



面向 21 世纪 课程 教材
Textbook Series for 21st Century
全国高等农林院校“十一五”规划教材

农业植物病理学 实验实习指导

第二版

李洪连 徐敬友 主编

中国农业出版社

面向 21 世纪课程教材

Textbook Series for 21st Century

全国高等农林院校“十一五”规划教材

农业植物病理学 实验实习指导

第二版

李洪连 徐敬友 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

农业植物病理学实验实习指导/李洪连, 徐敬友主编.
2 版. —北京: 中国农业出版社, 2007. 7

面向 21 世纪课程教材. 全国高等农林院校“十一五”
规划教材

ISBN 978 - 7 - 109 - 11674 - 0

I. 农… II. ①李…②徐… III. 作物—植物病理学—高
等学校—教学参考资料 IV. S432. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 075768 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

责任编辑 杨国栋 毛志强

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2001 年 12 月第 1 版 2007 年 7 月第 2 版
2007 年 7 月第 2 版北京第 1 次印刷

开本: 720mm×960mm 1/16 印张: 17.75

字数: 313 千字

定价: 24.50 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

内 容 简 介

本教材是“面向 21 世纪课程教材”《农业植物病理学实验实习指导》的修订版，与《农业植物病理学》配套使用。全书包括水稻病害、麦类作物病害、杂粮作物病害、薯类作物病害、棉麻病害、油料作物病害、糖料和烟草作物病害、蔬菜病害、果树病害和药用植物病害共十大类作物。内容涉及农作物常见病害的识别要点和病原鉴定方法、重要作物田间病情调查和抗病性鉴定技术、不同类型病害室内和田间防治试验方法以及植物病原物检测、种子健康检验、茎尖组织脱毒等植物病理学实用技术，共有 49 个实验实习。

为了方便田间现场教学和教学实习过程中病害的识别和鉴定以及有关农技人员的需要，各类作物后还附录了我国重要作物常见病害检索表。本教材目的不仅在于给学生传授主要植物病害的识别和鉴定技术，而且更多的是重视培养和提高学生的动手能力以及独立进行科学研究、分析与解决问题的能力。本教材系统完整，内容新颖，既可作为高等农林院校《农业植物病理学》及相关课程实践教学的教材使用，也可供广大植物病理学工作者和各级农技推广人员参考。

第二版编写人员名单

- 主 编** 李洪连（河南农业大学）
徐敬友（扬州大学）
- 编写人员** 李洪连 袁虹霞 邢小萍（河南农业大学）
徐敬友 童蕴慧 陈夕军（扬州大学）
董金皋 杨军玉（河北农业大学）
王建明 王美琴（山西农业大学）
何月秋 周惠萍（云南农业大学）
刘志恒 薛春生（沈阳农业大学）
林茂松 李红霞（南京农业大学）
黄俊斌 侯明生（华中农业大学）
李红叶 李桂新（浙江大学）

第一版编写人员名单

主 编 李洪连 (河南农业大学)
徐敬友 (扬州大学)

编写人员 李洪连 袁虹霞 (河南农业大学)
徐敬友 童蕴慧 (扬州大学)
董金皋 杨军玉 (河北农业大学)
林茂松 (南京农业大学)
王建明 王美琴 (山西农业大学)
何月秋 (云南农业大学)
刘志恒 (沈阳农业大学)
侯明生 (华中农业大学)
李红叶 (浙江大学)

审 稿 人 王守正 (河南农业大学)

第二版前言

《农业植物病理学实验实习指导》2000年被教育部列入高等学校“面向21世纪课程教材”，并于2001年编辑出版。该教材经过5年来在全国各农业院校使用，反映良好，对农业植物病理学实践教学起到了积极的推动作用。

近年来，随着教学改革不断深入，各个院校为了培养学生动手能力和提高学生综合素质，对实践教学日益重视，实验实习在整个教学过程所占的比重也越来越大，一方面对综合性、设计性实验给予了更高的要求。另一方面，随着农业结构调整和生产条件的改变，新的农作物病害不断出现，一些次要的病害逐渐上升为主要病害，因而原教材内容需要补充。另外，各院校对该教材给予充分肯定的同时，也相继提出一些修改建议，期望内容更加丰富和完善。

2006年，《农业植物病理学实验实习指导》（第二版）被中国农业出版社列入全国高等农林院校“十一五”规划教材编写计划。当年5月，编委会在扬州大学召开了修订和编写工作会议，对修订内容和编写计划进行了充分讨论和分工安排。这次修订和编写，在原书9类作物36个实验实习内容的基础上，对各类的内容进一步补充完善，特别是增加了一些实用性和可操作性强的综合性实验实习内容，并根据农业生产需要增加了药用植物病害部分。修订后，本教材共分十大类作物，包括水稻病害、麦类病害、杂粮病害、薯类病害、油料作物病害、棉麻病害、糖料烟草病害、果树病害、蔬菜病害和药用植物病害，共有49个实验实习，可供各院校选择使用。同时，对原来每一个实验实习中的病害种类和具体内容也根据教学和

农业生产需要进行了增删；病原物分类地位则按目前普遍采用的新分类系统进行了修订。力求使该书内容更加丰富、系统更加完整、实用性和可操作性更强、适用范围更广。

本教材是集体智慧的结晶。河南农业大学、扬州大学、南京农业大学、河北农业大学、沈阳农业大学、山西农业大学、云南农业大学、华中农业大学、浙江大学等9所院校的20位长期从事农业植物病理学教学的人员共同参加了修订和编写工作。本书的修订和编写得到了河南农业大学、扬州大学等院校的大力支持，中国农业出版社也给予了高度重视。同时，本书在编写过程中参阅了国内外大量的图书和参考资料。在此，编委会对所有关心、帮助本书修订、编写和出版的单位、领导及专家表示诚挚的谢意！

由于编者掌握信息和水平所限，书中错误和不足之处在所难免，恳切希望读者提出宝贵意见和建议，以便不断改进和完善。

《农业植物病理学实验实习指导书》编委会

2007年1月

第一版前言

农业植物病理学是一门应用性极强的专业课程，实验实习则是本课程重要的教学环节。近年来，随着教学改革不断深入，各农业院校对实践教学日益重视，实验实习在整个教学过程中所占的比重也越来越大。长期以来，农业植物病理学实践中一直缺少一本系统的实验实习指导书，给教学工作带来诸多不便。各个院校大多数都是使用自编自用的油印材料进行教学，内容差异也很大。同时，随着科学技术的不断发展，教学方法和教学手段也发生了很大变化。在这种情况下，各个院校自编的指导书其内容显得比较陈旧，已远不适合目前教学工作的需要，与教学改革要求的目标差距更大。最近，《农业植物病理学》教材南方本和北方本相继出版，并被教育部列入高等教育“面向 21 世纪课程教材”，编写与之配套的实验实习指导书已成为当务之急。为此，河南农业大学和扬州大学等全国 9 所农业院校于 2001 年 5 月在河南郑州召开了编写工作会议，确定了编写大纲和具体编写内容。2001 年 9 月在江苏苏州召开了统稿会。全体编写人员力求使该书具有内容丰富、系统完整、启发性和实用性强、适用范围广泛等特点，使广大实验实习指导教师和学生在教与学的过程中易于操作和掌握。

本指导共分九个部分，包括水稻病害、麦类病害、杂粮病害、薯类病害、油料作物病害、棉麻病害、糖料烟草病害、果树病害和蔬菜病害，内容包括常见农业植物病害的识别要点和病原鉴定方法、重要作物田间病情调查和抗病性鉴定技术，以及不同类型病害室内和田间防治试验方法。为了方便田间现场教学和教学实习过程中病

害的识别和鉴定以及有关农技人员的需要，在每部分的最后还附有我国重要植物病害检索表。本书目的不仅在于给学生传授植物病害的识别和鉴定技术，更多的是重视培养和提高学生独立进行科学研究、分析和解决问题的能力。

本书分别由河南农业大学、扬州大学、南京农业大学、河北农业大学、沈阳农业大学、山西农业大学、云南农业大学、华中农业大学、浙江大学等院校的 10 多名长期从事农业植物病理学教学的人员共同编写与审定，并由我国知名植物病理学家、河南农业大学王守正教授对全文进行了认真地审阅和修改。本书的编写和出版得到了河南农业大学、扬州大学等院校以及中国农业出版社的大力支持，在编写过程中作者参阅了国内外大量的图书和参考资料。在此，编委会对所有关心、帮助本书编写和出版的单位、领导和专家教授表示衷心感谢！

由于编写时间仓促和编者水平所限，书中错误和不足之处在所难免，恳切希望读者提出宝贵意见和建议，以便不断改进和修订完善。

编 者

2001 年 9 月

目 录

第二版前言

第一版前言

一、水稻病害	1
实验实习一 水稻病害识别与鉴定	1
实验实习二 水稻病毒检测技术	8
实验实习三 水稻病害田间病情调查	10
实验实习四 水稻品种抗病性鉴定	13
实验实习五 水稻病害防治试验	15
附：水稻常见病害检索表	16
二、麦类作物病害	19
实验实习一 麦类作物病害识别与鉴定	19
实验实习二 小麦病害田间病情调查	26
实验实习三 小麦品种抗锈性鉴定	31
实验实习四 小麦种子健康检验	36
实验实习五 小麦病害药剂防治试验	38
附：小麦常见病害检索表	39
三、杂粮病害	42
实验实习一 杂粮作物病害识别与鉴定	42
实验实习二 杂粮作物病害田间病情调查	52
实验实习三 玉米品种抗病性鉴定	56
附：杂粮作物常见病害检索表	63
四、薯类作物病害	68
实验实习一 薯类作物病害识别与鉴定	68

实验实习二	薯类作物病害田间病情调查	74
实验实习三	薯类作物病害药剂防治试验	76
实验实习四	马铃薯茎尖脱毒技术	77
附:	薯类作物常见病害检索表	79
五、棉麻病害	81
实验实习一	棉花病害识别与鉴定	81
实验实习二	麻类病害识别与鉴定	87
实验实习三	棉花病害田间病情调查	92
实验实习四	棉花品种抗病性鉴定	96
实验实习五	种子处理防治棉花苗期病害实验	99
附:	棉花田间常见病害检索表	101
六、油料作物病害	104
实验实习一	油料作物病害识别与鉴定	104
实验实习二	油料作物病害田间病情调查	115
实验实习三	油料作物病害药剂防治试验	117
附:	油料作物常见病害检索表	118
七、烟草和糖料作物病害	123
实验实习一	烟草病害识别与鉴定	123
实验实习二	糖料作物病害识别与鉴定	129
实验实习三	烟草和糖料作物病害田间病情调查	134
附 1:	烟草和糖料作物主要病害分级标准	140
附 2:	烟草、甘蔗、甜菜主要病害检索表	144
八、蔬菜病害	148
实验实习一	葫芦科蔬菜病害识别与鉴定	149
实验实习二	十字花科蔬菜病害识别与鉴定	153
实验实习三	茄科蔬菜病害识别与鉴定	157
实验实习四	豆科蔬菜病害识别与鉴定	163
实验实习五	水生蔬菜病害识别与鉴定	167
实验实习六	其他蔬菜主要病害识别与鉴定	172
实验实习七	蔬菜病害田间病情调查	176

实验实习八 蔬菜病害药剂防治试验	181
附：主要蔬菜常见病害检索表	182
九、果树病害	189
实验实习一 仁果类果树病害识别与鉴定	189
实验实习二 核果类果树病害识别与鉴定	199
实验实习三 葡萄病害识别与鉴定	202
实验实习四 柿、枣、板栗、核桃、草莓病害识别与鉴定	206
实验实习五 柑橘类果树病害识别和鉴定	213
实验实习六 热带果树病害识别和鉴定	219
实验实习七 果树病害田间病情调查	225
实验实习八 果树病害药剂防治试验	228
附：主要果树常见病害检索表	231
十、药用植物病害	241
实验实习一 根及根茎类药用植物病害识别与鉴定	241
实验实习二 种子、果实、花类药用植物病害识别与鉴定	253
实验实习三 全草类药用植物病害识别与鉴定	261
实验实习四 药用植物病害田间病情调查	265
附：主要药用植物常见病害检索表	267
主要参考文献	270

一、水稻病害

水稻是我国主要粮食作物之一，种植面积大，约占全国耕地面积的 1/4。水稻病害种类很多，全世界有 100 多种，我国有记载的 70 多种，其中发生普遍、为害较重的病害 20 多种。就全国而言，稻瘟病、稻纹枯病和稻白叶枯病发生面积大，流行性强，为害重，被称为水稻的三大病害。但是，不同地区、不同年份水稻病害种类及其发生为害情况可有变化。例如，1999 年以来，江苏等地水稻条纹叶枯病暴发，已成为威胁水稻生产的最重要病害，而水稻白叶枯病则很少发生。病毒病是我国南方稻区的重要病害，主要有普通矮缩病、黑条矮缩病、黄矮病（暂黄病）和条纹叶枯病等。水稻恶苗病、干尖线虫病为种传病害，目前在部分地区有所回升，造成严重损失。近年来由于品种的更换和施肥水平的提高，稻曲病发生不断加重。由于肥床早育秧栽培技术的推广，稻苗黄枯病（立枯病、青枯病）发生严重。水稻细菌性条斑病为国内检疫性病害，现已蔓延至长江以北地区。随着杂交稻的推广，杂交稻制种田粒黑粉病发生严重，杂交稻大田后期叶部病害如叶尖枯病、云形病等也成为局部地区生产上的重要问题。

实验实习一 水稻病害识别与鉴定

一、目的要求 通过实验，认识水稻各种常见病害的症状特点及病原物形态特征，能正确区分易混淆的病害，从而为病害诊断、调查和防治打下基础。

二、仪器用品 幻灯机、投影仪、计算机及多媒体教学设备，显微镜、载玻片、盖玻片、解剖刀、刀片、挑针、纱布、徒手切片工具、蒸馏水滴瓶、革兰氏染色液一套、香柏油、二甲苯、擦镜纸等。

三、实验材料 水稻病害（稻瘟病、纹枯病、恶苗病、叶鞘腐败病、叶尖枯病、云形病、叶黑粉病、粒黑粉病、稻曲病、菌核秆腐病、胡麻斑病、霜霉病、白叶枯病、细菌性条斑病、细菌性基腐病、病毒病、干尖线虫病、赤枯病等）标本，新鲜病组织材料、病原物玻片或培养的新鲜菌体、挂图、多媒体教学课件等。

四、观察内容和方法

(一) 稻瘟病 (*Pyricularia grisea*)

1. 症状 该病在水稻整个生育期都可发生。为害秧苗、叶片、穗、节等，分别称为苗瘟、叶瘟、穗瘟和节瘟。除叶片病斑外，其余部位症状多为病组织变褐，湿度大时有灰绿色霉层。叶片病斑有 4 种类型：①慢性型。病斑为梭形，两端有延长的褐色坏死线，病斑最外层为黄色晕圈，内层为褐色，中央呈灰白色，一般于病斑背面产生霉层。②急性型。病斑为水渍状不规则形，叶片正反两面均产生大量霉层。③白点型。病斑为白色近圆形小斑点。④褐点型。病斑为褐色小点，仅限于叶脉之间。注意观察各种病害症状发生部位、形状、颜色、有无霉层等特点，联系品种抗病性、生育期和环境条件分析各种叶瘟病斑类型的发生特点与发展趋势，比较慢性型病斑和急性型病斑的差异。

2. 病原 属真菌界无性菌类梨孢属。分生孢子梗由病组织气孔成簇生出，淡褐色，顶端屈曲状。分生孢子无色或淡褐色，洋梨形，顶端钝尖，基部钝圆，具两个隔膜，孢子基部足细胞明显。用挑针从病组织表面挑取少量霉层制片，观察分生孢子大小、颜色、分隔数；病组织徒手切片，观察分生孢子梗着生、颜色和顶端屈曲状特点。

(二) 稻纹枯病 (*Rhizoctonia solani*)

1. 症状 主要为害叶鞘，其次是叶片。病斑为云纹状，边缘暗绿色，中央灰绿色，病部有白色蛛丝状菌丝和菌核。天气干燥时，病斑边缘褐色，中央灰白色。发病后期病部还可见白色粉状霉层，即病菌的担子和担孢子。观察病害标本，注意病斑发生部位、扩展方向、子实体类型。

2. 病原 属真菌界无性菌类丝核菌属。菌丝初期无色，后变淡褐色，分枝近直角，分枝处稍溢缩，近分枝处有一隔膜。该菌不产生分生孢子，易产生菌核。菌核黄褐色，扁球状或不规则形。挑取少量菌丝制片镜检，注意菌丝色泽、分枝和分隔特点；比较幼嫩菌丝和老熟菌丝形态差异。观察 PDA 培养基上菌核产生情况。

(三) 稻恶苗病 (*Gibberella fujikuroi*)

1. 症状 秧田期最明显的症状是徒长，通常病苗比健苗高，颜色黄绿色，植株细弱。成株期叶鞘和茎秆上产生淡红色或灰白色粉状物，即菌丝和分生孢子，后期可见蓝黑色颗粒状物，即子囊壳。剥开叶鞘，茎秆上有褐色条斑，茎节上长出倒生的不定根。注意苗期和成株期的症状特点，病苗是否比健苗高、黄、瘦，病株茎节处有无倒生不定根，叶鞘表面子实体类型。

2. 病原 有性态属真菌界子囊菌门赤霉属，无性态为真菌界无性菌类镰孢属。子囊壳蓝黑色，球形；子囊圆筒形，基部较细；子囊孢子长椭圆形，无

色，双细胞。分生孢子以小型分生孢子为主，链状着生或簇生，无色，单胞，多为卵形和椭圆形。挑取病部霉层观看分生孢子形态；以子囊壳切片观看子囊和子囊孢子。注意孢子大小、形状、分隔数等特征。

(四) 稻曲病 (*Ustilaginoidea virens*)

1. 症状 该病先从内外颖壳缝隙处露出淡黄绿色孢子座，后包裹整个颖壳，膨大形成稻曲球。后稻曲球表层颜色逐渐变为墨绿色，且表面龟裂，散出墨绿色粉状物，即厚垣孢子。稻曲球孢子座上可产生黑色、扁平、硬质的菌核。注意观察不同时期的病粒和孢子座颜色，解剖病粒，观察孢子座内部颜色层次。

2. 病原 属真菌界无性菌类绿核菌属。厚垣孢子生于孢子座菌丝上，球形或椭圆形，黄褐色，表面有瘤状突起。孢子座表层可产生菌核，菌核经一定休眠后萌发生成子座，子座头部内环生多个子囊壳，子囊圆筒形，子囊孢子无色、单胞、丝状。厚垣孢子和子囊孢子萌发均可产生无色、单胞、椭圆形的小孢子，即分生孢子。挑取孢子座表面粉层制片，观察厚垣孢子大小、形状、颜色、着生特点及表面结构。用有性态切片，观看子囊壳排列特征、子囊孢子形态。

(五) 稻粒黑粉病 (*Tilletia barclayana*)

1. 症状 病菌先在病粒内部生长，破坏籽粒结构，颖壳仅出现颜色变暗。冬孢子成熟后，从内外颖壳缝隙处露出圆锥形黑色角状物，破裂后散出黑色粉末。比较病粒、健粒颖壳颜色、籽粒硬度，剥开病粒，观看内部被害状。

2. 病原 属真菌界担子菌门腥黑粉菌属。冬孢子近球形，黑褐色，表面密生无色、排列整齐的齿状突起，可见一无色透明的尾状残余物。冬孢子堆中混有球形、无色的不孕细胞。冬孢子萌发生成无隔的担子（先菌丝），担子顶端着生无色、线状、单细胞的担孢子。挑取病粒内黑色粉末制片。注意观察冬孢子表面结构和不孕细胞有无；观看冬孢子萌发切片，注意担孢子形态和着生方式。

(六) 稻菌核秆腐病 (*Nakateae sigmoidea*, *N. irregulare*)

1. 症状 由小球菌核病 (*N. sigmoidea*) 和小黑菌核病 (*N. irregulare*) 等引起的水稻茎秆腐烂，统称为稻菌核茎秆腐烂病。通常近地面稻株近基部内外叶鞘产生黑色斑块，叶片发黄，枯死，病斑表面产生浅灰色霉状物。最后病组织变软腐朽，整个植株贴地倒伏。剥开叶鞘，早期有白色菌丝体，后期茎秆腔壁上产生大量细小的黑色菌核。观察田间稻株被害状，注意与其他因子造成的倒伏相区别。触摸病组织，有无绵软之感。

2. 病原 属真菌界无性菌类双曲孢属。分生孢子梗单生或丛生，淡橄榄色。分生孢子纺锤形或新月形，一般3个隔膜，中央两个细胞色深，两端细胞淡色或无色。菌核小，直径0.2~0.4mm，球形，黑色有光泽，表面光滑。取病株表面霉层制片观察分生孢子，注意两端细胞与中央细胞的颜色、形状差

异。剥开叶鞘看菌核，注意不同秆腐病菌的菌核大小、数目差异。

(七) 稻叶尖枯病 (*Phyllosticta oryzae*)

1. 症状 病斑一般多从叶尖或叶缘开始，呈长条形，黄或枯黄色，病健交界明显，有时有褐色波浪线，病叶尖端易破裂成麻丝状，后期病部埋生褐色小点，即分生孢子器。注意观察病叶症状特点，并与稻白叶枯病比较异同。

2. 病原 属真菌界无性菌类叶点霉属。分生孢子器近球形，埋生，后期孔口外露。分生孢子卵圆形或椭圆形，单胞，无色，端部有油球1~2个。取病叶对光观看，是否有褐色小点？徒手切片，观察分生孢子器和分生孢子形态。

(八) 稻云形病 (*Microdochium oryzae*)

1. 症状 病斑初为水渍状，后呈灰褐色和暗褐色相交互的波浪云纹。湿度高时，叶片呈水渍状腐烂，波浪纹不明显，病斑表面可产生少量不明显的白色粉状物，后期产生褐色小点，即子囊壳。注意观察病斑位置、颜色，波浪纹是否清晰？

2. 病原 属真菌界无性菌类微结节菌属。分生孢子短新月形，单胞或双胞，无色。子囊孢子无色，长椭圆形，两端钝圆，3~5个细胞，分隔处稍缢缩。着重观察分生孢子的形态特征。

(九) 稻叶黑粉病 (*Entyloma oryzae*)

1. 症状 叶片上形成黑色、略隆起、断续的条点状病斑，即冬孢子堆。病部表皮不破裂，叶片易枯黄。观看病叶标本，冬孢子堆可否抹去？为什么？

2. 病原 属真菌界担子菌门叶黑粉菌属。冬孢子在寄主表皮下聚生，排列紧密，形状为多角圆形或卵圆形，褐色，壁光滑。取病叶徒手切片，观察冬孢子的排列、形态、大小和颜色。

(十) 稻胡麻斑病 (*Biplaris oryzae*)

1. 症状 叶片病斑椭圆形、褐色，有黄色晕圈，有时中央呈枯白色坏死。穗颈、枝梗和谷粒上病斑均为褐色。病斑表面可产生黑色霉层。比较胡麻斑病与稻瘟病叶片病斑的大小、形状、颜色、数目和霉层特征。

2. 病原 属真菌界无性菌类双极蠕孢属。分生孢子褐色，倒棍棒形，多数弯曲，脐点基部平截。重点观察分生孢子形状、颜色和脐点特征。

(十一) 稻叶鞘腐败病 (*Sarocladium oryzae*)

1. 症状 病斑产生在剑叶叶鞘上，呈暗褐色虎纹状，叶鞘内幼穗部分或全部腐烂。剥开病叶鞘，有白色菌丝和淡红色霉层。注意症状产生部位，对稻穗有何影响？

2. 病原 属真菌界无性菌类帚枝霉属。分生孢子梗1~2次分枝，分枝处具3~4个轮枝。分生孢子着生于轮枝顶端，无色、单胞、圆柱形。挑取病部