

全国中等农业学校教材

# 蔬菜病虫害防治学 实验实习指导

熊岳农业专科学校 主编



农业出版社

全国中等农业学校教材

# 蔬菜病虫害防治学 实验实习指导

熊岳农业专科学校 主编

全国中等农业学校教材  
蔬菜病虫害防治学实验实习指导

熊岳农业专科学校 主编

• • •  
责任编辑 郭秉德

农业出版社出版 (北京朝阳区东直门路)

新华书店北京发行所发行 遼县向阳印刷厂

787×1092毫米 32开本 5.25印张 109千字

1987年10月第1版 1988年10月北京第2次印刷

印数：10,500—17,300册 定价：1.05元

ISBN 7-109-00044-3/S·31

统一书号 16144·3311

**编者** 孙德钰 熊岳农业专科学校  
王 遵 北京市农业学校  
**审稿者** 孙象钧 江苏省苏州农业学校  
包如棣 天津市农业学校  
张学哲 黑龙江省佳木斯农业学校

全国中等农业学校教材  
**蔬菜病虫害防治学实验实习指导**  
熊岳农业专科学校 主编

• • •  
**责任编辑 郭秉德**

农业出版社出版 (北京朝阳区东营路)  
新华书店北京发行所发行 通县向阳印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 5.25印张 109千字

1987年10月第1版 1988年10月北京第2次印刷

印数：10,500—17,300册 定价册 1.05元

ISBN 7-109-00044-3/S·31

统一书号 16144·3311

## 说 明

本书是根据1985年农牧渔业部教育司颁发的全国中等农业学校蔬菜专业蔬菜病虫害防治学教学大纲(草案)编写的,目的是使学生通过室内实验和田间实际操作,加强理论联系实际,印证、巩固和丰富课堂理论知识,培养学生从事蔬菜病虫害防治工作的基本操作技能和独立工作能力。

全书分实验实习和教学实习两部分。实验实习每次2学时,共有实习32次,其中总论部分16次,必须按规定的内容完成。实验实习所用的材料,在不影响教学目的和要求的原则下,可用性质相近的种类代替。

各论部分是以蔬菜类别为单元编写的。由于各地区蔬菜病虫害种类有差别,在执行中对病虫害识别部分,可根据当地病虫害发生情况有所侧重。对当地主要蔬菜病虫害,应作为重点,进行详细观察,或在教学实习中通过标本采集制作、鉴定等进行识别。由于季节限制,病虫害识别以室内进行观察标本为主,但对重点种类可结合田间发生期作次序上的变动,并充分利用各种条件如教学实习、生产劳动和课外学科小组活动等,注意田间实地观察,以加强对田间病虫害发生情况的感性认识。

教学实习应根据各地生产特点,在重要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。有些实习项目有一定的连续性，需要在较长时期内才能完成，在执行中应妥善安排，也可将各实习内容穿插进行。对重点病虫的调查和防治等，还应在生产实习中重复实践，以不断提高学生的熟练掌握程度和独立工作的能力。

本书在编写过程中，蒙各校大力支持，惠寄资料和提出宝贵意见，谨致谢忱。由于编者水平和掌握资料有限，错误和不足之处在所难免，希望各校在使用过程中提出修改意见。

编者

一九八五年八月

# 目 录

实验实习规则 .....	1
--------------	---

## 实验实习部分

一、昆虫外部形态观察 .....	2
附：双目体视显微镜使用方法和注意事项 .....	4
二、昆虫内部器官的解剖观察 .....	6
三、昆虫的变态和各虫态观察 .....	8
四、直翅目、半翅目、同翅目及其主要科的特征观察 .....	9
五、鞘翅目、鳞翅目及其主要科的特征观察 .....	10
六、双翅目、膜翅目及其它目、蛛形纲的特征观察 .....	12
附：昆虫、蜘蛛、螨类形态特征比较表 .....	13
七、植物病害症状观察 .....	13
八、鞭毛菌亚门、接合菌亚门主要病原菌形态观察 .....	15
九、子囊菌亚门主要病原菌形态观察 .....	18
十、担子菌亚门主要病原菌形态观察 .....	20
十一、半知菌亚门主要病原菌形态观察 .....	21
十二、植物病原细菌、线虫及寄生性种子植物形态观 察 .....	23
十三、蔬菜害虫主要天敌昆虫种类识别 .....	26
附：菜田常见天敌昆虫的形态特征 .....	27
草蛉常见种检索表 .....	31
十四、蔬菜害虫主要病原微生物观察 .....	32

十五、常用农药性状观察和简易鉴别 .....	35
十六、波尔多液、石硫合剂的配制和质量检查 .....	37
十七、蔬菜苗期病虫害观察 .....	41
附：常见地老虎成虫检索表 .....	42
常见地老虎幼虫检索表 .....	43
四种地蛆成虫检索表 .....	43
四种地蛆成长幼虫检索表 .....	44
四种金龟子幼虫检索表 .....	44
十八、十字花科蔬菜病害症状和病原观察 .....	44
十九、十字花科蔬菜害虫形态及为害状观察 .....	46
二十、十字花科蔬菜病害田间调查 .....	47
附：十字花科蔬菜病害检索表 .....	50
二十一、十字花科蔬菜害虫田间调查 .....	51
附：五种粉蝶成虫检索表 .....	53
五种粉蝶幼虫检索表 .....	53
三种菜蚜检索表 .....	54
四种黄条跳甲成虫检索表 .....	54
五种菜叶蜂成虫检索表 .....	54
常见菜蚜检索表 .....	53
二十二、番茄病害症状及病原观察 .....	55
二十三、茄子、马铃薯病害症状及病原观察 .....	57
二十四、辣椒病害症状及病原观察 .....	59
二十五、茄科蔬菜害虫形态特征及为害状观察 .....	60
二十六、茄科蔬菜病虫害田间调查 .....	62
附：茄子、辣椒、番茄常见病害检索表 .....	64
马铃薯病害检索表 .....	67
棉铃虫、烟夜蛾形态区别表 .....	71
二十七、葫芦科蔬菜病害症状及病原观察 .....	71
二十八、葫芦科蔬菜害虫形态及为害状观察 .....	74



二十九、葫芦科蔬菜病虫害田间调查 .....	75
附：葫芦科蔬菜病害检索表 .....	77
四种守瓜成虫检索表 .....	80
三十、豆科蔬菜病虫害观察 .....	80
三十一、豆科蔬菜病虫害田间调查 .....	82
附：菜豆病害检索表 .....	83
三十二、其它蔬菜病虫害观察 .....	84

### 教学实习部分

一、昆虫标本的采集、制作和保存 .....	86
二、植物病害标本的采集、制作和保存 .....	103
三、蔬菜病害的一般诊断技术 .....	109
四、昆虫的饲养繁殖 .....	119
五、蔬菜主要病虫害田间调查、统计和测报 .....	129
附：蔬菜主要病虫害预测预报试行办法 .....	130
(一) 黄瓜霜霉病预测预报办法 .....	130
(二) 番茄晚疫病预测预报办法 .....	132
(三) 黄瓜白粉病观测方法 .....	135
(四) 大白菜霜霉病预测预报办法 .....	136
(五) 棉铃虫(烟青虫)预测预报办法 .....	137
(六) 萝卜蝇预测预报办法 .....	139
(七) 菜粉蝶(菜青虫)预测预报办法 .....	141
(八) 甘蓝夜蛾预测预报办法 .....	144
六、当地蔬菜害虫天敌资源调查 .....	147
七、农药田间药效试验 .....	148
八、蔬菜病虫害防治 .....	155

## 实验实习规则

1. 上课前应认真预习实验实习指导，明确目的要求、内容和方法，熟悉主要操作环节。

2. 实验前，实验小组应仔细清点实验用具、材料，填写仪器使用卡片，如有不符或损坏，应及时报告指导老师。

3. 严格遵守操作规程，服从教师指导，认真完成规定项目，按时完成作业或实验报告。

4. 爱护仪器，珍惜标本，节约药物。实验用品、材料等用后要及时整理，物归原处。

5. 注意安全，严防着火、触电和药物中毒等事故发生。

6. 遵守课堂纪律，保持实验室安静和整洁，不准中途退席。实验结束后要及时清扫实验室，经教师许可方可离开。

# 实验实习部分

## 一、昆虫外部形态观察

**目的要求** 认识昆虫体躯外部形态的一般特征。

**材料和用具** 蝗虫、蟋蟀、螻蛄、蝉、蚜虫、蓟马、草蛉、螳螂、蜻蜓、步行虫、金龟子、龙虱、蝶类、蛾类、蜜蜂、家蝇等浸渍标本或针插标本以及昆虫外部形态的模型或挂图等。

体视显微镜、放大镜、挑针、镊子。

### 内容和方法

1. 昆虫体段的划分 用放大镜观察蝗虫的体躯，注意体外包被的外骨骼，体躯分节情况和头、胸、腹三个体段的划分。触角、眼（复眼、单眼）、口器、足、翅以及气门、听器、尾须、外生殖器等着的生位置和形态。

2. 触角的观察 用体视显微镜或放大镜观察蜜蜂触角的柄节、梗节、鞭节的构造。对比观察蝗虫、蝉、蛾类、蝶类、螻蛄、金龟子、步行虫、蝇类等触角，识别触角的不同类型。

3. 胸足的观察 观察蝗虫足的基节、转节、腿节、胫节、跗节、前跗节，对比观察蟋蟀的前足，步行虫的足，蝗虫的后足，螳螂的前足，蜜蜂、龙虱的后足，以辨识昆虫足的变

化特点及类型。

4.翅的观察 取蛾类的前翅，观察昆虫翅的构造及分区。对比观察蝗虫的前后翅，蜻象的前翅，金龟子的前翅，蛾类、蜂类、草蛉等的前后翅。用放大镜观察蝇类后翅退化成的平衡棍。在体视显微镜下观察蓟马的前后翅。比较不同昆虫翅的类型和特征。

#### 5.口器的观察

(1) 咀嚼式口器 以蝗虫为材料，观察其构造，用镊子依次取下蝗虫的上唇、上颚、下颚、下唇和舌进行观察，并按挂图上的次序粘贴在纸上。

(2) 刺吸式口器 以蜻象为材料，在体视显微镜下将其口器取下，用挑针小心把喙挑出。紧贴在喙基部的一块三角形小骨片即上唇。喙是下唇，一般分四节，其背部有一条纵沟，内包有4根细长的口针，在口针端部轻压，即可分成3根，其中两根较扁的为上颚，较圆的一根为下颚，由于嵌合较紧，故不易分开。观察各部分的位置和形状。

(3) 虹吸式口器（蝶蛾类） 观察示范标本。

(4) 舐吸式口器（蝇类） 观察示范标本。

6.头式的观察 取步行虫、蝗虫、蜻象，观察其口器在头部着生的位置和方向，区分前口式、下口式和后口式。

#### 作业

1. 绘蝗虫外部形态图，注明各体段及其附器的名称。
2. 绘昆虫足的基本构造图，并指出蝗虫、龙虱、蜜蜂的后足、螻蛄、螳螂、金龟子的前足各属于何种类型？
3. 绘昆虫翅，指出其三边和三角。
4. 贴制咀嚼式口器纸片作业。

## 附：双目体视显微镜使用方法和注意事项

**使用方法** 体视显微镜（双筒解剖镜）规格很多，基本构造大同小异（图1）。一般操作步骤如下：

1. 根据观察物体颜色选择载物台面（有黑、白两色），使观察物衬托清晰，并将观察物放在载物台中心。

2. 根据观察需要确定放大倍数，然后松开锁紧手轮，用手稳住升降支架或托住镜身，慢慢提高或降低镜身至适当高度，至初步看到观察物时，再旋紧锁紧手轮，固定镜身。

3. 检查调焦手轮（升降螺丝）的滑动情况，如过松时，可将左面调焦手轮握紧，将右面调焦手轮向外稍旋，直至适宜为止。如过紧时，则将右面调焦手轮向内稍旋即可。

4. 先用低倍镜观察，转动调焦手轮，使左眼看清物象，

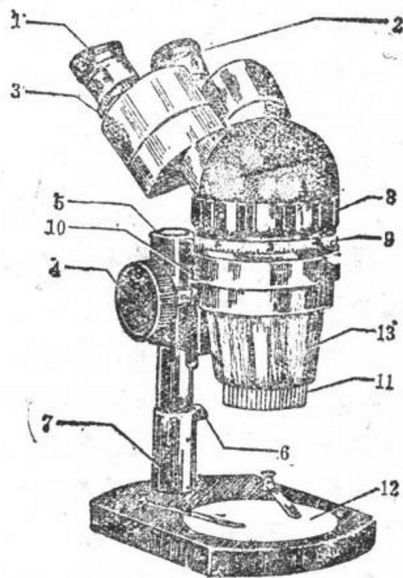


图1 体视显微镜外形图

1. 目镜眼罩 2. 目镜 3. 目镜调节环 4. 调焦手轮 5. 升降支架 6. 锁紧手轮（紧固手柄）  
7. 固定支架 8. 转盘 9. 读数指示圈 10. 制紧螺丝 11. 2倍大物镜 12. 载物台 13. 物镜

然后将右镜筒的视度圈稍作转动，至两眼同时看到具有立体感的清晰物象时，即可进行观察。调焦手轮的升降有一定范围，当拧不动时，不能强拧，以免损坏。

5. 如需改用高倍镜作细致观察时，可将观察部分移至视野中心，再拨动转盘，按照读数圈上的指示更换放大倍数。如使用2倍大物镜则应将倍数再乘2。

放大总倍数 = 读数圈指示数 × 目镜倍数

观察高倍镜时应充分利用窗口散射日光，必要时也可以利用人工光源照明。有些型号的体视显微镜附有6伏—15瓦灯泡，使用时必需有低压变压器。

6. 体视显微成象为正象，观察时与实物方位相一致，与一般光学显微镜形成倒象不同。

#### 保养与使用注意事项

1. 每次使用完后，应及时降低镜体，取下载物台上的观察物，将台面擦干净。物镜、目镜装入镜盒内，目镜筒用防尘罩盖好，装入木箱，加锁放好。

2. 体视显微镜为精密光学仪器，不用时应放置在阴凉、干燥、无灰尘和酸性碱性蒸气的地方；注意防潮、防震、防尘、防雷、防腐蚀。

3. 镜头内的透镜都经严格校验，不得任意拆开，镜面如有污秽，可用脱脂棉沾少量二甲苯或酒精、乙醚混合溶液轻轻揩拭，但切不可使酒精渗入透镜内部，以免溶解透镜胶损坏镜头。镜面的灰尘可用洗尔球吹去，或用软毛笔、擦镜纸轻拭，镜身可用清洁软绸或细绒布擦净。

4. 齿轮滑动槽面等转动部分的油脂如因日久形成污垢或硬化而影响螺旋转动时，可用二甲苯将陈油脂除去，再涂上

少量无酸动物油脂或凡士林，但应注意油脂不可接触光学零件，以免损坏。

## 二、昆虫内部器官的解剖观察

**目的要求** 了解昆虫内部器官的位置和构造，练习昆虫解剖技术。

**材料和用具** 蝗虫（或油葫芦、蝼蛄、蜚蠊）成虫，蓖麻蚕（或豆天蛾、柞蚕、家蚕）幼虫的浸渍标本和家蚕幼虫（或蜚蠊、玉米螟幼虫）的活体标本，昆虫内部构造挂图等。

放大镜、解剖刀、解剖剪、挑针、镊子、大头针、蜡盘、生理盐水、10%氢氧化钾溶液等。

### 内容和方法

1. 昆虫解剖方法 取蝗虫（或油葫芦等）一头，剪去翅、足和触角，用解剖剪自腹部末端沿背中线左侧向前剪开，剪至上颚，将头壳剪去一半，剪时要小心，刀尖尽量向上挑，不要插入体内太深，以免伤及内部器官。

将剪开的虫体放在蜡盘中，使虫体的腹部体壁向下，用大头针先将头部及腹部末端固定住，再用小镊子和挑针将体壁向左右分开，用大头针沿剪口斜插，将体壁固定在蜡盘上，然后在蜡盘中放入清水，浸没虫体。

2. 观察消化系统 用镊子和挑针小心地剥掉肌肉和脂肪体等，观察由口腔直到肛门纵贯体腔中央的消化道的构造。观察前、中、后肠的位置和分界线。前、中肠交界处有胃盲

囊。中、后肠交界处有马氏管（许多乳白色丝状细管），是昆虫的排泄器官。

3. 观察生殖器官 在腹部末端消化道的两侧着生有生殖器官。观察雌性的一对卵巢、输卵管等或雄性的一对睾丸、输精管等。

4. 观察神经系统 用剪刀从前端剪断消化道（切勿剪坏大脑），小心将其移开，并轻轻去掉腹部肌肉，即可看到中枢神经系统。观察大脑、喉下神经球及腹神经索的构造以及由各神经节向各部伸出的神经纤维。

5. 观察循环系统 在体视显微镜下观察活玉米螟幼虫或家蚕幼虫、蜚蠊背部中央背血管搏动时有规律的张缩情况，然后将活虫迅速用福尔马林杀死，从其腹部中央剪开，使背部向下，用大头针固定在蜡盘中，倒入生理盐水，轻轻取去消化道及脂肪体、肌肉等，观察紧贴在背中央的一条白色半透明的背血管，其后段有一个个膨大的心室，即昆虫的循环系统。注意在心室两侧有三角形的翼肌。

6. 观察呼吸系统 利用上述解剖材料，观察家蚕体侧黑色丝状物，即昆虫的呼吸器官，注意纵贯虫体两侧的侧纵干，及其与各气门连接情况和由此向内脏伸出的气管丛。

7. 示范观察 用10%氢氧化钾溶液煮家蚕或天蛾幼虫标本，消融虫体内脏、肌肉，然后轻轻用镊子将内脏残余物自腹末挤出，由腹部或背部中央剪开，在清水中轻轻漂洗，即可得到完整的呼吸系统标本，可在体视显微镜下作进一步观察。

## 作业

1. 绘蝗虫（或其它材料）消化道图，注明各部名称。



2. 简述或作简图表示昆虫内部器官在体腔内的位置。

### 三、昆虫的变态和各虫态观察

**目的要求** 认识全变态和不全变态昆虫不同发育阶段各种主要类型的形态特征，为进一步识别害虫和学习昆虫分类打下基础。

**材料和用具** 菜粉蝶、天蛾、蜡象、蝗虫、叶蝉、棉铃虫（或地老虎）、螟蛾、瓢虫、草蛉等的卵或卵块。蝗虫、有翅蚜、蜡象的若虫。瓢虫、金龟子、蛾类、粉蝶、尺蠖、叶蜂、象甲、蝇类、寄生蜂等的成虫、幼虫及蛹。枣尺蠖、菜粉蝶、凤蝶、介壳虫、蟋蟀、螽斯、蝉、蚜虫、独角仙等的成虫性二型和多型现象标本。盒装全变态和不全变态昆虫的生活史标本及有关挂图。

放大镜、镊子、体视显微镜、培养皿等。

#### 内容和方法

1. **变态类型观察** 观察比较昆虫全变态和不全变态生活史标本的主要区别。

2. **卵** 观察各种供实验昆虫卵粒的形态、大小和颜色，卵块排列情况及有无保护物等。

3. **若虫** 比较观察蝗虫、蜡象、有翅蚜等的若虫和成虫在形态上的异同，注意翅芽的形态。

4. **幼虫** 观察瓢虫、蛾类（天蛾、螟蛾、尺蠖）、粉蝶、蝇类、金龟子、象甲、寄生蜂等的幼虫与成虫的显著区别，并注意其所属幼虫的类型及特征。