

全国高等农业院校试用教材

昆虫学通论

上册

北京农业大学主编

植保专业用

农业出版社

Q96
1

全国高等农业院校试用教材

昆 虫 学 通 论

(上 册)

北京农业大学主编

植物保护专业用



农 业 出 版 社

3030/13

前 言

一九七七年十一月在河北省涿县召开的全国农业院校植保专业教材会上，责成我们编写这本《昆虫学通论》作为全国试用教材。会上并规定了本课程的基本内容。

按植保专业（四年制）教学计划，本课程为140学时。各校还可根据自己的条件开出有关的独立的课程。会议决定，当所开的有关课程与《昆虫学通论》中的相应部分有重复时，《昆虫学通论》中的相应部分可以根据需要少讲或不讲。例如，开设《昆虫生态学》课程的学校，《昆虫学通论》中的生态学部分可以少讲或不讲。所以实际上本课程的内容是超过作为“通论”的需要的。因此，从这个意义上来说，本教材只是供各校教学参考的。

根据全国教育工作会议精神，编写教材应反映该学科国内外最新的进展情况。近十余年来，有关昆虫学各学科的发展是不平衡的，因此本教材中各个部分内容的多少和深浅也不平衡。当然这同执笔人对该学科的认识有直接关系。同时，涉及到一些学说的问题，执笔人可有自己的看法，这有利于百家争鸣。所以，从这个意义来说，本教材也只能是供各校教学参考，任课教师有权增删或修改。

我们接受编写任务十分仓促，谬误或不足之处必然不少。希望同志们通过教学实践提出修改意见，作为再版时审改的参考。

《昆虫学通论》编写组

一九七八年十月

目 录

绪论	1
昆虫纲的特征及其与其它节肢动物的关系	1
昆虫与人类的关系	4
昆虫学的内容和任务	8
我国在昆虫学方面的成就	10
第一篇 昆虫的外部形态	
第一章 昆虫身体的一般构造	13
体躯	13
体躯的分节方式	15
分节的附肢	16
第二章 昆虫的体壁及其衍生物	17
体壁的构造	17
体壁的衍生物	21
昆虫的体色	24
第三章 昆虫的头部及颈部	26
头部的分节	26
头壳的构造	28
头部的内骨骼	31
头式及其适应	31
头部的变化	32
头部的感觉器官	33
口器	38
口器构造类型、为害特性及其与害虫防治的关系	49
昆虫的颈部	50
第四章 昆虫的胸部	50
胸部的分节和基本构造	51
胸部的内骨骼	58
胸足的构造和类型	59
翅	64
第五章 昆虫的腹部	76
腹部的构造	77

腹部的附肢	79
-------------	----

第二篇 昆虫的生物学

第一章 昆虫的生殖方法	90
两性生殖和孤雌生殖	90
多胚生殖	91
胎生和幼体生殖	92
第二章 昆虫的卵和胚胎发育	94
卵的类型和产卵方式	94
卵的构造	96
胚胎发育	98
第三章 昆虫的胚后发育	107
孵化	107
生长和脱皮	108
变态及其类型	109
幼虫期	114
蛹期	118
成虫的形成	121
第四章 成虫的生物学及昆虫的生活史	124
成虫的生物学	124
昆虫的世代和生活年史	129
第五章 昆虫的习性	137
活动的昼夜节律	137
食性	138
趋性	139
群集性	139
拟态和保护色	140

第三篇 昆虫的分类

分类概说	143
分类的意义	143
分类的阶元	144
种的概念	145
种以下的分类问题	145
种以上的分类问题	146
命名法与命名规则	146
检索表与系统树	147
分类学的发展与新动向	150
昆虫的分目	152

第 I 目原尾目	157
第 II 目弹尾目	158
第 III 目双尾目	159
第 IV 目缨尾目	159
第 V 目蚤蟻目	160
第 VI 目蜚蠊目	161
第 VII 目等翅目	162
第 VIII 目蝻目	162
第 IX 目螳螂目	164
第 X 目直翅目	165
第 XI 目革翅目	174
第 XII 目蛛目	175
第 XIII 目缺翅目	176
第 XIV 目鱗虫目	177
第 XV 目食毛目	178
第 XVI 目虱目	179
第 XVII 目襁翅目	179
第 XVIII 目蜉蝣目	180
第 XIX 目蜻蜓目	181
第 XX 目縵翅目	182
第 XXI 目半翅目	185
第 XXII 目同翅目	194
第 XXIII 目广翅目	218
第 XXIV 目蛇蛉目	219
第 XXV 目脉翅目	220
第 XXVI 目长翅目	224
第 XXVII 目毛翅目	224
第 XXVIII 目鱗翅目	226
第 XXIX 目鞘翅目	277
第 XXX 目拈翅目	306
第 XXXI 目膜翅目	307
第 XXXII 目双翅目	325
第 XXXIII 目蚤目	345
附: 蜉蝣目	346
附录 昆虫分类检索表	357
昆虫分目检索表	357
昆虫分目简明检索表	359
昆虫幼体分类检索表	361
无翅亚纲及外生翅群若虫分目检索表	362
内生翅群幼虫分目检索表	363
内生翅群昆虫蛹的分目检索表	365

原尾目分科检索表	366
弹尾目分科检索表	366
双尾目分科检索表	367
缨尾目分科检索表	367
蛩蟊目分科	367
蛩蟊目分科检索表	368
等翅目分科检索表	368
蟯目分科检索表	369
螳螂目分科	369
直翅目分科检索表	369
蜚目分科检索表	370
革翅目分科检索表	370
蝻虫目分科检索表	370
食毛目分科检索表	371
虱目分科检索表	372
襀翅目分科检索表	372
蜉蝣目分科检索表	373
蜻蜓目分科检索表	374
缨翅目分科检索表	375
半翅目分科检索表	376
同翅目分科检索表	380
蛇蛉目分科检索表	383
广翅目分科检索表	383
脉翅目分科检索表	383
脉翅目幼虫常见科检索表	385
长翅目分科检索表	385
毛翅目分科检索表	386
鳞翅目分亚目检索表	387
轭翅亚目分科检索表	387
细翅亚目分科检索表	387
锤角亚目分科检索表	391
鳞翅目幼虫常见科检索表	392
鳞翅目蛹常见科检索表	394
鞘翅目重要科检索表	396
鞘翅目幼虫常见科检索表	401
拮翅目分科检索表	403
膜翅目分科检索表	404
植食性膜翅目幼虫分科检索表	409
双翅目分科检索表	410
双翅目幼虫常见科检索表	417
蚤目分科检索表	422
蜉蝣目分科检索表	423

绪 论

昆虫纲的特征及其与其它节肢动物的关系

所有的昆虫组成节肢动物门 (Arthropoda) 下的一个纲——昆虫纲 (Insecta 或 Hexapoda)。所以, 昆虫具有节肢动物所共有的特征, 而又具有不同于节肢动物门下其它纲的特征。

节肢动物门的特征是: 体躯分节, 即由一系列的体节所组成; 整个体躯被有含几丁质的外骨骼; 有些体节上具有成对的分节附肢, “节肢动物”的名称即由此而来; 体腔就是血腔; 心脏在消化道的背面; 中枢神经系统, 包括一个位于头内消化道背面的脑, 以及一条位于消化道腹面的、由一系列成对神经节组成的腹神经索 (图 1)。

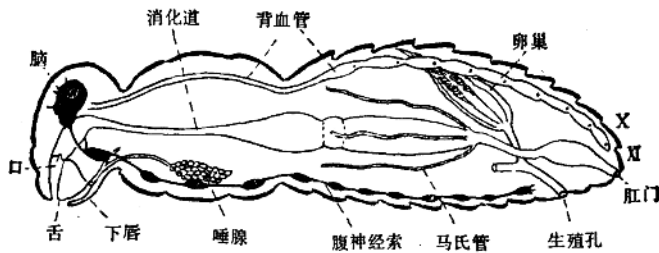


图 1 昆虫的纵切面图解。示体躯的分段和内部器官的相互位置
(右边的唾液腺和边面的卵巢已取去)

(仿管致和等)

昆虫纲的特征是(参阅图 2):

1. 体躯的环节分别集合组成头、胸、腹三个体段;
2. 头部为感觉和取食的中心, 具有 3 对口器附肢和一对触角, 通常还有复眼及单眼;
3. 胸部是运动的中心, 具有 3 对足, 一般还有 2 对翅;
4. 腹部是生殖中心, 其中包含着生殖系统和大部分内脏, 无行动用的附肢, 但多数有转化成外生殖器的附肢;
5. 从卵中孵出来的昆虫, 在生长发育过程中, 通常要经过一系列显著的内部及外部体态上的变化, 才能转变为性成熟的成虫。这种体态上的改变称为变态。

在节肢动物门中, 还有六个比较重要的纲, 现作概略介绍, 以示与昆虫纲的异同:

有爪纲 (Onychophora) 陆生, 用气管呼吸。头上有一对触角。但体躯分节不明显, 而且附肢 (足) 不分节。此纲虽属节肢动物门, 但节肢动物门的特征在本纲内不甚显著。在演化上, 有爪纲可以被认为是节肢动物门和环节动物门的中间纲。

蛛形纲 (Arachnoidea) 体躯分成头胸部和腹部两个体段。头部不明显, 亦无触角。有 4 对行动足。陆生, 以肺页或气管呼吸。常见的如蜘蛛、蝎子、蜱、螨等 (图 3)。

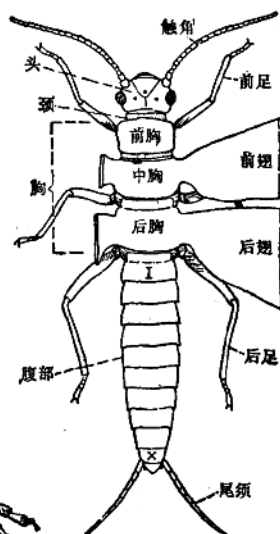


图 2 昆虫体躯的基本构造图解
(仿 Snodgrass)

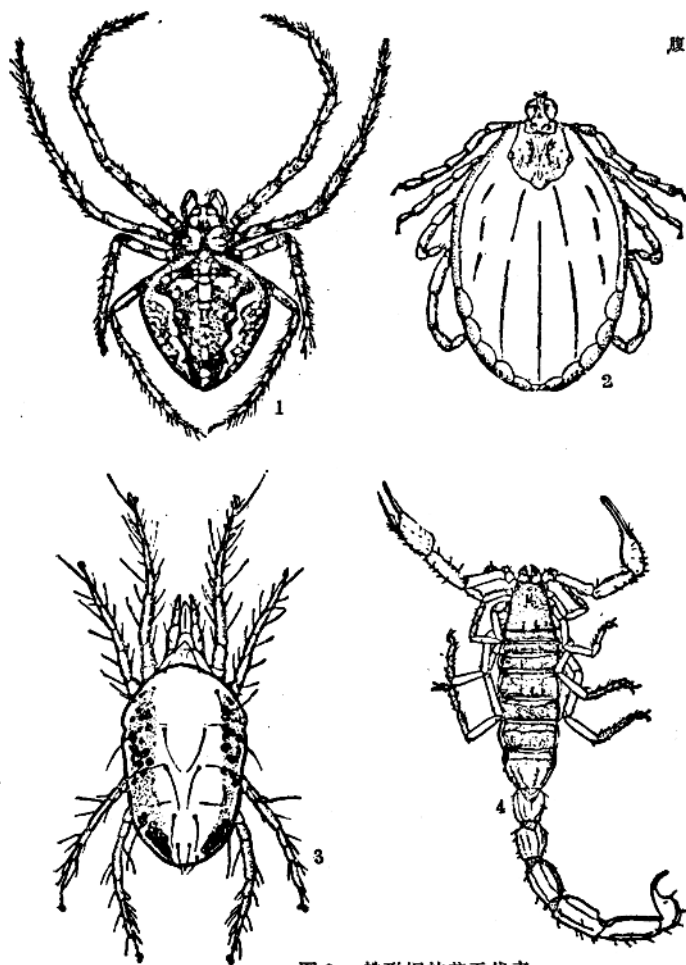


图 3 蛛形纲的若干代表

1. 蜘蛛 *Aranea diadema* 2. 蜱 *Dermacentor* (♀) 3. 棉红蜘蛛 *Tetranychus urticae*
4. 蝎子 *Buthus* (取自管致和等仿各作者)

蛛形纲没有明显的头部，也没有触角，这是同所有别的纲都不同的。所以蛛形纲被认为是节肢动物演化中的单独的一个分支。

甲壳纲 (Crustacea) 水生，以鳃呼吸。体躯分成头胸部和腹部两个体段。有 2 对触角。至少有 5 对行动足，附肢大多为二支式。常见的如虾、蟹、藤壶、鼠妇、水蚤等 (图 4)。

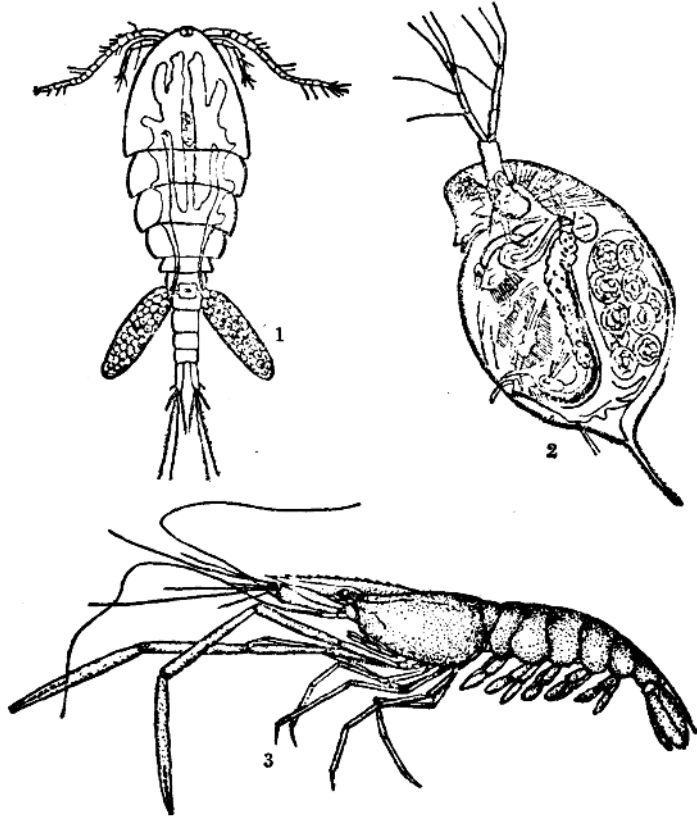


图 4 甲壳纲的若干代表

1. 剑水蚤 *Cyclops* 2. 水蚤 *Daphnia* 3. 虾 *Palaemon sinensis* (取自管致和等仿各作者)

唇足纲 (Chilopoda) 陆生，以气管呼吸。体躯分头部和胴部两个体段。有一对触角。每一体节有一对行动足，第一对足特化成颚状的毒爪。生殖孔位于体躯末后第 2 节上。常见的蜈蚣、钱串子均属此纲 (图 5)。

重足纲 (Diplopoda) 一般同唇足纲，故也有将此纲与唇足纲合称为多足纲 (Myriapoda) 的。但它的体节，除前方 3—4 节及末后 1—2 节外，其他各由 2 节合并而成，所以各节有 2 对行动足。马陆为本纲常见代表 (图 6)。

结合纲 (Symphyla) 很象唇足纲，但第一对足不特化成颚状的毒爪。生殖孔位于体

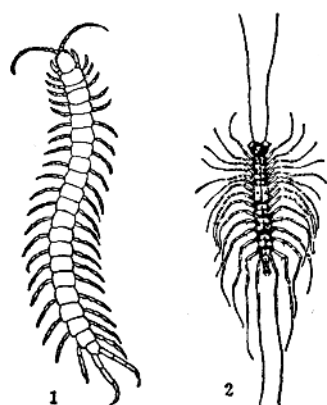


图5 唇足纲代表

1.蜈蚣 *Scolopendra* 2.钱串子 *Scutigera*
(1.仿Eidmann 2.仿管致和等)



图6 马陆 *Spilobolus marginatus*
(仿Comstock)

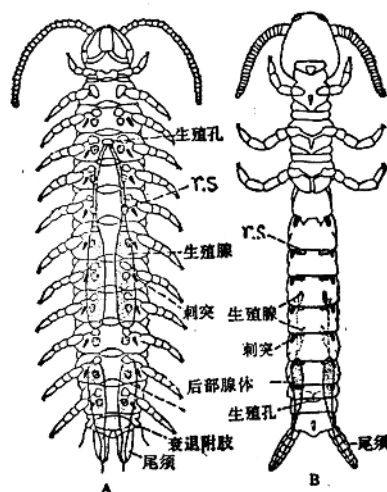


图7 结合纲(A)和双尾目(B)构造特征比较
(仿Imms)

由此可见,唇足纲、重足纲和结合纲可以看成均由甲壳纲演化而来,而后又通过结合纲演化到昆虫纲。昆虫纲保留了结合纲的前三对足和最后一对附肢(成为昆虫中的尾须),而所有其它的附肢都已衰退。

进行上述比较的目的,为的是从比较中突出昆虫纲的特征,为以后学习体躯构造和探索它们的同源关系打基础。

昆虫与人类的关系

昆虫纲不但是节肢动物门中最大的一纲,也是动物界中最大的一纲。全世界已知动物已超过150万种,其中昆虫就有100万种以上(即占2/3)。而植物(连细菌在内)的已知种类为33.5万种左右,只有昆虫种类的1/3。要知道昆虫的确切种类数是很困难的,因为分类学家们还在不断地描述新种,例如,据Imms统计,鳞翅目昆虫(蛾、蝶类)到1931年止为8万种,到1934年增至10万种,到1942年已达到14万种。昆虫纲中最大的目是鞘翅目,种类已超过25万种,而其中的象鼻虫科竟多到6万种左右。

昆虫不但种类多,而且同种的个体数量也十分惊人。一个蚂蚁群体可多达50万个体。

曾有人估计,整个蚂蚁的数量可能会超过全部其它昆虫的总数。小麦吸浆虫大发生的年代一亩地有 2592 万个之多。一棵树可拥有成 10 万的蚜虫个体。在阔叶林里每平方米的土壤中可有 10 万头弹尾目昆虫。

昆虫的分布面之广,没有其它纲的动物可以与之相比,几乎遍及整个地球。从赤道到两极,从海洋、河流到沙漠,高至世界的屋脊——珠穆朗玛峰,下至几米深的土壤里,都有昆虫的存在。这样广泛的分布,说明昆虫有惊人的适应能力,也是昆虫种类繁多的生态基础。

为什么昆虫纲能在地球上如此繁荣地发展?这可以从几个角度来进行分析。

第一,昆虫是无脊椎动物中唯一有翅的动物。飞行给昆虫在觅食、求偶、避敌和扩大分布等各方面都带来莫大的好处。

第二,昆虫一般身体都比较小。体小只需很少量的食物便可完成发育。例如一张白菜叶能供上千头蚜虫生活,一粒米就可供几头米象生存。也正由于体小,可使食物成为它的隐蔽场所,从而获得了保湿和避敌的好处。

第三,昆虫口器类型的分化,特别是从吃固体食物变为吃液体食物,大大扩大了食物范围,并改善了同寄主的关系——在一般情况下,寄主不会因失去部分汁液而死亡,反过来再影响昆虫的生存。

第四,昆虫有惊人的生殖能力。这同体小发育快(即在单位时间内,如一年,可完成较多的世代)联系起来,成了昆虫具有极高的繁殖率的重要条件。因而在环境多变,天敌众多的自然情况下,即使自然死亡率达到 90% 以上,也能保持它一定的种群数量水平。

在追溯昆虫的起源中,人们找到最古的化石昆虫,发现于中泥盆纪的岩石内。换句话说,昆虫在地球上的历史至少已经有三亿五千万年了。而人类的出现,大概在近古代的第三纪,距今只不过一百万年。所以,在人类出现以前,昆虫和它们所栖息的环境里的一切植物和动物,已经建立了悠久的历史关系。

自从地球上有了人,由于人要从自然中获得生活资料,要改造自然,必然会出现同昆虫争夺资源的问题;但另一方面,昆虫也为人类提供了资源。因而人也就同昆虫发生了密切的关系。

昆虫同人的关系是十分复杂的,构成复杂关系的主要因素之一是昆虫食性的异常广泛。根据前人的估计,昆虫中有 48.2% 是植食性的;28% 是捕食性的,捕食其它昆虫;2.4% 是寄生的,寄生在其它动物体外和体内;还有 17.3% 食腐败的生物有机体。这个估计为我们大致划出了益害的轮廓。但是这只不过是个自然现象,而人的益害观是从对人的经济利益的观点出发的,因而要复杂得多。下面就昆虫对人类的有害和有益方面分别进行讨论。

昆虫的有害方面

昆虫对人类的为害主要在农、医两方面。

在人类栽培的植物中,没有一种不受昆虫为害。大面积栽培的农、林植物,对昆虫提供了十分充足的食料,所以害虫种类或是数量都十分可观。仅我国的记载,水稻害虫约有

300种,棉花害虫已超过300种,苹果害虫超过160种,桑树害虫约200种。农产品收获后在贮存或运输过程中,还要受贮粮害虫为害。我国已知贮粮害虫也已超过100种。在害虫中,象三化螟(*Tryporyza incertulas*)那样单食性的种类是不多的,多数害虫属于寡食性(为害同科或近缘科的若干种植物)或杂食性(为害多科多种植物)。例如,马铃薯瓢虫(又称二十八星瓢虫)(*Epilachna 28-maculata*)主要为害茄科植物,菜粉蝶(*Pieris rapae*)主要为害十字花科植物,这些都是寡食性害虫。而如斜纹夜蛾(*Spodoptera litura*)则可为害99科290种植物,小地老虎(*Agrotis ypsilon*)尚无明确的“食谱”,但南京农学院(1961)曾以32科106种植物饲养,只2种植物绝对不吃,最喜食的就有32种之多,这些都是杂食性害虫。

主要农作物害虫给人们造成的损失是十分惊人的。据陈家祥教授考查,自公元前707年至1935年的2642年间,我国共发生蝗灾796次,即平均每三年发生一次。虫害有这样早的历史记载,这本身就说明它对国计民生的重要性。1944年的大蝗灾,作物受害面积达5,000万亩左右,仅打蝗虫就打了1,835万多斤,其中蝗卵就有10万多斤,所以在解放前我国历史上从来把蝗灾同黄河水灾相提并论。水稻螟害是常年发生的,轻害年平均损失率约为5%,重害年平均损失率可高达30%,即使以轻害年算,稻谷损失也将近百亿斤。棉花的损失率比这还高得多。

在管理粗放的仓库里,贮粮害虫对粮食的损害达5—10%是平常的。

果树、蔬菜受虫害的损失尤为严重,一般均在15—20%左右,局部的更严重,在品质上的损害则是无法统计的。苹果、柑桔都是出口的重要农产品,常因虫害而影响出口计划,有时甚至造成出口退货,严重地影响我国的出口信誉。

树木或森林也遭到昆虫的严重为害,如马尾松毛虫(*Dendrolimus punctatus*)每年都有将成片松林吃光的报告。各种天牛因幼虫钻蛀林木而造成大量死亡,或使木材失去经济价值。各种小蠹甲的为害,比天牛尤过之而无不及。小蠹甲的为害常引起菌类寄生,其损失可比小蠹甲本身的为害更大。建筑物、桥梁、枕木、家具等木材,在我国南方受白蚁的为害是家喻户晓的。

昆虫对植物的为害还在于它们能传播植物病害,就象为害人畜的害虫能传播人畜病害一样。植物的真菌、细菌和病毒病害的传播都有以昆虫为媒介的,而其中的病毒病害大都是必须以昆虫为介体的。寄主植物、病原病毒和媒介昆虫三者已经建立了相互适应的生物学联系,在已知的249种植物病毒中,仅蚜虫能传的就占159种。北方的小麦黄矮病就是重要的蚜传病毒,油菜和白菜上的病毒(芜菁花叶)也是蚜传病毒。小麦、玉米、水稻上均有飞虱、叶蝉传的多种病毒。所有这些害虫传病给生产上带来的损失,远比虫害本身要大得多,因而消灭媒介昆虫成了防治许多植物病害的主要措施。

在国外,害虫对农作物的为害并不比我国轻。例如,据美国农业部农业研究局1961年记载,美国每年在240亿美元的农作物与牧草的总产值中,因各种病虫杂草而损失的就超过了90亿美元。1975年美国科学院记载,由于病虫等为害,农作物年损失量达1/3。

昆虫与人畜的健康关系十分密切。有的是体外寄生的吸血害虫,如蚊子、跳蚤、虱子、牛虻、刺蝇等,有的是内寄生虫,如寄生在马胃肠中的马胃蝇 *Gastrophilus* 幼虫,寄生在牛背部皮下的如牛瘤蝇 *Hypoderma* 幼虫,后者能将牛皮穿孔,对牛皮的经济损害极大。但这些为害远不及因传病所造成的损害。在家畜病害中,如马的脑炎(病毒)、鸡的回归热(螺旋体)、牛马的锥虫病、焦虫病(原动物)、犬的丝虫病(蠕虫)等都是分别由各种吸血昆虫及其它节肢动物(蜱类)传带的。

曾有人估计,人的传染病约有 2/3 是以昆虫为媒介的。很多疾病,如鼠疫、斑疹伤寒、疟疾、黄热病、睡眠病等都是虫传厉疫。据历史记载,十四世纪鼠疫(蚤传)在欧洲大流行,使 2500 万以上的人死亡,占当时欧洲人口的 1/4。在化学农药(特别是滴滴涕)充分使用以前,斑疹伤寒(虱传)甚至是决定战争胜负的重要因素。

所以做好人畜的防疫工作,都必须把消灭传病昆虫作为重要措施。

昆虫的有益方面

上面叙述了不少昆虫对人类的害处,但昆虫为人类创造的财富也是十分巨大的,甚至还有不少无法计算的好处。

昆虫每年为人类生产大量工业原料,大宗的如蚕丝、白蜡、五倍子、紫胶、洋红等。我国是最早养蚕的国家,公元前一千年就已经在室内养蚕了,现在每年生产丝在 30 万担以上,柞蚕丝的产量更大。白蜡是一种介壳虫——白蜡虫 (*Ericerus pela*) 雄虫的分泌物,用途很广,可作布匹、纸张、器皿的磨光之用,也可用作药丸的外壳,可造科学模型,可作绝缘物,还可提高油蜡的熔点。五倍子是五倍子蚜虫在盐肤木上造成的虫瘿,含大量鞣酸,是制革、染料的重要原料。紫胶又是一种介壳虫——紫胶虫 (*Laccifer lacca*) 的产物,可作油漆、绝缘物、唱片等用品。蜂蜡是蜜蜂的分泌物,除可作巢础外,还可用以制雪花膏、地蜡、蜡笔、复写纸等。洋红是胭脂虫 (*Coccus cacti*)——另一种介壳虫中提取出来的染料。

据美国 1957 年统计,该国每年进口蚕丝达 86,618,921 美元,进口紫胶 9,251,144 美元,产蜂蜜 45,551,084 美元,蜂蜡 2,551,230 美元,以上四项共值 143,927,469 美元。

在显花植物中,约有 85% 属于虫媒植物,自花授粉和借风传粉的只各占 5% 和 10%。以花蜜和花粉为食料的昆虫——主要是蜂类、蝇类、蛾类和蝶类——经常出没于花丛,为植物授粉,从而为人类创造了大量财富。在果树中,苹果有 70% 以上依靠蜜蜂授粉。很多大田作物(如棉花、荞麦、向日葵、油用亚麻)和园艺作物,都可利用蜜蜂授粉来提高产量,改良种子,提高后代生活力和使品种复壮。所以,蜜蜂因授粉为人类创造的财富,要比生产蜂蜜和蜂蜡大得多。据美国 1957 年统计,该国因昆虫授粉所得的收益,每年达 4,534,634,000 美元,比该年因害虫造成的损失 (3,529,160,000 美元) 还多 10 亿美元。

前面提到过,昆虫中有 28% 是捕食性的,2.4% 是寄生性的,这些昆虫也为人类做了

大量好事。在自然界中,能有害一种作物的害虫种类常常超过百种或数百种,但多数种类并不造成什么大的为害,而经常处于受抑制状态,这在很大程度上要归功于捕食性和寄生性的天敌昆虫(参阅“生态学”部分)。据估计,能造成损害而必须加以防治的害虫,大约只占害虫种类的百分之一。但迄今为止,还没有人能估计,人类受益于天敌昆虫究竟有多大!

在中药材里,能入药的昆虫不下百种。在李时珍的《本草纲目》中记载的药用昆虫有73种,后来在赵学敏的《本草纲目拾遗》中又补充了11种。如芫菁科昆虫体内含芫菁素,在外科上是发泡剂,内服则可利尿及刺激性器官;鳞翅目幼虫被真菌 *Cordyceps* 寄生后生成的子实体“冬虫夏草”有保肺益肾、化痰止咳之功;白僵蚕可治中风失音。在西医中,有以蝇蛆(主要是丽蝇 *Lucilia sericata* 和 *Phormia regina*) 清除伤口腐肉的,也有以蜜蜂螫刺来医治关节炎的。关于昆虫在医药上给人带来的好处,也无从足以估价。

腐食性昆虫占昆虫总种类的17.3%。它们以生物的尸体为食,有的将尸体掩埋入土,成为地球上的最大的“清洁工”。而且由于它们的活动,加速了微生物对生物残骸的分解,在自然的能量大循环中起着十分重要的作用。很难设想,在地球上若没有这些扫除虫,世界会变成什么样!

昆虫还有一些经常为人们所忽略、而实际不可忽视的作用,那就是昆虫作为科学研究材料,人们从中揭开了很多自然之谜。突出的例子就是以果蝇 (*Drosophila melanogaster*) 为材料发展出遗传学,因为果蝇的唾腺是巨型细胞,染色体的变异和行为比较容易观察。一般试虫都有易于饲养,生活周期短的优点。同时,昆虫是开放循环的动物,器官或内分泌腺的移植比较容易,无脊椎动物的生理问题很多都是以昆虫为试验材料研究的。昆虫生理学的发展同采用热带吸血蜡象 (*Rhodnius prolixus*) 作为试验材料是分不开的。在昆虫中,有许多值得注意的特点,正越来越吸引仿生学工作者的兴趣,只要认真研究,必定能在自然科学上作出新的突破。

综上所述,昆虫虽然对人类存在着大害,但也为人类创造了无以胜计的财富。我们的责任就在于掌握自然规律,控制昆虫,使“有害不害,有益更益。”

昆虫学的内容和任务

既然昆虫同人类的关系如此密切,种类又如此繁多,所以作为动物学的一个分支学科——昆虫学,已经有二百多年的历史了。

昆虫学 (Entomology), 顾名思义,是以昆虫纲为研究对象的学科。随着生产活动和科学实验,以及其它基础学科的发展和相互渗透,昆虫学也由描述阶段、实验阶段,而进入当前的分子生物学的阶段,目前正朝着微观和宏观方面发展。在学科的发展过程中,昆虫学逐渐形成了自己的许多分支学科。其中最基本的有:

昆虫形态学 (Insect morphology): 研究昆虫的结构及其功能。已经形成比较形态学、

动力形态学和超微形态学等分支;

昆虫分类学 (Insect taxonomy): 研究昆虫的系谱及鉴别。随着电子计算机及计算技术的发展, 昆虫分类学也进入了数量分类学的阶段;

昆虫生理学 (Insect physiology): 研究昆虫各种组织及器官的机能及代谢, 并由此派生出昆虫生物化学。近年来更向微观发展成超微结构和细胞生物学;

昆虫生物学 (Insect biology): 研究昆虫的胚胎 (已形成昆虫胚胎学) 发育、胚后发育及变态理论, 即昆虫的个体发育史。昆虫的生活习性、行为等也属于生物学的范畴;

昆虫生态学 (Insect ecology): 研究昆虫与周围环境的相互关系, 以及数量动态, 并已派生出生理生态、化学生态、数理生态、生态地理等分支。近年来的环境保护问题也属于生态学的范畴。

以上各分支均属于昆虫学的基础学科。本课程,《昆虫学通论》,将概括地介绍上述五大部分。而随着生产的发展,昆虫学还向应用方面发展出:

农业昆虫学 (Agricultural entomology): 研究农业害虫的发生、发展和消长规律, 以及防治措施。农业昆虫学不仅要以一个害虫为对象进行研究, 还要研究被害植物对为害的反应, 提高其耐害力和抗虫性, 并研究防治策略和以作物为中心的综合防治措施。与此相应, 还有森林昆虫学、医用昆虫学等学科。植物检疫也是农业昆虫学的组成部分, 近年来, 由于检疫病、虫的蔓延和检疫技术的发展, 故有形成一支学科的趋势;

昆虫毒理学 (Insect toxicology): 运用昆虫生理及生化方法研究药剂的中毒机理以及选择性药剂的解毒机理, 为合成新农药提供依据;

植物化学保护 (Chemical protection of plants): 研究植物、病虫及化学农药三者的关系, 提出合理使用化学农药以达到安全、经济、有效地保护经济作物不受病、虫、杂草损害的措施。同时, 还要研究农药的生物测定方法;

昆虫病理学 (Insect pathology): 研究昆虫的寄生物对寄主造成的病理变化、诊断及流行规律, 为提高生物防治效率提供依据;

昆虫技术学 (Insect technology): 探讨对昆虫进行调查研究的技术, 包括采集、制作、饲养、调查统计、显微、照相、文献学等主要方法;

在益虫利用方面, 还有蚕学、养蜂学等等。

对农业院校的植物保护专业, 昆虫学通论、农业昆虫学、植物化学保护和昆虫技术学是最基本的。其中昆虫学通论是以后各课程的基础。我们学习昆虫学的任务就是要掌握昆虫的生物学特性和在自然中的动态规律, 利用一切合理的手段 (包括农业技术措施, 培育抗虫品种, 利用天敌以及物理的和化学的方法) 安全经济有效地将害虫控制在为害水平以下, 以保证农作物的正常生长, 获得最高的产量; 使益虫获得充分的生活条件, 提高生产力, 为我们的社会主义祖国的繁荣富强作出贡献。

我国在昆虫学方面的成就

早在昆虫学这门学科建立以前,我国劳动人民就已经在益虫利用和害虫防治等方面对世界作出了重大贡献。

从出土文物考证,在浙江吴兴钱山漾的新石器时代遗址中已有丝织品,经用 C^{14} 测定,距今为 4715 ± 100 年。室内养蚕最早的文字记载见于西周初年的农事诗:“春日载阳,有鸣仓庚,女执懿筐,遵彼微行,爰求柔桑”“蚕月条桑,取彼斧斨,以伐远扬,猗彼女桑”(郭沫若译:“春天里天气好的时候,黄鹂儿在叫,姑娘们提着深深的篮子,走上窄狭的小路,要去采嫩的桑叶了”;“养蚕的月份桑树抽了条,我们要拿起斧头去砍桑条了,嫩桑的叶子是多么柔软啊。”)。距今有 3,000 年了。

养蜂亦已见于古代历史。在《礼记内则》中有“子事父母,枣栗饴蜜以甘之”的话,证明在 3,000 年前已经食蜜。而饲养蜜蜂,则见明刘基著《郁离子》中详细记载战国时灵邱丈人养蜂收利的情形,距今已 2,000 年。

利用天敌昆虫治虫,见于文字记载的已有 1,600 年之久。稽含的《南方草木状》(304 年前后)中曾记载利用黄蜂(按: *Cecophylla smaragdina*) 防治柑桔害虫的情景:“人以席囊蚁鬻于市者,其巢如薄絮,囊皆连枝叶;蚁在其中并巢同卖,蚁赤黄色,大于常蚁。南方柑桔若无此蚁,则其实皆为群蠹所伤,无复一完者矣。”

在化学防治方面也已早有记载。在《神农本草经》(公元前 1 或 2 世纪)已有用汞治人虱和用砒治虫蠹(按:蠹指鳞翅目幼虫)的记载;在 3,000 年前的《周礼秋官》上有以石灰及草木灰防治家屋害虫的记载;1500 年前的《齐民要术》则有用以治衣鱼、衣蛾、守瓜等的记载。利用植物性杀虫剂也已见于周礼“以莽草熏之”、“嘉草熏之”的防除人体害虫和仓库害虫的记载(按:嘉草即藜蒿;莽草为一种木兰科植物);《神农本草经》有用藜芦、牛扁治疥癣、牛虱及小虫的记载。我国在千年前已使用硫、铜等制剂及有毒植物,以喷洒、涂抹等方法治虫,而欧美用杀虫药剂始于 1768 年,距今仅 200 余年。

对昆虫的形态、变态、食物链等的研究记述也都远在欧美之前。例如,苏恭(659 年)对土鳖(*Polyphaga*)的研究,寇宗奭(1116 年)对斑衣蜡蝉(*Lycorma*)的研究,李时珍(1578 年)对斑衣蜡蝉、灶马、狗蝇(*Hyppobosca*)的研究,均有正确的形态描述。在公元前 123 年《淮南子》上已有蚊、蝉、蜻蜓等生活史记述。公元前 430 年《庄子》上已有昆虫食物链的生态现象记述。

从上面点滴的摘录就可以看出,我国古代对昆虫的研究曾经将欧美远远抛在后面。然而正如其它科学技术领域一样,由于我国受到长期的封建统治,后来几沦为半殖民地;又经数十年的国民党反动统治,我国的科学技术工作受到了压抑和摧残。

在解放前,作为昆虫学这一学科的系统研究,始于 1911 年。1922—1924 年,在江苏、浙江相继成立了昆虫局,对南方的重要农业害虫和卫生害虫进行比较系统的研究。浙江省