

全国中等农业学校试用教材

农作物病虫害防治学 实验实习指导

陕西省农林学校 编
湖南省长沙农业学校

农 学 专 业 用



全国中等农业学校试用教材

农作物病虫害防治学 实验实习指导

陕西省农林学校 编
湖南省长沙农业学校

编者 陕西省农林学校 施忆秋
湖南省长沙农业学校 游贵湘
审订者 黑龙江省佳木斯农业学校 张雨奇
福建省龙溪农业学校 廖清潭
广西壮族自治区农业学校 黄日坤
北京市农业学校 王莲
陕西省汉中农业学校 钱学聪

全国中等农业学校试用教材
农作物病虫害防治学实验实习指导

陕西省农林学校 编
湖南省长沙农业学校

农业出版社出版 (北京朝内大街130号)
新华书店北京发行所发行 农业出版社印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 5.5印张 113千字
1983年5月第1版 1983年5月北京第1次印刷
印数 1—40,200册

统一书号 16144·2598 定价 0.47元

说 明

本实验实习指导是根据一九八〇年农业部教育局颁发的全国中等农业学校农学专业作物病虫害防治学教学大纲编写的。目的是使学生通过实验室和田间实际操作，加强理论联系实际，印证、巩固和丰富课堂理论教学，培养学生从事植物保护工作的基本操作技术和独立工作能力。

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50个，其中总论部分16个。规定的内容必须完成。实习所用的材料，在不影响保证学生掌握必要的基础知识和基本技能的原则下，可用性质相近的种类代替。

各论部分是以作物为单元编写的。由于我国幅员辽阔，各地区作物病虫害种类差别很大，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。对当地重点作物病虫害（如水稻、小麦、棉花等病虫害）可适当增加实习次数，进行较详细的观察；对次要作物病虫害则可按大纲选讲规定进行相应的删减或合并，以减少实习次数，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，病虫害识别都以室内进行标本观察为主，但对重点种类仍应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，注意加强田间实地观察，以加强对田间病虫害发生情况的感性认识。

实验实习中凡标有•符号的内容，都可根据当地病虫害发

生情况和具体条件选作或进行示范操作。各论中作物病虫害调查、测报、防治及天敌调查等，大纲中均规定为选做内容，本实验实习指导根据教学需要选编了一些常用方法的代表实例供参考。在整个实验实习过程中，各地应至少选当地一、二种代表性病虫害进行实习；也可结合当地生产需要，选编必要的补充材料，以加强对学生基本技能的训练。实习时间可根据各校具体条件分散或适当调整，集中使用，或与教学实习结合进行。

教学实习应根据各地生产特点，在病虫害发生的主要时期集中或分次进行，实习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连续性，要求在较长的时期内才能完成，在执行时应妥善安排，也可将各实习内容穿插进行。对重点病虫害的调查及防治等，还可在生产实习中进行和重复练习，以不断提高其熟悉掌握程度和锻炼独立工作能力。

本书在编写过程中，蒙各兄弟学校大力支持，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，错误和不足之处殷切希望各校在试用期间，提出宝贵意见，以便改进。

编 者

一九八一年六月

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
二、昆虫内部构造解剖观察.....	6
三、昆虫变态和虫态观察.....	8
四、直翅目、半翅目、同翅目昆虫及其主要科的特征 观察.....	9
五、鞘翅目、鳞翅目昆虫目及亚目和主要科的特征 观察.....	10
六、双翅目、膜翅目及其他目昆虫、蛛形纲的特征 观察.....	11
七、植物病害症状类型观察.....	13
八、藻菌主要病原菌形态观察.....	14
九、子囊菌主要病原菌形态观察.....	16
十、担子菌主要病原菌形态观察.....	18
十一、半知菌类主要病原菌形态观察.....	19
十二、植物病原细菌、线虫及寄生性种子植物形态 观察.....	22
十三、主要天敌昆虫种类识别.....	24
十四、防治病虫害常用微生物观察.....	25

十五、常用农药性状和简易鉴别	28
十六、波尔多液、石硫合剂配制及质量检查	30
十七、水稻主要害虫形态特征及为害状观察	33
十八、水稻主要病害症状及病原观察	34
*十九、水稻主要病虫害田间调查	35
*二十、水稻害虫天敌调查	44
二十一、麦类害虫形态特征及为害状观察	45
二十二、麦类病害症状及病原观察	46
*二十三、麦类病虫害田间调查	47
*二十四、麦类害虫天敌调查	55
二十五、玉米、高粱、粟害虫形态特征及为害状 观察	57
二十六、玉米、高粱、粟病害症状及病原观察	58
*二十七、玉米、高粱、粟病虫害田间调查	59
*二十八、玉米、高粱、粟害虫天敌调查	67
*二十九、甘薯病虫害形态、症状观察	68
*三十、马铃薯病虫害形态、症状观察	69
*三十一、甘薯贮藏期病害调查和育苗期防治	70
三十二、棉花害虫形态特征及为害状观察	71
三十三、棉花病害症状及病原观察	72
*三十四、麻类病虫害形态、症状观察	74
*三十五、棉花病虫害田间调查	75
*三十六、棉(麻)害虫天敌调查	86
*三十七、油菜病虫害形态、症状观察	87
*三十八、大豆及其他豆类病虫害形态、症状观察	88
*三十九、花生及其他油料作物病虫害形态、症状	

观察	89
*四十、油料作物病虫害田间调查	90
*四十一、甘蔗病虫害形态、症状观察	91
*四十二、甜菜病虫害形态、症状观察	92
*四十三、烟草、绿肥病虫害形态、症状观察	94
*四十四、糖料及其他经济作物、绿肥病虫害田间 调查	95
四十五、多食性夜蛾类害虫形态观察	95
*四十六、蛾类雌虫抱卵检查	96
*四十七、蛱蝶及当地其他多食性害虫的形态 观察	100
*四十八、主要地下害虫的田间调查	101
*四十九、储粮害虫形态观察	103
*五十、当地害鼠识别及调查	103

教学实习部分

一、病害标本采集、制作及保存	106
二、昆虫标本采集、制作及保存	111
三、作物病害诊断的基本操作技术	120
(一) 病原菌分离培养	120
(二) 植物病害的人工接种	128
*四、昆虫饲养繁殖	130
(一) 稻飞虱、稻叶蝉饲养方法	131
(二) 棉铃虫饲养方法	133
(三) 赤眼蜂人工繁殖	136
(四) 草蛉人工繁殖	141

*五、杀螟杆菌土法生产（一步扩大法）.....	145
六、主要病虫害田间调查、统计和测报	150
七、当地天敌资源调查	154
八、农药田间药效试验	155
*九、作物病虫害防治.....	159
附：植保实验室仪器设备	165

实验实习规则

一、实验实习前必须认真预习实验实习指导，明确实验实习的目的要求、内容和方法，熟悉主要操作环节。

二、实习小组在实习前应仔细清点实习用具、材料，填写仪器使用卡片，如有不符或损坏，应及时报告指导教师。

三、专心听讲，服从教师指导，严格遵守操作规程，认真完成实验实习规定的操作和观察项目。

四、爱护仪器，珍惜标本，节约药物。实习用品、材料等用后要及时整理，放归原处，不得乱拿乱用或随意丢弃，如有损坏按规定处理。

五、注意安全，严防着火、触电和药物中毒。

六、认真记录实验实习结果，按时完成作业。作业力求简明扼要，清晰正确，反对单纯抄袭、临摹参考书。

七、遵守课堂秩序，保持清洁整齐和安静的学习环境。实习结束后要及时打扫，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、蜜蜂、蝉、蝼蛄、家蝇、蛾类、蝶类、蜻象、螳螂、龙虱、草蛉、金龟甲、步行虫、蚜虫、蓟马、象虫、白蚁等浸渍标本或针插标本及昆虫外部形态挂图等。

放大镜、体视显微镜、解剖剪、挑针、镊子。

内容及方法步骤

1. 昆虫体段划分 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、雌雄外生殖器等着的生位置和形态。

2. 触角观察 用体视显微镜或放大镜观察蜜蜂或象虫触角的柄节、梗节、鞭节的构造，对比观察蝗虫、蝉、蛾类、蝶类、蜻象、金龟甲、步行虫、蝇类、白蚁等的触角，以辨识触角的不同类型。

3. 足的观察 观察蝗虫足的基节、转节、腿节、胫节、跗节、爪及爪垫的构造，对比观察蝼蛄的前足，步行虫的足，蝗虫的后足，螳螂的前足，蜜蜂、龙虱的后足，辨识昆虫足的

组成及类型。

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, 蜡象类的前翅, 金龟甲类的前翅、蛾类的前后翅、蜂类的前后翅、蝇类后翅退化成的平衡棍, 草蛉类的前后翅, 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. 昆虫口器的观察

(1) 用镊子取下蝗虫咀嚼式口器的上唇、上颚、下颚、下唇和舌对照挂图进行观察。

(2) 在体视显微镜下将蝉(或蜡象)的刺吸式口器取下(注意上唇部分), 用挑针、镊子等工具将喙拨开、拔出并分开上、下颚口针进行观察。

作业

1. 绘蝗虫外部形态图, 表示昆虫的体躯分段。
2. 绘昆虫足的基本构造图, 并指出蝗虫后足、螻蛄、螻蛄、金龟甲前足各属于何种类型?
3. 绘翅的模式图, 指出其三边和三角, 并说明所给标本昆虫翅各属何种类型?

4. 昆虫的咀嚼口器和刺吸口器在构造上有何主要区别?

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(图1), 其一般操作步骤如下:

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, 慢慢拉出或压入升降支架, 调

节工作距离，至初步看到观察物时，再扭紧锁紧手轮，固定镜身，一般放大倍数在 80—100 $\times$ 时，工作距离为 70—100 毫米；放大 160 $\times$ （加用 2 倍大物镜）时，工作距离为 25—35 毫米，因体视镜规格而异。

3. 先用低倍目镜和物镜观察，转动调焦手轮（升降螺丝），使左眼看清物象，然后转动右镜管上的目镜调丝

环（折光度环）至两眼同时看到具有立体感的清晰物象时，即可进行观察。必要时还可调节两个大镜筒，改变目镜间距离，使能适合工作者的双眼观察。调焦手轮升降有一定范围，当拧不动时，不能强拧，以免损坏阻隔螺丝和齿轮的齿。

4. 如需改用高倍镜进一步细致观察，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。

放大总倍数 = 读数圈指示数 $\times$ 目镜倍数，如使用 2 倍大物镜则应将以上倍数再乘 2。

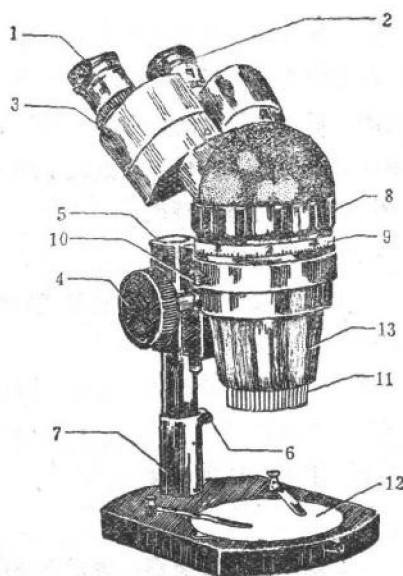


图 1 体视显微镜外形图

1. 目镜眼罩 2. 目镜 3. 目镜调丝环 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

5. 体视显微镜成象为正象，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。

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

保养与使用注意事项

1. 每次观察完毕后，应及时降低镜体，取下载物台面上的观察物，将台面擦拭干净；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. 体视显微镜和一般精密光学仪器一样，不用时应放置在阴凉、干燥、无灰尘和酸碱性蒸气的地方，注意防潮、防震、防尘、防霉、防腐蚀。

3. 显微镜镜头内的透镜都经过严格校验，不得任意拆开，镜面上如有污秽，可用脱脂棉沾少量二甲苯或酒精、乙醚混合溶液轻轻揩拭，但要注意切不可使酒精渗入透镜内部，以免溶解透镜胶损坏镜头。镜面的灰尘可用软毛笔或擦镜头纸轻拭，镜身可用清洁软绸或细绒布擦净，切忌使用硬物以免擦伤。

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影响螺旋转动灵活时，可用二甲苯将陈脂除去，再擦少量无酸动物油脂或无酸凡士林滑润，但应注意油脂不可接触光学零件，以免损坏。

二、昆虫内部构造解剖观察

目的要求 了解昆虫内部器官的位置、构造；练习解剖技术。

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）幼虫的浸渍标本和蜚蠊或玉米螟的活体标本，昆虫内部构造挂图等。

放大镜、解剖剪、挑针、镊子、大头针、蜡盘、生理盐水、10%氢氧化钾溶液等。

内容及方法步骤

1. 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，再由腹部末端沿背中线右侧向前剪开，两者都剪至上颚，将头壳剪去一半，注意剪时要小心，切勿使剪尖插入体壁太深，以免伤及内部器官。

2. 将剪开的虫体放在蜡盘中，使虫体的多半部体壁向下，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小半部体壁取掉。

3. 用镊子和挑针将大半部体壁向左右分开，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。

4. 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构造；在中肠与后肠相接

处，有许多囊状小管，即昆虫的排泄器官——马氏管。

5. 用剪子从前端剪断消化道（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。

6. 在腹部末端消化道的两侧着生有雌雄生殖器官。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。

7. 在体视显微镜下观察活家蚕或玉米螟、蜚蠊背部中央心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，使背板向下，用大头针固定在蜡盘内，倒入生理盐水，然后轻轻取去消化道及脂肪体、肌肉等，观察紧贴在背板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（注：材料陈旧时，心血管不易辨清，必要时也可用新鲜材料进行示范观察）。

8. 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。

示范观察 用 10% KOH 或 NaOH 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. 简述昆虫内部器官在体腔内的位置或作简图表示。

三、昆虫变态和虫态观察

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的分类打下基础。

材料和用具 菜粉蝶、天蛾、蜡象、蝗虫类、叶蝉类、粘虫(或地老虎类、棉铃虫)、螟蛾类、瓢虫类、草蛉类等的卵或卵块；蝗虫类、有翅蚜虫、蜡象类的若虫；瓢虫类、蛾类、粉蝶类、蝇类、金龟甲类、尺蠖类、麦叶蜂(或茼蒿叶蜂)、象虫类、寄生蜂类的成虫、幼虫及蛹；枣尺蠖(或蓑蛾)、独角仙、稻褐飞虱(或高粱长蜡象)、蟋蟀、棉蚜等的成虫性二型和多型现象的标本；盒装全变态和不全变态昆虫的生活史标本。

放大镜、镊子、体视显微镜、搪瓷盘、泡沫塑料板等。

内容及方法步骤

1. 比较观察全变态和不全变态昆虫生活史标本的主要区别。

2. 卵 观察各种供实验昆虫的卵粒形态或卵块特点如排列情况及有无保护物等。

3. 若虫 观察比较蝗蚬、蜡象、有翅蚜虫等若虫与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、金龟甲、象虫、寄生蜂、叶蜂等的幼虫与成虫的显著