

烟草

病虫害及其防治

周志成 肖启明 曾爱平 易图永 黎定军 王运生 编著



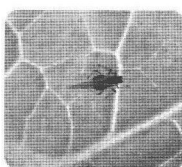
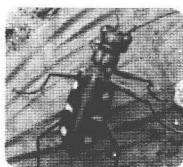
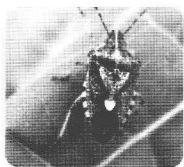
 中国农业出版社



烟草

病虫害及其防治

周志成 肖启明 曾爱平 易图永 黎定军 王运生 编著



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

烟草病虫害及其防治/周志成等编著. —北京: 中国农业出版社, 2009. 11

ISBN 978 - 7 - 109 - 13673 - 1

I. 烟… II. 周… III. 烟草—病虫害防治方法 IV. S435.72

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 200777 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 100125)

责任编辑 孟令洋

中国农业出版社印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2009 年 12 月第 1 版 2009 年 12 月北京第 1 次印刷

开本: 880mm×1230mm 1/32 印张: 6.125 插页: 6

字数: 162 千字 印数: 1~3 000 册

定价: 18.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

在 10 多年的工作基础上,我们编写了《烟草病虫害及其防治》一书。本书内容分两篇,上篇为烟草病害,下篇为烟草害虫。客观地说该书是湖南烟草病虫害综合防控协作攻关课题组 10 多年来工作的积累。有以下 4 个特点:

• 1 •



所发生的。湖南烟草病虫害经历了两次全省普查，第一次为 1992—1995 年，第二次为 2004—2007 年，通过两次普查，对湖南烟草病虫害的发生情况了解比较清楚。介绍湖南已发生的烟草病虫害，目的是为更有效地控制湖南烟草病虫害的危害提供帮助。

2. 轻重有别。限于篇幅，本书对湖南烟草上的主要病虫害，如烟草青枯病、黑胫病、花叶病，烟青虫、烟蚜等介绍比较详细，而对次要病虫害则介绍得比较简单。

3. 图文兼备。本书对烟草主要病虫害除作详细的文字介绍外，还选用了大量的实拍烟草病虫害照片，以便烟叶生产者在进行烟草病虫害诊断时参考。

4. 保护生态。本书在介绍烟草病虫害防治措施中一直贯穿着保护生态的理念，提倡生物防治，保护天敌，使用高效、低毒、低残留的化学农药，尽量介绍当前烟叶生产中科学、有效的综合防控措施。为保护利用好天敌，在本书附录部分介绍了烟草害虫天敌，并配彩图。

参加本书编著的有湖南省烟草专卖局周志成、湖南农业大学肖启明、曾爱平、易图永、黎定军、王运生等。在本书的编著过程中，承蒙湖南省烟草专卖局与湖南农业大学的领导和同志们的大力支持，在此表示衷心感谢！

限于编著者的水平，书中不足和错漏之处仍恐难免，诚望同行和读者不吝赐教。

编著者

2009 年 9 月



录

上篇 烟草病害

第一章 烟草真菌病害	2
第一节 烟草黑胫病	2
第二节 烟草赤星病	12
第三节 烟草蛙眼病	19
第四节 烟草炭疽病	22
第五节 烟草根黑腐病	27
第六节 烟草镰刀菌根腐病	30
第七节 烟草猝倒病	32
第八节 烟草立枯病	36
第九节 烟草破烂叶斑病	40
第十节 烟草白粉病	42
第十一节 烟草白绢病	45
第十二节 烟草黑斑病	47
第十三节 烟草镰刀菌枯萎病	48
第十四节 烟草煤污病	50
第十五节 烟草褐斑病	52
第十六节 烟草灰霉病	53
第二章 烟草细菌病害	56



第一节 烟草青枯病	56
第二节 烟草空茎病	64
第三节 烟草野火病、烟草角斑病	67
第三章 烟草病毒病害	72
第一节 烟草普通花叶病	72
第二节 烟草黄瓜花叶病毒病	77
第三节 烟草马铃薯 Y 病毒病	81
第四节 烟草环斑病毒病	86
第五节 烟草蚀纹病毒病	88
第四章 烟草线虫病害	93
烟草根结线虫病	93
第五章 非侵染性病害	98
第一节 烟草气候斑病	98
第二节 烟草缺素症	102

下篇 烟草害虫

第一章 主要害虫	110
第一节 地老虎	110
第二节 烟蚜	117
第三节 烟草夜蛾	120
第四节 棉铃虫	123
第五节 斜纹夜蛾	126
第六节 斑须蝽	129
第七节 烟草甲	131
第二章 一般害虫	135
第一节 蝼蛄	135
第二节 金针虫	137
第三节 蟋蟀	140
第四节 金龟甲	142



第五节 烟粉虱	145
第六节 烟盲蝽	147
第七节 烟蓟马	149
第八节 烟草潜叶蛾	151
第九节 烟蛀茎蛾	154
第十节 短额负蝗	157
第十一节 稻绿蝽	159
第十二节 烟草粉斑螟	161
第十三节 大谷盗	164
第十四节 锯谷盗	166
第三章 软体动物	168
第一节 野蛞蝓	168
第二节 蜗牛	170

附录 天 敌

草蛉	173
食蚜蝇	175
瓢虫	176
隐翅虫	178
草间小黑蛛	179
烟蚜茧蜂	180
棉铃虫齿唇姬蜂	183

上篇

烟草病害



第一章



烟草真菌病害

据 20 世纪 90 年代初全国烟草侵染性病害普查,在我国发现的烟草真菌病害有 28 种,约占已发现的烟草侵染性病害的 47.5%,所造成的经济损失占烟草侵染性病害的 37.8%,居各类病害之首。湖南省发生严重的烟草真菌病害主要有黑胫病、赤星病、蛙眼病。另外,炭疽病、根黑腐病、镰刀菌根腐病、猝倒病、立枯病、破烂叶斑病、白粉病、白绢病、黑斑病、镰刀菌枯萎病、煤污病、褐斑病、灰霉病也有发生,在局部地区危害严重。

第一节 烟草黑胫病

烟草黑胫病是一种分布广泛、为害严重的世界性烟草主要病害。1896 年 Bred de Haan 首次发现于印度尼西亚的爪哇,此后该病流行蔓延迅速,1922 年便成为美国佛罗里达、堪萨斯州雪茄烟区的严重病害。1924 年以后,该病已遍布于世界温带、亚热带和热带烟区。据有关资料记载,中国烟草黑胫病的报道始见于 1919 年泽田兼吉的“台湾产菌类调查报告”中,1934 年俞大绂在山东鉴定出烟草黑胫病。之后黑胫病扩大到黄河流域、长江流域及珠江流域的各产烟省,1950 年报道该病发生于黄淮烟区,并连续多年严重为害。目前烟草黑胫病除东北烟区零星发病外(黑龙江省至今没有发现),全国其他烟区均普遍发生。据 1989—1992 年 15 个产烟省调查统计,黑胫病每年造成的直接经济损失为 4%。

烟草黑胫病还可与其他病害混合发生。在云南、贵州、福建、



广东、浙江、广西、湖南、四川、湖北等省（自治区），它多与青枯病混发；在黄淮烟区，它可与根黑腐病、根结线虫病混发。由于推广抗病品种以及改善栽培管理，目前该病为害已大大低于 20 世纪 50~60 年代，但由于此病发生蔓延速度快，损失率高，在湘南、湘西多年连作旱地烟区，仍是生产中的一大威胁。

据 1992—1995 年湖南省烟草公司组织的病害调查结果，烟草黑胫病主要分布于安仁、耒阳、衡阳、隆回、新化、麻阳、芷江、新晃、凤凰、吉首、浏阳、宁乡等县（市），病害出现频率为 8.1%，一般病株率为 10%~30%，严重的为 70%~90%。旱土连作烟比稻烟轮作烟发病重且普遍，稻田烟遭水淹后能加重发病。烟草品种以小花青、K326 易感病，病株率可达 50%~90%。据 2004—2007 年湖南省烟草公司组织的病害调查结果，该病在湘西土家族苗族自治州、郴州、永州、衡阳、常德、邵阳等主产烟区均有发生，发病率为 0.35%~2.04%，其中邵阳市隆回县个别烟田的发病率为 50%。

一、症状

烟草黑胫病可为害烟苗及大田烟株，但多以团棵旺长前后发病普遍。黑胫病主要为害根系和茎基部，特殊条件下可直接侵染叶片和茎秆中上部。

烟草黑胫病的症状随烟株株龄和气候条件的变化而不同。较小的幼苗感病多从幼茎基部发生湿腐，幼苗呈“猝倒”状成片死亡。稍大的烟苗发病，先在茎基部发生凹陷的黑斑，黑斑沿茎秆向上扩展至叶脉和叶片，或者基叶先感病再蔓延至叶脉和茎基部。气候清凉干燥时病斑扩展较慢，最后全株变黑褐或病部干缩而枯死；潮湿环境下，全株迅速腐烂，部分或全部的根系变黑坏死，病部布满“白毛”，并能迅速传染附近幼苗，成片死苗。苗床后期染病，茎基和根系表现出黑色坏死，地上部分则常在温暖的中午表现凋萎，夜晚恢复，这些轻病烟苗被移植到大田后，病情仍可继续发展。

移栽后的大田烟株是黑胫病侵染的主要对象。一般发病仍多在根或茎基部。主要症状有以下类型：



1. **全株萎蔫** 指烟株次生根或/和茎基部受到病菌侵染，在病害向上扩展过程中，病菌分泌一些酶和毒素，破坏髓及维管束系统，影响水分输送，导致初始病株叶片出现白天萎蔫，夜间恢复的现象，8~10d后病株叶片呈永久性凋萎，自下而上依次变黄、变褐、枯死于病株上。雨后高温，发病急速，叶片会突然永久性萎蔫枯死。这也是烟农所俗称的“瘟蔫”症状。

2. **“黑胫”** 指病菌从根部或茎基部侵染，导致根部出现黑色坏死，茎基出现黑褐色凹陷坏死斑，坏死斑横向扩展可环绕整个茎围，纵向发展可破坏根系。纵剖病茎髓部可见其边缘有长条形黑褐色干枯部分，因而黑胫出现不久就会造成地上部分萎黄、枯死。烟农把这一症状又称为“黑秆疯”。

3. **“黑膏药”** 指多雨潮湿季节，雨水的飞溅作用使土壤中病菌的孢子囊、游动孢子得以直接侵染中下部烟叶，所产生的叶片病斑初为水渍状暗绿小斑，扩大后直径达4~5cm，最大8cm。病斑暗褐色，边缘不清晰，有黄色晕圈和隐约轮纹，中央褐色，如膏药状。因而得名“黑膏药”。在潮湿条件下，病斑表面产生白色绒毛物，病斑在烤房内也能继续扩展，烤后呈深褐色。

4. **“腰漏”** 指叶部“黑膏药”斑上的病菌可沿主脉、叶柄蔓延侵染茎秆，造成茎中部出现黑褐色坏死，呈“腰漏”、“腰烂”状。有时病菌亦能从采叶伤口处直接侵染造成“腰漏”症状。

5. **病茎髓部呈“笋节”状或“碟片”状** 指病茎髓部因病菌毒素作用而变褐、变黑、干缩、分离成碟片状，犹如笋节（香料烟上特别明显），片层间生有白色、疏松絮状物，潮湿时病茎外表也可见白色絮状物。该症状是黑胫病区别于其他根茎类病害的特征症状。

在抗性品种上，尽管侵染仍可发生，但受害部位仅限于根系，地上部症状不明显。

在苗床期，烟草黑胫病与猝倒病的区别是：黑胫病可以造成部分或全部根系变黑腐烂，而猝倒病较少侵染根系。大田期由 *Pythium* spp. 侵染引起的茎黑腐病，虽有时在髓部也呈现碟片状，但



根系呈白色，不变黑。

二、病原

1. 形态及分类 烟草黑胫病的病原菌为寄生疫霉烟草致病变种 [*Phytophthora parasitica* var. *nicotianae* (Breda de Hean) Tucker] (曾用名: *P. nicotianae* var. *nicotianae*)，属鞭毛菌亚门疫霉属。气生菌丝无隔透明（偶尔在老熟菌丝中有横隔），直径3~11 μm ，菌丝内含有大量油球，粗细不匀，分枝多呈锐角。有些老菌丝具淡黄色。菌丝状孢囊梗常从病组织气孔中伸出，孢子囊顶生或侧生，可连续产生，梨形或椭圆形，有乳突（幼嫩孢子囊乳突不明显），大小18~61 μm ×14~39 μm 。孢子囊双层壁，外层薄内层厚，在适宜条件下孢子囊可释放5~30个游动孢子。游动孢子近圆形或肾形，直径7~11 μm ，无色，侧生双鞭毛，可在水中游动。游动孢子萌发产生芽管，在高温等不适宜条件下孢子囊可直接产生芽管侵入。在病残体内或培养基上病菌可产生厚垣孢子，厚垣孢子圆形或卵形，无突起。幼龄时色淡膜薄，老熟时变成深黄褐色，直径14~43 μm ，在短菌丝上端生或间生。该菌在自然情况下未发现卵孢子。据国外资料，不同菌系经人工配合可产生大量卵孢子。卵孢子圆形，淡色或草黄色。

2. 生理特性 黑胫病菌是半水生、喜高湿高温的兼性寄生菌，因而它常发生在热带及亚热带地区。生长最适温度为28~32℃，最高36℃，最低10℃。孢子囊产生的最适温度，据山东试验为25~30℃，最高为35℃，最低13℃。在24~28℃营养丰富的培养基（如燕麦培养基）上48h即可产生大量的孢子囊。以0.01mol/L硝酸钾及土壤中各种无机盐溶液浸泡生长良好的菌丝，3d内就可产生大量孢子囊。只要不遇骤然降温，孢子囊萌发可产生1至多个芽管；若温度骤然下降10℃左右，则孢子囊在短时间内可释放出游动孢子。孢子囊萌发对湿度非常敏感，相对湿度97%~100%时，5h萌发；91%时，45~70h才能萌发。光线有抑制孢子囊萌发的作用。游动孢子活动与发芽的最适温度为20℃，最高34℃，最低7℃。孢子液浓度愈大，孢子活动力愈强。游动孢子能自动地



大量聚集在根受伤部位，除了化学趋向以外，根表面的弱电流对游动孢子有吸引力。游动孢子可在土壤中移动，最远可达 52cm。病菌在 pH4~10 的环境中均能生长，但以 pH7~8 时生长最好。病菌在燕麦、玉米、谷子和小麦琼脂培养基上都能正常生长，但在燕麦培养基上生长旺盛，在谷子培养基上培养 2 周可以产生大量厚垣孢子。

病菌的不同小种或菌系之间在生理特性方面存在着差异。

3. 致病性分化 1952 年开始报道烟草黑胫病菌致病性分化现象。致病力强的菌系不仅产生孢子囊数量多，而且释放游动孢子时间集中；弱致病菌系产生孢子囊少，游动孢子活性差。此外，致病力不同的菌系在菌落形态、生长习性上都有差异。国际上把致病力不同的菌系分成 4 个生理小种，即 0、1、2、3 号生理小种。生理小种的划分主要是根据它们的寄主范围（表 1-1）。

表 1-1 烟草黑胫病菌不同生理小种对鉴别寄主的致病性与分布

生理小种	NC1071	L8	Florida301	H21	小黄金 1025	分布情况
0 号小种	抗	抗	抗	感	感	世界范围内的优势小种
1 号小种	感	感	抗	感	感	发现于大多数产烟国家
2 号小种	抗	抗	抗	抗		仅发现于南非
3 号小种	中等	感	抗	—	—	仅发现于美国康涅狄格

0 号小种不能或极少侵染 *N. plumbaginifolia*，它只能侵染感病品种或 Florida-301 的后代。1 号小种能够侵染长花烟系。我国也分离出很多菌系，其致病力差异很大，大致可分为强、中、弱三类。根据 1960—1962 年山东的研究，安徽菌系致病力最强，河南次之，山东最弱。云南、贵州的菌系比黄淮烟区菌系的最适温度要高一些，其他差别不大。中国农业科学院烟草研究所 1982—1986 年先后从山东、河南、安徽、云南、贵州、福建、湖南、湖北、陕西、四川和辽宁等省采集并分离 255 个黑胫病菌菌株，在鉴别寄主（白肋品系 L8、烤烟 NC1071 和小黄金等，以及野生种 *N. nudicaulis*）上注射接种后，病害反应结果是：231 个菌株对



L8、NC1071 和 *N. nudicaulis* 无致病力或仅有弱致病力，应为 0 号小种；有 12 个菌株对 4 个鉴别寄主均有高度致病力，应为 1 号小种；有 12 个菌株对 L8、NC1071 无致病力，而对 *N. nudicaulis* 有中到高度致病力，这种反应不像 0、1 和 3 号小种，是否为 2 号小种尚待证明。据上述结果，初步认为我国主要烟区黑胫病菌群体中 0 号小种为优势小种，亦有少量 1 号小种存在，而在辽宁 1 号小种似乎比 0 号小种更多一些。

有人认为强致病力菌系的出现与连续种植抗病品种有关。还有人认为，病菌在抗病或感病品种上连续过度，致病性可得到提高。

4. 寄主范围 烟草是黑胫病菌的唯一自然寄主，绝大多数烟属植物种都感染黑胫病。而番茄、茄子、马铃薯、海狸豆 (*Ricinus communis*) 和辣椒幼苗，只有在人工接种黑胫病菌的情况下，才会感染。人工接菌还能侵染一些植物果实（如苹果、茄子、棉铃、马铃薯）以及番木瓜的茎，但这些植物根系都能抵抗黑胫病菌。近来 Humphreys 和 Suyui 分别发现黑胫病菌在自然条件下可以侵染豆瓣绿 (*Peperomia magnoliaefolia*) 和草莓的根、根冠、叶柄，并可引起整株萎蔫。

三、病害循环

1. 越冬与初侵染 病菌在自然条件下尚未发现卵孢子，因此卵孢子在生活史中的作用尚不清楚。黑胫病菌主要以菌丝和厚垣孢子在病株残体和土壤、肥料中越冬。病菌在土壤中可存活 3 年左右。病土中的厚垣孢子遇合适条件便萌发产生芽管，或者又产生孢子囊和厚垣孢子。病菌的初侵染主要是由游动孢子完成，游动孢子受根部弱电流吸引或对根分泌物的趋化性，常聚集在烟株根表面，可以直接侵入未木质化的根冠或从伤口侵入，在 3h 内便可产生芽管并穿入表皮，菌丝迅速进入皮层细胞内或细胞间，经 6h 即可到达中柱。一般而言，病菌主要自茎基部直接侵入或从伤口侵入，在侵入过程中病菌可不断地产生胞外果胶酶以分解果胶质，并可产生一定量的纤维素酶。进入维管组织后，病菌还可产生多元半乳糖醛酶、脂肪酶等多种酶和毒素，这些酶可以分解细胞中胶层和导管



壁,使细胞间隙充满了富含果胶的微丝状物质;被分解果胶类和脂肪类物质还可复合组成胼胝质侵填体,而堵塞导管对水分的输送。病菌分泌的毒素则造成细胞变褐坏死。在适宜条件下,2~4 叶期幼苗在病菌侵入 48h 内即表现症状;较大的感病品种幼苗在侵染后 2~3d 即可萎蔫,1 周内枯死。在抗病品种上,潜育期很长,症状发展缓慢。病菌对抗病品种的侵染多半被局限在皮层部位,很少进入维管组织。

2. 再侵染与传播 病菌主要在土表 0~5cm 的土层中活动,5cm 以下含菌量很少。田间再侵染主要发生于近地表的茎基部伤口处,另一个侵入途径则是抹杈或采收所造成的伤口以及下部叶片的伤口部位。特别是现蕾以后,茎开始老化,茎部伤口常成为主要侵入部位。温暖潮湿条件下,土表或初侵染病株茎叶表面可以产生大量繁殖体,游动孢子在 72h 内就可完成萌发—芽管—菌丝—孢子囊—新一代游动孢子过程,新形成的孢子囊、游动孢子便成为再侵染源。再侵染主要靠流水、风雨传播;其次靠人为因素传播。黑胫病菌的再侵染可以重复多次发生。

四、发病条件

烟草黑胫病菌发生的早晚、轻重,取决于寄主植物、病菌和环境条件三者的相互作用。

1. 寄主的抗病性 烟草属中不同种或品种的抗病性具显著差异,白肋烟抗性较强,香料烟抗病性较差。当今烤烟生产上广泛应用的抗黑胫病抗原大都是来自 Florida 301,凡是具有 Florida 301 抗性基因的杂交后代,如牛津 1 号、牛津 4 号;富字 64 号;D101 号;G28、G33、G140;NC95、NC2326;Coker298、Coker319、Coker354,以及我国选育的金星 6007、7426;革新 3 号、4 号、6 号;偏筋黄;7411;单育 1 号、春雷 2 号、黔福 1 号等都对黑胫病菌 0 号小种具有明显抗性,对 1 号小种也有一定抗性,但 Florida301 型抗性属数量遗传的水平抗性,隐性遗传,抗性程度中等。因此,在菌量较大情况下,这些 Florida301 型抗性品种仍有一定的发病,尤其是在小种 1 号较多的情况下,抗性表现不佳。来自多米

尼加的地方品种 Beinhart、Beinhart 1000 - 1 和 Amarilla Parado 对黑胫病具有高度的抗性, 其中 Beinhart 1000 - 1 抗性水平最高, 除了对 2 号小种未测定外, 它对 0 号、1 号和 3 号小种都具有高度抗病性。Gustave 等通过比较研究后认为, Beinhart 1000 - 1 型抗性是多基因控制的数量遗传, 部分显性。烟草野生种 *N. longiflora* 和 *N. plumbaginifolia* 对黑胫病菌的 0 号小种高抗, 近乎免疫, 且 *N. longiflora* 的抗性是显性的简单遗传, 据此育成的白肋烟品系 L8 对 0 号小种近乎免疫 (表 1 - 2)。

表 1 - 2 烟草黑胫病抗源

生理小种	抗 源	
	普通烟	野生烟
0 号小种	Florida 301、Beinhart1000 - 1、Beinhart、Amarilla Parado、L8、NC1071、PD468	<i>N. longiflora</i> 、 <i>N. plumbaginifolia</i> 、 <i>N. nuicaulis</i> 、 <i>N. repanda</i> 、 <i>N. rustica</i> 、 <i>N. pumila</i> 、 <i>N. stocktonii</i>
1 号小种	Beinhart1000 - 1	<i>N. longiflora</i> 、 <i>N. nesophila</i> 、 <i>N. repanda</i> 、 <i>N. rustica</i> 、Ky31、 <i>N. stocktonii</i>
2 号小种	A22、A23、Delcrest202、Hicks21	
3 号小种	Beinhart1000 - 1、Consolidate I、Consolidated L、Amarilla Parado、NC1071	<i>N. nesophila</i>

注: 数据引自朱贤朝, 2002。

其次, 烟草不同生育期其抗病性不同, 现蕾前旺盛生长的幼嫩烟株比老烟株更易受侵染, 为易感病阶段。苗龄愈小愈感病, 损失愈大。现蕾以后茎基木质化后即进入抗病阶段, 症状发展较慢。

2. 病菌数量及其致病性 Gooding 和 Lucas 的苗期接种试验表明, 病害发展速度和严重度与接种游动孢子的数量有关。Dukes 和 Apple 研究发现, 所有高毒力菌系都能产生大量的孢子囊, 且释放的游动孢子也多, 游动时间长。English 等发现病烟苗和受侵染的根的数量随接种的厚垣孢子浓度增加而增加。因此, 连作或 1~2 年轮作烟田因含有大量病菌而发病严重。实行间隔 2 年以上