

《植物保护知識》之一

农作物病虫害总論

中国植物保护学会主編



科学普及出版社

編 者 的 話

为了适应当前农村开展植物保护工作的需要，我們將《植物保护知識挂图》的說明书汇編成了一套《植物保护知識》小冊子，共 9 种：《农作物病虫害总論》、《水稻病虫害及其防治》、《小麦病虫害及其防治》、《棉花病虫害及其防治》、《薯类病虫害及其防治》、《杂粮病虫害及其防治》、《蔬菜病虫害及其防治》、《北方果树病虫害及其防治》和《农药》。供具有高小和初中文化程度的社队干部、知識青年閱讀。由于編印時間短促，这套小冊子一定还有不少缺点，甚至錯誤。希望讀者閱讀以后，对小冊子中講得不够明白、具体和錯誤的地方給予批評指正。特別是有关病虫害的防治关键和农药使用中有哪些問題需要补充說明，請把意見及时告訴我們，以便重版时修訂。

总号：142

农作物病虫害总論(植物保护知識之一)

編 者：中 国 植 物 保 护 学 会

出版者：科 学 普 及 出 版 社

(北京市西直门外新嘉湾)

北京市书刊出版业营业许可证出字第112号

发 行 者：新 华 书 店

印 刷 者：通 县 印 刷 厂

开本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张： $\frac{3}{4}$ 字数：14,000

1965年2月第1版 1965年5月第2次印刷

印数：50,251—250,400

統一书号：16051·096

定 价：(1) 0.06 元

目 次

农作物病害总論.....	1
农业害虫总論.....	7
植物檢疫总論.....	15

农作物病害总論

北京农业大学植物保护系 李庆基

农作物生病所造成的損失

农作物从播种到收获，从收获到貯藏，以及通过运输到市場，在这一系列的过程中会遭遇到各种各样自然灾害的損失，其中因病害造成的損失就占相当大的比重。它給农业生产带来很大的危害。

农作物生病的原因很多，但主要是由一些寄生的微生物，即真菌、細菌、病毒和綫虫侵害所致。健康的农作物受到这些病原微生物的侵害时，生理上或形态上就会发生各种不协调的变化，从而表现出病态来。农作物一生了病，就影响到它們的生长发育。农作物的生长发育受到影响后，必然会造成产量的降低和品质的变坏，甚至使貯藏和运输发生困难。例如小麦遭受銹病为害以后，一般减产10—20%。1950年我国銹病大流行的时候，就使小麦損失很大，估計約占全国总产量20%。棉花苗期病害可以造成大量的死苗，蕾鈴期病害不仅影响产量，而且品质变坏，致使纖維的拉力减低。甘薯是我国重要的粮食作物和飼料来源之一，但是由于黑斑病的为害，每年都造成大量的烂炕和烂窖，損失成亿斤的粮食；而且用病薯作牛飼料，还会使牛中毒而死。果树、蔬菜上的病害不仅影响产量，而且严重地影响到品质，从而降低了农产品的經

济价值。

农作物发生流行病害的原因

农作物不但会生病，而且这些病害还能够很快的傳染开来。換句話說，使农作物发病的真菌、細菌、病毒和綫虫等不但能用各种方式在自然界中生存和繁殖，而且能够依靠各种媒介广泛地傳播和蔓延。

真菌是一种沒有叶綠素的低等植物，靠寄生在其他植物上获取养料为生，也可能在死亡的植物上生活一些时候；它們寄生在农作物上以后，一方面促使农作物生病，同时又大量繁殖产生无数的种子——“孢子”。这样多的孢子又能够很快地从这一植株傳到另一植株上去，在新的植株上开始新的侵入。

細菌是比真菌更小的单細胞无叶綠素低等植物。它分裂繁殖很快，靠雨水或露水等就能很快地散播开来，所以在阴雨天，或是暴風雨以后，我們就可以看到农作物細菌病害的发生。

病毒是普通显微镜所看不見的、比細菌还要小得多的微生物。如人类的流行性感胃、天花、脑膜炎等疾病就都是由病毒傳染的。另外有一类病毒也能在植物体上傳染，引起各种植物的病毒病害。农作物中病毒病害是极普遍而严重的。它們能从植物体外的微細伤口中侵入内部組織。

綫虫是一种低等小动物。寄生在植物体上的綫虫比一般的綫虫小，多在土壤里的种子中或植物的根部活动，还能够作短距离的爬行。

农作物病害怎样傳播

农作物的病害既然是能够傳染的，那么，它又是怎样傳播开来的呢？主要可以通过以下五个途径：

1. 依靠風力傳播 如小麦銹病的病菌孢子，能够借着風力飄浮到很远的地方去。落到麦叶上，当条件合适的时候就侵入小麦，而使小麦发病。

2. 依靠雨水傳播 許多真菌病害和細菌病害都靠雨水傳播。如烟草生了黑胫病以后，产生的病菌孢子就能靠雨水飞溅到健株上，从而使健株发病。白菜軟腐病的細菌也是通过流水或雨水而傳播开来的。

3. 土壤傳播 有許多植物病原菌在土壤中生存，从根部侵入，如棉花的枯萎病菌和黄萎病菌就都是这样为害棉株的。

4. 依靠昆虫傳带 极大多数病毒病害和一部份細菌病害依靠昆虫傳播。例如蚜虫刺吸了带有病毒的植株以后，再去刺吸另外一棵健康的植株的时候，就把有病植株里的病毒傳染給了健株。白菜病毒病病毒就是这样傳播开来的。

5. 人为的傳播 許多附着在种子或苗木內外的病菌或病毒能够靠着人們調运种子、秧苗及种薯等机会傳播开来。例如小麦的黑穗病、甘薯的黑斑病、馬鈴薯的病毒性退化等病害的傳播，在很多的情况下，是人为的因素造成的。

病害流行的綜合因素

病害傳播开来以后，假使沒有合适的发病条件，就不可能大发生。造成一种病害大发生而普遍流行的因素是多方面

的。

首先，必須有大量容易感病的农作物品种，因为病菌接触到抗病的品种时，由于农作物本身抵抗力强就不容易侵入，因此病害也就不可能发展和大量流行起来。如果病菌遇到了感病的作物品种，那么病菌就侵入而发展起来，并产生无数个傳染的个体到处蔓延。这就为病害的流行創造了必要的条件。

第二个病害流行的重要因素是大量的病原菌。在空气里、土壤里以及种子、苗木和昆虫体上带有大量的病菌或病原物的时候，才能更快地使病害发展起来。如果没有病菌或病原物这个因素，那么，即使植物是感病的品种，也就没有发病和流行的可能了。

有了感病的作物品种和大量的病菌或病原物这两个因素以后，是不是就能肯定病害一定大流行呢？不，最后决定病害流行的条件是环境条件。只有在环境条件适宜于发病的时候，病害才能发展而流行。一般來說，多雨高温对于一般真菌性病害和細菌性病害的发生有利，例如烟草的黑胥病、葡萄的白腐病等真菌性病害以及白菜軟腐病、棉花角斑病等細菌性病害。大風雨不但利于傳播病菌，同时还能损伤植物，造成便于病菌侵入的伤口。在比較高温干旱的条件下，病毒病害往往容易发生。例如在比較高温干旱的条件下，傳毒蚜的活动加强并促进了白菜病毒病的傳播。在施肥不当的时候，往往会减弱了水稻抵抗稻瘟病的能力，从而促进了稻瘟病的大发生和流行。由此可見，病害的流行是感病作物、病原微生物和环境条件的綜合作用。

农作物病害的防治

我們了解了病害怎样发生、傳播和流行以后,就可以采取各种方法来进行防治,以保証丰收。

一般說来,防治方法主要可以分为以下六种:

1. 选用抗病品种 我国农作物資源丰富,品种繁多,农民有着丰富的选种經驗;而現代的选育优良品种的技术又能进一步的提高育种的效率。所以說,选用抗病品种对防治病害來說是最經濟有效的一种方法。例如,小麦的很多抗銹病良种对防治銹病起了很大作用,但是对另外一些病害,比如稻瘟病等,既需要抗病品种,也必須和其它的防治方法結合起来,才能收到更大的效果。

2. 使用化学杀菌剂 如果有准确的病害預測預报的指导,那么及时地噴药,就能够使防治病害的效果有显著的提高。噴药是为了把病菌杀死在侵入作物以前,以保护作物不受病菌的侵染。另外,还有一些药剂能够杀死植物体内的病菌,起着治疗的作用,例如用鏈霉素来防治黃瓜霜霉病,用磺胺剂来防治小麦銹病等等。

3. 浸种和拌种杀死病菌 利用药剂、热力或其他手段来消灭种子、苗木内部或表面傳带的病菌,或保护种苗不受病菌的侵襲,这种方法操作簡單易行;效果也比較稳定;并且因为种子、苗木集中处理,还能节约人力和物力。如甘薯黑斑病菌的药液和温湯浸种,小麦散黑穗病的温水浸种、腥黑穗病的药剂拌种等都相当有效。

4. 加强栽培管理 目的是为了創造不利于农作物发病的条件(其中包括消灭病原和改变小气候)。这种方法是結合

作物的栽培进行的，如合理的水肥管理来提高作物的抗病力，或通过輪作来消灭病原等。

5. 清洁田园减少越冬病菌 例如果园中的病株、落叶常常带有很多病菌，扫除这些病株、残叶对防治梨黑星病和苹果褐斑病等能起很大作用。北方白菜的軟腐病病菌常常来自菜窖中的烂白菜，因此，防止烂菜以及混有烂菜的粪肥入菜田，有一定的防病作用。

6. 加强檢疫控制病害的傳播 許多病害的分布往往只限于少数地区，甚至有些病害在我国是没有的。因此加强檢疫措施，可以防止病害的引入和蔓延。根据国家頒布的植物檢疫法令，禁止危險性病害随着植物随便輸出或輸入，把国内的有危險性的病害控制在局部地区，这在防止病害的傳播和扩大蔓延上是极为重要的。

上面所說植物病害的各种方法都不是孤立进行的。事实上一种病害的彻底防治，都必須依賴于各种防治方法的互相配合才好。

农业害虫总論

北京农业大学植物保护系 管致和

所謂“害虫”，一般就是指有害的昆虫。昆虫的种类很多，全世界已經知道的有一百多万种，这个数目大約相当于所有动物种类的四分之三。在这一百多万种昆虫里面，靠吃植物为生的約有五十万种左右。可以說，世界上沒有一个地区沒有昆虫，沒有一种植物不被昆虫为害。

昆虫在地球上的历史已經很长了，至少有三亿五千万年，在这漫长的时间里，昆虫对于它們所栖息的环境早就产生了很好的适应性。而当人类发展了农业，集中栽培了某一些植物以后，对原来吃这些植物的昆虫，更造成了有利的食物条件，因而也就更有利于它們的繁殖，以致成为农业生产上的敌害。

农业害虫的种类很多，差不多每一种农作物都有很多种害虫，一些栽培历史长久、种植广的主要农作物上害虫种类尤其多。例如，单是在我国，水稻的害虫就有 250 多种；棉花害虫有 300 多种；玉米害虫 50 多种；苹果害虫 160 多种。虽然，所有这些害虫并不都是很重要的，随着地区的不同，一种作物上主要的害虫也不过几种到十几种，但是，它們給农业生产带来的損失却是严重的。为什么这样說呢？因为不同的害虫对农作物是交錯为害的。一种农作物，从种子播下去一直到收获，几乎任何一个时期都会遭受到不同害虫的侵害。例如棉花播种到出苗可以受到种蝇、地蚕、蝼蛄等地下害虫

的为害；苗长起来以后，就有棉蚜、紅蜘蛛等苗期害虫的为害；現蕾以后还会有棉鈴虫、紅鈴虫等蕾鈴期害虫为害。許多农作物等到收获进仓以后还要遭受到仓库害虫为害。同时，不同的害虫对作物的为害部位也不同，不論是根、莖、叶、花、果实、种子都会受不同种类的害虫侵害。

由于农业害虫的种类多，发生又很普遍，如果不及时地扑灭，就会降低产量或产品质量，虫害极端严重的时候，甚至顆粒不收。例如，1928年，我国山东飞蝗成灾，受害的有六十九个县，灾民达七百万！

这样看来，害虫是很可怕的！对，如果我们不加以警惕，害虫是可怕的。但是，如果我们认识到这一点，大家起来同害虫作斗争，害虫是可以扑灭的。

解放后十几年来，由于党和人民政府的正确领导，发挥了群众的智慧，充分运用了科学研究成果，再加上各行各业积极支援农业，在消灭虫害方面已经取得巨大的成就。

例如历史上有名的蝗灾，现在不仅基本上控制住使它不能成灾，而且有些地区通过兴修水利、改良盐碱地等措施，从根本上消灭了它的发生基地。这是史无前例的。南方的水稻螟虫，有些地区通过改制，同时执行了一系列的农业防治和药剂防治措施，已经减轻了为害。为害棉花十分严重的紅鈴虫，在北方利用自然低温杀虫的办法，大大压缩了它的为害区。东北苹果产区，由于采用了一系列综合防治食心虫的措施，好果率达到了85%以上。

从防治技术方面看，由解放初期的以人工防治为主，进而以药剂防治为主；仅从一种常用的农药，六六六的生产量看，从1952年到1958年增加了一百多倍；而且随着工业和

航空事业的发展，某些大害虫的防治已經有重点地采用了最先进的飞机噴药。这是多么巨大的发展啊！

为了預知害虫的发生和防治适期，我們已經在全国范围内建立了各級預測預报站，使得同害虫作斗争由被动轉为主动。这是在害虫防治技术上重要的变化。

为了防止某些局部发生的危險性害虫的輸入、輸出和蔓延，对进出口物资和国内农产品的調运开展了植物檢疫工作，对一些重要的檢疫对象划了疫区，同时还制訂出了檢疫法規，由各級檢疫站貫徹执行。这对控制害虫的发展起了极为重要的作用。

为了进一步提高害虫防治技术和防治效果，已經設置了从中央到地方成套的研究机构；在高等学校和农业技术学校里設置了有关的专业来培养大批的专门人才。

以上事实，都說明我們的党和政府一貫重視害虫的防治工作，而且已經取得了輝煌的成績。这些事实也同样告訴我們，虫害是可以被消灭的。可以預期，在与虫害作斗争中，我們今后将取得更大的成就。

下面我們再来談談有关害虫发生和防治的一些基本常識。

首先要讲的是害虫的为害方式，也就是害虫怎样吃东西和它們所造成的被害状。农业害虫吃东西主要有两种方式：咀嚼式和刺吸式。象蝗虫、粘虫、螟虫等等，它們的嘴是咀嚼式的，咬食植物的各个部分，有的吃叶子，咬莖秆，将植物吃得殘缺不全，甚至吃成光秆。它們有的是暴露在外面吃的，有的钻到土里吃，有的钻到植物的莖秆里吃。普通一个虫子一昼夜能吃掉相当于它本身体重一、两倍的東西。另一

类象蚜虫、叶蟬、紅蜘蛛等等，它們的嘴象根針，刺在植物組織里，吸取植物的汁液，所以是刺吸式的。被这些害虫为害的植物，不会有殘缺不全的样子，通常只在被刺的部分产生褪了綠色的細斑点，較严重的則叶子皺縮、卷曲，虽然它們一般不会使植物殘缺，但是它們的危害性的程度决不在咀嚼式害虫之下。因为这些害虫的食量很大，一头幼小的蚜虫一昼夜可吸取相当于它本身体重三十多倍的汁液，虽然这些害虫身体不大，但是发生起来数量很多，一張叶子上可以有成千上万的虫子，因此使植物造成严重的营养不良，往往长得矮小；受害重时，造成落叶、落花、落果，甚至整株枯死。这类刺吸式害虫，不但直接为害农作物，还会傳播病害，最主要的病毒病就常常是由它們傳播的。

知道了害虫吃东西的方式，就可以了解到它們所造成的为害状；反过来，見到了某种为害状，就可以知道是哪类害虫所造成的了。也因为害虫吃东西的方式不同，所以在使用药剂时也就應該注意选择。有些药剂称为“胃毒剂”，是要害虫随着食物吃进肚子里去才发生作用的，例如砷酸鉛、砷酸鈣、氟矽酸鈉等等。这些药剂只能对咀嚼式害虫起作用，因为药噴在植物上，或做成毒餌，那些只吸汁液不吃固体食物的刺吸式害虫，是不会把药吸进去的。对付刺吸式害虫要用“接触剂”或“熏蒸剂”。接触剂是通过害虫身体的接触使虫子中毒。熏蒸剂是通过害虫的呼吸使害虫中毒。近年来漸漸广泛应用的“內吸剂”，可以在植物組織內傳导，遍布整个植株，因此，对付刺吸式害虫效果最好。

其次我們来談談害虫一生中的变化。害虫的变化我們通称为“变态”。农业害虫的变态主要有两类：一类象蝗虫、叶

蟬等等，生下來是卵，從卵里孵出來的幼蟲在體形上，在食性或生活環境等方面都同長大了的成蟲是一樣的，只是幼蟲身體小些，沒有生出翅膀來。就說蝗蟲吧，從卵里孵出來的小蝗蟲很象大蝗蟲，它們同大蝗蟲一樣用咀嚼方式來為害莊稼。

另一類，象粘蟲、螟蟲等等，生下來也是卵，但從卵里孵出來的幼蟲是一條小肉蟲子，這些肉蟲子用咀嚼方式為害莊稼，漸漸長大以後會變成不吃不動的蛹，以後從蛹里出來一個會飛的蛾子，這些蛾子不但體形同幼蟲不同，而且嘴也變成了虹吸管一樣只能吸花蜜和露水了。這一類蟲子只有幼蟲為害莊稼，因而有些人只注意了它的幼蟲時期，等見了幼蟲才想到防治。其實這是不對的，幼蟲固然應該治，但是成蟲、卵、蛹也應該治，消滅了成蟲、卵和蛹也可以大大減輕幼蟲的為害。

第三，談談害虫的生殖方法。我們知道，絕大多數的害虫是要雌雄兩性交配以後產卵繁殖的。但是也有一些害虫，象蚜蟲，是可以不經過雌雄交配的，生出來的也不是卵，而是小蚜蟲。這種生殖方法很特別，我們稱它為孤雌胎生。蚜蟲一年當中主要以孤雌胎生的方式繁殖後代，只有到秋後才發生雌雄兩性，交配後產卵。正因為它們是孤雌胎生，只要有一個蟲子被帶到別的地方，它就能自己繁殖，所以它傳播起來十分容易；加以它們繁殖起來很快，一個小蚜蟲生下來在條件適宜的時候，四、五天以後就能下小崽，所以蔓延起來也非常迅速。對於這類害虫，我們應該特別警惕。

害虫不論是卵生還是胎生，我們都應該了解它們的生殖的場所。例如，蝗蟲將卵生在土里，稻螟或玉米螟將卵生在它

們要吃的植物的叶子上，叶蟬將卵產在植物組織里，蚜虫卵生的時候，產卵在木本植物的芽腋里或宿根草本植物的根部等，而胎生的時候，小蚜虫就生在它所吃的植物上。掌握害虫的生殖特性，對防止害虫發生和早期消滅害虫，有很重要的意義。

第四，談談害虫的越冬問題，也就是害虫怎樣渡過冬天的問題。昆虫都是變溫動物，通常也叫它冷血動物。換句話說，昆虫的體溫是隨着氣溫的升降而變化的。天氣愈冷體溫愈低，生長發育愈慢；冷到一定程度，生長發育基本上停止了，也失去了活動的能力，它們就不吃不動，蟄伏過冬。在冬季較冷的北方，冬天害虫都看不見了，就是因為它們躲到合適的地方過冬去了；而在南方，冬天不很冷，害虫可以連續地發生、為害。

各種害虫有它特有的越冬時期和越冬場所。例如，蝗虫是以卵期在土里越冬，三化螟是以幼虫在稻茬子里越冬，玉米螟是以幼虫在稻秆里越冬，棉鈴虫是以蛹在土壤里越冬，黃條跳甲是以成虫期在殘株落葉下越冬的。

害虫的越冬期是它一生中的薄弱環節，也是我們進行防治的有利時機。越冬防治又常常是同耕作上的豐產措施一致的，因此它不必化費額外的人力、物力；而從害虫發生來說，越冬防治是一個消滅虫源、壓低來年害虫基數的措施，是符合於消滅害虫於未患的根本措施。例如，秋翻地可以將各種各樣在土里過冬的害虫翻出來凍死、干死、被鳥吃掉，或是有的壓在深土層里，明年出不來；而秋翻地本身也是耕作上的重要措施。掘毀稻根或處理稻秆是消滅越冬螟虫的有效措施，同時也是增加肥源的好辦法。果樹塗白既是果樹冬季御

寒的措施，又可以消灭許多在树皮隙縫里过冬的害虫。消除田間殘株落叶既可以消灭越冬害虫，也可以作为牲畜的冬季飼料或增加肥源。这样一举数得的事情，何乐而不为呢？

最后談談对害虫特殊习性的利用。不同的害虫有不同的习性，了解它們的习性，更有利于我們来消灭害虫。除去上面讲过的越冬习性以外，这里再举几个例子。

有些害虫是晚上出来活动的，特别是許多蛾子，差不多都是夜出性的。这些虫子常常喜欢扑灯。我們称这种习性为“趋光性”。如果我們晚上点灯，灯下放个水盆，或者接个毒瓶，就可以消灭許多害虫。不同的害虫对不同的光有所偏好。例如，玉米螟喜欢趋附日光灯，螻蛄、夜蛾等等对黑光灯（一种紫外灯光）有强烈的趋性。一支黑光灯在螻蛄活动的时候一夜可以誘到上千头。当然，目前全面进行灯火灭虫是有物质上的困难的，但是用灯光誘虫来預測害虫的发生和消长情况，却是一种好方法。比如誘到了螟蛾，就可以推測若干天后将出现螟虫为害；如果誘到的蛾子很多，推測这种害虫就可能要大发生，預告我們及早做好防治准备等等。

有些害虫喜欢特殊的气味。例如种蝇喜欢不腐熟的糞肥，它們会集中到那里去产卵。了解了这一习性，为了避免种蝇为害，應該施用腐熟的肥料。許多蛾子喜欢糖、酒、醋的气味，所以我們可以利用糖蜜誘杀許多蛾子，或者用它作为預測害虫发生量和发生期的方法。

有些害虫有假死性，也就是碰到某种惊扰就自动落下来“装死”。例如粘虫就有这种习性。扑杀粘虫的粘虫車或粘虫兜就是根据这个道理設計的。果树上的一些金龟子有假死性，我們可以用震落法加以消灭。

有些害虫有群集性。例如果树上的天幕毛虫，它的幼虫常集中在树枝子上吐絲作网，白天成群地躲在网里。利用这一习性，我們可以不必噴药，只要挑网、火燎就可以集中消灭它們。又如玉米螟在玉米抽雄穗以前都集中在心叶里为害，所以在心叶里撒药集中消灭玉米螟，可以收到事半功倍的效果。

有些害虫，象小麦吸浆虫，喜欢把卵产在穎壳松的麦粒上，利用这一习性，我們选用穎壳包得紧的品种，就可以抗小麦吸浆虫。

总之，害虫的习性是多种多样的，发现这些习性，利用这些习性，是設置防治法的重要依据。

最后，必須強調指出两点：第一，防治害虫應該掌握防重于治的原則，因为只注意为害期防治是很危险的，纵然有好的药剂可以把虫子治下去，但是作物已經受害，总要受到一些損失，而且往往要消耗很多的人力和物力。第二，防治害虫應該尽量避免“单打一”的做法，也就是說，治一种害虫单用一种方法是靠不住的，要采取綜合防治的方法，既有主要措施、又有輔助措施，才可以收到相輔相成，彻底防治的效果。

当我們掌握了害虫的发生經過、为害习性，找到了可以攻击的弱点以后，就可以根据“防重于治”和“綜合防治”的原則，来制定因地制宜的防治策略了。