

BOTANY

ZHIWU HUAXUE BAOHUXUE
SHIYAN SHIXI ZHIDAO

植物化学保护学 实验实习指导



张永强 肖伟 主编

图书在版编目 (CIP) 数据

植物化学保护学实验实习指导 / 张永强, 肖伟主编
— 重庆: 西南师范大学出版社, 2017.7
ISBN 978-7-5621-8853-7

I . ①植… II . ①张… ②肖… III . ①植物保护 - 农药防治 - 实验 - 高等学校 - 教学参考资料 IV .
① S481-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 172857 号

植物化学保护学实验实习指导

张永强 肖 伟 主编

责任编辑: 赵 洁

装帧设计: 尹 恒

排 版: 重庆大雅数码印刷有限公司·杨建华

出版发行: 西南师范大学出版社

地址: 重庆市北碚区天生路 2 号

邮编: 400715

印 刷: 重庆市正前方彩色印刷有限公司

开 本: 720 mm × 1030 mm 1/16

印 张: 5.75

字 数: 104 千字

版 次: 2017 年 8 月 第 1 版

印 次: 2017 年 8 月 第 1 次印刷

书 号: ISBN 978-7-5621-8853-7

定 价: 18.00 元

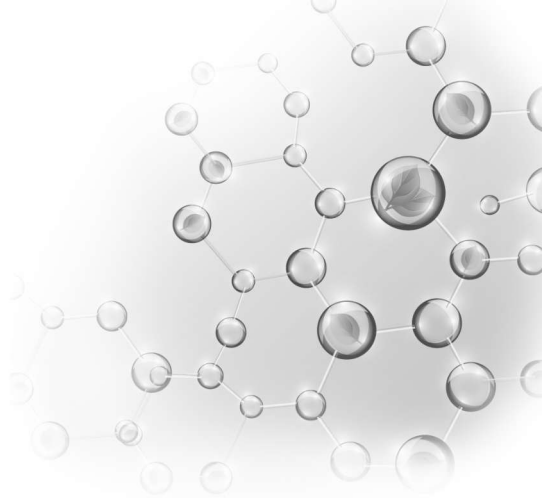
编委会

主 编：张永强 肖 伟

编 委：（按姓氏笔画排序）

厉 阆 田 亚 肖 伟 张永强

陈娟妮 樊钰虎 罗金香



前 言

“植物化学保护学实验”是植物保护专业本科生必修课程“植物化学保护学”的实验课部分。“植物化学保护学”是强调实践的一门应用科学,旨在教授学生根据农药、有害生物和环境三者之间的关系科学合理地使用农药,达到经济有效地防控有害生物和保护植物的目的。作为“植物化学保护学”的实验课程,“植物化学保护实验”应立足于应用性和实践性,既要充分保证与“植物化学保护学”课程的理论教学内容有效衔接,又要在实验教学过程中充分调动学生动手动脑和现场操作的积极性,从生产应用的角度切实培养学生的基本技能,为其将来从事植保工作奠定基础。为了实现以上教学目的,编者结合多年的教学工作经验和对植物保护专业应用性及实践性的理解,编写了这本实验教材。

本教材共包括 20 个实验,依次与“植物化学保护学”理论教学内容相对应。其中,“实验一 农药剂型的认识和施药方法”、“实验二 施药器械的认识和使用”以及“实验十四 化学农药对农作物的药害评估”3 个实验为本教材的特色部分,其中实验二还根据社会发展介绍了无人机施药技术。编者希望在传统实验安排的基础上,通过以上实验的添加,进一步完善和落实理论教学内容的要点,强调基本技能的培养。同时,为了方便对学生所学技能进行考核,教材中每个实验均列出了简单易行的考核标准,此举既改变了一直以来植物化学保护学实验课程难以进行考核的不利局面,更重要的是有利于教师掌握教学效果,及时完善教学方法。本教材是在强调植物化学

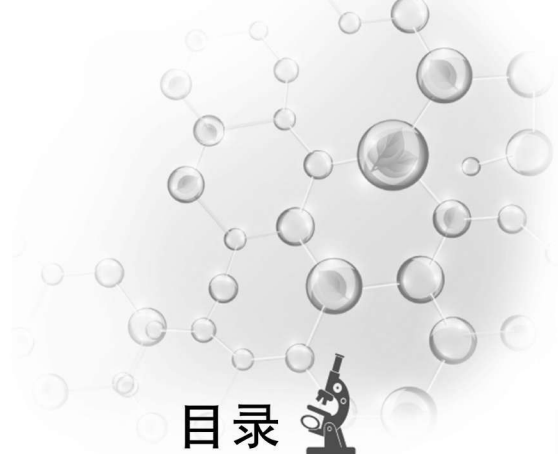
保护学应用性、实践性的基础上进行编写的,既可以作为“植物化学保护学”的实验教材,也可以作为植保工作者的参考书。


本教材得到“重庆市本科高校‘三特行动计划’特色专业、西南大学首批优势专业建设”项目资助,特此感谢。

本书由西南大学植物保护学院农药学系教师合作编写,由于能力有限,难免有疏漏之处,希望广大读者指正。

编者

2016年12月



 植物化学保护学实验	001
植物化学保护学实验室守则	003
实验一 农药剂型的认识和施药方法	006
实验二 施药器械的认识和使用	010
实验三 40%吡虫啉乳油的加工及物理性能检测	013
实验四 10%甲氰菊酯微乳剂的加工及物理性能检测	016
实验五 昆虫致毒症状的观察	019
实验六 杀虫剂作用方式的测定	022
实验七 昆虫性诱剂的活性测定	025
实验八 杀虫剂拒食作用的测定	029
实验九 杀虫剂忌避活性的测定	032
实验十 杀螨剂生物活性测定方法——玻片浸渍法	035
实验十一 杀菌剂生物测定——抑菌圈法	039
实验十二 杀菌剂室内毒力测定——生长速率测定法	042
实验十三 杀菌剂化学治疗作用的测定	045
实验十四 化学农药对农作物的药害评估	048
实验十五 除草剂的选择作用	051

实验十六	速测卡法测定有机磷和氨基甲酸酯类农药残留	054
实验十七	气相色谱法测定蔬菜中的农药残留	058
实验十八	杀虫(螨)剂田间药效实验	061
实验十九	杀菌剂田间药效实验	065
实验二十	除草剂田间药效实验	069

 **植物化学保护学实习** ————— 073

植物化学保护学课程实习方案	075
附录 农药田间药效试验报告撰写模板	077



植物化学保护学

实验

ZHIWU HUAXUE BAOHUXUE SHIYAN





植物化学保护学实验室守则

一、实验室基本要求

1.参加实验的学生,要遵守学习纪律,按时进入实验室,在指定的桌位上就座,不得迟到早退,不得无故缺席,按时完成实验任务。

2.每次实验前要充分预习实验指导,明确本次实验的目的和要求、原理和方法、内容和作业等,以保证实验顺利进行。

3.实验课前,必须做好实验用具准备和检查工作。

4.实验进行中,严格遵守课堂秩序,不得高声交谈和随意走动,有疑问直接请教老师。实验操作要小心谨慎,认真进行观察,做好实验记录。

5.实验结果记载和绘图,应实事求是,不准任意改动、相互抄袭。实验报告要求用统一的实验报告纸和铅笔完成,要求字迹清楚,绘图规范,按时交报告。

6.爱护实验仪器,节约药品,遇到故障,及时报告老师。如有损坏,应报告登记,按相关规定赔偿。使用解剖镜及其他贵重仪器时要按要求操作。取、放解剖镜时应一手握住镜臂,一手托住底座,使镜体保持直立,防止镜头滑落地面而损坏。借用的仪器用具,用后要清洗干净,按时归还。

7.注意实验安全,使用易燃易爆、有毒有害等药品时要当心。

8.实验完毕应将仪器放回原处,将实验桌整理好,负责清洁的同学把实验室打扫干净,关上水电和门窗,经老师检查后方可离开。

二、实验室安全知识

在实验室中,要经常与毒性强、有腐蚀性、易燃烧和具有爆炸性的化学药品

直接接触,要常使用易碎的玻璃和瓷质器皿,以及在煤气、水、电等高温设备的环境下进行紧张而细致的工作。因此,必须十分重视安全工作。

1.进入实验室开始工作前,应了解水阀门及电闸所在位置。

2.使用酒精灯时,应先将酒精灯盖打开,点燃火柴,手执火柴靠近灯口,点燃酒精灯。实验完毕后,用酒精灯盖盖住燃烧的灯芯,待火焰熄灭后,再次打开酒精灯盖,待灯芯彻底熄灭后,盖紧灯盖。用火时,应做到火着人在,人走火灭。

3.进行高压蒸汽灭菌时,严格遵守操作规程。负责灭菌的人员灭菌过程中不得离开灭菌室,灭菌结束注意关闭电源。

4.使用电器设备(如烘箱、恒温水浴锅、离心机、电炉等)时,防止触电;绝不可用湿手或在眼睛旁视时开、关电闸和电器开关。用电笔检查电器设备是否漏电,凡是漏电的仪器,一律不得使用。

5.使用浓酸、浓碱,必须极为小心地操作,防止溅失。用吸管量取这些试剂时,必须使用橡皮球,禁止用口吸取。若不慎溅在实验台或地面上,必须及时用湿抹布擦洗干净。如果触及皮肤,应立即治疗。

6.使用可燃物,特别是易燃物(如乙醚、丙酮、乙醇、苯、金属钠等)时,应特别小心。不应放在靠近火焰处,只有在远离火源或将火焰熄灭后,才可大量倾倒易燃液体。低沸点的有机溶剂不准在火焰上直接加热,只能在水浴上利用回流冷凝管加热或蒸馏。

7.如果不慎倾出了相当量的易燃液体,立即关闭室内所有的火源和电加热器;立即关门,开启小窗及窗户;用毛巾或抹布擦拭洒出的液体,并将液体拧到大的容器中,然后再倒入带塞的玻璃瓶中。

8.易燃和易爆物质的残渣(如金属钠、白磷、火柴头等)不得倒入污物桶或水槽中,应收集在指定的容器内。

9.废液,特别是强酸和强碱不能直接倒在水槽中,应先稀释,然后倒入水槽,再用大量自来水冲洗水槽及下水道。对于可能造成环境污染的物质应装入密封塑料袋中,送到指定的地点集中处理。

10.有毒药品应按实验室的规定办理审批手续后领取,使用时严格操作,用后妥善处理。

三、实验室急救

在实验过程中不慎发生受伤事故,应立即采取适当的急救措施。

1.玻璃割伤及其他机械损伤。首先必须检查伤口内有无玻璃或金属等物的碎片,然后用硼酸溶液洗净,再涂擦碘酒或红汞水,必要时用纱布包扎。若伤口较大或过深而大量出血,应迅速在伤口上部和下部扎紧血管止血,并立即到医院诊治。

2.烫伤。一般用医用酒精消毒后,涂上苦味酸软膏。如果伤处红痛或红肿(一级灼伤),可擦医用橄榄油或用棉花蘸酒精敷盖伤处;若皮肤起泡(二级灼伤),不要弄破水泡,防止感染;若伤处皮肤呈棕色或黑色(三级灼伤),应用干燥而无菌的消毒纱布轻轻包扎好,尽快送医院治疗。

3.灼伤。强碱(如氢氧化钠、氢氧化钾),金属钠、钾等其他碱性化学药品触及皮肤而引起灼伤时,要选用大量自来水冲洗,再用5%的硼酸溶液或2%的乙酸溶液涂洗。强酸、溴、氯、磷或其他酸性化学药品触及皮肤而致灼伤时,应立即用大量自来水冲洗,再以5%的碳酸氢钠溶液或5%的氨水/氢氧化铵溶液洗涤。如酚触及皮肤引起灼伤,可用酒精洗涤。

4.触电时可按下述方法之一切断电路:①关闭电源;②用干木棍使导线与触电者分开;③使触电者和地面分离。急救者必须做好防止触电的安全措施,手和脚必须绝缘。

四、实验室环保守则

植物化学保护学实验需要遵循环保守则,禁止有毒物质外泄,做到严守环保规则,做有环保责任感的合格实验人。实验过程中要遵循以下原则:

1.实验过程中要胆大心细,取用药品和实验期间注意防止滴漏、抛洒,以免对实验室造成污染。

2.实验中产生的各种废物要有专门的收集容器进行分类收集,并定期清理。

3.严格控制废气排放,有毒、刺激性或挥发性物质的处置必须在通风橱内进行。

4.实验中所使用的生物材料严禁带出实验室,如有涉及动物材料,其饲养和实验处理应遵循国家有关规定。

实验一

农药剂型的认识和施药方法

农药剂型的种类很多,对于其中常见的剂型,比如可湿性粉剂和乳油,学生相对熟悉,但对于其他很多剂型则只是在课本上或参考资料上了解过,并未接触过实物,因此有必要通过实验课程让学生对尽可能多的农药剂型进行感性认识,并熟悉这些药剂在大田中的适用范围。根据剂型和施药靶标的不同,农药的施药方法也各不相同,通过本实验对常见的施药方法逐一进行学习,从而为今后的农业生产实践奠定基础。

一、实验目的

- 1.掌握农药剂型的常见种类及其使用方法。
- 2.掌握农药用量的计算以及药液的配制方法。
- 3.了解农药新剂型及其使用方法。

二、实验原理

农药剂型的种类与其使用方法密切相关,在使用方法之中,药剂用量的计算和药液的配制尤为重要。认识和理解农药剂型,能够掌握剂型的基础知识和相关使用方法。

三、实验内容

(一) 农药的商品包装信息

以杀虫剂、杀菌剂和除草剂中具有代表性的农药品种,比如敌敌畏、多菌灵和草甘膦等作为展示对象,仔细阅读农药商品外包装上的文字信息,识别信息的种类,包括药剂的商品名称、有效成分名称及含量、剂型、用途、用法、注意事项以及保存方法等。

(二) 农药剂型的识别

直观认识以下三类农业生产中常用的农药剂型,观察每一种农药剂型的物理形态特征,了解相应的施药方法。

- 1.固体制剂:可湿性粉剂、颗粒剂、粉剂、水分散粒剂、烟剂。
- 2.液体制剂:乳油、水剂、水乳剂、微乳剂、微胶囊剂、悬浮剂。
- 3.新剂型:引诱剂(昆虫性诱剂)等。

(三) 大田中的主要施药方法

- 1.不同类型作物的常见施药方法。(以课堂讲授为主)
- 2.不同耕地类型(旱田和水田等)的常见施药方法。(以课堂讲授为主)
- 3.大田生产中常用施药方法演示。(课堂通过药械现场演示,多媒体辅助展示)

(1)喷雾法:利用喷雾机具将农药药液喷洒成雾滴,分散悬浮在空气中,再降落到农作物或其他处理对象上的施药方法,它是防治农林业有害生物的重要施药方法之一,也可用于防治卫生害虫和消毒等。

(2)喷粉法:利用喷粉机具将农药粉末喷撒成细粉,分散悬浮在空气中,进而降落到农作物或其他处理对象上的施药方法,喷粉法也是防治农林业有害生物的重要施药方法之一。

(3)拌土撒施:将药剂稀释后,均匀拌于一定量的土壤中,然后将带药土均匀撒于田间的施药方法,主要用于防治地下害虫和种子传播的病虫害。

(4)撒滴法:是近年来研究开发成功的一种新施药方法,专用于水田作物,特别是水稻田。目前用撒滴法施药的农药主要是杀虫单和杀虫双,这两种药不易被土壤吸附,而且内吸性很强,很容易被水稻根系所吸收,而后在稻株内向上运行,因此采用这种方法施药取得了很好的效果。但是,并不是任何农药都可以采取撒滴法施药,水溶性差、无内吸性、容易被田泥吸附的农药均不能采取撒滴法。

(5)航空施药:结合直升机或无人机技术,进行大范围空中施药的技术手段。

(6)茎秆注射:利用注射器械把药剂直接注射于作物茎秆的施药方式。

(7)土壤熏蒸:将熏蒸剂放置于密闭条件下的土壤中,利用药剂的挥发性,进而接触有害生物,从而起到防治效果的施药方法。

(8) 农药新剂型的使用方法:以昆虫性诱剂为例,按照使用说明首先将诱芯安装在诱捕器上,再将诱捕器悬挂在害虫为害的区域。注意:在地形上,诱捕器应该设置在地势较高的地点,同时在风向方面,应该在上风向位置悬挂诱捕器,从而便于性信息素的散播。

(四) 农药使用量的计算

1. 农药(产品)的浓度

农药的浓度指的是农药原药(有效成分)在药剂包装质量之中的浓度,该浓度常用质量分数浓度表示,如 50% 多菌灵可湿性粉剂,表示在 100 g 制剂质量中,含有 50 g 多菌灵原药。

2. 农药(产品)的田间使用剂量

农药田间使用剂量为厂家推荐的一个数值范围,其单位通常有以下两种表示方法:

(1) 以制剂用量表示,单位为“g/亩”,即每亩(1 亩 \approx 667 m²)地使用的农药制剂的克数。

(2) 以制剂的稀释倍数表示,比如 200 倍液、1000 倍液等,表示单位质量制剂的稀释倍数。

另外,农药的田间使用剂量,有时也用有效成分的用量表示,单位为“g/hm²”,即每公顷地使用的农药有效成分的克数,但此种表示方法在农药标签上使用很少。

3. 农药用量的计算和配制

在田间配制药液时,需要根据作物面积计算药剂用量和兑水量(此处以常规喷雾用药为例,若药剂为拌种剂、种衣剂等剂型,则需根据药剂的使用说明,确定拌种用的种子质量)。计算时,首先需要确定药液用量,一般情况下,每亩地的药液用量为 50~100 kg,可根据作物类型适当调整。若为蔬菜和粮食作物,一般为 50~60 kg,有时也可用 40 kg;若为果树,则可以适当增加用量,比如 100 kg。根据实际的施药面积即可换算出相应的药液量,然后再根据药剂的推荐使用剂量确定药剂用量和兑水量。

另外,在实验室配制农药药液时,为了更加科学和严谨,常常需要计算药剂的有效成分浓度,单位常为“mg/kg”,表示在每千克药液中有有效成分的毫克数。计算时,需要明确该药剂的推荐使用剂量,以及该药剂每亩地的药液量,然后根

据欲配制的药液量,计算制剂的用量,最后配制的药液即满足所需的有效成分浓度。

4. 兑水方法

当仅使用单剂时,将制剂直接兑水即可。但是当几种农药混用时,并不是每加一种药都加1次水,而是各种药都用同1份水来计算浓度。例如:配制500倍的尿素加1000倍的甲基托布津,是用2份尿素加1份甲基托布津,再加1000份水。另外,兑水时,应先配成母液,即先用少量温水将药液化开,再加水至所需浓度,充分溶解,以提高药效,延缓药害。

四、实验作业

1. 列举生产中常用的农药固体制剂和液体制剂各6种,简述每种剂型的适用范围、施药方法和优缺点。

2. 任选3种固体或液体制剂,按照其推荐使用剂量,配制1kg的药液,并计算出该药液有效成分的浓度(单位:mg/kg)。

五、知识要点

1. 核心知识:(1)常见农药剂型的种类及其使用方法;(2)农药使用量的计算及药液的配制。

2. 相关知识:在农药的推荐使用剂量和给定的药液质量条件下,制剂用量“g/亩”、制剂稀释倍数以及有效成分浓度(mg/kg)之间的换算。

3. 拓展知识:按照各类农药的使用说明,正确计算推荐使用剂量下的药剂用量和兑水量。

六、注意事项

个别农药剂型,比如颗粒剂,毒性往往较高,实验操作过程中一定要注意戴手套。另外,鉴于本实验是在室内相对封闭的环境中进行的演示性实验,为避免中毒,均采用自来水代替药液进行操作,切勿将农药注入施药器械中进行喷雾尝试。

实验二

施药器械的认识和使用

不同类型施药器械的工作原理、使用和维护方法往往各不相同,只有正确地选择施药器械才有利于取得理想的化学防控效果,并尽可能地减少对环境的污染。了解施药器械的工作原理、合理选择施药器械、掌握施药器械的正确操作和维护方法是对植物病虫害进行化学防控的前提条件。

一、实验目的

- 1.掌握传统和新型施药器械的类型和使用方法。
- 2.熟悉各类施药器械的工作原理和优缺点。
- 3.了解各类施药器械的日常维护和保养方法。

二、实验原理

通过课堂讲授,以认识和简单操作各类施药器械为线索,熟练掌握施药器械的类型和使用方法,进一步熟悉其工作原理和保养与维护方法等。

三、实验内容

(一) 施药器械的外观和结构观察(多媒体演示和实机动手拆装)

1.观察背负式手动喷雾器、背负式机动喷雾喷粉机和植保喷药无人机的外观和特点。

2.拆装背负式手动喷雾器和背负式机动喷雾喷粉机,了解其机体结构,掌握两种施药器械的主要组成和工作原理。

3.观察旋翼式植保喷药无人机的机体结构,了解其主要组成和工作原理。
(以集体演示为主,不拆装)

4.观察不同类型的喷雾器喷头,了解其主要结构和工作原理。