



全国高等农林院校“十一五”规划教材
普通高等教育“十一五”国家级规划教材配套教材
江苏省高等院校“十一五”重点建设教材

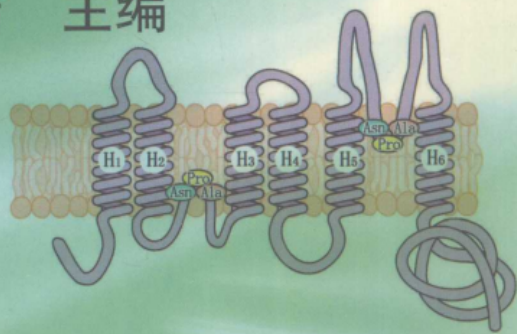
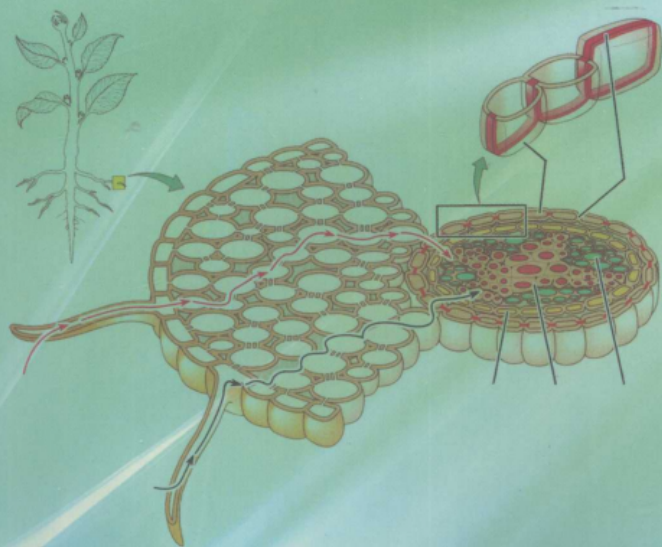
2005 年度国家精品课程


植物生理学

复习思考题与答案

第二版

王忠 顾蕴洁 主编



 中国农业出版社

全国高等农林院校“十一五”规划教材

普通高等教育“十一五”国家级规划教材配套教材

江苏省高等院校“十一五”重点建设教材

植物生理学 复习思考题与答案

.....

王 忠 顾蕴洁 主编

第二版

中国农业出版社

/ 图书在版编目 (CIP) 数据

植物生理学复习思考题与答案/王忠, 顾蕴洁主编. —2
版. —北京: 中国农业出版社, 2008. 9

全国高等农林院校“十一五”规划教材. 普通高等教
育“十一五”国家级规划教材配套教材. 江苏省高等院
校“十一五”重点建设教材

ISBN 978-7-109-12966-5

I. 植… II. ①王…②顾… 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 (2008) 第 143966 号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)
(邮政编码 100125)
责任编辑 李国忠

北京中兴印刷有限公司印刷 新华书店北京发行所发行
2000 年 10 月第 1 版 2009 年 1 月第 2 版
2009 年 1 月第 2 版北京第 1 次印刷

开本: 820mm×1080mm 1/16 印张: 8
字数: 182 千字
定价: 16.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

【人员与编辑】

【第二版编写人员】

□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□

主 编 王 忠 顾蕴洁
编 者 王 忠 顾蕴洁
王三根 陈 刚
熊 飞 孔 好

【 凡人言说第二卷 】

【 第一版编写人员 】

□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□

王 忠 顾蕴洁 宋 平

陈 刚 吕 冰 杏 霖

周 翊 琳 王

钱 丹 刘 琳

□□□□□□□□□□□□□□□□

□□□□□□□□□□□□□□□□

《植物生理学复习思考题答案》(第二版)是普通高等教育“十一五”国家级规划教材《植物生理学》(第二版)的配套教材。依《植物生理学》(第二版)的章节次序,本教材也分为绪论与13章,逐一解答教材各章后所附有的复习思考题。题型包括:名词解释、英文符号的中文名称以及简答题等。答案尽量依据原教材中的原意释文,或略做扩充,力求做到正确、切题和条理化。

《植物生理学》(第二版)教材篇幅大,内容新,有一定深度,开始使用时也许会给教师的备课和学生的学习带来一些困难。这本配套教材可作为植物生理学教学的参考书,使有关教师能较好较快地适应新教材,从而有益于植物生理学教学工作的进展。同时,本配套教材对学生的自学,尤其是对函授生、成教生以及报考专升本和研究生的学习会有较大的帮助。

由于时间仓促,这次仅就配套教材中的复习思考题进行了解答,内容显得比较单薄。若以后有机会,我们想在这个基础上再增加些题型,比如填充题、选择题、是非题、试卷以及其他附录等,出版一本内容更丰富、更完善的《植物生理复习思考题集》。

本配套教材定会存在不少缺点和错误,恳请科教界同仁和广大读者提出宝贵意见,以便更好地修正。

与植物生理学相关的教学内容、课件、自测题等可参见扬州大学植物生理学教学网站(<http://jpkc.yzu.edu.cn/course/zhwshl/index.asp>)。

编者
2008年8月

扬州大学
2008年8月

《植物生理学复习思考题答案》是为了配合由中国农业出版社新出版（2000年）的普通高等教育“九五”国家级重点教材《植物生理学》的使用而编写的。依教材的目录次序，《植物生理学复习思考题答案》也分为绪论与十一章，逐一解答教材各章后所附的习题。题型包括：名词解释、英文符号的中文名称以及问答题等。答案尽量依据教材中的原意释文，或略作一点扩充，力求做到正确、切题和条理化。这项工作得到了中国农业出版社的大力支持，使这本《植物生理学复习思考题答案》与《植物生理学》教材同时出版。

与原教材相比，重编的《植物生理学》教材篇幅大，内容新，有一定深度，开始使用时也许会给教师的备课和学生的学习带来一些困难。这本《植物生理学复习思考题答案》可作为农业院校植物生理学的教学参考书，使有关教师能较好较快地适应新教材的使用，从而有益于植物生理学教学工作的进展。同时，该教材对学生的自学，尤其是对函授生、成教生以及报考专科升本科和研究生的同学的学习有很大的帮助。

参加本书编写的人员有：王忠、顾蕴洁、宋平、陈刚和吕冰，他们都是扬州大学农学院植物生理教研室的教师，由于时间仓促，这次仅就配套教材中的复习思考题进行了解答，内容显得比较单薄。若以后有机会再版时，我们想在这个基础上再增加些题型，比如填充题、选择题、判断题、试卷以及其他附录等，出版一本内容较丰富、适应性更强的《植物生理学复习思考题集》。

本书中定会存在不少缺点和错误，恳请科教界同仁和广大读者提出宝贵意见，以便更好地修正。

编者

2000年1月

【目 录】

□□□□□□□□□□□□□□□□

第二版前言

第一版前言

绪论 复习思考题与答案	1
第一章 植物细胞的结构与功能复习思考题与答案	3
第二章 植物的水分代谢复习思考题与答案	9
第三章 植物的矿质与氮素营养复习思考题与答案	19
第四章 植物的光合作用复习思考题与答案	27
第五章 植物的呼吸作用复习思考题与答案	44
第六章 同化物的运输和分配复习思考题与答案	53
第七章 植物细胞的信号转导复习思考题与答案	61
第八章 植物生长物质复习思考题与答案	66
第九章 植物的光形态建成与运动复习思考题与答案	76
第十章 植物的生长生理复习思考题与答案	82
第十一章 植物的成花生理复习思考题与答案	93
第十二章 植物的生殖和衰老复习思考题与答案	100
第十三章 植物的抗逆生理复习思考题与答案	107

绪 论

复习思考题与答案

1. 什么是植物生理学？主要研究哪些内容？本教材的章节是如何安排的？

答：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及其与环境相互关系的科学。植物的生命活动是在水分代谢、矿质营养、光合作用、呼吸作用、物质的运输与分配以及信息传递和信号转导等代谢基础上表现出的种子萌发、生长、运动、开花、结实、衰老、死亡等生长发育过程。

植物的生命活动十分复杂，但大致可区分为物质与能量代谢、信息传递和信号转导、生长发育与形态建成等方面。植物生理学除研究上述的代谢生理和发育生理等生命活动规律外，还要研究与之有关的植物细胞的结构与功能，以及外界环境对植物生命活动的影响。

本教材按照细胞生理→代谢生理→信号转导→发育生理→逆境生理的体系编排，基本内容由5个部分所组成：①细胞生理（教材的第一章），讲述细胞的结构与功能，它是各种生理活动与代谢过程的组织基础；②代谢生理（教材的第二章至第六章），它是植物生命活动的物质和能量供应的基本保证，包括水分生理、矿质与氮素营养、光合作用、呼吸作用、同化物的运输分配等；③信号转导（教材的第七章至第九章）介绍信号、受体和细胞信号转导的概念，以及植物信号转导的基本过程，包含植物细胞信号转导、植物的生长物质和光形态建成与运动；④发育生理（教材的第十章至第十二章），它是各种功能与代谢活动的综合反应，包含生长生理、成花生理、生殖与衰老等；⑤抗逆生理（教材的第十三章），主要介绍影响植物生理代谢的环境因素以及植物对不良环境的反应。这5个部分内容相互联系，构成了植物生理学的整体。

2. 植物生理学的发展大致经历了哪3个阶段？

答：第一阶段为植物生理学的孕育阶段，从1627年荷兰人凡·海尔蒙 (J. B. van Helmont) 做柳枝实验开始，直到1840年德国化学家李比希 (J. von Liebig) 创立植物矿质营养学说为止，前后共经历了200多年的时间。这一阶段人们注意到了水和溶于水的物质与植物生长的关系，发现了植物的光合作用，并开始对光合作用和呼吸作用中吸收或释放的气体进行定量分析。

第二阶段为植物生理学诞生与成长的阶段，从1840年到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。这一阶段在创立了植物矿质营养理论的基础上，建立了无土培养的基本方法，奠定了农作物施肥的理论；研究了渗透现象，解释了细胞吸水的原因；观察了植物的运动，并开始寻找植物激素；植物生理学教科书问世。

第三阶段为植物生理学发展与壮大阶段，从 20 世纪至今，这是科学技术突飞猛进的世纪，也是植物生理学快速壮大发展的世纪。在这一阶段中，更多的科学家投入了植物生理学的研究，植物生理学的各个领域都取得了进展。例如，阐明了叶绿素、多种生物大分子、生物膜和各种细胞器的结构与功能；探明了光合碳同化途径、呼吸代谢途径和光合链和呼吸链的组成与功能；研究了同化物运输和分配的调节机制；相继发现了生长素、赤霉素、细胞分裂素、脱落酸、乙烯、油菜素内酯、茉莉酸等激素，研制出众多的植物生长调节剂并应用于生产；发现了光周期现象以及控制光形态建成的光敏色素和其他光受体，重视了植物信号转导的研究；提出了植物细胞的全能性，发展了组织培养，转基因植物不断获得成功；大多数国家都有植物生理学的出版物，在世界范围内召开有关植物生理学的专业会议等。

3. 植物生理学对农业生产的指导作用可表现在哪些方面？

答：“植物生理学是合理农业的基础”，植物生理学曾经为农业生产的发展作出过重大的贡献。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促使世界粮食产量大幅度提高；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。植物的需水规律是合理灌溉的生理基础，在此基础上建立了科学灌溉方法及指标，发展了节水农业与水资源的持续利用；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理论与方法。

按照农业生产发展的趋势，作物产量形成与高产理论、环境生理与作物抗逆性、设施农业中的作物生理学、作物生理育种等方面将成为今后我国植物生理学与农业生产相结合的重要研究领域。

第一章 植物细胞的结构与功能

复习思考题与答案

(一) 名词解释

1. **原核细胞** (prokaryotic cell) 为无典型细胞核的细胞, 其核质外面无核膜, 细胞质中缺少复杂的内膜系统和细胞器。由原核细胞构成的生物称原核生物 (prokaryote)。细菌、蓝藻等低等生物属原核生物。

2. **真核细胞** (eukaryotic cell) 为具有真正细胞核的细胞, 其核质被两层核膜包裹, 细胞内有结构与功能不同的细胞器, 多种细胞器之间有内膜系统联络。由真核细胞构成的生物称为真核生物 (eukaryote)。高等动物与植物属真核生物。

3. **原生质体** (protoplast) 为除细胞壁以外的细胞部分。包括细胞核、细胞器、细胞质基质以及其外围的细胞质膜。离体原生质体失去了细胞的固有形态, 通常呈球状。

4. **细胞壁** (cell wall) 指细胞外围的一层壁, 是植物细胞所特有的, 具有一定弹性和硬度, 界定细胞的形状和大小。典型的细胞壁由胞间层、初生壁以及次生壁组成。

5. **共质体** (symplast) 指由胞间连丝把各细胞原生质连成一体的体系, 包含质膜。

6. **质外体** (apoplast) 指由细胞壁及细胞间隙等空间 (包含导管与管胞) 等组成的体系。

7. **生物膜** (biomembrane) 即构成细胞的所有膜的总称, 它由脂类和蛋白质等组成, 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。

8. **细胞器** (cell organelle) 指细胞质中具有特定形态结构和特定生理功能的细微结构。依被膜的多少可把细胞器分为: 双层膜细胞器 (如细胞核、线粒体、质体等)、单层膜细胞器 (如内质网、液泡、高尔基体、蛋白体等) 和无膜细胞器 (如核糖体、微管、微丝等)。

9. **内膜系统** (endomembrane system) 指处在细胞质中, 在结构上连续、功能上关联的, 由膜组成的细胞器的总称。主要指核膜、内质网、高尔基体以及高尔基体小泡和液泡等。

10. **微膜系统** (micro-membrane system) 指细胞的外周膜 (质膜) 和内膜系统, 也包括质体和线粒体。

11. **微梁系统** (microtrabecular system) 指真核细胞中由微管、微丝和中间纤维等蛋白质纤维组成的网架体系, 它使细胞具有一定的形状, 在胞质运动中引导生物分子和细胞器移动, 促进胞内物质的运输与信息的传导。也称为细胞骨架 (cytoskeleton)。

12. **微球系统** (microsphere system) 指细胞核内的核粒与细胞质中的核糖体, 它们承担并控制着遗传信息的储存、传递和表达等功能。

13. 质体 (plastid) 为植物细胞所特有的细胞器, 具有双层被膜, 由前质体分化发育而成, 包括淀粉体、叶绿体和杂色体等。

14. 线粒体 (mitochondrion) 为广泛存在于真核细胞的细胞质中的一种由双层单位膜组成的细胞器。一般呈球状、卵形等, 由双层膜组成的囊状结构, 其内膜向腔内突起形成许多嵴, 主要进行三羧酸循环和氧化磷酸化作用, 是细胞呼吸产生 ATP 的场所, 故有细胞动力站之称。线粒体能自行分裂, 并含有 DNA、RNA 和核糖体, 能进行遗传信息的复制、转录与翻译, 但由于遗传信息量不足, 大部分蛋白质仍需由细胞核遗传系统提供, 故其只具半自主性。

15. 微管 (microtubule) 为存在于动植物细胞质内的由微管蛋白组成的中空管状结构。其主要功能除起细胞的支架作用和参与细胞器与细胞运动外, 还与细胞壁、纺锤丝、中心粒的形成有关。

16. 微丝 (microfilament) 为由丝状肌动蛋白所组成的纤维状结构, 类似于肌肉中的肌动蛋白, 可以聚集成束状, 参与胞质运动、物质运输, 并与细胞感应有关。

17. 高尔基体 (Golgi body) 为由若干个由膜包围的扁平盘状的液囊垛叠而成的细胞器, 它能向细胞质中分泌囊泡 (高尔基体小泡), 与物质集运和分泌、细胞壁形成、大分子装配等有关。

18. 核小体 (nucleosome) 为构成染色质的基本单位, 每个核小体包括 200 bp 的 DNA 片段和 8 个组蛋白分子。

19. 液泡 (vacuole) 为植物细胞所特有, 由单层膜包裹的囊泡。它起源于内质网或高尔基体小泡。在分生组织细胞中, 液泡较小且分散, 而在成熟植物细胞中, 小液泡被融合成大液泡。液泡在转运物质、调节细胞水势、吸收与积累物质方面有重要作用。

20. 溶酶体 (lysosome) 是由单层膜包围, 内含多种酸性水解酶类的囊泡状细胞器, 具有消化生物大分子、溶解细胞器等作用。如溶酶体破裂, 酸性水解酶进入细胞质, 会引起细胞的自溶。

21. 核糖体 (ribosome) 为细胞内参与合成蛋白质的颗粒状结构, 亦称为核糖核蛋白体。其无膜包裹, 大致由等量的 RNA 和蛋白质组成, 大多分布于胞基质中, 呈游离状态或附于粗糙内质网上, 少数存在于叶绿体、线粒体及细胞核中。核糖体是蛋白质合成的场所。

22. 胞间连丝 (plasmodesma) 指穿越细胞壁, 连接相邻细胞原生质 (体) 的管状通道, 其通道可由质膜或内质网膜或连丝微管所构成。

23. 流动镶嵌模型 (fluid mosaic model) 为由辛格尔和尼柯尔森提出的解释生物膜结构的模型, 认为液态的脂质双分子层中镶嵌着可移动的蛋白质, 使膜具有不对称性和流动性。

24. 伸展蛋白 (extensin) 为细胞壁中一类富含羟脯氨酸的糖蛋白 (hydroxyproline-rich glycoprotein, HRGP)。它是植物 (尤其是双子叶植物) 初生壁中广泛存在的结构成分, 同时还参与植物细胞防御和抗病抗逆等生理活动。

(二) 写出下列符号的中文名称, 并简述其主要功能或作用

1. ER 内质网 (endoplasmic reticulum), 指交织分布于细胞质中的膜层系统, 内与细胞核

外被膜相连，外与质膜相连，并通过胞间连丝与邻近细胞的内质网相连。内质网是蛋白质、脂类、糖类物质合成的场所，参与细胞器和细胞间物质和信息的传递。

2. RER 粗糙内质网 (rough endoplasmic reticulum)，为富含核糖体的内质网，参与蛋白质的合成。

3. RNA 核糖核酸 (ribose nucleic acid)，它由多个核苷酸通过磷酸二酯键连接而成，大部分存在于细胞质中，少量存在于细胞核中。细胞内的核糖核酸因其功能和性质的不同分为 3 种：①转移核糖核酸 (tRNA)，分子质量较小，在蛋白质生物合成过程中，起着携带和转移活化氨基酸的作用；②信使核糖核酸 (mRNA)，以 DNA 为模板转录的一种单链核糖核酸分子，是合成蛋白质的模板；③核糖体核糖核酸 (rRNA)，分子质量较大，同蛋白质一起构成核糖体，核糖体是蛋白质合成的场所。

4. mtDNA 线粒体 DNA (mitochondrial DNA)，为线粒体内遗传信息的载体。

5. cpDNA 叶绿体 DNA (chloroplast DNA)，为叶绿体内遗传信息的载体。

6. TAG 甘油三酯 (triacylglycerol)，圆球体中主要含有的一种脂类。

7. HRGP 富含羟脯氨酸的糖蛋白 (hydroxyproline - rich glycoprotein)，即伸展蛋白，为细胞壁的结构成分，在细胞防御和抗病中起作用。

(三) 简答题

1. 为什么说真核细胞比原核细胞的进化程度高？

答：原核细胞没有明显的由核膜包裹的细胞核，只有由若干条线形 DNA 构成的拟核体，细胞体积一般很小，质膜与细胞质的分化简单，除核糖体外，没有其他亚细胞结构，主要以无丝分裂方式繁殖。而真核细胞有明显的由两层核膜包裹的细胞核，细胞体积较大，细胞质高度分化形成了各种大小不一和功能各异的细胞器，各种细胞器之间通过膜的联络形成了一个复杂的内膜系统，细胞分裂以有丝分裂为主。由于真核细胞出现复杂的内膜系统和高度分化的细胞器，使细胞结构区域化，代谢效率提高，遗传物质稳定，能组成高等的真核生物。两者相比，真核细胞显然要比原核细胞进化程度高。

2. 典型的植物细胞与动物细胞的最主要差异是什么？这些差异对植物生理活动有什么影响？

答：典型的植物细胞中存在大液泡和质体，细胞膜外还有细胞壁，这些都是动物细胞所没有的，这些结构特点对植物的生理活动以及适应外界环境具有重要的作用。例如大液泡的存在使植物细胞与外界环境构成一个渗透系统，调节细胞的吸水机能，维持细胞坚挺，另外液泡也是吸收和积累各种物质的场所。质体中的叶绿体使植物能进行光合作用；而淀粉体能合成并储藏淀粉。细胞壁不仅使植物细胞维持固有的形态，而且在物质运输、信息传递、抗逆防病等方面起重要作用。

3. 原生质的胶体状态与其生理代谢有什么联系？

答：原生质胶体有溶胶与凝胶两种状态。当原生质处于溶胶状态时，黏性较小，细胞代谢活

跃，分裂与生长旺盛，但抗逆性较弱。当原生质呈凝胶状态时，细胞生理活性降低，但对低温、干旱等不良环境的抵抗能力提高，有利于植物度过逆境。在植物进入休眠时，原生质胶体从溶胶状态转变为凝胶状态。

4. 生物膜在结构上的特点与其功能有什么联系？

答：生物膜主要由蛋白质和脂类组成，膜中脂类大多为极性分子，其疏水尾部向内，亲水头部向外，组成双层膜，蛋白质镶嵌在膜中或分布在膜的表面。脂性的膜不仅把细胞与外界隔开，而且把细胞内的空间区域化，从而使细胞的代谢活动有条不紊地“按室分工”。膜上的蛋白质有的是酶，有的是载体或通道，还有的是能感应刺激的受体，因而生物膜具有进行代谢反应、控制物质进出以及传导信息等功能。膜中蛋白质和脂类的比值因膜的种类不同而有差异，一般来说，功能多而复杂的生物膜，其蛋白质的种类多，且与脂类的比值大；反之，膜的功能简单，其所含蛋白质的种类与数量就少。如线粒体内膜以及类囊体膜的功能复杂，要进行电子传递和磷酸化作用，因而其蛋白质种类和数量较多，而且其中许多蛋白质与其他物质组成了蛋白复合体。

关于膜的结构有流动镶嵌、板块镶嵌等模型。流动镶嵌模型的结构特点是强调膜的不对称性和流动性，不对称性主要指脂类和蛋白质分布的不对称；而流动性则指组成膜的脂类双分子层或蛋白质都是可以流动或运动的。膜的流动性保证了生物膜能经受一定程度的形变而不破裂，这也可使膜中各种成分按需要重新组合，使之合理分布，有利于表现膜的多种功能。更重要的是它允许膜互相融合而不失去对通透性的控制，确保膜分子在细胞分裂、膜运输、原生质体融合等生命活动中起重要的作用。板块镶嵌模型的结构特点是强调整个生物膜是由不同组织结构、不同大小、不同性质、不同流动性的可移动的板块所组成，不同流动性的区域可同时存在，各板块随生理状态和环境条件会改变与转化。板块镶嵌模型有利于说明膜功能的多样性及调节机制的复杂性。

5. 高等植物细胞有哪些主要细胞器？这些细胞器的组成和结构特点与生物学功能有何联系？

答：高等植物细胞内含有叶绿体、线粒体、微管和微丝、内质网、高尔基体、液泡等细胞器。这些细胞器在结构与功能上有密切的联系。

(1) 叶绿体 具有双层被膜，其中内膜为选择透性膜，这对控制光合作用的底物与产物输出叶绿体以及维持光合作用的环境起重要作用。类囊体是由封闭的扁平小泡组成，膜上含有叶绿体色素和光合电子传递体，这与其具有的光能吸收、电子传递与光合磷酸化等的光反应功能相适应。而 CO_2 同化的全部酶类存在于叶绿体间质，从而使间质成为 CO_2 固定与同化物生成的场所。由于具有上述特性，叶绿体能成为植物进行光合作用的细胞器。

(2) 线粒体 是进行呼吸作用的细胞器，也含有双层膜，外膜蛋白质含量低，因而透性较大，有利于线粒体内外物质的交流，内膜蛋白质含量高，且含有电子传递体和 ATP 酶复合体，这使内膜不仅透性小，而且可在其上能进行电子传递和氧化磷酸化，并保证各种代谢的正常进行。

(3) 微管 是由微管蛋白组装成的中空管状结构，在细胞中能收缩、聚集与分散，组成早

前期带、纺锤体等多种结构。它与微丝和中间纤维等蛋白纤维构成细胞骨架，使细胞保持一定的形状；由于它能收缩、聚集与分散，引导生物大分子和细胞器运动，因此在物质运输、细胞分裂和细胞壁合成中起重要作用。

(4) 微丝 由收缩蛋白构成，类似于肌肉中的肌动蛋白，呈丝状，主要为胞质运动提供动力。

(5) 内质网 大部分呈膜片状，由两层平行排列的单位膜组成，内质网相互联通成网状结构，穿插于整个细胞质中，既提供了细胞空间的支持骨架，又起到了细胞内的分室作用。另外，内质网是细胞内的物质合成、运输和储藏系统，也是细胞间物质与信息的传递系统。

(6) 高尔基体 由膜包围的液囊垛叠而成，能向细胞质中分泌高尔基体小泡，这有利于它参与某些生物大分子的装配，也有利于它参与物质的集运以及分泌成壁物质。

(7) 液泡 随着细胞的生长，小液泡常融合成一个大的中央液泡，其内糖、酸等溶质具有渗透势，这对调节水分平衡、维持细胞的挺度具有重要作用。另外液泡膜上有 ATP 酶、离子通道和多种载体，使液泡能选择性地吸收和积累某些物质。

6. 细胞内部的区域化对其生命活动有何重要意义？

答：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具有的 pH、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、能量交换与信息传递，有序地进行各种生命活动。

7. 简述细胞质基质与其功能的关系。

答：细胞质基质也称为细胞浆，是富含蛋白质（酶）、具有一定黏度、能流动的、半透明的胶状物质。它是细胞重要的组分，具有以下功能。

(1) 代谢场所 很多代谢反应（如糖酵解、磷酸戊糖途径、脂肪酸合成、蔗糖的合成等）都在细胞质基质中进行，而且这些反应所需的底物与能量都由基质提供。

(2) 维持细胞器的结构与功能 细胞质基质不仅为细胞器的实体完整性提供所需要的离子环境，供给细胞器行使功能所必需的底物与能量，而且流动的细胞基质十分有利于各细胞器与基质间进行物质与能量的交换。

8. 从细胞壁中的蛋白和酶的发现，谈谈对细胞壁功能的认识。

答：长期以来细胞壁被认为是界定原生质体的僵死的“木头盒子”，只起被动的防御作用。但随着研究的深入，大量蛋白质尤其是几十种酶蛋白在细胞壁中被发现，使人们改变了传统观念，认识到细胞壁是植物进行生命活动不可缺少的部分。它至少具有以下生理功能：

(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，也参与细胞水势调节，这不仅有保护原生质体的作用，而且维持了器官与植株的固有形态。

(2) 运输物质与传递信息 细胞壁是物质运输、化学信号（激素等）、物理信号（电波、压力等）传递的介质与通路。

(3) 代谢功能 细胞壁中的酶类广泛参与细胞壁高分子的合成、转移与水解等生化反应。
(4) 防御与抗性 细胞壁中的寡糖素能诱导植物抗毒素的形成；细胞壁中的伸展蛋白除了作为结构成分外，还有防御和抗病抗逆的功能。

9. 胞间连丝有何功能？

答：植物细胞胞间连丝的主要生理功能有两方面，一是进行物质交换，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）甚至细胞核发生胞间运输。二是进行信号传递，物理信号（电波、压力）和化学信号（生长调节剂）都可通过胞间连丝进行共质体传递。

10. 细胞的微膜系统、微梁系统和微球系统有何联系？

答：植物细胞被微膜系统分隔成多种细胞器，使各种生理活动得以分室进行（即代谢、功能的区域化）。微梁系统是细胞的骨架，维持细胞质的机械强度，推动细胞器的运动和促进物质和信息的交流。微球系统是遗传信息的载体，承担着遗传信息的传递与表达。各种细胞器虽然形成了细胞内的相对独立系统，但许多细胞器又有微膜系统和微梁系统相互联系，使得各亚细胞结构之间随时都能进行物质、能量与信息交换。细胞的三个系统相互作用，使细胞的结构和功能协调统一，并成为生物体的基本单位。

第二章 植物的水分代谢

复习思考题与答案

(一) 名词解释

1. **水分代谢 (water metabolism)** 指植物对水分的吸收、运输、利用和水分散失的过程。
2. **束缚水 (bound water)** 指与细胞组分紧密结合, 不能自由移动的水。束缚水含量较为稳定, 不易蒸发散失, 也不作为溶剂或参与化学反应。
3. **自由水 (free water)** 指与细胞组分之间吸附力较弱, 可以自由移动的水。自由水含量变化较大, 可参与各种代谢活动。
4. **生理需水 (physiological water requirement)** 指用于植物生命活动和保持植物体内水分平衡所需要的水分。
5. **生态需水 (ecological water requirement)** 指利用水的理化特性, 调节植物生态环境所需要的水分。
6. **集流 (mass flow, bulk flow)** 指液体中成群的原子或分子在压力梯度作用下共同移动的现象。
7. **扩散 (diffusion)** 指物质分子从高化学势区域向低化学势区域转移, 直到均匀分布的现象。
8. **渗透作用 (osmosis)** 指溶液中的溶剂分子通过半透膜扩散的现象。
9. **质壁分离 (plasmolysis)** 指植物细胞在高渗环境下因水分从液泡中流失而出现的原生质层与细胞壁分离的现象。
10. **质壁分离复原 (deplasmolysis)** 如果把发生了质壁分离的细胞浸在水势较高的稀溶液或清水中, 外液中的水分又会进入细胞, 液泡变大, 原生质层重新与细胞壁相贴, 这种质壁分离的原生质层恢复原状的现象称为质壁分离复原。
11. **吸胀作用 (imbibition)** 亲水胶体物质吸水膨胀的现象称为吸胀作用。胶体物质吸引水分子的力量称为吸胀力。吸胀作用是细胞吸水的方式之一。
12. **水通道蛋白 (water channel protein)** 指存在于生物膜上的具有选择性、高效转运水功能的膜内在蛋白, 亦称为水孔蛋白 (aquaporin, AQP)。
13. **质外体途径 (apoplast pathway)** 指水分或溶于水的物质经由细胞壁、细胞间隙以及木质部导管等组成的质外体移动的途径。
14. **共质体途径 (symplast pathway)** 指水分或溶于水的物质经共质体 (由胞间连丝将相邻