



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

植物生理学 实验指导 第5版

李小方 张志良 主编



高等教育出版社



普通高等教育“十一五”国家级规划教材

华东师范大学精品教材建设专项基金资助项目

植物生理学 实验指导

ZHIWU SHENGLIXUE SHIYAN ZHIDAO

第5版

李小方 张志良 主编



高等教育出版社·北京

内容提要

《植物生理学实验指导》(第5版)是在第4版的基础上,结合植物生理学课程改革和相关学科发展修订而成的。全书覆盖面广,内容丰富、实用,从实验出发,力求为解决现实生活中的植物问题提供全面、可行的实验方案,涵盖水分生理、矿质营养、光合作用、呼吸作用、物质代谢、植物激素、生长发育、植物与环境、植物分子生物学和果蔬采后生理10个方面的内容以及9个成熟的综合性实验教学案例。与本书配套的数字课程包括了20多个拓展性实验和相关参考资料,以满足不同院校的教学需求。

本书可作为师范院校、农林院校和综合性大学等各类高等院校相关专业本科生的实验教材,也可作为相关领域科技工作者的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

植物生理学实验指导 / 李小方, 张志良主编. -- 5
版. -- 北京: 高等教育出版社, 2016. 6
ISBN 978-7-04-045048-4

I. ①植… II. ①李… ②张… III. ①植物生理学-
实验-高等学校-教学参考资料 IV. ①Q945-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第096005号

策划编辑 孟丽 责任编辑 孟丽 李融 封面设计 张楠
责任印制 刘思涵

出版发行	高等教育出版社	网 址	http://www.hep.edu.cn
社 址	北京市西城区德外大街4号		http://www.hep.com.cn
邮政编码	100120	网上订购	http://www.hepmall.com.cn
印 刷	肥城新华印刷有限公司		http://www.hepmall.com
开 本	787mm×1092mm 1/16		http://www.hepmall.cn
印 张	19.75	版 次	1980年11月第1版
字 数	490千字		2016年6月第5版
购书热线	010-58581118	印 次	2016年6月第1次印刷
咨询电话	400-810-0598	定 价	32.00元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 45048-00

数字课程 (基础版)

植物生理学 实验指导 (第5版)

主编 李小方 张志良

登录方法:

1. 访问<http://abook.hep.com.cn/45048>, 进行注册。已注册的用户输入用户名和密码登录, 进入“我的课程”。
2. 点击页面右上方“绑定课程”, 正确输入教材封底数字课程账号 (20位密码, 刮开涂层可见), 进行课程绑定。
3. 在“我的课程”中选择本课程并点击“进入课程”即可进行学习。课程在首次使用时, 会出现在“申请学习”列表中。

课程绑定后一年为数字课程使用有效期。如有使用问题, 请发邮件至:

lifescience@pub.hep.cn



植物生理学实验指导 (第5版)

主编 李小方 张志良

用户名 密码 验证码 进入课程

内容介绍

纸质教材

版权信息


联系方式

“植物生理学实验指导”数字课程与纸质教材一体化设计, 紧密配合。数字课程包括拓展实验、拓展阅读等多项内容, 可供不同层次的高等院校的师生根据实际需求选择使用, 也可供相关科学工作者参考。

高等教育出版社

<http://abook.hep.com.cn/45048>

第5版前言

自2009年《植物生理学实验指导》(第4版)出版至今,又过去6年了。随着生命科学与技术的飞速发展,以及其他领域的研究技术与成果不断渗透,植物生理学的内容和研究技术也在不断更新和充实,尤其是很多实验技术更倾向于精准化甚至微量化,研究手段更综合,为适应学科发展,有必要对本书进行全面修订。同时本书也得到华东师范大学精品教材建设专项基金资助。此次修订仍然本着以满足不同条件的高等院校的实验教学需求,并作为相关科研工作者的参考工具书为宗旨,但由于教材的篇幅限制,因此在处理新方法增加与教材容量不作较大变动的矛盾时,我们采取了纸质教材与数字课程配套设计的方式,把原来开设条件简单的与适合科研需求的实验内容保留;处于两者之间的或使用频率不高的实验内容放到数字课程中(目录中用标示);舍弃目前基本不再使用的实验方法;新增更精准的方法。在广泛征求意见的基础上,我们对原有基础性实验内容都进行了更新调整,尤其是增加了精准化的实验技术和活体原位分析方法;在综合性实验部分,不仅增加了近年来在教学中使用效果不错的实验内容,也增加了科研中使用频率很高的蛋白质免疫分析技术和蛋白质互作分析综合技术。新版内容更能满足各级教学需要,同时是科研人员的好帮手,与之配套的数字课程也为使用者提供更多选择和参考。

在这次征求各兄弟院校意见的过程中,编者收到了不少有益的修改意见和建议,也得到一些教师提供的稿件,使修改后的内容增色不少。对兄弟院校的关心和帮助,我们在此表示衷心地感谢。

本版内容仍按两部分展开,第一部分按章排列,由下列人员负责组织稿件:第一章水分生理(李小方)、第二章矿物营养(张雯)、第三章光合作用(李小方)、第四章呼吸作用(李小方)、第五章物质代谢(张雯)、第六章植物激素(王小菁)、第七章生长发育(朱品宽)、第八章植物与环境(张伟)、第九章植物分子生物学(孙越)、第十章果蔬采后生理(许玲),第二部分综合性实验(李小方),附录(张志良)。全书由李小方和张志良负责修改校正,数字课程由李小方和张伟负责。

由于编者的水平有限,书中难免有错误和不妥之处,恳请兄弟院校的师生们能及时提出批评,以便于以后修改。

编者于华东师范大学

2015年12月

第4版前言

植物生理学是研究植物的生命活动规律及其与外界环境之间关系的学科,与现代农业的发展、食品的安全以及环境的优化都密切相关。随着生物技术与生命科学的飞速发展,很多领域的研究技术与研究成果不断地相互渗透,因此该学科的内容和研究技术、方法也在不断更新和充实,相应地使学科的实验课不仅在内容上需要更新,而且在形式和模式上也要作出调整,实验课的核心已经从传统的验证性实验和技术学习,更多地转向解决和研究植物生命现象的思路和方法上。

本实验指导的编写,一直以能满足不同条件的高等院校的本、专科实验教学和研究生的需求,并能作为相关科研工作者的有用工具参考书为宗旨,承蒙诸多兄弟院校的厚爱和要求,并在广征意见的基础上,我们不仅对原有基础性实验内容进行了部分调整,如:丰富了分子生物学的内容,增加了果蔬采后生理的内容,扩大了植物与环境的篇幅,部分实验的方法也作了补充。同时还增加了以培养学生的思维、创新等综合能力为目标的综合性实验内容。修改后的内容或更能满足各类学校的教学需要,同时仍然是科研人员的好帮手。

在这次征求各兄弟院校意见的过程中,我们收到了不少有益的修改意见和建议,有的教师寄来稿件,使修改后的内容增色不少,对兄弟院校的关心和帮助,我们在此表示衷心地感谢,同时还要感谢多年来使用本书的广大师生,在使用过程中对其中一些不妥或错误提出意见和批评,在这次修改中也作了改正。

本版内容按两部分排列,第一部分仍按章排列,各章由下列人员分工负责:李小方(第一章水分生理、第三章光合作用、第四章呼吸作用),张雯(第二章矿质营养),瞿伟菁(第五章物质代谢),王小菁(华南师范大学,第六章植物激素),赵旌旌(第七章生长发育),张伟(第八章植物与环境),孙越(第九章分子生物学),许玲(第十章果蔬采后生理)。李小方负责第二部分综合性实验,张志良负责附录内容。全书由张志良负责修改校正,张伟负责处理计算机文件。

由于编者的水平有限,实际经验不多,书中难免有错误和不妥之处,恳请采用本书作为教材的兄弟院校的师生能及时提出批评,以便于以后修改。

编者于华东师范大学

2008年12月

第3版前言

《植物生理学实验指导》一书自1990年第2版至今,又过去十几年了,随着现代科学技术的发展,生命科学日趋活跃,并更多地受到了人们的关注。作为研究植物生命活动规律和机制的植物生理学与现代农业的发展、人类环境的优化等的关系显得日益密切,其涉及的内容也更加丰富,所应用的技术也越来越现代化,为适应新的形势,有必要对本书做全面修改。为此,作者在向兄弟院校征求意见的基础上对内容做了部分调整,如:增加了分子生物学的内容,扩大了物质代谢的篇幅,并补充了流式细胞仪和化学发光法的应用。修改后的内容除了能满足实验教学的需要外,对学生课外作业和毕业论文实践及有关教师和科研工作者也有很大的参考和实用价值。

在这次征求各兄弟院校意见的过程中,作者收到了不少有益的修改意见和建议,有的教师寄来稿件,使修改的内容增色不少,对兄弟院校的关心和帮助,我们在此表示衷心地感谢,同时还要感谢多年来使用本书的广大师生,在使用过程中对其中一些不妥或错误提出意见和批评,在这次修改中也作了改正。

本版内容仍按章排列,各章由下列人员分工负责组织稿件:第一章水分生理(李小方)、第二章矿质营养(瞿伟菁)、第三章光合作用(李小方)、第四章呼吸作用(瞿伟菁)、第五章物质代谢(傅中滇)、第六章植物激素(王小菁,华南师范大学)、第七章生长发育(王隆华,赵旌旌)、第八章植物与环境(张雯)、第九章植物分子生物学(王小菁,华南师范大学)、附录(张志良),全书由张志良负责修改校正,张雯负责电脑文书。

由于编者的水平有限,实际经验不多,书中难免有错误及不妥之处,恳请采用本书作为教材的兄弟院校的师生们能及时提出批评,以便于以后修改。

编者于华东师范大学

2002年11月

第2版前言

《植物生理学实验指导》一书自1980年出版以来,作为高等院校的试用教材,为许多兄弟院校所采用,每年印行1万册。近年来植物生理学和其他学科一样有了很大的发展,教学实验的内容也更为丰富,新技术和新方法也得到了应用,因此,原“指导”已不能完全适应新的形势,有必要进行全面修改。

这次修改工作,广泛征求了意见,收到了许多宝贵的建议,使我们更加明确了修改的方向。有些兄弟院校还给我们寄来了稿件,使修改后的书稿增添了不少新的内容。对大家的关心,我们表示十分感谢。

由于各高等院校的类型和性质以及设备条件、教学时数等的不同,对植物生理学实验内容的繁简要求也就不同;有的学校已将植物生理学实验作为一门课,自成体系,不再从属于课堂教学,这就大大地加重了它的分量;学生的课外小组和毕业论文实践,也需要合适的指导书。变化中的这些新情况,都是这次修改中考虑的一些方面。在内容上删去了一些简单的、验证性的、效果不够理想的实验;有些实验内容虽简单,但能说明问题,目前许多学校还选做的,这次仍保留,但改为示范,不必占用学生的实验时间;新增加的基本实验技术部分,是为了专业植物生理学大实验和学生进行毕业论文或科学研究时参考用。

修订后的教材涉及植物生理学各章的内容,既有目前实验室常用的方法,又有较新的现代科学技术。将原有的水分生理、矿质营养、光合作用、呼吸作用、物质代谢、植物激素、生长发育和植物与环境8部分95次实验进行了调整和删减,增添了组织培养、免疫测定等内容。新增加的基本实验技术部分,则单独列出6个实验。全书分9部分,共91个实验,在各部分实验的划分和归属上,一定还有不少问题。如钙调素(calmodulin)是一种Ca-结合蛋白,Ca²⁺的浓度影响它的活性,从而调控一些酶的活性,但由目前的教学实际考虑,还是将它归入矿质营养中。

在修改过程中得到了颜季琼教授和沈曾佑副教授的热情指导和教研组其他同志的关怀。特别是张利华同志,为核实实验内容的可行性,以及撰写书稿和绘图等花费了许多精力和时间,在此一并致谢。

最后,我们诚恳地希望采用本书作教材的学校教师和同学们,能及时提出存在的问题和批评意见,便于以后再补充修改。

张志良

于华东师范大学生物学系

1987年11月

第 1 版前言

1978年12月在北京植物生理学教材审稿会议上,我组受到会兄弟院校代表的委托,着手进行《植物生理学实验指导》的主编工作。许多兄弟院校给我们寄来了资料,北京大学、山东大学、南京大学、中山大学、云南大学、杭州大学、北京师范大学、东北师范大学、华南师院、北京师院、西南师院、辽宁师院、上海师院等积极承担了编写任务。在大家的共同努力下,于1979年9月完成初稿,分寄全国各高等师范院校、综合性大学以及部分农林院校和科研单位广泛征求意见。

此后于1980年1月在教育部委托我校举办的全国高师植物生理实验技术短训班上,由38个参加单位讨论草拟了实验编写大纲。本实验指导就是以这个编写大纲和高等师范院校植物生理学教学大纲(草案)中规定的实验内容为主要依据编写的。同时考虑到实验教材的适应性应比较广泛,类型应比较齐全,以满足不同的教学要求;既要有基本实验,也要有一定数量要求较高的和综合性的实验。因此,从初稿中选出的有关的内容,经过修改,并补充了一些新的内容,共有实验95个,其中在目录内标有符号*者,定为必做内容,标有符号○者,可在同一性质的内容中任选一个,为明了起见,将安排列成附表11,供大家参考。其余的内容可根据各校的具体条件选用。初稿中有些兄弟院校撰写的内容十分新颖,但由于学时数和教学内容的限制,在这本实验指导中未能列入,这是十分遗憾的事。

本实验指导供高等师范院校使用,也可供综合性大学及其他有关高等院校教学参考。




参加编写工作的同志有:张志良、沈曾佑、沈宗英、赵继芬、王隆华、胡天喜,以及前面提到的参加初稿编写的单位。全书由张志良同志负责修改校正,在编写过程中颜季琼教授多次参加讨论并热情指导。由于我们水平有限,实际经验不多,书中错误及不妥之外,热忱地希望同志们批评指正。








编者

1980年7月于华东师大

目 录

第一部分 基础性实验

第一章 水分生理	3	影响	26
实验 1-1 植物组织中自由水和束缚水 含量的测定	3	实验 2-6 根系体积的测定	27
I 折射仪法	3	实验 2-7 根系活力的测定	28
II 称重法	4	I α -萘胺氧化法	29
实验 1-2 植物组织渗透势的测定 (质壁分离法)	5	II 氯化三苯基四氮唑(TTC)法	30
实验 1-3 植物组织水势的测定 (液体交换法)	7	实验 2-8 硝酸还原酶活性的测定	32
I 小液流法	7	I 活体法	32
II 折射仪法	8	II 离体法	33
实验 1-4 蒸腾强度的测定	9	实验 2-9 植物灰分元素的分析鉴定	34
实验 1-5 环境因子对植物吐水的影响 (示范)	11	实验 2-10 植物组织可挥发性元素的 鉴别	36
实验 1-6 植物叶子气孔密度和面积的 测定	12	实验 2-11 植株中硝态氮的测定	37
实验 1-7 钾离子和 ATP 对气孔开度的 影响	13	实验 2-12 植株磷素的测定(钼蓝法)	39
实验 1-8 气孔运动与 K^+ 迁移	15	实验 2-13 植株中总铁量的测定	40
实验 1-9 植物伤流液中糖、氨基酸及 矿物元素的点滴分析	16	I 硫氰化物法	40
 实验 1-1 蒸腾强度的测定(钴纸法)		II 邻二氮杂菲(菲绕啉)法	41
 实验 1-2 小孔的扩散		实验 2-14 微量元素铜的测定	42
第二章 矿物营养	19	实验 2-15 细胞内游离 Ca^{2+} 的测量 (流式细胞法)	44
实验 2-1 植物的元素缺乏症(溶液培养) ..	19	 实验 2-1 磷酸盐的测定(间隔流动分析法)	
I 老叶受影响	20	第三章 光合作用	46
II 幼叶受影响	21	实验 3-1 叶绿体色素的提取、分离及 理化性质的鉴定	46
实验 2-2 单盐毒害及离子间颞颞作用	21	实验 3-2 叶绿体色素的分离和吸收 光谱曲线	48
实验 2-3 植物对离子的选择性吸收	23	实验 3-3 叶绿素 a、b 含量测定	50
实验 2-4 离体根对铵离子的交换吸收	24	实验 3-4 植物光合强度的测定	52
实验 2-5 氧对小麦离体根吸收钾离子的		I 改良半叶法	53
		II 氧电极法	54
		III 便携式光合测定仪法	55
		实验 3-5 环境因素对光合作用的影响	57

I 叶圆片上浮法	57	II 还原糖的测定	93
II 光合测定仪实时测定法	58	III 蔗糖、葡萄糖和果糖的测定	95
实验 3-6 离体叶绿体光还原反应 (希尔反应)	59	IV 淀粉的测定	99
实验 3-7 叶绿体偶联因子提取及 ATPase 活性测定	60	V 粗纤维含量的测定	99
实验 3-8 乙醇酸氧化酶活性测定	62	实验 5-2 糖类代谢酶的测定	100
实验 3-9 二磷酸核酮糖羧化酶-加氧酶 羧化活性的测定	64	I α -淀粉酶与 β -淀粉酶活力 的测定	100
实验 3-10 二磷酸核酮糖羧化酶-加氧酶 的加氧活性的测定	66	II 蔗糖合成酶和蔗糖磷酸合成酶活性 的测定	103
I 氧电极法	67	实验 5-3 油脂过氧化值的测定	104
II 发光光度计法	67	实验 5-4 脂肪水解酶活性的测定	105
 实验 3-1 藻类植物光合强度测定		实验 5-5 蛋白质的提取和测定	107
 实验 3-2 环境因素对光合作用的影响 (量气法)		I 蛋白质的提取	107
第四章 呼吸作用	69	II 微量凯氏定氮法	109
实验 4-1 植物呼吸强度的测定	69	III Folin-酚试剂法	111
I 简易测定法	69	IV BCA 测定蛋白质	112
II 小篮子法	70	V 考马斯蓝染料结合法	114
III 呼吸比重瓶法	71	VI 紫外吸收法	115
实验 4-2 呼吸商的测定	73	实验 5-6 转氨酶(GOT、GPT)的提取 和测定	116
实验 4-3 呼吸抑制剂对呼吸作用的影响	74	实验 5-7 酰胺含量的测定	118
实验 4-4 离体线粒体的氧化作用和 磷酸化作用	76	实验 5-8 次生物质含量的测定	120
实验 4-5 丙酮酸激酶活性的测定	79	I 总黄酮含量的测定	120
实验 4-6 磷酸烯醇式丙酮酸羧化酶活性 的测定	80	II HPLC 法测定黄酮苷元含量	121
实验 4-7 植物组织中几种酶的组化 定位鉴定	81	III 茶多酚含量的测定	123
实验 4-8 多酚氧化酶活性的测定 (氧电极法)	85	IV 花青素含量测定	124
实验 4-9 过氧化氢酶活性的测定 (氧电极法)	86	V 咖啡碱的提取	125
实验 4-10 过氧化物酶活性的测定	88	VI 咖啡碱含量测定(质量法)	127
I 比色法	88	VII 总皂苷的粗提及 HPLC 法测定其中 甾体皂苷元含量	128
II 化学发光法	89	VIII 挥发油含量及成分分析	131
 实验 4-1 NADP 磷酸酶活性测定		 实验 5-1 化学发光法测量脂质过氧化及抗氧化 剂	
第五章 物质代谢	91	 实验 5-2 化学发光法测定葡萄糖含量	
实验 5-1 糖类含量的测定	91	 实验 5-3 蛋白质特性分析	
I 可溶性总糖的测定	91	 实验 5-4 穿心莲总内酯的含量测定	
II 还原糖的测定	93	第六章 植物激素	135
III 蔗糖、葡萄糖和果糖的测定	95	实验 6-1 吲哚乙酸(IAA)的提取、纯化 和测定	135
IV 淀粉的测定	99	实验 6-2 生长素含量测定(小麦芽鞘切段 伸长法)	137
V 粗纤维含量的测定	99	实验 6-3 吲哚乙酸氧化酶活性的测定	139
实验 5-2 糖类代谢酶的测定	100		
I α -淀粉酶与 β -淀粉酶活力 的测定	100		
II 蔗糖合成酶和蔗糖磷酸合成酶活性 的测定	103		
实验 5-3 油脂过氧化值的测定	104		
实验 5-4 脂肪水解酶活性的测定	105		
实验 5-5 蛋白质的提取和测定	107		
I 蛋白质的提取	107		
II 微量凯氏定氮法	109		
III Folin-酚试剂法	111		
IV BCA 测定蛋白质	112		
V 考马斯蓝染料结合法	114		
VI 紫外吸收法	115		
实验 5-6 转氨酶(GOT、GPT)的提取 和测定	116		
实验 5-7 酰胺含量的测定	118		
实验 5-8 次生物质含量的测定	120		
I 总黄酮含量的测定	120		
II HPLC 法测定黄酮苷元含量	121		
III 茶多酚含量的测定	123		
IV 花青素含量测定	124		
V 咖啡碱的提取	125		
VI 咖啡碱含量测定(质量法)	127		
VII 总皂苷的粗提及 HPLC 法测定其中 甾体皂苷元含量	128		
VIII 挥发油含量及成分分析	131		

实验 6-4 赤霉素(GA ₃)的生物鉴定(水稻幼苗第二叶叶鞘伸长的“点滴法”) …	140	实验 7-11 H ⁺ 流向与植物生长模式 ……	175
实验 6-5 GA ₃ 对小麦种子 α-淀粉酶的诱导形成 ……	142	实验 7-12 植物开花的光周期诱导 ……	176
实验 6-6 酶联免疫法测定脱落酸(ABA)含量 ……	144	I 苍耳的光周期诱导 ……	176
实验 6-7 细胞分裂素含量测定(萝卜子叶测定法) ……	146	II 日本青萍 6746 的光周期诱导 ……	178
实验 6-8 细胞分裂素对花色苷积累的影响 ……	147	实验 7-13 球根花卉的花期调节 ……	180
实验 6-9 生长调节剂对黄瓜性别表达的作用 ……	148	实验 7-14 胚珠的离体受精 ……	181
实验 6-10 生长调节剂对果实发育的影响 ……	149	实验 7-15 植物的组织培养 ……	183
实验 6-11 香石竹的切花保鲜 ……	151	I 愈伤组织的培养和分化 ……	183
实验 6-12 水仙的矮化 ……	152	II 原生质体的分离和培养 ……	185
第七章 生长发育 ……	154	III 离体培养下的花芽分化 ……	186
实验 7-1 种子生活力的快速测定 ……	154	实验 7-16 拟南芥的水培和生长发育观察 ……	187
I 氯化三苯四氮唑法(TTC 法) ……	154	☞ 实验 7-1 谷物种子萌发时淀粉酶活性的测定	
II 溴麝香草酚蓝法(BTB 法) ……	155	第八章 植物与环境 ……	190
III 纸上荧光法 ……	155	实验 8-1 植物的向性运动(示范) ……	190
实验 7-2 种子活力的测定 ……	157	实验 8-2 高温和低温对植物的伤害 ……	191
I 抗冷法 ……	157	实验 8-3 渗透胁迫与脯氨酸的积累 ……	192
II 砂压法 ……	158	实验 8-4 高效液相色谱法测定海藻糖 ……	194
III 低温法 ……	158	实验 8-5 冷胁迫对质膜 H ⁺ -ATPase 活性的影响 ……	195
IV 电导法 ……	159	实验 8-6 干旱处理对叶片脂氧合酶活性的影响 ……	197
V 加速衰老法 ……	160	I 分光光度法 ……	197
实验 7-3 人工种子的制备方法 ……	161	II 氧电极法 ……	198
实验 7-4 细胞生长周期测定(流式细胞法) ……	162	实验 8-7 盐胁迫蛋白的检测 ……	199
实验 7-5 花粉活力的测定 ……	165	实验 8-8 超氧化物歧化酶活性的测定 ……	202
I 碘-碘化钾染色测定法 ……	165	I 比色法 ……	202
II 过氧化物酶测定法 ……	165	II 邻苯三酚自氧化法 ……	203
III 氯化三苯四氮唑法(TTC 法) ……	166	实验 8-9 植物组织中活性氧含量的测定与定位分析 ……	205
实验 7-6 花粉管生长的测定 ……	167	I H ₂ O ₂ 的组织原位定位分析(DAB 染色法) ……	205
实验 7-7 谷物种子萌发时淀粉酶的形成(示范) ……	170	II 过氧化氢含量的测定 ……	206
实验 7-8 油类种子萌发时脂肪酸含量的变化 ……	171	III 氧自由基产生速率的测定(羟胺法) ……	208
实验 7-9 大豆萌发时氨基酸含量的变化 ……	172	实验 8-10 植物膜脂脂肪酸的分析 ……	209
实验 7-10 光对植物叶绿体运动的调控作用 ……	173	实验 8-11 丙二醛的测定 ……	211
		实验 8-12 苯丙氨酸解氨酶(PAL)活性的测定 ……	214
		实验 8-13 植物根系分泌物 ……	215
		I 植物根系分泌物的观察 ……	215
		II 植物根系分泌的酶 ……	216
		实验 8-14 土壤中的酶 ……	217
		实验 8-15 植物组织细胞死亡的分析	

鉴定	219	实验 9-7 分光光度计法分析植物基因组	
I 台盼蓝染色法	219	DNA 和 RNA	234
II FDA 荧光染色法	220	实验 9-8 PCR 鉴定植物肌动蛋白基因 ..	235
实验 8-1 花粉管生长的趋性		实验 9-9 拟南芥抗逆特异基因 <i>Rd29A</i> 表达	
实验 8-2 植物幼苗的超微弱发光		水平的半定量和定量分析	236
实验 8-3 β -1,3-葡聚糖酶活性的测定		实验 9-10 用 GUS 与启动子融合表达法	
实验 8-4 几丁酶活性的测定		检测基因表达	239
实验 8-5 微型浮游植物的识别和细胞亚群		实验 9-1 非洲菊 (<i>Gerbera hybrida</i>) 花瓣 CHS	
丰度测定(流式细胞法)		基因的表达检测	
实验 8-6 浮游植物丰度测定(流式细胞法)		实验 9-2 原位杂交	
实验 8-7 氧自由基吸收能力(ORAC)的测定		实验 9-3 TAIL-PCR 分析 T-DNA 的插入旁	
		邻序列	
第九章 植物分子生物学	222	第十章 果蔬采后生理	241
实验 9-1 根癌农杆菌介导的拟南芥稳定		实验 10-1 果实硬度的测定	241
转化	222	实验 10-2 果蔬可溶性固形物的测定	242
实验 9-2 根癌农杆菌介导的烟草叶片瞬时		实验 10-3 果蔬含酸量的测定	244
转化	223	实验 10-4 果蔬维生素 C 含量的测定	246
实验 9-3 植物基因组 DNA 的制备	225	实验 10-5 果蔬乙烯释放量的测定	
I 尿素法制备植物基因组 DNA	225	(气相色谱法)	247
II CTAB 法制备植物基因组 DNA	226	实验 10-6 果蔬 ACC 含量的测定	250
实验 9-4 叶绿体 DNA 的制备	228	实验 10-7 气相色谱法测定果蔬中的乙醇	
实验 9-5 植物总 RNA 的提取	229	含量	251
I LiCl 法提取植物总 RNA	229	实验 10-8 果蔬二氧化碳释放速率的测定	
II 异硫氰酸胍法提取植物总 RNA	230	(气相色谱法)	253
实验 9-6 电泳法鉴定植物基因组 DNA			
和总 RNA	232		

第二部分 综合性实验

实验 1 植物在渗透胁迫条件下形态、生理		发生的影响	265
和基因表达方面的适应性变化	257	实验 6 盐胁迫对小麦种子萌发过程的	
实验 2 热激诱导的玉米幼苗耐热性观察		生理影响	267
及其可能的生理生化机制	259	实验 7 盐胁迫对蚕豆种子萌发后第一对	
实验 3 钙信使系统和活性氧对 ABA 诱导		真叶的生理影响	269
气孔关闭的影响	261	实验 8 蛋白质印迹检测特异性蛋白质	271
实验 4 槐米中芸香苷的提取、纯化与		实验 9 免疫共沉淀检测植物体内蛋白质	
鉴定	263	互作	276
实验 5 植物生长调节剂对植物插条不定根			
附录			
附录 1 常用酸碱的浓度	280		
附录 2 常用缓冲溶液的配制	280		
附录 3 几种常用缓冲剂的 pK_a	287		

附录 4 常用酸碱指示剂	287
附录 5 泛用酸碱指示剂	288
附录 6 离心机转速与相对离心力的换算	288
附录 7 提高溶液饱和度时应加入硫酸铵质量的对应关系	289
附录 8 不同温度下以空气饱和的水中的氧含量	290
附录 9 常用植物激素的一些化学特性	290
附录 10 植物组织和细胞培养常用培养基成分	291
附录 11 常用培养基附加成分	292

第一部分 基础性实验

第一章 水分生理

实验 1-1 植物组织中自由水和束缚水含量的测定

【实验目的】

了解植物组织中水分存在的状态与植物生命活动的关系,熟悉折射仪和分析天平的使用。

【实验原理】

植物组织中的水分是由被胶粒所固着的束缚水及不被胶粒所固着的自由水两部分所组成。束缚水不易蒸发和结冰,不能作为溶剂,也不易被溶质夺取,所以当植物组织被浸入较浓的糖溶液中脱水,一定时间后仍未被夺取的水分作为束缚水,而被夺取的水分作为自由水。自由水的量可根据所加糖液浓度的降低量或加糖液后组织质量的降低量来计算。再由植物组织的总含水量减去自由水量,即可求得束缚水量。

植物体内自由水和束缚水含量及其比值常与植物的生长及抗性有密切关系。自由水较多时,代谢活动常较强,生长速度也较快,但抗性往往降低;而束缚水含量多时,则情况相反。所以自由水与束缚水含量是植物抗性生理的一个指标。

【器材与试剂】

1. 实验仪器 阿贝折射仪,分析天平,烘箱,超级恒温水浴,直径 5 mm 钻孔器,干燥器,滤纸,称量瓶,吸滤管,移液管
2. 实验试剂 650~750 g/L 蔗糖溶液
3. 实验材料 新鲜植物叶片

【实验步骤】

I 折射仪法

1. 取称量瓶 2 个,洗净、烘干、称重后备用。
2. 在田间选定待测作物,摘取在生长、部位、叶龄等较一致的叶片 5~10 片。
3. 用直径 5 mm 钻孔器,在叶子的半边钻下小圆片,每叶 5 片,放入 1 号称量瓶中,盖