

zhiwu shenglixue xuexi zhidao  
yu xiti jieda

# 植物生理学学习指导 与习题解答

主 编:王三根 梁 颖

西南师范大学出版社

# 植物生理学

## 学习指导与习题解答

主 编:王三根 梁 颖

副主编:高 洁 宗学风 刘大军

编 者(以姓氏笔划为序):

王三根 王双明 刘大军

张 蕊 宗学风 范曾丽

高 洁 梁 颖 滕中华

西南师范大学出版社

---

**图书在版编目(CIP)数据**

植物生理学学习指导与习题解答/王三根,梁颖主编.

重庆:西南师范大学出版社,2005.12

ISBN 7-5621-3313-1

I. 植... II. ①王...②梁... III. 植物生理学—高等学校—教学参考资料 IV. Q945

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 160455 号

---

**植物生理学学习指导与习题解答**

王三根 梁 颖 主编

---

**责任编辑:郑持军**

**封面设计:谭 玺**

**出版发行:西南师范大学出版社**

网址:www.xscbs.com

(重庆·北碚 邮编 400715)

**印 刷 者:重庆师范大学印刷厂**

**开 本:787mm×1092mm 1/16**

**印 张:13.5**

**字 数:346 千字**

**版 次:2006 年 1 月 第 1 版**

**印 次:2006 年 1 月 第 1 次印刷**

**书 号:ISBN 7-5621-3313-1/J·2070**

---

**定 价:19.50 元**

# 前言

植物生理学是研究植物生命活动规律,揭示植物生命现象本质的科学。植物生理学课程是高等学校生物类、植物生产类及相关专业的重要专业基础课、必修课以及研究生入学考试科目。为了满足学员系统复习植物生理学的需求,我们在多年教学经验和辅导材料编写的基础上,精心编写了《植物生理学学习指导与习题解答》一书。

本书主要包括两部分内容,第一部分为植物生理学复习要点与习题解答,第二部分为编者精心收集的各类典型试题与考研试题。本书注意完整的知识体系,突出重点难点,并结合国内现行通用教材如:高等农业院校“十五”规划教材《植物生理学》(萧浪涛、王三根主编,中国农业出版社,2004年)、“九五”国家级重点教材《植物生理学》(王忠主编,中国农业出版社,2000年)、面向21世纪课程教材《现代植物生理学》(李合生主编,高等教育出版社,2002年)、普通高等教育“十五”国家级规划教材《植物生理学》(第五版)(潘瑞炽主编,高等教育出版社,2004年)等,同时也参考了国外的流行教材如:“Plant Physiology”(3<sup>rd</sup> ed.) (Taiz, Zeiger, Sinauer Associates, Inc., 2002)等。涉及内容包括植物细胞结构与功能、水分生理与矿质营养、光合作用与呼吸作用、物质运输与信号传导、植物激素与生长发育、成熟生理与逆境生理等,每章均由学习要点、复习思考题、参考答案几部分组成,题型包括名词解释、填空题、是非判断题、单项选择题、多项选择题、缩写符号、问答及论述题等。

在编写过程中,本书参考引用了国内外相关资料,为了满足学员的需求,还借鉴了西南农业大学、北京林业大学、北京师范大学、甘肃农业大学、华南师范大学、内蒙古农业大学、南京大学、兰州大学、南京农业大学、中山大学、南开大学、厦门大学、河北农业大学、浙江大学、中国农业科学院、华中农业大学、中科院西双版纳热带植物园、中科院植物生理研究所、中科院植物研究所、湛江海洋大学等单位的考研试题。在此特向有关人士致谢。

本书编写强调通用性和实用性,简明扼要、内容丰富、适应面广,可供相关院校生物类、农林类专业学生、成教职教和自考函授生、研究生入学考试等学员复习备考,也可供相关教师和科研人员学习参考。

编 者

## 内容简介

《植物生理学学习指导与习题解答》主要参考国内各高校目前广泛采用的几种《植物生理学》教材,注重知识的系统性,强调通用性和实用性,包括植物细胞生理、水分生理与矿质营养、呼吸作用与光合作用、物质运输和信号转导、植物激素与生长发育、植物成熟与衰老生理、逆境生理等内容。各章由学习要点、复习思考题和参考答案组成。题型有名词解释、填空题、是非判断题、单项选择题、多项选择题、缩写符号、问答及论述题等。另有编者精心收集的各类试题与研究生考题。本书内容丰富,重点突出,系统性强,题型多样,难易结合,适应面广,可供相关专业本专科生学习备考、研究生入学考试复习参考。

# 目 录

## 第一篇 植物生理学复习要点与习题解答

|                      |      |
|----------------------|------|
| 绪 论 .....            | (3)  |
| 学习要点 .....           | (3)  |
| 复习思考题 .....          | (3)  |
| 参考答案 .....           | (4)  |
| 第一章 植物细胞的结构与功能 ..... | (7)  |
| 学习要点 .....           | (7)  |
| 复习思考题 .....          | (9)  |
| 参考答案 .....           | (12) |
| 第二章 植物的水分生理 .....    | (17) |
| 学习要点 .....           | (17) |
| 复习思考题 .....          | (20) |
| 参考答案 .....           | (24) |
| 第三章 植物的矿质与氮素营养 ..... | (31) |
| 学习要点 .....           | (31) |
| 复习思考题 .....          | (32) |
| 参考答案 .....           | (37) |
| 第四章 植物的光合作用 .....    | (44) |
| 学习要点 .....           | (44) |
| 复习思考题 .....          | (47) |
| 参考答案 .....           | (51) |
| 第五章 植物的呼吸作用 .....    | (58) |
| 学习要点 .....           | (58) |

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 复习思考题 .....                       | (60)         |
| 参考答案 .....                        | (68)         |
| <b>第六章 同化物的运输分配及植物的信号传导 .....</b> | <b>(75)</b>  |
| 学习要点 .....                        | (75)         |
| 复习思考题 .....                       | (76)         |
| 参考答案 .....                        | (79)         |
| <b>第七章 植物生长物质 .....</b>           | <b>(85)</b>  |
| 学习要点 .....                        | (85)         |
| 复习思考题 .....                       | (88)         |
| 参考答案 .....                        | (92)         |
| <b>第八章 植物的生长生理 .....</b>          | <b>(97)</b>  |
| 学习要点 .....                        | (97)         |
| 复习思考题 .....                       | (100)        |
| 参考答案 .....                        | (105)        |
| <b>第九章 植物的成花生理 .....</b>          | <b>(112)</b> |
| 学习要点 .....                        | (112)        |
| 复习思考题 .....                       | (114)        |
| 参考答案 .....                        | (117)        |
| <b>第十章 植物的生殖和衰老 .....</b>         | <b>(122)</b> |
| 学习要点 .....                        | (122)        |
| 复习思考题 .....                       | (125)        |
| 参考答案 .....                        | (127)        |
| <b>第十一章 植物的抗逆生理 .....</b>         | <b>(133)</b> |
| 学习要点 .....                        | (133)        |
| 复习思考题 .....                       | (136)        |
| 参考答案 .....                        | (139)        |

## 第二篇 植物生理学试题集锦

|                     |              |
|---------------------|--------------|
| <b>模拟备考试题 .....</b> | <b>(147)</b> |
| 模拟备考试题 1 .....      | (147)        |
| 模拟备考试题 2 .....      | (150)        |

|                                            |              |
|--------------------------------------------|--------------|
| 模拟备考试题 3 .....                             | (154)        |
| 模拟备考试题 4 .....                             | (156)        |
| 模拟备考试题 5 .....                             | (158)        |
| 模拟备考试题 6 .....                             | (161)        |
| 模拟备考试题 7 .....                             | (163)        |
| 模拟备考试题 8 .....                             | (164)        |
| 模拟备考试题 9 .....                             | (165)        |
| 模拟备考试题 10 .....                            | (166)        |
| <b>研究生入学试题 .....</b>                       | <b>(169)</b> |
| 1. 西南农业大学 2004 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....        | (169)        |
| 2. 西南农业大学 2005 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....        | (171)        |
| 3. 北京林业大学 2001 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....        | (173)        |
| 4. 北京师范大学 2001 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....        | (175)        |
| 5. 甘肃农业大学 2000 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....        | (176)        |
| 6. 华南师范大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....        | (179)        |
| 7. 内蒙古农业大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....       | (181)        |
| 8. 南京大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....          | (184)        |
| 9. 兰州大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....          | (185)        |
| 10. 南京农业大学 2000 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....       | (186)        |
| 11. 中山大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....         | (189)        |
| 12. 南开大学 2000 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....         | (191)        |
| 13. 厦门大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....         | (192)        |
| 14. 河北农业大学 2003 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....       | (193)        |
| 15. 浙江大学 2000 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....         | (195)        |
| 16. 中国农业科学院 2001 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....      | (198)        |
| 17. 华中农业大学 2002 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....       | (199)        |
| 18. 中科院西双版纳热带植物园 2002 年攻读硕士学位研究生入学试题 ..... | (201)        |
| 19. 中科院植物生理研究所 2002 年硕士学位研究生入学试题 .....     | (202)        |
| 20. 中科院植物研究所 2001 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....     | (204)        |
| 21. 湛江海洋大学 2004 年攻读硕士学位研究生入学试题 .....       | (206)        |



# 第一篇

植物生理学复习要点与习题解答

卷之六

卷之六  
七  
八  
九  
十  
十一  
十二  
十三  
十四  
十五  
十六  
十七  
十八  
十九  
二十  
二十一  
二十二  
二十三  
二十四  
二十五  
二十六  
二十七  
二十八  
二十九  
三十  
三十一  
三十二  
三十三  
三十四  
三十五  
三十六  
三十七  
三十八  
三十九  
四十  
四十一  
四十二  
四十三  
四十四  
四十五  
四十六  
四十七  
四十八  
四十九  
五十  
五十一  
五十二  
五十三  
五十四  
五十五  
五十六  
五十七  
五十八  
五十九  
六十  
六十一  
六十二  
六十三  
六十四  
六十五  
六十六  
六十七  
六十八  
六十九  
七十  
七十一  
七十二  
七十三  
七十四  
七十五  
七十六  
七十七  
七十八  
七十九  
八十  
八十一  
八十二  
八十三  
八十四  
八十五  
八十六  
八十七  
八十八  
八十九  
九十  
九十一  
九十二  
九十三  
九十四  
九十五  
九十六  
九十七  
九十八  
九十九  
一百

# 绪 论

## [学习要点]

植物生理学(plant physiology)是研究植物生命活动规律、揭示植物生命现象本质的科学。了解植物生理研究的范畴和内容。明确“自养性”是绿色植物代谢活动的最大特点,也是植物生理学学习的重点。了解植物生理学的产生和发展历史。了解植物生理学与生产实践的关系。

植物的生命活动十分复杂,但大致可分为生长发育与形态建成、物质与能量代谢、信息传递和信号转导等方面。

生长发育是植物生命活动的外在表现,它主要包括了两个方面:一是由于细胞数目的增加、细胞体积的扩大而导致的植物体积和重量的增加;二是由于新器官的不断出现带来的一系列肉眼可见的形态变化,即形态建成,包括从种子萌发,根、茎、叶的生长,直到开花、结实、衰老、死亡的全过程。

在植物形态变化的背后,是肉眼难以观察到的物质和能量转化过程。植物的代谢活动包括水分的吸收、运输与散失;矿质营养的吸收、同化与利用;光合作用;呼吸作用;有机物的转化、运输与分配等方面。代谢过程归根结底是运行于植物体内的一系列生物化学和生物物理的变化,而生长发育则是代谢作用的综合表现和最终结果。代谢作用是生命的基础,代谢一旦停止,生命也就不复存在,生长发育更无从谈起。

绿色植物代谢活动的一个最大特点,是它的“自养性”,这也是它与动物的最大区别。不需要摄取现成的有机物作为食物来源,而能以太阳光能作动力,将简单的无机物如  $\text{CO}_2$  和  $\text{H}_2\text{O}$  合成为碳水化合物,又以碳水化合物作为基本骨架,将吸收来的各种矿质元素如氮、磷、硫等合成蛋白质、核酸、脂类等生物大分子。

信息传递和信号转导是植物生命活动的另一个重要方面。植物虽不像动物那样具有发达的神经系统,但它生活在复杂多变的环境中,必须对环境的变化作出响应,或顺应环境的有规律的变化,形成植物固有的生命周期,或对严酷的环境条件进行适应与抵抗,以保持物种的繁衍。这些反应都是从“感知”环境条件的物理或化学信号开始的。除了感受环境条件信号外,植物内部各器官、细胞之间,甚至细胞内部也频繁地进行着信息的传递。

## [复习思考题]

### 1. 名词解释

#### 1.1 生理学 1.2 植物生理学 1.3 新陈代谢 1.4 自养性

## 2. 问答与论述题

- 2.1 试述植物生理学的产生和发展。
- 2.2 谈谈植物生理学与生产实践的关系。
- 2.3 与其他生物相比较,绿色植物代谢活动有哪些显著的特点?
- 2.4 植物生理学研究的的发展趋势如何?

## [参考答案]

### 1. 名词解释

1.1 生理学 是研究生物生命活动机理和规律的一门生物学分支学科。因研究对象不同,生理学可分为微生物生理学、植物生理学、动物生理学和人体生理学等。

1.2 植物生理学 植物生理学是研究植物生命活动机理和规律的学科。研究的内容主要包括植物的细胞生理、物质代谢、能量转化、生长发育与形态建成、逆境生理以及信号转导等。

1.3 新陈代谢 简称代谢,生物体的各组成物质通过合成及降解不断更新的过程和能量交换过程的总称。从反应方向上可分为合成代谢和降解代谢两类。

1.4 自养性 生物界两大代谢类型之一,即能自我营养。不需要摄取现成的有机物作为食物来源,而能以太阳光能或化学能作为动力,将简单的无机物合成为有机物满足自身生长发育的需要。

### 2. 问答与论述题

2.1 植物生理学的产生与生产实践密切相关,是从追究植物生命现象的原因而孕育,并逐渐成长,其发展大致经历了以下三个阶段:

第一阶段:植物生理学的孕育阶段。这一阶段从1627年荷兰人凡·海尔蒙(J. B. van Helmont)做柳枝实验开始,直到19世纪40年代德国化学家李比希(J. von Liebig)创立植物矿质营养学说为止,共经历了200多年的时间。

第二阶段:植物生理学诞生与成长的阶段。这一阶段从1840年李比希矿质营养学说的建立到19世纪末德国植物生理学家萨克斯(J. Sachs)和他的学生费弗尔(W. Pfeffer)所著的两部植物生理学专著问世为止,经过了约半个世纪的时间。

第三阶段:植物生理学发展、分化与壮大阶段。20世纪以来是科学技术突飞猛进的世纪,也是植物生理学快速壮大的世纪。植物生理学的研究在微观、个体和宏观三个层次上都发生了巨大的变化,获得了许多重大突破。

2.2 植物生理学从诞生之日起就与农业生产结下了不解之缘。著名的俄国植物生理学家季米里亚捷夫早在20世纪30年代就作出了“植物生理学是合理农业的基础”这一科学论断,植物生理学发展史已经雄辩地证实了这一论断的正确性。最显著的标志如植物矿质营养学说的创立为无机肥料的施用奠定了理论基础,由于化肥的大量施用使世界粮食产量剧增,同时促进了肥料工业的大发展;植物激素的陆续发现导致了植物生长调节剂和除草剂的普遍应用,给农业生产带来革命性的变革,也为农药工业的发展开辟了新天地;在光合作用与产量关系的理论指导下,植物生理学家与育种学家相结合,开创了以培育矮秆、耐肥、抗倒、叶片直立、株型紧凑的水稻、小麦品种为主要内容的“绿色革命”,使稻麦产量获得了新的突破。植物细胞全能性理论的确立,不但使人们掌握了如组织培养、细胞及原生质体培养等高效快速的植物无性繁殖新技术,而且为植物基因工程的开展和新种质的创造提供了先决条件。在21世纪人类

面临着一大堆亟待解决的难题,其中以人口、粮食、能源、资源等问题尤为突出。作为合理农业基础的植物生理学,则应当在这条道路的开创过程中继续做出应有的贡献。

如作物产量形成与高产理论。这是植物生理学多年来常盛不衰的研究课题之一,已经形成了“作物产量生理学”、“光合作用与作物生产力”等分支学科。环境生理与作物抗逆性。在全世界人口持续增长的压力下,日益恶化的环境成为农业生产甚至人类基本生活条件的巨大威胁。同时为了扩大耕地面积,人们还不得不向本来不适于进行农业生产的干旱、涝洼、盐碱、瘠薄的地域开拓,从而进一步加重了不良环境对农业生产的压力。然而,从另一方面看,这种形势也给植物生理学与农业生产相结合的研究开辟了广阔的天地。设施农业中的作物生理学。随着农业生产集约化程度的提高,设施农业的内涵还将继续扩大。然而,设施农业的兴起,也带来一系列新的问题。这些问题都与植物生理学密切相关。现在已有人就棚内作物的耐阴性、抗病性、抗寒与抗热性以及  $\text{CO}_2$  加富等等开展了一些初步的研究。同时,也促进了工业界的人士共同参与解决这类问题,如“无滴膜”和抗老化薄膜的研制,温室与塑料大棚内环境因子的自动调节等,在设施农业的推动下,植物生理学、植物病理学、育种学、土壤学、气象学以及工业和自动化等方面的研究人员已经组织起来,共同为促进“白色革命”出谋划策。植物生理学与育种学相结合——作物生理育种。纵观作物产量提高的历史,品种改良起着至关重要的作用,作物由野生种变为栽培种的过程,栽培品种的产量性状特别是收获指数不断改进的过程,无一不是人工培育和选择的结果。迄今为止的作物育种,特别是高产育种,主要是依赖于形态性状的选择,然而,当产量达到相当高的水平之后,仅仅根据形态特征已不能满足作物生产水平继续提高的需要,育种工作越来越多地依赖于作物生理特性的改善。生产中的这种客观要求,促进了植物生理学工作者与遗传育种工作者的结合和“生理育种”这一边缘交叉学科的诞生,除了研究历史较长的高产育种和抗病育种外,近数十年作物的抗性育种已在抵抗干旱、低温、盐碱等方面取得了不少成就。

总之,农业生产发展的客观要求,向植物生理学提出了一系列迫切需要解决的研究课题,为植物生理学的发展注入了强大的生命力。所以说,植物生理学只要能够不断地从农业生产中寻找问题、汲取营养,又以自己的研究成果去解决生产中的重大问题,不断强化它作为合理农业基础的作用,就能够欣欣向荣地向前发展。

2.3 植物的基本组成物质如蛋白质、糖、脂肪和核酸以及它们的代谢都与其他生物(动物、微生物)大同小异。但是,植物本身的代谢活动有一些独特的地方,如:①绿色植物代谢活动的一个最大特点,是它的“自养性”,绿色植物不需要摄取现成的有机物作为食物来源,而能以太阳光能作动力,用来自空气中的  $\text{CO}_2$  和主要来自土壤中的水及矿物质合成有机物,因而是现代地球上几乎一切有机物的原初生产者;②植物扎根在土中营固定式生活,趋利避害的余地很小,必须能适应当地环境条件并演化出对不良环境的耐性与抗性;③植物的生长没有定限,虽然部分组织或细胞死亡,仍可以再生或更新,不断地生长;④植物的体细胞具全能性,在适宜的条件下,一个体细胞经过生长和分化,就可成为一棵完整的植株。

2.4 植物生理学研究表现出以下几个主要的发展趋势。

对植物生理学传统领域的深入研究:在植物体内完成的光合作用和生物固氮被誉为地球上最重要的两大生化反应,也是植物生理学的传统研究领域。分子生物学等新型研究手段的引入,使光合作用、生物固氮、植物激素和矿质营养分子机理等方面的研究重新成为研究热点。

对植物生命活动的整体性认识:对生命现象建立整体性认识的欲望推动了各种模式生物的基因组计划和信号转导的研究。水稻和拟南芥基因组计划的实施和多种模式植物突变库的



建立,为人们在物理图谱、遗传图谱和基因组全序列的基础上开展功能基因组等整体性研究奠定了良好的基础。采用蛋白组学和激素组学方法更是植物生理学研究方法由分析向分析与综合相结合发展的表现。关于植物激素、钙信号、病原物和向性等植物信号转导系统的研究十分活跃。

植物物质与能量代谢及其调节:植物能量代谢中光能的吸收与传递、水的光解和氧的释放机理、光合膜四大复合体的结构和功能等方面继续受到关注。人类对植物天然产物的关注和开发正在推动植物次生代谢的调控、植物次生代谢的分子生物学和分子遗传学等方面的研究。

植物生态生理学研究:传统植物生理学比较注重植物个体的生命活动,现代植物生理学则同时关注群体以及群体中个体与个体之间、群体与群体之间的关系。例如利用卫星遥感技术可实现大区域内农作物生育期、水分与营养状况以及杂草生长情况的监测,其视野甚至可扩展到整个生物圈。此外,在研究植物在各种逆境条件的反应及其抗逆性的同时更加重视植物的环境与生态效应,特别是植物在指示和修复被污染的环境方面的作用。



# 第一章 植物细胞的结构与功能

## [学习要点]

细胞按有无核可分为原核细胞和真核细胞两类。高等植物的个体常由亿万个细胞构成,每个细胞都具有原生质体与细胞壁,是植物体结构与功能的基本单位,植物体的各种代谢活动几乎都是在细胞内进行的。

### 一、细胞的化学组成

原生质是构成细胞生命活动的主要部分,除了大量的水外,便是丰富的生物大分子以及其他有机物与无机物。核酸、蛋白质、脂类和糖类是决定细胞结构和功能的主要成分。

原生质的物理特性:有很大的张力,有黏性和弹性,具有流动性等。

胶体特性:由于胶体颗粒小,分散度高,故比表面积大,可以扩大生化反应的活动场所。胶体颗粒呈现双电层,对维持其稳定性起了重要作用。原生质胶体还可以发生凝胶作用与溶胶作用,因而有溶胶和凝胶两种状态,二者可相互转变。原生质胶体还具亲水性等。

液晶性质:液晶态是物质介于固态和液态之间的一种状态,它既有固体结构的有序性,又有液体的流动性。生物膜在一定温度范围内,才能处于液晶态,低于某种温度,就从液晶态变为晶态。如果温度过高,膜又会从液晶态变为液态。

### 二、细胞的亚微结构与功能

#### (一)植物细胞与动物细胞的主要区别

1. 具有明显的细胞壁;
2. 具有光合作用的细胞器——叶绿体,以及其他质体;
3. 中央具有一个大液泡。

#### (二)植物细胞组分的结构特点与主要功能

1. 细胞壁 分三层:胞间层、初生壁、次生壁。

主要成分:纤维素、半纤维素、果胶质、结构蛋白,此外还有酶、木质素、矿质等。

功能:构成植物的骨架,保护细胞的结构与功能,运输、防御。

2. 细胞浆 即细胞质基质,是细胞质的衬质,有蛋白质、酶、其他有机物与无机离子等。

功能:糖酵解;磷酸戊糖途径;光合细胞内蔗糖的合成;脂肪酸的合成等。

3. 内质网 单层膜,有粗糙型(RER)和光滑型(ER或SER),粗糙型上有许多核糖体。

功能:蛋白质与脂质的合成,物质的运输贮藏,细胞内的通讯与传递。

4. **高尔基体** 单层膜、囊泡状,内含多种酶。

功能:分泌成壁物质和成膜物质,合成功能。

5. **溶酶体** 单层膜,小球粒,内含多种水解酶。

功能:膜破裂时水解物质,消化作用,“自溶”现象。

6. **液泡** 单层膜,成熟的细胞体积特别大,内含多种酶,贮藏物,代谢废物,次生物质等。

功能:水解大分子,供细胞消化吸收;贮藏溶质;构成细胞的渗透系统,维持细胞的膨胀状态。

7. **微体** 单层膜,包括过氧化物体与乙醛酸体。

功能:过氧化物体与叶绿体、线粒体一起完成光呼吸过程(乙醇酸循环)。乙醛酸体内进行脂肪酸氧化,乙醛酸循环,使脂肪转化为糖。

8. **细胞核** 具双层膜,内有染色体,核仁,核液等。

功能:DNA、RNA 的合成;贮存、传递和表达遗传信息。

9. **核糖体** 由 RNA 和蛋白质组成,分大、小两个亚基。

功能:蛋白质合成场所。

10. **质体** 双层膜,分为无色体、有色体(包括叶绿体)等,各种质体间可互相转化。

功能:叶绿体是光合作用的场所;其他质体可积累或合成淀粉、脂肪、蛋白质等。

11. **细胞骨架** 微管由微管蛋白组成,管状;微丝由收缩蛋白组成,丝状;中间纤维

功能:微管可控制成壁物质向壁沉积时的有序排列;有丝分裂时形成纺锤体;细胞质的骨骼。

微丝利用 ATP 提供能量推动原生质流动。二者都与细胞的运动有关。中间纤维起支架作用,参与细胞发育与分化。

12. **线粒体** 双层膜,内膜向内折叠成嵴;含有与呼吸作用有关的酶类。

功能:呼吸作用场所(三羧酸循环,电子传递,氧化磷酸化等)。

13. **胞间连丝** 相邻细胞间质膜突出连续而成。

功能:相邻细胞物质与信息的传递。

14. **圆球体** 又叫油体,半层膜。

功能:参与脂类代谢;含多种水解酶。

15. **膜** 包括质膜,内膜系统等,详见后述

功能:选择透性,控制物质,能量交换等,详见后述。

### 三、生物膜与细胞的内膜系统

生物膜是指构成细胞的所有膜结构的总称,又叫细胞膜。质膜是细胞壁之内,细胞质外面的一层微膜。质膜内包裹细胞器的微膜叫内膜,或内膜系统。

#### (一)膜的化学成分及其作用

蛋白质,与类脂镶嵌成膜,决定膜功能的特异性;

类脂,在生物膜中起骨架作用;

糖,与膜蛋白和膜脂形成糖蛋白与糖脂,起识别、免疫等作用;

核酸,水,金属离子等(微量)。

#### (二)流动镶嵌模型

关于膜结构的学说很多,以 1972 年美国 S. J. Singer 和 G. L. Nicolson 的“流动镶嵌模型”最为大家所接受。其主要观点:质膜内镶嵌有蛋白质,如合胞膜、细胞膜、细胞核膜等。





生物膜具有液晶态结构,有流动性;生物膜的骨架是类脂双分子层,蛋白质嵌合在膜上,即具镶嵌性;无论类脂,蛋白质(含糖蛋白)等在膜内外的排列都是不对称分布的,具不对称性;膜在不断运动、变化、更新之中。

### (三)生物膜的功能

1. 把细胞与外界环境隔开,将胞内空间形成小区(区域化),有利于进行特定的生化反应;
2. 高度的选择透性,利于物质吸收与运输;
3. 形成庞大的表面积,利于代谢加速进行;
4. 识别外界物质,对外界刺激发生反应;
5. 其他,如能量转换,信息传递,免疫,胞饮、排泄、吞噬等。

### 四、细胞全能性和阶段性

细胞全能性是指每一个细胞都包含着产生一个完整机体的全套基因,在适宜条件下,任何一个细胞都可形成一个新个体。

细胞全能性的物质基础是每个细胞都有繁殖后代的全套基因。通常情况下,只有胚性细胞具有全能性,而已分化的细胞的全能性受到限制,这是因为内外因素使一部分基因处于关闭状态,DNA上的信息不能进行复制,转录或翻译表达。

植物细胞从一次细胞分裂结束子细胞形成到下一次分裂结束形成新的子细胞所经过的历程称为细胞周期,可分为间期和分裂期两个阶段。细胞的衰老与死亡是其生命活动的必然结果。细胞主动的、为了生物的自身发育及抵抗不良环境的需要而按照一定的程序结束细胞生命过程的死亡方式叫细胞的程序化死亡。

植物细胞共有三个基因组,即核基因组、叶绿体基因组和线粒体基因组,后二者的基因又叫细胞的核外基因,在遗传学上具有半自主性。

### [复习思考题]

#### 1. 名词解释

- |            |            |            |
|------------|------------|------------|
| 1.1 凝胶与溶胶  | 1.2 液晶态    | 1.3 亲水胶体   |
| 1.4 生物膜    | 1.5 细胞器    | 1.6 微管     |
| 1.7 微丝     | 1.8 内质网    | 1.9 内膜系统   |
| 1.10 伸展蛋白  | 1.11 细胞全能性 | 1.12 质体    |
| 1.13 高尔基体  | 1.14 液泡    | 1.15 溶酶体   |
| 1.16 微体    | 1.17 核蛋白体  | 1.18 真核细胞  |
| 1.19 原核细胞  | 1.20 初生细胞壁 | 1.21 粗糙内质网 |
| 1.22 细胞区域化 | 1.23 原生质体  | 1.24 细胞骨架  |
| 1.25 细胞周期  |            |            |

#### 2. 填空题

- 2.1 细胞的主要化学成分是( )、( )、( )、( )及其他物质。
- 2.2 有些生物,如细菌、蓝藻的细胞称为( )细胞,而高等植物的细胞则称为( )细胞。
- 2.3 ( )被称为细胞的自杀性武器,这是因为它含有各种( )。
- 2.4 真核细胞的细胞核具有( )层膜。原核细胞不进行有丝分裂,主要靠( )。