



普通高中课程标准实验教科书
通用技术 选修4
顾建军 主编

现代农业技术

专题五 病虫害预测及综合治理

Modern Agricultural Technology

 江苏凤凰教育出版社
Phoenix Education Publishing, Ltd

随着科学技术突飞猛进的发展，技术日益成为我们生活几乎无时不在、无处不在的客观存在，成为引起社会变化、塑造社会变化和应对社会变化的重要因素。因此，技术素养是当代青少年的基本素养，通用技术课程是普通高中学生人人必须修学的课程。

现代农业技术是技术领域的一个重要组成部分，对于我们的日常生活和社会经济发展有着重要的影响。“现代农业技术”模块是在“技术与设计1”“技术与设计2”必修模块学完之后的一个选修模块，它包括“绿色食品”“种质资源的保护和引进”“无土栽培”“营养与饲料”“病虫害预测及综合治理”“农副产品的营销”共6个专题，每个专题为18课时，修完获1学分。“病虫害预测及综合治理”是一个体现农业生产新技术，反映现代农业发展方向的专题，也是一个与生活紧密联系，内容生动有趣，实用性强的专题。在本专题的学习中，同学们一定会品味到探究农业技术奥秘，创造未来美好生活的人生乐趣。



了解本书的章节构成，能使我们总览全貌，形成关于课程学习的宏观架构。

学习目标

学习目标会使我们明确学习的方向，为进入学习过程做好心理准备。

案例分析

本栏目富有典型意义的范例、素材、话题是学习中对话的平台，它引领我们走入学习情境，使我们享受到由丰富的感性走向深刻的理性的快乐。

马上行动

穿插课文之中、形式多种多样的活动使我们所学的知识与技能得到及时的巩固、应用和内化，它是我们主动建构知识、拓展能力、发展情感态度与价值观的有力工具。

同学们，欢迎你们进入现代农业技术世界。

怎样使用本书

身读

General Technology



学习评价

对学习过程和学习结果作一回顾、总结和反思，有助于知识与能力的主动建构，有助于学习目标的真正实现。

综合实践

将本章所学内容综合起来、与其他学科知识综合起来、与自己已有的知识和经验综合起来，可以提高综合应用知识与技能分析和解决问题的能力，使我们领略学习的最高境界。

本章小结

在学完一章后，就学习内容进行概括和归纳，能使所学知识与技能进一步强化和结构化。

练习

生动活泼、形式多样的作业，使我们所学的本节内容得以巩固，同时也打通了与课外活动结合的通道。

链接

选学

这里为我们拓展学习、发展个性提供了网络学习、课外学习等方面获取资源的途径。它将把兴趣浓、有追求的同学引向技术探究的幽深之处。

阅读

选学

这是一个绚丽多彩的世界。它将使我们拓宽视野、深化认识、锻造精神，在“信息爆炸”的时代里，品味到技术信息方面的“美味佳肴”。

小辞典

小资料

思考

这是一个发展认知、挑战思维的天地。想像、分析、判断、推理等思维活动将使我们体验到头脑风暴的乐趣和批判性、创造性思维的魅力。

讨论

辩论

探究

小试验

选学

亲临其境、亲自动手、亲身体验是本栏目的宗旨。这里的一些项目将使我们经历激动人心的操作和探索实践，使我们的实践才能和创新能力得到充分的展示。

学习，
是一个
螺旋上升的过程，
它永无止境……



现代农业技术

专题五 病虫害预测及综合治理

目录 Contents

目录 Contents 目录 Contents 目录 Contents



第一章 植物病虫害的发生 001

- 一 病虫害防治在农业和林业生产上的意义 002
- 二 病虫害的症状与诊断 006
- 三 病虫害发生和流行规律 014



第二章 植物病虫害预测 021

- 一 病虫害预测概述 022
- 二 病害预测 027
- 三 虫害预测 031
- 四 计算机模拟预测预报 035



第三章 植物病虫害的防治技术与综合治理 039

- 一 病虫害的防治技术 040**
- 二 病虫害的综合治理 056**

主 编 顾建军

副 主 编 章 镇 高学文

本专题主编 高学文

主 要 编 者 高学文 崔亚娟 伍辉军

何 丹 胡海群

编 写 本书编写组

责 任 编 辑 郜 键 董秀敏

美 术 编 辑 田翔仁

第一章 植物病虫害的发生

Chapter 1 Occurrence of Plant Diseases and Pest Insects



- 一 病虫害防治在农业和林业生产上的意义
- 二 病虫害的症状与诊断
- 三 病虫害发生和流行规律



农业生产是地球上人类生存的基础，作为生命能源供应的粮食，在世界人口不断增长的情况下，尤为重要。然而，各种病害、虫害、杂草和鼠害每年给农产品造成的损失约占总产量的30%。因此，对病虫害进行研究，了解其发生、发展规律及其防治原理，就能利用科学的方法进行综合防治，减少损失。

一 病虫害防治在农业和林业生产上的意义

1. 病虫害的概念
2. 病虫害防治在农业和林业生产上的意义



1. 了解病虫害的概念并学会用辩证的观点去看待病虫害。
2. 了解病虫害防治在农业和林业生产上的意义。

1 病虫害的概念

自然界中花草树木种类繁多，一年四季争奇斗艳，把大自然装扮得绚丽多彩。农作物春夏秋冬郁郁葱葱，给人类提供了食物和衣服。人类任何时候都离不开这些植物。可是如此美丽可爱的植物在病原物和害虫的危害下却常常会发生病虫害。



图 1-1 稻瘟病症状

那么什么是植物病害呢？如图 1-1 所示，水稻由于受到稻瘟病菌的侵染，叶片上出现了枯死斑点，这就是一种病害。所谓植物病害 (plant disease)，是指植物由于生物或非生物因素的作用，发生不正常的形态、生理或病理变化的现象。

一般地，危害各种植物的昆虫 (insects) 和螨类 (mites) 通称为害虫，由它们引起的对各种植物的伤害称为虫害。人们通常把病害和虫害合在一起称为病虫害。

病害的发生和虫害的发生常常是有联系的。例如，棉铃虫取食棉花叶片 (图 1-2) 和蛀食棉铃 (图 1-3) 造成的伤口为病菌创造了有利的侵入途径，因此在蕾铃期虫害严重的棉田，棉铃病害也严重。



图 1-2 棉铃虫取食棉花叶片



图 1-3 棉铃虫蛀食棉铃

马上行动



请在下列两表中填写你见过的病害和虫害。

病害名称	寄主植物名称	病原物名称	寄主植物的表现
稻瘟病	水稻	稻瘟病菌	叶片枯斑，背面有霉层

虫害名称	寄主植物名称	害虫名称	寄主植物的表现
棉铃虫害	棉花	棉铃虫	蛀食棉花叶片和棉铃

一般地，病虫害对人类是有害的。但是，自然界中也存在某些植物病害，它们对植物而言是一种病害，但是对人类而言不但无害反而有益。例如，食用茭白是幼茎组织受到真菌感染的刺激而形成的，但对人类而言它反而具有了食用价值。人们通常并不将这类“病态”作为病害对待。

阅读



碎色郁金香

郁金香是荷兰的象征。17世纪30年代，一种得病的郁金香在荷兰掀起“郁金香热”，这就是最早被记载的植物病毒病——郁金香碎色病。得病的郁金香具有条斑花朵（图1-4），比未得病的郁金香的单色花更漂亮，引起了人们的狂热喜爱。一株得病的郁金香植株的球茎或种苗，可以换到数头公牛、猪，甚至更高的价值。至今荷兰阿姆斯特丹的Rijks博物馆还保存着一张1619年的画像，描画的就是得病的郁金香。



图1-4 郁金香碎色花朵

讨论



我们应该以什么样的态度看待自然界的植物病虫害？

2 病虫害防治在农业和林业生产上的意义

“民以食为天”，食物来源于农业生产，农业生产可持续发展的重要环节之一就是植物病虫害的防治。它对于保持和提高粮食生产能力、确保国家粮食安全具有十分重要的意义。同时，通过病虫害的防治可以减少损失，获得巨大的经济、社会和生态效益。

马上行动



1845年至1846年，欧洲由于马铃薯晚疫病的暴发，饿死了几十万人，有150万人逃荒迁居美国。想一想，马铃薯晚疫病对社会造成了哪些方面的影响？带给人们什么启示？

病虫害防治在林业生产上对于巩固造林绿化成果、保护森林资源、促进生态环境建设和林业生产的可持续发展同样具有十分重要的意义。

案例分析



外来有害生物——美国白蛾

国家林业局的消息显示，对植物具有严重危害的外来有害生物——美国白蛾（图1-5，图1-6），已对北京及周边地区构成严重威胁。有关工作人员已经在京冀交界的很多地区发现了美国白蛾的越冬蛹。美国白蛾是一种对绿色植物通吃的外来有害物种，是一种危害性极强的害虫。它繁殖速度快、数量大，迅速成灾。危害的植物种类非常多，早期吃林木的叶片，迅速繁殖后危害绿色农作物及草地。白蛾还会严重扰民，飞入居民家里。成虫量大时，还能影响汽车行驶安全，影响骑车人和行人的出行。一旦美国白蛾大量入侵北京，将使2008年北京绿色奥运面临严峻的考验。专家警告说，“生物入侵，事关生态安全。现在已经到了必须行动的时候了。”



图1-5 美国白蛾幼虫危害状



图1-6 美国白蛾雌成虫产卵状

思考 病虫害防治对生态安全有何重要意义？

马上行动



请从日常的新闻报道或阅读过的书籍中,归纳整理病虫害造成严重损失的几个例子。



1. 有时植物在受到某些病原菌侵害后形态发生变化,变化后反而能被人类利用起来。你能举出几个例子吗?
2. 调查当地一两种病虫害的发生及其危害情况。

二 病虫害的症状与诊断



1. 植物病害的症状与诊断
2. 昆虫的危害症状与诊断

1. 了解植物病害发生的病原以及植物病害的症状。
2. 了解昆虫的危害方式及其危害的症状。
3. 学习几种常见的病害和虫害的识别方法。

要正确诊断一种病虫害，首先要熟悉病虫害的受害症状，了解病虫害的危害方式，这样才能准确快速地对病虫害作出正确的诊断。

1 植物病害的症状与诊断

植物病害根据其病原的不同可划分为侵染性病害（infectious disease）和非侵染性病害（noninfectious disease）。侵染性病害是指由生物因素引起的植物病害，可以在植物个体间互相传染。引起植物病害的生物主要有真菌、细菌、病毒、线虫和寄生性种子植物等。非侵染性病害是指由非生物因素即不适宜的环境条件引起的植物病害，它不会在植物个体之间互相传染。这些环境因素常常是温度、水分、光照、氧气以及营养元素失调等。

案例分析



番茄纹裂果病与番茄叶霉病

一年夏天，某地区先是高温、干旱、强日照，使番茄果蒂附近产生木栓层，果皮产生放射状纹裂（图1-7），后来又忽遇大雨，导致番茄果皮进一步开裂。木栓化的果皮在露水等潮湿的环境下，还会形成同心圆状纹裂（图1-8）。



图1-7 番茄放射状纹裂果



图1-8 番茄同心圆状纹裂果

某农场番茄地里的番茄出现异常，表现为叶片有椭圆形淡黄色斑（图1-9），湿度大时叶背面有白霉（图1-10），继续发展后叶片两面出现黑霉，叶片卷曲并呈黄褐色干枯，开始时只有少量出现异常，后来扩展到整个农场所有的番茄都出现异常。



图 1-9 番茄发病叶片正面病斑



图1-10 番茄叶片背面病斑上的白色霉层

思考 想一想番茄纹裂果病与番茄叶霉病哪种是侵染性病害,哪种是非侵染性病害。

马上行动

列举几个非侵染性病害和侵染性病害的例子,说明如何区别侵染性病害和非侵染性病害。

植物病害的症状

植物受到病原物侵染和不良环境因素影响后,在组织内或外表显露出来的异常状态,称为症状(symptom)。症状又可细分为病状和病征。

病状是植物本身外部或内部表现的异常状态,病状的类型主要包括变色(图1-11)、坏死(图1-12)、腐烂(图1-13)、萎蔫(图1-14)、畸形(图1-15)。



图 1-11 变色(牡丹病毒病)



图 1-12 坏死(大叶黄杨叶斑病)



图 1-13 腐烂(大白菜软腐病)



图 1-14 萎蔫(番茄枯萎病)

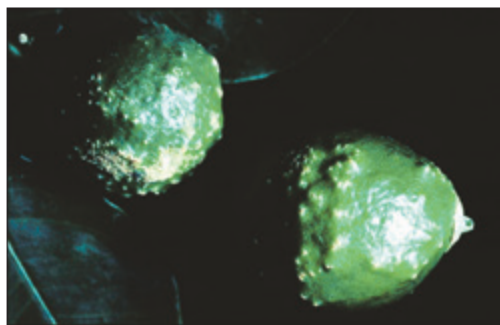


图 1-15 畸形(柑橘疮痂病)

病征是病原物在植物发病部位形成的结构，主要包括霉状物（图 1-16）、粉状物（图 1-17）、锈状物（图 1-18）、粒状物（图 1-19）、脓状物（图 1-20）。



图 1-16 霉状物（柑橘青霉病）



图 1-17 粉状物（月季白粉病）



图1-18 锈状物
（玉米锈病）



图 1-19 粒状物（番茄
菌核病）



图 1-20 脓状物（黄瓜
细菌性角斑病）

一般地，也可以把病状或病征称为症状。这里把症状分为病状和病征，是因为在田间诊断时病征是很重要的依据。植物病原真菌和细菌引起的病害经常是既有病状，又有明显的病征，而由病毒引起的病害一般看不到病征。

马上行动



举例说明病征和病状的区别。

植物病害的诊断

面对一株发病的植物，如何判断发病原因不是一件简单的事情。

病害的诊断

病害诊断的一般程序为：



通过田间观察病害的分布情况，可以初步区分某种病害是侵染性病害还是非侵染性病害。侵染性病害的发生有一个过程，在田间一般可以看到发病中心，然后逐步扩散。而非侵染性病害在感病植物上看不到任何病征，往往大面积同时出现同一症状，并且没有逐步传染扩散的现象。结合症状诊断可以初步确定一些有病征的真菌病害和细菌病害，再通过显微镜观察和查阅资料对病原进行鉴定，从而确定病害。

马上行动



如果一位农民将一株有病的植物送来，请求给予诊断，你该从何着手？从何考虑？

阅读



柯赫氏法则 (Koch's Rule): 一种新病害的诊断和病原生物的鉴定

柯赫氏法则又称柯赫氏假设 (Koch's Postulates), 通常是用来确定侵染性病害病原物的操作程序, 共有四步: 第一步, 在感病植物上常伴随有一种病原物存在; 第二步, 该微生物可在离体的或人工培养基上分离纯化而得到纯培养; 第三步, 将纯培养接种到相同的健康植株上, 表现出相同症状的病害; 第四步, 从接种发病的植物上再分离到其纯培养, 性状与第二步的记录相同。

几种常见病害的识别方法

真菌病害的识别

在农业生产上, 许多重要的病害如霜霉病、白粉病、锈病、黑粉病都是由真菌引起的。在所有的病原物中, 真菌引起的植物病害最多, 大多数真菌病害在病部产生病征, 即在发病部位有霉状物、粉状物和粒状物等真菌结构, 这是鉴定真菌病害最重要的标志。但有时在老病斑或坏死部分常有非致病的腐生真菌和细菌污染, 所以观察时要选择新鲜的病斑。

例如, 黄瓜霜霉病 (cucumber downy mildew) 是一种真菌病害, 由古巴假霜霉菌引起。发病初期, 叶片正面出现淡黄色病斑 (图 1-21), 叶片背面出现水渍状多角形病斑, 或者正反叶片均出现多角形水渍状病斑。后期叶片正面发展为多角形病斑, 潮湿时叶片背面病斑处产生黑色霉层 (图 1-22)。



图 1-21 黄瓜霜霉病叶片正面病斑



图 1-22 黄瓜霜霉病叶片背面病斑上的黑色霉层

马上行动



在发病植物上看到病征就能断言一定是真菌病害吗？

细菌病害的识别

大多数细菌病害的症状有一定的特点，初期有水渍状或油渍状边缘，半透明。病斑上有菌脓（大量细菌菌体）外溢，这是细菌病害的特征。检查有无喷菌现象是最简便易行又可靠的诊断方法。

例如，番茄青枯病是一种细菌病害，由茄劳尔氏菌引起。发病植株死亡后，叶片枯萎，但仍然保持绿色（图1-23），故称青枯病。细菌侵害植株的维管束，使根和茎的维管束腐烂，导致植物死亡。切断病茎，用手挤压病茎或将病茎插入水中可以看到喷菌现象（图1-24）。



图1-23 番茄青枯病成株期症状

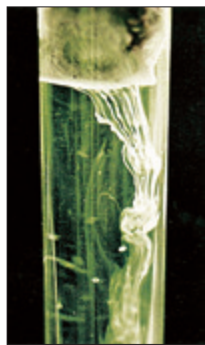


图1-24 番茄青枯病喷菌现象

小试验



细菌的“喷出”

试验目的 观察喷菌现象。

试验准备 采集一些细菌病叶，准备好刀片、盖玻片、载玻片、显微镜、无菌水等。

试验过程

1. 取病叶，找到病健交界处，切约1 cm²小块。
2. 将切好的小块放在载玻片上，滴一滴水，轻轻盖上盖玻片，将其放在显微镜下观察，显微镜调成100倍即可。

试验总结 记录并总结你所看到的现象。

病毒病害的识别

病毒病的症状以花叶、坏死为多见。尽管病毒病害无病征，但通过这些病状特点也可诊断病毒病害。病毒的基本形态为粒体（virion, virus particle），大部分病毒粒体为球状、杆状和线状。病毒的形态要用电子显微镜才能观察到。

例如，感染烟草花叶病毒（TMV）植株的典型症状是“花叶”，表现为叶片局部组织色泽浓淡不均（图1-25）。病毒侵入后在叶片内大量增殖（图1-26），使部分组织细胞增多或增大，致使叶片厚薄不匀，皱缩扭曲呈畸形。花叶是病毒病的典型特征。



图1-25 烟草花叶病毒病症状

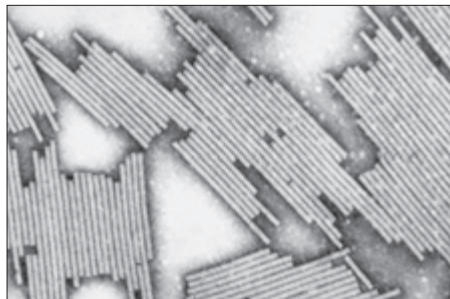


图1-26 烟草花叶病毒杆状粒体

2 昆虫的危害症状与诊断

昆虫危害的症状是由于昆虫咀嚼和吸食造成的。具有咀嚼式口器的鳞翅目(图1-30)、双翅目幼虫(图1-31)、直翅目(图1-32)、鞘翅目幼虫和成虫(图1-33)都咀嚼危害植物;具有刺吸式口器的半翅目(图1-34)、同翅目(图1-35)等的若虫和成虫等吸食植物汁液危害植物。因取食习性和取食部位不同,昆虫危害在植株上表现出多种危害症状。咀嚼危害在叶片上表现为叶片缺刻、出现孔洞、仅残留叶脉、仅留表皮、潜入叶片表皮之间取食叶肉、将叶片卷曲取食、钻入叶鞘内取食等症状;在茎和根上表现为咬断幼苗的根茎、蛀干取食造成隧道、蛀食根部咬成空腔等症状;在果实上表现为蛀食花芽、钻食果实内部等症状。刺吸危害造成被害部位变色,或茎叶卷缩、果实畸形等症状。根据取食的症状可以初步判定害虫的种类。



图1-27 菜青虫咀嚼青菜



图1-28 小地老虎咬断幼苗根茎



图1-29 稻纵卷叶螟幼虫卷叶结苞及其幼虫、成虫



棉铃虫(从左向右依次为棉铃虫成虫、棉铃虫卵、棉铃虫幼虫钻铃、棉铃虫蛹)

图1-30 鳞翅目害虫咀嚼危害症状图



黄瓜叶片潜叶蝇留下的虫道



潜叶蝇幼虫



豌豆潜叶蝇的虫道和幼虫



图1-31 双翅目害虫咀嚼危害症状图



中华稻蝗

图 1-32 直翅目害虫咀嚼危害症状图



华北大黑鳃金龟的幼虫和成虫

图 1-33 鞘翅目害虫咀嚼危害症状图



绿蝽成虫吸食植物汁液



绿蝽若虫吸食植物汁液



棉红蝽成虫吸食植物汁液

图 1-34 半翅目害虫刺吸危害症状图



桃瘤头蚜有翅孤雌蚜



桃瘤头蚜雄性蚜



桃叶被害状

图 1-35 同翅目害虫刺吸危害症状图

阅读



千军万马战蝗虫

蝗虫对庄稼的危害极其严重。在旧中国，人们把蝗虫与洪水、干旱相提并论，称它为“蝗灾”。蝗虫中最厉害的一种叫飞蝗（图 1-36），常常成群结队地远距离迁飞，它们飞行迅速，可不间断地连续飞行几十小时，一次能飞几百里，高度可达 2 000 m 以上。飞蝗在天空中像乌云一样黑压压的一大片，一落地后就像机枪似的，“嚓嚓嚓！”转眼工夫，成片绿油油的庄稼就被啃吃精光。

在我国过去 2 000 多年的历史中，就记载有 800 多次大的蝗灾，使六七百万农民流离失所，四处逃荒。在中国的史书上经常用“赤地千里，寸草不留”等词句形容蝗灾，由此可见蝗灾之厉害。一个大的蝗群每天可以取食 16 万吨食物。

1978 年初，一场严重的蝗灾在非洲发生。起初，在沙特阿拉伯的沙漠地区出现了 50 多个蝗群，这些饥饿的蝗群随着季风，越过红海进入了埃塞俄比亚、索马里。此外，还有 26 个蝗群越过印度洋飞到印度、伊朗和巴基斯坦。另一种蝗虫叫沙漠蝗，是非洲和亚洲地区一种经常性的祸害，所到之处，将各种绿色植物一扫而光。1 km² 的蝗虫每天可吃掉约 5.4 吨粮食，每只蝗虫每天吃掉的食物相当于本身体重的 2 倍。



图 1-36 东亚飞蝗

马上行动



你知道哪些昆虫是咀嚼式口器,哪些是刺吸式口器?了解昆虫口器的特点和危害特性在害虫防治上有什么意义?

小资料



表 1-1 重要的农作物害虫及其危害症状特点

昆虫的目	代表种	危害
直翅目 Orthoptera	东亚飞蝗(蝗亚目,斑翅蝗科)、蝼蛄(蝼蛄科)等	东亚飞蝗食性很广,寄主以禾本科和莎草科为主,嗜食芦苇。成虫和若虫咬食植物的叶、嫩茎、幼穗;成群迁飞为害时,可将作物吃成光杆,造成“飞蝗蔽日,禾草一空”、“赤地千里,饿殍载道”的悲惨景象
同翅目 Homoptera	棉蚜(蚜亚目,蚜科)	棉蚜群集于棉花嫩头,叶片背面刺吸组织汁液。受害后的棉花形成“龙头”和叶片卷缩,导致根系发育不良,生长停滞,并推迟现蕾、开花和吐絮的时间
半翅目 Hemiptera	绿盲蝽(盲蝽科)	绿盲蝽以成若虫刺吸棉株的幼嫩组织和繁殖器官造成危害。棉苗子叶期,能为害顶芽,形成无头苗和多头苗。现蕾后,为害蕾铃,使之脱落,还刺吸嫩头顶芽和嫩叶,造成“破叶风”、“破头风”
鞘翅目 Coleoptera	华北大黑鳃金龟(杂食亚目,鳃金龟科)	幼虫主要为害麦类、玉米、高粱、薯类、豆类、花生、甜菜、棉花等的幼苗或取食萌发的种子和嫩根,或咬断根茎,或直接咬食马铃薯等的块茎和块根,不仅造成减产,而且虫孔易引起病菌的侵染。成虫大多为害果树、林木和作物的叶片
双翅目 Diptera	豌豆潜叶蝇(圆裂亚目,潜蝇科)	以幼虫潜入叶片内取食叶肉,形成不规则的白色蛇形虫道,虫道两侧边缘可见交替平行排列的黑色条状粪便
鳞翅目 Lepidoptera	棉铃虫(夜蛾科)	棉铃虫发生在棉花生长的中后期。幼虫主要为害棉花的繁殖器官,造成蕾、花、铃大量脱落和烂铃。一只幼虫一生能为害十多个蕾铃,发生严重的田块,如防治失时,蕾铃脱落率可达50%以上
缨翅目 Thysanoptera	稻蓟马(蓟马科)	稻蓟马是水稻秧苗3叶期至分蘖期的害虫。成虫和1~2龄若虫刮破稻叶表皮,吸食汁液。被害叶面先是出现黄白色小斑点,后叶尖失水纵卷。严重受害时,秧苗成片枯焦,状如火烧

三 病虫害发生和流行规律

1. 病害发生和流行规律
2. 虫害发生规律

学习目标

1. 了解病害发生和流行规律。
2. 了解虫害发生规律。
3. 了解影响病虫害发生的因素，学会从不同的角度思考分析问题。

1 病害发生和流行规律

影响病害发生和流行的因素

植物病害的发生不是孤立的，与许多因素有关。首先要有植物和病原物的参与，其次它们之间又是自始至终在一定的外界环境条件下进行。所以，在自然状态下，植物病害的

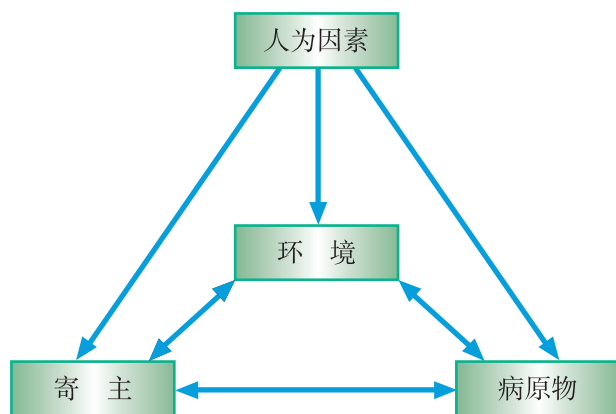


图 1-37 植物病害“三角”和病害“四角”关系

发生和流行过程就会涉及植物、病原物和环境三个方面，呈一种“病害三角”关系（图 1-37）。但是，随着社会的发展，人类的活动对农业生产的影响越来越大，也越来越重要。因此，植物病害的发生和流行除了与病原物和自然环境有关外，还应加上“人类干扰”这个重要的社会因素。

植物病害流行是指植物群体严重发病的一种现象。流行的因素要从群体水平进行分析，各种因素的相互作用决定了流行的强度和广度。

引起病害流行的因素有：寄主植物本身感病，且大面积集中栽培，这有利于病害的传播和病原菌的增殖，是大流行的条件；具有强致病力的病原物，且病原物数量巨大；具有有利于病原物发生和繁殖的环境条件。

案例分析

马铃薯晚疫病流行与爱尔兰饥荒

1845年，由于持续低温多雨，特别有利于晚疫病菌的发生和繁殖。具有强致病力的晚疫病菌首先在比利时和西欧大陆出现，并跨海传播到英国和爱尔兰。爱尔兰主要种植马铃薯，当年发病虽晚，仍造成马铃薯减产高达25%以上。由于大量染病的块茎和病残体遗留田间，致使第二年初侵染菌源剧增，加之气候适宜，1846年晚疫病早期就开始发

生，以每周 80 km 的速度传播，当年减产 80%，造成著名的“爱尔兰饥荒”。

思考 “爱尔兰饥荒”中马铃薯晚疫病流行的因素是什么？

马上行动



病虫害的发生和病虫害的流行是同一意思吗？有什么联系和区别？

病害发生和流行的规律

病害发生和流行是有一定规律的，而了解各种病害循环的特点是认识病虫害发生和流行的核心。

病害循环一般涉及病原物的越冬和越夏、病原物的传播及病原物的初侵染和再侵染三个过程。下面以水稻稻瘟病为例说明病害循环过程（图 1-38）。

水稻稻瘟病病原物是真菌。真菌为了渡过不良环境，以真菌菌丝体或分生孢子在病谷、病稻草上越冬，越冬的菌丝体或分生孢子成为第二年的初侵染源。第二年春天，一旦条件适合，病稻草上的越冬病菌就会产生分生孢子，在风的作用下，分生孢子飞散传播，引起初侵染，从而形成中心病株。然后，病株上又形成新的分生孢子，新的分生孢子又引起再侵染。而当环境条件不适宜时（秋天来临），病原物又以菌丝体或分生孢子越冬。

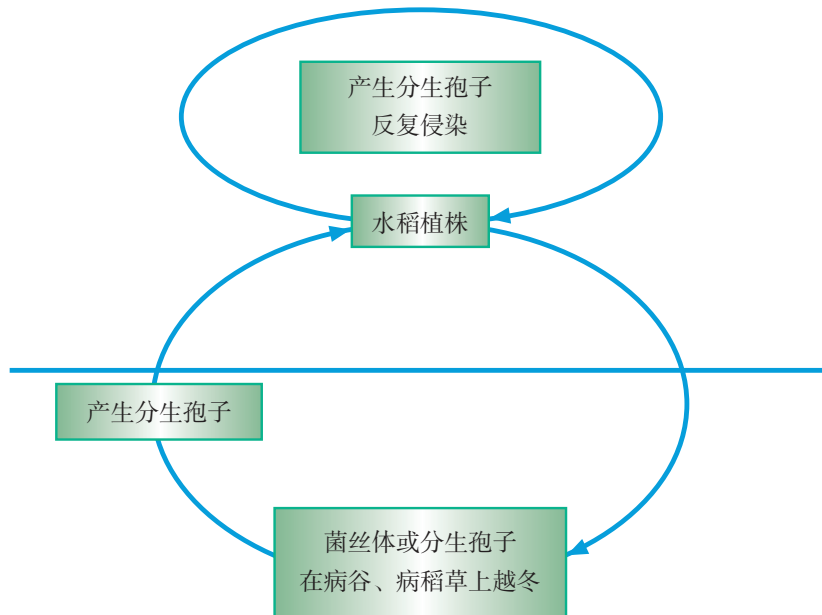


图 1-38 稻瘟病病害循环图

思考



病害循环中病原菌的越冬和越夏的作用是什么？如何看待生物的这一特性？

植物病害流行的过程是病害消长的动态变化过程。

病害发生的时间动态规律是病原物的越冬、越夏和病害发生之间循环的过程。病害流行的时间动态是病害的发生、发展和衰退的过程，一般分为始发期、盛发期和衰退期三个时期。始发期是病菌积累的时期，对于做好病害预报和防治工作都具有十分重要的价值；盛发期是病害增长最快的时期；衰退期是病害流行末期，病情不再发展。

病害的空间动态规律是病害的传播过程。

病害的空间动态和时间动态是相互依存的，没有病害的增殖，就没有病害的传播；没有有效的传播也难以实现病害数量的继续增长，也就没有病害的流行。

马上行动



了解植物病害流行的过程对植物病害防治有何意义？

一般地，根据流行特点的不同病害分为单循环病害和多循环病害两类。

单循环病害是指在植物的一个生长季节只有初侵染的病害，每年流行程度主要取决于初始菌量，所以其防治也主要是消灭初始菌源。

多循环病害是指在一个生长季节中病原物能够连续繁殖多代，从而发生多次再侵染的病害，如稻瘟病、马铃薯晚疫病等气流和水流传播的病害，其发生与天气关系很大，防治主要从抗病品种考虑，采用药剂防治和农业防治措施。

马上行动



单循环病害和多循环病害有什么区别？

2 虫害发生规律

影响虫害发生的因素

虫害的发生因素与病害的发生因素相似。对虫害而言，环境中气候因子特别重要，如温度、湿度、雨、风、光照等。因为这些因子既是昆虫生长、发育、繁殖、活动必需的生态因素，也是种群发生发展的自然控制因子。

案例分析



棉铃虫害的发生

俗话说“大旱起荒灾”。一般而言，干旱对害虫的活动有利。棉铃虫适宜偏干旱的环境条件。20世纪70年代初和90年代初均是梅雨少、夏季偏旱或伏旱的年份，长江流域棉区棉铃虫害大面积发生。黄河流域棉区在棉铃虫害发生期，常年气候干旱也易发生棉铃虫害。但是幼虫入土化蛹期降雨量大的年份对棉铃虫下一代有明显的抑制作用。

思考 影响棉铃虫害发生的因素是什么？为什么在幼虫入土化蛹期雨量大对其不利？

另外,害虫在生长发育的过程中,常遭受其他生物的捕食或寄生,这些害虫的自然敌人就是天敌。它们对抑制害虫群体数量也起着重要的作用。例如,麻雀就是一些害虫的天敌,能捕食许多农作物害虫。

阅读



害虫的天敌——青蛙

一只蛙一昼夜究竟能捕食多少昆虫,虽然目前还缺乏精确可靠的资料,但人们在剖验黑斑蛙的胃时,曾发现其中最多含有37只虫。一只蛙在一昼夜,如果仅以早晚饱餐两顿计算,它所捕食的虫约有70只,1个月为2000只。虽然这些虫并非都是害虫,但是一年吃10000只害虫的估计并不过高。如果让那些捕捉青蛙的人也来算算这笔细账,他该知道自己干了一件多么愚蠢的事!

虫害发生规律

虫害的发生一般是根据害虫的生活史和习性而定的。

昆虫完成由卵到成虫性成熟并开始繁殖时为止的个体发育周期,称为世代。完成一个世代,就是1代。有的昆虫每年能发生好几代,有的甚至能发生几十代。昆虫因为种类和环境条件不同,每个世代所需要的时间长短不一,每年发生的世代数也不同。例如,在江苏地区,棉铃虫一年发生4~5代,棉蚜虫一年则能发生20多代。同种昆虫每年发生的代数会随分布地的不同或海拔高度不同而异。如小地老虎,在我国北纬33°越冬北界以南的地区,如果冬季温度低于其发育起点,就以幼虫和蛹越冬;若高于其发育起点,则可以继续发育而无越冬现象。

从越冬虫态开始活动起,一种昆虫在其一生中的发生过程,包括发生的世代数、每个世代发生的时期、每个虫态所要经历的时间、越冬的虫态和场所等,就是昆虫的生活史。

小资料



越冬越夏的昆虫,它们的呼吸代谢速度十分缓慢,耗氧量大大减少,体内脂肪含量丰富。因此,这种状态的昆虫对不良环境因子如寒冷、干旱、药剂等都具有较强的抵抗力。但是一旦条件适宜,就会终止休眠而恢复生长。

马上行动



说说昆虫的世代与生活史有何联系与区别。

练习



GENERAL TECHNOLOGY GENERAL TECHNOLOGY



1. 病虫害的发生和流行与哪些因素有关？了解病虫害的发生和流行有什么作用？
2. 结合实际，调查几种当地主要的病虫害发生规律。
3. 病害的发生与虫害的发生有哪些相同和不同之处？请完成下表。

	相同之处	不同之处
病 害		
虫 害		

本章小结

农业、林业的发展是一件关系到国计民生的大事。病虫害防治具有重大的实际意义。要科学地对病虫害进行防治,就需要了解病虫害的发生症状,准确对病虫害进行诊断,弄清病虫害发生和流行的规律。只有这些工作做得准确到位,才能制定出正确的防治方案,将病虫害控制在一个合理的范围内。

学习本章应力求用辩证的观点和全面的观点分析思考问题。

综合实践

收集近年来全球发生的蝗灾数据和图片资料,观察作物受蝗灾为害的症状,粗略统计损失,并分析发生的原因以及可以减少蝗灾发生的措施。

第一章

学习评价



GENERAL TECHNOLOGY GENERAL TECHNOLOGY

评价内容		自我评价
学 习 过 程	课内完成学习任务情况	<hr/> <hr/> <hr/>
	课外完成学习任务情况	<hr/> <hr/> <hr/>
	学习态度评价	<hr/> <hr/> <hr/>
	学习水平评价	<hr/> <hr/> <hr/>
学 习 结 果	本章学习目标实现情况	<hr/> <hr/> <hr/>
	学习本章内容的收获与不足	<hr/> <hr/> <hr/>