

初級農業學校

作物病虫害防治学

(試用本)

河南省农林厅教材編輯委员会編

河南人民出版社

16.4

62

前 言

在党的建設社会主义总路綫的光輝照耀下，我省早已出現了工农业生产为中心的全面大跃进的新形势，已經掀起群众性的技术革命和文化革命的高潮，各地均先后开办了农业大学、中等农业技术学校初級农校以及“紅专”学校。为适应这一新的革命形势的需要，我省农业教育工作必須从教学計划、教学大綱、教学内容、教学組織、教学方法等各方面进行根本的改革，才能保証貫徹实现党的“鼓足干劲、力爭上游、多快好省地建設社会主义的总路綫”，实现勤工俭学、勤俭办学、教育与生产相結合的教育方針，培养出又“紅”又“专”的技术队伍。

为此，我們于今年三月中旬組織了农业技术学校、农林干的126名教职員分为14个专业小組到71个县(市)178个农业生产合作社、1307个生产单位进行了参观和調查研究工作，总結了340个先进生产經驗和額丰产典型，收集了3193种参考資料。現已編写出十六种专业教学計划、155种教学大綱和教科書，陆繼出版供各地教学試用。由于我們水平不高，時間短，和有关方面研究的不够，难免有不妥之处。望各地在試用中多多提出意見，并可随着农业生产发展的需要加以修改。

湖南省农林厅教材編輯委员会

1958年8月26日

目 录

第一篇 总 论

第一章 緒言.....	1
第二章 昆虫学的基本概念.....	6
第三章 病理学的基本概念.....	17
第四章 作物病虫害防治法.....	27
第一节 农业各治法.....	27
第二节 物理机械防治法.....	29
第三节 生物防治法.....	31
第四节 化学防治法.....	35
第五节 植物检疫.....	46

第二篇 各 論

第五章 杂食性害虫.....	48
第六章 麦类病虫害.....	67
第七章 水稻病虫害.....	88
第八章 杂粮病虫害.....	105
第九章 棉花病虫害.....	130
第十章 烟草病虫害.....	162
第十一章 果树、蔬菜病虫害.....	170
第十二章 仓库害虫.....	192

第一篇 总 論

第一章 緒 論

农作物病虫害防治学的意义和任务

植物在其生长和发育过程中,常常由于各种不同因子的影响,以致品质变劣,产量降低。此外,收获后或加工后的农产品,在貯藏日期中,都可受到损失,使产量降低。所有的不良因子可以分为生物因子与非生物因子。非生物因子是温度、湿度及土壤的因子;生物因子是各种植物性的(真菌、細菌等)和动物性的(昆虫及其他有害动物)有机体。农作物病虫害防治学是专门研究病原菌和害虫生活特征,病虫害发生发展规律和防治理论及防治方法的科学,称为农作物病虫害防治学。

病虫害一旦发生,給农作物带来的损失是极为严重的,有的时候甚至造成粮食颗粒无收,給人民带来极大的灾难。如1950年全国麦类因锈病的大发生而减产120亿斤;1953年河南省因吸浆虫的危害损失小麦八亿二千四百余万斤;1954年因麦蚜、麦蜘蛛为害损失小麦一亿两千六百余万斤。从以上所损失的粮食数字看来,是很惊人的。因此,植物病虫害防治学在全国农业生产大跃进中,它的任务是保证农作物在生长发育和貯藏过程中,避免或减少病虫害所誘致的损失,提高单位面积的产量。并保证我省提出的“苦战一年半,粮食总产一十亿,每人双千斤”粮食丰产指标的实现。

新中国的农作物病虫害防治工作

在旧中国反动統治时期,反动政府对病虫害的防治工作是极不重視的,病虫害为害任其蔓延、泛滥、給人民带来了巨大的灾难,1938

年国民党反动派炸毁了河南省花园口黄河大堤，造成了严重的水灾，并形成了新的黄泛区及蝗虫发生基地。此后，蝗虫年年发生，严重的威胁着农民的生活，给农作物造成了很大的损失。

其他如小麦锈病，麦类黑穗病、棉蚜、红铃虫等也严重的发生，此外由于帝国主义的经济侵略，把许多危险性的病虫害传入我国，在我国迅速的蔓延严重的影响了我国的农业生产，如甘薯黑斑病就是在1937年日本帝国主义在侵略我国时，将甘薯种输入我国而传入的，直至今日，此病在我国还严重的发生，影响着甘薯的质量与产量。

解放后在党和政府的领导下，制定了正确的防治病虫害的方针，并开展了全民的、群众性的病虫害防治工作，农业集体化为病虫害的防治工作在组织上和經濟上，均創造了有利的条件，因而在解放数年来，我国在病虫害防治方面取得了很大的成就，如我省已经基本上控制了飞蝗、吸浆虫、麦类黑穗病、棉蚜的发生，和对农作物的为害、有许多危险性的害虫如飞蝗、棉铃虫等采用了飞机防治，这是说明了社会主义制度及农业合作化的优越性，这些在资本主义国家中是完全做不到的，资本主义国家的本质是以侵略为手段，来取得个人的最大利润，所以他们就不能进行全面防治工作，同时病虫害也成了他们的侵略工作，因此在资本主义国家中的病虫害是严重，同时也给殖民地和半殖民地国家带来了灾害。

党和政府防治植物病虫害的方针

党和政府为了彻底消灭各种危险性的病虫害，提出“防重于治”的防治方针，并在1956年至1967年全国农业发展纲要(修正草案)，第十五条中提出，从1956年起，分别在七至十二年内，在一切可能的地方基本上消灭为害农作物最严重的十一大病虫害，例如：蝗虫、稻螟虫、粘虫，玉米螟、棉蚜、棉红蜘蛛、棉红铃虫、小麦吸浆虫，麦类黑穗病、小麦潜虫病、甘薯黑斑病等。

河南省根据全国农业发展纲要(修正草案)的精神和省內全面大

跃进的新形势，植物保护工作在总路线的照耀下，提出“全面开展防治运动，大干三年基本实现无病虫害省”的方针。规划在1959年基本消灭的病虫害，有蝗虫、小麦吸浆虫、地下害虫、稻螟、豌豆象、棉红铃虫、烟蚜、烟青虫、小麦线虫病、水稻干尖线虫病、烟草黑茎病、甘薯黑斑病，1960年基本消灭的有玉米螟、粘虫、稻包虫、棉蚜、棉红蜘蛛、棉铃虫、棉盲椿象等，其他主要的病虫害如核桃核、枣粘虫、谷子白发病、什谷黑穗病、果树、蔬菜、林木等病虫害，也应因地制宜的采取不同的有效措施，作到三年内基本消灭。以上全国性及河南省植物病虫害防治的方针，即为我們植物保护工作者，提出了明确的奋斗目标。

解放后防治病虫害取得的伟大成就

几年来全国和全河南省在党和政府所制定的正确方针指导下，在防治病虫害上是取得了很大的成就，从以下几年来病虫害防治面积、减少与挽回损失的数字来看，即可说明我国劳动人民在党的领导下，不断的与病虫害斗争的成果。

1. 麦类黑穗病：

年 别	用 药 量	防 治 面 积	减 少 损 失
1950	824斤	4,298万亩	45,000万斤
1952	90,004斤	12,500万亩	125,000万斤

2. 甘肃省敦煌县进行了連續三年拌种，小麦腥黑穗发病率从18.5%压低到1%，

3. 东北苹果腐烂病在1949年发病率26%，死树百分率为24%，在采用有效的防治措施后，1952年发病率降低至5%，死亡率为0.0002%，现在苹果腐烂病在东北地区已经基本消灭。

河南省解放后几年来在防治病虫害所取的成績如下：

1. 蝗虫，

年 别	发生面积	防治面积	挽回损失(斤) 折合小麦計算
1952	9,609,000	5,888,000	235,320,000
1953	1,123,688	614,483.6	24,579,344
1954	820,000	764,649	30,585,960
1955	8,885,435	489,494	19,519,750
1956	1,000,000	882,000	35,280,000

2. 1956 年小麦锈虫病发生面积 15,000,000 亩，防治面积为 12,000,000 亩，挽回损失 12,000,000 斤。

3. 1956 年全省防治病虫害的面积为 119,842,000 亩，挽回损失 (以折合小麦計算) 269,873,000 斤。

解放数年来我国成立了许多植物保护机构，如中央成立了植物保护局，各行政区及省的农业科学研究所中放置了植物保护系，许多农学院亦成立了植物保护系等。

河南省設置有省农业研究所，內設置植物保护系，并在各級农业机构中均設有植保組或科，这一系列的組織与机构在防治病虫害上及培养植保技术人員上都起着巨大作用。

由于我国工业化的迅速发展，全国各地建立了許多农药厂，与农机厂、許多农药我国都能大量自己制造，如六六六、滴滴涕、一六〇五、賽力散等农药，从而保证了药械的供应，为彻底消灭病虫害創造了有利的条件。

在大跃进中，广大农民都进行工具改革，創造了许多先进的药械，如河南省农民創造了两人抬噴霧器，这为多快好省的在大面积上防治棉苗期害虫創造了有利条件。

目前我国在农业合作化的基础，已建立了人民公社，这就更有可能在更大的規模內进行病虫害的防治，而会显示出比农业合作化更

多更大的优越性。因此农作物病虫害在最短期间内实现病虫害防治机械化和在面积内彻底消灭病虫害的为害是完全可能的。

植物病虫害防治学应以米丘林生物学为理论基础，结合我国的生产实践，理论要与实践密切结合，并不断的总结劳动农民的经验，彻底而迅速的消灭对生产上有严重影响的病虫害，即解决一般病虫害问题，这即是植物保护事业发展的方向。

第二章 昆虫学的基本概念

一、昆虫的外部形态及构造特点

昆虫的种类很多，現在已經知道的已有一百多万种，常見的如蝗虫、棉蚜、蛾、蝶、蚊子、臭虫、蜜蜂和蚂蚁等都是昆虫。昆虫不但种类多而且分布也广，只要有綠色植物的地方，都有昆虫的足迹，因此昆虫的分布自赤道至两极，縱的分布高至数千尺的高山上均有昆虫。不仅如此，水里也有昆虫，如蚊子幼虫的孑孓、蜻蜓的幼虫、龙虱、田鳖等都生在水里；土壤里也有，如螻蛄、蛴螬、金針虫等。由此可見昆虫生活环境是很复杂的，因此昆虫的形状或类型也很不相同。但是昆虫在构造上也具备了共同的特征。

昆虫的特征，主要有下列4点：

1. 昆虫身体分許多环节，这些环节分别集成3个体段，即自前至后可分为头、胸、腹三部。但其它动物如蜘蛛的身体只有头和腹部。

2. 有足3对；在昆虫的胸部有胸足3对。但其它动物如蜘蛛有足4对，錢串子的足更多。

3. 有翅两对，在胸部有两对翅膀（有的只有一对，更有的少数昆虫則全部退化了）。如蝶、蛾有翅两对，而蚊子只有一对，臭虫的翅退化了。

4. 昆虫的身体外包着构造特殊的皮肤，由于它起着与高等动物的骨骼相似的作用，所以称外骨骼，多数昆虫头部有一对触角，但其它动物有的沒有，有的有但不是一对，如虾是二对。

根据人的需要可把昆虫分为害虫与益虫两大类。

害虫 凡損害农作物和产品以及危害人畜健康的昆虫，統称为

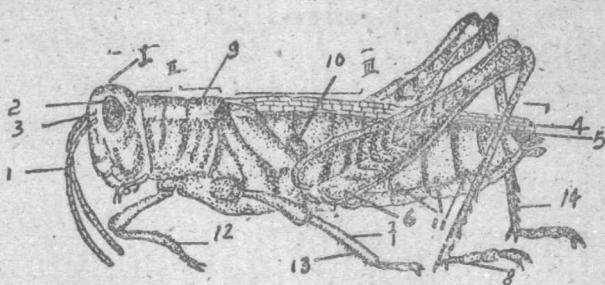


图1 蝗虫体躯分段构造

I. 头部；II. 胸部；III. 腹部。

1. 触角, 2. 复眼, 3. 单眼, 4. 翅, 5. 产卵器, 6. 腿节, 7. 胫节, 8. 附节, 9. 前胸背板, 10. 听器, 11. 气孔, 12. 前足, 13. 中后, 后足。

害虫。如蝗虫、棉蚜、蚊子、臭虫等等都属于害虫。

益虫 也有许多昆虫能采集花粉和酿蜜，能促进植物的授粉作用，如蜜蜂；还有一些昆虫原来是有害植物，现在被人利用起来能吐丝作茧，如家蚕；另外有一些昆虫它们是以害虫为食料的，这样就抑制了害虫的发生，直接对农作物起着保护作用，如瓢虫以蚜虫为食，寄生蜂和寄生蝇寄生在害虫体内使害虫死亡等等，这些昆虫统称为益虫。

我们对害虫要歼灭，对益虫应加保护。

现在我们就分别将昆虫的头、胸、腹和皮肤介绍如下：

1. 头部及其附属器

昆虫的头部在身体的最前方，是由坚硬的头壳和可以活动的附属器——触角和口器组成。

触角一般着生在头的前方，左右各一个。昆虫的触角用来感触和司嗅觉和味觉的。昆虫有各种各样的触角，最常见的有丝状（蝗虫），刚毛状（蝉），念珠状（小麦吸浆虫），锯齿状（斑蝥），瓣齿状（如许多甲虫和蛾子），有的末端渐渐膨大为球棒状（蝶类），有的象鱼鳃称鳃叶状（金龟子），有的象环毛状（蚊子）还有许多不同的类型。

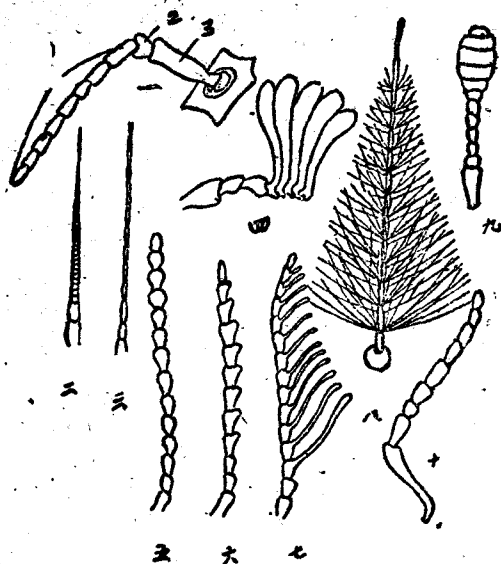


图2 昆虫触角的种类

一、触角的构造 (1. 鞭节, 2. 柄节, 3. 梗节);
二、鞭状; 三、丝状; 四、鳃叶状; 五、念珠状;
六、锯齿状; 七、梯齿状; 八、环毛状; 九、棍棒状;
十、膝状。

昆虫的触角常常用来鉴别昆虫种类的重要特征之一, 也常常作为区别雌雄性的标志。

昆虫的眼有复眼和单眼两种, 如蝗虫的复眼在头顶前面的两侧, 占去头部的大部分, 它是由许多小眼组成的, 每个小眼的表面呈圆形或六角形, 它用来看较远的物体。单眼最多有3个, 有的只有2个或1个, 但也有的没有。

如蝗虫就有三个, 在复眼两侧各一个, 在头前面中央有一个, 三个单眼排成三角形。单眼只能分辨光的强弱和方向, 不能看到物体的全部。

昆虫的口器由于取食方式的不同而有许多种形状, 因此在构造上也各不相同。不过总的可分为两大类。一类是咀嚼固体食物的, 象蝗虫、螻蛄等等, 称为咀嚼式口器。另一类是吸收液体食物的, 象蚜虫、浮尘子、蝶蛾等等, 称为吸收式口器。但同一种昆虫由于发育时期不同其口器也起着巨大的变化, 如家蚕是吃桑叶的咀嚼式口器, 但变成蚕蛾时, 就变为吸收花蜜的吸收式口器, 在吸收式口器中为害农作物的如蚜虫是把口器刺入到植物组织中去吸收植物汁液的叫作刺吸式口器, 而蝶蛾的口器是一根弹簧的管子, 用时伸开吸收花蜜。

不用时卷起来这种口器称为虹吸式口器。

現在我們着重講的是咀嚼式口器及刺吸式口器。

咀嚼式口器如蝗虫的口器由上唇、上顎、下顎和下唇構成。上顎一對在上唇的下面，用作咬東西；下顎一對在上顎的下方，下顎上尚有一對下顎鬚；下唇和上唇相對，下唇之兩側尚連有一對下唇鬚。下顎鬚和下唇鬚主要為觸摸食物。

刺吸式口器由咀嚼式口器變化而來，變成一個針狀的管子，如蟬的下唇變成一個鞘，內包由上顎、下顎變成的4條有彈性的細針，這種細針可以刺穿植物的組織。吸收汁液，而下顎鬚和下唇鬚退化。

由於昆蟲的口器構造不同，取食方式也不同，所以在選用殺蟲劑時必須考慮口器的構造。例如用胃毒劑砒酸鉛，可以殺死蝗蟲，但不能殺死蚜蟲，這是因為胃毒劑必須隨着食物一起吃進蟲肚子裏去才能發生作用，而蚜蟲是刺吸植物內部的汁液的，它吸東西的時候不可能將噴在植物表面的胃毒劑吃進肚子裏去。這樣，對於象蚜蟲等具有刺吸口器的昆蟲，不能用胃毒劑，而必須用在接觸身上就能起毒害作用的接觸殺蟲劑或其它殺蟲劑。

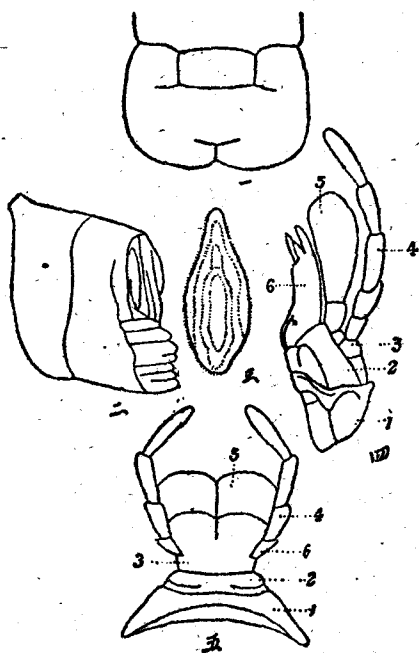


圖3 蝗蟲之口器

一、上唇；二、上顎；三、舌；四、下顎（1.軸節，2.蝶鉸節，3.扭轉節，4.下顎鬚，5.外葉，6.內葉）；五、下唇（1.咽喉，2.亞頰，3—4.下唇鬚，5.中舌，6.生鬚節）。

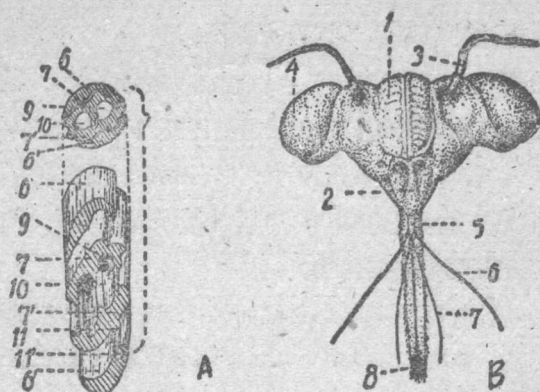


图4 蝉的刺吸口器

1. 额；2. 唇基；3. 触角；4. 复眼；5. 上唇；6. 上唇；
7. 下唇；8. 下唇。

2. 胸部及其附属器

胸部在头之后边。胸部分3节，自前向后名称为前胸、中胸和后胸。每个胸节各分4个部分；上面的称背板，下面的称腹板，两侧的称侧板。每节的侧腹面生有一对足，各称为前足、中足、后足；中胸和后胸的背侧还往往各有一对翅，分别称为前翅和后翅。

昆虫的足由基节（连于胸部的一节）、转节、腿节、胫节和1—5节合成的跗节组成，跗节末端尚有1—2个爪，2爪之间常有肉垫或吸盘。但由于昆虫的生活方式不同，足也有变化。如螻蛄的前足短而扁，上面尚有齿，便于在地下开掘隧道和切断植物的根称为开掘足；螳螂的前足长而多刺，变为折刀，适于捕捉小虫，称为捕捉足；蝗虫、蟋蟀的后足特别发达，善于跳跃，称为跳跃足；有些水生昆虫的足生有长毛，便于划水称为游泳足；又如步行虫的足细长便于行走称为步行足。

昆虫的翅一般为三角形。翅的前边称为前缘，外边称外缘，后边称后缘。前缘与外缘之夹角称顶角或前缘角，外缘与后缘之夹角称后缘角。翅的质地，一般是膜质的，而且在膜质的翅上还有许多纵的



图5 各类型的足

一、步行虫的足——步行足；二、稻蝗的后足——跳跃足；三、螳螂的前足——捕捉足；四、华北螻蛄的前足——开掘足；五、松藻虫的后足——游泳足；六、蜜蜂的后足——携粉足。

1. 基节, 2. 转节, 3. 腿节, 4. 胫节, 5. 附节。

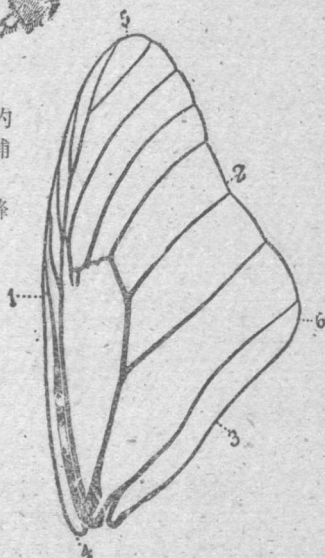


图6 昆虫的翅

1. 前缘; 2. 外缘; 3. 后缘; 4. 基角;
5. 前角; 6. 后角。

和横的翅脉，翅脉有加强翅的飞行作用。由于生活习性不同，许多昆虫的翅已起变化，如蝶蛾的翅上复有鳞粉称鳞翅，蝗虫前翅，象皮革称复翅，甲虫的翅坚硬，角质称鞘翅，蟋蟀的前翅基部坚硬象鞘翅，而端部一半象膜质称为半鞘翅。

3. 腹部及其附属器

胸部之后便是昆虫的腹部，由 11—12 节组成，但也有的合并为 9—10 节，甚至只有 8—4 节。腹部每一节的两侧各有气门一对，而在许多昆虫中，后胸的两侧也各有气门一对，气门是昆虫呼吸的主要

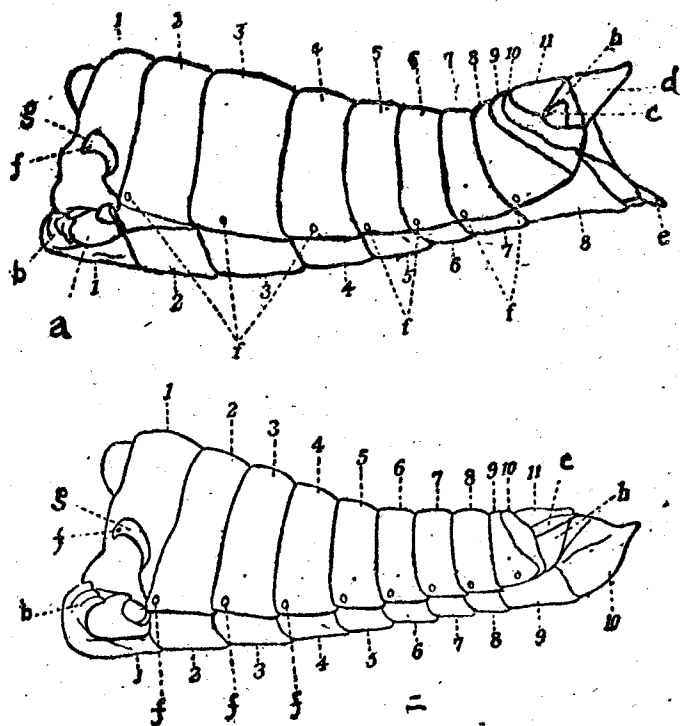


图7 蝗虫的腹部

一、雌蝗虫腹部；二、雄蝗虫腹部 a. 后足基部，b. 胸部的一部份，c. 尾鬃，d. 产卵管的背片，e. 产卵管的腹片，f. 气门，g. 听觉器，h. 基板，1—11. 第一至十二腹节。

器官，所以有的时候我們用肥皂液来杀死蚜虫主要是把它的气門堵塞住而窒死的，更有一些化学葯剂是借某熏蒸的毒气通过气門鑽入昆虫体内使其中毒而死的。昆虫腹部的末端有雌性的产卵器和雄性的交尾器，各种害虫的产卵器也不同，如浮尘子的产卵器呈針状，能把卵产在植物組織內；而蝗虫的产卵器短而硬，能用以掘土，把卵产在土中。也有些昆虫的产卵是在植物表面的。蟋蟀及螽斯等的产卵器成长針状，更为明显。此外在尾部还有尾鬃。

4. 皮肤

昆虫的皮肤象高等动物的骨骼一样，有保护內脏与支持的作
用。昆虫的皮肤可分为3层，自內向外为底膜、皮細胞层（或称真皮层）和表皮层。其中表皮层是皮細胞层的分泌物，其又可分为3层，即內表皮、外表皮和上表皮。昆虫皮肤有的較厚有的較薄，有的外面有蜡質。我們知道，杀虫剂中有許多并不是吃了才中毒，而是接触到身体就可使昆虫中毒而死，如滴滴涕、六六六等等。因此，杀虫剂能否透过皮肤进入虫体成为决定这类杀虫剂效力的重要因素。这个关键問題就在于透过这层蜡。更有有的杀虫剂尚能破坏蜡質如松脂合剂，油类乳剂，所以对防治介壳虫有特效。

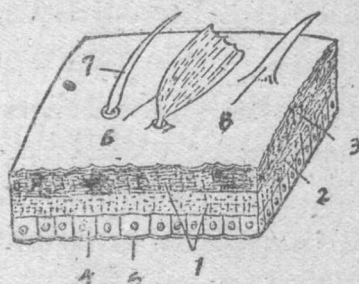


图8 昆虫的皮肤和附屬物

- 1. 表皮；2. 內表皮；3. 外表皮；
- 4. 真皮；5. 底膜；6. 鱗片；
- 7. 刚毛；8. 表皮毛。

在皮肤上尚着生有毛、刺、点刻或脊紋等。

二、昆虫的繁殖和发育

1. 昆虫的生殖方法

昆虫絕大多數是經過雌雄交配，然后产卵的，这种生殖方法叫卵

生,但也有昆虫不經交配而产卵的叫孤雌生殖,例如蚜虫除了秋天越冬时候产卵越冬,平常是未受精的卵,在母体中就发育为幼虫,由母体中直接出来的是幼虫而不是卵,这种方式称胎生。

雌虫产卵,往往使幼虫孵化后容易获得食物和保护作用,有的产在植物表面,有的产在植物組織內(如麦叶蜂、浮尘子),有的产在土中(如蝗虫、蟋蟀等);昆虫的产卵有的是单个产的,有的很多卵产在一起并排列的很正齐,称卵块,蝗虫的卵外有卵囊包围,称卵袋。

2. 昆虫的变态

在昆虫的生长发育过程中,形态上要經過一系列的变化,这种变化称变态。昆虫的变态基本上有两种。完全变态和不完全变态。如蝶蛾类、甲虫类、家蝇、蚊子等昆虫,它們在发育过程中包括卵、幼虫、蛹和成虫4个时期;称完全变态;而其它昆虫如蝗虫、蟋蟀、浮尘子等昆虫,它們的发育过程中經過卵、幼虫(若虫)和成虫,而缺少蛹期称为不完全变态。不完全变态的昆虫,如蝗虫与蝗虫成虫除身体大小不同,和生殖器官沒有充分成熟外,大致与成虫相象,蛹經過几次脫皮后就直接变为成虫,而且成虫和幼虫的取食方式等各方面均一样;但完全变态的昆虫如蝶蛾的幼虫与成虫在形态上完全不一样,幼虫經過几次脫皮后变成蛹,蛹經羽化后才变为与幼虫形态完全不同的成虫,而且幼虫为咀嚼式口器,成虫则为吸收式口器。

幼虫有各种各样的体型,通常我們用足作标准,把幼虫分为多足型、寡足型和无足型。多足型幼虫除胸足3对外,腹部尚有腹足如蝶蛾幼虫;寡足型如螬螂只有胸足3对而沒有腹足;无足型如蛆、象鼻虫的幼虫,胸足及腹足均退化。

在幼虫的身体上有毛、点刻和刺等附屬物,同时还有縱走的綫,在背中央的称背綫;背綫以下的称亚背綫;亚背綫以下,气孔以上的綫称气門上綫;在气門上的縱綫称气門綫;气門以下还有縱綫称气門下綫等等。幼虫从小到大主要是个生长阶段,所以大量取食,生长过