

□ 全国高等学校农林规划教材

# 植物学 学习指南

■ 贺学礼 主编



高等教育出版社  
HIGHER EDUCATION PRESS

全国高等学校农林规划教材

# 植物学学习指南

导教、导读、导学

主 编 贺学礼  
副主编 姜在民 蒋选利  
编 者 贺学礼 姜在民 蒋选利  
李 琰 张宏昌



高等教育出版社

## 内容提要

本书根据高等农林院校植物学教学大纲的基本要求和现行农林院校各专业使用的植物学教材的知识体系编写。

内容包括种子和幼苗、植物细胞和组织、植物营养器官和生殖器官的结构和功能、植物界大类群以及被子植物分类等。

本书可供高等农林院校、综合性院校和师范院校学习植物学的学生配套使用,也可供相关工作人员参考。

## 图书在版编目(CIP)数据

植物学学习指南/贺学礼主编. —北京:高等教育出版社, 2004.2

ISBN 7-04-013919-7

I. 植… II. 贺… III. 植物学—高等学校—习题  
IV. Q94-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 008235 号

出版发行 高等教育出版社  
社 址 北京市西城区德外大街 4 号  
邮政编码 100011  
总 机 010-82028899

购书热线 010-64054588  
免费咨询 800-810-0598  
网 址 <http://www.hep.edu.cn>  
<http://www.hep.com.cn>

经 销 新华书店北京发行所  
印 刷 河北新华印刷一厂

开 本 787×1092 1/16  
印 张 14.5  
字 数 350 000

版 次 2004 年 2 月第 1 版  
印 次 2004 年 2 月第 1 次印刷  
定 价 20.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

# 前 言

植物学是高等学校植物生产类、生物类各专业本科生必修的重要专业基础课和硕士研究生入学考试科目。通过本门课程的学习,不仅为学习有关后续课程和掌握专业知识打下坚实基础,而且还为将来创造性地学习运用现代农业和生物科学创造条件,对于培养学生分析问题、解决问题的能力,发展创新思维及提高综合素质具有重要作用。

根据高等农林院校植物学教学大纲的基本要求和现行农林院校各专业使用的《植物学》教材的知识体系,在高等教育出版社和西北农林科技大学教材中心的策划和支持下,特编写了《植物学学习指南》一书。本书涵盖了现行植物学课程的全部内容,通过细化知识体系和丰富多样的习题类型,介绍解题思路、方法和步骤,辨析课程学习过程中容易混淆的概念,解难释疑,拓宽学习路径。目前,植物学学习辅导教材在全国很少,特别是具有导教、导读和导学功能的教材更少。新编《植物学学习指南》的出版发行,不仅能够补充和弥补该类教材的不足,而且在很大程度上能够促进植物学知识的学习和传播,是植物学教材建设和课程改革进程中的重要环节,希望对读者有所帮助。

本教材具有如下鲜明特色:

1. 紧密结合现行植物学教材的知识体系,并适当将知识外延,特别是与农林业生产密切联系的植物学知识。
2. 题型多样化,对同一内容给予不同角度、不同方式的命题,力求学生通过多样化的习题练习,在全面系统理解和掌握植物学知识的同时,提高自身的应试能力和水平。
3. 注重理论知识学习的同时,加强了实验技术操作和实验设计类试题的数量。
4. 每章习题和模拟考试题都配有相应的参考答案。
5. 新增植物形态结构图和器官发育线路图,以加深读者对知识的理解和掌握。

本书共分三部分,第一部分是植物学基本知识体系,包括十章内容;第二部分是10套综合测试题;第三部分是10套测试题的参考答案。本书由西北农林科技大学植物教研室教师编写,李琰编写第一章、第二章、第三章及两套自测试题;姜在民编写第四章、第五章及两套自测试题;蒋选利编写第六章和第七章;贺学礼编写第八章及6套自测试题;张宏昌编写第九章和第十章。初稿完成后,姜在民统植物形态解剖和自测试题稿件;蒋选利统植物系统分类和生态部分稿件。全书由贺学礼负责通读、修改、定稿。

需要着重指出的是,利用此书时,不能丢开对植物学教材的系统学习。对每章习题和综合测试题,不要急于翻阅答案,而应先思考运用什么知识、怎样解答,充分发挥自己的主观能动性,提高学习效果。

尽管我们主观上希望本书能较好地满足植物学发展和读者学习的需要,但由于编者水平有限,书中难免会有错误和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2003 年 8 月

# 目 录

## 第一部分 植物学基本知识

|                               |    |                               |     |
|-------------------------------|----|-------------------------------|-----|
| <b>1 种子和幼苗</b> .....          | 2  | 二、典型题解析 .....                 | 59  |
| 一、内容提要 .....                  | 2  | 三、本章习题 .....                  | 62  |
| 二、典型题解析 .....                 | 3  | 四、习题答案 .....                  | 67  |
| 三、本章习题 .....                  | 5  |                               |     |
| 四、习题答案 .....                  | 7  |                               |     |
| <b>2 植物细胞</b> .....           | 9  | <b>5 植物生殖器官的形态结构和功能</b> ..... | 76  |
| 一、内容提要 .....                  | 9  | 一、内容提要 .....                  | 76  |
| 二、典型题解析 .....                 | 14 | 二、典型题解析 .....                 | 86  |
| 三、本章习题 .....                  | 15 | 三、本章习题 .....                  | 88  |
| 四、习题答案 .....                  | 21 | 四、习题答案 .....                  | 91  |
| <b>3 植物组织</b> .....           | 28 | <b>6 植物界大类群</b> .....         | 94  |
| 一、内容提要 .....                  | 28 | 一、内容提要 .....                  | 94  |
| 二、典型题解析 .....                 | 33 | 二、典型题解析 .....                 | 97  |
| 三、本章习题 .....                  | 34 | 三、本章习题 .....                  | 98  |
| 四、习题答案 .....                  | 41 | 四、习题答案 .....                  | 101 |
| <b>4 植物营养器官的形态结构和功能</b> ..... | 49 | <b>7 被子植物分类的形态学术语</b> .....   | 105 |
| 一、内容提要 .....                  | 49 | 一、内容提要 .....                  | 105 |
|                               |    | 二、典型题解析 .....                 | 110 |
|                               |    | 三、本章习题 .....                  | 110 |
|                               |    | 四、习题答案 .....                  | 113 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| <b>8 被子植物分类</b> ..... | 116 |
| 一、内容提要 .....          | 116 |
| 二、典型题解析 .....         | 121 |
| 三、本章习题 .....          | 125 |
| 四、习题答案 .....          | 129 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| <b>9 植物与环境</b> ..... | 141 |
| 一、内容提要 .....         | 141 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 二、典型题解析 .....              | 145 |
| 三、本章习题 .....               | 147 |
| 四、习题答案 .....               | 148 |
| <b>10 植物资源的利用和保护</b> ..... | 154 |
| 一、内容提要 .....               | 154 |
| 二、典型题解析 .....              | 155 |
| 三、本章习题 .....               | 155 |
| 四、习题答案 .....               | 156 |

## 第二部分 综合测试题

|              |     |              |     |
|--------------|-----|--------------|-----|
| 综合测试题一 ..... | 160 | 综合测试题六 ..... | 170 |
| 综合测试题二 ..... | 162 | 综合测试题七 ..... | 172 |
| 综合测试题三 ..... | 163 | 综合测试题八 ..... | 175 |
| 综合测试题四 ..... | 166 | 综合测试题九 ..... | 177 |
| 综合测试题五 ..... | 168 | 综合测试题十 ..... | 179 |

## 第三部分 综合测试题答案

|                |     |                |     |
|----------------|-----|----------------|-----|
| 综合测试题一答案 ..... | 184 | 综合测试题七答案 ..... | 207 |
| 综合测试题二答案 ..... | 188 | 综合测试题八答案 ..... | 211 |
| 综合测试题三答案 ..... | 192 | 综合测试题九答案 ..... | 215 |
| 综合测试题四答案 ..... | 196 | 综合测试题十答案 ..... | 218 |
| 综合测试题五答案 ..... | 199 | 参考文献 .....     | 222 |
| 综合测试题六答案 ..... | 203 |                |     |

# 第一部分 植物学基本知识





## 种子和幼苗

### 一、内容提要

#### (一) 基本知识体系

种子是种子植物所特有的繁殖器官。一株植物从种子萌发形成幼苗开始,经过营养生长和生殖生长,最终产生新种子。在这一过程中,种子经历了一系列的形态、结构和生理上的复杂变化。种子植物的各种器官都是由种子萌发后逐渐发育而形成的。

本章主要包括种子组成、种子类型、种子休眠、种子萌发和幼苗类型等内容。无论植物种子形态怎样千差万别,但基本结构是一致的,都由种皮、胚和胚乳三部分组成。根据种子成熟后是否有胚乳可将种子分为有胚乳种子和无胚乳种子。根据胚中子叶的数目,可将种子植物分为单子叶植物、双子叶植物和裸子植物,其中单子叶植物胚具一枚子叶,双子叶植物胚具两枚子叶,裸子植物胚中子叶数目不定,一般为二到多枚。种子成熟后在适宜条件下萌发形成幼苗。由于种子萌发时上胚轴和下胚轴的不等速生长造成形成的幼苗有子叶出土幼苗和子叶留土幼苗之分。

#### (二) 基本概念

1. 种子基本结构:由种皮、胚和胚乳三部分组成。

(1) 种皮:包被在种子外围的保护层;禾本科植物的种皮和果皮紧密愈合不能分开。

(2) 胚:是种子最重要的部分,是新一代植物体的雏体,主要由以下几部分组成。

① 胚芽:由生长点和幼叶组成,禾本科植物的胚芽由胚芽鞘包被。

② 胚轴:连接胚芽和胚根的短轴,也与子叶相连。

③ 胚根:由生长点和根冠组成,禾本科植物的胚根由胚根鞘包被。

④ 子叶:一枚、两枚或多枚,禾本科植物子叶称盾片。

(3) 胚乳:种子中储藏营养物质的组织。

2. 种脐:种子从珠柄或胎座处脱落后在种皮上留下的痕迹。
3. 种孔:胚珠的珠孔在种皮上留下的痕迹。
4. 种阜:在蓖麻种子的一端有个海绵状突起,称为种阜。它是由外种皮延生而成,具有吸收作用。
5. 种脊:有些种子的种皮上可见长条状突起,称为种脊。它是倒生或横生胚珠的珠柄和珠被愈合处,在种子形成后留于种皮上的痕迹。
6. 有胚乳种子:种子成熟后包括种皮、胚和胚乳三部分,由于养分主要储存在胚乳中,这类种子的子叶相对较薄,例如蓖麻、茄子、小麦、玉米等。
7. 无胚乳种子:种子成熟后仅有种皮和胚,营养物质主要储存于子叶中,例如豆类植物。
8. 种子的休眠:有些植物的种子形成后,即使在适宜环境条件下,也往往不能立即萌发,必须经过一段相对静止的阶段才能萌发,种子的这一性质称为种子休眠。
9. 后熟作用:有些植物的种子在离开母体时,胚在生理上尚未成熟,需要在一定的外界条件下经过一定时间达到生理上成熟的过程,这个过程称为后熟作用。
10. 种子萌发:解除休眠的种子,在适宜环境条件下,胚转入活动状态开始生长的过程。
11. 种子萌发的条件:内因是具有健全的胚;外因包括适宜的温度、充足的水分和足够的氧气。
12. 温度三基点:即种子萌发时的最低温度、最适温度和最高温度。
13. 子叶出土幼苗:种子萌发时,胚根先突破种皮伸入土中形成主根,然后下胚轴迅速伸长而将子叶和胚芽一起推出土面。如大豆、棉花、油菜等。
14. 子叶留土幼苗:种子萌发时下胚轴不伸长,而是上胚轴伸长,所以子叶留在土中,并不随胚芽一起伸出土面,直到养料耗尽死亡。如豌豆、玉米、大麦等。

### (三) 重点和难点

本章的重点是种子各部分的基本结构及其相应的功能,种子基本组成,种子的主要类型及其典型代表植物,种子休眠的原因,种子萌发条件和过程以及幼苗类型。难点是正确理解种子萌发过程及其环境条件对种子萌发的作用机制。

### (四) 基本要求

1. 掌握种子的基本结构、休眠原因、萌发条件及有关概念。
2. 明确双子叶植物种子和单子叶植物种子,有胚乳种子和无胚乳种子的区别;幼苗的基本类型。
3. 了解种子萌发的基本过程,生产中不同种子的特性和播种要求。

## 二、典型题解析

**例 1.1** 种子的基本构成包括哪几部分? 双子叶植物和禾本科植物的种子有何区别?

**[解题思路]** 该例题主要考核学生掌握知识的全面性,即不仅要明确种子的基本组成,而且要知道每一个组成成分的作用及发育趋向;双子叶植物和禾本科植物种子的区别也是一样,要从种皮、胚和胚乳三方面进行比较。

**【参考答案】** 虽然植物种子形态各异,但其基本结构是一样的,都由种皮、胚和胚乳三部分组成。种皮是种子外面的保护层,成熟种子在种皮上常有种脐和种孔;胚是构成种子的最重要部分,是植物新个体的原始体,由胚芽、胚根、胚轴和子叶四部分组成;胚乳是种子内储藏营养物质的组织,种子萌发时,其营养物质被胚消化、吸收和利用。双子叶植物种子可区分为有胚乳种子和无胚乳种子。无胚乳种子仅由种皮和胚组成。双子叶植物有胚乳种子和禾本科植物种子都由种皮、胚和胚乳三部分组成,但两者胚的组成有差异,双子叶植物种子的胚包括胚芽、胚根、胚轴和两片子叶;禾本科植物种子的胚由胚芽、胚芽鞘、胚根、胚根鞘、胚轴和一片子叶组成,其子叶常称为盾片。此外,禾本科植物种皮与果皮不易分开,胚乳分为糊粉层和淀粉储藏组织。

### 例 1.2 造成种子休眠的原因是什么?

**【解题思路】** 强迫休眠是由于外界条件不适宜引起的,只有生理原因引起的深休眠才是真正的休眠。深休眠的可能原因是种皮障碍、胚未发育完全、种子未完成成熟、种子或果实内含有抑制萌发的物质等,破除和延长种子休眠必须针对引起休眠的原因对症下药。回答该题容易出现错误的原因在于未能完全理解生理成熟、形态成熟、生理后熟三个基本概念以及种子的结构和种子的萌发过程。

**【参考答案】** 种子已具有发芽能力,但由于外界条件不适宜,迫使种子暂时处于相对“静止状态”,一旦萌发条件适宜,就可以使之萌发,故称之为强迫休眠或外因性休眠。如果这种生长的暂停是由于内部生理抑制引起的,即使在适宜萌发条件下也不能萌发,必须经过一段时间才能萌发,这种因内部生理原因引起生长暂时停顿的现象称为深沉休眠或生理性休眠或熟休眠。休眠一般主要是指深沉休眠。

种子休眠的原因是:

(1) 种皮障碍:种皮可以从三方面影响种子休眠:不透水、不透气、对胚具有机械阻碍作用。

(2) 胚未发育完全:一般植物种子成熟时,胚已分化发育完全。但有些植物如白蜡、银杏、冬青、当归、人参等种子,虽然已经成熟,并已脱离母体,但胚的生长和分化未完成,采收后胚尚需要吸收胚乳养料,继续生长,达到发育完全方能萌发。这类种子休眠的原因,就是胚未完全发育。

(3) 种子未完成成熟:某些植物种子如蔷薇科的苹果、桃、樱桃和松柏类种子,胚的分化发育虽已完成,但生理上尚未成熟,经一段后熟期后,才能破除休眠。这些种子的后熟是通过层积处理在潮湿和低温条件下进行的。因此,在自然条件下,经过冬天,到第二年才能萌发。经过后熟作用后,种皮透性加大,呼吸速率逐渐升高,酶活性增强,有机物质开始水解,经过这段后熟过程以后,种子就可萌发。

(4) 种子内含有抑制萌发的物质:有些植物种子不能萌发,是由于种子或果实内含有抑制物质。这些物质种类很多,因植物而异,如 ABA、水杨酸、香豆素、氨、氰化物、芥子油、植物碱及醛、酚等。梨、甜瓜、柑橘等果实的果肉,甘蓝种子的种皮,苹果种子的胚乳及菜豆种子的子叶中均含有抑制物质。还应指出,不少种子休眠不只是一个原因,如松柏类种子的种皮不透氧,同时胚也需要经过后熟。

此外,种子经休眠以后,若环境条件如水分、温度、氧气不适宜,则仍不能萌发,将继续被迫休眠。因此,不适宜的环境条件也是种子休眠的原因。

### 例 1.3 种子萌发的条件是什么?生产上采取哪些措施可促进种子的萌发?

**【解题思路】** 掌握种子萌发需要的内、外界条件是正确理解生产中采取各种播种和浸种措

施,促进种子萌发的理论基础。不仅要知道萌发所需的基本条件,而且要知道每个条件的作用机制。该题首先要从内因、外因两个方面回答种子萌发需要的条件,然后结合内外因条件回答生产上采取的促进种子萌发的措施。而该题出错的原因多是忽略了内因对种子萌发的影响以及外界条件的范围。

**【参考答案】** 只有具备了合适的内外界条件,种子成熟后才能正常萌发。

(1) 内因:胚是种子的主要组成部分,也是植物新个体的原始体,因此,种子要正常萌发,必须要有发育健全的胚。

(2) 外因:① 充足的水分:干燥种皮不易透过空气,种皮吸水后,结构松软,氧气易于进入,呼吸作用加强,有利于种子萌发;干燥种子细胞内的原生质含水很少,吸水饱和后有利于各种生理活动正常进行;干燥种子内储藏的淀粉、脂肪和蛋白质等营养物质呈不溶解状态,不能被胚利用,只有在种子吸水饱和后,这些物质才能转变成溶解状态供胚吸收利用。② 足够的氧气:种子开始萌发时,呼吸作用强度明显增加,因而需要大量氧气供应;如果氧气供应不足,正常呼吸作用就会受到影响,胚就不能正常生长。③ 合适的温度:种子萌发时内部进行物质和能量转化需要多种酶作为催化剂,而酶催化活动必须在一定温度范围内进行。温度低时,反应速度减慢或停止,随着温度增高,反应加快,温度过高,酶因受热而被破坏,失去催化性能。因此,种子萌发对温度的要求,表现出最低、最适、最高的温度三基点。生产上常选择适当的播种期,采取各种播种、浸种、催芽方法,调节水分、温度、氧气三者之间的关系,使种子萌发向有利的方向发展。

### 三、本章习题

#### (一) 名词解释

种脐,种孔,有胚乳种子,无胚乳种子,种子休眠,后熟作用,种子萌发,温度三基点,子叶出土幼苗,子叶留土幼苗。

#### (二) 单项选择题

1. 玉米种子的淀粉主要贮藏在( )中。  
A. 种皮 B. 果皮 C. 胚乳 D. 子叶
2. 蓖麻种子属于( )。  
A. 双子叶有胚乳种子 B. 单子叶有胚乳种子  
C. 双子叶无胚乳种子 D. 单子叶无胚乳种子
3. 禾本科植物种子的胚芽外具有( )。  
A. 胚轴 B. 胚芽鞘 C. 胚根鞘 D. 一枚子叶
4. 小麦种子萌发时,为其提供养分的是( )。  
A. 胚 B. 胚乳 C. 子叶 D. 胚芽
5. 种子种皮上具有种阜的是( )。  
A. 荔枝 B. 玉米 C. 蓖麻 D. 大豆
6. 花生种子萌发需要( )。  
A. 种皮提供养分 B. 胚提供养分 C. 胚乳提供养分 D. 子叶提供养分

7. 下列关于种子休眠原因的解释,错误的是( )。

- A. 种皮坚厚并含有角质等物质    B. 种子内含有抑制种子萌发的物质  
C. 种子的后熟作用    D. 种皮的后熟作用

8. 子叶出土幼苗是由于( )。

- A. 胚芽迅速伸长的缘故    B. 胚根迅速伸长的缘故  
C. 上胚轴迅速伸长的缘故    D. 下胚轴迅速伸长的缘故

9. 子叶留土幼苗是由于( )。

- A. 胚芽迅速伸长的缘故    B. 胚根迅速伸长的缘故  
C. 上胚轴迅速伸长的缘故    D. 下胚轴迅速伸长的缘故

10. 下面属于子叶留土幼苗的是( )。

- A. 蓖麻    B. 大豆    C. 花生    D. 豌豆

### (三) 填空题

1. 一株被子植物由( )、( )、( )、( )、( )、( )六种器官组成,其中( )、( )、( )三种器官与植物体的营养生长直接相关,而( )、( )、( )则与植物的生殖作用和种族繁衍密切相关。

2. 种皮是种子外面的保护结构,常由( )层细胞组成,其性质和厚度因( )而异;小麦、玉米的籽实,种皮与( )紧密结合,共同起保护作用。

3. 胚是构成( )的最重要部分,双子叶植物的胚由( )、( )、( )和( )四部分组成;禾本科植物的胚由( )、( )、( )、( )、( )、( )六部分组成。

4. 无胚乳种子有两种情况,其一是种子形成时根本不产生胚乳,其二是种子发育时,胚乳的养料全部转入( )中,少数植物的种子在形成、发育过程中,珠心组织未被完全吸收,而保留在种子中,形成( )。

5. 蓖麻种子一端的海绵状突起称为( ),它是由( )延伸而形成的,具有吸收和储蓄水分的作用,有利于种子的( );在种子腹面中央有一长条状突起,称为( ),它是倒生胚珠的( )和( )愈合形成的( ),在种子成熟后留在( )上的痕迹。

6. 胚乳是种子内储藏营养物质的组织,储藏的营养物质主要有( )、( )和( )。

7. 小麦籽粒内胚乳占很大体积,最外层的胚乳细胞含有大量的( ),称为( ),一般只有( )层细胞,而其余的胚乳细胞主要含有( );子叶一枚,形如盾状,称为( );子叶与胚乳交界处有一层排列整齐的细胞,为( )细胞,当种子萌发时,这层细胞分泌( )到( )中,分解储藏物质。

8. 种子萌发的外界条件有( )、( )和( )。

9. 种子成熟后,需经过一个近乎休止的时期,称为( ),胚在合适条件下由( )状态变为( )状态,经过( )和( )作用,开始生长,形成幼苗,这个过程称为( )。

10. 种子萌发时,根据( )生长速度不同,可形成子叶出土幼苗和子叶留土幼苗,其中子叶出土幼苗是( )迅速伸长而将( )和( )一起推出土面,而子叶留土幼苗是

由于( )迅速伸长的结果。

**(四) 判断正误(正确的打√;错误的打×,并加以改正)**

1. 虽然不同植物种子的形状各不相同,但它们的基本结构是一致的。
2. 种皮是种子外面的保护结构,它是由珠心发育而成的。
3. 小麦和玉米的种子,种皮与果皮愈合,共同起保护作用。
4. 豆科植物的种子,营养物质主要储藏在子叶中。
5. 水稻是淀粉类种子,花生是脂肪类种子。
6. 蓖麻种子有种阜和种脊。
7. 只有禾本科植物的种子有胚芽鞘和胚根鞘。
8. 不同种子萌发时吸水量的多少取决于种子内储藏营养物质的性质。
9. 胚轴位于胚芽和胚根之间,和子叶相连。
10. 水分过多有利于种子的快速萌发。
11. 不同植物种子萌发时的温度不同,这是植物长期适应的结果。
12. 充足的氧气有利于种子呼吸作用的进行。
13. 种子萌发时,胚芽首先突破种皮向上生长。
14. 豌豆属于子叶留土幼苗。
15. 种子播种的深浅可决定花生种子的幼苗类型。

**(五) 问答题**

1. 种子的基本构成包括哪几部分? 双子叶植物和禾本科植物的种子有什么区别?
2. 从种子结构和功能考虑,被虫子咬了的种子是否都不能萌发? 为什么?
3. 造成种子休眠的原因是什么?
4. 种子萌发需要什么条件? 并简述各个条件的作用。
5. 种子萌发时需要充足的水分,植物播种时是否水分越多越好?
6. 以水稻籽粒萌发为例,说明水分、温度和氧气三者在种子萌发过程中的关系。

## **四、习题答案**

**(一) 名词解释**

答案见本章的基本概念部分。

**(二) 单项选择题**

1. C 2. A 3. B 4. B 5. C 6. D 7. D 8. D 9. C 10. D

**(三) 填空题**

1. 根,茎,叶,花,果实,种子,根,茎,叶,花,果实,种子。
2. 多,植物种类,果皮。
3. 种子,胚芽,胚轴,胚根,子叶,胚芽,胚芽鞘,胚轴,胚根,胚根鞘,子叶。
4. 子叶,外胚乳。
5. 种阜,外种皮,萌发,种脊,珠柄,珠被,珠脊,种皮。

6. 淀粉,脂肪,蛋白质。
7. 蛋白质,糊粉层,一,淀粉,盾片,上皮或柱形,酶,胚乳。
8. 充足的水分,适宜的温度,充足的氧气。
9. 休眠,休眠,活动,同化,异化,种子萌发。
10. 胚轴,下胚轴,胚芽,子叶,上胚轴。

**(四) 判断正误(正确的打√;错误的打×,并加以改正)**

1. √ 2. ×,珠被发育而成的 3. √ 4. √ 5. √ 6. √ 7. √ 8. √ 9. √ 10. ×,不利于种子的快速萌发 11. √ 12. √ 13. ×,胚根首先突破种皮向下生长 14. √ 15. √

**(五) 问答题**

1. 答案见本章例 1.1。

2. 种子要正常萌发,必须具备完整的、健全的结构和合适的外部条件。因此,如果虫子损坏了种子的主要结构(如胚),种子就不能萌发或萌发不正常。相反,虫子叮咬没有损坏种子的主要结构,只要外界条件合适,种子就可萌发。

3. 答案见本章例 1.2。

4. 答案见本章例 1.3。

5. 足够的水分是种子萌发的必要条件,因此,植物播种前后,都要保证一定水分的供应,以促进种子萌发、幼苗出土和出苗整齐。但是,如果水分过多,就会引起氧气缺乏,种子进行无氧呼吸,产生二氧化碳和酒精,造成种子中毒,并出现烂种、烂根和烂芽的现象。所以,植物播种时,种子不能长时间浸在水中。

6. 水稻籽粒萌发时,首先需要充足的水分,这就要浸种,但时间过长,就会引起氧气不足。因此,浸种过程中要换水和晾种,以保证氧气供应;在堆种催芽和装筐催芽时,要保温和调温以保证种子萌发的适宜温度。所以要根据种子萌发特性,调节水分、温度、氧气三者之间的关系,使种子萌发向有利方向发展。



## 植物细胞

### 一、内容提要

#### (一) 基本知识体系

本章主要包括细胞基础知识(细胞的发现、细胞学说、细胞的物质构成、细胞的类型),真核细胞的构造(细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核的构造),植物细胞后含物,细胞分裂、生长和分化等主要内容。

细胞是构成生物体的基本单位,一切生物体(病毒除外)都是由细胞构成。1665年英国人Hooke R首先发现了细胞。其后,对细胞的研究就一直成为人们关注的焦点。构成细胞的原生质由无机质和有机质组成。有机质主要有蛋白质、核酸、脂类、糖类,无机质主要有水分、矿质和气体。根据细胞核的不同,细胞可分为原核细胞和真核细胞;同时,根据构成生命体的类型不同,细胞又可分为动物细胞和植物细胞。

一般真核植物细胞由细胞壁、细胞膜、细胞质、细胞核构成。细胞壁是植物细胞所特有的结构部分,主要由纤维素构成,包括胞间层、初生壁和次生壁三层;细胞膜由流动的磷脂双分子层和蛋白质构成,具有保护细胞和调控细胞内外物质、信息传递等功能;细胞质由胞基质、细胞器和细胞骨架(微管、微丝、中间丝、微梁)组成,细胞器有双层膜细胞器(线粒体、质体)、单层膜细胞器(内质网、高尔基体、液泡、溶酶体及微体)、非膜结构细胞器(核糖体);细胞核由核膜、核仁、染色质和核液四部分构成,含有决定细胞遗传性状的物质,对植物遗传变异起决定作用。植物细胞除了以上组成部分以外,还有主要分布于细胞质中的后含物(如淀粉粒、蛋白质、脂类、晶体、单宁及色素等)。细胞后含物是细胞产生的非原生质物质,主要储藏于细胞质和部分细胞器中。

细胞分裂是植物个体生长发育的基础,植物细胞分裂的方式有有丝分裂、减数分裂、无丝分裂。植物细胞从一次细胞分裂结束开始到下一次细胞分裂结束之间细胞所经历的全部过程称细



胞周期,可划分为分裂间期和分裂期,分裂间期进一步分成  $G_1$  期、S 期和  $G_2$  期三个时期。

细胞生长是指在细胞分裂后形成的子细胞体积和重量的增加,是植物个体生长发育的基础,包括原生质体生长和细胞壁生长两个方面。细胞分化则是指在植物个体发育过程中,细胞在形态、结构和功能上的特化过程,它为植物个体发育过程中组织和器官的形成奠定了基础。

## (二) 基本概念

1. 细胞学说:19 世纪前期,由德国植物学家 Schleiden M J 和动物学家 Schwann T 提出。其内容为:植物和动物的组织都是由细胞组成;所有的细胞是由细胞分裂或融合而来;卵和精子都是细胞;一个细胞可以分裂而形成组织。

2. 分辨率:是指能区别的两点之间的最小距离。肉眼的分辨率为 0.1 mm;光学显微镜的分辨率为 0.2  $\mu\text{m}$ ;电子显微镜的分辨率为 0.2 nm。

3. 原生质:是指细胞内有生命的物质,是细胞结构和生命活动的物质基础。

4. 原生质体:是指细胞中细胞壁以内各种结构的总称,它是细胞各类代谢活动进行的主要场所,是细胞最重要的部分。

5. 原核细胞:细胞中较为原始的一类细胞,没有真正的细胞核,遗传物质 DNA 及由其组成的染色体存在于细胞内某一部位,外部没有细胞膜包被。细胞器种类和数量较真核细胞少。

6. 真核细胞:有真正的细胞核,遗传物质被包被在核膜内,细胞器种类、数量相对较丰富。

7. 细胞壁:植物细胞的构成部分,包围在植物细胞原生质体外面的一个坚韧外壳,位于细胞最外部,是动植物细胞的主要不同点之一。主要成分为纤维素,结构上可分为胞间层、初生壁、次生壁三个部分。具有保持植物细胞形态、保护原生质体、吸收、分泌、运输及识别等生理功能。

8. 胞间层:又称中层,细胞分裂产生新细胞时在两个子细胞之间形成的一层薄膜,存在于细胞壁最外面,化学成分主要是果胶质。

9. 初生壁:细胞停止生长前原生质体分泌的纤维素、少量半纤维素和果胶质加在胞间层内侧形成初生壁。初生壁一般薄而柔软,厚约 1~3  $\mu\text{m}$ ,具弹性和可塑性,适应细胞体积不断增加的需要。

10. 次生壁:有些细胞适应特殊的机能,细胞停止生长后,细胞壁继续增厚,所增厚的部分在初生壁的内侧,称次生壁。一般厚 5~10  $\mu\text{m}$ ,主要由纤维素和其他非纤维素的物质如木质等组成。

11. 纹孔:植物细胞壁上的结构单位,植物细胞在形成次生壁的时候,有一些部位不沉积壁物质,因此形成一些间隙,这种在次生壁形成过程中未增厚的部分称为纹孔。

12. 胞间连丝:相邻生活细胞之间,细胞质常常以极细的细胞质丝穿过细胞壁而彼此相互联系,这种穿过细胞壁的细胞质丝称胞间连丝。它连接相邻细胞间的原生质体,是细胞间物质、信息传输的通道。

13. 纹孔对:植物细胞壁上的纹孔常常成对出现,相邻两个细胞间的成对出现的纹孔构成纹孔对。

14. 纹孔膜:纹孔对中的胞间层和两边的初生壁,合称纹孔膜。

15. 纹孔腔:细胞壁上有纹孔的部位,由于没有次生壁加厚,与细胞壁相比就形成了一个空腔,把这个空腔称为纹孔腔。

16. 纹孔塞:具缘纹孔中纹孔膜的中央部位,有一个圆盘状的增厚区域,这个增厚区域称为