) 叶	46
(五) 营养器官的变态	50
(六) 与营养器官之间相互联系的相关概念	51
四、典型题解析	51
习题三	53
第四章 被子植物生殖器官的形态、结构和功能	69
一、目标要求	69
二、重点与难点	69
(一) 重点	69
(二) 难点	69
三、基本内容	69
(一) 植物繁殖	69
(二) 花的组成和发生	70
(三) 雄蕊的发育及其结构	71
(四) 雌蕊的发育及其结构	74
(五) 开花、传粉和受精	77
(六) 种子的发育过程	79
(七) 无融合生殖和多胚现象	80
(八) 果实的发育、结构和传播	81
(九) 被子植物生活史概述	82
四、典型题解析	82
习题四	84
第五章 植物界基本类群	98
一、目标要求	98
二、重点与难点	98
(一) 重点	98
(二) 难点	98
三、基本内容	98
(一) 植物分类的基础知识	98
(二) 植物界基本类群	103
四、典型题解析	114
习题五	116
第六章 被子植物主要分科概述	126
一、目标要求	126
二、重点与难点	126

(一) 重点	126
(二) 难点	126
三、基本内容	126
(一) 被子植物分类主要形态学基础知识	126
(二) 被子植物分科	134
(三) 被子植物分类系统概要	145
四、典型题解析	147
习题六	149
第七章 自测试卷	157
一、试卷一 (形态解剖部分)	157
二、试卷二 (系统、分类部分)	162
参考答案	167
参考文献	213

第一章 种子与幼苗

一、目标要求

- 掌握种子的基本概念及其与生产上“种子”涵义的区别；
- 掌握种子的类型及各类种子的结构组成；
- 弄清不同类型的植物种子播种萌发后，为什么会形成不同类型的幼苗；
- 了解种子萌发的基本条件。

二、重点与难点

(一) 重点

- 种子的基本结构组成及类型，种子萌发的条件及过程，幼苗类型。

(二) 难点

- 正确理解水是种子萌发外因中首要和必要的条件。

三、基本内容

(一) 种子结构

植物学上的种子是指由胚珠经过受精发育而成的繁殖器官，由种皮、胚和胚乳三部分组成，其中胚是植物新个体的原始体。

1. 种皮

种皮为种子的保护层，一般坚韧，其上常有种脐和种孔等结构部位。禾本科植物的种皮与果皮不易分离。

2. 胚

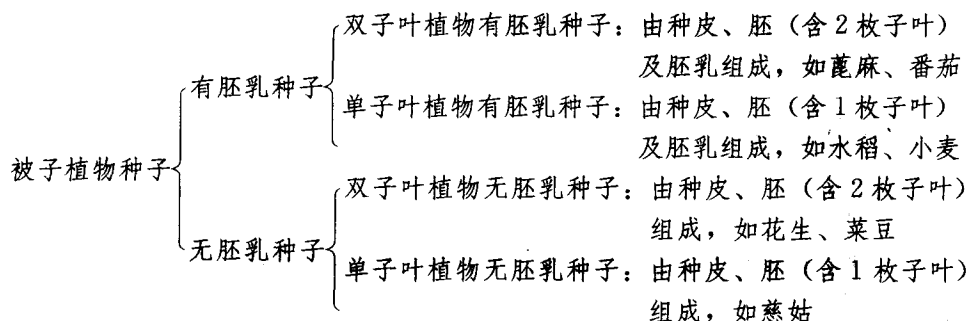
- 胚
- 胚芽：一般由生长点和幼叶构成（有些植物无幼叶）。禾本科植物的胚芽外面有胚芽鞘包围着
 - 胚轴：连接胚芽、子叶和胚根的轴（包括上胚轴和下胚轴）
 - 胚根：由生长点与根冠组成。禾本科植物的胚根外面有胚根鞘
 - 子叶：双子叶植物的胚有2枚子叶，单子叶植物只有1枚子叶

3. 胚乳

胚乳是种子内储藏营养物质的组织。禾本科植物的胚乳分为糊粉层和淀粉储藏组织。有些植物的胚乳在种子发育早期为胚所吸收，形成无胚乳种子，其营养物质储藏在子叶中。

(二) 种子的主要类型

依据种子成熟时有无胚乳和种子中的子叶数目，可将被子植物种子分为四种类型：



(三) 种子的萌发

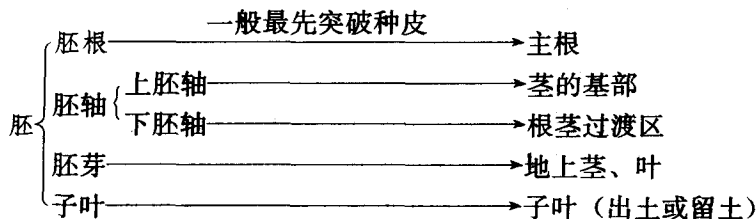
1. 种子萌发的条件

- 内在条件：①种子具成熟、健全的胚；②种子具生活力；③种子已解除休眠。
- 外在条件：①充足的水分；②足够的氧气；③适宜的温度。

2. 种子萌发过程

种子获得适宜的环境条件后，其中的胚由休眠状态转为活动状态，开始生长形成幼苗，这个过程称为种子的萌发。

胚各部分的萌发顺序和形成的相应器官为：



(四) 幼苗类型

依据种子萌发后子叶是否顶出土面，可将幼苗分为子叶出土型和子叶留土型

两种类型。

四、典型题解析

在日常生活中，我们常常可观察到许多被虫蛀（咬）了的种子，请问被虫蛀（咬）了的种子是否具有萌发能力？为什么？

答：种子是否具有萌发能力取决于内（健全、成熟、具有生活力并完成成熟作用）外（水分、氧气和温度）两方面的因素。当给某植物种子提供了必要、合适的外部条件后，其是否具有萌发能力，就看种子是否具备完整、健全和成熟的，能够形成新植物体的基本结构。

植物的种子是由胚珠经过受精作用形成的繁殖器官，因此，尽管各类种子的外形多种多样，但其结构组成却基本相同，即由种皮、胚和胚乳（有些植物缺乏胚乳）三部分组成。种皮是种子最外面的保护层（在成熟的种皮上有种脐和种孔等结构），种子萌发时，它将是新植物体需要突破的屏障；胚是新植物体的雏形，它由胚芽、胚根、胚轴和子叶四部分组成，种子萌发时，胚芽、胚根、胚轴分别形成新植物体的茎、叶、根及根茎过渡区；胚乳是种子内储藏营养物质的组织，种子萌发时，作为新植物体的营养而被胚吸收、消化和利用。

综上所述，我们可以得出这样一个结论，即在外部条件满足的情况下，种子能否正常萌发是看其结构组成中是否具有完整、健全而成熟的胚。

因此，若被虫蛀（咬）了的种子中的胚没被蛀（咬）坏时，在适宜的外部条件下，该种子能够萌发；反之，种子中的胚被蛀（咬）坏了，则该种子不能萌发。

[评注] 该题主要是考核学生掌握知识的全面性，即不仅要了解种子的基本组成，而且要知道各部分在种子萌发成幼苗时所起的作用，还要了解种子萌发所需的基本条件。

习题一

（一）是非题

1. 种子萌发时不必另施养料，因为所有的种子中都有一些营养物质储藏于胚乳中，可满足种子萌发的需要。
2. 种子萌发时不必另施养料，因为胚或胚乳中储藏的营养物质可满足种子萌发的需要。
3. 只有水稻、小麦、百合等单子叶植物的胚中具有胚根鞘和胚芽鞘。
4. 无论是双子叶植物还是单子叶植物，其成熟种子均可能有胚乳或无胚乳。
5. 种子在萌发形成幼苗的过程中，有些植物的下胚轴能快速伸长，有些植物的则不能或缓慢伸长，这就形成了不同的幼苗类型。
6. 在所有植物种子的种皮上，都能够观察到种脊。
7. 双子叶植物无胚乳种子出苗时子叶出土，而双子叶植物有胚乳种子出苗时子

叶留土。

8. 胚乳和子叶是种子内储藏营养物质的场所，如小麦、大豆种子的胚乳中储藏大量的淀粉和脂肪等。
9. 所有植物的种子，只要在适当的温度、充足的水分和足够的氧气条件下，都能够开始萌发生长形成幼苗。
10. 胚乳是种子内储藏营养物质的组织。
11. 种子是由胚珠发育而成的，因而花生米、油菜籽、麦粒、稻谷都是真正的种子。
12. 被子植物是以种子来繁殖后代，因而种子是幼苗的原始体。
13. 种子内的胚是幼苗的原始体。
14. 植物的种子在萌发过程中，只要其下胚轴能够伸长，便可形成子叶出土型幼苗。

(二) 选择题

1. 种子萌发的首要外界条件是_____。
A. 氧气 B. 温度 C. 水分 D. 光
2. 蚕豆幼苗茎叶是由种子内_____发育而来。
A. 胚芽 B. 子叶 C. 上胚轴 D. 下胚轴
3. 水稻籽粒中的糙米是_____的结构。
A. 种子 B. 果实 C. 胚乳 D. 胚
4. 棉花种子出苗后，常可见到两片肥厚的子叶，它是_____的结果。
A. 上胚轴伸长 B. 上胚轴不伸长 C. 下胚轴伸长 D. 下胚轴不伸长
5. 在种子萌发过程中，首先突破种皮的多为_____。
A. 胚芽 B. 胚根 C. 胚轴 D. 子叶
6. 通常将成熟的植物种子分成四类，其依据是_____。
A. 有无胚乳 B. 胚的子叶数目 C. A+B D. 其他
7. 在小麦胚中，上皮细胞位于_____上。
A. 盾片 B. 胚芽鞘 C. 外胚叶 D. 胚根鞘
8. 与双子叶植物胚相比，禾本科植物的种子中胚的结构较为特别的是还具有_____。
A. 胚轴 B. 胚芽鞘 C. 胚根鞘 D. B+C
9. 种子萌发成的幼苗，在地面上可观察到子叶的植物有_____。
A. 油菜、蚕豆 B. 棉、蚕豆 C. 油菜、棉 D. 小麦、玉米
10. 种子萌发成的幼苗，在地面上不能观察到子叶的植物有_____。
A. 油菜、蚕豆 B. 棉、豌豆 C. 油菜、棉 D. 麦类、蚕豆、豌豆
11. 在种子萌发成幼苗的过程中，_____等植物的下胚轴能够快速伸长。

7. 植物胚的组成部分有_____、_____、_____和_____四部分，禾本科植物的胚还具有保护功能的_____和_____。
8. 种子萌发时的养料来自_____或_____。
9. 根据胚乳的有无和子叶的数目，通常将植物种子划分为_____，如_____；_____，如_____；_____，如_____等四种类型。
10. 根据幼苗萌发后，子叶能否顶出土面，常将植物的幼苗划分为_____和_____两种基本类型，分别在_____和_____等植物的幼苗中可见，形成这种差别的原因在于_____。
11. 种子寿命决定于其_____，同时也与种子的_____条件有关。
12. 植物种子休眠的原因有_____、_____、_____等几个方面。
13. 蓖麻种子一端的海绵状突起为_____，它是由_____形成的附属结构，具有吸收水分的作用；在种子的腹面有一长条状的突起为_____，它是胚珠的_____和_____愈合形成的结构，在种子成熟后于_____上留下的痕迹。
14. 图 1-1 为水稻颖果纵切面部分的结构图，观察图片并注明划线部分结构名称。

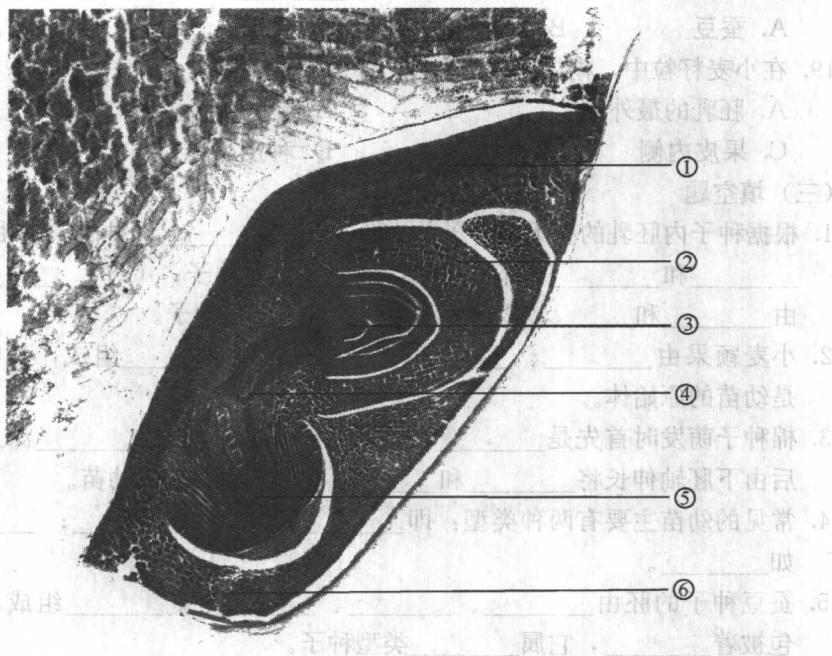


图 1-1 水稻颖果纵切部分结构

(四) 名词解释

- | | | | |
|------------|---------|-----------|-----------|
| 1. 下胚轴 | 2. 种子 | 3. 胚根鞘 | 4. 胚 |
| 5. 种子的后熟作用 | 6. 种子寿命 | 7. 种子休眠 | 8. 种脐 |
| 9. 胚轴 | 10. 种脊 | 11. 无胚乳种子 | 12. 有胚乳种子 |

(五) 问答题

1. 为什么在播种深度上，蚕豆、豌豆可较深，油菜、棉不宜深？
2. 简述被子植物种子的结构组成。
3. 为什么水分是种子萌发首要的必备条件？

第二章 植物细胞和组织

一、目标要求

- 掌握真核细胞的基本构造，了解其化学组成；
- 掌握真核细胞有丝分裂的过程及各期的细胞形态特征；
- 掌握组织的概念、类型及各类组织的结构组成特点和主要功能；
- 了解细胞学说的主要内容；
- 了解细胞膜及各类细胞器的结构组成特点和主要功能；
- 了解各类组织在植物体内的分布。

二、重点与难点

(一) 重点

- 植物细胞的一般结构及细胞周期的基本内容；
- 植物各类组织的形态、结构、功能及不同组织之间的相互关系。

(二) 难点

- 植物细胞有丝分裂各时期的特点和植物细胞所处分裂期的判断；
- 对不同维管束类型的判断和对其组织构成特点及空间排列形式的理解。

三、基本内容

(一) 植物细胞

细胞是构成生物有机体（病毒和类病毒除外）形态结构和生理功能的基本单位。植物的生长、发育和繁殖都是细胞不断进行生命活动的结果。

1. 细胞学说

由德国植物学家 Schleiden 和 Schwann 两人于 1838~1839 年间提出，其内容为：①植物和动物的组织都是由细胞构成的；②所有细胞是由细胞分裂或融合而来的；③卵和精子都是细胞；④一个细胞可以分裂而形成组织。

2. 相关概念

- 显微结构：光学显微镜下看到的结构（ $0.2\mu\text{m}\sim 0.1\text{mm}$ ）。

- 超微结构：电子显微镜下看到的结构 [$1.4\text{\AA}\sim 0.2\mu\text{m}$ ($1\text{\AA}=0.1\text{nm}$)], 又称亚显微结构。
- 原生质体：一个细胞内分化了的原生质。
- 原生质：构成细胞的生活物质的总称。
- 形态：指形状与大小。

3. 细胞的形态

- 细胞的形状多种多样，与其生理功能相适应；细胞的体积一般很小，肉眼看不见，必须借助仪器放大后才能看见。
- 细胞的大小，主要受下列因素控制：①细胞核的控制能力；②细胞表面积的大小；③细胞的代谢速率。

4. 植物细胞的基本结构与各部分的功能

植物细胞 { 原生质体：细胞膜、细胞质、细胞核
细胞壁：包围在原生质体的外围

(1) 细胞膜（质膜）

- 生活细胞的原生质体表面，都有一层由脂类和蛋白质等构成的具有选择透性的薄膜，将细胞与外界分开，称为细胞膜。在植物细胞中它和它外围的细胞壁紧密相连。
- 功能：控制胞内外物质交换；稳定胞内环境；接受信息和识别等。

(2) 细胞质

是质膜以内、细胞核以外的原生质。它由半透明的胞基质和分布其中的细胞器组成。

1) 胞基质

细胞质中除了细胞内膜结构单位和非膜结构的实体以外，其余没有分化的、均质的胶体部分。

2) 细胞器

A. 概念

细胞质内具有特定形态结构与功能的亚细胞结构。

B. 类型

根据是否具有生物膜及组成生物膜的单位膜层数，可将细胞器分为：具双层膜结构的细胞器（如质体、线粒体等）、具单层膜结构的细胞器（如内质网、高尔基体、液泡、溶酶体、圆球体、微体等）和非膜结构的细胞器（如核糖核蛋白体、微管等）三种类型。

(A) 质体

是植物细胞中特有的细胞器之一，它具有自主的遗传物质。