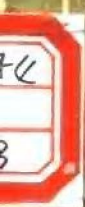


简明昆虫学

H·H·普拉维里西科夫著

科学出版社



簡明昆蟲學

Н. Н. 普拉維里西科夫 著

刘崇乐 施慧元 譯

关汉光 校

科 學 出 版 社

1957年6月

1960.12.
松毛虫防治外附束
¥1.10 —

Н. Н. ПЛАВИЛЬЩИКОВ
КРАТКАЯ ЭНТОМОЛОГИЯ
УЧПЕДГИЗ, МОСКВА, 1954

內 容 提 要

本書通过 20 多种習見的或重要的昆虫,一般地介紹出昆虫的生活習性、經濟关系、防除方法等;以及一些昆虫学的基础知識。

本書的特点之一是介紹了多种簡而易行的試驗,通过这些試驗从而使讀者增進对昆虫生活習性的进一步了解。

本書可作为一般昆虫工作者,农学、医学工作者的参考書。

虫 学

原著者	(苏) Н. 普拉維里西
翻譯者	刘 崇 乐 施 慧
校訂者	关 汉 光
出版者	科 学 出 版 社
北京朝陽門大街 117 号	
北京市書刊出版業營業許可証出字第 061 号	
印刷者	北 京 新 华 印 刷 厂
总經售	新 华 書 店

1957 年 5 月第 一 版
1957 年 5 月第一次印刷
(京)0001—5,570

書号:0756 印張:7 2/27
开本:787×1092 1/27
字數:162,000

定价:(10) 1.10 元

目 次

前 言	1
陆地上生活的昆虫	3
昆虫在自然界和对人类經濟的意义	20
菜白蝶	28
枯叶蛾	41
苹果粉蝶和褐尾蛾	48
苹果卷叶蛾	54
冬夜蛾	59
五月金龟子	64
龙 虱	71
苹果象鼻虫	82
小蠹虫	87
播种叩头虫	95
柯州馬鈴薯甲虫	100
家 蝇	105
蚊 子	116
熊 蜂	128
紅林螞蟥	139
蚱 蜢	150
亞細亞蝗虫(即飞蝗)	155
椿 象	163
蚜 虫	175
人体寄生昆虫	184

前 言

“簡明昆虫学”並不是一本教科書，而且也不是旨在敘述昆虫形态、解剖、生理的参考書。這本書的目的很簡單，是介紹一些昆虫的生物学，而这些昆虫是中学第七班的教員在講授动物学課程中所能遇到的。

为动物学課選擇一些昆虫，不是很簡單的任务：必須使學生通过所列举的一些例子，就能了解多种昆虫。同时就如教学大綱所要求的：所选的种类不仅是學生能在听課中、書本上、或利用實習标本来熟悉的，而且應該是在自然界或生物界的某一角落里，容易觀察到的种类。更希望这些昆虫不仅在理論上有意义，而且在經濟上多少也要有意义。可供選擇的經濟昆虫虽多，但值得选入学校課程中的却較少。主要的是不仅使學生能在自然界中見到这些害虫而且还有較为細緻地看牠們的可能，为了这一目的，必定要使學生可能在自然界或飼养籠中做到觀察的工作。技术教育不是單純地將知識傳授給學生，還要讓他們得到實踐經驗。非常明显，在这种情况下，學生們必須在實踐上知道一些防除这些害虫的簡易方法。这一条件也限制了選擇虫种的範圍。

本書包括很少几种昆虫，而这些种又極大多数是广泛分佈於俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国内的。作者所選擇的种儘可能是觀察得到的、有經濟意义的、而且在許多情況下可提供試驗以說明某些生物学一般現象的。大体說来，是採取了在果园、菜园、几乎在任何池塘、附近的森林都容易找到的虫种。例外的是柯州馬鈴薯甲虫（苏联沒有）、蝗虫和盾背椿象，是那些在俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国中，沒几所学校的学生能够在自然界中熟悉的害虫。同时还包括了广泛分佈的油菜椿象和蝻斯，了解这些例子

之后,就可以获得有关直翅和半翅目昆虫的知識。

本書沒有述及蜜蜂、家蚕和柞蚕。因限於題材的範圍不能給予它們充分的篇幅而簡短敘述也仅是浪費紙張;因为關於它們的基本知識可以在任何一本动物学里找到。如需要詳細的說明,还可参考專門敘述它們的書籍。

就本書所选的昆虫中,可按当地情形,以某些例子作为教学之用,以另些种作为团体遊覽时採集对象,其它一些可作为在生物界的某一角落或学校附近課余觀察的对象。

陆地上生活的昆虫

在林边有一棵長成的橡树。整棵橡树，从树根到橡实，都棲息着昆虫。有在外面嚼幼根的，有把粗根啃穿虫道的。在橡实中生活着象鼻虫幼虫，啃吃树叶的是各种蛾蝶幼虫。在沒食子里隱藏着沒食子蜂幼虫，而天牛、吉丁虫、小蠹虫則在各自虫道出口啃嚼着树干和树枝，还有具吮吸口器的昆虫：在树叶上堆集着蚜虫，在树枝皮上吮吸着硬介壳虫。橡树开花为时虽暫，可是花上也棲息着昆虫，在雄性柔荑花序的一个極小的虫癭內發育着沒食子蜂幼虫。

橡实内部和靠近幼根的土壤中，树叶上或沒食子内部其生活条件完全不同。幼芽和老叶、極为細嫩的幼根和老枝的粗厚树皮都是各种食料。在同一棵橡树上可能找到种种最不相同的生活条件和种种最不相同的小环境。不仅这样，橡树也生長在窪地、也生長在高山、有时在林中、常常在林边。这又造成新而又新的生活条件。超过 1,200 种昆虫的生活与橡树有关系，其中每种昆虫都自有独特的生活要求和生存条件。

白樺、山楊、云杉、松树、灌木、草本植物、真菌等等，都供給依靠活植为生的昆虫無穷尽的生活条件。但要知道昆虫不仅以活植为食，它們也吃一切的动植物質甚至也找看来不大可食的物质，如軟木、皮毛、羽毛、兽角、蜡質等。昆虫吸取动物的血液並捕食动物，其中还有不少是寄生昆虫。

沒有任何动物像昆虫那样能生活在各色各样的环境和各种不同的生活条件之下 因此动物中沒有一类像昆虫那样多种多样的。我們知道地球上各种动物共約一百万种，其中五分之四是昆虫。实际上还不止此数。迄今为止，現有各种鳥类和兽类已为科学界知道的，至少佔总数的十分之九，然而對於現有各种昆虫，我們所知

道的还不到总数的一半；科学界每年登录前所未知的新昆虫种成千上万。

昆虫之所以有各种各样的不同，系由於它們有很大的随应性，对不同的生活条件有适应的能力。这种能力不仅是由於它們有高級組織，而也由於它們具有“占領”陆地並棲居其上各个不同角落的特殊能力。

昆虫的外骨骼 昆虫最特殊的特征，也如所有的节足动物一样，身面上有几丁外壳¹⁾。具有这种甲壳的是为外骨骼动物。节足动物的內骨骼發育很弱，它們是外骨骼的突起部分。

在节足动物尤其是在昆虫的进化中，外骨骼从以前到現在始終起着重要作用。坚强的几丁外壳是保护有机体免於受外界环境不良因素的影响的最好材料。

陆地上裸露生活的动物，受着一种很大的威胁，就是由於身体表面的蒸發致水分丧失而会干死。体表的面积与体积对比愈大，危險性愈大。动物体积愈小，危險性也随之增大。一样的体表面积与体积的比例，微小的动物較之大型动物尤为不利。

动物体的形狀多少是复杂的，不能引用任何簡單的立体几何圖形来比拟，但是可以用一个立方体作为一个比方的例子。当体积为1立方毫米时，面积与体积的比例为6:1（体表面积为6平方毫米，体积为1立方毫米）。如果体积为1厘米时，則比例为0.6:1（表面积为600毫米，体积为1,000立方毫米），即是对於每一个体积的單位只有0.6个表面积單位。所採用的体积愈大，对於每一个体积單位就有愈来愈少的表面积單位。假如体积为1立方分米的話，这比例就成为0.06:1。这些例子是簡略的。1厘米（也即是1,000立方毫米）的体积可能是立方形邊緣各1厘米長，也可能是平行六面体形边長1厘米，高1毫米，而上下面积各为100×10毫米。这

1) 几丁是十分复杂的有机物質，从細胞分泌出来。系由碳、氢、氧、和氮組成。在节足动物以外的很多無脊椎动物中，还可看到其他类的几丁質。

样的平行六面体形的总面积为 2,220 平方毫米。也就是說虽然兩個个体积同样是 1 立方厘米，体积与面积的比例是 2.22:1 而不同於 1 厘米立方形的 0.6:1 的比例。不但如此，假若一个有同等体积的平行六面体其上下面积各为 50×20 毫米的話，它的体积与面积的比例为 2.14:1，而不是 2.22:1。再將其上下面积改为 250×4 毫米时，体积与面积的比例則为 2.5:1。在上述的各种情况中，畢竟任何比例都是比体积为 1 立方毫米的比例要小些，而且不論是採取怎样的体形，体积有所增加，比例也將改变，亦即是面积單位数目对体积單位数目的比例將要減小。

昆虫的体軀是很小的，按照它們体积和表积的比例，是显然不利於陆地上裸露生活的，因为体表上水分的蒸發一定会过大。坚硬的几丁外壳不容易滲透，能很好地防止水分的蒸發損失。因而最大的危險——干死的严重威胁从而消除了。

外骨骼不仅是保护昆虫的一个外壳，另外它的机械性支柱作用也同样很重要。大家知道圓管和圓柱的强度(抗弯曲力)决定於橫截面直徑的大小。如果兩者的直徑相同，强度的差別並不怎样大。可以說是在兩個同等厚度的附肢兩端，投入同量的骨質时，有外骨骼的附肢显示更为有利，它將更为坚固。但是，外骨骼的这一优点，只能在一定的条件下，才能保持它的力量，也就是小的动物才可以。在内骨骼上肌肉的排列，限制了它的大小，这直接和原有体腔的大小有关系，而体腔的大小也是有限度的。

动物愈大則外骨骼愈厚因而也愈重。外壳(外骨骼)愈重，愈要更發达的肌肉，因此，較重的动物移动时需要耗費較大的力量。但是較發达的肌肉，需要更大的地方、更坚固的附着点、也就是更坚固的骨骼。要增加外壳的强度，就要把它加厚加重，更重的骨質外壳又需要發达的肌肉；而这些肌肉还需要更坚固的骨骼。很明显的迟早总要达到尽头，再加大就使得动物不能移动。

外骨骼是限制节足动物体軀大小的障碍，所以节足动物絕大多

數是小或很小的。同時外骨骼這一特點，使昆蟲特別得到各色各樣的形態，為其他動物所不及。正是這種外骨骼，因而使得在一個很微小的體軀上，具有非常複雜的外部形態。

種類最豐富的昆蟲目（如鞘翅目、雙翅目、膜翅目）有很多的小型昆蟲（長不滿 10 毫米）。同時使體軀細小的昆蟲能侵入各種不同的新地方，還沒有任何別種動物到過的自然界的角落，使昆蟲遇到完全新的環境條件，這些條件必然又引出無數的新蟲種。這樣就造成了指向體軀微小進化的道路。

几丁外壳不仅是保护昆虫身体的甲冑，在其表面还生長着各樣的突起和附器，如毛、刺、剛毛、鱗片等，這些在昆蟲生活中都有一定的作用。與外骨骼有關係的還有顯露在几丁外壳表面的各種分泌腺以及觸角、嗅覺和味覺器。此外還有和几丁外壳分不開的昆蟲色澤，外壳上有各種各樣的色調和圖案甚至為各種奇異花朵的款式和色澤所不及。

外骨骼的各部分 外骨骼是硬的，因而昆蟲身體就如同裝在甲內一樣，假如不分節，昆蟲就無法運動。它的軀干和附肢（足、觸角和其他）部分是由個別的斷片——體節、體環所組成，片與片間有細長的間隙。

昆蟲的體環並非整塊的，每個體環是由單獨的幾塊几丁片組成有背板、腹板和聯結它們的兩塊側板。腹部的側板和節與節間的間隙多少是纖細而可以伸縮的。因而腹部體積可能增大或縮小。這種現象在昆蟲呼吸時看得最明顯，在雌蟲的卵成熟時，或者是腸內飽滿時，腹部就劇烈地脹大起來。在放大鏡下觀察吸血的蚊子，很容易看出堅固的背板和腹板，以及劇烈膨脹的兩側和節間部分。各種昆蟲的腹部伸縮力各有不同，伸縮的程度是由於它祖先運動的結果，與該種的生活特性直接有關。

胸部側板不薄於背板或腹板，胸部體環不能伸張。相反的却很堅硬，中胸環與後胸環大部分（就成蟲來說）是連合起來成為一

个整体。足和翅連着於胸部，它們的肌肉处在胸环内而發育的程度是与胸环的大小和强度有关。例如，蛾蝶的足發育不强，前足有时發育不够，而它們的前胸十分微小，往往看不出来。飞翔力强的天蛾，其胸部（第二、第三体环）比菜白蝶和蓼麻蛱蝶發育得大得多，而天蛾的飞翔肌肉也比那些白晝飞来飞去的蛾蝶的肌肉更为發达。在善跑善爬的昆虫發育得很好，其前胸体环有經常和充分的活动而不与胸部其他部分連在一起，（鞘翅目、直翅目和其他），前胸發育程度是要看一双前足劳动的性質。用来挖掘（螻蛄、小蠹虫）或捉捕的前足（螳螂科）其發育比昆虫一般的步足强大。在幼虫中所有胸部体环通常是分开的。

头的各节合成一个坚硬的头顱。胚胎学研究指出，昆虫头部是由六个环节構成。

足的各节使昆虫能够行动，但只限於一定的平面上。触角是相当柔軟，口器当然能活动。几丁外壳虽然是由环节組成，它的存在究竟大大限制着头部、軀干、和附肢的各种活动。由於虫体各部分活动的十分單調，在研究它的行为、估計它对外界刺激所作的“回答”等等方面，都大大發生了困难，因为昆虫的“表情”是很貧乏的。表情的貧乏是因为行动受几丁外壳限制的結果，而神經活动的發育却不弱。

呼吸器官 体壳的密度、厚度以及硬化（几丁化）的程度决定其對於空气和水蒸气的滲透度。在陆地上裸露（空气中）的生活由於水分过分蒸發而給予昆虫以干死的威胁。这类的昆虫（絕大多數的成虫而非幼虫）通常有一个坚厚的外壳，不能或几乎不能滲透水分，因而它們不能用皮膚呼吸。

昆虫有特殊的呼吸系統，就是气管系統，（气管呼吸是所謂原气管部的多足綱許多种类和蛛形綱許多种类所具有的）。这气管是一个圓形断面的管子，有很多分枝，而其末端是細長的通气的毛細管，就是微气管，这些微气管不仅深入到組織里面，甚至深入到細

胞的原生質和肌肉纖維的內部。气管由特殊孔口——气門——通到外面,这分佈在腹部側板(最多八对)通常在胸部还有兩对(在中胸和后胸),气門有可开閉的小瓣。一般在气門下有一束气管,由

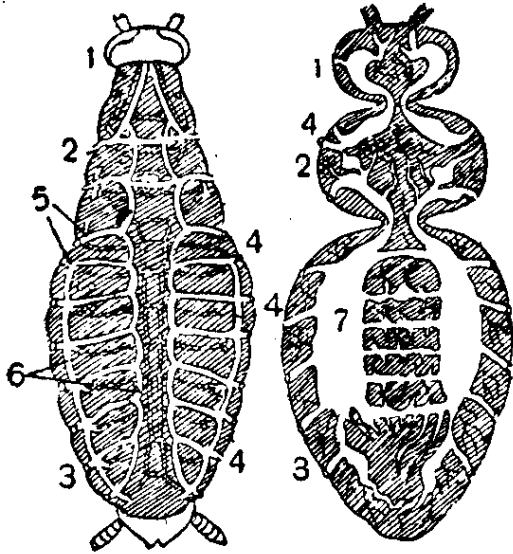


圖1 气管系統(左)東方蜚蠊(右)蜜蜂

1. 头部; 2. 胸部; 3. 腹部; 4. 气管;
5. 橫干管; 6. 縱干管; 7. 气囊。

兩条縱的和一些橫的干管連結起来(圖1—2)。从那些干管分出許多小气管,成为密網纏繞而透入一切器官。

有些昆虫用依腹部的呼吸运动,使空气进入气管,这在蜜蜂很容易看到。其他昆虫則借助於扩散作用,而使空气出入於支气管和微气管。

飞翔力强的昆虫,其胸部、腹部、有时还在头部都有一些气管囊和气管相連(圖1)。此囊能漲

大能縮小而通常昆虫在飞翔之先,把这些囊裝滿空气(如五月金龟子准备飞时,就能很清楚地看到它腹部的强力呼吸动作,使囊中裝滿空气)。囊裝滿了空气,就使昆虫容易飞行。五月金龟子呼吸系統的总容量是 630 毫米,也就是 $\frac{2}{3}$ 立方厘米,看起来又大又笨的

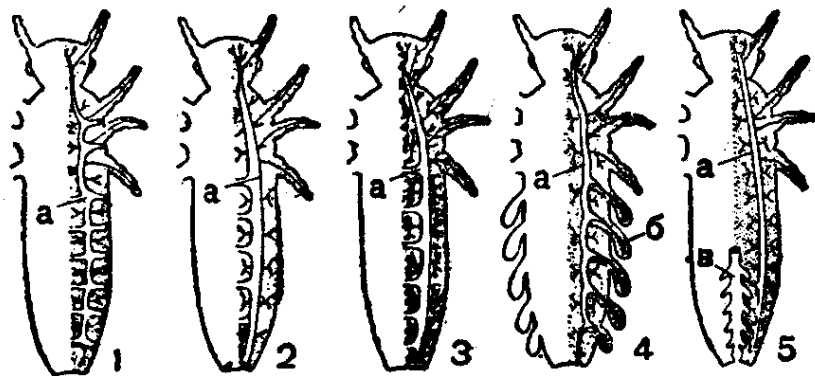


圖2 昆虫呼吸系統的各种类型

(圖解)1. 多气門的气管網式; 2. 仅供新陳代謝产物通过的后气門式; 3. 气門封閉、皮膚呼吸式; 4. 气管網封閉、气腮呼吸式; 5. 气腮及腸腮呼吸式; a. 縱干管; 6. 腹外气腮; b. 直腸腮。

金龟子大約 $\frac{1}{4}$ 是空气。

水棲昆虫寄居在水中，它們的远祖原是陆棲动物。許多水棲昆虫已經适应於水中环境的生活。可是仍然保持它們的陆棲祖先呼吸大气中空气的特点(成虫尤为需要)。它們按时浮在水面去吸取大气中的空气(龙虱、牙虫和几乎所有的水棲椿象以及有些双翅目幼虫)。在另一些場合水棲昆虫幼虫又發展了一种新的呼吸器官，也就是气鰓(蜻蜓目、蜉蝣目、毛翅目、鞘翅目〔鼓豆科〕等的幼虫。气鰓是由一簇小叶狀物形成的，有时分佈在幼虫身体上面(圖3)有时是在直腸

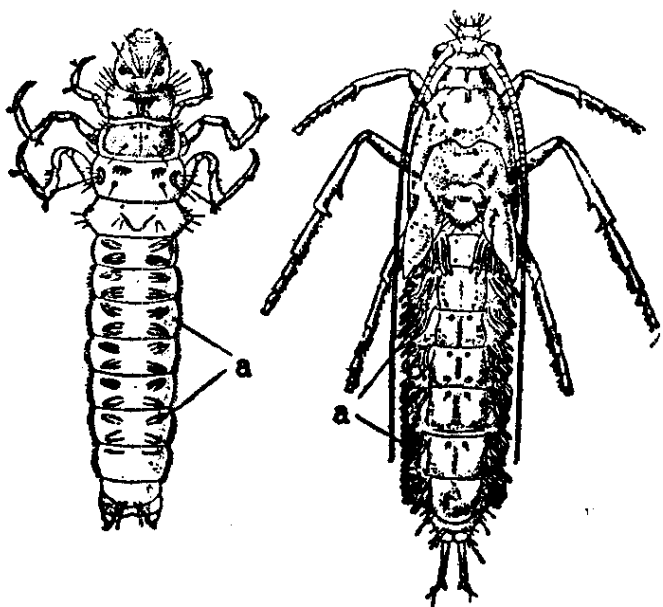


圖3 毛翅目昆虫的幼虫(左)和蛹(右)a 气鰓。

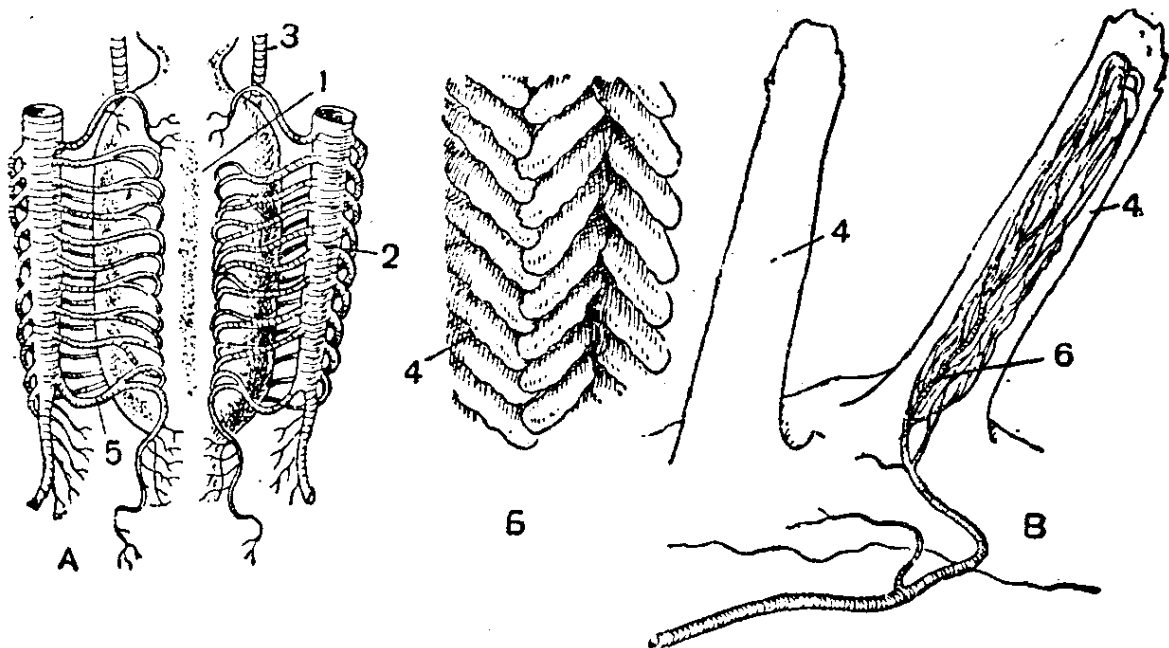


圖4 蜻蜓幼虫的直腸鰓

a. 与直腸相連的气管; 6. 直腸內的鰓瓣; B. 鰓瓣的切面: 1. 直腸; 2. 背干管; 3. 腹干管; 4. 鰓瓣; 5、6. 气管。

腔中(圖4)在鰓里有支氣管。氧氣通常借擴散作用從鰓氣管經過呼吸干管,流通到全身去。這樣,在這裡的新辦法只是氣體不經由氣門而進入體內氣管,而且進入的氣體不是混合物(大氣的空氣);溶解於水中的氧氣是借擴散作用由水中進入裝滿在氣管中的空氣。

水棲幼蟲與陸上裸露生活的幼蟲在棲居處所方面有許多過渡的形式。在土壤、植物組織、動物組織、各種腐朽物質這些環境中,生活和發育着某些幼蟲(有時是成蟲)。在這裡處在潮濕的空氣中,干涸的威脅不甚大,而且過這樣隱蔽生活的幼蟲,大多數一時不會離開它的環境,幾丁外殼越來越嬌養慣,越來越能滲透,因而它們可能用皮膚來呼吸。例如,棲居在潮濕土壤中的大蚊幼蟲、土棲的叩頭蟲科幼蟲等,則與氣管呼吸一起還有皮膚呼吸。這樣的幼蟲若出現在外面干燥的空氣里,往往很快就死亡,因為它們是不能應付干燥環境的。

有些最低級組織的現代昆蟲,就是有些無翅亞綱昆蟲,原來是專用皮膚呼吸,它們沒有氣管系統。這些最小的昆蟲,棲居在土壤和腐朽的物質中,也就是在潮濕的條件下生活。

當然,經過氣管的水分也會有點蒸發,但是為量極微。加之在氣管的纖維小枝里空氣的流動是十分遲緩,而這部分空氣又充滿了水蒸氣,也減低了組織的水分蒸發。

最適宜於干燥空氣的生活而水分不能滲透的幾丁外殼和氣管系統,在過着裸露生活而於溫暖陽光中晝間飛翔或爬行的昆蟲那里達到最充分的發育。

循環系統 昆蟲的呼吸系統獲得極充分的發育,正因如此,氧氣得以達到一切組織和器官,所以循環系統是很簡單。在背的方面有一條由許多心室構成的長管,這就是心臟(圖5)。心臟的收縮,把血液向前趕到頭的末端,經過一條短的大動脈而深到頭腔。由此血液流向全體的體腔,然後經過心臟側面的若干對心門,被吸回到心臟。這樣,昆蟲的循環系統是開管式的,血(更正確地,不能

称这些液体为血而是血淋巴)是用来运送营养物质而排除新陈代谢所产生的废物,此系统的呼吸功能非常微小,因为氧气不由其转运,而只是充作细胞与气管间的液体媒介物。

营养与口器 昆虫之所以无处不存在是与其杂食性分不开的。昆虫以出自动物和植物的无论什么物质为食。或死的植物其任何部分都是昆虫的食

料。它们也是肉食性、寄生性的,吮吸鸟兽的血液。许多昆虫依靠腐朽植物为生,有一些依靠羽毛、兽毛、茸毛、兽角、蜡质来发育。

昆虫食料的不同,反映着它们口器的构造;一种是咀嚼式的,其次是吮吸式的,另有舐食或舐饮式的。当然昆虫的口器是与其取食方法相适应的。看到昆虫的口器不一定知道它们吃什么食物,但总可以知道它们是怎样地进食。螽斯、蝗虫、蜻蜓、甲虫、蛾蝶幼虫是有咀嚼口器的昆虫。它们只能咀嚼食料,而不能吮吸和舐食。蛾蝶有长的吸喙,不能咀嚼和舐食,只能吮吸食料。它们的吸喙(参看图 10)不锐利,不能插入动物的外皮或植物的表皮。很明显,蛾蝶不能吸食动物的血,也不能吸食树叶或树茎的汁液。但是它们的口器可以够得到花底外露的花蜜。因为要适应于以花蜜为食,蛾蝶祖先的口器就改变了,成为长喙。臭虫和蚊子也有吸喙,但形同尖锐的刺针(参看图 86 和图 63)。它们能将长喙刺透动物的外皮并吸食血液,而食植性的椿象则在植物上吸取液汁。有时昆虫的口器能适应于两种进食的方法,或不仅用于取食并能执行另一

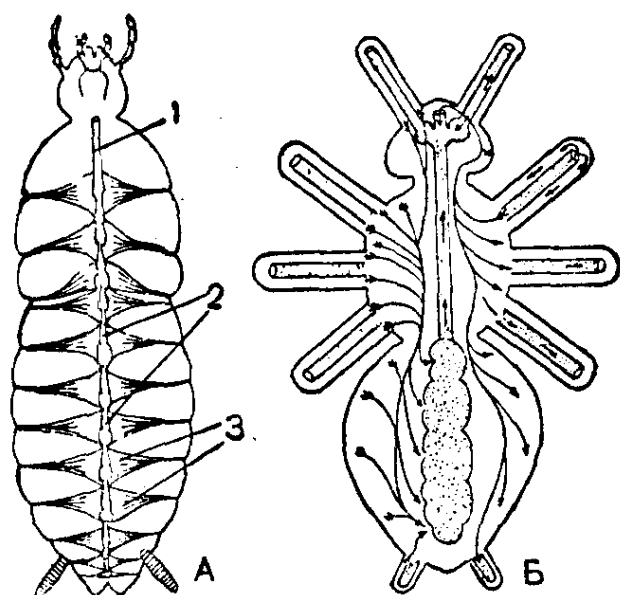


图 5 昆虫的循环系统

- A. 东方蜚蠊的循环器官: 1. 大动脉; 2. 心室; 3. 引起心室鼓动能收缩的心翼机;
B. 说明血液循环的图解。

种工作,例如蜜蜂和熊蜂(参看圖 70)的咀嚼和舐食(舐飲)口器就是这样的。

腸的構造也因取食方法和食料性質的不同而異,肉食昆虫的腸子比較短,食植昆虫的腸子較長而又复杂。

肌肉 昆虫肌肉系統的發育是十分完善,而它們的肌肉数量也很多。例如柳木蠹蛾幼虫的肌肉計有 2,000 条以上。昆虫的肌肉是橫紋的(平滑肌纖維很少)。昆虫肌肉的特征是能反复地很迅速地收縮。例如蚊子和蝇子的飞翔肌在 1 秒鐘能收縮 300 次,有时到 500 次。相对的肌力也大。大家都見過螞蟻拖着远超过它体重的負荷,跳蚤跳躍的距离要超过它体長 200 倍。动物的相对肌力(体重与載重的对比)因体积增大而縮小。昆虫的相对肌力很大,比較哺乳动物是大得多,例如:蜜蜂是 23.5,較大型的熊蜂是 14.3,而人是 0.86,馬是 0.5—0.83。昆虫的絕對力量(肌力与它橫断面的單位成正比)比脊椎动物的小得多。例如,蜜蜂的絕對肌力只有人的十四分之一。

在昆虫的生活中巨大的相对肌力起重大作用。昆虫賴以散佈到各处,賴以在飞行中負荷重量(捕食品、建筑材料),鑽入土中以及幼虫賴以挤进十分窄小的裂縫等等。由於有这样的肌力,昆虫具有很高的飞行速度,在有些善飞的昆虫达到惊人的程度。体积中等的天蛾,在一分鐘內,飞行的距离是它身体長度的 22,000—25,000 倍。熊蜂一分鐘內,飞行的距离是它身体長度的 11,000—13,000 倍。而蝇子是 12,000—15,000 倍。远超过如燕子那样鳥类的飞行速度,燕子每分鐘飞行的距离仅是它体長 8,300 的倍。(飞机每小时飞行 900 公里,每分鐘飞行的距离只是它体長的 15,00 倍。)

迅速的移动是昆虫一个重要的适应性,这样保証它們能遍佈地球的各个角落。

翅膀 在所有的無脊椎动物中只昆虫具有翅膀,但仅成虫有

之。昆虫發育到一个阶段，翅膀也随之而成長。翅膀是保障昆虫定居(动)的一种装备。

昆虫的翅膀和鳥类的翅膀或者蝙蝠的翅膀並沒有任何共同之点；它不是由肢体变化来的，而是中胸和后胸的特殊突起。大多数有翅膀的昆虫有兩对翅膀；蛾蝶、蜻蜓、黄蜂、熊蜂、蜜蜂等的兩对翅膀，只是在形狀和大小上有些不同。甲虫的一对前翅構成密实坚硬的翅鞘，掩盖着一对薄膜的后翅，同时又保护腹部的背面。螽斯、蝗虫、椿象等的一对前翅也是紧密的。蚊子和蝇子只有一对翅膀，这是前翅，后翅則变成一个特殊的構造，就是平衡棒（参看圖 57）。

翅膀是使昆虫适应陆棲生活最特殊的特征。飞行的能力所能保証的，不是簡單的移殖，还保証多少佔据着地理上广大的領域。我們知道無翅的动物也能慢慢的移殖。有了翅膀就能广泛利用散在一个相当大区域中的一些小地方的各种各样的小环境。例如，有翅膀的昆虫可以很活潑地生活在一些相隔很远的小水池中，又能依靠兽屍發育，不能飞的昆虫去寻找兽屍需要時間，而單單兽屍（不算那些腐爛到某种程度而能供养虫体的兽屍）也不能作为行动迟緩和寿命短暫的昆虫的唯一生活来源。一些昆虫依靠某种植物生活，这类的昆虫大都是單食性，也就是說定居在某一种植物上。在生長滿几十公頃的植物当中要寻找它的植物食料，只有是移动得快而有广闊的探测方向的“眼光”才能办到，也就是說，只有能飞行的才能办到。翅膀为空中捕食昆虫（蜻蜓、食虫虻）寄生昆虫和吸血昆虫（蚊子和吸血蝇）等打开了广闊的生活道路。有了翅膀就保証一般昆虫能定居，保証能佔据各种各样的小环境，保証能很快地躲避敌人的襲击，以及帶給昆虫一切不胜列举的好处。

我們知道的也有無翅的昆虫，大都是后天無翅的，也就是一度有翅的祖先的無翅后代。只有構成原始無翅亞綱 Apterygota 那些低級昆虫从来就沒有翅膀。这微小而又不美观的昆虫，表明