



普通植物病理学 实验实习指导

(第二版)

主编 许志刚



高等教育出版社
Higher Education Press



普通植物病理学 实验实习指导

(第二版)

主编 许志刚

编者 许志刚 宋从凤 沈秀萍



高等教育出版社
Higher Education Press

内容提要

本书是高等农林院校本科生学习“普通植物病理学”课程的配套教材。前半部分是在学习理论课程的同时进行实验操作,主要是学习如何制作临时玻片、如何在显微镜下绘图、如何区分与识别不同类型的病原生物等。后半部分是教学实习的内容,从野外常见病害标本的采集、识别、诊断鉴定到制作保存的全过程,目的是要在学习植物病理学基本知识的同时掌握有关的基本操作技能,为进一步学习后续的相关专业课程打下坚实的基础。本书也可以作为业余自学植物病理学的辅导材料。

图书在版编目(CIP)数据

普通植物病理学实验实习指导/许志刚主编. —2版.

—北京:高等教育出版社,2008.11

ISBN 978-7-04-024953-8

I. 普… II. 许… III. 植物病理学-实验-高等学校-教学参考资料 IV. S432.1-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第156705号

策划编辑 李光跃 责任编辑 孟丽 封面设计 张楠 责任绘图 尹莉
版式设计 王艳红 责任校对 杨雪莲 责任印制 尤静

出版发行 高等教育出版社

社址 北京市西城区德外大街4号

邮政编码 100120

总机 010-58581000

经销 蓝色畅想图书发行有限公司

印刷 北京铭成印刷有限公司

购书热线 010-58581118

免费咨询 800-810-0598

网址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landracom.com>

<http://www.landracom.com.cn>

畅想教育 <http://www.widedu.com>

开本 787×1092 1/16

印张 7.5

字数 180 000

版次 2001年7月第1版

2008年11月第2版

印次 2008年11月第1次印刷

定价 10.00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 24953-00

第二版前言

本指导书自1990年出版发行以来,使用单位和教学人员普遍反映良好,大家在使用过程中,也提出了许多好的建议。随着本科教学计划和学时数的调整,有些实验内容也应相应的作些变动,因此再版修订过程中,特邀请宋从凤和沈秀萍两位老师参与本版指导书的编写工作。本版指导书不仅增加了一些新的实验内容,而且每个实验中所列的标本材料比较多,可供不同院校根据具体情况来选择使用。修订后,本指导书的内容更显精练、重点更加突出。

近年来,许多新的实验技术不断被应用到植物病理学的研究领域,因此今后还要适时地修订补充。但是,作为一门专业基础课和植物保护工作者的入门基础课,初学者还是应该认真学好、真正掌握好本指导书所要求的有关普通植物病理学实验实习所需的基本功。本指导书的上篇(实验一~实验十四)是与理论教学同步进行的课堂实验,下篇(实验十五~实验二十四)是在教学实习期间进行的,各校可根据教学计划选择合适的内容教学。

本版指导书承蒙华南农业大学周而勋教授给予详细校阅,在此深致谢意!

许志刚
2008年3月

前 言

“普通植物病理学实验实习指导”主要是配合“普通植物病理学”的教学内容,帮助学生理解和掌握植物病理学的基础理论,学习基本知识和基本技能的实验指导课程。内容包括两大部分:一是植物病害的症状识别和病原生物形态特征的观察;二是有关病害的侵染、流行和植物病理学有关的实验研究的基本技术。第一部分的实验内容一般安排在整个学期的教学过程中同步进行;第二部分则可根据具体情况安排,大多是结合在教学实习中进行。通过实验,培养和提高学生的观察、思考和分析问题的能力,锻炼学生独立操作的能力。

实验内容的安排是在部分重复微生物学的基础上开始的,引导学生逐步进入植物病理学的领域,并为以后深入学习病原生物学、农业植物病理学、植物病害防治学和进一步开展实验研究打下坚实的基础。每个实验中的材料和用具一项,主要是为指导教师在准备实验时作参考的,教师可结合当地条件和教学要求适当选择。作业与思考题是供学生复习时参考的。

本书编写过程中,承蒙山东农业大学、山西农业大学、吉林农业大学、浙江农业大学、福建农学院和西北农业大学等植物病理组老师的大力支持,提供宝贵意见;郑小波老师也积极协助编写部分内容,一并表示衷心的感谢。全书的插图由王金堂、张燕华和许阳协助描绘,大部分取材于 Agrios 的《植物病理学》和方中达先生编著的《植病研究方法》。由于编者水平有限,疏漏不足之处在所难免,敬请指正。

编 者
1990年12月

目 录

实验须知	1	植物病原物绘图方法及注意事项	2
------------	---	----------------------	---

上篇 课堂实验

实验一 植物病害的症状	5	实验八 植物细菌病害及其诊断	37
实验二 真菌一般形态观察和临时玻片 制备	10	实验九 细菌的形态和培养性状	41
实验三 鞭毛菌及其所致病害	16	实验十 植物病毒和病毒病害	47
实验四 接合菌及其所致病害	21	实验十一 植物病毒的接种与传染	50
实验五 子囊菌及其所致病害	24	实验十二 植物病毒的体外抗性	53
实验六 半知菌及其所致病害	28	实验十三 植物寄生线虫及线虫病害	55
实验七 担子菌及其所致病害	33	实验十四 寄生性高等植物	60

下篇 教学实习

实验十五 消毒与灭菌	65	实验二十一 植物病原菌致病性和寄主 抗病性的测定	88
实验十六 常用培养基及其制作	70	实验二十二 植物病害的调查	92
实验十七 病原物的分离与培养	74	实验二十三 显微计测与显微描绘	95
实验十八 病原物的接种技术	80	实验二十四 植物病害标本采集、制作和 鉴定	99
实验十九 植物病原真菌孢子的诱导 产生和萌发	83		
实验二十 病原物的越冬与越夏	86		
附录一 生物显微镜的使用方法及显微照相	103		
附录二 植物病理学实验常用培养基、溶液和缓冲液	108		

实验须知

1. 每次实验前,学生要仔细预习实验指导,明确实验的目的与要求,了解实验内容和应注意的事项,并复习理论课上相关内容。
2. 认真听取老师指导,按要求逐项细心操作,爱护仪器设备,节约材料,损坏物品要及时报告。
3. 遵守实验室纪律,保持室内的整洁与安静。实验时不准在实验室内谈笑喧哗、吸烟与饮食,不要在室内来回走动;严禁以酒精灯互相点火,以确保安全。
4. 认真记录实验的结果,绘图要精确,比例要适当,标注要规范,按时上交实验报告。
5. 实验结束时,仪器用具要清洗干净并放回原处;清除垃圾,实验室要打扫干净。
6. 需要进一步培养观察的实验材料,应写好标签,注明实验内容、日期和实验人员姓名,以防混淆或丢失。
7. 学生应准备实验报告纸、HB 和 2H 的绘图铅笔、直尺、削笔刀和橡皮等绘图用具。

植物病原物绘图方法及注意事项

植物病原物绘图是记述表达植物病原物形态结构特征的最常用方法,也是普通植物病理学实验的基本内容。欲使所绘之图形态逼真、比例合适、结构准确,如实反映特点,掌握绘图方法尤为必要。

(一) 基本要求

(1) 在显微镜下仔细观察病原物形态特征,选择典型的部分认真观察。了解典型的形态特点是绘图的前提,科学、认真、实事求是的态度是绘图的保证。

(2) 实验报告纸要保持平整、清洁。

(3) 绘图、标注和图题注字等一律用铅笔绘写,不得使用钢笔、圆珠笔及其他颜色的笔。

(二) 基本方法

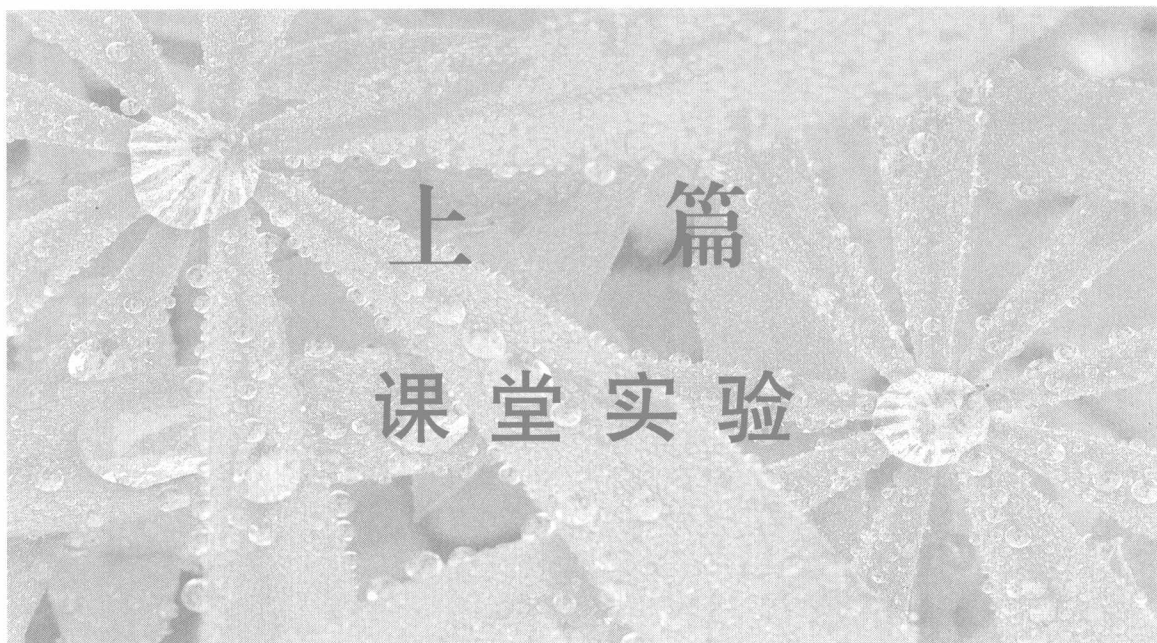
(1) 合理布局:在绘图前,根据实验要求,在实验报告纸的正面合理安排绘图的数量、大小和主次,使每一幅图在报告纸上的位置和大小适中。特别要注意将绘制对象的方向摆正。在显微镜下观察到的对象往往方向是不正的,甚至有的是倒着的,在绘图时,可将玻片的位置进行适当调整后再进行绘制,或者,将绘图纸旋转适当的角度,然后按显微镜下看到的形状进行绘画。

(2) 绘图一律用线条和点表示:各部分外围轮廓用线条表示,线条要一笔绘出,确保清晰、光滑、连续。有色结构部分用疏密不同的点表示,不能附加阴影,更不可涂抹。打点时,铅笔要垂直,手腕适当用力,致使所打之点细小、圆正,不拖尾。

(3) 绘图时,先将要绘部分的全形轮廓用铅笔轻轻勾出,求得准确后,再逐一绘实。

(4) 对于需要在较高的放大倍数下才能更清楚观察到的结构,如子囊和孢子的形态,可以在病原物整体形态图的右侧将其单独绘出。

(5) 每幅图均应有图题和图注:每幅图的正下方须横向标出图名和图示主题,最好标有该图的显微放大倍数。图注由注示线和注释文字组成。注示线一律用平行横线引至图的右侧适当的位置,上下对齐,间隔适当。图中较为集中的部分,可先用直斜线向右引出,然后再用平行横线引至右侧,横线与斜线间的夹角应大于 90° 。注示线相互间不得交叉,注释文字一律横向书写于右侧。文字书写工整,排列整齐。参见图2-2。



上 篇

课 堂 实 验

实验一 植物病害的症状

症状是有病植物表现的病状和病征的统称。植物生病后,有一定的病理变化程序。无论是侵染性病害还是非侵染性病害,首先在植物体内发生一系列外部观察不到的生理生化的变化,继而细胞和组织开始发生病变,并出现肉眼可见到的变化,这就是病状。有些侵染性病害,主要是真菌和细菌病害,不仅表现出一定的病状,在病部还能见到引起植物生病的病原物,它们依附在病植物体上,例如,病植物体上的菌丝、霜霉、白粉、黑粉、锈状物、菌核、菌脓、线虫的胞囊以及寄生在植物上的寄生性植物等。这些致病的病原物出现在病变部分即称“病征”。所以,植物病害的症状应该包括“病征”和“病状”两部分。但是,植物受病毒、菌原体和大多数线虫等危害后,往往只能看到植物本身的病状,对这些病害,习惯上也统称病状为症状。

人们对病害的认识和研究,都是首先从观察症状开始。症状有一定的变化幅度,常因植物品种特性、环境条件以及发病时期不同而有变化,因此观察病害症状应连续观察它在不同时期和不同条件下的表现。

1 目的和要求 通过植物病害症状的观察,学习描述和记载植物病害症状的方法,掌握植物病害的症状类型、特点以及了解症状在病害诊断中的作用。

2 材料和用具

2.1 材料 准备下列病害的标本、照片或挂图等:小麦黄矮病,植物缺素症,烟草花叶病,黄瓜花叶病,玉米大、小斑病,花生黑斑病,马铃薯晚疫病,水稻白叶枯病,桃穿孔病,马铃薯疮痂病,柑橘疮痂病,番茄条纹病毒病,柑橘溃疡病,番茄溃疡病,橡胶树条溃疡病,蔬菜幼苗猝倒病,棉花立枯病,番茄青枯病,棉花枯、黄萎病,桃树流胶病,水稻恶苗病,水稻矮缩病,小麦丛矮病,玉米瘤黑粉病,桃根癌病,烟草卷叶病,玉米霜霉病(花变叶),桃缩叶病,甘薯线虫病,白菜软腐病,麦类麦角病,小麦白粉病,小麦秆锈病,葡萄霜霉病,茄子褐纹病,油菜菌核病,黄瓜根结线虫病,水稻稻曲病,苋菜白锈病,水稻稻瘟病,番茄根结线虫病,大豆菟丝子,豇豆锈病和黄瓜绿斑驳病等。

2.2 用具 脱脂棉、小烧杯、封口膜、放大镜、小刀及记载用具。

3 内容与方法 仔细观察并记录陈列的植物病害标本的病状和病征。

3.1 病状类型 病状一般分为变色、坏死、腐烂、萎蔫和畸形 5 大类型(图 1-1)。

3.1.1 变色 植物受到外来有害因素的影响后,常导致色泽的改变,如褪色、花叶、条点、白化、色泽变深或变浅等,统称为变色。主要表现有:

(1) 褪绿或黄化:褪绿或黄化是由于植物叶绿素的减少而使叶片表现为浅绿色或黄色。如小麦黄矮病、植物的缺氮症等。

(2) 花叶与斑驳:花叶是叶片颜色不均匀地变色,且不同变色部分的轮廓是很清楚的,如烟草花叶病。如果不同变色部分的轮廓不清楚则称为斑驳,如黄瓜绿斑驳病等。

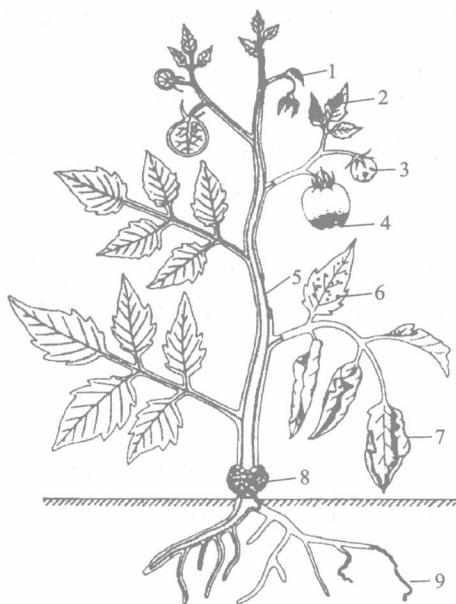


图 1-1 植物病害症状(仿自 Agrios,1997)

1. 梢枯 2. 叶枯(斑) 3. 果斑 4. 果腐 5. 溃疡 6. 斑点 7. 卷叶及萎蔫 8. 瘰瘤 9. 根腐

3.1.2 坏死 坏死是由于病植物组织和细胞的死亡而引起的。主要表现有:

(1) 斑点:根、茎、叶、花、果实的病部局部组织或少量细胞坏死,产生各种小型的、形状和颜色不同的斑点。如玉米大小斑病、花生黑斑病等。

(2) 枯死:芽、叶、枝、花的局部或大部分组织发生变色、焦枯、死亡。如马铃薯晚疫病、水稻白叶枯病等。

(3) 穿孔和落叶落果:在叶片病斑外围的组织形成离层,使病斑从叶片组织中脱落下来,形成穿孔,如桃穿孔病;有些植物的花、叶、果等受害后,在叶柄或果梗附近产生离层而引起过早的落叶、落果等。

(4) 疮痂:果实、嫩茎、块茎等的病组织局部木栓化,表面粗糙,略突起,病部较浅。如马铃薯疮痂病、柑橘疮痂病。

(5) 溃疡:多见于木本植物的枝干、叶片或果实上。病部面积大,中央凹陷,坏死深入到皮

层,周围的寄主细胞有时增生和木栓化或开裂。如柑橘溃疡病、番茄溃疡病、橡胶树条溃疡病等。

(6) 猝倒和立枯:大多发生在各种植物的苗期。幼苗的茎基或根冠组织坏死,地上部萎蔫或坏死,引起突然倒伏的称为猝倒;茎基部坏死但不倒伏的称为立枯。如棉花立枯病、瓜苗猝倒病等。

3.1.3 萎蔫 萎蔫指植物根部或茎部的维管束组织受到侵染而发生的枯萎现象,萎蔫可以是局部的,也可以是全株性的。典型的萎蔫病害是外表枝叶萎垂,无病征,植物皮层组织完好,但内部维管束组织受到破坏。引起植物萎蔫的原因有生理性和病理性两种。用小刀或刀片斜切病株的茎基部,注意观察维管束部分有无变褐色。病理性萎蔫病株的茎基部维管束多呈褐色,如番茄青枯病、棉花枯萎病等。

3.1.4 腐烂 腐烂是较大面积植物组织的分解和破坏的表现,根据症状及失水快慢又可分为干腐和湿腐。湿腐如大白菜软腐病、甘薯软腐病等,干腐如甘薯糠心病、玉米干腐病等。

流胶也是腐烂的一种,桃树等木本植物受病菌为害后,内部组织坏死并腐烂分解,常从病部向外流出黄色黏胶状物质。如桃树流胶病。

3.1.5 畸形 畸形是由于病组织或细胞的生长受阻或过度增生而造成的形态异常。植物病害的畸形症状很多,常见的有:

(1) 徒长:植株生长较正常的植株瘦高而弱。如水稻恶苗病。

(2) 矮化、矮缩和丛生:矮化是植株各个器官的长度成比例变短或缩小,病株比健株矮小得多。矮缩则主要是节间缩短,茎叶簇生在一起。丛生是枝条或侧根异常地增多,导致丛枝或丛根。如水稻矮缩病、小麦丛矮病等。

(3) 瘤肿:病部的细胞或组织因受病原物的刺激而增生或增大,呈现出瘤肿或癌肿。如玉米瘤黑粉病、桃根癌病等。

(4) 卷叶:叶片卷曲与皱缩,有时病叶变厚、变硬,严重时呈卷筒状。如烟草、番茄、蚕豆、马铃薯的卷叶病等。

(5) 蕨叶:叶片发育不良,叶片变成丝状、线状或蕨叶状,如番茄蕨叶病。双子叶植物如瓜类和棉花等受2,4-D的药害也常变成蕨叶状。

(6) 花变叶:正常的花器变成叶状结构,使植物不能正常开花结实。如玉米霜霉病。

3.2 病征类型

(1) 粉状物:在植物受害部位形成黑色、白色或铁锈色的粉状或锈状物。如瓜类白粉病等。

(2) 霉状物:在植物受害部位形成白色、褐色或黑色的霉层。如小麦赤霉病等。

(3) 小黑点:在植物受害部位形成的黑色小颗粒,如黄麻秆腐病。

(4) 黏液和胶状物:在植物受害部位形成的白色或褐色的黏胶状物或脓状物,干燥后成膜状或颗粒状,如水稻条斑病、西瓜果斑病等。

(5) 球状物:在植物受害部位形成白色、褐色或黑色的瘤或球状物,如线虫胞囊等。

3.3 综合症 在同一寄主植物上一种病害可能表现出几种症状类型,这几种症状可同时表现或先后接连表现出来,甚至还有病征出现,称为综合症。例如大豆花叶病毒病可以有变色、花叶、顶芽坏死和畸形等几种类型的症状在同一植株上出现。水稻白叶枯病可以有叶枯、枯心、萎蔫和泌出菌脓等多种症状在同一植株上出现。掌握这些症状特征对于正确诊断病害是十

分重要的。

3.4 复合症 由两种或两种以上的病原物(或害虫,图 1-2)或同一病毒的不同株系同时侵染一株植物时所表现的复合症状,如小麦蜜穗病、大豆顶枯花叶病等。

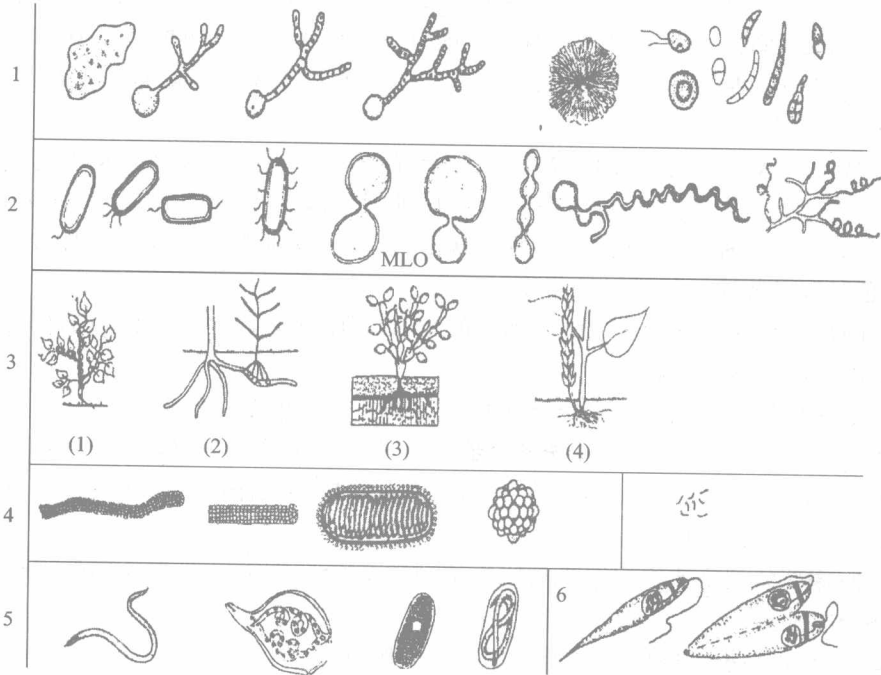


图 1-2 各种植物病原物形态示意图(仿自 Agrios, 1997)

1. 真菌 2. 原核生物 3. 寄生植物[(1)菟丝子、(2)独脚金、(3)槲寄生、(4)列当]
4. 病毒及类病毒 5. 线虫 6. 原生动物

3.5 细菌菌脓的诱导

- (1) 将水稻白叶枯病叶片用酒精棉球进行表面擦拭消毒后剪成 1~2 cm 的小段。
- (2) 在小玻璃烧杯中放入两个用水浸湿的棉球。
- (3) 将小段的病叶片垂直插入烧杯里的棉球中间,使其直立,且相互之间不要靠在一起。
- (4) 用封口膜将烧杯口封好,并注意使叶片顶端不要靠近封口膜。
- (5) 将烧杯置于 28℃ 培养箱中保湿培养过夜,观察叶片上菌脓出现的情况并注意观察菌脓的颜色、浑浊度以及有无真菌的菌丝体出现等现象。

3.6 观看录像 观看植物病害症状的教学录像片。

4 实验时间 3 学时。

5 作业与思考题

(1) 通过对实验课上陈列标本的观察,选择不同症状类型的病害,扼要描述其症状特点,填入表 1-1。

表 1-1 室内陈列植物病害症状记录

受害植物	病害名称	发病部位	病征	病状

(2) 观察校园植物上病害发生情况,按表 1-2 要求记录 5~10 种植物病害症状特征。

表 1-2 校园内植物病害症状调查记录

编号	寄主名	受害部位	症状描述	病征	病状

(3) 观察和记录水稻白叶枯病菌脓诱导实验结果。

(4) 病状和病征在植物病害诊断上有什么作用?

(5) 根据水稻白叶枯病菌脓诱导结果,试分析在通过保湿诱导病征来进行病害诊断时应注意什么问题?

(6) 综合症和复合症(并发症)有什么不同?

实验二 真菌一般形态观察和临时玻片制备

真菌的分布很广,有一部分可寄生在动物和植物体上引起真菌病害。在植物病害中,真菌病害的数量最多。作物上常见的病害如黑粉病、锈病、白粉病和霜霉病等都是真菌寄生引起的。历史上有名的两次大饥荒就是由马铃薯晚疫病菌(1945—1946年,爱尔兰饥谨)和水稻胡麻斑病菌(1942年,孟加拉大饥荒)为害所致。

1 目的和要求 熟悉不同临时玻片制作方法;通过观察,认识病原真菌的营养体及其变态结构,认识真菌的子实体、有性生殖、无性繁殖所产生的各种类型孢子。

2 材料和用具

2.1 材料 甘薯软腐病菌(*Rhizopus stolonifer*)、瓜果腐霉病菌(*Pythium aphanidermatum*)、立枯丝核菌(*Rhizoctonia solani*)和链格孢(*Alternaria* sp.)的菌丝体,玉米小斑病菌(*Bipolaris maydis*)、花生黑斑病菌(*Cercospora arachidicola*)、小麦白粉病菌(*Oidium monilioides*)、柑橘青霉病菌(*Penicillium italicum*)、棉花黄萎病菌(*Verticillium dahliae*)、稻瘟病菌(*Pyricularia oryzae*)、番茄早疫病菌(*Alternaria solani*)、棉花枯萎病菌(*Fusarium oxysporum*)、疫霉菌(*Phytophthora* sp.)的培养物。

小麦白粉病(*Blumeria graminis*)叶片,油菜菌核病菌(*Sclerotium sclerotiorum*)的菌核和小麦麦角病菌(*Claviceps purpurea*)的菌核标本,甘薯紫纹羽病菌(*Helicobasidium purpureum*)的根状菌索,麦角病菌头状子座的切片,根霉(*Rhizopus* sp.),桃缩叶病菌(*Taphrina deformans*)、小麦白粉病菌、桑里白粉病菌(*Phyllactinia corylea*)、小麦赤霉病菌(*Gibberella zeae*)、苹果腐烂病菌(*Valsa mali*)、胶锈菌(*Gymnosporangium* sp.)或小麦腥黑粉病菌(*Tilletia* sp.)标本。

2.2 用具 挑针、刀片、木块、酒精灯、火柴、载玻片、盖玻片、纱布、(棉蓝)乳酚油、二甲苯、显微镜、擦镜纸、吸水纸等。

3 内容与方法

3.1 临时玻片 在植物病理学实验中要经常制作临时玻片来观察病原物在植物上着生

的情况以及病原物的形态特征。

3.1.1 浮载剂 制作临时玻片都要使用浮载剂,浮载剂的作用是防止材料干燥和集中光线,以利于显微镜下观察。浮载剂的种类很多,最常用的是水和乳酚油。

(1) 蒸馏水:浮载剂一般使用蒸馏水,应用最为方便。对细菌、真菌孢子等无不利影响。观察细菌病害的喷菌现象、线虫活动及真菌孢子萌发等都必须用水作浮载剂。测量真菌菌丝直径和真菌孢子大小时也以水作浮载剂为好。但是用水作浮载剂制片时较易形成气泡,制成的玻片也易干燥而不能保存。

(2) 乳酚油:乳酚油长期以来一直是真菌学和植物病理学工作者习惯使用的浮载剂。乳酚油的组成如下:苯酚结晶(加热融化)20 ml、乳酸 20 ml、甘油 40 ml、水 20 ml。各成分充分混合后成为油性黏稠液体,具杀死和固定病原物的作用,可使干瘪的真菌孢子膨胀复原,还可使病组织变得略为透明。

如在乳酚油中加入 0.05% ~ 0.1% 的染料制成棉蓝乳酚油、藏红乳酚油等,能使菌丝或孢子略微着色,更便于观察。用乳酚油制作的玻片可长期保持湿润不会干燥,它的缺点是能使原生质发生收缩,而且它的折射率与真菌菌丝及孢子很相近,因此在乳酚油玻片中,很难精确测量病原物的大小。另外,乳酚油能与许多封固剂起作用,盖玻片也易滑动,不易封固。

3.1.2 临时玻片的制作 临时玻片制作方法很多,如涂、撕、粘、挑和切片等,可以根据病原物的类型选择使用。

(1) 涂抹法:细菌和酵母菌的培养物常用涂抹法制片。将细菌或酵母菌的悬浮液均匀地涂在洁净的载玻片上,在酒精灯火焰上烘干、固定,再加盖玻片封固。加盖玻片前还可进行染色处理,使菌体或鞭毛着色而易于观察。

(2) 撕取法:用小金属镊子仔细撕下病部表皮或表皮毛制成临时玻片。此法可以观察着生在寄主或基物表面的菌丝和孢子,寄主表皮细胞内的真菌菌丝、吸器和休眠孢子囊堆,以及病毒的内含体等。

(3) 粘贴法:将透明的塑料胶带纸剪成边长 5 mm 左右的小块(注意胶带上不要印有指印),使胶面朝下贴在病部,轻按一下后揭下制成玻片。粘贴法适用于菌丝或子实体着生于病组织或基物表面的材料制片,特别适用于观察分生孢子在分生孢子梗上的着生情况。

(4) 挑取法:采用挑取法可以直接用挑针从病组织或基物(如培养基)上挑取表面的霉状物、粉状物或孢子团制成玻片,也可以先将埋生或半埋生的真菌子实体(如子座、分生孢子器、子囊壳等)连同部分病组织一同排列在载玻片上,再用挑针将病菌子实体剥离出来制片。

(5) 组织透明法:将少量病组织材料切成细丝后放在载玻片上,滴加乳酚油后在酒精灯上徐徐加热至蒸气出现。如此处理数次使植物组织透明,冷却后加盖玻片进行镜检。此法可以观察到病原物在寄主组织内的原有状态。

(6) 徒手切片:徒手切片是日常制作临时玻片时最常用的一种方法。制成的玻片可保持寄主组织和病原物原有的色泽,还可以观察病组织和病原物的解剖结构。切得好的徒手切片并不比石蜡切片差,而且非常方便。用树脂、指甲油或油漆封固后还可以作为半永久玻片保存。

徒手切片时选取病状典型、病征明显的病组织材料,先在病征明显处切取病组织小块(边长 5 ~ 8 mm),放在小木块上,用食指轻轻压住,随着手指慢慢地后退,用刀片的刀尖将压住的病组织小块切成很薄的丝或片,用蘸有浮载剂的挑针或接种针挑取薄而合适的材料放在一干净载玻