



全国高等农业院校教材

全国高等农业院校教材指导委员会审定



草原保护学

第三分册

牧草病理学

第二版

● 刘若 主编
● 草原专业用

中国农业出版社

全国高等农业院校教材

草 原 保 护 学

第三分册 牧草病理学

第 二 版

刘 若 主编

草 原 专 业 用

中 国 农 业 出 版 社

全国高等农业院校教材
草原保护学
第三分册 牧草病理学
第二版
刘 若 主编

责任编辑 李锦明
出 版 中国农业出版社
(北京市朝阳区农展馆北路2号)
发 行 新华书店北京发行所
印 刷 中国农业出版社印刷厂

* * *

开 本 787mm×1092mm16开本
印 张 19 字数 428千字
版、印次 1998年10月第1版
1998年10月北京第1次印刷
印 数 1~2 000册 定价 20.20元

书 号 ISBN 7-109-05226-5/S·3311

第二版说明

本书前由农业部组织甘肃农业大学及中国农业科学院草原研究所有关教学和科研人员编写，因当时其他农业院校尚无专门从事牧草病理学工作的同志。自 1984 年出版以来，各院校已试用 10 余届，根据教学实践及专业师生及有关科研同志提出的宝贵意见，经农业部教育司批准，于 1993 年 10 月至 1994 年 7 月，编写组进行了修改。

在改编时，根据教学的需要，也兼顾有关科研及生产的要求，在保持系统的原则下，突出重点，首先加强了豆科牧草及饲料作物病害的章节，同时适应我国草坪事业的迅速发展，对禾本科草的病害作了着重阐述。同时，书中增添了第一版以来国内有关研究的成果，反映了 10 年来本学科在国内由无到有的发展状况。本书还增添了实验和实习指导书部分，以便于教学和有关生产工作。对于与其他邻近学科重叠的章节，如玉米、甜菜等作物病害作了删减。

本书内容包括植物病理学基础、豆科牧草病害、禾本科草病害及其他科牧草病害、牧草病理学实习实验指导。植物病理学基础及实习实验指导部分由甘肃农业大学薛福祥执笔，豆科牧草病害部分由中国农科院草原研究所侯天爵和新疆农业大学王雪薇执笔，禾本科牧草病害由甘肃农业大学刘若执笔。

由于我们的水平和时间所限，缺点和漏误在所难免，诚恳地欢迎有关专家批评指正，并希望各院校在使用本书的过程中，提出意见。

编 者

1994 年 10 月

第二版修订者

主 编 刘若（甘肃农业大学）
副主编 侯天爵（中国农业科学院草原研究所）
薛福祥（甘肃农业大学）
编 者 王雪薇（新疆农业大学）

第一版前言

本教材的第一篇（总论部分）简略地介绍了植物病理学的基础知识。第二篇（各论部分）着重介绍了豆科和禾本科牧草的常见病害和重要病害。所涉及的病害，以国内已有的为主。但考虑到我国对牧草病害的研究和报道还不多，某些重要病害虽未见于文献，也可能已实际存在于田间和草地。同时，也应兼顾对外检疫的需要，故对国外的重要牧草病害也一并进行介绍。对于玉米、甜菜等饲料作物的病害，鉴于国内有关植病书籍中介绍很多，本教材仅简略地介绍了少数病害。

在编排方式上，豆科牧草病害是以寄主植物的属或种作为节的名目，其下分列其病害，以便于查阅使用。但由于禾本科牧草涉及的属和种太多，而且多数具有相同的病害，故以病害作为节的名目，而在“寄主范围”一项中，介绍了寄主植物的属或种。

由于我们的水平有限，本书在内容及形式上必然会有许多不妥之处，欢迎批评指正。

一九八二年十月

第一版编著者

主 编 刘 若
编 者 侯天爵

目 录

第一篇 植物病理学基础

第一章 绪论	1
第一节 牧草和饲料作物病害研究和防治的重要性	1
第二节 牧草病理学的现状和任务	2
第二章 植物病害的基本概念	3
第一节 植物病害的概念	3
第二节 两类植物病害	3
一、非传染性病害	3
二、传染性病害	3
第三节 植病系统的重要因素	4
第四节 植物病害对植物的影响	5
一、植物病害对根部的影响	5
二、植物病害对茎的影响	5
三、植物病害对叶的影响	5
第五节 植物病害的症状	6
一、病状	6
二、病征	6
第三章 植物传染性病害的病原物	8
第一节 生物病原物	8
一、植物病原真菌	8
二、植物病原细菌	24
三、植物类菌原体、类螺原体和立克次氏体	27
四、植物病原线虫	29
五、寄生性种子植物	31
第二节 植物病毒、亚病毒和质粒	32
一、植物病毒	33
二、亚病毒	36
三、质粒	36
第三节 植物病原物的鉴定	37
第四章 病原物的致病性和寄主的抗病性	39
第一节 病原物的寄生性和致病性	39
一、病原物的寄生性	39
二、病原物的寄主专化性	39

三、病原物的致病性	40
四、病原物致病性和寄生性的变异	40
第二节 寄主的抗病性及其变异	42
一、寄主的抗病性	42
二、垂直抗性与水平抗性	42
三、寄主抗病性的变异	43
第五章 植物传染性病害的发生和流行	44
第一节 传染性病害的侵染过程	44
一、接触期	44
二、侵入期	44
三、潜育期	45
四、发病期	47
第二节 病害的侵染循环	47
一、病原物的越冬和越夏	47
二、初次侵染和再次侵染	48
三、病原物的传播	48
第三节 植物病害的流行	49
一、植物病害流行的概念	49
二、影响病害流行的因素	49
三、病害流行的类型和变化	50
第四节 植物病害的预测预报	51
一、长期预报	51
二、短期预报	51
第六章 植物病害的综合防治	52
第一节 植物病害防治的概念	52
第二节 植物检疫	52
一、植物检疫的重要性	52
二、植物检疫的任务	53
三、植物检疫的对象	53
四、植物检疫的种类和程序	53
五、检疫的检验方法	54
六、检疫后的处理	54
第三节 选育和利用抗病品种	55
一、选育抗病品种	55
二、利用抗病品种	57
第四节 农业技术防治	59
一、合理进行草地排灌	59
二、科学施肥	60
三、合理的种植方式	60
四、合理利用草地	61
五、搞好草地卫生	61

第五节 化学防治	61
一、草业生产中化学保护的原则	61
二、农药的类型及其作用	62
三、杀菌剂的种类和防治对象	62
四、化学防治的方法和应注意事项	65
五、抗药性问题	66
第六节 物理防治和生物防治	67
一、物理防治	67
二、生物防治	67

第二篇 各 论

第七章 豆科牧草病害	69
第一节 苜蓿属 (<i>Medicago</i>) 的病害	69
一、苜蓿锈病	69
二、苜蓿褐斑病 (普通叶斑病)	71
三、苜蓿霜霉病	73
四、苜蓿白粉病	75
五、苜蓿黄斑病	77
六、苜蓿春季黑茎病和叶斑病	78
七、苜蓿匍柄霉叶斑病	79
八、苜蓿尾孢叶斑病 (夏季黑茎病)	82
九、苜蓿小光壳叶斑病	83
十、苜蓿壳针孢叶斑病	85
十一、苜蓿炭疽病	85
十二、苜蓿蛙眼病	87
十三、苜蓿白斑病	88
十四、苜蓿壳多孢叶斑和根腐病	88
十五、苜蓿腐霉根腐病	89
十六、苜蓿菌核病	91
十七、苜蓿丝核菌根腐病	93
十八、苜蓿镰孢萎蔫和根腐病	94
十九、苜蓿黄萎病	96
二十、苜蓿疫霉根腐病	97
二十一、苜蓿炭腐病	99
二十二、苜蓿白绢病 (南方枯萎病)	100
二十三、苜蓿紫根腐病	100
二十四、苜蓿冠瘿病 (结瘿病)	101
二十五、苜蓿的其他真菌病害	102
二十六、苜蓿细菌性萎蔫病	103
二十七、苜蓿细菌性茎疫病	104
二十八、苜蓿细菌性叶斑病	105

二十九、苜蓿丛枝病	106
三十、苜蓿花叶病	107
三十一、苜蓿茎线虫病	108
三十二、苜蓿根结线虫病	109
三十三、苜蓿的菟丝子害	110
第二节 三叶草属 (<i>Trifolium</i>) 的病害	112
一、三叶草锈病	112
二、三叶草白粉病	114
三、三叶草匍柄霉轮纹病	115
四、三叶草刺盘孢炭疽病	116
五、三叶草球梗孢炭疽病	117
六、三叶草核盘菌腐烂病	119
七、三叶草花霉病	120
八、三叶草灰霉病	121
九、三叶草白绢病	121
十、三叶草霜霉病	122
十一、三叶草浪梗霉黑斑病	123
十二、三叶草茎点霉黑茎病	124
十三、三叶草轮枝孢黄萎病	124
十四、三叶草尾孢叶斑病	125
十五、三叶草假盘菌褐斑病	126
十六、三叶草壳二孢叶斑病	126
十七、三叶草白斑病	127
十八、三叶草弯孢叶斑病	127
十九、三叶草根串珠霉根黑腐病	128
二十、三叶草结瘤病	128
二十一、三叶草核瑚菌黑腐病	129
二十二、三叶草细菌性根癌病	130
二十三、三叶草细菌性叶斑病	130
二十四、三叶草变叶病	131
二十五、三叶草棒叶病	131
第三节 红豆草 (<i>Onobrychis viciifolia</i>) 的病害	132
一、红豆草锈病	132
二、红豆草白粉病	132
三、红豆草灰霉病	133
四、红豆草壳二孢轮纹病	134
五、红豆草轮枝孢黄萎病	135
六、红豆草刺盘孢炭疽病	135
七、红豆草尾孢霉斑病	135
八、红豆草匍柄霉污斑病	136
九、红豆草黑腐病	136
十、红豆草镰孢根腐及冠腐病	137

十一、红豆草柱隔孢褐斑病	137
十二、红豆草壳针孢斑枯病	137
十三、红豆草核盘菌茎基腐病	138
十四、红豆草丝核菌根腐病	138
十五、红豆草霜霉病	138
十六、红豆草黑斑病	138
第四节 沙打旺 (<i>Astragalus adsurgens</i>) 的病害	138
一、沙打旺白粉病	138
二、沙打旺黑斑病	139
三、沙打旺叶肿病	140
四、沙打旺黄萎病	140
五、沙打旺炭疽病	141
六、沙打旺斑枯病	142
七、沙打旺匍柄霉叶斑病	143
八、沙打旺壳二孢轮纹病	143
九、沙打旺丝核菌根腐和基腐病	144
十、沙打旺的其他病害	144
第五节 草木樨属 (<i>Melilotus</i>) 的病害	144
一、草木樨白粉病	144
二、草木樨锈病	145
三、草木樨茎溃疡病 (“鹅颈”病)	145
四、草木樨壳二孢叶斑病 (轮纹病)	146
五、草木樨壳多孢叶斑病和根腐病	146
六、草木樨尾孢污斑病 (夏季黑茎病)	147
七、草木樨炭疽病	147
八、草木樨叶点霉叶斑病	148
九、草木樨霜霉病	148
十、草木樨镰孢根腐病	149
十一、草木樨核盘菌根腐病	149
十二、草木樨立枯病	149
十三、草木樨疫霉根腐病	150
十四、草木樨腐霉猝倒病	150
十五、草木樨细菌性茎疫病	151
十六、草木樨花叶病	151
第六节 野豌豆属 (<i>Vicia</i>) 的病害	151
一、野豌豆壳二孢叶斑病	151
二、野豌豆锈病	152
三、野豌豆白粉病	153
四、野豌豆霜霉病	154
五、野豌豆炭疽病	154
六、野豌豆斑枯病	155
七、野豌豆菌核病	156

八、野豌豆葡萄孢赤斑病	156
九、野豌豆根腐病类	157
十、野豌豆细菌性赤斑病	158
第七节 羽扇豆属 (<i>Lupinus</i>) 的病害	158
一、羽扇豆炭疽病	158
二、羽扇豆褐斑病	159
三、羽扇豆的其他病害	160
第八节 山黧豆属 (<i>Lathyrus</i>) 的病害	161
一、山黧豆锈病	161
二、山黧豆白粉病	161
三、山黧豆霜霉病	162
四、山黧豆壳二孢褐斑病	162
五、山黧豆镰孢萎蔫病	162
第九节 百脉根属 (<i>Lotus</i>) 的病害	163
一、百脉根白粉病	163
二、百脉根锈病	163
三、百脉根镰孢根腐病	163
四、百脉根匍柄霉叶斑病和茎溃疡病	164
五、百脉根的其他病害	164
第十节 岩黄芪属 (<i>Hedysarum</i>) 的病害	164
一、岩黄芪白粉病	164
二、岩黄芪锈病	165
三、岩黄芪黑斑病	165
第十一节 锦鸡儿属 (<i>Caragana</i>) 的病害	166
一、锦鸡儿锈病	166
二、锦鸡儿白粉病	166
三、锦鸡儿黑斑病	167
第十二节 胡枝子属 (<i>Lespedeza</i>) 的病害	167
一、胡枝子锈病	167
二、胡枝子白粉病	168
三、胡枝子炭疽病	169
四、胡枝子的其他病害	169
第十三节 大翼豆 (<i>Macroptilium atropurpureum</i>) 的病害	169
一、大翼豆丝核菌叶枯病	169
二、大翼豆锈病	170
三、大翼豆的其他病害	171
第十四节 柱花草属 (<i>Stylosanthes</i>) 的病害	171
一、柱花草炭疽病	171
二、柱花草的其他病害	172
第八章 禾本科草的病害	173
第一节 禾草锈病	173
一、秆锈病	173

二、冠锈病	174
三、条锈病	175
四、叶锈病	176
五、其他锈病	176
第二节 禾草黑粉病	179
一、条黑粉病	179
二、秆黑粉病	180
三、雀麦黑穗(粉)病	180
四、剪股颖茎黑穗病	181
五、早熟禾散黑穗病	181
六、狗牙根散黑穗病	182
七、苏丹草茎黑穗病	182
第三节 禾草白粉病	183
第四节 禾草麦角病	184
第五节 禾草香柱病	186
第六节 禾草全蚀病	187
第七节 禾草霜霉病	189
第八节 禾草炭疽病	190
第九节 禾草离蠕孢根腐及叶斑病	191
第十节 禾草赤霉病	192
第十一节 禾草镰孢枯萎病	193
第十二节 禾草粉红雪霉病	194
第十三节 禾草丝核菌立枯病(褐枯病)	195
第十四节 禾草落叶病(“溶化”病)	197
第十五节 禾草轮纹眼斑病	198
第十六节 禾草网斑病	198
第十七节 禾草褐枯病(大斑病)	199
第十八节 禾草灰色雪霉病(核瑚菌雪霉病)	199
第十九节 禾草白绢病(南方枯萎病)	200
第二十节 蘑菇圈	201
第二十一节 禾草瞎籽病(盲种病)	202
第二十二节 禾草腐霉枯萎病(猝倒病)	203
第二十三节 禾草褐条斑病	204
第二十四节 禾草云纹病(灼烧病、烫伤病)	205
第二十五节 禾草黑痣病	205
第二十六节 禾草梨孢灰斑病	206
第二十七节 禾草壳针孢叶斑病	206
第二十八节 禾草壳二孢叶斑病	208
第二十九节 禾草纹枯病	209
第三十节 苏丹草大斑病	209
第三十一节 苏丹草尾孢紫斑病	210
第三十二节 苏丹草座枝孢紫轮病	210

第三十三节	苏丹草座枝孢煤纹病	211
第三十四节	苏丹草粘尾孢豹纹病	211
第三十五节	苏丹草叶点霉病	212
第三十六节	苏丹草壳二孢粗斑病	212
第三十七节	禾草红丝病	213
第三十八节	禾草炭斑病	213
第三十九节	禾草菌核雪霉病	214
第四十节	禾草霜枯病	215
第四十一节	禾草蛙眼病	215
第四十二节	禾草头孢霉条斑病	216
第四十三节	禾草弯孢枯萎病	216
第四十四节	禾草黑孢霉叶斑病	217
第四十五节	禾草节壶菌褐斑病	217
第四十六节	禾草棘壳孢根腐病	218
第四十七节	禾草内生真菌	218
第四十八节	禾草细菌性枯萎病(黑腐病)	219
第四十九节	禾草细菌性条斑病	220
第五十节	禾本科蜜穗病(流胶病、黄胶病)	221
第五十一节	禾草种子线虫病	221
一、剪股颖种子线虫病	221	
二、羊草粒线虫病	222	
第五十二节	禾草大麦黄矮病毒病	223
第五十三节	禾草雀麦花叶病毒病	224
第五十四节	禾草黑麦草花叶病毒病	224
第五十五节	禾草鸭茅条斑病毒病	224
第五十六节	鸭茅斑驳病毒病	225
第五十七节	禾草甘蔗花叶病毒病	225
第五十八节	禾草紫菀黄化类菌原菌病	225
附	禾草主要属病害名录	226
第九章	其他科牧草的病害	252
第一节	聚合草(<i>Symphytum</i>)病害	252
一、聚合草白绢病	252	
二、聚合草立枯病	252	
三、聚合草褐斑病	253	
四、聚合草细菌性青枯病	253	
五、聚合草细菌性根腐病	254	
六、聚合草病毒病	254	
七、聚合草根结线虫病	254	
第二节	伏地肤(<i>Kochia prostrata</i>)和驼绒藜(<i>Ceratoides latans</i>)病害	254
一、伏地肤白粉病	254	
二、地肤霜霉病	255	
三、驼绒藜锈病	255	

主要参考文献	256
--------------	-----

第三篇 牧草病理学实习实验指导

第十章 牧草病理学教学实习指导	259
实习一 牧草病害的田间调查	259
实习二 植物病害标本的采集及制作	263
实习三 植物真菌性病害标本的检查	267
实习四 植物细菌性病害标本的检查	270
实习五 培养基的制备	271
实习六 灭菌	273
实习七 植物病原菌的分离	275
实习八 植物病原菌的接种	278
实习九 显微计测	278
实习十 显微描绘和油镜的使用	280
第十一章 牧草病理学教学实验	281
实验一 牧草病害的症状观察	281
实验二 植物病原真菌鞭毛菌亚门（附接合菌亚门）的形态及其所致牧草的重要病害	283
实验三 植物病原真菌子囊菌亚门、半知菌亚门及其所致牧草的重要病害	284
实验四 植物病原真菌担子菌亚门及其所致牧草的重要病害	286
实验五 植物病原细菌和病毒形态及其所致牧草的重要病害	287
实验六 植物病原线虫及寄生性种子植物所致牧草的重要病害	288

第一篇 植物病理学基础

第一章 绪论

第一节 牧草和饲料作物病害研究和防治的重要性

发展畜牧业是实现农业现代化的重要内容之一，牧草和饲料作物是畜牧业发展的物质基础。但是病害、虫害和杂草害共同造成饲料作物和牧草生产的重大损失。据报道，在世界范围内，病虫杂草害每年使农业减产可达 30%，估计损失约相当于 1230 亿美元。因此，近 40 年来，各国加强了植物保护的科学研究和管理工作。

各种牧草和饲料作物都发生多种病害，其中有不少种类对生产有一定的限制作用，有的甚至是毁灭性的。以苜蓿为例，全世界已发现 70 余种病害，我国记录了有 30 余种，至少一半以上的病害是可以限制生产的。其中，细菌性凋萎病、疫霉根腐病等可以毁灭草地。美国在 1965 年因病害使苜蓿的干草减产 24%，种子减产 9%，价值 3.9 亿美元。

病害不仅使牧草和种子的产量减少，也使品质变劣。病草的粗蛋白质、粗脂肪和可溶性糖类的含量下降，粗纤维含量上升，单宁和酚类的含量增加。这样，不但使牧草营养价值降低，而且适口性和可消化率也都下降。

病草和染病的籽实中还会产生一些对人畜有毒的物质，危害人畜的健康，影响家畜的生产能力。例如，根据 Styne (1979) 的报道，在澳大利亚西部和南部，一年生的瑞士黑麦草 (*Lolium rigidum*)，在一种粒线虫 (*Anguina* sp.) 和细菌 (*Corynebacterium rathayi*) 的侵染下，产生了毒素，使牛羊因内脏出血而死亡，受害草原面积竟有 20 万 hm^2 之多。又如，多种禾草和禾谷类作物可发生麦角病 (*Claviceps* spp.)，病穗上的麦角，含有生物碱，可使人畜早产、流产、痉挛、四肢坏疽，直至死亡。1920 年，前苏联东部萨拉波尔地区，一次因麦角中毒 11319 人，91 人死亡，1585 人重病。麦角使牲畜中毒的事例也不罕见。近年发现，牧草和作物上常见的一些镰孢菌，如雪腐镰孢 (*Fusarium nivale*)、粉红镰孢 (*F. roseum*)、禾本科镰孢 (*F. graminearum*) 和三隔镰孢 (*F. tricotinctum*) 等，所产生的一些毒素如 T-2 毒素、脱氧雪腐镰孢醇 (deoxynivalenol) 和成分尚不明的一些镰孢毒素，对人畜可引起急性中毒，使之产生心力衰竭、醉谷病、柳拐病、白细胞缺乏病、败血性咽炎。慢性中毒则可能诱发癌症。类似事例，不胜枚举。病害 (如褐斑病) 还可以使一些豆科牧草如苜蓿、三叶草、草木樨体内的香豆醇 (Coumestrol) 含量显著增加，这是一种类雌性激素物质，能抑制雌畜排卵和怀孕，使之不孕或低产。

病害还严重影响牧草的抗逆性，导致草地提前稀疏衰败，缩短利用年限，增加重建草地的开支。病害还可降低豆科牧草的固氮能力，不利于提高土壤肥力。