

植物保护试验方法

张雨奇 编



黑龙江科学技术出版社

植物保护试验方法

Zhiwu Baohu Shiyan Fangfa

张雨奇 编

黑龙江科学技术出版社

一九八四年·哈尔滨

封面设计：姜爱民

植物保护实验方法

张雨奇 编

黑龙江科学技术出版社出版

(哈尔滨市南岗区分部街28号)

建工印刷厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本787×1092毫米1/32·印张2·字数35千

1985年5月第一版·1985年5月第一次印刷

印数：1—24.700

书号：16217·083 定价：0.27元

内 容 简 介

病虫害是农业的大敌。要有效地防治病虫害，植物保护技术人员应该准确地掌握采集和制作病害标本、昆虫标本的技术化要点，并掌握饲养昆虫、培养病害、微生物，以及对各种化学农药药效试验等技术。

本书共分四部分。重点叙述了田间药效试验及计算方法，病害和昆虫标本的采集、制作和保存要点，昆虫饲养方法，微生物分离、接种、灭菌、培养和镜检等操作技术。可供初级植保工作者、植保培训班、农业技术学校师生及自学者参考。

前 言

党的十一届三中全会以来，特别是联产承包责任制等农村经济政策的逐步落实，农民生产经营的积极性和主动性空前高涨，农村到处呈现了学科学、用科学的生动局面，社、队举办的各种形式的农民技术学校和农业技术培训班愈来愈多。为了适应这一新形势的需要，我们组织编写了这套“农业技术培训教材”。即：《作物栽培》、《遗传育种与良种繁育》、《植物与植物生理》、《植物保护》、《土壤与肥料》、《农业气象》、《化学基础》、《植物保护试验方法》。

这套教材的编写，强调理论联系实际，书中具体技术措施紧密联系黑龙江省的自然特点和生产实际。在内容上，既突出实用性，又注意科学性和系统性；既吸收和继承我国农业传统的经验，又体现农业科学技术的新成果。文字力求简练，通俗易懂，便于自学。系统地学完这套教材以后，能比较熟练地掌握农业生产的基本理论和生产技能，可达到相当于中等农业学校毕业的水平。这套教材适用于具有初中文化程度的社队干部、农民及国营农场的农业工人学习使用。

编写这套教材，得到有关方面的重视和支持。省委农村工作部、省政府农业办公室作了具体指导，台江行署农业局、嫩江行署农业局、绥化农业科学实验推广中心站、双城县东官公社和临江公社、安达县中本公社、宁安县石岩公社

等单位，为编写教材提供了许多生产实践经验，并派代表参加编写大纲的讨论。这套教材由佳木斯农业学校、牡丹江农业学校、北安农业学校和省农业干部学校主编。为了使这套教材编写得更符合实际，初稿完成后，曾到农村试讲，广泛听取各方面意见。可以说，这套教材是执笔教师多年辛勤从事教学、科研和劳动生产相结合的成果，也是有关领导和广大农业技术工作者集体智慧的结晶。在教材出版之际，谨向上述各单位和参与编写教材的同志，致以衷心地感谢。

由于我们水平有限，经验不足，书中难免有错漏之处，欢迎读者指正。

黑龙江省农牧渔业厅宣传教育处

一九八三年十月

目 录

一、药效试验

- (一) 药效试验计划的制定.....(1)
- (二) 药效试验的田间设计.....(2)
- (三) 药效试验的室内测定.....(5)
- (四) 药效试验的盆栽测定.....(8)
- (五) 药效试验检查记载与计算分析.....(10)
- (六) 药效试验的方差分析.....(16)

二、病虫害标本的采集、制作和保存

- (一) 昆虫标本的采集、制作和保存.....(23)
- (二) 病害标本的采集、制作和保存.....(40)

三、昆虫饲养

- (一) 裸食性昆虫饲养法.....(45)
- (二) 蛀食性昆虫饲养法.....(47)
- (三) 刺吸性昆虫饲养法.....(48)
- (四) 寄生性昆虫饲养法.....(49)
- (五) 地下害虫饲养法.....(50)
- (六) 昆虫人工饲料饲养法.....(50)

四、微生物的培养繁殖

- (一) 配制培养基.....(53)
- (二) 高压灭菌.....(54)
- (三) 分离培养.....(54)
- (四) 镜检观察与接种鉴定.....(55)

一、药 效 试 验

药效试验的基本任务是选择农作物常发病虫害的有效防治药剂，以及了解新型农药的有效防治对象与范围。药效试验包括剂量、施药方式和施药时期等的不同处理的对比试验，以便掌握供试药剂的性能和使用方面的事项。

（一）药效试验计划的制定

任何一项科学试验，首先是确定选题。选题的基本要求就是面向生产实际，抓住主要病虫、杂草在化学农药或微生物农药防治上的关键问题。在改革一项药剂防治技术，推广某一新型农药或某项药剂防治的科研成果之前，要进行新旧方法的小区对比试验；外地的先进药剂防治经验，在本地区大面积应用之前，也要因地制宜地进行试验研究；还有选择高效低毒农药的试验。在这些试验的基础上，经过周密的调查分析，制定出试验计划。以田间药效试验为例，简介其主要内容有以下几点。

1. 试验目的

一项药效试验必须有具体明确的目的，即试验预期达到的成效。例如，目前利用某些新农药防治禾谷类黑穗病试验的目的，就是选出有效的拌种剂，取代停用的西力生和赛力散等汞制剂，以便在生产上推广使用。

2. 试验内容与方法

试验内容及方法包括供试药剂名称、来源、处理项目、

对照处理、施药工具、方法及时期等。

3. 试验地概况

试验地的概况包括试验地的位置、方向、土壤质地、肥力、地势、前作物及排灌条件等。

4. 试验设计及田间防治规划图

此项内容包括试验区的面积和形状、重复次数、排列方法、作物品种及种植方法，走道及保护行的设置等。按此设计附上简要的田间防治规划图。

5. 田间管理

田间管理的内容主要是耕地时间，施肥情况，播种方法及时间，中耕、灌溉以及其他管理措施等。

6. 田间调查记载项目

田间调查项目要少而精，制订出调查记载表格。在病虫害发生期和防治后认真调查、记载，确保试验得出正确的结论。

(二) 药效试验的田间设计

根据性质不同田，间药效试验可分为大区试验和小区试验两种。凡是比较有把握的药剂措施，为了进一步肯定其防治效果，并起到示范或验证作用，一般可采用大区试验。如利用白僵菌或赤眼卵蜂防治玉米螟等害虫，在其他地区已取得了一定的防治经验，而本地区进行过小区试验，但尚需进一步肯定其效果，则应进行大区试验，以便推广、应用。对于尚无把握的药剂防治措施，或对某一新农药的防治对象、作用尚不清楚时，都需要采用小区试验。大区试验的规划比较简单，面积以1—3亩为宜。通常不设重复或仅重复

一次，可因具体情况而定。

小区试验规划要求较高，各处理间的面积大小、条件要求接近一致，四周要设置保护行，并设有对照区。试验田的面积，应根据土地条件、病虫种类、发生情况等确定，一般为100平方米左右。小区的方向以南北为宜，其形状最好是长方形，长宽之比为5:1，如受地形限制，可适当缩短长度，放大宽度。

小区试验的具体项目，叫做试验处理。如进行药剂比较试验，每个供试药剂就是一个处理。又如对于某种药剂浓度（或用量）的比较试验，则每个浓度（或用量）也就是一个处理。处理的数目是随试验的目的、内容而定。为提高试验的准确性，使试验结果得出正确的结论，一般要设置三次重复，每一个重复也就是一个区组。在明确了处理数目和重复次数之后，即要考虑田间的排列问题。一个处理即是一个处理小区。处理小区在重复区内的排列次序，一般为顺序排列和随机排列两种。前者是使每个重复的试验处理小区保持相同的次序，只须确定各试验处理顺序，即可循序排列；后者试验处理小区的位置，是随机遇而定，并无一定的顺序。

根据小区的排列方式和对照区数目的多少，通常采用的试验有对比和随机区组设计法。前者为隔两个试验处理小区，设一个对照区，各处理小区与其相邻近的对照区进行对比，从而降低了土壤差异的影响，其缺点是对照区占的试验面积较多。试验处理数目较多时，此法的应用便受到限制。对比法设计应注意使不同重复间的一小区勿排在同一条线上，以充分发挥重复之作用。随机区组法试验的每个重复中只有一个对照区。试验的全部处理（包括对照在内）在每个重复中采用

随机排列。如果重复设置为多排式，则应使各重复之间的相同处理小区错开（如下列图示）。随机排列可以减少因土壤差异而产生的影响。随机区组法的对照区所占面积较对比法为少。在同一重复内各处理小区间可以相互比较，但当试验处理太多或小区面积较大时，由于扩大了重复的面积，而可能增加了重复测内的土壤差异。

保 护 行														
I	G	1	CK	2	3	CK	4	5	CK	6	7	CK	8	G
I	G	7	K	8	1	CK	2	3	CK	4	5	CK	6	G
II	G	5	CK	6	7	CK	8	1	CK	2	3	CK	4	G
保 护 行														

对比法的田间排列示意图

I、I、II.重复次数 1、2、3……8.处理小区数 CK.代表对照
G.代表保护行

保 护 行													
I	G	8	1	5	2	7	3	6	4	G			
I	G	1	4	6	8	4	7	2	3	G			
II	G	5	3	7	4	1	6	8	2	G			
保 护 行													

随机区组法的田间排列示意图

I、I、II.重复次数 1、2、3……8.处理小区数 G 代表保护行

(三) 药效試驗的室內測定

在選用新農藥做药效試驗時，除進行田間小區試驗外，還應做室內殺菌、殺蟲的效果測定，以便更明確地了解供試藥劑的效果。測定項目有如下幾種

1. 殺菌劑毒力的測定

具有保護作用的殺菌劑，一般僅能抑制作物表面上病原菌的發芽與侵入；具有治療作用的殺菌劑，一般都具有內吸作用，即能滲入到作物體內，殺死或抑制病原體，可使病勢好轉。殺菌劑的毒力大小，是依其對病原菌的抑制性能而定。

(1) 紙碟法：一般是先將能在培養基上發育的病原真菌的孢子或病原細菌，以無菌水製成懸浮液，取一定量放於滅菌過的培養皿中。再把溶化了的洋菜培養基（冷至 45°C 以下）倒入皿中，使與菌液充分混勻，待其凝固後，在皿中央放一圓形的浸有供試藥液的紙碟，然後置於適溫（ 25°C 左右）下培養。觀察抑菌圈的有無或大小，即可測比出殺菌的效果。無抑菌圈的，供試藥劑對所要防治的病原菌無殺菌作用。抑菌圈越大，說明藥劑的毒力越大。

(2) 懸滴法：將一定量的病原真菌孢子，混入不同濃度的供試藥液中，經一定時間（一般可分12小時，24小時，48小時等）的處理，用離心機沉淀孢子後，將上部藥液倒出。孢子用清水洗三次，除其表面所附的藥劑，再以無菌水製成孢子懸浮液，取少量放於蓋片上，再將滴有菌液的蓋片倒放於凹心載片上，放在適宜條件下，經數日後觀察孢子的萌發率，根據萌發率的高低來測定毒力的大小。

除用此法观察孢子萌发情况外，还可以取孢子悬浮液10毫升，放于培养皿内，置于适温下，待发芽后，用显微镜直接观察发芽情况，萌发率越少，说明药剂毒力越高。

(3)划线法：将病原真菌的孢子或病原细菌，与供试药液混合处理，经一定时间后，用移植针蘸取混合液，在洋菜培养基表面划线，放在适温下，观察病菌的发育情况，测定毒力的大小。

(4)叶片处理法：一是叶面保护杀菌效果的测定，即先将供试不同浓度的药液涂于叶面，或将粉剂均匀撒于叶面，然后接种病原菌。二是叶片内吸作用的测定，即将一半叶片涂药，另一半叶片接种病原菌，或先将叶片浸入供试药液中2—3小时，取出以清水洗掉叶面药液，然后接种病原菌。

上述各种测定法，都应重复三次，并设有对照，置于25℃左右室内，在保温条件下，经数日后观察发展情况，测定其毒力。

2. 杀虫剂毒力的测定

杀虫剂的毒力作用因药剂而异。一般可分为胃毒作用、接触作用、内吸作用和熏蒸作用等。而许多杀虫剂都兼有几种杀虫作用，也就是具有综合作用。现根据各种毒效作用简介其毒力的测定方法。

(1)胃毒作用的测定：通常在饲育或盆栽的情况下，将供试药剂先喷施于寄主体上，然后放入一定数量的害虫，使其嚼食附有药剂的叶片等部位；有的是制成毒饵或毒谷等，喂饲害虫。观察其中毒情况，测定出杀虫效果。但要注意观察分析，因害虫爬行接触药剂而中毒的情况。

(2)接触作用的测定：先将一定数量的害虫，饲养于笼

中，或将害虫放于培养皿等容器里，再将供试药剂喷施于害虫体上，观察其杀虫效果。在饲养情况下，要注意观察分析，因嚼食了喷有药剂饲料而中毒的情况。对于白天潜伏于土里，夜晚出来爬行到植物上为害的害虫，如地老虎类害虫，先将药剂施于土面，而后放入一定数量的幼虫；或先将一定数量的幼虫放入土中，再施药于土表。凡是因接触药剂而中毒的幼虫，都要钻出土面而后死去。对于许多害虫的卵，尤其象萝卜蝇的卵；选测具有接触杀卵作用的毒剂是很有必要的。

(3)内吸作用的测定：具有内吸作用的药剂，当药剂接触作物体后，能渗入到作物体内，并能输导于各部，存留一定的时间，这对于刺吸口器的害虫具有明显的杀虫作用。在测定其毒力时，可用盆栽饲养的方法，将供试药剂涂抹于植株体某一部位上；或将供试药剂施于土内使根部吸收，观察害虫食害植物后的死亡情况。

(4)熏蒸作用的测定：将供试药剂与害虫，同放于一个容器内，但不使害虫接触药剂，观察熏杀的效果。

(5)微生物农药寄生作用的测定：目前常用的以菌治虫的微生物农药有细菌制剂与真菌制剂。其原始菌种一般都是从受病的虫体上分离而得。经过纯培养和扩大培养，制成供试菌剂。室内毒力测定的方法一般有：将菌剂配成一定浓度的供试菌液，喷在作物叶片等部位上，晾干后喂虫，观察害虫中毒死亡情况；将供试菌液直接喷到虫体上或作物叶片等部位上，检查害虫的死亡率；将供试真菌的孢子制成颗粒剂或直接将孢子粉喷到虫体上，观察因寄生而死亡的情况，以试验的总虫数除死亡虫数，计算出杀虫率。

一种供试药剂通过上述几项毒力测定，可以测出其全面的杀虫作用。上述几种毒力测定法，都是简便易行的。一般具体的处理内容有：不同药剂、不同浓度、不同用量的对比测定，不同害虫、不同虫态、不同龄期的对比测定，不同施药方法及不同条件下的对比测定。

室内药效测定与田间药效试验的结果，常是正相关，但其毒力数值常与田间防治效果不完全一致。这是因为田间的条件较复杂。存在有利于或不利于病虫的条件，也存在有利于或不利于药效的条件。所以，做田间药效试验的同时，也应进行室内毒力测定，而室内毒力测定又是说明和证实田间药效试验结果的补助因素。

(四) 药效试验的盆栽测定

药效试验的盆栽测定多用于病害方面。为了准确地获得防治结果，在某些病害进行田间药效试验的同时，常常采取田间试验和盆栽测定相结合的方法。有的病害已将盆栽扩大为池栽测定。盆栽与池栽的药效测定，都是在接种和可控制的条件下进行的药效试验，对于供试药剂容易得到较明确的防治效果；同时在温室内的条件下，秋冬时节也可以进行试验。但它与田间的自然条件、栽培条件以及防治操作等是不完全相同的，所以它也是田间药效试验的辅助性的试验。

盆栽或池栽的药效测定方法与操作过程，包括下述几点：

1. 盆土消毒

盆栽测定所用的盆，有特制的白磁盆或一般瓦盆，其大小视所栽培的作物而异，一般大小直径20—30厘米，高30—

40厘米。池栽的池子，常用水泥筑成，规格1×1.5米左右。在播种前要用5%石碳酸液或2%来苏尔液消毒。所用的土壤一般用50倍福尔马林液消毒。均匀喷洒混拌后，封闷几天，然后晾晒至无药味时，分别装入试盆中备用。

2. 种子消毒

盆栽或池栽用的种子播前用0.1%升汞水消毒10分钟，水洗后才可播种。

3. 接种病原

盆或池栽的药效试验，一般都需要接种病原。如对立枯病，炭疽病，角斑病等的试验，可将种子放入病菌悬浮液中，浸泡一定时间后播种于试盆(池)土壤内。谷子白发病或粒黑穗病等，可用孢子拌种，使孢子附于种子表面而后播种。土壤传播的枯萎病、黄萎病、立枯病、猝倒病等，可进行土壤接种。即将病菌的悬浮液倒入盆土内，混合均匀后播种。稻瘟病、晚疫病、霜霉病、褐斑病等，可用孢子悬浮液喷洒于植株上。

所用的病菌悬浮液，一般是用纯培养的菌种(不能培养的病菌，可从病株上收集)，以无菌水配成病菌悬浮液。所用接种的悬浮液要有足够的菌量，真菌孢子在15×40的视野里，有孢子5—20个，细菌量宜多一些。无论那种接种法，都应创造有利于病菌发育和侵染的条件。如稻瘟病等的接种宜在傍晚进行，对于霜霉病的接种应多喷于叶背面。接种后要保湿24小时左右，以利于病菌萌发。盆土接种的应浇水，保湿数日，促进土壤中病菌的繁育。因为只有在病原菌具有萌发和侵染的能力下，才能验证供试药剂的防治效果。

4. 施药防治

根据病原菌的传播、侵入、寄生等特点，施药防治采取

相适应的施药措施。种子接种的病害，一般用药剂拌种、浸种或闷种法。土壤传播的病害，用药剂处理土壤。风、雨传播的地上部侵染的病害，都是用喷雾或喷粉法进行防治。施药的措施应与田间试验的防治措施相一致。

施药后根据病害发生特点和药效作用等情况，及时调查发病情况和防治效果。每一处理都要重复三次以上，并设有对照。

(五) 药效试验检查记载与计算分析

药效试验检查记载和计算分析，是了解药剂作用、防治效果，总结经验 and 找出差距的重要环节。任何一项药效试验都必须通过及时的检查，正确的统计与计算，分析和求出防治效果。药效试验的计算依据，与种子、栽培试验是不完全一样的。种子和栽培试验都是以产量作为统计和比较的主要内容。而药效试验除以产量的高低做为估计药效的依据外，一般多以虫口减退率、发病率和药情指数等做为防治效果计算的依据。

1. 杀虫剂药效试验的检查和计算

利用杀虫剂防治害虫的试验，因害虫的食性和药剂作用的不同，其检查时间和方法也有所区别。

对于外食性的害虫，即在作物体外为害的害虫、如粘虫、廿八星瓢虫、蚜虫等，于其为害期施药防治时，容易观察到死亡情况，所以通常是在施药前后，检查记载活虫数量，并以虫口减退率表示试验处理的效果。由于现在所用的农药，多为速效性的具有综合杀虫作用的农药，所以在施药后，应及时检查记载。如拖长时间检查，即有的害虫可能