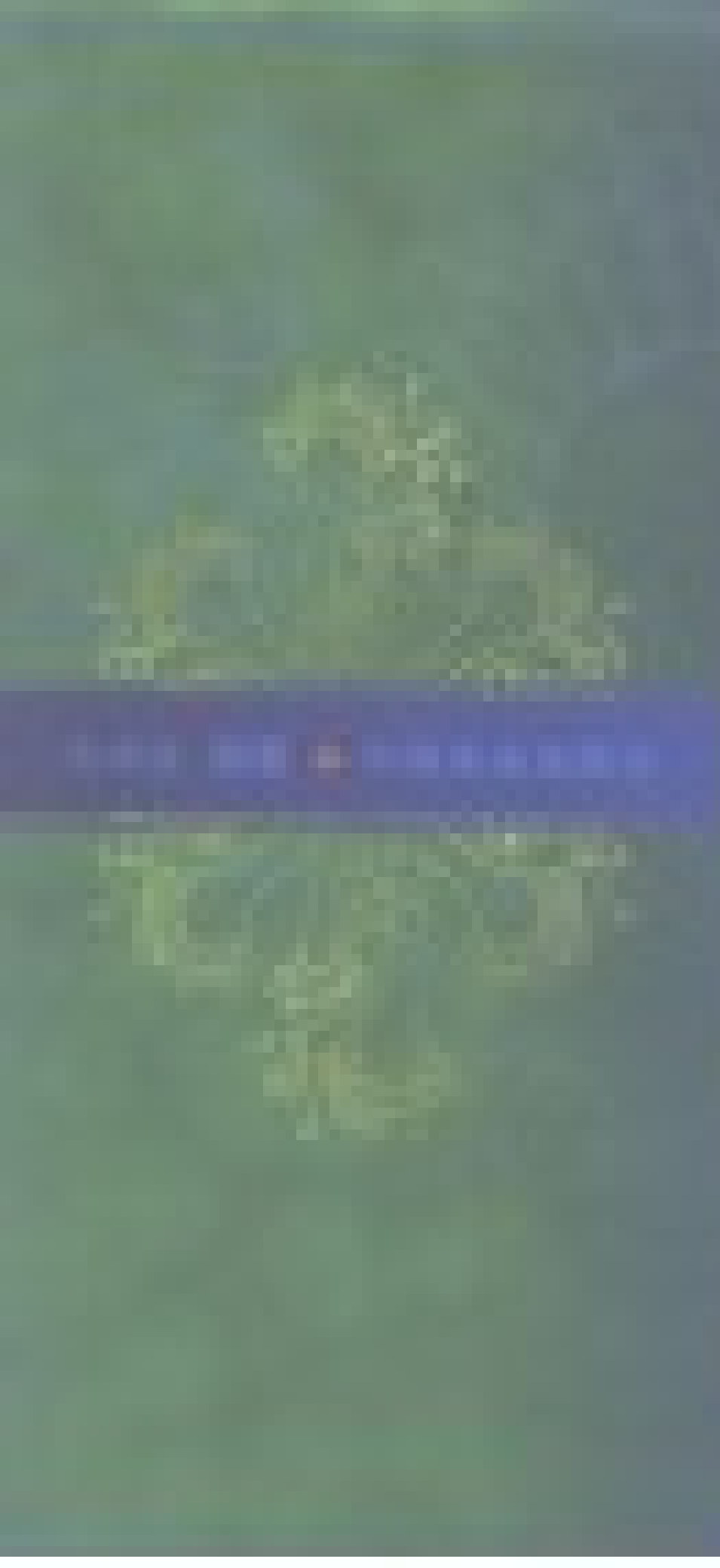


植病研究方法

第三版

方中达 编著 • 中国农业出版社

植物研究方法



植物研究方法

植 病 研 究 方 法

第 三 版

方中达 编著

中 国 农 业 出 版 社

植 病 研 究 方 法

第 三 版

方中达 编著

* * *

责任编辑 张洪光

中国农业出版社出版(北京市朝阳区农展馆北路2号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京科技印刷厂印刷

787mm×1092mm 16开本 28.25印张 650千字

1998年12月第3版 1998年12月北京第1次印刷

印数 1~5000册 定价(平)35.00元 (精)50.00元

ISBN 7-109-05255-9/Q·329

(凡本版图书出现印刷、装订错误,请向出版社发行部调换)

第三版前言

《植病研究方法》第二版出版后的20年，是世界植物病理学飞跃发展的时期。我国植物病理学工作者，在1978年全国第一次科学大会的鼓舞下，在教学、研究和病害防治方面，都取得了很大的成就。最近出版的《中国农业百科全书·植物病理学卷》，反映了国内外到1994年的进展。

随着形势的发展和中国农业出版社的授意，我着手编写本书的第三版。内容和方式仍保持前两版的形式，即先说明一般原理，尽量以我国的主要病害为对象，介绍国内外在一般设备条件下可以采用的研究方法。本书主要是为教学工作者和一般科学研究工作者编写的。

植物病理学的教学工作，教和学的大都是问题的结论。若在一定程度上了解这些结论是如何得到的，也许可以教得更生动和学得更踏实。本书对农业院校师生，有一定的参考价值。

在第三版的编写过程中，得到各个方面的支持。特别应提出的是：周启昆研究员对本书的编写提供宝贵的意见，并多年来为我提供国外植物病理学发展的信息和资料；许志刚教授协助校阅书稿和定图；我们共同工作几十年的卢其渝同志整理、输入、打印本书百万字以上的初稿和协助编写目录，工作是极为繁重的。在此我都表示深深的感谢。由于我们水平有限，书中难免有错误和不妥之处，希望读者批评和指正。

我的研究工作始于1940年，作为俞大绂教授的助手，研究小麦抗病育种和蚕豆镰刀菌病害，5年的工作使我得到很大的“磨练”，令我终身受益，至今还是在不断“磨练”。50多年俞师始终鼓励我不断前进。俞师对我国许多后进的提携和爱护感人至深。谨以此书表示对俞师永远的怀念。

方中达

1996年

第二版前言

《植病研究方法》是在1957年由高等教育出版社出版的，无论是内容或一些问题的提法，已经不适应形势的发展。现作了适当修改，进行再版。

修订出版的《植病研究方法》仍保持原来初级教材的形式，在阐明基本理论的基础上，列举一些具有代表性的操作方法。事实上，即使是一种比较好的方法，经过不同工作者的实践，往往也会有所改进和发展。本书和其他文献中介绍的方法，只能作为参考。近二十年来，植物病理学的研究中采用了许多新技术，书中也简略地提到一些，但是作为普及性的参考书，着重介绍的是在一般设备条件下可以采用的方法。

这次修订时，根据对原书的意见，作了较多的增删，如着重充实了植物真菌病害、植物细菌病害和植物病毒病的内容，并增加了显微镜的使用、放线菌、植物线虫病以及抗病性和致病性分化的测定等四章。至于第十五、十六两章，基本还是原来的内容，留待以后有机会再进一步修订。

在修订过程中，许多同志提供了宝贵的意见和资料，特别是周家炽同志为植物病毒病部分的修订提供了不少资料，许志刚同志则完成了植物线虫病的大部分编写工作。

植病研究方面涉及的面很广，作者的实践经验有限，书中一定存在不少问题，希望读者批评和指正。

方中达

1977.4.

第一版前言

1949年起，为了教学需要，开始编写植病研究方法的教材。最初写成比较简单的实习指导，以后扩充为讲授和实习的提纲，经过几年来的试用和修改，篇幅逐渐增加而成为现在这种形式。

本书内容分为三部分，即：(1) 植物病害资料的收集；(2) 试验研究方法；(3) 研究结果的整理与报告。植病研究方法牵涉的面很广，各种病害又有它特殊的研究方法，很难写成一本完全的“工作手册”。因此，本书编写方式是着重说明原理，然后介绍一些具体的方法。这样，工作者就可以根据研究的条件和对象，在实践中选择和创造适当的方法。并且从每一章的参考文献中，可以找到更多的资料。

书中所介绍的方法，大部分都经过试用，有的方法还作了适当的修改；也有些方法并没有试用过，或者试用以后效果并不好；但是我们认为不能根据一个实验室的试用结果，而决定方法的去留，所以也都放在书里。希望大家试用以后，创造更多的经验。

编写过程，曾得到教研组同志的协助，在这一次的修改，魏景超教授、林传光教授和夏何生先生都提供了宝贵的意见；马育华教授对于第十八章的编写，予以很大的帮助。此外，刘经芬先生协助整理化学药品译名对照表，鞠一尘先生完成了缮写、绘图工作。谨此志谢。

最后，希望大家提出更多的意见，使本书的内容能够逐渐充实和提高。

方中达

南京农学院植物保护学系

1968. 7.

中华农业科教基金资助图书

中华农业科教基金会简介

中华农业科教基金会经中国人民银行批准，民政部注册登记，于1995年12月20日成立。基金会得到国家科委、中国人民银行、民政部、农业部等部委的大力支持；得到国内外企业界、知名人士的积极响应。基金会归口农业部管理，接受中国人民银行和民政部监督。

中华农业科教基金会的宗旨是：通过广泛吸收国内外和社会各方面的资金，用以支持中国农业科教事业，补充国家主渠道对农业科技的投入，以加快实施“科教兴农”战略。

中华农业科教基金会的任务是：发展农业科教事业，推动农业科技进步，提高农业劳动者素质，促进中国农业发展和农村经济繁荣。基金会资助农业基础研究、应用研究、试验示范、成果推广和农业科教前沿重大课题的研究；资助有突出贡献和有发展潜力的中青年农业科技人才；资助优秀农业科技著作的出版；奖励在中国农业科教事业中做出重要贡献的个人。

中华农业科教基金会将根据政府制订的农村经济发展规划，定期公布资助方向。资助项目的遴选实行“公开申请，专家评审，民主公正，择优资助”原则。基金会建立严格的筹资、管理和使用制度，公正、合理、规范、科学、有效地使用农业科教基金，向捐赠者公开收支帐目，接受监督。

中华农业科教基金会热忱欢迎国内外企业、社团、各界人士向本基金会捐赠资金，本基金会可根据捐赠者的意愿，设立名人基金、专项基金等。

目 录

第一章 植物病理学研究的计划	1	(9) 根结线虫	18
第二章 植物病害文献	3	第四章 植物病害和菌类标本的采集 和制作	19
第一节 文献收集提纲	3	第一节 标本的采集	19
第二节 文献来源	4	第二节 标本的制作	20
第三节 文献的记载	5	1. 标本干燥制作法	20
第三章 植物病害的调查	6	2. 浸渍标本制作法	21
第一节 调查的类别	6	(1) 防腐浸渍液	21
1. 一般调查	6	(2) 防腐漂白浸渍液	21
2. 重点调查	7	(3) 保存绿色的浸渍液	21
3. 调查研究	7	[1] 醋酸铜浸渍液	21
第二节 发病程度	8	[2] 硫酸铜亚硫酸浸渍液	22
1. 记载方法	8	[3] 瓦查 (Vacha) 浸渍液	22
(1) 直接计数法	8	(4) 保存黄色和桔红色标本的浸渍液	22
(2) 分级计数法	9	(5) 保存红色的浸渍液	22
[1] 分级用文字叙述	9	[1] 赫斯娄浸渍液	22
[2] 分级用图或照相表示	9	[2] 波尔浸渍液	22
[3] 分级标准制作法	10	[3] 瓦查保存红色浸渍液	22
2. 感染指数	11	(6) 保存真菌色素的浸渍液	23
3. 取样方法	12	[1] 硫酸锌福尔马林浸渍液	23
(1) 样本数目	12	[2] 醋酸汞冰醋酸浸渍液	23
(2) 取样地点	12	[3] 醋酸铅浸渍液	23
(3) 样本类别	13	(7) 浸渍标本的保存	23
(4) 样本要小而可靠	13	[1] 临时封口法	23
(5) 取样时间	13	[2] 永久封口法	23
第三节 病害损失的估计	13	3. 真菌菌种干燥保存法	23
1. 估计的方法	13	第三节 标本的整理、排列和保藏	24
2. 典型病害损失的估计	14	1. 玻面纸盒保藏	24
(1) 麦类锈病	14	2. 蜡叶标本纸上保藏	24
(2) 黑穗病	15	3. 封套内保藏	25
(3) 马铃薯晚疫病	15	第五章 实验室的一般操作	26
(4) 棉花黄萎病	16	第一节 实验室的管理	26
(5) 大麦云纹病	16	1. 整洁问题	26
(6) 小麦全蚀病	17	2. 仪器使用和维护	26
(7) 甜菜黄化病毒病	17		
(8) 小麦条纹花叶病	17		

3. 安全问题	26	2. 氮素来源	38
(1) 基本设备	26	3. 矿物质营养	39
(2) 毒品的管理和使用	26	4. 生长物质	40
(3) 同位素使用	27	第二节 培养基的成分和种类	41
(4) 其他辐射线	27	1. 天然培养基	41
第二节 玻璃器皿的洗涤	27	2. 半组合培养基	41
1. 洗涤剂	27	3. 组合培养基	41
(1) 水	27	第三节 培养基的理化性状	42
(2) 铬酸洗涤液	27	1. 固体和液体培养基	42
(3) 高锰酸钾	28	(1) 琼胶	42
(4) 酸和碱	28	(2) 明胶	43
(5) 有机溶剂	28	(3) 硅胶	43
(6) 肥皂和其他洗涤剂	28	2. 培养基浓度和成分比例	44
2. 各种玻璃器皿的洗涤	28	3. 培养基的酸度和缓冲容	44
(1) 新的器皿	28	(1) 各种微生物对酸度的适应范围	44
(2) 一般器皿	28	(2) 培养基酸度的调节方法	45
(3) 载玻片和盖玻片	29	(3) 缓冲容的影响和调节	45
(4) 发酵管等小器皿	29	4. 培养基的氧化还原条件	46
(5) 滴定管和吸管	29	第四节 常用培养基的配制	46
(6) 特殊清洁法	29	1. 马铃薯葡萄糖琼胶培养基	46
3. 玻璃器皿的干燥	29	2. 肉汁冻培养基	47
第三节 分析天平的使用	30	(1) 蛋白胨	47
1. 分析天平的结构与砝码	30	(2) 牛肉浸膏	47
2. 使用注意事项	30	(3) 酵母膏	48
3. 天平的休止点和灵敏度	31	3. 燕麦片琼胶培养基	49
(1) 休止点	31	4. 玉米粉琼胶培养基	49
(2) 灵敏度	31	5. 麦芽膏琼胶培养基	49
第四节 溶液的配制	32	6. 植物组织和煎汁	49
1. 浓度表示的方法	32	7. 玉米粉砂土培养基	50
(1) 百分数浓度	32	8. 查彼 (Czapek) 培养液	50
[1] 重量计算	32	9. 土壤浸渍液琼胶培养基	50
[2] 容量计算	32	第五节 培养基的保藏	50
(2) 摩尔浓度	33	第六节 灭菌对培养基的影响	51
(3) 元素含量计算	34	1. 酸度的变化	51
2. 各种溶液的配制法	34	2. 碳水化合物水解	51
(1) 盐的水溶液	34	3. 葡萄糖发生的反应	51
(2) 碱的水溶液	34	4. 沉淀物的产生	51
(3) 酸的水溶液	35	第七节 选择性培养基	52
第六章 培养基	37	1. 一般选择性培养基	52
第一节 微生物的营养	37	2. 特殊选择性培养基	52
1. 碳素来源	37	第七章 灭菌	54

第一节 灭菌的原理和方法	54	3. 环境条件的影响	66
1. 热力灭菌	54	第四节 侵染现象的观察和研究	66
(1) 干热灭菌	54	1. 侵入前阶段	66
(2) 湿热灭菌	54	2. 侵入期的观察	67
[1] 加压蒸汽灭菌	55	(1) 气孔侵入的观察	67
[2] 流动蒸汽灭菌	56	[1] 气孔形状和大小的观察	67
2. 过滤灭菌	56	[2] 病菌从气孔侵入的观察	68
(1) 原理和方法	56	(2) 其他自然孔口侵入的观察	68
(2) 几种细菌滤器的性能和使用	57	(3) 伤口侵入的观察	68
[1] 赛次滤器	58	(4) 直接穿透侵入的观察	69
[2] 烧结玻璃滤器	58	3. 潜育期和发病期的观察和研究	69
[3] 薄膜滤器	58	(1) 破坏性的肉眼观察	70
(3) 滤器的洗涤	58	[1] 酶的作用	70
3. 辐射灭菌	58	[2] 毒素的作用	70
(1) 电离辐射	58	(2) 植物显微化学测定	71
(2) 紫外线辐射	59	[1] 淀粉的碘液测定	71
第二节 各种材料的灭菌处理	59	[2] 纤维素的测定	71
1. 玻璃器皿的灭菌	59	[3] 粘胶类物质的测定	71
2. 培养基的灭菌	60	[4] 木质素的测定	72
3. 土壤的灭菌	60	[5] 木栓质细胞壁的染色	72
4. 刀、剪、镊等的灭菌	61	[6] 角质层的染色	73
第八章 植物病原物的接种	62	[7] 几丁质的染色	73
第一节 接种试验的意义	62	[8] 氧化酶的测定	73
第二节 接种方法	63	[9] 过氧化氢酶的测定	73
1. 种子传染病害的接种	63	[10] 细胞的酸度	73
(1) 拌种法	63	(3) 荧光检查	74
(2) 浸种法	63	(4) 生理和生化变化的测定	74
2. 土壤传染病害的接种	63	第五节 接种试验的记载	74
(1) 土壤接种法	63	第九章 显微镜的使用和保养	76
(2) 蘸根接种法	64	第一节 光学显微镜	76
(3) 根部切伤接种法	64	1. 光学的基本知识	76
3. 气流和雨水传播病害的接种	64	(1) 光的振幅	77
(1) 喷雾法	64	(2) 光的波长和频率	77
(2) 喷撒法	64	(3) 光波的相	78
(3) 涂抹法	64	(4) 光子	78
(4) 注射法	64	2. 各种光学显微镜	78
(5) 针刺法	65	(1) 明视野显微镜	78
4. 昆虫传染病害的接种	65	[1] 光学系统各部分的性能	78
第三节 影响接种试验的因子	65	[2] 放大倍数、焦距和工作距离	81
1. 病原物的致病性和致病力	65	[3] 明视野显微镜使用方法	82
2. 植物的感病性和抗病性	65	(2) 暗视野显微镜	82

[1] 反光镜侧面照射	83	(2) 氧化二乙烯	96
[2] 星形虹彩光圈	83	(3) 酒精	96
[3] 暗视野聚光镜	83	(4) 苯	96
(3) 相差显微镜	83	(5) 丙酮	97
[1] 工作原理	83	3. 石蜡渗透	97
[2] 使用方法	84	4. 包埋	98
(4) 干涉显微镜	84	5. 切片	98
(5) 荧光显微镜	85	(1) 固着	98
[1] 荧光现象	85	(2) 切片刀的角度	98
[2] 荧光显微镜的构造	85	(3) 切片刀的保养	99
[3] 使用方法	85	(4) 切片的厚薄	99
3. 光学显微镜的保养	86	6. 粘贴	100
第二节 电子显微镜	87	7. 去蜡	100
1. 透射电子显微镜	88	8. 染色	101
2. 扫描电子显微镜	89	(1) 染料的性状	101
第十章 切片机切片和染色方法	91	(2) 常用染料的性能	103
第一节 轮转切片机切片——石蜡		[1] 苏木精	103
切片法	91	[2] 酸性品红	103
1. 固定	91	[3] 碱性品红	103
(1) 固定的药品	92	[4] 藏红 O	103
[1] 酒精	92	[5] 结晶紫和龙胆紫	103
[2] 福尔马林	92	[6] 曙红 Y	103
[3] 醋酸	92	[7] 赤藓红	103
[4] 铬酸	92	[8] 苏丹 III 和苏丹 IV	103
[5] 钼酸	92	[9] 橙 G	103
[6] 升汞	93	[10] 苯胺蓝	104
[7] 苦味酸	93	[11] 卡红	104
(2) 固定液	93	[12] 亚甲蓝	104
[1] 福尔马林醋酸酒精固定液 (FAA)		[13] 中性红	104
.....	93	[14] 浅绿 SF	104
[2] 铬酸醋酸福尔马林固定液 (Nawaschin)		[15] 坚牢绿 FCF	104
.....	93	(3) 染色方法的三个典型	104
[3] 铬酸醋酸钼酸固定液 (Flemming)		[1] 单染——铁矾苏木精染色法	105
.....	93	[2] 复染——藏红 O 坚牢绿染色法	106
[4] 铬酸醋酸固定液	94	[3] 三重染——弗兰敏三重染色法	106
[5] 氧化二乙烯固定液 (Newcomber)		(4) 植物组织中细菌和真菌的染色	107
.....	94	[1] 苯酚品红染色法	107
(3) 固定方法	94	[2] 苏木精曙红 Y 染色法	107
2. 脱水	95	[3] 硫基蓝橙 G 染色法	107
(1) 丁醇	95	[4] 结晶紫染色法	107
[1] 叔丁醇	95	9. 透明	108
[2] 正丁醇	95	10. 封固	108

第二节 滑行切片机切片——木材		
切片	108	
1. 切片	108	
2. 染色	108	
(1) 苏木精藏红 O 染色法	108	
(2) 藏红 O 苯胺蓝染色法	109	
(3) 藏红 O 浅绿染色法	109	
(4) 硝酸银染色法	109	
第十一章 植物真菌病害	110	
第一节 真菌的分类和命名	110	
第二节 症状的观察和描述	112	
1. 症状的观察和描述	112	
2. 显微镜检查	112	
(1) 菌丝体和子实体的挑取检视	113	
[1] 水作浮载剂	113	
[2] 乳酚油	113	
[3] 甘油乳酸液	114	
[4] 水合氯醛液	114	
[5] 甘油	114	
[6] 甘油明胶	115	
[7] 氧化二乙烯	115	
(2) 叶面真菌的粘贴检视	115	
[1] 透明胶带粘贴	115	
[2] 醋酸纤维素粘贴	115	
[3] 火棉胶和其他粘贴剂	115	
(3) 组织整体透明检视	116	
[1] 水合氯醛透明	116	
[2] 甘油乳酸液水合氯醛透明	116	
[3] 乳酸透明	117	
[4] 吡啶透明	117	
(4) 真菌的玻片培养检视	117	
(5) 琼胶培养基中真菌的检视	118	
(6) 组织浸离检视	118	
(7) 真菌细胞核和染色体的观察	118	
[1] 真菌细胞核的观察	118	
[2] 真菌染色体的观察	118	
(8) 徒手切片检视	119	
3. 显微镜计测和显微描绘	119	
(1) 显微计测的方法	119	
[1] 接目测微尺计测法	119	
[2] 显微绘图仪计测法	120	
[3] 螺旋测微计	120	
[4] 放映计测法	120	
(2) 真菌孢子的计测问题	120	
[1] 浮载剂的影响	120	
[2] 孢子大小的记载法	121	
(3) 显微描绘	121	
第三节 真菌的分离和培养	122	
1. 真菌的分离	122	
(1) 分离的准备工作	122	
(2) 分离材料的选择	123	
(3) 组织的表面消毒	123	
[1] 升汞溶液	123	
[2] 漂白粉	124	
[3] 次氯酸钠	124	
[4] 酒精和其他表面消毒剂	124	
(4) 一般分离方法	124	
[1] 组织分离法	124	
[2] 稀释分离法	124	
[3] 细菌污染的排除	125	
(5) 各种类型病害病原真菌的分离法	125	
[1] 斑点病原真菌的分离	125	
[2] 维管束组织内病原真菌的分离	125	
[3] 根腐病菌的分离	125	
[4] 肉质组织中病菌的分离	125	
[5] 种子内病菌的分离法	125	
[6] 孢子分离法	125	
(6) 特殊类型真菌的分离	126	
[1] 粘菌的分离	126	
[2] 壶菌的分离	127	
[3] 水霉菌的分离	127	
[4] 内生菌的分离	128	
[5] 锈菌的分离	129	
[6] 黑粉菌的分离	130	
[7] 高等担子菌的分离	131	
(7) 土壤中真菌的检测和分离	132	
[1] 稀释平板法	132	
[2] 土壤平板分离法	133	
[3] 土壤中菌丝体的分离法	134	
(8) 土壤中植物病原真菌的分离	134	
[1] 腐霉属和疫霉属真菌的分离	134	
[2] 镰孢属真菌的分离	135	
[3] 轮枝孢霉属真菌的分离	135	

[4] 丝核菌的分离	136	[1] 温度	148
[5] 土壤中轮枝菌 (<i>Verticillium</i>) 的 定量	136	[2] 光照	148
[6] 小菌核属真菌的分离	137	(4) 培养方法	149
2. 菌种的纯化和单孢子的分离	137	[1] 通气和振荡	149
(1) 琼胶平板稀释纯化法	137	[2] 移植方法	149
(2) 稀释纯化法	137	[3] 培养时期	149
(3) 琼胶平板表面单孢子挑取法	138	[4] 划碎菌落	149
(4) 玻璃毛细管分离法	139	3. 孢子萌发的条件	149
(5) 干孢子分离法	139	(1) 温度	149
(6) 显微操作器分离法	139	(2) 湿度	150
3. 真菌的培养和生长量的测定	140	(3) 空气	150
(1) 培养性状的观察	140	(4) 氢离子浓度	150
(2) 生长量的测定	140	(5) 养分和其他刺激萌发的物质	150
[1] 目力估测	141	(6) 光照	150
[2] 直线生长	141	(7) 孢子的寿命和生活力	151
[3] 湿重测定	141	(8) 孢子的成熟度和休眠期	151
[4] 干重测定	141	4. 孢子萌发的方法	151
(3) 真菌的移植	142	(1) 悬滴法	152
4. 真菌菌种保存	142	(2) 载玻片上的萌发法	152
(1) 室温保存	143	(3) 培养皿中萌发法	153
(2) 低温保存	143	(4) 琼胶平板表面萌发法	153
(3) 矿物油下保存	144	(5) 其他方法	153
(4) 土壤中保存	144	5. 孢子萌发的记载	153
(5) 干燥保存	144	6. 真菌孢子的计数	153
(6) 冷冻干燥保存	145	(1) 计数器计数法	153
(7) 灭菌蒸馏水中保存	145	(2) 培养皿计数法	154
(8) 防止霉类的侵害	145	(3) 混浊度计数法	154
第四节 真菌孢子的产生、萌发和 计数	146	第十二章 植物细菌病害	156
1. 真菌孢子产生的条件	146	第一节 植物病原细菌的分类和 命名	156
2. 促使真菌孢子产生的途径	146	1. 棒杆菌属 (<i>Corynebacterium</i>)	157
(1) 培养基的种类和成分	146	2. 棒形杆菌属 (<i>Clavibacter</i>)	158
[1] 减低养分的浓度	147	3. 短小杆菌属 (<i>Curtobacterium</i>)	159
[2] 改变碳源、氮源和它们的比例	147	4. 木质部小菌属 (<i>Xylella</i>)	159
[3] 选用不同的培养基	147	5. 嗜木质菌属 (<i>Xylophilus</i>)	160
[4] 微量元素和维生素等	147	6. 土壤杆菌属 (<i>Agrobacterium</i>)	160
(2) 培养基的理化性状	147	7. 欧文氏菌属 (<i>Erwinia</i>)	162
[1] 固体和液体培养基	148	8. 假单胞菌属 (<i>Pseudomonas</i>)	165
[2] 氢离子浓度	148	9. 黄单胞菌属 (<i>Xanthomonas</i>)	171
[3] 灭菌方法	148	第二节 植物病原细菌的鉴定	177
(3) 培养条件	148	1. 细菌病害标本的检查	177

(1) 症状的观察	177
(2) 显微镜检查	177
2. 植物病原细菌常见的属和种	178
第三节 病原细菌的分离和培养	179
1. 分离方法	179
(1) 培养皿稀释分离法	179
(2) 平板划线分离法	179
[1] 分离材料新鲜	180
[2] 适宜的培养基	181
[3] 菌落的选择和分离	181
2. 分离培养基	181
(1) 通用培养基	181
[1] 肉汁冻培养基	182
[2] 马铃薯葡萄糖(或蔗糖)培养基	182
(2) 属和种的选择性培养基	182
[1] 土壤杆菌属 (<i>Agrobacterium</i>)	182
[2] 假单胞菌属 (<i>Pseudomonas</i>)	182
[3] 黄单胞菌属 (<i>Xanthomonas</i>)	183
[4] 欧文氏菌属 (<i>Erwinia</i>)	184
[5] 棒形杆菌属 (<i>Clavibacter</i>)	184
(3) 选择性培养基	184
[1] 选择碳源	185
[2] 选择氮源	185
[3] 抑制性物质	185
3. 培养性状	185
(1) 培养性状的描述	185
[1] 培养液培养性状	185
[2] 琼胶斜面培养性状	185
[3] 琼胶平板培养性状	186
(2) 细菌的色素	187
4. 植物病原细菌的保存	187
(1) 在植物组织中保存	188
(2) 斜面保存	188
[1] 保存黄单胞菌属细菌的培养基	188
[2] 保存假单胞菌属细菌的培养基	188
(3) 灭菌蒸馏水中保存	188
(4) 矿物油下保存	189
(5) 甘油保存	189
(6) 冷冻干燥	189
(7) 干燥保存	189
(8) 明胶膜干燥保存	189
5. 细菌的计数	189

(1) 测数计数法	189
(2) 混浊度计数法	190
(3) 平板菌落计数法	191
(4) 其他方法	191
第四节 致病性的测定	192
1. 过敏性反应——致病性的初步测定	192
2. 常规接种测定	193
(1) 接种物的准备	193
(2) 接种方法	193
[1] 叶斑病和叶枯病的接种	194
[2] 肿瘤和茎杆枝条病害的接种	194
[3] 腐烂病的接种	194
[4] 萎蔫病的接种	195
第五节 细菌的形态	195
1. 细菌运动的观察	195
(1) 悬滴法	195
(2) 培养法	195
2. 细菌的大小和形状	196
3. 革兰氏染色法	196
4. 鞭毛染色	197
(1) 载玻片的准备	198
(2) 细菌悬浮液的配制	198
(3) 涂片	198
(4) 染色	198
[1] 赖夫生 (Leifson) 染色法	198
[2] 西萨-基尔 (Cerares-Gill) 染色法	199
[3] 柯达卡 (Kodaka) 溶液染色法	199
5. 荚膜染色	200
(1) 绘图墨汁显示法	200
(2) 硫酸铜染色法	200
6. 芽孢染色	200
7. 抗酸性染色	201
8. 类脂内含物染色	201
9. 异染粒染色	202
10. 细胞壁染色	202
11. 晶体染色	203
第六节 生理和生物化学性状	203
1. 温度的关系	203
2. 细菌的耐干能力	204
3. 细菌的耐盐性	204

4. 好氧性和厌氧性	204	(6) 酶联法	216
5. 碳素化合物的利用和分解	205	(7) 荧光抗体	216
(1) 发酵试验	205	[1] 原理	216
(2) 柠檬酸盐和丙二酸盐的利用	206	[2] 细菌荧光抗体技术	217
[1] 柠檬酸盐的利用	206	[3] 使用荧光抗体须注意的问题	218
[2] 丙二酸盐的利用	207	(8) 免疫分离法	218
(3) 甲基红试验	207	第八节 细菌的噬菌体	218
(4) 七叶灵水解	207	1. 噬菌体的分离、纯化、繁殖和保存	219
6. 氮素化合物的利用和分解	207	(1) 噬菌体的分离	219
(1) 硝酸盐和亚硝酸盐的还原	207	(2) 噬菌体的纯化	221
[1] 格里斯 (Griess - Illosvary) 试剂测		(3) 噬菌体的繁殖	221
定法	208	[1] 琼胶平板法	221
[2] 特罗姆斯陀夫 (Trommsdorf) 试剂		[2] 培养液繁殖法	222
测定法	208	(4) 噬菌体的保存	222
(2) 蛋白胨的分解	208	2. 噬菌体的定量	222
[1] 氨的产生	208	(1) 一般琼胶平板法	223
[2] 硫化氢的产生	208	(2) 表层平板法	223
[3] 吲哚的产生	209	(3) 双层琼胶法	224
7. 大分子化合物的分解	209	3. 噬菌体性状的观察和测定	224
(1) 明胶液化	209	(1) 噬菌斑的大小和形态	224
(2) 淀粉水解	210	(2) 寄主范围的测定	225
(3) 脂肪的分解	210	(3) 失毒温度的测定	226
8. 其他反应测定	210	(4) 血清学反应	226
(1) 石蕊牛乳	210	(5) 噬菌体的吸附现象和它的利用	227
(2) 氧化酶	211	[1] 测定未被吸附的噬菌体	227
(3) 过氧化氢酶	211	[2] 测定受感染细菌的数目	227
9. 冰核反应	211	(6) 噬菌体的潜育期和繁殖量	228
第七节 植物病原细菌的血清学	212	[1] 离心除去游离噬菌体	229
1. 抗血清的制备	212	[2] 抗血清除去游离噬菌体	229
(1) 抗原和抗体	212	4. 噬菌体的应用	229
(2) 抗血清的制备过程	212	(1) 植物病原细菌菌系的鉴别	229
[1] 动物的准备	212	(2) 利用噬菌体的消长预测病菌的消失和	
[2] 免疫注射	212	发病情况	230
[3] 抗血清的处理	213	(3) 利用噬菌体测定寄主细菌的存在	230
2. 血清学反应	213	(4) 病害防治上的应用	231
(1) 凝集反应	213	第九节 植物细菌病害的防治	231
[1] 原理	213	第十三章 植物植原体和螺原体病	
[2] 凝集反应的测定方法	213	害	233
(2) 凝集素吸附反应	214	第一节 植物植原体和螺原体的	
(3) 补体固定反应	215	分类地位	233
(4) 沉淀反应	215	第二节 植物植原体病害	233
(5) 琼胶扩散法	216		