



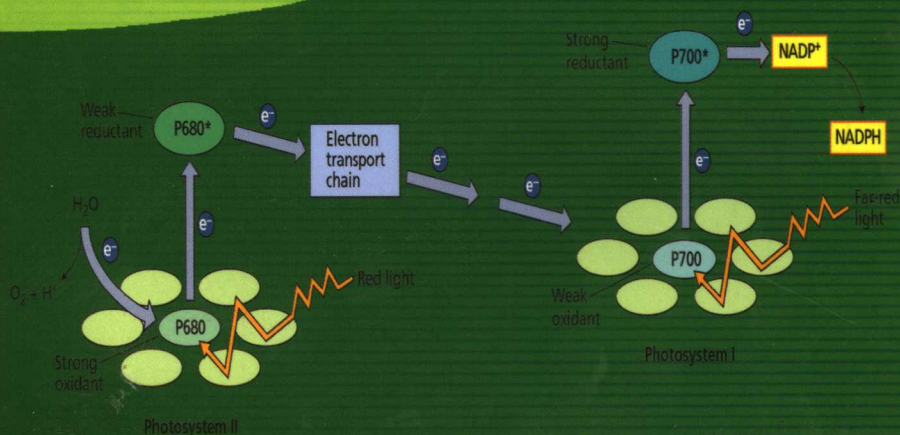
2008 全国硕士研究生入学统一考试

农学门类联考辅导丛书

植物生理学

复习指南暨习题解析

李颖章 主编



针对全国联考 名校名师编审 融通主流教材 轻松复习应考
解读考研大纲 精讲重点考点 解析习题试题 提供备考捷径



中国农业大学出版社

ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

2008 全国硕士研究生入学统一考试
农学门类联考辅导丛书

植物生理学 复习指南暨习题解析

李颖章 主编

中国农业大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

植物生理学复习指南暨习题解析/李颖章主编. —北京:中国农业大学出版社,2007.11
ISBN 978-7-81117-399-4

I. 植… II. 李… III. 植物生理学-研究生-入学考试-自学参考资料 IV. Q945

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 165186 号

书 名 植物生理学复习指南暨习题解析

作 者 李颖章 主编

策划编辑 丛晓红 席清 孙勇

责任编辑 韩元凤

封面设计 郑川

责任校对 韩元凤 田树君

出版发行 中国农业大学出版社

社 址 北京市海淀区圆明园西路2号

邮政编码 100094

电 话 发行部 010-62731190,2620

读者服务部 010-62732336

编辑部 010-62732617,2618

出版部 010-62733440

网 址 <http://www.cau.edu.cn/caup>

e-mail cbsszs@cau.edu.cn

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2007年11月第1版 2007年11月第1次印刷

规 格 787×1092 16开本 10.75印张 265千字

定 价 25.00元

图书如有质量问题本社发行部负责调换

主 编 李颖章(中国农业大学)

副 主 编 蔡庆生(南京农业大学)

刘 新(青岛农业大学)

编写人员 於丙军(南京农业大学)

甘立军(南京农业大学)

夏新莉(北京林业大学)

刘玉军(北京林业大学)

出版说明

从2008年起,教育部对全国硕士研究生统一入学考试农学门类初试科目和内容进行优化调整。调整后,初试科目为4门,即政治理论、外国语、农学门类公共基础(数学或化学)、农学学科基础综合(动物生理学与生物化学或植物生理学与生物化学),卷面满分值分别为100分、100分、150分、150分。同时,改变了过去农学门类的数学、化学、动物生理学与生物化学、植物生理学与生物化学科目由招生院校自行命题的做法,对农学门类公共基础的数学、化学科目实行联合命题;对动植物类学科群的农学学科基础综合科目,即动物生理学与生物化学、植物生理学与生物化学实行联合命题。上述4个科目的联合命题工作,教育部委托学位与研究生教育学会农林工作委员会(以下简称农林委)在教育部考试中心指导下组织实施。

为了更好地帮助考生系统地复习和备考,中国农业大学出版社针对农学门类考生组织编写了化学、生物化学、植物生理学、动物生理学和数学等5门课程的考研辅导书。

根据教育部考试中心组编的《2008年全国硕士研究生入学统一考试农学门类联考考试大纲》(以下简称《联考考试大纲》)而编写的这套农科类考研辅导书具有以下特点:

(1)读者定位明确,针对性强。专门针对2008年参加全国农学门类硕士研究生入学统一考试的考生。

(2)主编和编写者学术水平高,经验丰富,权威性强。各书主编均为治学严谨,在业内有很高的学术声誉的知名学者。他们是来自教育部直属的5所“211”院校的中国农业大学、西北农林科技大学、南京农业大学、华中农业大学、北京林业大学,以及山东农业大学、山西农业大学、沈阳农业大学、河北农业大学等省属重点高校常年从事相关学科教学的骨干教师和考研辅导专家,大多数教师是往年在本校负责研究生考试命题工作的。

(3)严格遵循《联考考试大纲》规定,并参照有关院校相关课程教学要求,对编写内容进行筛选,全面收录本学科教学重点要点,最大限度地提高复习效率。

(4)注重问题的总结与分析。设置重点难点解析模块,对于重要的内容和考生历年容易出错的问题做重点的剖析,列出主要的知识点,以期帮助读者掌握本学科基本的学习思路,把握本学科学习的主要脉络,帮助考生在短时间内尽快地完成知识的梳理、内化过程。

(5)提供高质量的典型习题和综合试题。设置典型例题解析模块,帮助同学加强知识的迁移应用能力。书中的例题和自测题尽可能以《联考考试大纲》规定的几种考试题型的形式给出,以期帮助读者适应考试要求,通过练习获得解题思路和应试技巧。

作为出版者,我们真诚地希望考生在复习时,首先要认真阅读教材,掌握各科的基本内容,然后参考本套丛书的总结,巩固所学的知识,提高解题能力。

主编和编写人员中的很多位都是全国知名的专家学者,身兼数职,教学和科研任务都非常繁重,为了编写好这套书,为了使第一次参加全国联考改革的各位同学有章可循,有书可依,不至于无所适从,几个月来连续牺牲了大量的休息时间,反复斟酌拿捏内容的广度、深度,把握例题和习题的代表性,尽心尽力从参加考试同学的角度去组织内容和体系,这种高度的责任心让我们深为感动。我们诚挚地感谢各位编写老师的无私奉献。

尽管我们本着帮助考生系统复习备考的良好愿望,尽力组织编写好和出版好这套丛书,但限于时间仓促,仍不免有疏漏之处,恳请各位同学及专家们批评指正,以利于我们今后不断地改进和提高。

中国农业大学出版社

2007.10

前 言

《植物生理学复习指南暨习题解析》是依照教育部考试中心 2007 年 7 月颁布的《2008 年全国硕士研究生入学统一考试大纲》(简称“联考大纲”)中规定的有关植物生理学考查范围,由部分农业院校相关课程教师共同编写的一本复习、备考用书。

“联考大纲”规定考试题型包括“单项选择题”、“简答题”、“实验题”、“分析论述题”四种,本书严格遵循“联考大纲”,参照有关院校在植物生理学课程教学要求,列举了各章节的知识点及重点、难点,以期帮助考生尽可能全面掌握相关内容。书中的自测题和自测试卷尽可能以“联考大纲”规定的考试题型给出,以期帮助考生适应考试要求。

本书共十二章,第一至四章由夏新莉、刘玉军编写,第五至七、十二章由刘新编写,第八、九章由蔡庆生、於丙军、甘立军编写,第十、十一章由李颖章编写。全书由李颖章统稿。

本书编写仓促,书中缺点和错误在所难免,敬请读者指正。

编 者

2007 年 10 月

目 录

第一章	植物生理学概述	(1)
第二章	植物细胞生理	(3)
第三章	植物的水分生理	(13)
第四章	植物的矿质营养	(24)
第五章	光合作用	(35)
第六章	呼吸作用	(56)
第七章	韧皮部运输与同化物分配	(68)
第八章	植物生长物质	(80)
第九章	植物的生长生理	(92)
第十章	植物的生殖生理	(104)
第十一章	植物的休眠、成熟和衰老生理	(118)
第十二章	植物逆境生理	(130)
参考文献		(145)
自测试卷-1		(146)
自测试卷-2		(149)
自测试卷-3		(153)
自测试卷-4		(156)
自测试卷-5		(159)

第一章 植物生理学概述

内 容 提 要

一、基本内容

植物生理学的概念、研究内容;植物生理学的产生与发展趋势。

植物生理学是研究植物生命活动规律及其与外界环境相互关系的科学。研究内容包括:

①细胞生理;②代谢生理;③发育生理;④环境生理。

植物生理学的产生与发展经过:①17世纪以前的植物生理学孕育时期。②17~18世纪的植物生理学研究开始时期。科学家开始用实验方法观察和验证生命过程;探索掌握植物长大的物质来源;解释水分吸收与运转的现象;建立了空气营养的观念。③18~19世纪的奠基与成长时期。建立沙培试验法,提出使用化学肥料的理论;植物生理学形成完整的体系;出版了第一本植物生理学,这标志植物生理学已成为学科。④20世纪的飞跃发展时期。

现代植物生理学的研究范围从微观到宏观,在分子、细胞、器官和个体、群体4个不同水平层次上发展着。

自 测 题

1. 植物生理学的定义是什么?
2. 植物生理学研究的内容是什么?
3. 当前植物生理学的发展特点是什么?
4. 简述植物生理学与农业和人民生活关系。

参 考 答 案

1. 植物生理学的定义是什么?

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。

2. 植物生理学研究的内容是什么?

研究内容包括:①细胞生理;②代谢生理;③发育生理;④环境生理。

细胞生理研究植物细胞的亚显微结构与功能;代谢生理研究同化外界物质和能量、体内交进行物质合成和分解、能量的释放和固定过程(水分代谢、矿物营养、光合作用、呼吸作用、有机物转化及运输);发育生理解释和阐述植物各种生长发育的现象及规律(植物生长物质,细胞生长与组织分化,植物生长、生殖、衰老与死亡过程);环境生理阐述植物在各种环境条件下的

生理现象及规律。

3. 当前植物生理学的发展特点是什么?

①研究层次越来越宽广。植物生理学研究水平微观方向:从个体水平深入到器官、组织、细胞、细胞器一直到分子水平方向发展;植物生理学研究水平宏观方面:从个体水平扩展到群体、群落水平向宏观方向发展。②学科之间相互渗透。③理论联系实际。④研究手段现代化。

4. 简述植物生理学与农业和人民生活的关系。

植物生理学的研究与农业生产 and 人民生活水平的提高有着密切关系。植物生理学的研究对农业生产有多方面的理论指导意义:植物生理学是合理农业的基础,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促使世界粮食产量剧增;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;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。

随着人民生活水平的提高,植物生理学的研究成果与人们日常生活关系也越来越密切。随着植物生物技术的广泛应用,植物生理学的研究成果影响到生态环境保护、资源合理利用、食品加工贮藏和医药工业生产等方面。在改善农作物、蔬菜、水果的营养品质,并实现对谷物、蔬菜、水果的长期保质和保鲜方面,在保护原有植被、保护和利用植物的多样性方面,以及利用植物作为“生物反应器”生产药物等方面,植物生理学的研究成果越来越渗透到人类生活品质提高的方方面面。

第二章 植物细胞生理

内容提要

一、基本内容

1. 细胞的共性和高等植物细胞的特点

细胞是生物体(病毒和噬菌体除外)结构和功能的基本单位。细胞具有共同的基本特性:具有基本相同的化学组成,如蛋白质、核酸、脂类和糖类等;具有磷脂双分子层和镶嵌蛋白组成的生物膜;所有细胞都以 DNA 和 RNA 作为遗传和转录载体;都具有合成蛋白质的核糖体;一分为二的分裂方式是所有细胞进行增殖的共同方式。

与动物细胞相比,植物细胞具有许多显著不同的特性。高等植物的细胞具有细胞壁,植物的许多生理过程如生长、发育、形态建成、物质运输、信号传递等都与细胞壁有关。高等植物可以进行光合作用,具有叶绿体及其他质体。许多高等植物细胞中都有一个中央大液泡,液泡在细胞的水分运输、细胞生长、细胞代谢等方面具有至关重要的作用。植物细胞在生长和分化的控制机制方面与动物细胞有相当大的不同。

2. 植物细胞的亚显微结构与功能

(1) 细胞壁的组成、结构和生理功能

细胞壁是由多种大分子聚合物组成的。细胞壁中的多糖包括纤维素、半纤维素、果胶质。细胞壁中存在许多种类的蛋白质:①参与细胞壁结构的蛋白质,包括富羟脯氨酸糖蛋白(HRGP)、富甘氨酸蛋白(GRP)、富脯氨酸蛋白(PRP)、富组氨酸和羟脯氨酸的糖蛋白(HHRGP)等,伸展蛋白(extensin)是富羟脯氨酸糖蛋白(HRGP)中的一类;②细胞壁中的主要酶类,包括纤维素酶、多聚半乳糖醛酸酶、木葡聚糖转葡萄糖基酶、酸性磷酸酶、 β -葡糖苷酶、 β -甘露糖苷酶、淀粉酶、过氧化物酶等;③细胞壁的调节蛋白,如扩张蛋白(expansin)、钙调素(CaM)等。细胞壁中还存在着植物凝集素(lectin),在植物的防御反应中起重要作用,并参与细胞壁的识别反应。细胞壁也是植物细胞的最大钙库,钙浓度可达 $10^{-5} \sim 10^{-4}$ mol/L。细胞壁的主要成分纤维素分子通过彼此间的羟基形成的大量氢键相互平行地集结成立体晶格状,称为分子团,又叫微团。微团组合成微纤丝。微纤丝又组成大纤丝,组成纤维素网系,并与伸展蛋白网系交织排列组成细胞壁的骨架,果胶质、半纤维素、木质素等填充骨架中。关于细胞壁结构有多种假说,其中影响较大的是细胞壁“经纬”模型假说。

细胞壁的功能包括维持细胞形态、控制细胞生长扩大、参与胞内外物质运输与信息传递、防御、参与识别反应等。

(2) 植物细胞膜系统

①细胞膜的结构与功能:细胞膜主要由脂类和蛋白质组成,也有少量的糖。脂类包括磷脂

(如卵磷脂、脑磷脂)、糖脂、硫脂等。膜蛋白分为外在蛋白和内在蛋白,膜蛋白是膜功能的主要承担者,如接受外界信号分子的受体蛋白、进行物质运输的载体蛋白和通道蛋白、催化各种反应的酶蛋白等。膜糖主要以糖脂和糖蛋白形式分布于质膜外表面。

关于细胞膜的亚显微结构的假说和模型有多种,其中流动镶嵌模型受到广泛支持,其特点是强调膜的不对称性和流动性。

细胞膜的主要功能包括分室作用、物质运输、能量转换、信息传递和识别功能、抗逆及提供物质合成场所等。

②内膜系统:内膜系统主要包括内质网、高尔基体、核膜等在结构上相连、功能上相关的膜网络系统。

内质网:粗糙型内质网(RER)可合成蛋白质;光滑型内质网(SER)可合成脂类和固醇。内质网也是胞内外信息传递和物质运输的通道,与高尔基体泡囊的产生、液泡和微体膜的起源有关。

高尔基体:参与细胞分泌作用、多糖和糖蛋白的合成、细胞壁的形成以及溶酶体和液泡膜的形成。

(3)细胞骨架

①微管:控制细胞分裂和细胞壁的形成,参与细胞运动与细胞内物质运输,具有维持细胞形态的功能。

②微丝:参与胞质运动、物质运输和细胞感应。

③中间纤维:中间纤维内接核膜,外连质膜,构成一个支撑网架结构,起支架作用。中间纤维还与细胞分化、信息传递有关。

(4)胞间连丝

胞间连丝是植物体内物质运输和信息传递的通路。胞间连丝把原生质体连成一体称为共质体,而细胞壁、质膜与细胞壁间的间隙以及细胞间隙等相互连成一体称为质外体。共质体与质外体都是植物体内物质运输和信息传递的通路。

3. 植物细胞信号转导

植物细胞信号转导是将胞外刺激信号与其所引起的特定生理效应相联系的一系列分子反应机制。植物细胞信号转导途径可分为4个阶段:①胞外刺激信号的感受和传递;②膜上信号转换;③胞内信号传递和信号放大;④传递和放大的次级信号调控细胞生理生化反应的分子机制。

胞间信号是细胞信号转导过程中的初级信号,也称为第一信使,包括环境因子或由环境因子刺激植物产生的、可以传递信息引起细胞反应的物质。胞间信号包括化学信号和物理信号,光、电等刺激属于物理信号,激素、病原因子等属于化学信号。

跨膜信号转导主要指信号与细胞表面的受体结合后,通过受体将信号转导进入细胞的过程。参与跨膜信号转导的主要因子是受体和G蛋白。

胞内信号是指由胞外刺激信号激活或抑制的、具有生理调节活性的细胞内因子,也被称为细胞信号转导过程中的次级信号或第二信使。第二信使包括三磷酸肌醇、环化单磷酸腺苷、钙离子等。胞内信号转导是指由第二信使进一步传递和放大的信号系统,最终引起细胞反应的过程。将由三磷酸肌醇、环化单磷酸腺苷、钙离子传递的信号途径称为磷酸肌醇信号系统、环核苷酸信号系统和钙信号系统。

二、重点和难点

1. 重点

- (1)植物细胞壁的结构和功能；
- (2)细胞膜的结构和功能；
- (3)植物细胞骨架；
- (4)植物细胞信号转导。

2. 难点

- (1)细胞壁的结构和功能；
- (2)G蛋白参与的跨膜信号转换；
- (3)钙信号传递系统和 IP_3 /DAG 双信号转导系统。

自 测 题

一、单项选择题

1. 一个典型的植物成熟细胞包括()。
A. 细胞膜、细胞质和细胞核 B. 细胞质、细胞壁和细胞核
C. 细胞壁、原生质体和液泡 D. 细胞壁、原生质体和细胞膜
2. 真核细胞的主要特征是()。
A. 细胞变大 B. 细胞质浓 C. 基因组大 D. 细胞区域化
3. 光镜下可看到的细胞器是()。
A. 微丝 B. 核糖体 C. 叶绿体 D. 内质网
4. 光学显微镜下呈现出的细胞结构被称为()。
A. 显微结构 B. 亚显微结构 C. 超显微结构 D. 亚细胞结构
5. 下列不是植物细胞的结构特征的是()。
A. 细胞壁 B. 液泡 C. 线粒体 D. 叶绿体
6. 下列不属于高等植物细胞壁中广泛存在的多糖的是()。
A. 淀粉 B. 半纤维素 C. 纤维素 D. 果胶物质
7. 一般说来,生物膜功能越复杂,膜中的()种类也相应增多。
A. 蛋白质 B. 脂类 C. 糖类 D. 核酸
8. 下列哪一种代谢活动与生物膜无关?()
A. 离子吸收 B. 电子传递 C. DNA复制 D. 信息传递
9. 植物细胞膜脂中含量最多的是()。
A. 磷脂 B. 糖脂 C. 硫脂 D. 甾醇
10. 下列哪种细胞器与细胞壁的形成有关()。
A. 高尔基体 B. 线粒体 C. 叶绿体 D. 核糖体

11. 中胶层是由果胶多聚物组成的,其中包括()。
- A. 果胶酸、果胶和原果胶 B. 果胶酸的钙盐和镁盐
C. 多聚半乳糖醛酸 D. 阿拉伯聚糖
12. 伸展蛋白是细胞壁中一种糖蛋白,其富含()。
- A. 亮氨酸 B. 精氨酸 C. 色氨酸 D. 羟脯氨酸
13. 伸展蛋白除增加细胞壁的强度和刚性外,还具有()功能。
- A. 防御和抗性 B. 识别
C. 控制细胞生长的方向 D. 控制微纤丝的沉积
14. 果胶分子中的基本结构单位是()。
- A. 半乳糖醛酸 B. 葡萄糖 C. 氨基酸 D. 果糖
15. 植物初生细胞壁中的多糖包括()。
- A. 纤维素、半纤维素和果胶 B. 纤维素和胶原
C. 果胶、半纤维素和木质素 D. 淀粉、纤维素和角质
16. 细胞壁中含有多种蛋白质,其中对细胞壁松弛起关键作用的是()。
- A. 酶蛋白 B. 糖基转移酶 C. 扩张蛋白 D. 伸展蛋白
17. 植物细胞壁中含量较多的矿质元素是()。
- A. 铁 B. 钙 C. 磷 D. 镁
18. 胞间层的主要成分是()。
- A. 纤维素 B. 果胶质 C. 蛋白质 D. 淀粉
19. 去掉细胞壁的植物原生质体一般呈球形,这是原生质的()造成的。
- A. 弹性 B. 黏性 C. 张力 D. 流动性
20. 原生质的黏性与植物的抗逆性有关,当原生质的黏性增加时,细胞代谢活动(),抗逆性就()。
- A. 强,强 B. 弱,弱 C. 弱,强 D. 强,弱
21. 细胞壁微纤丝的沉积方向是由()控制。
- A. 微丝 B. 内质网 C. 微管 D. 高尔基体
22. 植物细胞最大的钙库是()。
- A. 液泡 B. 内质网 C. 细胞壁 D. 高尔基体
23. 细胞原生质的流动一般是由()驱动的。
- A. 微丝 B. 微管 C. 肌动蛋白 D. 韧皮蛋白
24. 细胞骨架包括()。
- A. 微管、微丝和中间纤维 B. 纤维素和果胶
C. 纤维素和半纤维素 D. 纤维素、半纤维素和果胶
25. 微管是两种亚基组成的异二聚体,包括()。
- A. α -微管蛋白, β -微管蛋白 B. 微管蛋白,原纤丝
C. 收缩蛋白,肌动蛋白 D. 微管,微丝
26. 细胞的区隔化主要靠()来完成。
- A. 高尔基体 B. 液泡 C. 细胞膜 D. 内质网

27. 攀援植物的卷须运动与()有关。
A. 微管 B. 微丝 C. 内质网 D. 高尔基体
28. 细胞信号转导过程中的次级信号也被称为()。
A. 第一信使 B. 第二信使 C. 胞间信使 D. 胞外信使
29. 第二信使系统包括磷酸肌醇信号系统、环核苷酸信号系统和()。
A. G 蛋白 B. 蛋白系统 C. 离子通道系统 D. 钙信号系统
30. G 蛋白是由 α 、 β 、 γ 三种亚基构成的异三聚体,与 GTP 结合的活性位点在()。
A. α 亚基 B. β 亚基 C. γ 亚基 D. $\beta\gamma$ 亚基复合体
31. 第二信使系统中被称为双信号系统的是()。
A. 磷酸肌醇信号系统 B. 环核苷酸信号系统
C. 钙信号系统 D. ABA 信号系统

二、简答题

1. 简要说明成熟植物细胞的结构特点。
2. 简述生物膜的生理功能。
3. 简述微管的生理功能。
4. 简述液泡的生理功能。
5. 细胞内部的区域化对其生命活动有何重要意义?
6. 植物细胞的胞间连丝有哪些生理功能?
7. 简要说明 G 蛋白的生理功能。
8. 植物细胞壁的主要生理功能有哪些?
9. 原生质的主要化学组成有哪些? 其共同特点是什么?
10. 简述原生质胶体特性及其生理意义。

三、实验题

1. 质壁分离在细胞生理研究上的作用有哪些?
2. 分离叶绿体的过程中应注意哪些问题?
3. 如何鉴定细胞的死活?

四、分析论述题

1. 试述细胞壁的化学组成。
2. 简述细胞信号转导过程。
3. 试述生物膜结构的流动镶嵌模型的内容和特点。
4. 试述蛋白质可逆磷酸化的作用。
5. 简述植物细胞的钙信使系统。
6. 试分析植物细胞原生质水分变化和生命活动的关系。

参 考 答 案

一、单项选择题

1. C; 2. D; 3. C; 4. A; 5. C; 6. A; 7. A; 8. C; 9. A; 10. A; 11. A; 12. D; 13. A; 14. A; 15. A; 16. C; 17. B; 18. B; 19. C; 20. C; 21. C; 22. C; 23. A; 24. A; 25. A; 26. C; 27. B; 28. B; 29. D; 30. A; 31. A

二、简答题

1. 简要说明成熟植物细胞的结构特点。

- (1) 成熟植物细胞的最外层是细胞壁, 内部有原生质体, 中央是大液泡。
- (2) 细胞间靠胞间层连接, 构成植物体的内在骨架, 支持植物整体挺立于空间。
- (3) 原生质体间靠胞间连丝相互沟通, 互通有无, 构成整体。
- (4) 原生质体内部功能高度区域化, 分别执行各种不同功能, 如细胞核负责个体遗传性, 叶绿体执行光合作用, 线粒体进行呼吸作用等, 因此, 在同一时间可进行多种多样的生理生化变化, 互不干扰。

2. 简述生物膜的生理功能。

- (1) 分室作用: 把细胞内部的空间分隔开, 使细胞内部区域化, 发生不同的生理生化反应。
- (2) 物质运输: 膜上有传递蛋白(又称载体), 可调控物质出入细胞。
- (3) 信息传递与转换: 膜上嵌入膜受体蛋白, 可调控外界化学信号, 并进行信号的传递与转换。
- (4) 能量转换: 膜上可进行光能的吸收、电子传递、光合磷酸化等。
- (5) 细胞识别: 有感应和鉴别异物的能力。
- (6) 物质合成: 粗糙型内质网是蛋白质合成的场所。

3. 简述微管的生理功能。

微管是细胞骨架的重要组成。微管是由微管蛋白聚合而成, 直径约 25 nm。微管蛋白由 α -微管蛋白和 β -微管蛋白组成的异二聚体, 进一步聚合组成原丝, 再由 13 条原丝螺旋排列而成中空的管状结构, 就是微管。微管的主要生理功能:

- (1) 维持细胞形状。
- (2) 在细胞壁形成中, 控制成壁物质的沉积, 决定细胞壁中新的微纤丝沉积的方向。
- (3) 在细胞周期中, 不同时期的细胞具有不同的微管排列列阵, 因此具有不同的功能。在细胞间期, 微管通过控制细胞壁微纤丝的沉积方向, 控制细胞的生长; 在早前期, 决定细胞分裂面的位置; 在细胞有丝分裂期, 形成纺锤丝。

(4) 参与细胞信号转导。

4. 简述液泡的生理功能。

液泡的主要生理功能:

- (1) 调节功能: 构成细胞渗透系统, 调节细胞吸水, 维持膨压。通过缓冲体系调节细胞内的

pH 值。

(2) 含有多种水解酶类,起消化和自溶作用。

(3) 选择性地吸收、积累和贮藏物质。

5. 细胞内部的区域化对其生命活动有何重要意义?

细胞内的区域化是指由生物膜把细胞内的空间分隔,形成各种细胞器。这样不仅使各区域内的 pH 值、电位、离子强度、酶系和反应物不同,而且能使细胞的代谢活动“按室进行”,各自执行不同的功能。同时由于内膜系统的存在又将多种细胞器联系起来,使得各细胞器之间能协调地进行物质、能量与信息传递,有序地进行各种生命活动。

6. 植物细胞的胞间连丝有哪些生理功能?

胞间连丝是植物细胞间质膜的管状延伸,是植物体内物质运输和信息传递的通路。植物细胞的胞间连丝的主要生理功能有两个方面:

(1) 物质交换。相邻细胞的原生质可通过胞间连丝进行交换,使可溶性物质(如电解质和小分子有机物)、生物大分子物质(如蛋白质、核酸、蛋白核酸复合物)甚至细胞核发生横跨胞间的运输。

(2) 信号传递。物理信号(电、压力等)和化学信号(植物激素、生长调节剂等)可通过胞间连丝进行共质体传递。

7. 简要说明 G 蛋白的生理功能。

G 蛋白是 GTP 结合调节蛋白的简称,是活细胞内一类具有重要生理调节功能的蛋白质。G 蛋白主要是细胞膜受体与其所调节的相应生理过程之间的信号转导者,即将胞间信号转换为胞内信号。G 蛋白是由三种不同亚基(α 、 β 、 γ)构成的异三聚体, α 亚基含有与 GTP 结合的活性位点,并具有 GTP 酶活性。当 G 蛋白与受体结合而被激活时,G 蛋白的 α 亚基与 GTP 结合而被活化,活化的 α 亚基与 $\beta\gamma$ 亚基复合体分离而呈游离态,进而触发效应子,进一步以间接或直接方式调节相应的生理生化活动,这样就将胞间信号转换为胞内信号。当 α 亚基所具有的 GTP 酶活性将与 α 亚基相结合的 GTP 水解为 GDP 后, α 亚基恢复到去活化状态,并与 $\beta\gamma$ 亚基结合为复合体,从而失去触发效应子的功能。

8. 植物细胞壁的主要生理功能有哪些?

(1) 维持细胞形状,控制细胞生长。细胞壁增加了细胞的机械强度,并承受着内部原生质体由于液泡吸水而产生的膨压,使细胞具有一定的形状,这不仅具有保护原生质体的作用,而且也维持器官与植株的固有形态。同时,细胞壁控制细胞的生长,因为细胞扩大和伸长的前提是使细胞壁松弛和不可逆伸展。

(2) 物质运输与信息传递。细胞壁允许离子、多糖等小分子和低分子量的蛋白质通过,而阻止大分子或微生物等通过。细胞壁上纹孔或胞间连丝的大小受细胞生理年龄和代谢活动强弱的影响,因此,细胞壁对细胞间物质的运输具有调节作用。细胞壁参与物质运输、降低蒸腾作用、防止水分损失(次生壁、表面的蜡质等)、植物水势调节等一系列生理活动。另外,细胞壁也是化学信号(激素、生长调节剂等)、物理信号(电波、压力等)传递的介质与通路。

(3) 识别、防御与抗性。细胞壁中的富羟脯氨酸糖蛋白与植物细胞的抗逆反应有关。细胞壁中一些寡糖片段能诱导植保素(phytoalexin)的形成,它们还对其他生理过程有调节作用。细胞壁中的凝集素在植物的防御反应中起重要作用,并参与细胞壁的识别反应。