
人类与昆虫的较量

图书在版编目(CIP)数据

人类与昆虫的较量/柳德宝著. —上海:华东师范大学出版社, 2002.

ISBN 7-5617-□□-□

I. □... II. □... III. □□□-□□-□□□□ IV. □□□

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 号

人类与昆虫的较量

著 者 柳德宝

责任编辑 李雯燕

封面设计 卢晓红

版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社

市场部 电话 021-62865537

传真 021-62860410

门市(邮购)电话 021-62869887

<http://www.ecnupress.com.cn>

社 址 上海市中山北路 3663 号

邮编 200062

印 刷 者 印刷厂

开 本 890×1240 32 开

印 张 6.25

字 数 159 千字

版 次 2002 年 9 月第一版

印 次 2002 年 9 月第一次

印 数

书 号 ISBN 7-5617-

定 价 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社市场部调换或电话 021-62865537 联系)

目 录

总 序

前 言

一、何谓昆虫,它的标准是什么?

1. 昆虫在动物界里的地位/ 3
2. 地球上处处有昆虫/ 7
3. 通向外界的窗户/ 10
4. 巧尽其用的虫足/ 13
5. 特殊的虫语/ 16
6. 昆虫的子孙——卵/ 19
7. 从跳蚤的肌肉谈起/ 24
8. 千姿百态的变幻/ 28
9. 多功能的触角/ 31
10. 隐身“拟态”的奥秘/ 35
11. 开天辟地的“飞行家”/ 39
12. 昆虫御寒显神通/ 43
13. 土壤里的昆虫世界/ 47
14. 蜘蛛不是昆虫/ 51
15. 蝉螳似虫却非虫/ 54



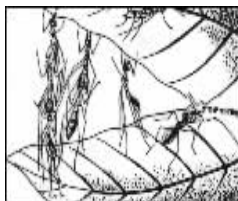
二、说古道今话昆虫

1. 古代昆虫的“足音”/ 59
2. 昆虫中的精灵——蚂蚁/ 64
3. 虫文化今昔谈/ 68

1

人类与昆虫的较量

目 录



4. 蟋蟀的“婚姻”、争斗和鸣声/ 72
5. 推粪虫的贡献/ 77
6. 古老的白蚁社会/ 81
7. 水上芭蕾演员——滑水虫/ 85
8. 悠悠历史话“虫药”/ 89
9. 会飞的星星——萤火虫/ 93
10. 从谈蝗色变到吃蝗虫/ 96
11. 虫草的崛起、身世和伪冒/ 101
12. 蜻蜓情怀/ 104
13. “父代母职”的负子蝻/ 107
14. 今古论蜉蝣/ 110
15. 蚕宝宝的遗传学/ 114
16. “黄雨”的成因/ 117
17. 蜂、虫、蚊的技艺/ 120
18. 闲话鸣虫小史/ 123

2

三、人类与昆虫的较量

1. 新世纪的治虫新篇/ 129
2. 害虫的“大本营”——都市楼室/ 132
3. 生物治虫 方兴未艾/ 136
4. 三十万只青蛙与三十亿只害虫/ 139
5. 置害虫于死地的昆虫性信息素/ 142
6. 卑微又“崇高”的果蝇/ 146
7. 何时再观蝴蝶泉/ 149
8. 人类没有昆虫行吗？/ 151
9. 国家一级保护的蝴蝶/ 154
10. 人蜂大战到蜂类“社会”/ 157
11. 螳螂的“杀夫”之说/ 160
12. 十七龄蝉的来历/ 163
13. “杀人蜂”的缘来/ 166



14. 利用昆虫进行生物战/ 169
15. 择虫而食 择虫而用/ 173
16. 让苍蝇改恶从良/ 176
17. 人类利用杀虫剂与昆虫的较量/ 179
18. 蚊虫与蚊药/ 182

前 言

动物世界里要数昆虫的种类最多,分布也最广,陆地、水面、空中、土中,到处都有昆虫在活动。除了人们熟悉的蝴蝶、苍蝇、蚂蚁、蜻蜓、蟋蟀、蝉、蝗虫等等之外,还有许多尚未被人们所认识。昆虫世界可说是千姿百态,色彩斑斓,生机勃勃。它们有奇特的嘴巴和肌肉,神通广大的触角;其神经细胞的灵敏传递,使之具有“千里眼”、“顺风耳”的本领。它们体内的性信息素,能在千万种昆虫中判别和寻找自己的同类和“亲人”。昆虫在动物界中的特殊地位可说是无可非议的。

在21世纪中,人类将如何面对既是朋友又是敌人的昆虫,并与之进行积极的合作与较量,这是值得关注和探讨的课题。人类对驯养昆虫的认识,最早是从蚕和蜜蜂开始的。据考证,5千年前的古中国人和古埃及人,分别在自己的家园饲养了蚕和蜜蜂。在这之前,蚕和蜜蜂都是野生的。可以想象,人类那时都把蚕和蜜蜂视为“害虫”,因为蚕要啃食桑叶,蜜蜂则蜇人。后来,人们发现从蚕茧中可抽丝,可化蚕桑为锦帛,而当尝到了甜滋滋的蜂蜜后,才逐渐将在树洞里做巢的蜜蜂引到了蜂箱里安家落户。从此,蚕和蜜蜂被冠以“益虫”的尊号。到了现代社会人类促使昆虫由“害”向“益”转化,最典型的例子要算苍蝇了。苍蝇一向被视为既肮脏又会传播疾病的代表,可是,如今在美国和澳大利亚等国家,人们注重了环境卫生,苍蝇摇身一变成了活着的“抗菌素”、蛋白质的“加工厂”,苍蝇从21世纪开始改恶从善,变害为益了。

在20世纪,昆虫学作为生物科学的一部分,已深入到了分子生物学的水平。到了21世纪,昆虫学将以崭新的姿态,在分类、生理、生态资源、分子遗传学等研究领域方面展现自己的新面貌。笔者通过多年

的潜心研究,收集了翔实的资料,向读者介绍有关昆虫学古今中外的知识。本着从普及到提高,从理论到应用,富于科学性、趣味性的要求撰写此书,尽量做到内容丰富、覆盖面广、形式多样、通俗易懂,并配以精美的昆虫照片和插图增加读者的兴趣。本书中部分照片由曹明先生提供,在此特表谢意。如果本书能够从人文科学的高度唤起读者关注我们周围环境中的各种昆虫,作者将感到莫大的鼓励。但限于水平,不当之处敬请批评指正。

柳德宝

2

人类与昆虫的较量

前言

总 序

再过不到一个月的时间,人们谈论很多的新世纪的第一年即将过去,大家议论最多的是科学技术的最新发展给人类社会、经济、文化、生活带来怎么样的深刻影响;同时,大家也深深体会到,要使我们的祖国能可持续发展,建设得更富强,除了必须按自然规律、科学规律实事求是地办事外,关键是需要一大批具有较高科学素养的人才。社会发展的实践,科学发展的实践,都证明了这一点。

近代自然科学诞生的标志是1543年哥白尼(N. Copernicus)的《天体运行论》的问世。该著作也是自然科学从神学中解放出来的“独立宣言”。从此,近代自然科学以自己的步伐大踏步地向前发展。自然科学发展到19世纪,取得了一系列的重大成就,所以人们称这一世纪为“科学世纪”。这些重大成就主要有:道尔顿(J. Dalton)发表了“原子学说”,奥斯特(H. Oersted)、法拉第(M. Faraday)和麦克斯韦(J. Maxwell)对电磁学发展的贡献,热力学第一定律(也称能量守恒与转化定律)的确立,施莱登(M. Schleiden)和施旺(T. Schwann)的细胞学说,莱尔(C. Lyell)的地质进化论,克劳修斯(R. Clausius)和W·汤姆孙(W. Tomson)发现了热力学第二定律,达尔文(C. Darwin)提出了生物进化论,凯库勒(F. Kekule)提出了有机分子结构理论,门捷列夫(Д. Менделеев)发现了元素周期律,巴斯德(L. Pasteur)在微生物学领域作出了贡献等等。除此以外,在天文学、构造地质学方面也有重大的发现,建立了新的理论框架。自然科学得到了长足的进展,数学也取得了很大的发展。高斯(C. Gauss)在算术、数论、代数、微分几何、复变函数、概率统计学等领域都作出了贡献。哈密顿(W. Hamilton)提出了最

1

人类与昆虫的较量

小作用原理,为数学的发展、分析力学的建立和发展作出了贡献。

自然科学进入 20 世纪后,得到了飞速的发展,研究领域由宏观先后进入到微观和宇观。刚跨入 20 世纪,物理学领域内首先掀起了革命的浪潮,冲击了经典物理学的连续观念、绝对时空观念和原子不可再分的观念。普朗克(M. Planck)、玻尔(N. Bohr)、爱因斯坦(A. Einstein)、卢瑟福(E. Rutherford)等一批物理学家对建立量子物理学、相对论、原子物理学作出了贡献。生物学在 19 世纪科学成就的基础上,继续快速发展。在孟德尔(G. Mendel)研究的基础上,摩尔根(T. Morgan)成为经典遗传学的集大成者,后来又有学者提出了一个基因一个酶的学说,以后又进一步在分子的水平上研究生物学。沃森(J. Watson)和克里克(F. Crick)建立了 DNA 双螺旋结构模型,确立了关键性的“碱基配对”原则。20 世纪中叶,以奥巴林(A. Опарин)和福克斯(S. Fox)为代表的一批科学家对生命起源问题进行了研究,取得了突破性的进展。随着天体物理学的诞生和现代宇宙学的建立和发展,人们便借助现代技术手段开始对宇宙空间(俗称太空)进行了系统研究。人们在对微观和宇观的客观世界进行研究的同时,也并没有忘记对自己居住的地球进行系统的研究,以魏格纳(A. Wegener)为代表的一批科学家对海陆的起源问题进行了探讨,并提出了大陆漂移的学说。到 20 世纪 60 年代,海底扩张说和板块构造说相继问世。1946 年 11 月,科学家们正式试制成功了世界上第一台电子计算机(ENIAC),于 1947 年投入生产并使用。在这之后的 50 年中,电子计算机得到了飞速发展,不但在运算速度、储存容量等方面得到了大幅度的提高,同时也使它具有了智能化的功能,并在各个领域得到广泛的应用。由于科学、技术的迅猛发展,使人类社会由蒸汽机时代、电气时代进入到以原子能利用、空间科学和电子计算机为标志的新的科学技术时代。在这样的时代背景下,人类步入了 21 世纪。

人们在回顾自然科学历经四五百年时间取得辉煌成绩的同时,也认识到一大批人才,特别是杰出人才存在的重要性。30 年以前,有一批科学家、社会学家、史学家对自然科学发展的历史进行了较系统的考察,提出了“科学中心”(即在某一时期,如果某一国家在自然科学研究

方面取得了辉煌的成果,其成果数占当时世界上成果总数的四分之一以上,同时又有一大批著名的人才集中在该国家,我们称这一国家为该时期的“科学中心”的概念。研究表明,近代自然科学史上,科学中心先后是意大利、英国、法国、德国、美国。这表明科学中心会转移,而转移的关键条件是人才,是具有科学素养的人才。一个中心的形成,往往是人才先集中,然后才会有一批辉煌的科研成果诞生。这一历史事实告诉我们,要把我们的祖国建成一个富强的国家,实现四个现代化,必须抓紧时间培养和造就一大批具有较高科学素养的人才。这既是学校的任务,又是社会不可推卸的责任。我们必须营造这样的氛围,使大批具有较高科学素养的人才不断地涌现出来,同时也使大批优秀人才聚集起来。

正当我们伟大的祖国蒸蒸日上地加快建设、向着既定目标不断前进的时候,党和政府及时地提出要刻不容缓地提高全民族的素质,培养和造就一大批优秀人才。与此同时,又提出要加强科学普及工作,不单是对青少年,而且要面向全社会的每一个公民。在这样的时代背景下,华东师范大学出版社组织编写出版一套科普丛书,为广大读者提供精神食粮,是很有远见的。

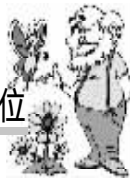
我们深深体会到,在科普宣传和组织编写科普读物时,必须做到弘扬科学精神,传播科学思想,普及科学知识,倡导科学方法。同时考虑到20世纪中叶开始,自然科学和人文科学、社会科学两大类学科开始交叉、互相渗透,我们在教育中必须努力做到科学精神和人文精神相结合,使我们的教育对象能更好地成长。基于这样的考虑,我们就把这套丛书定名为“科学人文丛书”。

衷心祝愿这套丛书能成为科普读物百花苑中一朵鲜艳的小花。

张瑞琨

2002年12月

于华东师范大学丽娃河畔



1. 昆虫在动物界里的地位

在浩瀚的大千世界中,芸芸众生,昆虫以及众多的、各种各样的生物体与它们生存的环境构成了地球上的生物多样性。

昆虫的“家谱”

要了解昆虫的家谱必须先从动物界的分类说起。动物分类学家为了把繁杂而奇妙的动物大家族加以科学的分类,通常按照动物的形态结构,把动物分为脊椎动物和无脊椎动物两大类。其主要区别在于身体有无脊椎,而脊柱主要是由脊椎骨组成的。

在无脊椎动物中,划分出原生动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物等许多“门”,在“门”下又设了许多“纲”。就节肢动物门而言又可分为2个亚门、6个纲,昆虫纲便是其中的一个纲。

节肢动物是动物界里种类最多、分布最广的无脊椎动物,约占动物界种类的五分之四以上。“节肢动物”的英文名是 Arthropod,它源于两个希腊字:Arthroi(其意为“连接”)和 Podos(其意为“足”)。它表明节肢动物的特点就是“连接的足”。在节肢动物的坚硬的肢骨之间,有柔软、可弯曲的带子连接着,并随着神经细胞的指挥及其肌肉运动而使身体发生移位。节肢动物的体表由含有几丁质(甲壳)的外骨骼所覆盖。相对坚硬或柔韧的外壳骨化后,限制了身体的成长,这时就会把硬壳脱掉,叫做蜕皮。

昆虫纲动物有许多“近亲”,在节肢动物门中,这些“近亲”分别独立成“纲”,如蜘蛛、蝎子就称为“蛛形纲”,对虾、沼虾、蟹类等称为“甲壳纲”,还有多足纲、肢口纲、有爪纲等。

动物界中的大族

据最新统计,人类已记载和命名的动物有150万种,其中命名的昆

虫有 75 万种之多,占了整个动物界物种数目的 1/2,成了动物界中数量最多的“大族”。而且每年还以 6000~7000 个新种的速度递增着。分类学家认为,昆虫的总数远不止 75 万种,大约有 500 万种。

追本溯源,从昆虫的化石中发现,昆虫的历史至少已有 3 亿 5 千万年了。昆虫来到地球上与各种动物相处和较量,其结果不是衰亡,而是昌盛至今,它们曾与最显威力的庞然大物——恐龙一起共处过,可是恐龙早已灭绝,而昆虫却能生存进化到如今的人类文明时代。这足以说明昆虫是一类生存本领很高的动物。

翅膀的出现是生物进化史上的一次革命,它使昆虫具备了飞翔能力,而且昆虫成了无脊椎动物中唯一有翅的动物。正是翅膀,使它拓展了生存发展的空间。俗话说:“海阔凭鱼跃,天高任鸟飞。”其实,昆虫在水空之间并不比鱼类和鸟类逊色,在地球生命史中,昆虫是最先飞上天的。

昆虫在数量、繁殖、体型及其身体器官等方面都体现着自然竞争中“物竞天择”的进化规律。昆虫群体中没有“私吞”和“凶杀”,都为着群体的生存和传代而忙碌着,像蚂蚁和蜂类这些典型的“社会性昆虫”,它们的雄蚁和雄蜂与雌性交配一次后,也为了后代便趣地死去。其生生死死,似乎由它们最基本的细胞遗传的暗示所决定。昆虫能大量繁衍兴旺至今,就因为有着这种内在的本能。

昆虫的特征

昆虫的身体一般是由头、胸、腹三部分构成的。昆虫的明显特征是成虫有三对足,所以昆虫纲一般被俗称为“六足纲”。虾、螃蟹、蜘蛛、蝎子、蜈蚣等都有脚,会爬行,身体也分节,也分属于节肢动物门。它们和昆虫外形相似,生活方式也相近,因此人们总是把它们与昆虫混为一谈,但它们的脚都超过了 6 只(3 对足),显然,不能算在昆虫纲的家族之中,只能说是昆虫的“近亲”。昆虫纲中有 33 个目,目下分科、属、种,种也称“物种”,是动物分类系统中最基本的阶元。

33 个目中前翅披着甲壳的称鞘翅目,一般称为甲虫,如瓢虫、萤火虫、天牛等,它们数量最多,有 30 万种以上,成为昆虫纲中的第一大目。接下来就数翅膀上有鳞粉的鳞翅目昆虫,如蛾子、蝴蝶,这两类也有 14

一、何谓昆虫,它的标准是什么?

万种。再接下来就是膜翅目、双翅目等。

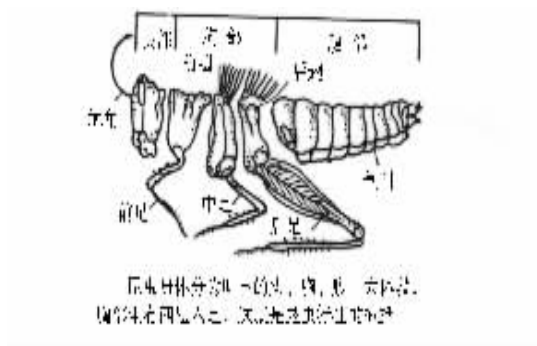


图1 昆虫的身体构造

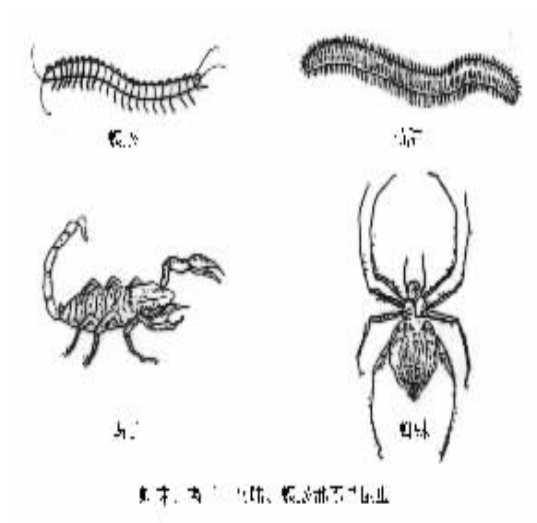


图2 昆虫的“近亲”

1. 昆虫在动物界里的地位

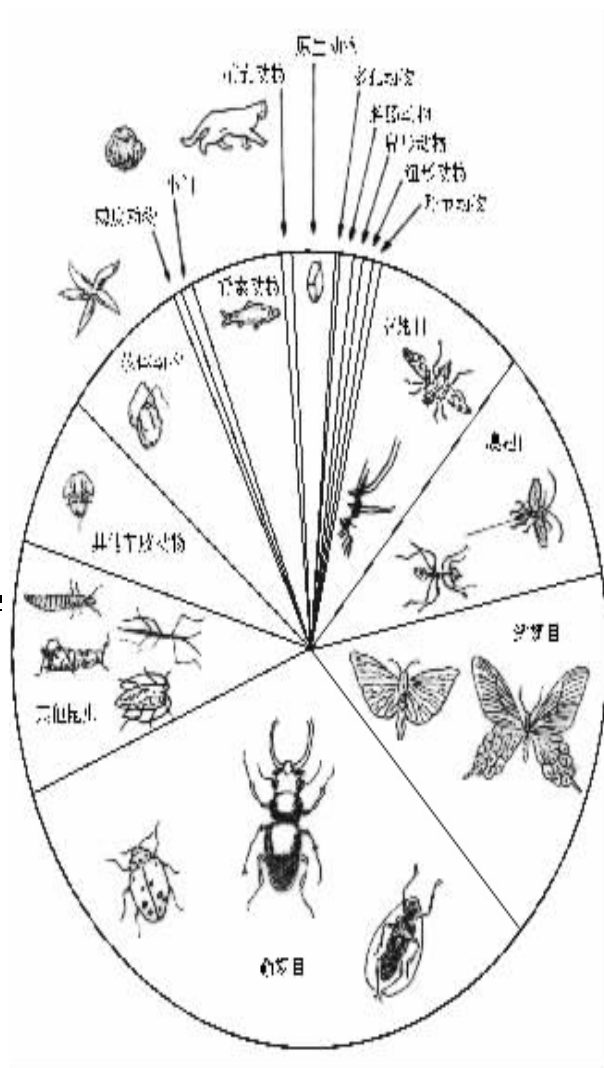


图3 昆虫在动物界里的地位

昆虫是动物界中数量最多的家族，称节肢动物门昆虫纲，占动物种类的三分之二。

一、何谓昆虫，它的标准是什么？

2. 地球上处处有昆虫



在大千世界中,生存下去便是物种成功的标准和骄傲。昆虫在自然选择中练就了一套生存本领,成了动物王国里的大族。地球上处处有昆虫。

昆虫的适应力强

昆虫的足迹遍布地球的每个角落:从热带到南北两极,从平原到高山之巅,从溪流到江河,从地下、地面到空中,甚至在所有动植物体上也生活着斑斓绚丽、形态变幻、生机勃勃的小动物——昆虫。

总之,昆虫在自然界中几乎是无处不在,无时不有。即使在海洋中也活动着蝇螭之类的昆虫。石油蝇的幼虫能安然无恙地生活在石油池中,盐蝇能够在盐水中栖息,还能在冷冻机厂的管道内繁殖;一粒羊粪球可以居住粪蝇的一家人;水蝇能在高达60℃的温泉中生活;薄薄一片树叶的上下表皮之间,隐藏着许多潜叶蝇的幼虫,它们边食叶肉,边筑隧道,自幼虫变为蛹,由蛹羽化为成虫,然后又飞到新叶上去产卵传代。六足之躯,会爬、会跳、会游、会挖、会捕,又是无脊椎动物中唯一能飞行的动物,不仅大大扩大了适应生存的范围,而且对觅食、求偶和逃避敌害都很有利。

昆虫的食性广泛

昆虫的身体虽小,食性却非常杂而广,大多数昆虫以植物为食,如蝗虫、金龟子、菜粉蝶、蝼蛄、蚜虫、果蝇等,对农作物和果树有害;也有肉食性的昆虫,如螳螂、蜻蜓、瓢虫、红椿象等,喜食蚜虫、介壳虫、食心虫等几百种昆虫,它们都是益虫;还有靠吸血为生的昆虫,如雌蚊、臭虫、跳蚤、牛虻等,是传播疾病的害虫。还有一类杂食性昆虫,如苍蝇、蟑螂、蠹虫等等,它们什么都吃,糖、盐、石油、画笔、木塞、动物的尸体、

鸟羽、兽皮、尿粪,甚至毛料衣服、书籍、建筑材料,还有坚硬的金属、电缆外皮等有机物和无机物都在它们的食谱之内。当然稻谷、肉类、果蔬等更是它们的家常“便饭”。所以在动物界中昆虫吃的食物是最多、最广的了,由于昆虫的食性如此之广,这就增强了它们的适应能力,因而繁衍不息。

昆虫的数量惊人

昆虫在动物分类中的个体数极大,其总数目已达到100亿亿只,这是多么惊人的天文数字呵!然而,这还是生态学家保守的估计。昆虫不仅总体数量大,其总重量是人类总重量的12倍。据美国科学家估算,所有美国人的重量还不及美国境内的昆虫包括蚯蚓和蜘蛛在内的总重量的五十分之一,由此可推断全世界的昆虫与人的总重量之比了。以蝗虫为例,如非洲和西南亚的沙漠蝗覆盖面积往往达500公顷到1200公顷,其个体数有7亿至20亿之多,重量可达1250~3000吨,甚至出现过总重量估计约有50000吨的蝗群。大蝗灾发生地区,虫屎的堆积可漫过人的踝骨,虫体可阻挡列车行驶。一对家蝇,一年之间,它俩的子孙所生的后代,约有1亿2千万只,即使遭遇自然突变、天敌袭击,也能保持种群的一定数量。

自然界中类似蝗虫、家蝇的昆虫不计其数,它们的个体数量,每一种就比其他所有动物数量的总和还要多,可见昆虫数量到了何等惊人的地步。

昆虫个体数之所以如此众多,主要是由于其特殊的繁殖能力。一个雌虫所产的卵超过100个的并不罕见,有的多达1000个。群栖性昆虫产卵数还要大得多,例如蚂蚁、白蚁、蜜蜂、蛾类等。

昆虫个体小,生存不受限制

昆虫不但数量多,而且其个体的大小和体型在空间的生存也不受限制。体型微小,正说明它是进化史上的成功者。最小的昆虫,如鞘翅目中的缨甲科,某些种类昆虫的长度不超过0.25毫米;羽翼金龟子,长只有0.4毫米,它能灵活自如地穿越缝衣针的针孔。世界上最小的蚂

一、何谓昆虫,它的标准是什么?

蚁叫贼蚁,它的工蚁只有0.15~0.25厘米长,其幼虫更小,要在显微镜下才能观察到。昆虫微小的体型可以占有大动物所无法占有的小栖息地,充分利用大动物无法利用的点滴食物资源,极微小的空间都成了它们的居住场所或隐蔽之地。

不可轻视昆虫的存在

昆虫早在人类之前就已来到世界。人类是在昆虫出现后3亿多年才来到世界的,并与昆虫展开了悄无声息的“战争”,但至今人类仍消灭不了昆虫,因为昆虫有着亿万年的生存“经验”,在较量之中,昆虫反而产生了抵抗力(如昆虫对杀虫剂的抗药性),诸多害虫仍在危害着农产品,每年有20%的农产品被害虫毁掉,同时每年仍有成千上万的人死于由昆虫传播的疾病,如疟疾、睡眠病等。而人类对益虫的“家底”更是一知半解,对益虫的利用还刚刚起步。

人类面对地球上处处有昆虫的现实,为了消灭害虫,充分利用益虫或变害虫为益虫,专门建立了“昆虫学”这一专门学科,研究昆虫与人类的关系及对昆虫的利用。

随着现代分子生物学的发展,不少昆虫在实验室里都成了“主角”或“配角”,如在遗传、发育、生理实验中的重要实验唯“虫”不可。因此,昆虫已成为21世纪中变革生命科学的重要角色,它的存在及其意义定将得到应有的重视。