



**LINMU
HAICHONG
FANGZHI**

陈 搏 尧
安徽科学技术出版社



林木害虫防治

林木害虫防治

陈 镛 尧

责任编辑：胡春生

封面设计：庄羽

安徽省农业管理干部技术培训教材

林木害虫防治 陈铸尧

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

安徽省新华书店发行 安徽新华印刷厂印刷

开本：787×1092 1/32 印张：7.375 字数：152,000

1984年11月第1版 1984年12月第1次印刷

印数：80,001—84,554

统一书号：16200·89 定价：0.79元

前 言

林木生长发育过程中常因遭受各种自然灾害而造成巨大损失。林木害虫就是严重的自然灾害之一。这些害虫蚕食树叶，蛀害枝干，切断根系，而且啃咬果实种子，轻则影响林木生长和结实，降低生长量和影响木材品质，重则造成林木大面积死亡，恶化了自然环境，影响了生态平衡。

近年来，我对本省一些重要的林木害虫，如马尾松毛虫、大袋蛾、土栖白蚁、双条杉天牛、杨扇舟蛾、黄刺蛾、梧桐木虱、榆绿叶甲等进行了一些研究，取得了不少生物学特性和防治方法的第一手材料，既丰富了我的教学内容，又为林业生产实际提供了一些有益的建议。为了适应我省林业生产的发展和防治林木害虫的需要，在学习前人经验，收集国内外最新资料的基础上，结合自己的一些肤浅体会编写成《林木害虫防治》一书，供林业、园林等部门的科技工作者、林业职工和农村读者参考。

本书编写过程中，得到安徽农学院林学系领导的热情关怀和森保教研室同志们的帮助。刘金生、陈晓苏同志帮助绘制了插图，在此一并致谢。

由于业务水平所限和实践经验不足，书中缺点错误在所难免，请广大读者批评指正。

陈锡尧

1983.9.

目 录

一、林木害虫的基本知识	1
(一) 林木害虫的形态特征	1
(二) 林木害虫的发育与繁殖	6
(三) 林木害虫主要的“目”的特征	10
二、环境条件对昆虫生长发育的影响	14
(一) 气象因子	14
(二) 土壤因子	20
(三) 食物因子	21
(四) 天敌因子	23
(五) 种群 生物群落 生态系	25
(六) 食物链	26
三、林木害虫的防治原理和方法	27
(一) 植物检疫	28
(二) 林业技术防治法	30
(三) 生物防治法	32
(四) 化学防治法	39
(五) 物理机械防治法	48
四、用材林害虫	49
马尾松毛虫(49) 条毒蛾(53) 松毒蛾(56) 松梢螟	
(58) 松梢小卷蛾(60) 松叶蜂(62) 松褐天牛(64)	
松纵坑切梢小蠹虫(66) 杉梢小卷蛾(68) 双条杉天牛	

(70) 黑翅土白蚁(72) 黄翅大白蚁(74) 针叶小爪螨
(76) 竹笋夜蛾(79) 一字竹象虫(81) 黄脊竹蝗(83)
竹织叶野螟(85) 竹缕舟蛾(88) 竹篦舟蛾(91) 半球
链蚱(93) 杨扇舟蛾(95) 杨二尾舟蛾(97) 白杨叶甲
(99) 白杨透翅蛾(101) 青杨天牛(103) 光肩星天牛
(105) 柳蓝叶甲(107) 柳毒蛾(108) 蓝目天蛾(110)
柳乌木蠹蛾(112) 柳瘿蚊(114) 柳网椿(116) 栎褐
舟蛾(117) 花布灯蛾(119) 栎掌舟蛾(121) 山楂叶
螨(123) 云斑天牛(126) 刺蛾类(128) 黄刺蛾(129)
褐刺蛾(131) 扁刺蛾(133) 褐边绿刺蛾(134) 袋蛾
类(137) 榆叶甲类(145) 咖啡黑点蠹蛾(149) 龟蜡
蚱(152) 楸螟(154) 桑天牛(156) 绿尾大蚕蛾(157)
国槐尺蛾(159) 斑衣蜡蝉(161) 梧桐木虱(163) 臭
椿皮蛾(165) 小皱椿(168) 霜天蛾(170) 泡桐叶
甲(172) 樟叶蜂(174) 樟蚕(176)

五、特用经济林害虫178

油茶尺蛾(178) 油茶刺绵蚱(180) 油茶象虫(182)
油桐尺蛾(184) 桑盾蚱(187) 乌柏毒蛾(189) 榉蚕
蛾(191) 漆树黄叶甲(193) 栗瘿蜂(195) 栗实象虫
(198) 栎实象虫(200)

六、苗圃害虫 202

小地老虎(202) 蛴螬(204) 蝼蛄(207) 种蝇(210)

附录:

一、利用益鸟防治林木害虫213
二、白僵菌的生产和应用220
三、赤眼蜂的人工繁殖和利用226

一、林木害虫的基本知识

(一)林木害虫的形态特征

“虫”字前面加个“昆”字，古书上主要解释为“众多”的意思。昆虫就是众多的虫。昆虫代表着动物中数量较多的类群，约有100万种，占整个动物界的2/3。要防治林木害虫，利用益虫，首先要识别昆虫。昆虫在长大成熟以后，身体可分为头、胸、腹三个部分。头部长着1对触角，1对复眼，有的还有1~3只单眼。胸部分3节，分别着生3对足，而且多有2对翅。腹部由9~11体节组成，体节两侧有通向体内的气管开口，称气孔。腹末有外生殖器和尾须。从卵中孵出的昆虫在成长过程中，要经过一系列内部和外部形态变化才能转变为成虫，称为变态(见图1)。

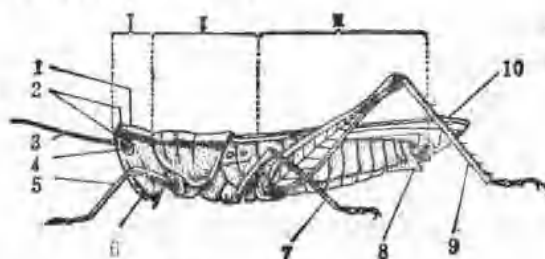


图1 昆虫体躯分段(左面的前后翅已剪去)

I 头部 II 胸部 III 腹部

1. 头顶 2. 单眼 3. 触角 4. 复眼 5. 前足
6. 口器 7. 中足 8. 外生殖器 9. 后足 10. 翅

1. 触角

是一对分节并可活动的附肢，表面有许多毛状、穴状感觉器，具有触觉、嗅觉、听觉功用。触角由基部的柄节，第二节梗节和第三节以上的各小节的鞭节组成。触角形状变化很大，根据象形，分为线状、棍棒状、羽毛状、念珠状、鳃叶状、膝状等。根据触角的形状，就可以识别害虫种类和区分害虫的雌雄(见图2)。



图2 昆虫触角类型

- | | |
|-------------|------------|
| 1. 线状(黄脊竹蝗) | 2. 棍棒状(蝶) |
| 3. 羽毛状(蛾) | 4. 念珠状(白蚁) |
| 5. 鳃叶状(金龟甲) | 6. 膝状(象甲) |

2. 口器

是害虫取食的器官，主要有两种类型，一种是能嚼会咬的咀嚼式口器，由上唇、上颚、下颚、下唇、舌五部分组成(见图3)。特点是上颚坚硬强大，适于撕咬植物。另一种口器类型是：上颚、下颚延长成针状，包在由下唇延长成圆筒形的“喙”内，能刺入植物组织吸取汁液的刺吸式口器(见图4)。

竹蝗、蝼蛄、蛴螬、松毛虫等害虫是咀嚼式口器，它们将林木叶片咬成孔洞、缺刻或咬断嫩茎，或钻入树干内部蛀

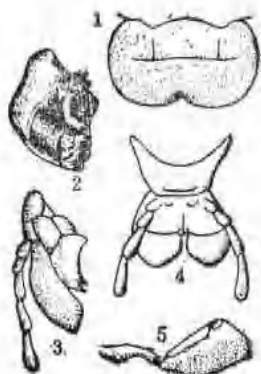


图3 蝗虫的咀嚼式口器

1. 上唇 2. 上颌 3. 下颌
4. 下唇 5. 舌

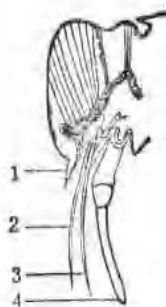


图4 蝉的刺吸式口器
(头中部纵切面图)

1. 上唇 2. 上颌针
3. 下颌针 4. 下唇

害。这类害虫的危害使林木各部分组织明显地残缺不全。刺吸式口器害虫如蚜虫、椿象、介壳虫,是以针状口器刺入叶、茎、枝内吸取汁液。被害部位外形完整,但因受害部位细胞死亡而形成斑点,或使叶片皱缩、丛生枝条产生虫瘿,有的害虫刺吸过程中还传带病害。对待咀嚼式口器害虫要用胃毒剂和触杀剂防治,对刺吸式口器害虫则要用内吸剂和触杀剂防治。

3. 足

害虫的前、中、后胸上均着生1对足,分别称为前足、中足和后足。足是害虫的行动器官,各种害虫的生活环境和生活习性不同,足也发生相应的特化,但其基本构造是一致的,从基部起依次称为基节、转节、腿节、胫节(有刺和距)、跗节(1~5个小节,末端有爪)。昆虫足常见的类别有步行虫

的步行足、竹蝗的跳跃足、螳螂的捕捉足、蜥蛄的开掘足、松藻虫的游泳足、蜜蜂的携粉足等(见图5)。

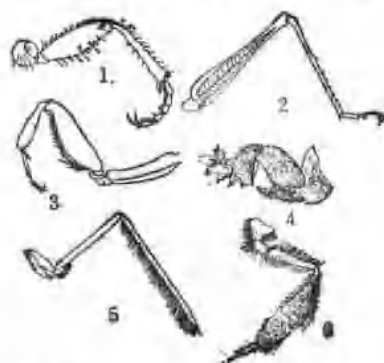


图5 各种类型的足

1.步行足 2.跳跃足 3.捕捉足 4.开掘足 5.游泳足 6.携粉足

4. 翅

翅是昆虫的飞行器官，着生在中胸和后胸上。害虫具翅能使它们广泛地传播、寻食、求偶，逃避敌害和繁殖后代。翅的外形多为三角形，故有三边三角。三个边分别称为前缘、外缘和后缘；三个边的夹角，分别称为肩角(基角)、顶角(翅尖)和臀角(缘角)。

翅面常有翅脉，藉以增强翅的硬度。翅脉有一定的分布形式。蛾类的翅面常有不同颜色的鳞片组成的斑纹，称为线和纹。

根据翅的质地和被覆物的不同，分成几种类型，如蝇、蜂类的翅柔软且膜质透明，称膜翅；竹蝗的前翅为狭长的皮革质，半透明，覆在后翅上，称为覆翅；天牛、金龟子的前翅角质坚硬，不透明，有保护后翅的功能，称鞘翅；椿象的前翅基半部为革质或角质，端半部膜质，称半鞘翅；蝶蛾类的翅是膜质翅上覆有很多鳞片，称鳞翅；瘿蚊、寄生蝇的后翅

退化成棒状物，有平衡身体作用，称平衡棒(见图6)。

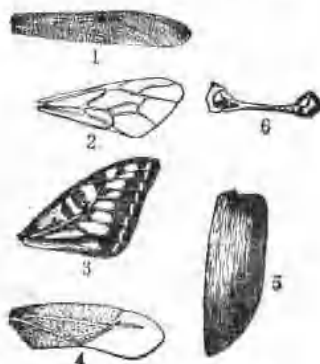


图6 昆虫翅的类型

1.膜翅 2.脉翅 3.鳞翅
4.半鞘翅 5.鞘翅 6.平衡棒

5. 皮肤

害虫的皮肤较坚硬，称外骨骼，又称体壁。体壁完全光滑的害虫是很少的，大多长有刺、毛或鳞片。体壁的颜色也是很多的，常作为鉴别害虫的依据。体壁由表皮、皮细胞层和底膜三层构成(见图7)。表皮中含有蜡质、骨蛋白、几丁质和脂类，由于这些物质存在，能防止体内水分蒸发和外来物质渗入，应在杀虫药剂中加入对脂类、蜡层有溶解和渗透作用的溶剂和乳化剂，以提高杀虫效力。

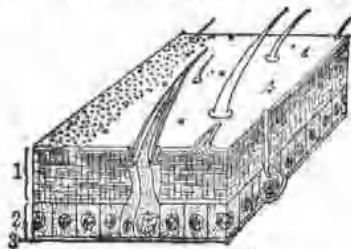


图7 体壁的模式构造

1.表皮 2.皮细胞层 3.底膜

(二)林木害虫的发育与繁殖

1. 害虫的繁殖

绝大多数的林木害虫是由雌雄交配产卵繁殖的，这种繁殖方式叫两性生殖(又称卵生)。蚜虫和某些蝇类卵成熟后不很快产出，即可在母体内完成胚胎发育而孵化，直接产出幼虫，称为卵胎生。某些粉虱、介壳虫不经过雄虫交配，雌虫也能产卵繁殖，叫做孤雌生殖。蚜虫在春、夏、秋三季进行孤雌生殖，冬季来临前进行两性生殖，两种生殖方式是交替进行的。还有些寄生蜂，它们将一个卵子产到害虫身上，以后可以发育成2~2000多个新个体，称为多胚生殖。

2. 害虫的一生

害虫的一生是指害虫从卵孵出幼虫，一直到发育至成虫所经历的过程。害虫的卵期是它的胚胎发育阶级，胚胎发育在卵内完成后，幼虫就会破卵而出，这就是孵化。害虫的幼虫期是生长期，它不停的取食，不断地造成危害，虫体不断地长大，但长到一定程度，就需脱去旧皮，然后继续再长。昆虫学上根据脱皮的次数，把幼虫分成若干“龄”，初孵化的幼虫为1龄幼虫，经过1次脱皮为2龄幼虫。两次脱皮间的时间称为龄期。防治害虫的最佳时期应在3龄以前。

幼虫老熟后，寻找适宜场所，吐丝作茧或作土室，虫体缩短脱去最后一次皮而变成蛹，这种变化称为化蛹。老熟幼虫经过脱最后一次皮变为成虫，或蛹内成虫钻出蛹壳的动作，称为羽化。成虫期是害虫交配、繁殖后代的阶段。从卵开始到成虫繁殖为止的一生，是害虫个体发育的一个周期，也称



河南农大0176528

一个世代。有的害虫是一年1代的，如光肩星天牛、竹蝗等；一些蚜虫，一年发生10~20代；还有华北蝼蛄、蝉是要几年才能完成一代的，称多年世代。

3. 害虫的变态

害虫从卵中孵出幼虫后一直到成虫羽化的生长发育过程中，须经一系列的外部形态、内部器官和生活习性等方面的变化，称做变态。在林木害虫中主要有两种变态类型：

(1) 完全变态 害虫一生中要经过卵、幼虫、蛹、成虫四个发育阶段，幼虫与成虫形态、生活习性完全不相同，老熟幼虫要经过一个不活动的蛹期再羽化为成虫，如蛾、蝶、蜂、蝇和甲虫等(见图8)。

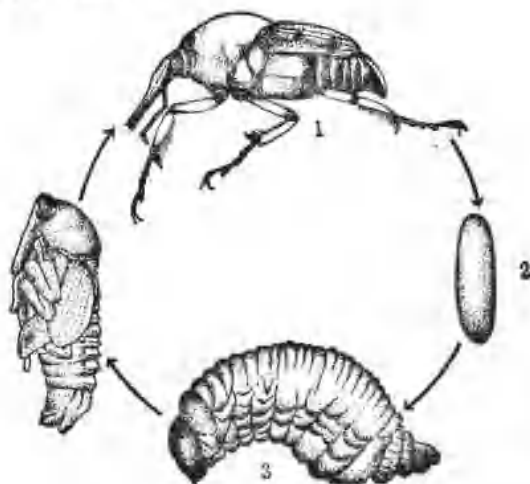


图8 完全变态(竹大象虫)

1.成虫 2.卵 3.幼虫 4.蛹

(2) 不完全变态 害虫一生只经过卵、幼虫、成虫三个发

育阶段。这类变态的幼虫在形态和生活习性方面与成虫基本相似，幼虫只是体小，翅未长成，生殖器官没有成熟，故称为若虫，如竹蝗、蝉、小皱椿等(见图9)。

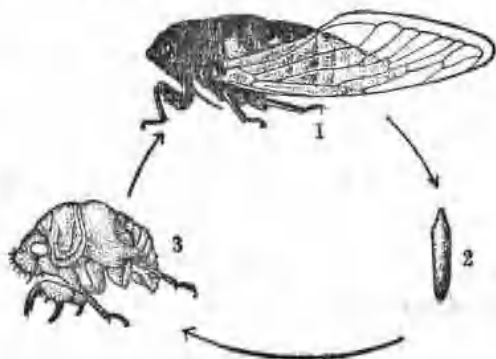


图9 不完全变态(蝉)

1.成虫 2.卵 3.若虫

4. 完全变态害虫的幼虫和蛹的类型

完全变态害虫的幼虫是多种多样的，常见的有多足型，寡足型和无足型三类。多足型幼虫：头部明显，口器咀嚼式，具3对胸足，还有2~8对腹足，如蝶、蛾及叶蜂幼虫的足。寡足型幼虫：头部明显、口器咀嚼式，胸足发达，但无腹足，如大部分甲虫和草蛉幼虫。无足型幼虫：头部明显或不明显，无胸、腹足，如蝇类、吉丁虫、天牛、象甲幼虫(见图10)。

蛹有三种类型，离蛹(裸蛹、自由蛹)：蛹的翅、足、触角裸露于体外，可以自由活动，如甲虫、蜂的蛹。被蛹：蛹的翅、足、触角紧贴体上，连同蛹体包裹着一层薄膜，不能活动，如蛾、蝶类的蛹。围蛹：幼虫最后两次脱下的皮重叠起来，包围在蛹体外面，形成一个硬的蛹壳，蛹体本身是离

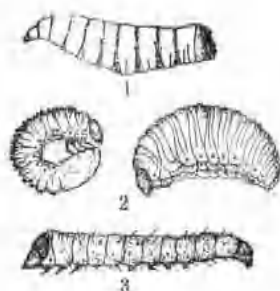


图10 幼虫的类型

1. 无足型 2. 寡足型 3. 多足型



图11 蛹的类型

1. 无足型 2. 寡足型 3. 多足型

蛹，如蝇蛹（见图11）。

5. 昆虫的休眠和滞育

在昆虫的年生活周期中，经常可以见到发育暂停的休眠现象，这是昆虫对不良环境的一种适应。如低温下的冬眠，称越冬；高温下的夏眠，称越夏。从生理上看，休眠则应分为停育和滞育两种不同情况。停育是由不良环境条件影响，主要是不利的温湿度，直接引起的发育中止，一旦环境条件恢复适宜，即可继续生长发育。滞育也是由于环境条件的影响，但并非都是直接的不利因素，一旦滞育，则要经过较长时间，并有一定因子刺激，才能在适宜的条件下解除滞育。引起滞育的环境因子主要是光照，其次是温度和食料等，解除滞育的因子则主要是低温。这是昆虫为长期适应自然界的變化中而形成的遗传特性，昆虫滞育的生理机制，主要是外因通过内分泌系统激素的调节和控制。停育和滞育有助于增强昆虫对不良环境的抵抗能力。

(三) 林木害虫主要的“目”的特征

昆虫纲分类也和其他生物分类一样，分别归纳在目、科、属、种的分类阶梯序列中。种是分类的基本单位，将种间相似的种归纳为属；将近似的属归纳为科；将近似的科归纳为目。昆虫的分目主要根据变态类型、口器构造、翅的特征、触角形状等来区分。分目的数字很不一致，一般分为34目或30目，与林业关系密切的有等翅目、直翅目、半翅目、同翅目、鞘翅目、鳞翅目、膜翅目、双翅目。

现将八个“目”的主要特征简述如下：

1. 等翅目 Isoptera

等翅目通称白蚁，为多形态的“社会性”昆虫，体型小，体壁柔软，咀嚼式口器，触角念珠状，不完全变态。成虫体色深，翅长形膜质，前后翅的大小及脉纹均甚相似，一般缺横脉，休止时，翅平置腹背；飞翔后，翅易于基部脱落，残存翅鳞。跗节一般为4节，尾须短小。脱翅后的雌雄蚁发育为“蚁王”、“蚁后”，蚁后(雌蚁)体肥大，腹部常膨大于头、胸部十几倍，专司产卵繁殖；蚁王(雄蚁)专司交配职责。兵蚁体色稍深，无翅，头大，上颚特化，专司保卫职能。工蚁体小，乳白色，无翅，有复眼和单眼，通常触角节数也少，专司筑巢、修路、觅食、抚育幼蚁的职能。本目昆虫营群体生活，筑巢于地下、树内或木构件中，取食木材或各种含有纤维素的物品，是农林、建筑、水利等部门的大害虫。在我省危害较严重的有鼻白蚁科中的家白蚁、散白蚁，白蚁科中的黑翅土白蚁和黄翅大白蚁。

2. 直翅目 Orthoptera

本目多属中至大型昆虫，不完全变态，口器咀嚼式，前胸发达，多呈马鞍形。前翅为覆翅，后翅膜质、宽大，静止时作扇状纵褶于前翅下；多数种类后足腿节特别发达，适于跳跃。有些种类前足特化为开掘足，如蝼蛄。这些害虫常有听器，并能摩擦发音，听器位于前足胫节基部的有蝼蛄科、蟋蟀科、螞蚱科；位于腹部第一节侧面的是蝗科。另外，该目昆虫的腹部有11节，有1对尾须，雌虫产卵器发达，呈瓣状、针状、刀剑状，产卵于土中和植物组织中，大多为植食性。

3. 半翅目 Hemiptera

本目昆虫通称椿象。体大多扁平，触角线形，3~5节。口器刺吸式，从头部前端伸出，平时紧贴于胸下。前胸背板大而平坦，中胸小盾片发达，一般呈三角形。前翅为半鞘翅，基半部角质或革质，端半部膜质，后翅膜质。很多种类有臭腺，一般开口于中胸腹面的中足基节处，能放出挥发性的臭液。

本目昆虫均为不完全变态，食性很杂，多数刺吸农林植物的茎、叶、花、果的汁液，也有少数种类是肉食性的，捕食其他害虫为食，如猎椿、小花椿。在林木上危害的半翅目昆虫常见的有椿科、网椿科、缘椿科、长椿科。

4. 同翅目 Homoptera

本目昆虫有蝉、蜡蝉、蚜、木虱、蚧、叶蝉等。体型大小差异很大，触角刚毛状或线状；口器刺吸式，着生于头部的下后方，不取食时紧贴在胸部下面；前后翅均为膜质或革质，前翅大于后翅，静止时两对翅呈屋脊状覆于体背，也有