



新世纪高职高专教改项目成果教材
Xinshiji Gaozhi Gaozhuān Jiāogāi Xiāngmù Chéngguó Jiāocai

园艺植物病虫害防治实训

费显伟 主 编

黄宏英 副主编



新世纪高职高专教改项目成果教材
Xinshiji Gaozhi Gaozhuan Jiaogai Xiangmu Chengguo Jiaocai

园艺植物病虫害防治实训

费显伟 主 编

黄宏英 副主编

(以编写章节为序) 参 编

费显伟 张立今 李宏波 何明明

黄宏英 马国胜 王 宁

刘志恒 审 稿

高等教育出版社

内容简介

本教材分实验实训和综合实训两部分。其中,实验实训 43 项,包括蔬菜、果树和观赏植物病害症状类型和病原菌形态观察、昆虫外部形态和为害状观察等;综合实训 10 项,包括植物病害诊断基本操作技术,植物病害标本的采集、制作和保存,昆虫标本的采集、制作和保存,园艺植物病虫害的调查与统计,园艺植物害虫天敌资源调查,常用农药理化性状与检测,波尔多液和石硫合剂的制备方法,农药田间药效试验,园艺植物病虫害防治历的制定与实施,植物保护信息资料的收集与利用。实训内容具有较强的实用性和可操作性。教材所附光盘内容可供教师、学生在实验实训中参考。

本书可作为高职高专院校农业技术类专业学生教材、成人教育教材,也可供相关专业生产管理人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

园艺植物病虫害防治实训/费显伟主编. —北京:高等教育出版社,2005.4

ISBN 7-04-016367-5

I. 园... II. 费... III. 园林植物-病虫害防治方法 IV. S436.8

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 020646 号

策划编辑 梁琦 责任编辑 张晓晶 封面设计 王 睢 责任绘图 朱 静
版式设计 王 莹 责任校对 杨凤玲 责任印制 杨 明

出版发行	高等教育出版社	购书热线	010-58581118
社 址	北京市西城区德外大街 4 号	免费咨询	800-810-0598
邮政编码	100011	网 址	http://www.hep.edu.cn
总 机	010-58581000		http://www.hep.com.cn
		网上订购	http://www.landaco.com
			http://www.landaco.com.cn
经 销	北京蓝色畅想图书发行有限公司		
印 刷	北京未来科学技术研究所 有限责任公司印刷厂		
开 本	787×1092 1/16	版 次	2005 年 4 月第 1 版
印 张	6.25	印 次	2005 年 4 月第 1 次印刷
字 数	140 000	定 价	13.60 元(含光盘)

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 16367-00

出版说明

为认真贯彻《中共中央国务院关于深化教育改革全面推进素质教育的决定》和《面向 21 世纪教育振兴行动计划》，研究高职高专教育跨世纪发展战略和改革措施，整体推进高职高专教学改革，教育部决定组织实施《新世纪高职高专教育人才培养模式和教学内容体系改革与建设项目计划》（教高[2000]3 号，以下简称《计划》）。《计划》的目标是：“经过五年的努力，初步形成适应社会主义现代化建设需要的具有中国特色的高职高专教育人才培养模式和教学内容体系。”《计划》的研究项目涉及高职高专教育的地位、作用、性质、培养目标、培养模式、教学内容与课程体系、教学方法与手段、教学管理等诸多方面，重点是人才培养模式的改革和教学内容体系的改革，先导是教育思想的改革和教育观念的转变。与此同时，为了贯彻落实《教育部关于加强高职高专教育人才培养工作的意见》（教高[2000]2 号）的精神，教育部高等教育司决定从 2000 年起，在全国各省市的高等职业学校、高等专科学校、成人高等学校以及本科院校的职业技术学院（以下简称高职高专院校）中广泛开展专业教学改革试点工作，目标是：在全国高职高专院校中，遴选若干专业点，进行以提高人才培养质量为目的、人才培养模式改革与创新为主题的专业教学改革试点，经过几年的努力，力争在全国建成一批特色鲜明、在国内同类教育中具有带头作用的示范专业，推动高职高专教育的改革与发展。

教育部《计划》和专业试点等新世纪高职高专教改项目工作开展以来，各有关高职高专院校投入了大量的人力、物力和财力，在高职高专教育人才培养目标、人才培养模式以及专业设置、课程改革等方面做了大量的研究、探索和实践，取得了不少成果。为使这些教改项目成果能够得以固化并更好地推广，从而总体上提高高职高专教育人才培养的质量，我们组织了有关高职高专院校进行了多次研讨，并从中遴选出了一批较为成熟的成果，组织编写了一批新世纪高职高专教改项目成果教材。这些教材结合教改项目成果，反映了最新的教学改革方向，很值得广大高职高专院校借鉴。

新世纪高职高专教改项目成果教材适用于高等职业学校、高等专科学校、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院、继续教育学院和民办高校使用。

高等教育出版社
2002 年 11 月 30 日

前 言

本书是与《园艺植物病虫害防治》理论课教学配套的园艺植物病虫害防治实验实训教学指导书,是高等教育出版社新世纪高职高专教改项目研究成果。通过学生在实验室和田间的实际操作,达到解决实际问题、训练职业技能、培养职业能力、提高全面素质、实现高等技术技能型人才培养目标的目的,为学生以后的工作奠定良好的基础。

为了与实践教学紧密衔接,实验实训项目以园艺植物病害、昆虫、病虫害综合治理基础知识和苗期、根部、蔬菜、果树、观赏植物病虫害为序编写,共有实验实训43项,设计每次2~3学时。我国地域广阔,各地区园艺植物及病虫害种类差别很大,使用本书时,可根据当地病虫害发生情况对实验实训项目进行相应地删减或合并,也可结合综合实训、生产劳动和课外学习小组活动等进行。

综合实训10项,应根据各地生产和季节特点,在病虫害发生的主要时期集中或分次进行,内容可根据当地具体情况选择和增删。一些综合实训项目有一定连续性,要求在较长的时期内才能完成,应统筹妥善安排。

本教材由辽宁农业职业技术学院、广西农业职业技术学院、黑龙江农业职业技术学院、苏州农业职业技术学院的有关专业教师合作编著。费显伟(辽宁农业职业技术学院)编写前言、实验实训一~七、十、十一,张立今(辽宁农业职业技术学院)编写实验实训八、九,李宏波(黑龙江农业职业技术学院)编写实验实训十二~十九,何明明(辽宁农业职业技术学院)编写实验实训二十~二十三、二十八、二十九、三十二、三十三,黄宏英(广西农业职业技术学院)编写实验实训二十四~二十七、三十、三十一、三十四~三十七,马国胜(苏州农业职业技术学院)编写实验实训三十八~四十三,王宁(辽宁农业职业技术学院)编写综合实训,初稿完成后,由费显伟统稿,沈阳农业大学刘志恒教授审稿。

由于编者水平所限,加上编写时间短促,错误和不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

费显伟

2005年1月

目 录

上篇 实验实训部分

实验实训一	植物病害症状类型观察	3
实验实训二	鞭毛菌亚门和接合菌亚门主要病原菌形态观察	4
实验实训三	子囊菌亚门和担子菌亚门主要病原菌形态观察	5
实验实训四	半知菌亚门主要病原菌形态观察	6
实验实训五	植物病原原核生物、线虫及寄生性植物形态观察	8
实验实训六	昆虫外部形态观察	9
实验实训七	昆虫内部器官的观察	11
实验实训八	昆虫各发育阶段形态特征观察	12
实验实训九	昆虫纲主要目的特征观察	13
实验实训十	园艺植物苗期和根部病害症状和病原菌形态观察	14
实验实训十一	园艺植物地下害虫形态和为害状观察	15
实验实训十二	十字花科蔬菜病害症状和病原菌形态观察	16
实验实训十三	十字花科蔬菜害虫形态和为害状观察	18
实验实训十四	茄科蔬菜病害症状和病原菌形态观察	19
实验实训十五	茄科蔬菜害虫形态和为害状观察	20
实验实训十六	葫芦科蔬菜病害症状和病原菌形态观察	21
实验实训十七	葫芦科蔬菜害虫形态和为害状观察	23
实验实训十八	豆科及其他蔬菜病害症状和病原菌形态观察	24
实验实训十九	豆科及其他蔬菜害虫形态和为害状观察	25
实验实训二十	苹果病害症状和病原菌形态观察	26
实验实训二十一	苹果害虫形态和为害状观察	27
实验实训二十二	梨树病害症状和病原菌形态观察	29
实验实训二十三	梨树害虫形态和为害状观察	30
实验实训二十四	柑橘病害症状和病原菌形态观察	31
实验实训二十五	柑橘害虫、害螨形态和为害状观察	32
实验实训二十六	葡萄病害症状和病原菌形态观察	33
实验实训二十七	葡萄害虫形态和为害状观察	34
实验实训二十八	桃、李、杏病害症状和病原菌形态观察	35
实验实训二十九	桃、李、杏害虫形态和为害状观察	36
实验实训三十	柿、枣、栗、核桃病害症状和病原菌形态观察	37
实验实训三十一	柿、枣、栗、核桃害虫形态和为害状观察	38
实验实训三十二	草莓、山楂、猕猴桃病害症状和病原菌形态观察	39
实验实训三十三	草莓、山楂、猕猴桃害虫形态和为害状观察	40

实验实训三十四	香蕉、芒果、菠萝病害症状和病原菌形态观察	40
实验实训三十五	香蕉、芒果、菠萝害虫形态和为害状观察	41
实验实训三十六	荔枝、龙眼、枇杷病害症状和病原菌形态观察	42
实验实训三十七	荔枝、龙眼、枇杷害虫形态和为害状观察	43
实验实训三十八	观赏植物叶部病害症状和病原形态观察	44
实验实训三十九	观赏植物食叶害虫形态和为害状观察	45
实验实训四十	观赏植物吸汁类害虫形态和为害状观察	46
实验实训四十一	观赏植物枝干病害症状和病原形态观察	47
实验实训四十二	观赏植物枝干害虫形态和为害状观察	48
实验实训四十三	草坪病害症状和病原菌形态及害虫形态和为害状观察	49

下篇 综合实训部分

综合实训一	植物病害诊断基本操作技术	53
综合实训二	植物病害标本的采集、制作和保存	57
综合实训三	昆虫标本的采集、制作和保存	60
综合实训四	园艺植物病虫害的调查与统计	68
综合实训五	园艺植物害虫天敌资源调查	72
综合实训六	常用农药理化性状与检测	77
综合实训七	波尔多液和石硫合剂的制备方法	79
综合实训八	农药田间药效试验	80
综合实训九	园艺植物病虫害防治历的制定与实施	83
综合实训十	植物保护信息资料的收集与利用	86
主要参考文献	89

上篇 实验实训部分

实验实训一 植物病害症状类型观察

一、目的要求

了解各类病原物对植物的为害,描述植物病害症状的主要表现,辨别植物病害主要症状类型及其特点,为诊断植物病害奠定基础。

二、材料

侵染性病害:花叶病、霜霉病、疫病、白粉病、锈病、炭疽病、菌核病、灰霉病、角斑病、腐烂病、溃疡病、猝倒病、立枯病、枯萎病、青枯病、根癌病、丛枝病、软腐病、菟丝子和线虫病等。

非侵染性病害:日灼、缺素、药害、肥害和污染等病状。

以上病害新鲜材料或标本、病原菌玻片标本、照片、挂图、光盘和多媒体课件等。

三、仪器和用具

解剖镜、投影仪、多媒体教学设备、放大镜、镊子和挑针等。

四、内容与方法

1. 病状类型

(1) 花叶 观察叶片绿色是否浓淡不均? 有无斑驳?

(2) 坏死 观察比较病斑的大小、颜色和形状各有何特点?

(3) 腐烂 观察腐烂特征有何异同? 是干腐还是湿腐? 观察幼苗立枯病、猝倒病的茎基部颜色,注意有无腐烂? 有无缢缩?

(4) 萎蔫 观察枯萎病、黄萎病和青枯病病状特点,注意病株枝叶是否保持绿色? 萎蔫发生在局部还是全株? 病株茎秆维管束颜色与健康植株有何区别?

(5) 畸形 观察病毒病、缩叶病、根癌病及丛枝病等标本,分辨病、健株病状表现有何不同? 表现哪些病状类型?

2. 病征类型

(1) 霉状物 观察疫病、霜霉病、青霉病和灰霉病等病害标本或瓶装标本,注意霉状物的颜色。

(2) 粉状物 观察白粉病、锈病、玉米瘤黑粉病等标本,注意粉状物的颜色和质地等。

(3) 粒状物 观察轮纹病、炭疽病、芹菜斑枯病和茄子褐纹病等标本,注意病部粒状物是埋生、半埋生还是表生? 大小及疏密程度如何? 排列有无规律?

(4) 线状物和核状物 观察园艺植物菌核病、果树紫纹羽病等标本,注意菌核或菌索的大小、形状、质地和颜色。

(5) 脓状物 观察白菜软腐病、桃李细菌性穿孔病等标本,注意有无脓状黏液或黄褐色胶粒。

五、实验实训作业

将观察结果填入下表(表 1.1.1)。

表 1.1.1 植物病害症状观察记录表

寄主名称	病害名称	发病部位	病状类型	病征类型
------	------	------	------	------

六、思考题

1. 植物病害的主要特征是什么?
2. 植物病害是否都能见到病状和病征? 为什么?

实验实训二 鞭毛菌亚门和接合菌亚门主要病原菌形态观察

一、目的要求

识别鞭毛菌亚门、接合菌亚门真菌与植物病害有关重要属的主要形态特征及其所致病害的症状特点,为鉴定病害奠定基础。

二、材料

蔬菜幼苗猝倒病、番茄晚疫病、葡萄霜霉病、十字花科蔬菜霜霉病、黄瓜霜霉病、十字花科蔬菜白锈病和甘薯软腐病等病害新鲜材料或标本、病原菌玻片标本、照片、挂图、光盘及多媒体课件等。

三、仪器和用具

显微镜、投影仪、多媒体教学设备、放大镜、解剖刀、刀片、镊子、挑针、载玻片和盖玻片等。

四、内容与方法

1. 观察蔬菜幼苗猝倒病受害部位和症状特点,镜检病菌菌丝隔膜和游动孢子囊的形态,注意游动孢子囊与菌丝差别是否明显?
2. 观察番茄晚疫病标本叶片病斑的位置、大小、形态和颜色,注意边缘是否清晰? 是否产生灰白色的霉层(特别是叶背面)? 镜检孢囊梗、孢子囊和游动孢子,注意孢囊梗分枝特点及孢子囊形态。
3. 观察葡萄霜霉病标本,注意为害部位及症状特点,镜检孢囊梗形态,注意分枝特点及分枝末端特征。

4. 观察十字花科霜霉病标本,注意为害部位的症状和特点,镜检孢囊梗和孢子囊,注意孢囊梗的分枝特点。

5. 观察黄瓜霜霉病标本,注意为害部位和病状特点,镜检孢囊梗和孢子囊,观察比较孢囊梗分枝特点与十字花科霜霉病菌有何异同?

6. 取十字花科白锈病标本,注意受害部位、症状特点。切取白锈病病叶制片镜检,注意孢囊梗着生的位置、形态和排列特点,观察孢子囊的形态和藏卵器内卵孢子的数目。

7. 取甘薯软腐病标本,观察症状特点,注意受害甘薯表面是否有白色棉毛状物及小黑点?挑取培养的根霉(带少许培养基)制片,镜检小黑点,注意匍匐丝、假根、孢囊梗及孢囊孢子形态特征。

五、实验实训作业

1. 绘番茄晚疫病菌和十字花科蔬菜白锈病菌孢囊梗和孢子囊形态图。
2. 绘葡萄霜霉病菌和黄瓜霜霉病菌形态图。
3. 绘根霉菌形态图。

六、思考题

1. 霜霉属真菌的共同特征和分类依据是什么?
2. 为什么霜霉病在低温多湿的条件下发生严重?
3. 鞭毛菌亚门和接合菌亚门真菌在形态上有哪些异同点?

实验实训三 子囊菌亚门和担子菌亚门主要病原菌形态观察

一、目的要求

识别子囊菌亚门、担子菌亚门与植物病害有关重要属的主要形态特征及其所致病害的症状特点,为鉴定病害奠定基础。

二、材料

桃缩叶病、李囊果病、瓜类白粉病、蔷薇白粉病、核桃白粉病、丁香白粉病、苹果白粉病、山楂白粉病、梨白粉病、榆树白粉病、葡萄白粉病、苹果炭疽病、菜豆炭疽病、苹果树腐烂病、葡萄房枯病、苹果黑星病、梨黑星病、油菜菌核病、菜豆锈病、苹果锈病、梨锈病和玫瑰锈病等病害新鲜材料或标本、病原菌玻片标本、照片、挂图、光盘及多媒体课件等。

三、仪器和用具

显微镜、投影仪、多媒体教学设备、放大镜、解剖刀、刀片、镊子、挑针、载玻片和盖玻片等。

四、内容与方法

1. 观察桃缩叶病、李囊果病标本,注意植物组织膨肿变形状态及病部表面的灰白色霉层。

切片镜检裸生的子囊及其内部的子囊孢子。

2. 取瓜类白粉病、蔷薇白粉病、核桃白粉病或丁香白粉病、苹果白粉病或山楂白粉病、桑白粉病或梨白粉病、榆树白粉病或葡萄白粉病标本,观察病部白色粉状物和小黑点,镜检闭囊壳的形态,注意附属丝的形状和长短,然后用解剖针轻压盖片,挤压闭囊壳使之慢慢破裂,注意观察其中子囊的数目、形态及子囊孢子。

3. 取苹果炭疽病或菜豆炭疽病标本,观察病斑凹陷及小黑点着生情况。取苹果炭疽病菌制片镜检,观察子囊形态和着生部位,注意是否有毛状菌丝?能否见到子囊和子囊孢子?

4. 取苹果树腐烂病标本,注意观察发病部位的病斑颜色及气味、小黑点大小及疏密程度等特点,取有小黑点的病皮组织切片镜检,观察子囊壳的形状、颜色和子囊孢子的形态。

5. 观察苹果黑星病或梨黑星病标本,注意发生部位和黑色星状霉层,镜检子囊壳着生状态及孔口周围少数黑色具分隔的刚毛,观察子囊是否平行排列以及子囊孢子的形态。

6. 观察油菜菌核病菌核萌发形成的子囊盘,平行排列的棍棒状子囊和单胞纺锤形的子囊孢子,子囊间是否有侧丝?

7. 取菜豆锈病病叶和病荚标本观察夏孢子堆和冬孢子堆的大小、颜色,注意是否冲破表皮?镜检锈菌夏孢子和冬孢子的形态特征。

8. 取苹果锈病或梨锈病标本,观察症状特点,注意在转主寄主桧柏上的症状,镜检桧柏上冬孢子的形态。

五、实验实训作业

1. 绘桃缩叶病病菌形态图。
2. 绘五种白粉病病菌形态图。
3. 绘苹果树腐烂病病菌形态图。
4. 绘葡萄黑腐病、苹果黑星病和油菜菌核病病菌形态图。
5. 绘菜豆锈病和苹果锈病冬孢子形态图。

六、思考题

1. 子囊菌亚门各纲的主要区别是什么?
2. 白粉病为害植物的特点如何?分类的主要依据是什么?

实验实训四 半知菌亚门主要病原菌形态观察

一、目的要求

识别半知菌亚门与植物病害有关重要属的主要形态特征及其所致病害的症状特点,为鉴定病害奠定基础。

二、材料

瓜类白粉病、柑橘青霉病、番茄灰霉病、黄瓜黑星病、番茄叶霉病、黄瓜枯萎病、苹果炭疽病、

茄褐纹病、苹果树腐烂病、番茄斑枯病和芹菜斑枯病等病害新鲜材料或标本、病原菌玻片标本、照片、挂图、光盘及多媒体课件等。

三、仪器和用具

显微镜、投影仪、多媒体教学设备、放大镜、解剖刀、刀片、镊子、挑针、载玻片和盖玻片等。

四、内容与方法

1. 观察瓜类白粉病标本症状特点,观察受害部位的白色粉状物,镜检分生孢子梗及分生孢子形态、分生孢子梗长短及分枝情况,注意分生孢子是否单胞? 是否链生?
2. 观察柑橘青霉病标本,镜检分生孢子梗及分生孢子,注意分生孢子梗是否为扫帚状分枝? 顶端是否膨大?
3. 观察番茄灰霉病标本,注意腐烂状和被害部位的灰色霉状物,镜检分生孢子梗及分生孢子着生情况并观察菌落颜色。
4. 取黄瓜黑星病标本,观察症状。镜检分生孢子梗颜色、分枝情况及分生孢子形态和颜色。
5. 取番茄叶霉病病叶,自叶背病斑处挑取褐色霉层制片,观察分生孢子梗及分生孢子的形态、颜色及有无隔膜。
6. 观察黄瓜枯萎病标本,注意症状特点,镜检分生孢子梗及大小两种类型分生孢子的形态,注意分生孢子座的特点。
7. 取苹果炭疽病标本,观察受害部位、病斑形状,注意病部是否凹陷? 是否产生小黑点? 镜检分生孢子盘是否生有褐色具分隔的刚毛及分生孢子梗与分生孢子形态。
8. 观察茄褐纹病症状特点,镜检分生孢子器及分生孢子的形态,能否见到钩形和卵圆形两种孢子? 能否见到孢子器周围的子座组织?
9. 观察苹果树腐烂病标本,注意发生部位和症状特点,用刀片切取带小黑点的病皮制片,镜检分生孢子器及分生孢子的形态,注意分生孢子器着生在瘤状子座组织中。
10. 取番茄斑枯病或芹菜斑枯病标本观察症状特点,取带小黑点的叶制切片,镜检分生孢子器及分生孢子形态,注意分生孢子针形、线形或细长筒形,多胞,无色。

五、实验实训作业

1. 绘瓜类白粉病、柑橘青霉病、番茄灰霉病、番茄叶霉病、黄瓜枯萎病和黄瓜黑星病病菌分生孢子梗和分生孢子形态图。
2. 绘茄子褐纹病、苹果树腐烂病和芹菜斑枯病病菌形态图。

六、思考题

为什么绝大多数半知菌亚门真菌所致病害一旦条件适宜极易扩大蔓延?

实验实训五 植物病原原核生物、线虫及寄生性植物形态观察

一、目的要求

熟悉植物病原原核生物、植物病原线虫及寄生性植物的基本形态及其所致病害症状特点,为植物细菌病害和线虫病害的正确诊断和病原分类鉴定奠定基础。

二、材料

白菜软腐病、黄瓜细菌性角斑病、苹果根癌病、桃细菌性穿孔病、菜豆细菌性叶烧病、番茄青枯病、茄子青枯病、柑橘溃疡病、甘蓝黑腐病、茎线虫、花生根结线虫、菊花叶线虫病、菟丝子、列当、槲寄生(冬青)等病害新鲜材料或标本、病原菌玻片标本、照片、挂图、光盘及多媒体课件等。

三、仪器和用具

显微镜、投影仪、多媒体教学设备、放大镜、酒精灯、解剖刀、刀片、镊子、挑针、载玻片、盖玻片、革兰染色剂、苯酚品红染液、结晶紫草酸铵染液和蒸馏水等。

四、内容与方法

1. 细菌病害症状及菌溢观察

(1) 症状观察 取植物细菌病害新鲜材料或标本,观察病斑是否有半透明水浸状晕圈出现?是否有萎蔫、穿孔、畸形等病状?

(2) 菌溢观察 取黄瓜细菌性角斑病、茄子青枯病或马铃薯环腐病新鲜标本,在病、健交界处剪取 4 mm × 4 mm 的小块病组织,置载玻片上加一滴蒸馏水,盖好盖玻片后,立即在显微镜下观察,注意剪断处是否有大量的细菌呈云雾状溢出(将视野调暗观察效果较好)?按同样方法用健康组织镜检反证。

2. 细菌培养性状观察

取培养皿中培养的桃细菌性穿孔病菌、茄青枯病菌或白菜软腐病菌等,注意菌落颜色、大小、质地与植物病原真菌菌落有哪些不同?

3. 细菌染色观察

(1) 涂片 取洁净的载玻片,加一滴无菌水,从发病部位或培养菌落上挑取适量细菌放于载玻片上水滴中,均匀涂布成薄层后,自然晾干。

(2) 固定 将涂片在酒精灯火焰上缓慢通过 2~3 次进行固定。

(3) 染色 滴苯酚品红染液或结晶紫草酸铵染液于涂片上,染色 1 min。

(4) 水洗 斜置载玻片,用洗瓶自其上方轻轻冲去多余染液,注意不可洗去涂抹的菌液部分。

(5) 吸干 用滤纸吸去水分,晾干或用微火烘干。

(6) 镜检 将制片依次用低倍镜、高倍镜找到观察部位,再用油浸物镜观察细菌形态。观察前先在细菌涂面上滴少许香柏油,再慢慢将镜头下放,使油镜头浸入油滴中,并由一侧注视,使镜

头刚好与玻片接触。观察时用微动螺旋慢慢将油镜向上提至观察物像清晰为止。操作不熟练时,不可轻易在观察时将镜头直接下放,以免压碎玻片,损坏镜头。

镜检完毕后,用镜头纸蘸二甲苯轻擦镜头,除净附油。注意勿使二甲苯渗入镜头内部,防止损坏镜头。

4. 线虫病害症状及病原观察

取松树线虫、花生根结线虫或菊花叶线虫新鲜标本或永久玻片,注意观察线虫体形态、大小、雌雄成虫是否不同等特点。

5. 寄生性植物观察

(1) 菟丝子 取大豆菟丝子标本,观察其为害部位,注意菟丝子茎的颜色和叶片形状。取被菟丝子寄生的大豆茎横切面制片,观察菟丝子吸根的形状,注意菟丝子是如何与大豆导管和筛管相连的?

(2) 列当 取向日葵列当标本,观察形态特征,注意与寄主的寄生关系。

(3) 槲寄生 取槲寄生(冬青)标本,注意观察其形态及与寄主的寄生关系,与菟丝子及列当有何不同?

五、实验实训作业

1. 将提供的细菌病害标本症状观察结果填入下表(表 1.5.1)。

表 1.5.1 植物细菌病害症状与病原细菌培养性状观察记录表

病害名称	症状描述	病原细菌培养性状

2. 绘花生根结线虫形态图。

六、思考题

1. 植物细菌病害的症状有哪些特点? 如何与真菌病害相区别?
2. 植物病原线虫为害植物可引起哪些症状? 为什么把植物病原线虫当作重要的病原生物看待?
3. 寄生性植物与常见植物有哪些主要区别?

实验实训六 昆虫外部形态观察

一、目的要求

了解昆虫的外骨骼、分节、分段情况及其各体段的基本构造和附器,认识昆虫纲外部形态的

基本构造和特征及其与节肢动物门其他纲区别,为昆虫分类奠定基础。

二、材料

蝗虫、蝼蛄、蝉、金龟子、蝴蝶、蛾类、蜜蜂、蜡象、螳螂、步行虫、龙虱、蜘蛛、虾、蜈蚣和马陆等的浸渍或干制标本及多媒体课件等。

三、仪器和用具

解剖镜、放大镜、培养皿、镊子、解剖针和多媒体教学设备等。

四、内容与方法

1. 昆虫纲与其他纲区别观察

观察节肢动物门其他纲的基本特征及其与昆虫纲的区别。

2. 昆虫体躯外骨骼及分节、分段情况观察

以蝗虫为例在双筒解剖镜下观察蝗虫的体躯分节、分段现象及各体节间的连接情况。

3. 昆虫头部主要器官观察

(1) 昆虫复眼和单眼观察 观察复眼和单眼的位置形态,数目各是多少?

(2) 昆虫触角的基本构造及类型观察 用放大镜观察蜜蜂等昆虫的柄节、梗节和鞭节的基本构造,对比观察其他昆虫触角的构造和类型。

(3) 昆虫口器观察

① 咀嚼式口器:以蝗虫为例,用解剖针拨动上唇,观察其活动方向,用镊子将上唇取下;用镊子将上颚取下,观察上颚前端具齿的切齿和后端具粗糙面的磨齿;观察下颚,连接于头壳下方略呈三角形的是轴节,其下是大而呈长方形的茎节,茎节下是两个能活动的叶瓣,内侧的坚硬,末端具齿的称内颚叶,外侧较钝的称外颚叶,基节外缘着生一个分为五节的下颚须;去掉下颚,后面是一片左右可分开的下唇,两侧着生一对分为三节的下唇须;取下上唇、上颚、下颚、下唇后,中央留下一囊状物即舌。

② 刺吸式口器:以蜡象为材料,在解剖镜下用解剖针小心地把口针挑出。紧贴在口针(喙)基部的一块三角形小骨片即上唇,在头的下方有一个分四节的管状下唇(喙),其背部有一条纵沟(槽),内包有四支针状的颚针,在颚针端部轻压,即可分成三条,其中两条较扁的为上颚,较圆的一条为下颚,由于钳合较紧,故不易分开,下颚口针的愈合管中有食物道和唾液道。

③ 虹吸式口器:观察蛾、蝶类示范标本。

4. 昆虫胸部构造观察

(1) 胸足类型观察 观察前足、中足和后足着生的位置。比较步行足、跳跃足、捕捉足、开掘足、携粉足、游泳足和抱握足的基节、转节、腿节、胫节、跗节和前跗节的构造和功能各发生了哪些变化?

(2) 翅的基本构造和类型观察 观察蝗虫后翅的形状、分区和翅脉的分布。观察膜翅、覆翅、鞘翅、半鞘翅、缨翅、鳞翅、平衡棒的质地、被覆物和特征。

5. 昆虫腹部构造观察

观察不同昆虫腹部的节数和尾须形状。观察雌蝗虫的腹部末端两对产卵瓣。观察雄蝗虫的