

果树病虫害防治

(上册)

山东省莱阳农业学校

一九七三年三月

新学社
PDG

毛主席语录

路线是个纲，纲举目张。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

备战、备荒、为人民。

教育必须为无产阶级政治服务，必须同生产劳动相结合。

为了要增加农作物的产量，就必须……同病虫害作斗争。

前 言

农作物病虫害防治，是伟大领袖毛主席亲自制定的农业“八字宪法”的一个组成部分。生产斗争的实践证明，要提高农产品的产量和质量，必须同病虫害作斗争。

每种作物，从种到收，如果保护不好，随时都会遭受病虫害的为害。从作物的受害部位来说，根、茎、叶、花、果实和种子，都有可能遭受病虫害的为害。即使已经收获到手的农产品，如果保管不好，还会遭受病虫害的为害。

广大贫下中农和革命技术干部，在以毛主席为首的党中央的英明领导下，积极开展农业病虫害的防治工作，取得了很大的胜利。我国农业生产连续十年丰收。我区农业生产和全国一样，在党的“九大”团结胜利路线的指引下，在地委的坚强领导下，在连续几年获得丰收的基础上，一九七一年粮食生产跨过了《纲要》。为了发展大好形势，进一步提高农产品的产量和质量，我们要继续深入地开展病虫害防治工作，以消灭《纲要》中指出的十一大病虫害为重点，全面防治粮食、棉花、油料、麻类、蔬菜、果树和其他各种作物主要病害和害虫。不仅要抓紧防治工作，还要抓紧植物检疫工作，不仅要预防，还要乘胜追击，做到全面防治，重点肃清。

“路线是个纲，纲举目张。”搞好农作物病虫害防治工作，首先要以毛泽东思想作统帅，抓住植保战线上两条路线斗争这个纲，深入开展批修整风，彻底批判刘少奇一类骗子推行的反革命修正主义路线，排除“左”、右干扰，肃清其余毒。同时必须贯彻“防治并举，以防为主，土洋结合，领导、专家和群众三结合，全面防治，安全有效”的植保方针。其次，防治要策略，要防治的准，防治的狠，防治的巧。要做到准，就要弄清病虫害的发生规律，以准确及时地预测预报为基础，掌握病虫害情况，抓住关键，及时防治，消灭病虫害于为害之前。狠就是要求既全面，又彻底，要不断提高防治质量，大打人民战争，扩大防治面积和规模。巧就是要以有效的方法和工具，采用兼治药剂，作到一举多得，一法多效，多快好省地消灭病虫害。

《作物病虫害防治》这门课，就是解决上述的任务。具体内容是：农业病虫害基础知识；病虫害防治原理和农药；作物或果树病虫害的防治。

《作物病虫害防治》是一门自然科学，是我们争取农业丰收的一种武装。要掌握它是要费气力的，所以，同学们要树立为革命而学的思想，有一个踏踏实实的学习态度，才能真正掌握这门科学，应用于农业生产实践中，为人类做出较大的贡献。

目 录

前 言

第一章 农业昆虫的基础知识.....	(1)
第一节 昆虫的外部形态.....	(1)
第二节 昆虫的繁殖和发育.....	(8)
第三节 昆虫的分类.....	(13)
第二章 作物病害的基础知识.....	(18)
第一节 作物病害.....	(18)
第二节 侵染性病害病原物特性.....	(19)
第三节 植物病害发生过程.....	(38)
第三章 作物病虫害防治原理和方法.....	(43)
第一节 植物检疫.....	(43)
第二节 农业防治法.....	(44)
第三节 生物防治法.....	(45)
第四节 物理机械防治法.....	(46)
第五节 化学防治法.....	(47)

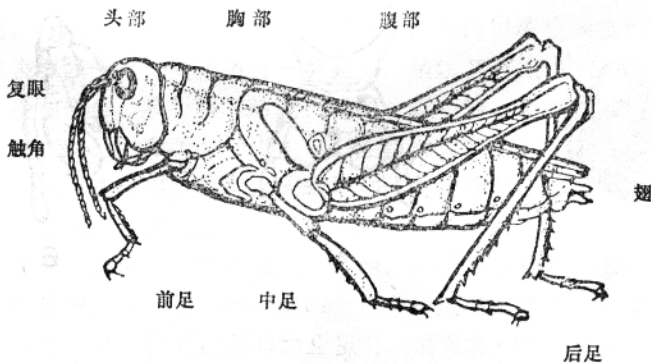
第一章 农业昆虫的基础知识

伟大领袖毛主席教导我们：“自然科学是人们争取自由的一种武装。……人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然界得到自由。”自然界中形形色色的动物，就目前已知近一百五十万种中，昆虫有一百万种以上，占整个动物界的三分之二。昆虫不但种类多、分布广，而且一般繁殖力都很强，对环境的适应性也很大，因而，它对人类的生活就发生了较大的影响。

昆虫对人类的影响，有两个方面：一是有害的，一是有益的。有害的昆虫，有直接危害人体的，如蚊、虱子、跳蚤、苍蝇等，称之为卫生害虫。但大多数是为害农作物的害虫。学习农业昆虫，就是要认识各种害虫，掌握其生活规律，控制它，消灭它，保护作物不致受害虫的危害，获得农业丰收。

第一节 昆虫的外部形态

昆虫种类繁多，外部形态千变万化，但基本形态构造是一致的。体躯分节，长大成熟之后分为明显的头、胸和腹三个体段，各体段有其不同的附器。



图一 蝗虫体躯的构造

一、头部及附器：

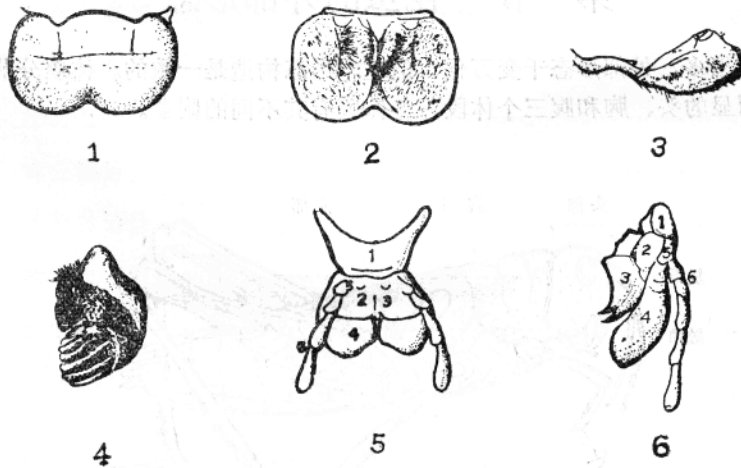
头部是昆虫感觉和取食的中心。感觉器官有眼（复眼和单眼）和触角，口器为取食器官。

(一) 口器及食性：昆虫的口器，因取食的方式不同，口器各部分的发达和变化程度也不一样，基本上分咀嚼式和吸吮式两类。咀嚼式口器是口器的原始形式，吸吮式口器是由咀嚼式口器演化而来的。了解昆虫口器的构造，掌握其取食方式，才能正确地选择农药，进行有效的防治。

1. 咀嚼式口器：由上唇、上腭、下腭、下唇和下舌五个部分组成。上唇片状，在口腔的前方；上腭一对，位于口器两侧前方，近三角形，十分强大坚硬，端部有齿，左右活动，咬碎固体食物；下腭一对，位于口器两侧后方，协助取食，并生有一对下腭须，具有味觉作用；下唇片状，位于口器后方，生有一对下唇须，也具有味觉作用；下舌柔软囊状，位于口腔中央，具有味觉和搅拌食物的作用。如蝗虫、金龟子等。

蛾、蝶类幼虫的口器，基本上也是咀嚼式口器，但上腭特别强大，下腭与下舌、下唇合成复合体，较柔软，其端部为吐丝孔。

咀嚼式口器的害虫是咬食植物的根、茎、叶、花、果、种等为食料，使植物体的一部分或全部被破坏。如有些害虫吞食或剥食叶肉，使叶片形成缺刻、孔洞；有的害虫钻蛀茎秆、果实、种子，或潜食叶肉，形成各种隧道；有的害虫则吐丝卷叶，在卷叶内食害叶片。咀嚼式口器取食的总的特点是吞食植物体，因而，防治上使用胃毒剂，将药剂喷射在植物体上，或制成毒饵撒布在害虫活动取食的地方，使害虫吞食后中毒死亡。

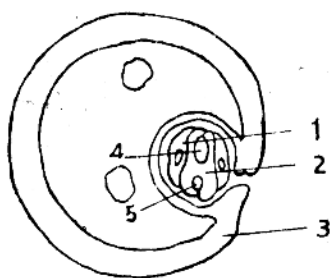


图二 蝗虫的口器

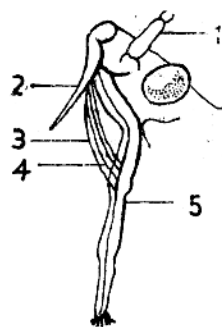
1. 上唇； 2. 上唇（反面）； 3. 下舌
4. 上腭； 5. 下唇； 6. 下腭

2. 刺吸式口器：刺吸式口器为吸吮口器的一种，农业上常见的这类害虫，如蚜虫、蝽象、蝉、叶蝉等。它们的上唇较退化，很小，三角形；上腭、下腭变成四根细而长具有弹性的口针；下唇分3—4节，呈鞘状，中央有一纵沟，可容纳口针；下舌退

化。此类害虫取食与咀嚼式口器不同，是以其细长的口针插入植物体内，吸吮植物汁液，刺伤植物组织细胞，同时分泌消化液，破坏植物生理功能，使植物体退绿、变色，以致卷叶、干枯致死。这类害虫又是植物病毒病的重要传播者。对这类害虫，如将胃毒剂喷在植物上，是不能被其吸入体内的，因此，必须使用触杀剂或内吸剂，才能有效。



图三 刺吸式口器（黄斑蟪）横切
1.上唇；2.下唇；3.下唇；
4.食管；5.唾管



图四 刺吸口器（蟪）外形
1.触角；2.上唇；3.上唇；
4.下唇；5.下唇

了解害虫的为害方式，对于掌握用药时机也有一定的关系。例如钻蛀性害虫，在它已经钻蛀进植物体内时，无论使用什么药剂，都很难把它们杀死。所以，用药剂防治钻蛀性害虫，必须在它还没有钻蛀进植物体之前，或者是在幼虫刚刚孵化出来的时候，进行喷药，才能收到良好的效果。

昆虫的食物，一般有一定的范围。有许多昆虫，专门以植物为食料的，称为植食性昆虫，许多农业害虫属于这一类。另有一类昆虫，是以其他昆虫或动物为食料的，称之为肉食性昆虫，例如瓢虫、步行虫、蜻蜓、螳螂、寄生蜂、寄生蝇等。肉食性昆虫除为害人或牲畜的卫生害虫外，多半是益虫，它们能帮助我们消灭害虫，所以应该保护和利用。此外，还有一类昆虫是以动物尸体或腐烂物质为食物的，称之为腐食性昆虫；以粪便为食物的，称之为粪食性昆虫。

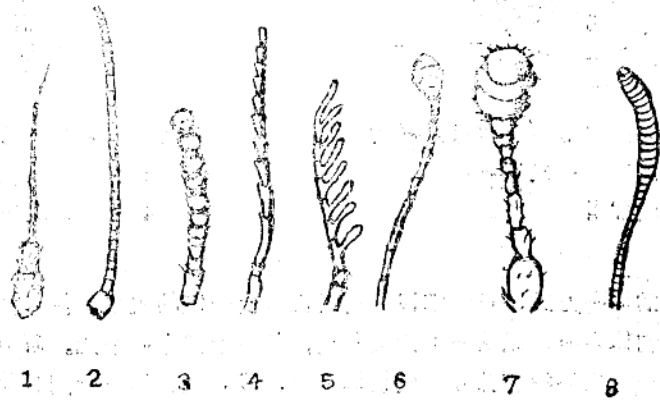
在植食性昆虫中，又根据其食料范围的宽窄，而分为单食性、寡食性和多食性或杂食性三类。单食性昆虫仅食一种植物，例如大豆食心虫专为害大豆，梨大食心虫专为害梨。寡食性昆虫只能吃某一科植物，例如粟灰螟，仅为害禾本科植物。多食性害虫能为害各种不同科植物，如棉蚜、小地老虎等。

了解昆虫的食性，对于害虫的防治有重要意义。如单食性和寡食性害虫，往往只对某一种或某一类植物造成巨大为害，根据这一特点，我们进行适当的轮作，就能起到一定的防治效果。对于腐食性或粪食性害虫，应在施肥方法上加以改进，可以预防这类害虫的危害。

(二) 触角及趋化性：昆虫有一对触角，生于头前方或两复眼之间。触角是由多数环

节组成的，但其基本构造可分为三个主要部分：柄节，是触角的基节，一般较粗，由膜质圈连于触角窝的边缘；梗节；是触角的第二节；其余各节统称鞭节，其环节数、形状变化很大，是鉴别昆虫种类和区别雌雄的依据之一。常见的有下列几种类型：

1. 丝状：全部细长如丝。如蝗虫、蜈蚣、部分雌蛾。
2. 锯齿状：各节向一侧突起，形似锯齿。如部分天牛、雌性绿豆象。
3. 栉齿状或羽毛状：除基部1—2节外，其余各节向一边或向两边突起为细枝状，形如篦梳或羽毛。如部分雄蛾。
4. 球杆状：基部各节细长，末端几节逐渐膨大。如蝶类。
5. 鳃叶状：端部数节成为扁平叶片状，迭合在一起形似鱼鳃。如金龟蚬。



图五 触角的类型

1.刚毛状； 2.丝状； 3.串珠状； 4.锯齿状； 5.栉齿状； 6.7.8.球杆状；

我们常见到有油的食品会引来蚂蚁，具有臭味或甜味的物品引来成群的苍蝇，这是由于昆虫的触角有嗅觉器官，可以嗅到物质的气味，这对觅食或觅配偶有重要作用。昆虫对某些具有特殊气味的物质，所表现的趋向或躲避的习性，叫做昆虫的趋化性。当昆虫嗅到某些物质的气味，有趋向的习性，叫作正趋化性。在害虫防治上，就可以利用昆虫的这种习性，选择某些具有诱集性的物质进行诱杀或测报。如用糖、酒、醋、毒液诱杀蛾子，用炒香的豆饼配成毒饵诱杀蜈蚣等地下害虫。昆虫嗅到某种化学物质的气味而躲避的习性，叫做负趋化性。如把樟脑球放在衣箱里，可以避免虫蛀，就是利用昆虫的负趋化性。

(三) 眼及趋光性：昆虫的眼可以分为复眼和单眼两种。复眼一对，生在头部两侧，每一复眼是由许多小眼组成，为昆虫的主要视觉器官，能分辨物体的形状和个别颜色。单眼的构造与复眼中的小眼相同，能辨别光线的强弱和方向。昆虫的成虫一般有1—3个单眼，幼虫头部两侧各生有六个单眼，没有复眼。

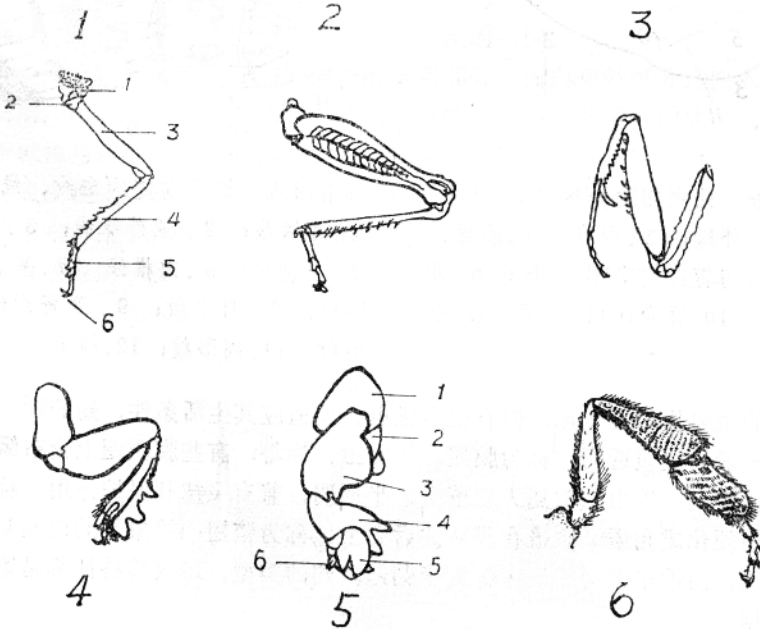
夏天的夜里，在灯光下常引来蛾子、金龟子、叶蝉、蝼蛄等多种害虫。这些害虫在白天多躲藏在暗处不活动。昆虫的这种习性叫做趋光性。我们可以利用昆虫的趋光性来防治害虫或调查害虫的发生时期和统计害虫的数量变化。但在实际应用时，必须考虑到光源的种类、光源的高度、点灯的时间，以及温湿度、风、雨等外界条件的影响。

二、胸部及附器

头部后方生足和翅的部分是胸部，由前胸、中胸和后胸三节组成。各胸节又由背板、侧板和腹板构成。每一胸节侧板下方各着生一对足，即前足、中足和后足。一般在中、后胸背板两侧各生一对翅，即前翅和后翅。在前胸与中胸之间及中胸与后胸之间的两侧各生有一对气门，为昆虫呼吸的体外开口。

(一) 足的基本构造和主要类型

昆虫的胸足是由基节、转节、腿节、胫节、跗节所组成。基节粗短，生于胸部侧板上；转节短小，多数为一节，个别为两节；腿节粗大；胫节细长，一般多具刺或距；跗节由1—5个跗分节组成，并生有1—2爪。



图六 足的类型

1. 步行足； 2. 跳跃足； 3. 捕捉足； 4. 开掘足（金龟子前足）； 5. 开掘足（蝼蛄前足） 6. 采粉足

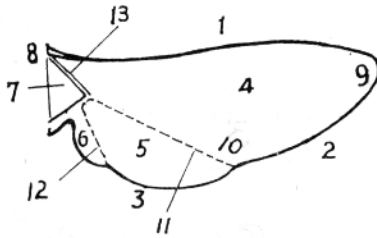
昆虫的足由于生活方式和生活环境的关系，有很多变化。蝼蛄的前足，粗而短壮，胫节扁阔有齿，适于开掘土壤，称为开掘足；步行虫的足，各部的发育都很均称，没有显著的特化，适于慢步或捷走，称为步行足；蝗虫的后足，腿节粗大，肌肉发达，胫节细长，有弹性适于跳跃，称为跳跃足；螳螂的前足，基节特别长，腿节和胫节内侧有刺，有利于捕捉其他小动物，称为捕捉足。

幼虫胸足的构造也与成虫基本相同，但构造简单，跗节只有一节，末端只有一个爪。

(二) 翅及其形式

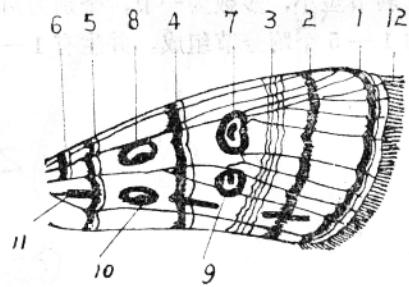
昆虫的翅上生有坚硬的翅脉，具有支持翅的作用。翅脉的形式、数目和分布，因昆虫种类而异，它是鉴别昆虫种类的重要根据之一。

翅一般呈三角形。翅的前边称前缘，外边称外缘，后边称后缘或内缘。前缘与外缘组成的角称顶角，外缘与后缘组成的角称臀角，前缘与后缘组成的角称基角或肩角。有些蛾类的翅上有若干横线和斑纹。



图七 昆虫翅的分区

1. 前缘；2. 外缘；3. 内缘；4. 膜区；
5. 肩区；6. 翅轭区；7. 翅骨区；8. 基角；
9. 顶角；10. 臀角；11. 臀摺；12. 翅摺；
13. 基摺



图八 蛾类前翅的斑纹、线条

1. 外缘线；2. 亚外缘线；3. 外横线；
4. 中横线；5. 内横线；6. 基线；7. 肾形纹；
8. 环形纹；9. 亚肾形纹；10. 楔形纹；
11. 剑形纹；12. 缘毛

昆虫翅的主要作用是飞翔，但有很多昆虫长期适应其生活条件，翅的性质和作用也起了变化。一般为膜质透明，称为膜翅，如蚜虫、蝉等；有些膜质翅上密布鳞片，称为鳞翅，如蛾、蝶类；蝗虫的前翅为皮革质，半透明，兼有飞翔和保护作用，称为复翅；甲虫类的前翅硬化成角质，覆盖在膜质的后翅上，称为鞘翅；蜂象类的前翅基半部硬化成角质或革质，而端半部为膜质，称为半鞘翅。翅的类型、斑纹等特征都是鉴别昆虫种类的重要根据。

三、腹部及附器

腹部是昆虫体躯的第三体段，内部有消化、呼吸、循环、生殖等器官及部分神经系

统，因此腹部是昆虫的生殖和新陈代谢的中心。一般由9—10节组成。在较高等的昆虫如甲虫、蜂、蝇等只有5—6节。每一腹节由背板、腹板及侧膜组成，环节与环节之间有环形的节间膜相连，相邻的两腹节前后缘常相互套迭，因而腹部能做伸缩屈曲的活动。

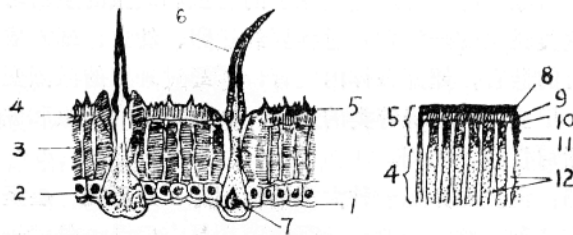
在昆虫中，除部分幼虫具腹足外，仅在腹部末端生有尾须和外生殖器。雄性的外生殖器又称为交尾器，主要为阳具和抱握器。雌性外生殖器为产卵器，由4—6个产卵瓣组成，形状有瓣形、马刀形、针形等，常可借以识别昆虫。有许多昆虫的雌虫没有产卵器，只是腹部末端三节缩小成管状，平时缩至体内，产卵时伸出，故称伪产卵器。一般在前8腹节的两侧也各生一对气门。

四、体壁

昆虫的体壁也叫做皮肤，是身体外层坚硬的组织，相当于脊椎动物的骨骼，有着生肌肉、支持体躯的功能，所以有外骨骼之称。体壁又有保护内脏、防止水分蒸发和外界毒物侵入的功能。

体壁是由底膜、皮细胞层和表皮层组成。底膜是一层薄膜，紧贴在皮细胞层下。皮细胞层是体壁的第二层，一般由圆柱状或立方形的单层细胞组成。部分皮细胞在发育过程中，能转化形成刚毛、鳞片等外长物，伸出体壁的外面；有的还能转化成能够分泌特殊物质的腺体，如分泌脱皮液的脱皮腺，分泌蜡质的蜡腺。

表皮层是皮细胞的产物，是构成体壁的重要部分，由内向外可分为内表皮、外表皮和上表皮三层。内表皮主要含有几丁质和比较少的蛋白质。几丁质的成分很复杂，不溶于水，对于碱性及弱酸有很强的抵抗力，性质柔软，所以内表皮的性质富有延展性。外表皮是由内表皮硬化而成，含几丁质和骨蛋白质。骨蛋白质是一种硬化的蛋白质，性质坚硬，不溶于水。由于外表皮含有较多的骨蛋白质，所以是表皮中最坚硬的一层。上表皮是表皮最外极薄的一层，含有蜡质，对防止体内水分蒸发和外界毒物的侵入，具有重要作用。



图九 昆虫体壁的构造

1.底膜；2.上皮层；3.内表皮；4.外表皮；5.上表皮；6.刚毛；7.毛原细胞；8.护蜡层；9.蜡层；10.多元酚层；11.脂暗层；12.孔道

研究昆虫体壁的构造和特性，对于选择杀虫药剂防治害虫具有重要意义。使用接触剂毒杀体壁柔软的害虫较对体壁坚硬的害虫易于收效。使用水溶性的杀虫剂毒死体壁上有蜡质分泌物的害虫效果不大，而使用脂溶性的药剂对蜡质有破坏作用，可以获得良好的杀虫效果。

第二节 昆虫的繁殖和发育

一、昆虫的繁殖方式

昆虫有许多繁殖方式，但绝大多数昆虫是由雌雄两性交配后产生受精卵，胚胎在母体外卵内发育成新的个体，这种繁殖方式叫做两性卵生或有性生殖。有些昆虫如蚜虫类，雌虫不经过和雄虫交配，卵可不经受精，即在母体内待胚胎发育完成后直接胎生幼体，这种繁殖方式叫做卵胎生或孤雌胎生。也有些昆虫，它们的繁殖方式是两性卵生和孤雌胎生交替进行的。例如棉蚜、桃蚜等在春夏季都进行孤雌胎生，但到了秋末冬初便产生雌性蚜和雄性蚜，雌雄两性交配后产卵繁殖。这类害虫，在生活条件适宜的情况下，往往在很短的时间内就会泛滥成灾。所以，必须遵照毛主席的教导，加强调查研究，及时控制虫情，将害虫消灭在点片发生时期。

二、昆虫的发育

昆虫的个体发育，由卵至成虫，可分为两个阶段，前一阶段是卵内发育阶段，称为胚胎发育；后一阶段是从孵化开始到成虫性成熟止，称为胚后发育阶段。

(一) 昆虫的变态：昆虫在胚后发育过程中，在形态上常常发生一系列的变化，这种变化称为变态。根据变化的程度可分为以下两种主要变态类型。

1. 不完全变态：这类昆虫只经过简单的变态，幼体与成虫相似，称为若虫，其翅芽在体外发育，经最后一次脱皮即变为成虫，故其一生只经过卵、若虫、成虫三个虫期，如蝗虫、螳螂、蜡象、叶蝉等。这类昆虫的若虫和成虫的生活习性相同。

2. 全变态：这类昆虫的一生发育过程要经过卵、幼虫、蛹、成虫四个虫期。幼虫往往具有成虫所没有的器官，翅芽在体内发育，须经过蛹期的激烈变化，才能形成成虫的器官，如蛾蝶类、甲虫、蜂、蝇等类的昆虫。这类昆虫的幼虫和成虫不仅形态构造上差异极大，而且生活习性也不相同。

(二) 昆虫的卵：昆虫的卵是一种大型的性细胞，外面是一层坚硬的具有保护作用的卵壳，卵壳上常有各种刻纹，一般在卵壳的顶端具有卵孔，是精子进入卵内受精的通道。卵壳内是原生质、细胞核（卵核）和卵黄。卵黄是胚胎发育所需要的营养。由于卵的表面有一层坚硬的卵壳保护，卵内有卵黄，所以卵内的胚胎能正常发育。能否使用药剂消灭昆虫在卵的阶段，这决定于使用药剂的种类，例如使用1605、石油乳剂具有杀卵

作用。卵的大小与雌虫的大小有关，卵的形状也因昆虫种类而异。因此，根据卵的刻纹、卵的大小和形态是识别昆虫的重要标志。

(三) 昆虫的幼虫：昆虫的卵经过一系列的胚胎发育过程后，幼虫突破卵壳孵化出来，进入胚后发育阶段。初孵化的幼虫体壁柔软，对环境条件（如温湿度）和药剂的抵抗力很弱，故一般在害虫孵化盛期进行喷药防治，可获得良好的杀虫效果。还有一些害虫孵化后，只经过很短时期即钻蛀到植物体内为害，为药剂防治带来困难，因此必须掌握幼虫孵化而未蛀入植物体以前防治。

幼虫时期主要是取食和生长，也是昆虫为害农作物的主要时期。在取食和生长的过程中，身体的大小和重量都在迅速地增长，但由于昆虫有体壁表皮的约束，所以每隔一定时期，生长到一定程度之后，必须脱皮一次，以解除旧表皮对生长的约束。昆虫就是这样每脱皮之后，虫体即适当地长大些，食量也相应地增加。所以昆虫的生长和脱皮是成周期性的交替进行的。

幼虫自孵化到第一次脱皮，称为第一龄，每脱皮一次即增加一龄；每两次脱皮中间的时间，称为龄期。幼虫脱皮次数，常因昆虫种类及生活条件而变化，一般脱皮4—5次，即为5—6龄。

全变态类的昆虫种类较多，生活习性复杂，幼虫形式也是多种多样。按足的多少，可分为多足型、寡足型和无足型三种。多足型如蛾、蝶类和叶蜂的幼虫，具有三对胸足，2—8对腹足；寡足型幼虫，仅三对胸足，无腹足，如金龟子、叶蝉等；无足型的幼虫是没有胸足，也没有腹足，如象鼻虫和蝇类。

蛾类幼虫的胸部和腹部的区别不明显，统称为胴部。胴部上线纹的数目和颜色以及刚毛的多少和排列，腹足末端的趾钩的排列方式，都是这类幼虫在分类上常用的鉴别特征。

(四) 昆虫的蛹：全变态类的幼虫老熟后，即停止取食，脱去最后一次皮而化蛹。由于蛹期不能活动，所以幼虫在化蛹时，常以各种方式保护自己，有的寻觅隐蔽的场所，有的做茧或做土室，但也有的直接在植物茎叶表面化蛹的。

昆虫的蛹根据其形态和包被物或附器的状态可分为三类：

1. 离蛹：它的口器、触角、翅芽等附器均裸露，与身体分离，没有特殊的外壳包围着，如金龟子、蜂类的蛹。

2. 被蛹：它的附器皆粘附于身体上，外包一层薄膜。如蛾、蝶类的蛹。

3. 围蛹：为大部分蝇类所具有。这类蛹有坚硬的外壳包围着，这种外壳是末龄幼虫最后一次脱下的皮结合分泌物形成的，以保护壳内的离蛹。

(五) 昆虫的成虫：昆虫的蛹或若虫完成发育后，脱去蛹壳或最后一次皮而变为成虫，这种现象叫做羽化，至此，完成了昆虫发育的最后一个阶段。

成虫时期可以明显区别雌雄二性，它的雌雄二性不仅表现在第一性征（性腺、外生殖器官）及第二性征（触角形式、体型大小、翅的有无、颜色等）有明显的区别外，有的生活方式、活动习性也不同。例如雄螻蛄、雄蝉能发音，而雌虫不能；雄介壳虫有翅及发达的触角，眼和足，但口器退化不取食，交配后立即死亡，而雌虫有发达的口器，

有的有蜡壳，多不活动，这些表现在两性上的不同特性，即所谓性的二型性。有些迁移性的蚜虫，如棉蚜、桃蚜等随季节的转移和世代交替而出现干母、迁移蚜、性母和性蚜等形态各不相同的群体，称为多型性昆虫，这些现象对昆虫的生殖、觅食及对环境的适应都有重要意义。

成虫的基本任务是繁殖后代，有的昆虫在羽化后性器官已成熟，可以立即进行交配产卵，并不取食，它们的寿命都很短。但有很多昆虫在羽化后性器官尚未成熟，经过一段时期的取食，以补充性器官成熟的营养，即所谓补充营养。因此这类昆虫不但在幼虫期为害，在成虫期的危害性也很大，寿命也较长，如金龟子、蝗虫等。成虫由羽化至交配及产卵，常有一定的间隔期，由羽化至第一次产卵的间隔期，称为产卵前期。如上所述，不同昆虫的产卵前期的长短各有不同，因此掌握昆虫的产卵前期及时进行防治具有重要意义。

各种昆虫产卵习性和产卵方式极不相同。一般都产于植物体表面；天牛类、叶蜂类的卵都产在植物组织内；地下害虫、蝗虫产卵在土中；寄生性昆虫则直接产卵于寄主体表或体内。产卵的方式，有的是分散的，有的是集中成块的。了解昆虫的产卵习性，在防治上也具有重要意义。

三、昆虫的世代和生活年史

(一) 昆虫的世代：昆虫自卵产下或从幼体起到成虫性成熟时为止的个体发育周期，称为一个世代。世代的长短及一年的世代数，因昆虫种类及环境而异。大豆食心虫和天幕毛虫等一年只有一代，粘虫在东北每年发生2—3代，华北3—4代，华中5—6代；蚜虫一年可繁殖十多代；沟金针虫、桑天牛需要二年或二年多才完成一代。一年多代或多年一代的昆虫，世代间常互相重叠，不易分清。

(二) 休眠：在昆虫生活周期中的暂时停止发育的现象；叫做休眠或停育。表现突出的是冬眠，每年冬季严寒来到之前，气温降低，各种昆虫都各自寻找地方进行越冬休眠，等到次年春季天气变暖，才又开始活动。有的是因为夏季温度过高，或是气候过于干燥，也会暂时停止活动，进入夏眠状态，一直等到秋季环境适宜，再开始活动。也有一些昆虫，如蚜虫在适宜的条件下可以终年活动而无休眠现象。以上都说明由于不良环境条件所引起的休眠，只有当环境条件好转，休眠就可以中止而恢复活动。

昆虫的越冬场所和越冬虫态是因种类而不同，例如玉米螟是以幼虫在玉米茎秆内越冬，苹果小食心虫是以幼虫在粗树皮裂缝等处越冬；桃蚜是以卵在桃树枝条上越冬；许多叶蝉类是以成虫在土中、杂草落叶内越冬。以上说明昆虫的越冬场所和越冬虫态虽然是很复杂的，但有一定的规律性，也是昆虫生活中比较薄弱的环节。因此掌握害虫的越冬规律，进行害虫越冬调查，对于害虫的预测预报和越冬期防治，是一项十分重要的工作。

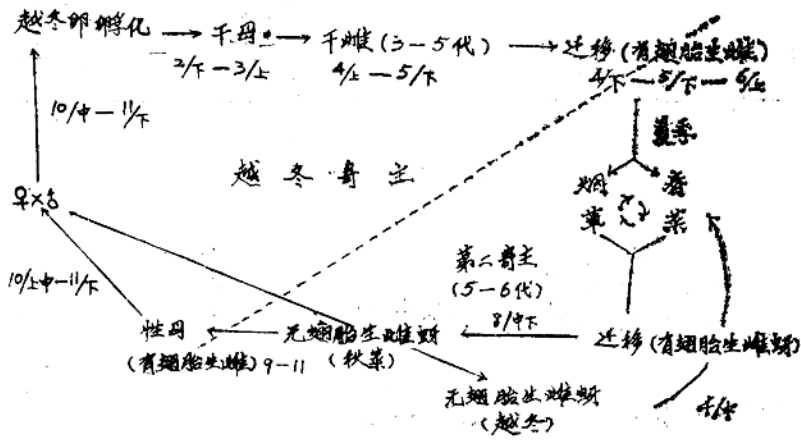
(三) 生活年史：昆虫的生活年史是一年内世代数和各虫态生长发育阶段的情况。一般将昆虫的生活年史与各虫态的习性结合在一起，包括一年的世代数、各代经历的时

期天数、越冬虫态、越冬场所以及其他一些有关习性等。这都是防治害虫的理论基础，可以根据害虫的生活年史与习性掌握最有利于防治的关键时期和方法。例如我们知道玉米螟是以幼虫在玉米和高粱茎秆、穗轴中越冬，就可以采取处理茎秆和穗轴的防治方法；我们又知道它首先在玉米心叶内为害，就可以在玉米心叶期撒六六六颗粒剂或毒土防治。梨大食心虫以幼龄幼虫在花芽和叶芽内结茧越冬，第二年花芽萌动时开始转移到新芽为害，所以结合修剪剪除有越冬幼虫的芽；老熟幼虫在梨果内化蛹，在化蛹前在果柄上吐丝，使果柄与枝条缠绕起来，所以必须在成虫羽化前，摘除被害果。

在侨迁式的蚜虫如棉蚜、桃蚜等，具有特殊的生活年史。其特点是：（1）有性世代与无性世代交替；（2）有第一寄主（越冬寄主）和第二寄主（夏季寄主）的转移；（3）多型性——随季节而出现多种形态不同的群体。其一年中发生经过如下：

1. 越冬卵：产于秋季越冬寄主上，大多数的木本植物及多年生草本植物。
2. 干母：是越冬卵孵化出来的蚜虫，无翅，行孤雌生殖，生活在第一寄主上。
3. 干雌：为干母胎生的后代，无翅，生活在第一寄主上，孤雌繁殖为害。
4. 迁移蚜：为有翅胎生雌蚜，可由第一寄主迁移到第二寄主上来，或由第二寄主飞迁回第一寄主上去。
5. 侨居蚜：为迁移蚜在第二寄主上所胎生的后代，有翅或无翅。
6. 性母：为侨居蚜在接近秋季时产生的最后世代，有翅，飞回到第一寄主，繁殖无翅雌蚜和有翅雄蚜。
7. 性蚜：为性母所生出来的后代，有雌雄两性，雄蚜有翅，雌蚜无翅，交配后在第一寄主上产卵越冬。生活年史图示如下：

桃蚜生活史模式图解



例一

玉米螟生活年史图 (济南)

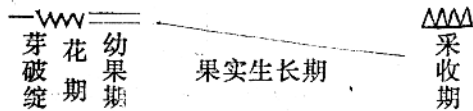
虫态世代	月旬	四	五	六	七	八	九	十至三
		上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	上中下	
越冬代			⊕⊕+	⊕⊕ ++++				
第一代				⊕⊕	⊕⊕ ++			
第二代					⊕⊕	⊕⊕ ++		
第三代						⊕⊕		

例二

梨大食心虫生活年史

虫态世代	月旬	三	四	五	六	七	八	九	十至二
	越冬代				⊕⊕⊕ ++				
第一代					●●●	⊕⊕⊕ +++			
第二代							●●●		(.....)

梨 树 物 候



注：“+”——成虫
 “-”——幼虫
 “...”——始末期
 “●”——卵
 “⊕”——蛹

第三节 昆虫的分类

毛主席教导我们：“科学研究的区分，就是根据科学对象所具有的特殊的矛盾性。”自然界内昆虫的种类繁多，必须分门别类以便于研究。昆虫分类就是按照其形态、生物学、生理、地理分布加以分析归纳，研究彼此间的血缘关系、鉴别昆虫的种类。在农业生产实践上只有在知道昆虫的种类以后，才能进一步研究每一种昆虫的发生与发展规律，以便于调查其分布地区和采取防治措施。

昆虫的分类方法和其他生物学分类一样，其分类单位和次序是：门、纲、目、科、属、种。种是基本单位或自然单位，其特征是稳定的，但是又是相对平衡的，当其矛盾使其发生质变即产生新种。每一分类单位，表示其一类群的血缘关系，为了更准确地确定某些昆虫间的相似程度，在分类单位之间增加亚纲、亚目、亚科、亚种等。近代一般将昆虫分为三十四个目，其中对农业有重大关系的有直翅目、半翅目、同翅目、鞘翅目、鳞翅目、膜翅目和双翅目七个目。现将各目及其所属重要科的主要特征概述如下：

一、直翅目

主要特征：咀嚼式口器。前胸背发达。除螞蛄外，后足腿节发达而适于跳跃。前翅狭长、革质，雌虫腹部末端多有发达的产卵器（螞蛄例外），尾须一对。陆生，不全变态。

为害农作物的主要科：

1. 螞蛄科：前足开掘式。前翅短，后翅长而纵褶伸向腹末。尾须长，产卵管不外露。为土居性，很少在地面活动。如华北螞蛄、非洲螞蛄。
2. 蝗科：前胸背板呈马鞍形，后足胫节具二排刺，跗节3节。听器位于腹部第一节两侧。尾须短而硬，产卵器亦粗短。如飞蝗、土蝗。

二、半翅目

主要特征：刺吸式口器，触角丝状，一般4—5节。前翅为半鞘翅，无尾须。有些种类具臭腺孔，能分泌发臭的臭液，大多为陆生种类。植食性或肉食性，不全变态。

为害农作物的主要科：

1. 蝽科（蝽象科）：触角5节，生在头部下方；有单眼。中胸小盾片发达，呈三角形。后胸腹板两侧具有臭腺，跗节3节。
2. 盲蝽科：触角4节，无单眼。前翅革质部分有翅楔区。雌虫有明显的产卵器，跗节3节。多数为植食性，如棉花盲蝽象、三点盲蝽象，少数为肉食性，捕食其他昆虫及螨类。