

全国“星火计划”丛书

天津市农民技术资格证书培训教材

蔬菜 病虫害防治技术

主编 陈同植



天津科技翻译出版公司



蔬菜病虫害防治技术

主 编 陈同植

副主编 包如棣

撰 搞 包如棣 宋守惠

天津科技翻译出版公司

津新登字 (90)010 号

责任编辑 张毓青

4363.
70-1.

08

蔬菜病虫害防治技术

陈同植 主编

天津科技翻译出版公司出版

邮政编码 300192

新华书店天津发行所发行

天津新华印刷一厂印装

开本 787×1092 1/32 印张 10.75 字数 235 千

1994 年 8 月第一版 1994 年 8 月第一次印刷

印数 1—16000 册

ISBN 7-5433-0707-3

S·12 定价 8.40 元

前 言

为了满足广大农民学习农业科学技术的迫切要求,推进农民技术资格证书培训工作,我们组织编写了《蔬菜病虫害防治技术》一书。

本书以简洁的文字,深入浅出地介绍了蔬菜病虫害基本知识和防治方法。根据天津市蔬菜生产的特点,着重介绍了蔬菜苗期和十字花科、茄科、葫芦科、豆科蔬菜及其它蔬菜主要病虫害的综合防治实用技术。为帮助广大农民读者加深理解并指导生产实践,书中还配有大量插图和适量复习题,图文并茂,一目了然,实用性强。本书不仅可作为农民技术资格证书培训教材,也适合广大农民、专业蔬菜生产人员、植保员和有关科技人员参考。

我们在编写过程中,广泛征求了各方面的意见,力求本书通俗易懂,简明适用。又承蒙天津市植保站王兵、张文铃二位专家审阅和修改补充,特此表示诚挚的谢忱。

由于编者水平有限,时间仓促,不当之处在所难免,敬请广大读者不吝指正。

编者

1993年12月

目 录

第一章 农业昆虫的基础知识	1
第一节 昆虫的外部形态	2
第二节 昆虫的内部构造	7
第三节 昆虫的繁殖、发育和习性	7
第四节 蔬菜昆虫主要目的识别和危害特点	17
第五节 昆虫的发生与环境条件的关系	22
第二章 植物病害的基础知识	28
第一节 植物病害的概念和症状	29
第二节 植物病害的病原物	36
第三节 植物病害的诊断	50
第四节 植物侵染性病害的发生和发展	56
第三章 病虫害预测预报和调查统计	71
第一节 病虫害预测预报	71
第二节 病虫害调查统计	74
第四章 植物病虫害防治原理	77
第一节 植物检疫	78
第二节 农业防治法	79
第三节 生物防治法	82
第四节 物理机械防治法	84
第五节 化学防治法	85
第五章 农药	86
第一节 农药的基础知识	86
第二节 蔬菜常用的杀虫剂、杀螨剂	104
第三节 蔬菜常用的杀菌剂	118
第四节 蔬菜常用的除草剂	136

第五节 蔬菜常用的植物生长刺激素	144
第六章 蔬菜苗期病虫害	147
第一节 苗期病害	147
第二节 苗期害虫	152
第七章 十字花科蔬菜病虫害	166
第一节 病害	166
第二节 害虫	187
第八章 茄科蔬菜病虫害	206
第一节 病害	206
第二节 害虫	259
第九章 葫芦科蔬菜病虫害	273
第一节 病害	273
第二节 害虫	297
第十章 豆科蔬菜病虫害	306
第一节 病害	306
第二节 害虫	311
第十一章 其它蔬菜病虫害	317
第一节 病害	317
第二节 害虫	325
附录	332
无公害防治蔬菜病虫害基础知识	332

第一章 农业昆虫的基础知识

植物的害虫绝大部分是昆虫。昆虫属于动物界节肢动物门昆虫纲。昆虫的种类非常多,全世界已知动物的种类约有150 万种,其中昆虫就约居100 万种之多,约占动物种类的2/3。

昆虫不但种类繁多,而且分布广,在平原、高山、森林、农田、海洋、河湖等到处都有昆虫分布。

根据昆虫对人类和植物的影响可分为益虫和害虫两种。

1. 益虫 有许多昆虫能采集花粉和酿蜜,能促进植物的授粉,如蜜蜂;还有一些昆虫,被人类利用吐丝作茧,创造财富,如家蚕、柞蚕;更有些昆虫以害虫为食料,如捕食性的瓢虫、螳螂、步行虫和寄生性的寄生蜂、寄生蝇等。这些昆虫统称为益虫。

2. 害虫 凡损害农作物和产品以及危害人畜健康的昆虫统称为害虫。其中又可分为农业害虫和卫生害虫。农业害虫如蚜虫、蝗虫、菜青虫等;卫生害虫如蚊子、蝇、蚤、虱等。

对于益虫,我们要充分保护和利用,对于害虫则应掌握其发生发展规律,加以防治。

在危害农业的动物中,有些种类并不是昆虫。例如危害各种农作物的红蜘蛛、茶黄螨(统称螨类),是属于节肢动物门蛛形纲的动物。

第一节 昆虫的外部形态

昆虫虽然种类繁多,形态上又有千变万化,但是它们的基本构造是一致的。昆虫身体分为头、胸、腹三个体段,体壁形成外骨骼,胸部有三对足,大部分昆虫有二对翅。

一、昆虫的头部及附器

(一)头部的构造

头部是昆虫体躯最前面的一个体段,是由几个体节合并而成的一个整体,看不见分节,并借助于可收缩的颈与胸部连接。昆虫的头部一般呈圆形或椭圆形,上面生有口器、触角和眼。因此,头部是昆虫感觉和取食的中心。

在头部的形成过程中,由于体壁的内陷,表面形成许多沟缝,将头部分成许多小区。位于头部上面的称为头顶,后面的称后头,前面的称额和面,两侧称颊。额的下面是唇基,与上唇连接。有些昆虫,额的上方有一条明显的倒“Y”字形的缝,幼虫蜕裂时就沿这条缝裂开,称为蜕裂线或头缝。

(二)昆虫的头式

根据口器在头部着生的位置,昆虫的头式可分为三种类型。

1. 下口式 口器向下,和身体的纵轴垂直。大多数取食植物的茎叶,如蝗虫、蟋蟀和一些鳞翅目昆虫的幼虫。

2. 前口式 口器向前伸出,和身体的纵轴接近平行。如蝼蛄、瓢虫等。

3. 后口式 口器向后伸出,口器和身体的纵轴成锐角。包括一些刺吸植物汁液的害虫如蚜虫、蝉、蜡类等。

(三)昆虫头部的附器

1. 触角 昆虫有一对触角,生于两复眼之间。触角是感觉器官,具有嗅觉和触觉的作用。

触角由柄节、梗节及鞭节三部分组成。但其形态甚为复杂。通常易见的触角类型,有丝状、羽毛状、刚毛状、念珠状、锯齿状、镊叶状、具芒状、膝状、环毛状、球杆状等。昆虫触角的类型,不仅因昆虫种类不同而不同,而且同一种昆虫,也常因性别而异。所以触角是鉴别昆虫的种类和两性的重要依据。

2. 眼 眼是昆虫的视觉器官。昆虫的眼有单眼和复眼两种。一对复眼位于头部两侧颊区的上方,由许多六角形小眼所组成。单眼一般为3个眼,着生在额区的上方,排列成倒三角形,极少数昆虫为1~2个眼或者没有眼。单眼只能分辨光线的强弱和方向,不能看清物体的形状。

3. 口器 口器是昆虫的取食器官。由于各种昆虫的食性和取食方式不同,因而在构造上发生变化,形成各种类型的口器。昆虫口器的类型虽然很多,但主要为咀嚼式和刺吸式两个基本类型。

(1)咀嚼式口器:这是一种比较原始的类型。构造简单,由上唇、下唇、上颚、下颚及舌组成。上唇是悬在头壳前下方的一个薄片,内壁有密毛和感觉器官;上颚一对位于上唇之后,为两个坚硬的齿状物,具有切磨食品和御敌的功能;下颚一对着生在上颚的下面,构造比较复杂,有下颚须一对,具有感触、抱持和推进食物的功能;下唇位于口器的底部,具有下唇须一对,用以感觉和盛托食物;舌位于口腔中央,是一块柔软的袋状物,用来帮助吞咽食物,并有味觉作用。象蝗虫、蟋蟀、蝶、蛾类幼虫等的口器都是咀嚼式口器。

咀嚼式口器的害虫主要咀嚼固体食物,能将植物咬成缺

刻、穿孔,或啃食叶肉,仅留叶脉表皮,甚至全部吃光,如许多鳞翅目的幼虫;有些钻蛀潜道,如潜叶蝇、玉米螟的幼虫;有些吐丝卷叶,隐匿危害,如稻苞虫等。因此,可以根据不同危害状来鉴别害虫的种类及危害方式,并采取相应的防治措施。

(2)刺吸式口器:这类口器能刺入动植物的组织内吸取汁液,如蚜虫、蚊、蟀类等的口器。其构造特点是:上唇短小,呈三角小片;下唇延长成圆柱状分节或不分节喙;上、下颚的一部分特化成细长的口针,包藏在喙内。四根口针相互嵌合,并形成食物道和唾液道,危害植物时,借肌肉的动作将口针刺入植物组织内,吸取汁液,而喙留在外面;下颚须、下唇须、舌均退化。

刺吸式口器害虫,以植物汁液或动物血液为食料。常使农作物形成卷叶、褪色、斑点、枯焦、虫瘿、肿瘤及僵缩等危害状。

不同的口器类型,决定了各种不同的取食方法。咀嚼式口器的害虫是将固体食料咀嚼后再吞入胃中,因此,防治这类害虫可以施用胃毒剂,即将胃毒剂喷撒在植物体上,或拌入食料中制成毒饵,使害虫食后中毒而死。刺吸式口器的害虫是将植物汁液吸入消化道,因此施于植物表面的胃毒剂对它们是无效的,可以用触杀剂或内吸剂来消灭这类害虫。而具有触杀作用和熏蒸作用的药剂无论对咀嚼式还是刺吸式口器的害虫都具有致毒作用。了解害虫口器的构造,不仅便于通过被害状鉴别害虫种类,而且是选用杀虫剂的根据之一。当然目前大部分杀虫剂具有多种杀虫作用,往往对各类口器的害虫都适用。

二、昆虫的胸部及附器

胸部是昆虫身体的第二个体段,由颈膜与头部相连。胸部由三节组成,依次称为前胸、中胸和后胸。每节上有一对足,依

次称为前足、中足和后足。在大多数种类昆虫中，中胸和后胸各有一对翅，分别称为前翅和后翅。由于胸部着生足和翅，因此，胸部是昆虫的运动中心。每个胸节有四个坚硬的面，叫骨板。在背面的称背板，两侧的称侧板，在腹面的称为腹板。胸部还常有两对气门，位于中、后胸两侧的侧板上。

（一）胸足

胸足着生在胸部的侧板和腹板之间，由五节组成，依次称为基节、转节、腿节、胫节、跗节，在跗节末端一般还有一对爪，两爪间常有一个柔软的中垫。

昆虫的足由于生活方式特殊化、居住条件不同以及部分因食性的关系，有着很大差异。例如，蝼蛄前足特别发达，适于开掘，称为开掘足；步行虫的足各节比较细长，适于步行，称为步行足；蝗虫的后足腿节特别发达，适于跳跃，称跳跃足；螳螂前足，适于捕捉昆虫，称捕捉足；水生昆虫如龙虱的后足，适于游泳，称游泳足；蜜蜂的后足，适于携带花粉，称携粉足。

（二）翅

昆虫除少数种类外，一般成虫均具有翅二对，分生在中胸和后胸上。生于中胸的叫前翅；生于后胸的叫后翅。

翅一般为膜质的薄片，上生坚固的翅脉，以巩固柔软的翅膜。翅脉的形式、数目及分布随昆虫的种类而异，是鉴别昆虫的重要标志。

翅的形状多近于三角形。它的前沿叫前缘，后沿叫后缘，外沿叫外缘。前缘与外缘所成的角为顶角；外缘与后缘所成的角为臂角；前缘与后缘，即与身体相连角为肩角。

翅的类型很多，从翅的质地与硬度来看，有薄软透明的膜质翅，如蜂类；有较坚硬的草质翅，如蝗虫；有的坚硬鞘翅，如金龟子；有的前翅一半硬化成草质或角质，而端部为膜质称半

鞘翅,如蜡象类;有的昆虫翅片上有鳞片覆盖称鳞翅,如蛾、蝶类。

翅的类型特征是昆虫分目的重要依据。

三、昆虫的腹部及附器

腹部是昆虫身体的第三个体段,前端与胸部紧密相接,后端有肛门、生殖孔和外生殖器等。腹部内包有大部分内脏和全部生殖器官,所以腹部是新陈代谢和生殖中心。

腹部一般由 9~11 节组成,有的种类昆虫因部分腹节合并而不足 9 节。腹节的构造比较简单,只有背板和腹板,两侧和各节间有膜相连,分别叫侧膜和节间膜。腹部第一节至第八节,每一节侧面有一对气门。在腹部末端除有肛门和外生殖器外,某些种类昆虫还具有尾须。

四、昆虫的体壁

体壁就是昆虫的皮肤。因为昆虫没有骨骼,而体壁在昆虫身体的外表,肌肉着生在体壁下,起着如高等动物骨骼的作用,所以体壁也叫外骨骼,这是节肢动物的共同特征。

体壁功能是:支持体形,着生肌肉;保护内脏免受机械损伤;防止体内水分过度蒸发和外来物(如病菌和杀虫剂等)的侵入。

体壁极薄,但构造相当复杂,由里向外,分为底膜、皮细胞层及表皮层。表皮层大致可分为内表皮、外表皮和上表皮。这三层中以内表皮最厚,质地软而有延展性;外表皮质地坚硬;上表皮最薄,一般不到 1 微米,但它的构造最复杂,一般还可分成三层,由里向外分为表皮质层、蜡层和护蜡层,由于蜡层几乎都是蜡质,表皮质层和护蜡层也都是脂类和蛋白质的复

合物,所以上表皮具有不透水性,有防止体内水分蒸发和阻止水溶性物质侵入的功能。

了解体壁的构造及其特性,与采用药剂防治害虫具有重要关系。影响药剂防治的因素首先是表皮的厚薄,凡是表皮薄的部分(如翅、中垫、节间膜),药剂都较容易侵入;其次是表皮的硬化程度,愈硬化愈不易侵入,节间膜往往是杀虫剂易于侵入的地方;再次是上表皮的亲脂性,常成为杀虫剂进入体内的主要障碍。对刚脱皮的昆虫和经常爬行的昆虫,药剂容易渗透,其原因一是未形成蜡层,另一是磨损腊层。

第二节 昆虫的内部构造

昆虫体躯外包坚硬的体壁,内附纵横的肌肉。纵贯体腔中央是消化道;在消化道上方,与它平行的是背血管,为血液循环的中枢;在消化道的下方,与它平行的是神经系统;在消化道两侧,为呼吸系统纵干。而生殖器官通常是在腹部末端数节的体壁内。这些内部器官虽各有其特殊机能,但它们彼此之间的联系很密切,成为不可分割的整体。

第三节 昆虫的繁殖、发育和习性

一、昆虫的繁殖方法

昆虫在复杂的环境条件下经过长期的适应,生殖方式也表现出了多样性。归纳起来,有两性生殖、孤雌生殖、多胚生殖和卵胎生等方式。

(一)两性生殖

绝大多数种类的昆虫进行两性生殖,即通过雌雄交配,受精,产生受精卵,再发育成新的个体。

(二)孤雌生殖

雌虫不经过交配,或卵未受精而产生新的个体,这种生殖方式称孤雌生殖,又叫单性生殖。昆虫的孤雌生殖大致可分为三种类型:

1. 偶发性的孤雌生殖 即在正常情况下进行两性生殖,偶而出现未受精卵发育成新个体的现象。例如家蚕。

2. 经常性的孤雌生殖 有些昆虫以孤雌生殖作为正常的生殖方式,有时也进行两性生殖。例如蜜蜂、蚂蚁等社会性昆虫,雌虫经交尾后产的受精卵,发育成雌虫,而未受精卵则发育成雄虫。

3. 季节性孤雌生殖 孤雌生殖和两性生殖随季节的变化而交替进行,即所谓“异态现象”。例如蚜虫在严冬来临之前产生雄蚜,进行两性交配,产生受精卵越冬,而从春到秋则连续以孤雌生殖方式繁殖后代。

(三)多胚生殖

一个卵产生两个或更多个胚胎的生殖方式称为多胚生殖。例如寄生性蜂类。

(四)卵胎生

卵在母体内孵化后直接产出小幼虫的生殖方式称卵胎生。最常见的如蚜虫。

昆虫有很强的繁殖力,如小地老虎一头雌蛾一生可产卵800~1000粒,最多可达2000余粒,棉铃虫可产2500余粒,蜜蜂、白蚁甚至可产几万到几百万粒。有些种类昆虫产卵数量较少,如菜粉蝶产卵100余粒,小菜蛾产200余粒,蝼蛄只产60~80粒,棉蚜产50~70头若蚜。有些害虫虽然繁殖力不算

强,但由于繁殖周期短,一年中可产十几代甚至几十代,在环境条件适宜时,短期内即可大量发生,造成严重危害。

二、昆虫的发育和变态

昆虫的个体发育,由卵到成虫,可分为两个阶段,前一个阶段是卵内发育阶段,称为胚胎发育;后一阶段是从卵孵化开始到成虫的性成熟为止,称为胚后发育。

昆虫在胚后发育过程中,从孵化后的幼虫到成虫期,要经过一系列外部形态和内部器官的变化,这种现象称为变态。这是昆虫纲最重要的特征。

根据变态的特性,可将昆虫分为两个基本类群,即不完全变态与完全变态两类。

1. 不完全变态 也叫渐进变态。幼虫与成虫在外形和生活习性上很相象,只是在幼虫到成虫的过程中,没有经过明显的蛹期。如蝼蛄、蚜虫、蝗虫等。也就是说,个体发育只有卵、若虫和成虫三个阶段的昆虫属不完全变态类昆虫。

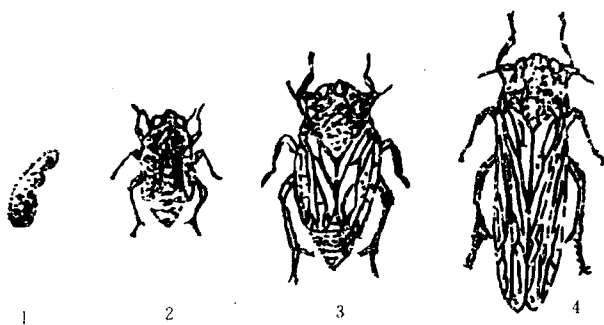


图 1-1 不全变态发育(稻灰飞虱)

1. 卵 2. 若虫 3. 短翅成虫 4. 长翅成虫

2. 完全变态 昆虫从卵里孵化出来后,幼虫的生活习性和形态特征与成虫完全不同,在一个世代中有卵、幼虫、蛹和成虫四个完整的虫态的昆虫,如菜青虫、棉铃虫等,属于完全变态类昆虫。



图 1-2 菜粉蝶的全变态发育

1. 卵 2. 幼虫 3. 蛹 4. 成虫

三、昆虫的各个虫期

(一)卵期

卵从母体产下到孵化所经过的时期称卵期。卵是一个大型细胞。最外面是卵壳,内为一薄层卵黄膜,包住里面的细胞质、卵黄和细胞核。卵壳顶部有孔,叫做受精孔。卵壳的表面,常有各式的花纹,这些花纹和卵的大小、形状等,均为识别昆虫的重要标志。

昆虫卵的大小和形状,因种类不同而有极大的差别。蝗虫的卵长达 6~7 毫米,有些昆虫的卵不到 1 毫米。卵的形状也是多样化,例如,甲虫的卵一般为卵形;蟋象的卵为桶形;夜蛾类的卵多为半球形;菜粉蝶的卵为瓶形;草蛉的卵是带有长柄

的。

昆虫产卵的场所因种类而不同。很多害虫的卵产于植物体的表面;但也有产在土中,植物的组织,地面或粪便等腐烂物中的。如蝗虫、蝼蛄产卵于土中;潜叶蝇产卵在植物的叶内。产卵的方式分为散产和聚产成卵块两种,有的卵块上还盖有毛或鳞片等保护物,或有特殊的卵囊、卵鞘。识别害虫的卵,摸清产卵的规律,对防治病虫害是很重要的。

(二)幼虫期

幼虫或若虫破壳而出的过程,称为孵化。从卵孵化到出现成虫特征(不完全变态类变成虫,完全变态类化蛹)之前的整个发育阶段,称为幼虫期或若虫期。幼虫或若虫期是大量取食危害的阶段,也是开展防治工作的关键时期。

幼虫或若虫取食生长到一定阶段,受体壁限制,必须脱去旧皮,才能继续生长,这种现象,称为蜕皮。昆虫每蜕一次皮,身体适当地长大一些,食量也相应地增加。这样,每蜕一次皮,就增加一龄。孵化后的幼虫为一龄,第一次蜕皮后为二龄,第二次蜕皮后为三龄,依次类推。两次蜕皮间的时期为龄期。幼虫刚蜕皮后,新皮尚未形成前,抵抗力差,是药剂触杀的好时机。此外,害虫的食量和抗药力是随着虫龄的增加而加大的,并逐渐分散危害,故抓住低龄阶段开展防治,可收到较为理想的效果。蜕皮的次数,因昆虫种类而不同。不完全变态类若虫蜕皮 3~5 次,多的达 10 多次;完全变态类的幼虫一般蜕皮 5~10 次。最后一龄幼虫,经一段时间,不再取食和生长,称为老熟幼虫。

完全变态幼虫有各种不同的类型。根据足的数目,可以将幼虫分为三种类型:

1. 多足型 有胸足与腹足,如蝶、蛾类幼虫。