



生命科学辅导丛书 **之**
名·师·点·拨·系·列

植物生理学

张蜀秋 主编

名师点拨系列



科学出版社

生命科学辅导丛书之名师点拨系列

植物生理学

主 编	张蜀秋		
副主编	韩玉珍		
参 编	李颖章	刘 新	吴晓岚
	李 云	王红利	

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

本书是“生命科学辅导丛书之名师点拨系列”中的一本。本学习辅导书与普通高等教育“十一五”国家级规划教材《植物生理学》(第二版)(武维华主编)配套,同时兼顾国内广泛使用的植物生理学教材和实验教材,以及国外目前流行的相关教材。全书的前16章与配套教材各章同步。每章包括重点提示、核心概念、知识要点、试题精选和参考答案五个部分。其中也包括相关实验的知识和研究思路的介绍。为了帮助学生对整体内容进行综合归纳,本书第十七章列出综合性思考题及其答案解析。最后还附有自测试题及其答案要点。

本书可作为高等院校生命科学相关专业本科生学习辅导资料和教师教学参考。也可供相关硕士研究生和自学人员参考。考虑到将逐渐推行中英文双语教学,书中将专业术语标注了英文,并组织了三套英文试卷供参考。

图书在版编目(CIP)数据

植物生理学/张蜀秋主编. —北京:科学出版社, 2011. 3

(生命科学辅导丛书·名师点拨系列)

ISBN 978-7-03-030271-7

I. ①植… II. ①张… III. ①植物生理学-高等学校-教学参考资料
IV. ①Q945

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第022095号

责任编辑:席慧 王国栋 景艳霞/责任校对:郭瑞芝

责任印制:张克忠/封面设计:耕者设计工作室

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

2011年3月第一版 开本:B5(720×1000)

2011年3月第一次印刷 印张:19 1/4

印数:1—4 000 字数:385 000

定价:35.00元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

前 言

植物生理学是生命科学各学科、各专业的基础课。21 世纪的植物生理学将逐步发展成为围绕植物生命活动的功能实现及其调控机理、在植物功能基因组水平上全面探讨植物生长发育的分子机理的全新学科。植物生理学内容日趋丰富,与其他学科交叉,学习难度加大;由于课时有限,不少知识需要学生自己学习消化。所以编写本书的指导思想是:引导学生学习,帮助掌握学习方法;注意知识的连贯性和章节间的联系,加强知识的综合应用;使学生既能打好基础,又能融会贯通,综合思考,并能应用于实际,提高对实践问题的分析能力。依据新版的植物生理学教材,本书在介绍基本内容的基础上,提炼各部分的重点内容,并对较难理解的内容进行分析,特别注重各部分内容间的联系,相关知识的综合分析,并与农业生产应用相结合。希望本书能够帮助大家有效地掌握各章节的重点、难点,加深对植物功能及其调控机理的理解,逐步对各部分知识进行归纳和综合,在认识重要基础理论问题的同时,开阔思路,联系植物生物技术、农作物栽培、作物和经济植物新品种的培育、植物生态与环境保护、植物药物生产和食品加工储藏等应用学科,灵活运用于实践。

本书共分 17 章,前 16 章与武维华主编的《植物生理学》(第二版)同步,包括:植物细胞、植物水分关系、植物对离子的吸收和矿质营养、植物的光合作用和呼吸作用、植物次生代谢物、植物韧皮部运输与同化物分配、植物生长物质、植物的生长与分化、植物成花诱导生理、植物有性生殖生理、植物的成熟与衰老生理和植物逆境生理等内容,既有理论知识,又有相关实验。第 17 章是综合题及其答案要点,给出了解题的思路,希望学习者能充分运用自己所掌握的知识进行发挥。在附录中列出了由不同题型组合的 9 套试卷,可用于自我检测学习效果;另外,附 3 套英文试卷,为双语教学学习、检测提供参考。

参与本书编写的人员均是在植物生理学教学中有多年经验的老师,书中注入了我们的体会和经验,虽然力求做到内容全、知识新、概念准、叙述严谨,但不足之处在所难免,恳请读者对书中存在的疏漏和不妥之处提出批评意见。

编 者

2010 年 10 月

目 录

前言	
绪论	1
【核心概念】	1
【知识要点】	1
【试题精选】	1
【参考答案】	2
第一章 植物细胞	4
【核心概念】	4
【知识要点】	6
【试题精选】	7
【参考答案】	11
第二章 水与植物细胞	17
【核心概念】	17
【知识要点】	18
【试题精选】	20
【参考答案】	23
第三章 植物整体水分平衡	27
【核心概念】	27
【知识要点】	28
【试题精选】	30
【参考答案】	35
第四章 植物细胞跨膜离子运输机制	45
【核心概念】	45
【知识要点】	46
【试题精选】	47
【参考答案】	51
第五章 植物的矿质营养和植物对氮、硫、磷的同化	58
【核心概念】	58
【知识要点】	59
【试题精选】	62
【参考答案】	68

第六章 光合作用Ⅰ：植物对光能的吸收与转换	80
【核心概念】	80
【知识要点】	82
【试题精选】	83
【参考答案】	89
第七章 光合作用Ⅱ：光合碳同化	97
【核心概念】	97
【知识要点】	98
【试题精选】	100
【参考答案】	106
第八章 植物的呼吸代谢及能量转换	112
【核心概念】	112
【知识要点】	113
【试题精选】	114
【参考答案】	121
第九章 植物次生代谢物	127
【核心概念】	127
【知识要点】	127
【试题精选】	128
【参考答案】	131
第十章 韧皮部运输与同化物分配	134
【核心概念】	134
【知识要点】	136
【试题精选】	137
【参考答案】	142
第十一章 植物生长物质	148
【核心概念】	148
【知识要点】	149
【试题精选】	151
【参考答案】	156
第十二章 植物的生长与分化	162
【核心概念】	162
【知识要点】	166
【试题精选】	167
【参考答案】	172
第十三章 植物成花诱导生理	179

【核心概念】	179
【知识要点】	181
【试题精选】	182
【参考答案】	189
第十四章 植物有性生殖生理	197
【核心概念】	197
【知识要点】	198
【试题精选】	199
【参考答案】	202
第十五章 植物的成熟与衰老生理	207
【核心概念】	207
【知识要点】	209
【试题精选】	211
【参考答案】	214
第十六章 植物的逆境生理	219
【核心概念】	219
【知识要点】	221
【试题精选】	222
【参考答案】	226
第十七章 综合提高	233
【试题精选】	233
【参考答案】	235
附录一 自测试题	248
自测试卷 (1)	248
自测试卷 (2)	249
自测试卷 (3)	251
自测试卷 (4)	253
自测试卷 (5)	254
自测试卷 (6)	256
自测试卷 (7)	258
自测试卷 (8)	260
自测试卷 (9)	262
Plant Physiology Test I	264
Plant Physiology Test II	268
Plant Physiology Test III	272
附录二 自测试题参考答案	276

绪 论

重点提示：植物生理学概念，植物生理学研究的主要内容，植物生理学与生产实践的关系以及 21 世纪植物生理学的发展前景。

【核心概念】

植物生理学 (plant physiology) ——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。其核心内容是在分子和细胞水平上、组织和器官水平至个体和群体水平上研究和探讨植物生命活动的功能及其调控机理。

【知识要点】

植物生理学研究的核心内容是构成植物的各部分乃至整体在植物生命活动过程中的功能及其调控机理。研究植物生命活动、功能可以是在较为宏观的组织、器官或个体水平上，也可以是在细胞和分子水平上。植物生理学是一门基础学科，但其研究对象和研究内容决定了其与以植物生产力为基础的生产实践之间的关系密切。

21 世纪的植物生理学将逐步发展成为围绕植物生命活动过程的功能实现及其调控机理、在植物功能基因组的水平上全面探讨植物生长发育分子机理的全新学科。植物生理学将在研究和阐明一些植物科学领域的重要基础理论问题的同时，不断地为植物生物技术、农作物耕作栽培、作物和经济植物新品种的培育、生态与环境保护、以植物为材料或对象的药物与材料生产和食品加工储藏等应用科学研究提供强大的理论指导和技术支撑。

【试题精选】

1. 植物生理学的主要研究内容是什么？如何理解植物生理学与分子生物学等学科的关系？
2. 植物生理学的发展大致经历了哪些阶段？其发展与科学技术整体发展水平的关系如何？
3. 植物生理学与生产实践的关系主要表现在哪些方面？举例说明植物生理学的理论研究成果对生产实践的指导作用。
4. 讨论 21 世纪植物生理学的发展前景。
5. 如何学好植物生理学？

【参考答案】

1. 植物生理学以学习和研究构成植物的各部分乃至整体的功能及其调控机理为主要内容,通过了解其功能实现过程及其调控的机理来不断地阐明植物生命活动的规律和本质。包括植物根组织细胞如何自土壤或水体中吸收无机营养和水分、叶片组织中叶肉细胞的叶绿体如何自大气环境中固定二氧化碳、植物体内的无机物和有机物如何通过维管束被转运、植物各部分的活细胞如何感受并传递环境刺激信号、植物如何适应恶劣的自然环境等功能实现过程的机理以及不同功能过程之间的相互协调和作用机理等。主要内容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三个大的方面。

研究植物生命活动功能的过程可以是在较为宏观的组织、器官或个体水平上,也可以是在细胞和分子水平上。随着分子生物学的迅猛发展和深入,许多植物生理学的传统研究工作逐步与分子生物学的研究交叉融合。从分子遗传学的概念来讲,植物的各种性状是由基因的表达及其调控来控制的,而从基因表达达到性状表达的过程是依赖多种生理生化过程(功能实现过程)及其调控来实现的,植物生理学与分子生物学等学科不可截然分开,分子生物学的研究技术在植物生理学研究中广泛应用,二者是相辅相成的。

2. 植物生理学的发展阶段:①以凡·海尔蒙特的柳枝实验开始的植物生理学的孕育阶段。17~19 世纪的 200 年中,矿质营养学说被创立,并初步建立了植物光合作用的概念。②植物生理学的诞生、成长阶段。以萨克斯和费弗尔撰写的两部植物生理学专著为标志,逐渐完善了植物生理学的主要内容,成为一门新兴的独立学科。③植物生理学的发展阶段。20 世纪以来,植物生理学的研究取得突破性进展。

从植物生理学的发展过程可以看出,多

种基础理论和相关技术的发展促进了植物生理学的发展,而植物生理学与细胞生物学、生物物理学、分子生物学等相关学科的交叉、融合以及相互影响也会促进所有学科的共同发展。植物生理学作为一个学科或领域,只有当它与其他学科达到水乳交融的状况,其自身才有可能得到不断发展与壮大。

3. (1) 植物生理学理论研究成果对农作物生产的影响。例如,矿质营养学说对农业生产的指导与促进;植物激素的理论研究与生长调节剂的应用等大大提高了农作物的产量与质量。

(2) 植物生理学与食品储藏加工。在 20 世纪中期以后广泛采用的农产品收获或采摘后的储藏保鲜技术,就是依据植物呼吸过程的调控原理建立起来的。随着植物功能基因组学的迅速发展以及各种代谢途径调控机理和植物抗病机理的阐明,人们将有可能更有效地实现对谷物、蔬菜和水果的长期保质和保鲜。基因工程的普遍应用给食品工业带来许多更为直接的影响,如使各种农产品中直接含有对人体有益的营养成分等。

(3) 植物生理学与生态环境保护。植物是维系自然生态环境平衡最重要的部分,植物在维持水分平衡、气体交换等方面具有不可替代的重要性。从植物生理学的角度研究植物适应干旱、盐碱的内在机理将有助于最大限度地挖掘植物自身在抗旱、抗盐碱方面的遗传潜能,从而为利用基因工程技术培育适合在各种恶劣环境中种植的植物提供理论和技术支撑。保护和营造人工植被、有效地保护濒危植物种类、保护和利用植物的多样性等很多方面,都是植物生理学迫切需要研究的科学问题。

(4) 植物生理学与医药工业。除药用植物的人工栽培外,利用植物生物技术使植物作为“生物反应器”来生产药物已成为可能。

改造植物的物质代谢过程，还有可能生产出有药用功能的农产品，如富含各种维生素或含有各种预防疾病的免疫物质的蔬菜和水果等。

4. 21 世纪是生命科学极大发展的世纪，与其他学科一样，植物生理学在不断发展。随着拟南芥、水稻等模式植物基因组全序列测序工作的完成，植物科学的整体研究工作的重点将逐步转向“功能基因组”的研究，从学科间的相互关系上分析，植物生理学的研究正是基因水平的研究与性状表达研究之间的“桥梁”。21 世纪的植物生理学将逐步发展成为围绕植物生命活动过程的功能实现及其调控机理、在植物功能基因组的水平上全面探讨植物生长发育分子机理的全新学科。同时，植物生理学将在研究和阐明一些植物科学领域的重要基础理论问题的同时，不断地为植物生物技术、农作物耕作栽培、作物

和经济植物新品种的培育、生态与环境保护、植物性药物与材料生产和食品加工储藏等应用科学研究提供强大的理论指导和技术支撑。

5. (1) 植物的生命活动是一种高级的物质运动形式的表现，其内部的复杂性和所处环境的多样化、多变性，要求我们用辩证的观点、进化发展的观点来分析问题。

(2) 重点掌握生理机制和规律：高等植物体内的各种生理过程的机制；生理过程与形态结构的关系；生理过程与环境条件的关系。具体包括结构和功能的关系、物质的转变过程及其相互关系、能量的转换、形态建成、信息传递与控制、理论与农业生产的联系等。

(3) 注意观察、注重实践和思考：植物生理学既是一门理论学科，又是一门实验学科，应注意思考如何用观察到的现象和实验来证实相关的理论并能用于指导实践。

第一章 植物细胞

重点提示：植物细胞的特点、基本结构、细胞的动态变化（了解）；生物膜与内膜系统的概念和功能（掌握）；细胞核基本结构、功能以及与细胞质间的物质信息交流（掌握）；中央大液泡的功能（了解）；细胞壁的结构与功能、细胞骨架组成及功能（掌握）；细胞信号转导概念、过程与第二信使主要成员（掌握）。

【核心概念】

1. 生物膜 (biomembrane) —— 构成细胞的所有膜的总称。主要由脂类和蛋白质构成，具有特定的结构和生理功能。按其所处的位置可分为质膜和内膜系统。

2. 内膜系统 (endomembrane) —— 是那些处在细胞基质中，在结构上连续、功能上相关、由膜组成的细胞器的总称。包括核膜、内质网、高尔基体以及高尔基体小泡和液泡等。

3. 细胞骨架 (cytoskeleton) —— 真核细胞中由蛋白质聚合而成的三维纤维状网架体系，包括微管、微丝和中间纤维。在细胞分裂、生长，物质运输，细胞壁合成等生命活动中具有重要作用。

4. 微管列阵 (microtubule array) —— 微管在植物细胞中按一定的规律排列，组成列阵。随细胞发育时期变化，而具有相应于所在时期的独特功能。各个时期的微管列阵都是高度动态的。

5. 胞间连丝 (plasmodesma) —— 相邻细胞间穿过细胞壁的细胞质丝，是由质膜和内质网构成复杂结构的管状延伸。细胞间通过胞间连丝进行物质与信息交流。

6. 流动镶嵌模型 (fluid mosaic model) —— 由 Singer 和 Nicolson 在 1972 年提出的生物膜结构的模型，细胞膜由液态的脂类双分子层中镶嵌着可移动的蛋白质构成，膜具有不对称性和流动性。

7. 细胞壁 (cell wall) —— 植物细胞质膜外围的一层结构，为植物细胞所特有。主要由多种多聚糖构成网状结构，典型的细胞壁由胞间层、初生壁以及次生壁组成。细胞壁具有界定细胞的形状，控制细胞生长，机械支持，膨压形成，细胞运动和信号传递等功能。

8. 纤维素合酶 (cellulose synthase) —— 构成细胞壁的纤维素由细胞质膜上的一种蛋白复合体合成，这个蛋白复合体包含多个纤维素合酶单元。纤维素合酶将葡萄糖供体 UDPG 上的葡萄糖基以 $\beta(1, 4)$ D-葡聚糖为重复单位转移到延长的纤维素链上。

9. 伸展蛋白 (extensin) ——是细胞壁中一种富含羟脯氨酸的糖蛋白, 通过肽键交联构成独立的网状结构, 增加了细胞壁的强度和刚性。还与植物细胞抵抗逆境以及次生壁的形成有关。

10. 扩张蛋白 (expansin) ——存在于细胞壁上的一类调节蛋白, 可以可逆地结合在细胞壁上纤维素微纤丝与交联多糖结合的交叉处, 催化纤维素微纤丝与交联多糖间的氢键断裂, 解除细胞壁中多糖对纤维素的制约, 使细胞壁松弛。

11. 核孔复合体 (nuclear pore complex) ——细胞核的内、外核膜在一定部位彼此融合, 形成的环状开口, 称之为核孔, 是核和细胞质间的重要通道。核孔是多蛋白复合体, 在其内、外膜侧各有 8 个蛋白质亚基组成的胞质环和核质环, 从核孔的中央有蛋白亚基伸出到核周隙, 将核孔复合体锚定到核膜上。胞质环向细胞质发出胞质纤丝; 核质环向核内伸出核内纤丝, 并在其末端形成小环, 组成核篮。复合体控制核与胞质间的物质交换。

12. 信号转导 (signal transduction) ——指偶联各种信号 (包括各种内、外源信号) 与其所引起的特定生理效应之间的一系列反应机制, 包括细胞感受、传导及放大各种刺激信号的过程, 以及经传导和放大后的次级信号 (第二信使) 调控细胞生理生化活动的分子机理等。

13. 第二信使系统 (secondary messenger) ——一般将胞外刺激信号称为第一信使。由胞外信号激活或抑制、具有生理调节活性的细胞内因子称为第二信使。植物细胞中的第二信使包括 Ca^{2+} /CaM、 IP_3 /DAG、ROS 等, 总称为第二信使系统。

14. 受体 (receptor) ——是能够特异识别生物活性分子并与之结合, 进而引起生物学效应的特殊蛋白质 (个别是糖脂)。大多数受体位于质膜上, 称为膜受体; 而有一些受体则位于细胞质或细胞中的其他部位称为胞内受体。

15. GTP 结合调节蛋白 (GTP-binding regulatory protein, G 蛋白) ——是细胞中的一类具有重要生理调节功能的蛋白质, 其生理调节功能有赖于与三磷酸鸟苷 (GTP) 的结合并具有 GTP 水解酶的活性。G 蛋白参与光和激素信号转导, 在植物细胞跨膜离子运输、植物组织和器官的形态建成的细胞信号转导中有重要调节作用。

16. 磷脂酰信号途径 (phosphatidylinositol signal pathway) ——当细胞膜上受体分子接收特定信号时, 与信号分子结合, 激活磷脂酶 C 将质膜上的磷脂酰肌醇二磷酸分解为二酰甘油 (DAG) 和肌醇三磷酸 (IP_3) 两个第二信使。 IP_3 可以动员细胞钙库释放钙离子, 引起下游一系列的反应; 而 DAG 则激活蛋白激酶 C 引起一系列的级联反应。

17. 寡糖素 (oligosaccharin) ——植物细胞初生壁多糖降解物碎片中有一定生物活性的分子, 在植物体防御反应中起重要作用。

【知识要点】

细胞是一切生物体结构、功能、生长发育、遗传进化等的基本单位，因此各种植物生理活动的最终解释和阐明都需要以植物细胞为基础。植物细胞具有一些特殊的细胞结构，包括具有进行光合作用的叶绿体，大多数植物细胞具有中央大液泡和坚韧的细胞壁等。这些细胞结构在植物的生理活动中起着极为重要的作用（表 1.1）。在以前所学、基本了解细胞的基础上，重点掌握各细胞器的生理功能及其结构基础，特别如细胞壁、细胞骨架、细胞核等。进一步思考细胞中多种结构的动态变化及其与生命活动的关系。

表 1.1 植物细胞的结构及其功能

基本结构		结构特征	功能
细胞壁与胞间连丝		初生壁、次生壁；可控的胞间连丝	保护，骨架，物质运输，信号传递
膜系统	包围原生质体的质膜	脂质双分子层中不对称镶嵌蛋白质、糖和胆固醇	保护，分界，物质交换，识别与信息传递
	内膜系统：高尔基体，内质网，液泡，核膜	结构、发生和功能连续，遍布细胞内的膜系统	物质合成、运输，分解，蛋白质合成、加工分类与包装
叶绿体		双层的被膜，类囊体垛叠的基粒和间质片层，基质	光合作用，将日光能转换为化学能、无机物转化为有机物
线粒体		双层膜，内膜折叠形成嵴，基质	呼吸作用，将储存的化学能转换为 ATP 用于细胞生命活动
细胞骨架	微管	两种微管蛋白为单位组成二聚体再聚合而成，具极性和动态变化	胞内骨架；细胞壁纤维素微纤丝排列；微管阵列与细胞发育有关
	微丝	肌动蛋白聚合而成，具极性，不断地聚合和解聚	胞内骨架；胞质流动与物质运输；细胞顶端生长；细胞运动
	中间纤维 马达蛋白	了解较少，可水解 ATP	将水解 ATP 的化学能转变为运动的机械能
细胞核	核膜，核孔，染色质，核仁	双层核膜，具复杂的核孔复合体，染色质/染色体变化	遗传复制，基因表达；核、质间的控制的物质、信息交换
中央大液泡		膜包围液体，多种酶、代谢物、信号物质	代谢、排泄；物质储藏；水平平衡；细胞生长；信号物质库；消化自溶
细胞基质		原生质胶体，悬浮细胞器	代谢场所、物质运输；信号转导；缓冲系统

植物细胞必须不断地感受、接收各种外界环境信号以及来自相邻细胞的各种化学的或物理的信号,在细胞内经过复杂的信号转导网络处理,做出适当的生理反应以维持其生命活动的进行并且调控其生长和发育的进程。本章需要掌握细胞信号转导、第二信使系统等基本概念和重要成员,认识细胞中的信号网络、信号转导的复杂性;还需了解研究植物细胞的相关技术,包括形态结构观察、生化分析与生理检测、细胞组分的分级分离,判断植物细胞生活状态的方法以及对植物细胞进行活体观察的技术。

【试题精选】

一、填空题

1. 细胞是研究生物体生命活动的起点,因为细胞是____、____、____、____和____的基本单位。
2. 植物细胞原生质是____胶体,维持其稳定的两种主要因素是____与____。
3. 原生质胶体存在____和____状态,温度降低时,由____转变为____。
4. 植物细胞中水分可分为____和____。植物细胞中自由水与束缚水之间的比率增加时,原生质胶体的黏性____,代谢活性____,抗性____。
5. 水既是细胞生命活动的介质,也是细胞的____。
6. 生物膜中,____的含量影响膜的流动性和生物的抗寒能力。
7. 细胞壁中的蛋白质包括____和____两大类。
8. 细胞壁中的多糖物质包括____、____和____等。
9. 构成细胞壁的物质在____、____和____等部位合成。
10. 生物膜中的蛋白质按照其与脂分子结合、镶嵌的方式,可分为____和____两大类。
11. 细胞中糖蛋白的糖化在____和____中进行。
12. 植物细胞含有的脂类主要有____、____和____等。
13. 微体是____层膜构成的细胞器,植物细胞中的微体主要包括____和____两类。
14. 植物细胞微管列阵主要包括____、____、____和____。
15. 细胞核与细胞质联系的通道是____。
16. 细胞信号转导过程从____接受刺激开始,经过膜上____的转换,再经过胞内____的转导,引起生理效应。
17. 目前已知植物细胞受体有____、____和____等。

18. 受体与配体结合的特点是_____、_____、_____和_____。
19. 细胞内的许多功能蛋白靠磷酸化和去磷酸化调控活性,由胞内的_____和_____控制。
20. 检验植物细胞死活的简易方法有_____、_____和_____。
21. 分离植物细胞原生质体时,需加入_____酶和_____酶,以离析细胞壁。
22. 观察细胞骨架的方法有_____、_____和_____等。

二、选择题(包括单项和多项选择)

1. 一个典型的植物细胞包括()。
- A. 细胞膜和细胞质 B. 细胞壁、细胞质和细胞核
- C. 细胞壁和原生质体 D. 细胞壁、原生质体和细胞膜
2. 纤维素合酶位于()。
- A. 细胞质 B. 高尔基体 C. 质膜 D. 细胞壁
3. 制备植物细胞原生质体时,常用的酶是()。
- A. 纤维素酶和蛋白水解酶 B. 纤维素酶和果胶酶
- C. 果胶酶和蛋白水解酶 D. 蛋白水解酶和脂肪酶
4. 细胞壁中纤维素酶的主要底物是()。
- A. 纤维素 B. 果胶 C. 木葡聚糖 D. 木聚糖
5. 果胶分子中的基本结构单位是()。
- A. 半乳糖醛酸 B. 葡萄糖 C. 蔗糖 D. 果糖
6. 植物细胞壁中含量大的矿质元素是()。
- A. 铁 B. 镁 C. 锌 D. 钙
7. 细胞核与细胞质之间的通道是()。
- A. 核膜 B. 胞间连丝 C. 核孔复合体 D. 外连丝
8. 与细胞质流动有关的细胞器是()。
- A. 高尔基体 B. 微丝与微管 C. 过氧化物体 D. 溶酶体
9. 细胞生长时,细胞壁表现出一定的()。
- A. 可逆性 B. 可塑性 C. 弹性 D. 刚性
10. 细胞壁中的伸展蛋白富含()。
- A. 亮氨酸 B. 精氨酸 C. 色氨酸 D. 羟脯氨酸
11. 下列属于糖蛋白的是()。
- A. 伸展蛋白 B. 扩张蛋白 C. 钙调蛋白 D. G 蛋白
12. 高等植物细胞中,细胞基质的 pH 一般为()。
- A. 4.0~5.0 B. 5.0~6.0
- C. 6.0~8.0 D. 8.0~9.0

13. 生活细胞液泡内 pH 与细胞质基质的 pH 比较, 一般()。
- A. 液泡液高于细胞基质 B. 液泡液低于细胞基质
C. 液泡液等于细胞基质 D. 不一定
14. 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
15. 细胞膜中影响膜脂流动性和植物抗寒能力的成分是()。
- A. 蛋白质含量 B. 磷脂含量
C. 不饱和脂肪酸含量 D. 糖脂含量
16. 一般说来, 功能越复杂的生物膜, 其中相应增多的成分是()。
- A. 蛋白质 B. 脂类 C. 糖类 D. 核酸
17. 下列细胞器中, 没有膜包被的是()。
- A. 高尔基体 B. 过氧化物体 C. 乙醛酸体 D. 核糖体
18. 与细胞壁的纤维素微纤丝排列方向与沉积有关的细胞器是()。
- A. 微管 B. 高尔基体 C. 内质网 D. 线粒体
19. 植物细胞初生壁的重要成分有()。
- A. 角质和纤维素 B. 纤维素、半纤维素、果胶和蛋白质
C. 果胶、原果胶和蛋白质 D. 木质素、纤维素和半纤维素
20. 染色质的主要成分是()。
- A. DNA 和蛋白质 B. DNA 和 RNA
C. DNA 和核糖体 D. DNA 和磷脂
21. 下列细胞结构中, 不具双层膜结构的是()。
- A. 叶绿体 B. 线粒体 C. 细胞核 D. 液泡
22. 染色体的基本结构单位是()。
- A. 染色质 B. 染色小体 C. 组蛋白 D. 细胞核
23. 原生质黏性增强时, 细胞与环境交换物质能力减弱, 则()。
- A. 代谢降低, 因而抗性降低 B. 代谢降低, 因而抗性增强
C. 代谢增强, 因而抗性降低 D. 代谢增强, 因而抗性增强
24. G 蛋白生理功能的调节有赖于结合并水解()。
- A. ATP B. ADP C. GTP D. UTP
25. 下列可直接观察细胞内钙信号变化的方法是()。
- A. 分光光度计比色法 B. 酶反应法
C. 电导仪法 D. 荧光探针法
26. 植物细胞内具半自主性细胞器有()。
- A. 内质网 B. 线粒体 C. 细胞核 D. 叶绿体
27. 下列属于高等植物细胞壁中广泛存在的多糖是()。

- A. 淀粉 B. 半纤维素 C. 纤维素 D. 果胶
28. 植物细胞液泡中含有()。
- A. 水解酶 B. 次生代谢物 C. 钙 D. P 蛋白
29. 一般在光学显微镜下可看到的植物细胞的细胞器有()。
- A. 细胞核 B. 核糖体 C. 叶绿体 D. 内质网
30. 组成微管的蛋白亚基包括()。
- A. α -微管蛋白 B. 肌球蛋白
- C. β -微管蛋白 D. 肌动蛋白
31. 下列蛋白中属于微管马达蛋白的是()。
- A. 肌球蛋白 B. 动蛋白 C. 力蛋白 D. P 蛋白
32. 下列属于程序性细胞死亡的过程是()。
- A. 导管形成 B. 花粉败育 C. 叶片受冻死亡 D. 形成病斑
33. 含有 DNA 的细胞器有()。
- A. 叶绿体 B. 线粒体 C. 高尔基体 D. 细胞核
34. 真核细胞内能产生 ATP 的细胞器有()。
- A. 叶绿体 B. 线粒体 C. 细胞核 D. 高尔基体
35. 植物细胞中, 时刻动态变化的细胞器有()。
- A. 内质网 B. 微管 C. 微丝 D. 高尔基体
36. 磷脂酶 C 水解质膜上的磷脂酰肌醇二磷酸, 形成的第二信使有()。
- A. 肌醇二磷酸 B. 肌醇三磷酸 C. 二酰甘油 D. 三酰甘油
37. 在细胞基质中可作为细胞信号转导的第二信使成员有()。
- A. 受体 B. Ca^{2+} C. IP_3 D. G 蛋白
38. 细胞内的钙库有()。
- A. 内质网 B. 线粒体 C. 液泡 D. 细胞核

三、简答题

1. 简述植物细胞与动物细胞的主要结构区别及其对于植物的重要性。
2. 质膜有哪些重要的组分? 这些组分是如何形成质膜的基本结构的?
3. 为什么说细胞的膜结构是动态的?
4. 蛋白质的合成和修饰与哪些细胞器有关, 其过程如何?
5. 简要叙述植物细胞内膜系统的特点和重要功能。
6. 高等植物细胞的中央大液泡有何重要功能?
7. 简述植物细胞的细胞骨架及其主要功能。
8. 植物细胞初生壁的基本组分有哪些, 它们各起什么作用?
9. 简要说明细胞壁中各类蛋白的作用。
10. 简述细胞壁中的结构蛋白的形成过程。