

王金友 冯明祥 主编



新编苹果病虫害 防治技术

金盾出版社

新编苹果病虫害防治技术

主 编

王金友 冯明祥

编 著 者

(按姓氏笔画为序)

王金友 冯明祥 邸叔艳

张子维 金文明 赵风玉

姜瑞德

金 盾 出 版 社

内 容 提 要

本书由中国农业科学院果树研究所王金友研究员和青岛市农业科学研究院植保所冯明祥研究员主编。全书共分四章,分别介绍了苹果 60 种病害、79 种虫害的分布情况、危害特点、诊断识别方法、发生规律和最新防治技术,以及苹果重要病虫害的预测预报方法与防治指标,苹果病虫害综合防治的目标、特点和无公害要求。本书紧密结合生产实际,内容翔实,技术先进,方法实用,图文并茂,语言通俗,可操作性强,可供广大果农和农技推广人员学习使用,农业院校师生阅读参考。

图书在版编目(CIP)数据

新编苹果病虫害防治技术/王金友,冯明祥主编. —北京:金盾出版社,2004.9

ISBN 7-5082-3192-9

I. 新… II. ①王…②冯… III. 苹果-病虫害防治方法
IV. S436.611

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 082116 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 66882412

传真:68276683 电挂:0234

彩色印刷:北京 2207 工厂

黑白印刷:北京天宝印刷厂

各地新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:10.875 彩页:20 字数:228 千字

2004 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

印数:1—11000 册 定价:13.50 元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

目 录

第一章 苹果树病害及其防治	(1)
一、真菌病害	(1)
(一)苹果轮纹病	(1)
(二)苹果斑点落叶病	(18)
(三)苹果树腐烂病	(25)
(四)苹果树干腐病	(42)
(五)苹果褐斑病	(47)
(六)苹果枝溃疡病	(52)
(七)苹果树疱性溃疡病	(54)
(八)苹果树赤衣病	(57)
(九)苹果树干枯病	(60)
(十)苹果树枝枯病	(61)
(十一)苹果树木腐病	(63)
(十二)苹果树膏药病	(64)
(十三)苹果炭疽病	(65)
(十四)苹果霉心病	(69)
(十五)苹果锈病	(74)
(十六)苹果花腐病	(77)
(十七)苹果褐腐病	(80)
(十八)苹果黑腐病	(82)
(十九)苹果疫腐病	(84)
(二十)苹果黑点病	(86)
(二十一)苹果煤污病	(89)

(二十二) 苹果蝇粪病	(90)
(二十三) 苹果轮斑病	(90)
(二十四) 苹果白粉病	(92)
(二十五) 苹果黑星病	(95)
(二十六) 苹果树银叶病	(98)
(二十七) 套袋苹果黑点病和红点病	(101)
(二十八) 苹果树圆斑根腐病	(105)
(二十九) 苹果树根朽病	(109)
(三十) 苹果树白绢病	(111)
(三十一) 苹果树紫纹羽病	(113)
(三十二) 苹果树白纹羽病	(115)
(三十三) 苹果苗立枯病	(117)
二、细菌病害	(118)
(一) 苹果树根癌病	(118)
(二) 苹果树毛根病	(120)
(三) 苹果泡斑病	(120)
三、病毒病害	(121)
(一) 苹果花叶病	(121)
(二) 苹果锈果病	(123)
(三) 苹果绿皱果病	(125)
(四) 苹果小果病	(126)
(五) 苹果树扁枝病和肿枝病	(127)
(六) 苹果衰退病	(127)
四、线虫病害	(130)
(一) 苹果树根结线虫病	(130)
(二) 苹果树根腐线虫病	(131)
五、生理病害	(132)

(一)苹果缩果病·····	(132)
(二)苹果树小叶病·····	(134)
(三)苹果树黄叶病·····	(136)
(四)苹果苦痘病和苹果痘斑病·····	(137)
(五)苹果水心病·····	(140)
(六)苹果果锈·····	(142)
(七)苹果日烧病·····	(143)
(八)苹果裂果病·····	(145)
(九)苹果树干旱症·····	(145)
(十)苹果树冻害·····	(146)
(十一)苹果树生理性烂根病·····	(149)
(十二)苹果树再植病·····	(151)
(十三)苹果树二氧化硫伤害·····	(152)
(十四)苹果树常见农药药害·····	(155)
(十五)苹果霉伤·····	(157)
六、贮藏病害·····	(158)
苹果贮藏期病害·····	(158)
第二章 苹果树害虫及其防治·····	(162)
一、果实害虫·····	(162)
(一)桃蛀果蛾·····	(162)
(二)梨小食心虫·····	(164)
(三)苹果小卷蛾·····	(167)
(四)苹小食心虫·····	(170)
(五)桃白小卷蛾·····	(172)
(六)棉铃实夜蛾·····	(173)
(七)玉米螟·····	(175)
(八)吸果夜蛾·····	(176)

(九)康氏粉蚧·····	(178)
(十)梨笠圆盾蚧·····	(180)
(十一)绿盲蝽·····	(182)
(十二)茶翅蝽·····	(183)
(十三)麻皮蝽·····	(185)
(十四)白星花金龟·····	(186)
二、芽、叶和花器害虫·····	(187)
(一)绣线菊蚜·····	(187)
(二)苹果瘤蚜·····	(189)
(三)黑玛绒金龟·····	(190)
(四)苹毛丽金龟·····	(192)
(五)铜绿丽金龟·····	(193)
(六)小青花金龟·····	(195)
(七)大灰象·····	(196)
(八)棉褐带卷蛾·····	(197)
(九)芽白小卷蛾·····	(199)
(十)黄色卷蛾·····	(201)
(十一)苹褐卷蛾·····	(202)
(十二)黄斑长翅卷蛾·····	(203)
(十三)苹果雕翅蛾·····	(205)
(十四)黄刺蛾·····	(206)
(十五)褐边绿刺蛾·····	(208)
(十六)扁刺蛾·····	(210)
(十七)双齿绿刺蛾·····	(211)
(十八)苹掌舟蛾·····	(212)
(十九)梨威舟蛾·····	(214)
(二十)黄褐天幕毛虫·····	(215)

(二十一)盗毒蛾·····	(217)
(二十二)舞毒蛾·····	(218)
(二十三)角斑古毒蛾·····	(220)
(二十四)古毒蛾·····	(222)
(二十五)美国白蛾·····	(223)
(二十六)人纹污灯蛾·····	(225)
(二十七)梨剑纹夜蛾·····	(226)
(二十八)桃剑纹夜蛾·····	(227)
(二十九)苹梢鹰夜蛾·····	(228)
(三十)桑褶翅尺蠖·····	(230)
(三十一)苹果枯叶蛾·····	(231)
(三十二)李枯叶蛾·····	(232)
(三十三)绿尾大蚕蛾·····	(233)
(三十四)枣桃六点天蛾·····	(235)
(三十五)梨叶斑蛾·····	(236)
(三十六)大窠蓑蛾·····	(238)
(三十七)黑星麦蛾·····	(240)
(三十八)淡褐巢蛾·····	(242)
(三十九)苹果巢蛾·····	(243)
(四十)金纹细蛾·····	(245)
(四十一)旋纹潜蛾·····	(247)
(四十二)梨冠网蝽·····	(248)
(四十三)苹果全爪螨·····	(250)
(四十四)山楂叶螨·····	(253)
(四十五)二斑叶螨·····	(256)
(四十六)李始叶螨·····	(259)
(四十七)果苔螨·····	(260)

三、枝干和根系害虫	(262)
(一)苹果绵蚜.....	(262)
(二)朝鲜球坚蜡蚧.....	(265)
(三)日本球坚蚧.....	(266)
(四)褐盔蜡蚧.....	(268)
(五)草履硕蚧.....	(269)
(六)梨潜皮细蛾.....	(271)
(七)星天牛.....	(273)
(八)光肩星天牛.....	(274)
(九)粒肩天牛.....	(275)
(十)顶斑瘤筒天牛.....	(277)
(十一)苹果小吉丁.....	(279)
(十二)梨金缘吉丁.....	(281)
(十三)皱小蠹.....	(282)
(十四)苹果透翅蛾.....	(284)
(十五)芳香木蠹蛾.....	(286)
(十六)大青叶蝉.....	(287)
(十七)蚱蝉.....	(289)
(十八)东北大黑鳃金龟.....	(290)
第三章 苹果主要病虫害的预测预报	(292)
一、桃蛀果蛾(桃小食心虫)发生的测报	(292)
(一)越冬幼虫出土时期的预测预报.....	(292)
(二)成虫发生期的预测预报.....	(292)
(三)树上喷药适期的预测预报.....	(293)
二、苹果蠹蛾发生的测报	(293)
(一)第一次喷药期的预测预报.....	(293)
(二)树上喷药期的预测预报.....	(294)

三、梨小食心虫发生的测报	(294)
(一)成虫发生期的预测预报	(294)
(二)田间喷药期的预测预报	(295)
四、苹果叶螨(苹果全爪螨)发生的测报	(295)
(一)苹果叶螨越冬卵孵化期的预测预报	(295)
(二)谢花后苹果树上叶螨发生量的预测预报	(295)
五、山楂叶螨发生的测报	(296)
(一)越冬雌成螨上芽为害期的预测预报	(296)
(二)落花后树上活动态螨数量的预测预报	(296)
六、二斑叶螨发生的测报	(296)
(一)二斑叶螨上芽为害期的预测预报	(296)
(二)苹果生长期二斑叶螨发生量的预测预报	(297)
七、棉褐带卷叶蛾(苹果小卷叶蛾)发生的测报	(297)
(一)越冬幼虫出蛰期的预测预报	(297)
(二)成虫发生期的预测预报	(297)
八、金纹细蛾发生的测报	(298)
九、苹果贮藏期轮纹烂果病烂果率的预测预报	(298)
十、苹果树腐烂病药剂防治的预测预报	(299)
十一、苹果斑点落叶病专用药剂使用适期的预测预 报	(300)
第四章 苹果病虫害的综合防治	(301)
一、病虫害综合防治的提出	(301)
二、苹果病虫害的发生特点	(302)
(一)苹果园生态系统比较稳定	(302)
(二)病虫害种类繁多,危害严重,经济损失较大	(302)
(三)重要病虫害的控制和消灭难度大	(302)

(四)病虫的相互作用加重危害程度·····	(303)
(五)树体生育阶段不同,病虫的优势种群也明显 不同·····	(303)
三、苹果病虫害综合防治的要求·····	(304)
(一)允许害虫存在于经济危害水平之下·····	(304)
(二)按照指标(经济阈值)决定用药时机·····	(304)
(三)要充分发挥生态系统的自然控制能力·····	(304)
(四)要保护环境和果品的食用安全·····	(305)
四、苹果病虫害综合防治成效好·····	(305)
五、可持续治理是病虫害综合防治的新特点·····	(306)
六、果品质量是苹果病虫害综合防治的基本要 求·····	(306)
(一)苹果农药残留量超标问题不容忽视·····	(306)
(二)食品安全生产模式是苹果病虫害综合防治的 鲜明目标·····	(307)
(三)按照无公害生产的要求,搞好苹果病虫害综 合防治·····	(309)

第一章 苹果树病害及其防治

一、真菌病害

(一) 苹果轮纹病

苹果轮纹病(彩图 1-1, 2, 3), 严重危害苹果树的枝干和果实。树干上的轮纹病, 俗称粗皮病。果实上的轮纹病称苹果果实轮纹病。因与苹果干腐病菌、杨树干腐病菌和刺槐枝枯病菌等引起的苹果烂果, 在发病症状上难以区分, 所以统称为苹果轮纹烂果病。通常提到的苹果轮纹病, 包括苹果枝干轮纹病和苹果果实轮纹病。

苹果轮纹病在我国各苹果产区均有发生。其中以山东、河南、河北、辽宁、安徽、江苏、北京和天津等省(市)及陕西、甘肃、四川、新疆等省、自治区的部分果园, 发生严重。富士、金冠等感病品种, 在无袋栽培情况下, 常年采收时的烂果率多在 10% 以上, 多雨年份或防治不当时烂果率常达 20%~30%, 少数果园采收时甚至没有好果, 全被烂掉。果实采收后的运输贮藏期, 轮纹病也使大量果实被烂掉。轮纹病是当前对我国苹果生产造成损失最大的一种病害, 常年经济损失达数十亿元。此外, 在大部分苹果产区, 当前该病对富士等苹果树枝干的危害, 已远远大于苹果树腐烂病, 感病树枝干上病瘤累累, 严重影响树势、产量和果品质量。轮纹病除造成重大损失外, 还普遍加大了果农的生产投入。在苹果园全年的喷药次数中, 有一

半以上的次数是防治果实轮纹病的;在全年用药有效成分中,用于防治轮纹烂果病的药剂约占70%以上。为了防治苹果轮纹烂果病,提高果实外观品质,近些年各苹果主产区大力推广苹果有袋栽培。2003年,全国所套的纸袋、膜袋约有400亿个左右,不仅进一步加大人工和成本投入,而且套袋后又出现了许多新的问题,需要解决。

苹果轮纹病除危害苹果外,还危害梨、海棠、花红、桃、李、杏、板栗和枣等多种果树。本病在国外也有发生,其中以日本、朝鲜半岛、澳洲、北美及阿根廷等较重。

鉴于该病是目前国内苹果生产上的第一大病,防治上存在问题也较多,因此,本章就该病的发生与防治作较详细的介绍。

【症状诊断】

1. 枝干上的症状 秋天,最先在当年生枝条上,皮孔稍微膨大和隆起。第二年春季,以膨大隆起的皮孔为中心,开始扩大,树皮产生近圆形或不规则形红褐色小斑点,稍深入白色树皮中,直径约2~3毫米,病斑中心逐渐隆起成瘤状。进入夏季高温期,病瘤周围逐渐失水,凹陷,颜色变深,质地变硬,停止扩展。秋季再继续扩展,病瘤周围表层和浅层变为褐色,坏死范围扩大,往往二三个病瘤连生。凹陷部位树皮表层散生出稀疏的突起小粒点,为轮纹病菌的分生孢子器。冬季温暖潮湿,或第三年春天降水时,从分生孢子器中涌出白色的分生孢子团。枝条长到四五年生后,病瘤仍继续扩大,周围病死皮范围也在增大和加深,少数可达木质部,树上病瘤密密麻麻,随着树龄增长,病瘤和周围干死树皮相互连接结合,极为粗糙,故称为粗皮病。同时,随着枝干的加粗和树体抗病能力的加强,病斑边缘逐渐形成木栓化组织,病健交界处产生裂缝,翘起,在树势强壮的枝干上,病瘤和部分病死树皮可被翘离,下

面长出好皮,而在过分环剥、栽培管理水平低下或冬季冻害严重的树上,轮纹病常扩展到木质部,阻断枝干树皮上下水分、养分的输导和贮存,严重削弱树势,造成枝条枯死,甚至死树、毁园。

在苹果树枝干轮纹病的发病症状诊断中,有人将轮纹病误诊为高锰引起的粗皮病。高锰引起的粗皮病,在幼树阶段一般从枝干的顶端开始,树皮表层形成小疱疹,逐渐向主枝的中部和基部发展。疱疹多发生在皮孔周围,外表灰白色或黄褐色,扁平,坚硬。用刀片削去表层,里面有棕黄或深棕色小粒点,为锰的氧化物沉积,有的在韧皮上发生,有的深达木质部。疱疹发育到一定阶段,韧皮部输导组织开始坏死、变黑,疱疹表面变大,凹陷,产生以纵向为主的裂纹,随着枝龄增大,裂纹加深加大,表面凹凸不平,呈粗皮状。发生严重时,韧皮部干缩坚硬,影响光合产物向根部运输,使根量减少,树势衰弱,从小枝往下逐渐枯死。病树秋天落叶早,春天发芽晚,叶小,花期前后叶脉间叶肉失绿,似缺铁症,叶缘失绿重,中脉附近轻。由于雨季时土壤的氧化还原电位高,有效锰含量最多,所以雨季韧皮部中锰沉积多,形成的疱疹也多。由上所述,病原真菌所致的苹果枝干轮纹病和由高锰引起的枝干粗皮病,在症状上是有明显区别的,轮纹病是以枝条的皮孔为中心,造成皮孔增生、粗糙,形成病瘤,周围树皮死亡、凹陷,凹陷死树皮表层长出稀疏小粒点(病菌的分生孢子器)。而高锰所致的粗皮病是韧皮部一些部位产生锰的沉淀,形成棕褐、棕黑色斑点,树皮表层在皮孔附近形成疱疹,其表面或周围无着生物(无分生孢子器)。随着发病时间的推移,轮纹病瘤及周围死树皮的边缘,产生木栓组织,形成翘起,呈粗皮状。而高锰引起的粗皮病,一般都从病斑(疱疹年份多时演变的)中间纵向龟裂。另外,7月

份进行叶片分析,苹果叶片中锰的含量超过 150 毫克/千克,或土壤中还还原锰大于 100 毫克/千克,才易发生锰过剩症。

2. 果实上的症状 果实上的轮纹病,多在近成熟期或贮藏期出现发病症状。刚开始发病时,果实皮孔稍许增大,皮孔周围形成褐色或黄褐色小斑点,略微凹陷,有的短时间周围有红晕,下面浅层果肉稍微变褐、湿腐。病斑扩大后,常发展成三种症状类型:

(1) **轮纹型** 病斑表面形成黄褐色与深褐色相间的圆形或近圆形同心轮纹,烂果肉褐色,果酱状,外表渗出黄褐色黏液,烂得快,腐烂时果形不变。整个果烂完后,表面长出粒状小黑点(分生孢子器),散状排列。烂果失水干燥后,变成黑褐色多角形僵果。

(2) **云斑型** 果面病斑形状不规整,成黄褐与深褐色交错的云形斑纹。果肉烂的范围大,往往从里往外烂,流出茶褐色黏液。果实烂的速度很快,整个果实几天就烂完,成为一堆烂果泥。

(3) **硬痂型** 果面病斑的原发点周围形成暗褐色硬痂,硬痂周围稍凹陷。外围病皮暗褐色,无明显同心轮纹,病斑易形成分生孢子器。在这些烂果中,有一部分是轮纹病菌引起的,还有很大一部分是干腐病和其他林木病害的枝枯病菌引起的。作者等人曾于 20 世纪 90 年代中期,采集辽宁绥中、兴城和熊岳,山东烟台和日照,河北廊坊和保定,以及北京郊区等地苹果轮纹烂果病的样本,利用苹果树皮选择性培养基进行病原菌区别鉴定,其中日照、廊坊、石家庄和北京郊区所采集样本,60%左右烂果为干腐病菌侵染所致。

苹果轮纹病菌也偶尔危害叶片。在叶片上产生圆形或不规则形褐色病斑,大小为 0.5~1.5 厘米,后期变为灰白色,上

面散生黑色小粒点(分生孢子器)。

【病原菌鉴定】

1. 病原菌的形态和种类 在田间经常见到的苹果轮纹病菌为病菌的无性阶段。属半知菌真菌,大茎点属(*Macrophoma kawatsukai* Haru)。切取枝干轮纹病瘤边缘带黑色小粒点的病皮,或切取果实轮纹病上的小黑点,做纵向徒手切片,厚度为20~30微米。在显微镜下观察,可见病树皮细胞间隙有病菌菌丝(1%绵兰染色后看得更清晰),有分隔。病菌的分生孢子器扁球形或椭圆形,大小为283~425微米,有乳突状孔口,器壁黑色,炭质,内壁色浅,密生分生孢子梗。分生孢子梗无色,单胞,丝状,顶端着生分生孢子。分生孢子瓜子形至长椭圆形,单胞,无色,大小为24~30微米×6~8微米(图1)。

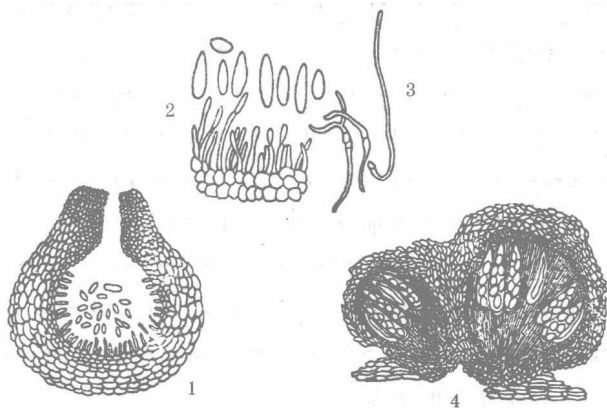


图1 苹果轮纹病病菌

1. 分生孢子器 2. 分生孢子 3. 分生孢子萌发 4. 子囊壳

苹果轮纹病菌的有性世代,属于囊菌真菌的贝伦格葡萄座腔菌梨生专化型[*Botryosphaeria berengeriana* de Not. f. sp.

Piricola (Nise) Koganezawa et sakuma]。在田间很少见到。其子囊壳生于树皮表皮下,黑褐色,球形或扁球形,壳壁薄,炭质,顶端有孔口,底部生有许多子囊和侧丝,大小为 $170\sim 310$ 微米 $\times 230\sim 310$ 微米。子囊棍棒状,无色,顶端肥厚,侧壁薄,基部较窄,大小为 $110\sim 130$ 微米 $\times 17.5\sim 22$ 微米,内含 8 个子囊孢子。子囊孢子单胞,无色至淡黄色,椭圆形,大小为 $24.5\sim 26$ 微米 $\times 9.5\sim 10.5$ 微米。

2. 病原菌的培养性状与病菌变异 苹果轮纹病病菌,在 PSA(马铃薯、蔗糖、洋菜)培养基上生长良好,菌落开始为白色,较茂密,边缘较整齐,气生菌丝中等,生长较快,3 天左右底层出现色素沉积。病菌生育温度为 $7^{\circ}\text{C}\sim 36^{\circ}\text{C}$,最适为 27°C ;pH 值为 $4.4\sim 9.0$,最适为 $5.5\sim 6.6$ 。病菌孢子萌发温度范围为 $15^{\circ}\text{C}\sim 30^{\circ}\text{C}$,最适为 $27^{\circ}\text{C}\sim 28^{\circ}\text{C}$,在清水中即可发芽。如果温度适宜,在 4 小时内它的发芽率可达 60%以上,在 1%葡萄糖或果实组织液中,发芽率可明显提高。孢子液干燥后发芽率随之下降,干燥 6 小时后发芽率下降 50%左右。在日光照射下,1 小时约下降 30%。在燕麦粉、洋菜培养基(2.5%燕麦粉浸煮液中加 2%洋菜)上,或在 PSA 培养基上, 25°C 的温度下培养 7 天,菌丝丰满后,移到 $360\sim 400$ 纳米短光波的荧光灯下连续照射,经 15 天左右,可大量产生分生孢子器和分生孢子,而在 PSA 培养基恒温箱中无光照条件下,病菌很难形成分生孢子器。

在苹果的幼果期,往田间果实上分别接种柳树枝枯病菌(*Macrophoma salicina* Sacc)、刺槐枝枯病菌(*M. sophorae*)、杨树溃疡病菌(*M. tumefociens*),接种后套袋、保湿,隔离外来菌的侵染。苹果果实成熟后也能发病,其发病症状与苹果轮纹病和干腐病引起的烂果相似,不易区分。所以,这三种林木枝