



普通高等教育农业部“十三五”规划教材
《植物生理学》(第3版) 配套教材



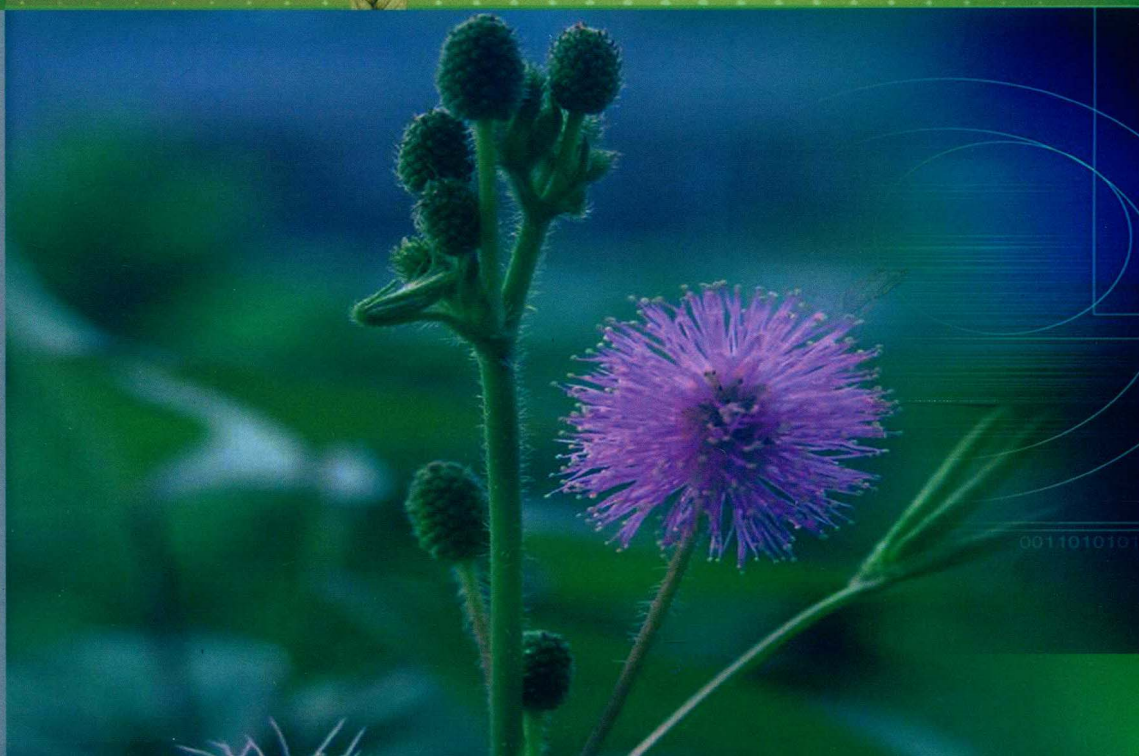
高等农林教育“十三五”规划教材

植物生理学学习指导

Zhiwu Shenglixue Xuexi Zhidao

■ 刘亚军 主编

第2版



中国农业大学出版社
ZHONGGUONONGYEDAXUE CHUBANSHE

普通高等教育农业部“十三五”规划教材《植物生理学》(第3版)配套教材
高等农林教育“十三五”规划教材

植物生理学学习指导

第2版

刘亚军 主编

中国农业大学出版社

• 北京 •

内 容 简 介

本书是王云生、蔡永萍主编的普通高等教育农业部“十三五”规划教材《植物生理学》(第3版)(中国农业大学出版社,2019)的配套学习指导书。全书章节安排与主教材一致。各章内容包括学习目的与要求、重点和难点、学习要点、自测题、自测题参考答案。书末有两套模拟试卷,并给出了参考答案。本书可为本科生学习植物生理学提供辅导,同时也可供相关领域的研究生和科技工作者参考。

图书在版编目(CIP)数据

植物生理学学习指导 / 刘亚军主编. —2版. —北京:中国农业大学出版社,2018.12
ISBN 978-7-5655-2156-0

I. ①植… II. ①刘… 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(2018)第 284005 号

书 名 植物生理学学习指导 第2版

作 者 刘亚军 主编

策划编辑 张秀环

封面设计 郑 川

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

电 话 发行部 010-62818525,8625

编辑部 010-62732617,2618

网 址 <http://www.caupress.cn>

经 销 新华书店

印 刷 涿州市星河印刷有限公司

版 次 2018年12月第2版 2018年12月第1次印刷

规 格 787×1 092 16开本 10.75印张 260千字

定 价 30.00元

责任编辑 王艳欣

邮政编码 100193

读者服务部 010-62732336

出 版 部 010-62733440

E-mail cbsszs @ cau. edu. cn

图书如有质量问题本社发行部负责调换

第2版编写人员

主 编 刘亚军(安徽农业大学)

副主编 张玉琼(安徽农业大学)

李 玲(合肥师范学院)

武健东(安徽农业大学)

编 者 (按编写章次先后排序)

宗 梅(安庆师范学院)

王征宏(河南科技大学)

高丽萍(安徽农业大学)

王云生(安徽农业大学)

刘亚军(安徽农业大学)

武健东(安徽农业大学)

李 玲(合肥师范学院)

黄守程(安徽科技学院)

司伟娜(安徽农业大学)

张玉琼(安徽农业大学)

钱玉梅(宿州学院)

叶梅荣(安徽科技学院)

史刚荣(淮北师范大学)

高俊山(安徽农业大学)

蔡 健(阜阳师范大学)

蔡永萍(安徽农业大学)

尹彩萍(安徽农业大学)

第1版编写人员

主 编 王云生(安徽农业大学)

副主编 高俊山(安徽农业大学)

张玉琼(安徽农业大学)

李 玲(合肥师范学院)

编 者 (按编写章次先后排序)

王云生(安徽农业大学)

张云华(安徽农业大学)

黄守程(安徽科技学院)

高丽萍(安徽农业大学)

王征宏(河南科技大学)

刘亚军(安徽农业大学)

钱玉梅(宿州学院)

张玉琼(安徽农业大学)

李 玲(合肥师范学院)

高俊山(安徽农业大学)

蔡 健(阜阳师范大学)

蔡永萍(安徽农业大学)

魏晓飞(安徽农业大学)

武健东(安徽农业大学)

赵良霞(安徽农业大学)

第2版前言

植物生理学是高等农林院校生物类专业和植物生产类各专业的一门重要专业基础课。《植物生理学学习指导》(第2版)根据高等农林院校和综合性大学生物类专业植物生理学的教学基本要求,按照王云生、蔡永萍主编的《植物生理学》(第3版)(中国农业大学出版社,2019)章节体系编写。

本书编写内容主要参考了《植物生理学》(第3版)(王云生、蔡永萍主编,中国农业大学出版社,2019)、《现代植物生理学》(第3版)(李合生主编,高等教育出版社,2012)、《植物生理学》(第2版)(王忠主编,中国农业出版社,2012)、《植物生理学》(第7版)(潘瑞帜、王小菁、李娘辉主编,高等教育出版社,2012)、《植物生理学》(第3版)(武维华主编,科学出版社,2018)、《植物生理学》(第3版)(王宝山主编,科学出版社,2017)。

本书内容主要涉及植物的水分与矿质吸收和利用、光合作用、物质和能量代谢、植物的生长发育、逆境生理等。各章由学习目的与要求、重点和难点、学习要点、自测题、自测题参考答案组成。题型分名词解释、填空题、单项选择题、判断题、解释现象和问答题。

本书可供综合性大学、师范大学和高等农林院校中相关专业的在校本科生学习植物生理学课程和硕士研究生报考复习时使用,也可供任课教师出试题时参考。本书对函授、自学、专升本等各类人员的植物生理学课程学习和备考也有很大的帮助。

本书编写分工如下:绪论、第1~3章、模拟试卷由宗梅、王征宏、高丽萍、王云生、刘亚军编写;第4、5章由武健东、李玲、黄守程、刘亚军编写;第6、7章由司伟娜、张玉琼、李玲、武健东、钱玉梅编写;第8、9章由叶梅荣、史刚荣、高俊山、蔡健、蔡永萍编写;全书统稿校对由刘亚军、李玲、张玉琼、武健东、尹彩萍完成。

本书再版得到安徽农业大学教务处、教材中心和中国农业大学出版社的大力支持和帮助,并提出了许多宝贵的修改意见,深表谢意。

在修订再版过程中,编者根据多年教学经验及本书第1版使用过程中存在的一些不足,删繁就简,根据章节知识点扩充题量,力图不断提高质量,但由于编者水平有限,书中定有不妥或错漏之处,敬请广大读者批评指正。

编者

2018年9月

第 1 版前言

植物生理学是高等农林院校生物类专业和植物生产类各专业的一门重要专业基础课。近年来,随着分子生物学、生物信息学、基因组学、蛋白组学及环境生态学等研究的迅速发展,植物生理学教学内容不断充实、修改和更新。随着学科的发展,新知识、新理论不断涌现,植物生理学教学内容庞大。另一方面,随着安徽农业大学本科生教学学分制改革的深入,课程标准化、小型化的完善,教学时数有限。为了适应植物生理学学科发展和高校人才培养“高素质、厚基础、强能力、广适应”的需求,我们编写了《植物生理学学习指导》一书。

本书编写内容主要参考了普通高等学校精品课程建设教材《植物生理学》(蔡永萍主编,中国农业大学出版社,2014)、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,2008)、“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,2009)、高等学校教材《植物生理学》(第 6 版)(潘瑞帜主编,高等教育出版社,2008)、普通高等教育“十一五”国家级规划教材《植物生理学》(第 2 版)(武维华主编,科学出版社,2009)。

本书内容主要涉及植物的物质吸收和利用、光能利用、物质和能量代谢、植物的生长发育、逆境生理等。本书编写分工如下:绪论和第 1、2、3、7 章由王云生、张云华、黄守程、高丽萍、王征宏编写,第 4、8 章由刘亚军、钱玉梅、王征宏编写,第 5、6 章由张玉琼、李玲编写,第 9、10 章由高俊山、蔡健、蔡永萍编写。全书统稿校对由魏晓飞、武健东、赵良霞完成。各章由学习要点、重点和难点、自测题、自测题参考答案组成。题型分名词解释、填空题、选择题、判断题、解释现象和问答题。书末附有例卷,供读者自测检查用。

本书的出版得到安徽农业大学教务处、教材中心和中国农业大学出版社的大力支持和帮助,并提出了许多宝贵的修改意见,深表谢意。

由于编者的水平和知识有限,时间仓促,书中一定会存在一些缺点和错误,敬请广大读者批评指正。

编 者

2013 年 10 月

绪论	1
学习目的与要求	1
重点和难点	1
学习要点	1
0.1 植物生理学的研究内容	1
0.2 植物生理学的发展阶段	1
0.3 21 世纪植物生理学的发展趋势	2
0.4 学习植物生理学的意义和方法	2
自测题	2
一、名词解释	2
二、填空题	2
三、问答题	2
自测题参考答案	2
一、名词解释	2
二、填空题	3
三、问答题	3
第 1 章 植物的水分生理	5
学习目的与要求	5
重点和难点	5
学习要点	5
1.1 水分在植物生命活动中的作用	5
1.2 植物细胞对水分的吸收	5
1.3 植物根系对水分的吸收	6
1.4 植物的蒸腾作用	6
1.5 土壤-植物-大气连续系统	7
1.6 合理灌溉的生理基础	7
自测题	7
一、名词解释	7
二、填空题	7



三、单项选择题	9
四、判断题	10
五、解释现象	11
六、问答题	11
自测题参考答案	12
一、名词解释	12
二、填空题	14
三、单项选择题	15
四、判断题	15
五、解释现象	15
六、问答题	16

第2章 植物的矿质营养	22
-------------------	----

学习目的与要求	22
重点和难点	22
学习要点	22
2.1 植物必需元素	22
2.2 矿质元素的吸收与运输	22
2.3 氮素的同化	24

自测题	24
一、名词解释	24
二、填空题	24
三、单项选择题	25
四、判断题	26
五、解释现象	26
六、问答题	27
自测题参考答案	27
一、名词解释	27
二、填空题	28
三、单项选择题	29
四、判断题	29
五、解释现象	29
六、问答题	30

第3章 植物的光合作用和光合产物运输	32
--------------------------	----

学习目的与要求	32
重点和难点	32
学习要点	32
3.1 叶绿体及其色素	32



3.2 光合作用机理	33
3.3 光合产物的运输与分配	34
3.4 光合作用的生态生理	35
3.5 光合作用与作物生产	36
自测题	36
一、名词解释	36
二、填空题	36
三、单项选择题	38
四、判断题	40
五、解释现象	40
六、问答题	41
自测题参考答案	41
一、名词解释	41
二、填空题	44
三、单项选择题	45
四、判断题	45
五、解释现象	45
六、问答题	47
第4章 植物的呼吸作用	52
学习目的与要求	52
重点和难点	52
学习要点	52
4.1 呼吸作用的概念、指标及生理意义	52
4.2 高等植物呼吸代谢的多样性	52
4.3 呼吸代谢能量的贮存和利用	53
4.4 呼吸作用的调节与控制	53
4.5 呼吸作用与光合作用的关系	53
4.6 呼吸作用的影响因素及应用	53
4.7 植物次生代谢和植物防御反应	54
自测题	54
一、名词解释	54
二、填空题	54
三、单项选择题	55
四、判断题	56
五、解释现象	56
六、问答题	56
自测题参考答案	57



一、名词解释	57
二、填空题	58
三、单项选择题	59
四、判断题	59
五、解释现象	59
六、问答题	59
第5章 植物细胞信号转导与植物生长物质	63
学习目的与要求	63
重点和难点	63
学习要点	63
5.1 植物细胞信号转导体系	63
5.2 生长素类	64
5.3 赤霉素类	64
5.4 细胞分裂素类	65
5.5 脱落酸类	65
5.6 乙烯	65
5.7 其他天然的植物生长物质	65
5.8 植物生长调节剂在农业生产上的应用	66
自测题	66
一、名词解释	66
二、填空题	66
三、单项选择题	67
四、判断题	69
五、解释现象	69
六、问答题	69
自测题参考答案	70
一、名词解释	70
二、填空题	71
三、单项选择题	71
四、判断题	71
五、解释现象	71
六、问答题	72
第6章 植物的生长生理	75
学习目的与要求	75
重点和难点	75
学习要点	75
6.1 种子的萌发和幼苗的生长	75



6.2 植物的组织培养	76
6.3 植物生长的周期性	76
6.4 植物生长的相关性	76
6.5 植物的运动	76
6.6 影响植物生长的环境条件	77
6.7 光合作用与光控发育的区别	77
6.8 植物的光受体	77
自测题	79
一、名词解释	79
二、填空题	79
三、单项选择题	80
四、判断题	81
五、解释现象	82
六、问答题	82
自测题参考答案	82
一、名词解释	82
二、填空题	84
三、单项选择题	84
四、判断题	85
五、解释现象	85
六、问答题	86
第7章 植物的生殖生理	90
学习目的与要求	90
重点和难点	90
学习要点	90
7.1 幼年期与花熟状态	90
7.2 春化作用	90
7.3 光周期	91
7.4 成花启动和花器官形成生理	91
7.5 受精生理	91
自测题	91
一、名词解释	91
二、填空题	91
三、单项选择题	93
四、判断题	94
五、解释现象	95
六、问答题	95



自测题参考答案	95
一、名词解释	95
二、填空题	96
三、单项选择题	97
四、判断题	97
五、解释现象	97
六、问答题	98
第 8 章 植物的成熟和衰老生理	103
学习目的与要求	103
重点和难点	103
学习要点	103
8.1 种子和果实的发育与成熟	103
8.2 植物的休眠	104
8.3 植物的衰老	104
8.4 植物器官的脱落	104
自测题	104
一、名词解释	104
二、填空题	104
三、单项选择题	105
四、判断题	107
五、解释现象	107
六、问答题	107
自测题参考答案	108
一、名词解释	108
二、填空题	109
三、单项选择题	109
四、判断题	109
五、解释现象	109
六、问答题	110
第 9 章 植物的逆境生理	116
学习目的与要求	116
重点和难点	116
学习要点	116
9.1 逆境的种类和逆境对植物的伤害	116
9.2 植物对逆境的适应和交叉适应	117
9.3 植物抗逆性的获得与信号转导	117
9.4 寒害与植物抗寒性	117



9.5 热害与植物抗热性	119
9.6 旱害与植物抗旱性	119
9.7 涝害与植物抗涝性	119
9.8 盐害与植物抗盐性	120
9.9 病害与植物抗病性	120
9.10 虫害与植物抗虫性	120
9.11 环境污染与植物抗性	120
自测题	120
一、名词解释	120
二、填空题	121
三、单项选择题	122
四、判断题	125
五、解释现象	125
六、问答题	125
自测题参考答案	126
一、名词解释	126
二、填空题	128
三、单项选择题	129
四、判断题	130
五、解释现象	130
六、问答题	130
植物生理学模拟试卷 I	140
一、名词解释	140
二、填空题	141
三、单项选择题	141
四、判断题	142
五、简答题	143
六、论述题	143
植物生理学模拟试卷 I 参考答案	144
一、名词解释	144
二、填空题	144
三、单项选择题	145
四、判断题	145
五、简答题	145
六、论述题	146
植物生理学模拟试卷 II	148
一、名词解释	148



二、填空题	149
三、单项选择题	149
四、判断题	150
五、简答题	151
六、论述题	151
植物生理学模拟试卷Ⅱ 参考答案	152
一、名词解释	152
二、填空题	152
三、单项选择题	153
四、判断题	153
五、简答题	153
六、论述题	153
参考文献	155

绪 论

【学习目的与要求】

通过本章学习,掌握植物生理学的概念;了解本课程的任务、内容、发展历程及在农业生产中的作用。

【重点和难点】

重点

(1)植物生理学的研究内容及特点;(2)21 世纪植物生理学的发展趋势。

【学习要点】

0.1 植物生理学的研究内容

植物生理学是研究植物生命活动规律的科学。植物生理学的主要任务是研究植物生命活动规律,揭示其生命现象的本质;同时研究植物与外界环境的相互关系,并为生产实际服务。

植物生理学的研究对象主要是高等绿色植物,主要研究内容包括物质代谢与能量代谢、信息传递和信号转导、植物生长发育与形态建成和植物逆境生理等 4 个方面。

0.2 植物生理学的发展阶段

植物生理学的产生和发展可分为以下三个阶段:

(1)孕育阶段(16—17 世纪) 该阶段对植物的营养来源、植物蒸腾及植物的光合作用进行了初步研究,建立起空气营养的概念。

(2)诞生与成长阶段(18—19 世纪) 德国化学家 J. von Liebig 奠定了化学施肥的基础;德国植物生理学家 J. Sachs 的《植物生理学讲义》(1882)和 W. Pfeffer 的三卷本专著《植物生理学》(1904)的问世,标志着植物生理学独立成为一门新兴的学科。

(3)发展与壮大阶段(20 世纪至今) 20 世纪是科学技术突飞猛进的世纪,随着物理学和化学理论成果的取得和实验技术的发展,植物生理学的各个领域在这个时期都有突破性发展。

由于历史原因,我国植物生理学的发展起步较晚,“文化大革命”期间停顿了 10 多年,相对西方国家有一定的差距,但改革开放后,随着我国科研水平的提高,植物生理学的研究内容



不断拓宽与深入,有些工作在国际植物生理学领域中已经占有一席之地。

0.3 21 世纪植物生理学的发展趋势

植物生理学起源于农业生产活动,大致分为孕育阶段、诞生与成长阶段、发展与壮大阶段等 3 个时期。近年来,植物生理学向微观和宏观两方面迅速发展,有以下四大特点:

- (1)研究的深度和广度拓展。
- (2)学科之间相互渗透。
- (3)理论联系实际。
- (4)研究手段现代化。

0.4 学习植物生理学的意义和方法

学习植物生理学的意义,不只是为了了解植物生命活动的规律,更重要的在于为植物生产实践服务。学好植物生理学,必须要有正确的观点和学习方法。学习植物生理学时,应注意课堂学习和课后试题练习相结合,巩固和串联知识点;通过实验或研究项目理论联系实际,做到学有所用,学以致用。

【自测题】

一、名词解释

1. 植物生理学; 2. 信息传递; 3. 信号转导; 4. 形态建成。

二、填空题

1. 建立砂培试验法的是_____ ; 利用化学肥料的创始人是_____。

三、问答题

1. 植物生理学研究的內容和任务是什么?
2. 21 世纪植物生理学的发展趋势如何?
3. 为什么说“植物生理学是合理农业的基础、是植物生产产业的支柱”?

【自测题参考答案】

一、名词解释

1. 植物生理学(plant physiology):是研究植物生命活动规律的科学。植物生理学的主要任务是研究植物生命活动规律,揭示其生命现象的本质;同时研究植物与外界环境的相互关系,并为生产实际服务。

2. 信息传递(message transportation):是指物理或化学信号在器官或组织水平的传递。

3. 信号转导(signal transduction):主要指在细胞水平上偶联细胞内外信号刺激,引起特定生理效应的一系列分子反应机制。

4. 形态建成(morphogenesis):指植物在物质代谢和能量代谢的基础上发生的大小、形态结构和功能方面的变化。

