

高等粮食院校试用教材

仓库昆虫学

郑州粮食学院
吉林财贸学院 合编

中国财政经济出版社

高等粮食院校试用教材

仓 库 昆 虫 学

郑州粮食学院 合编
吉林财贸学院

中国财政经济出版社

高等粮食院校试用教材

仓 库 昆 虫 学

郑州粮食学院 合编
吉林财贸学院

•
中国财经出版社 出版

(北京东城大佛寺东街8号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京印刷二厂印刷

•
850×1168毫米32开14.25印张 338,000字

1986年10月第1版

1986年10月北京第1次印刷

印数: 1—7,000

统一书号: 15166·156 定价: 2.50元

编写说明

本书是根据高等粮食院校教材编写规划，由商业部教育司组织郑州粮食学院和吉林财贸学院联合编写的。

全书分八章，着重论述了仓库昆虫的形态、生理、生态、生物学及分类，并详细地介绍了42种主要的仓库害虫，这为防治仓库害虫提供了比较充分的理论依据。

参加本书编写的有：郑州粮食学院陈启宗（第二章）、黄建国（绪论、第一章、第六章、第七章）、姜永嘉（第三章、第四章）、沈祥林（第八章），吉林财贸学院周善登、邢玉琢（第五章），全书由陈启宗总纂。书中插图一部分是根据仓虫标本实物绘制的，一部分是按主要参考书中的插图仿制的。参加绘制者除本书的作者外，还有李宗良同志。

参加本书审稿的有：姚康、管致和、李隆术、张宗炳、关延生、王宜春、吴祖全、徐国淦、梁权、孙宝根、马有荆等，由姚康主审。

由于我们编写比较仓促，仓虫资料搜集有限，书中不妥之处可能不少，敬希读者多提宝贵意见。

编者

1985年8月

目 录

绪 论	(1)
第一章 仓库昆虫的外部形态及其功能	(7)
第一节 仓虫体躯的一般构造	(7)
第二节 仓虫头部	(8)
第三节 仓虫胸部	(24)
第四节 仓虫腹部	(45)
第二章 仓库昆虫幼虫的外部形态	(53)
第一节 鞘翅目仓虫幼虫	(53)
第二节 鳞翅目仓虫幼虫	(60)
第三节 双翅目仓虫幼虫	(70)
第三章 仓库昆虫的体壁	(72)
第一节 体壁的构造、化学组成及其生理功能	(72)
第二节 体壁的衍生物	(80)
第三节 体壁的颜色及蜕皮过程	(84)
第四章 仓库昆虫内部解剖与生理	(89)
第一节 体腔和内部器官的位置	(90)
第二节 肌肉系统	(92)
第三节 消化系统	(101)
第四节 呼吸系统	(114)
第五节 循环系统	(131)
第六节 排泄系统	(137)
第七节 神经系统和感觉器官	(143)
第八节 昆虫激素	(160)
第九节 生殖系统	(172)

第五章 仓库昆虫的个体发育与生长..... (180)

第一节 仓库昆虫的生殖..... (180)

第二节 胚胎发育..... (186)

第三节 胚后发育..... (195)

第四节 成虫的生物学特性..... (203)

第五节 仓库昆虫的生活史..... (213)

第六章 仓库昆虫与生活环境..... (221)

第一节 研究仓虫生境的意义与任务..... (222)

第二节 温度..... (226)

第三节 湿度..... (240)

第四节 食物因子..... (245)

第五节 储粮生态体系..... (249)

第七章 仓库昆虫分类..... (255)

第一节 概述..... (255)

第二节 仓库昆虫的分目..... (263)

第八章 主要仓库害虫..... (300)

第一节 缨尾目..... (300)

一、毛衣鱼..... (300)

第二节 蜚蠊目..... (301)

二、美洲蜚蠊..... (301)

第三节 等翅目..... (304)

三、家白蚁..... (304)

第四节 啮虫目..... (307)

四、书虱..... (307)

第五节 鳞翅目..... (307)

五、麦蛾..... (307)

六、米淡墨虫..... (311)

七、褐斑谷蛾..... (313)

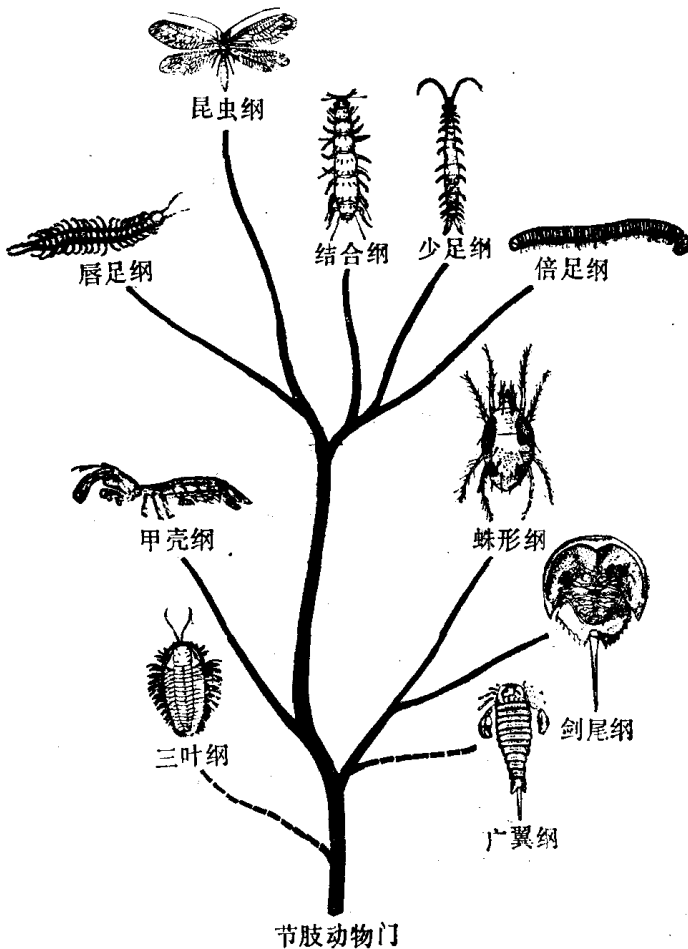
八、四点谷蛾..... (316)

九、一点谷蛾.....	(318)
十、粉斑螟.....	(321)
十一、烟草螟.....	(324)
十二、印度谷螟.....	(326)
十三、小斑螟.....	(329)
十四、紫斑谷螟(粉縕螟).....	(332)
第六节 鞘翅目.....	(334)
十五、赤足郭公虫.....	(334)
十六、小圆皮蠹.....	(337)
十七、短角黑皮蠹.....	(338)
十八、白腹皮蠹.....	(341)
十九、四纹皮蠹.....	(346)
二十、谷斑皮蠹.....	(348)
二十一、花斑皮蠹.....	(352)
二十二、大谷盗.....	(356)
二十三、脊胸露尾甲.....	(359)
二十四、细胫露尾甲.....	(361)
二十五、土耳其扁谷盗.....	(364)
二十六、锯谷盗.....	(370)
二十七、扁薪甲.....	(374)
二十八、黑菌虫.....	(378)
二十九、姬粉盗(姬拟谷盗).....	(379)
三十、黑粉虫.....	(384)
三十一、赤拟谷盗.....	(387)
三十二、谷蠹.....	(392)
三十三、烟草甲.....	(394)
三十四、日本蛛甲.....	(397)
三十五、豌豆象.....	(399)
三十六、蚕豆象.....	(402)
三十七、绿豆象.....	(404)

三十八、四纹豆象.....	(409)
三十九、咖啡豆象.....	(413)
四十、玉米象.....	(415)
四十一、米象.....	(420)
四十二、谷象.....	(422)
附录一 仓库昆虫成虫分目检索表.....	(427)
附录二 鞘翅目仓库昆虫成虫分科检索表.....	(429)
附录三 蛾类仓库昆虫成虫花斑检索表.....	(433)
附录四 鞘翅目及鳞翅目仓库昆虫幼虫检索表.....	(437)

绪 论

古人把所有的动物，通称之为虫。有文字记载时，把有脚的动物叫虫，无脚的动物叫豸。近2000年来，虫的涵义在科学上只用于一定范围内的动物，并且在虫的前面加上个昆字。这说明昆



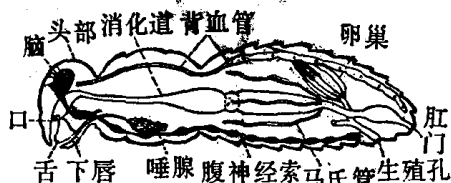
图绪-1 节肢动物分类系统树

虫是动物中数量最大、种群最多的类群，在动物界占有相当的地位。

所有的昆虫是节肢动物门（Arthropoda）下的一个纲——昆虫纲（Insecta或Hexapoda）。而昆虫体躯的形态构造与其他各门动物的形态构造显然不同，但和节肢动物不仅具有很多共同特征，又具有不同于节肢动物门下其它纲的特征。因之人们常认为昆虫与其他节肢动物起源于同一祖先（图绪-1）。

一、节肢动物的特征

节肢动物的体躯是由一系列体节组成的。身体左右对称；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；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，和一条由一系列成对神经节组成的神经索，位于消化道的腹面（图绪-2）。



图绪-2 昆虫的纵切面

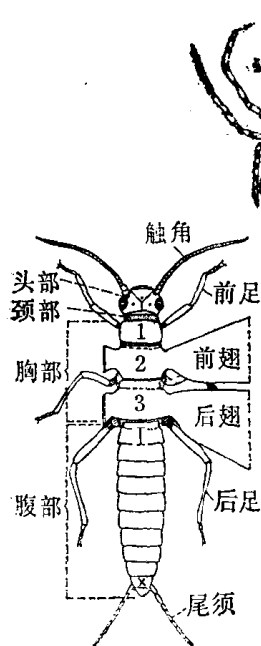
（示体躯的分段和内部器官的相互位置，右边的唾腺和边面的卵巢已取去）

昆虫纲的特征（图绪-3）：

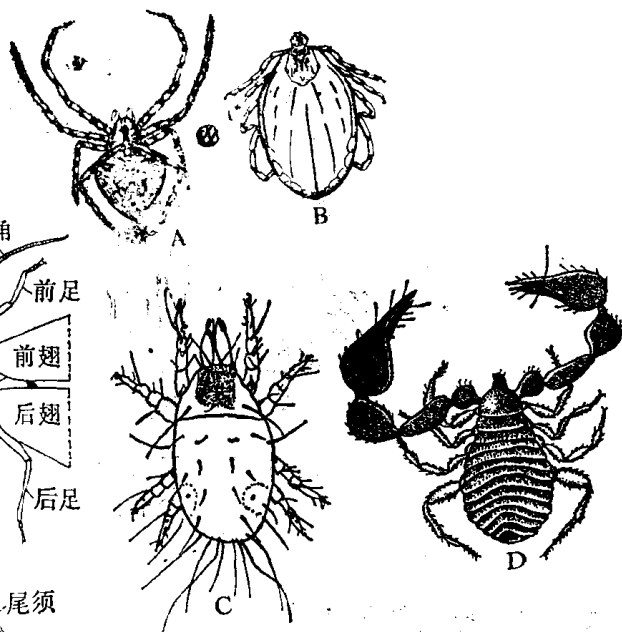
1. 体躯明显地可分为头、胸、腹三个体段。
2. 头部是感觉和取食的中心，具有一个口器、一对触角和一对复眼，有的还有单眼。
3. 胸部是运动的中心，具有 3 对足，一般还有 2 对翅或 1 对翅。

4. 腹部是生殖的中心，其中包含着生殖系统和大部分内脏器官。生殖孔开口于其末端。

5. 从卵孵化出来的昆虫，在生长发育中要经过形态上的变化（变态）才能变为性成熟的昆虫。



图绪-3 昆虫体躯
的基本构造
1、2、3示胸节 I、X、
示腹节



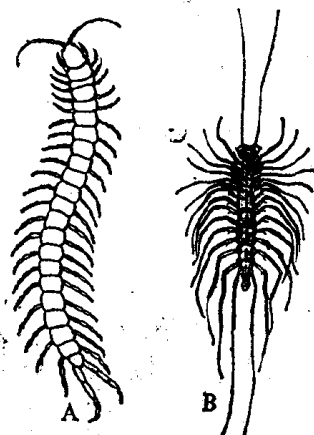
图绪-4 蛛形纲的若
干代表
A、蜘蛛 B、蜱 C、螨
D、拟蝎

在节肢动物门中，与仓库昆虫有密切关系的两个纲（蛛形纲、唇足纲），现作简略介绍如下，以便与昆虫区别。

蛛形纲（Arachnida），体躯分头胸部和腹部两个体段；头部不明显，无触角，有四对行动足，以肺或气管呼吸。常见的有蜘蛛、拟蝎、蜱、螨等（图绪-4）。

唇足纲（Chilopoda），体躯分头部和胴部两个体段。有

一对触角，每一体节上有一对行动足，第一对足特化成颚状的毒爪。生殖孔位于体躯末端第二节上，以气管呼吸。常见的有蜈蚣、钱串子等（图绪-5）。



图绪-5 唇足纲代表

A、蜈蚣 B、钱串子

二、仓库昆虫与仓库昆虫学

世界上已知名的动物150万种以上，节肢动物占有所有动物的68%左右，昆虫占节肢动物的90%以上。这样庞大种群的昆虫中，既有害虫也有益虫，它们与人类的关系非常密切。不仅遍及所有农田、菜园、果园、森林、苗圃等经济植物生长的地方，还潜藏在仓库、厂房、堆货栈等农副产品储存的场所，为害粮、棉、蔬、果、竹木、油料、中药材、土特产和日杂品等，乃至池塘、牧场、城镇居民和农村社员们的家里，到处都能见到有害的昆虫在危害。因此，人们不得不研究、了解它，并进一步去防治害虫或利用益虫，从而促进了昆虫学的发展。

仓库昆虫仅是昆虫纲的极小部分，据有关资料报导：全世界

已知名的达533种；我国已定名的仓虫186种，其中分布较广的为57种，造成受害引起严重损失的有28种。

仓库昆虫是指生活在仓库、加工厂里为害动植物的储藏物，或仓、厂建筑、包装器材、仓储与运输工具及设备的害虫，和捕食、寄生在这类害虫的天敌昆虫的总称，简称仓虫。前者又称仓库害虫或储藏物害虫。

专门以仓虫为研究对象的科学叫仓库昆虫学。仓库昆虫学是由昆虫学发展起来的一门独立的分枝学科。其任务首先是识别鉴定仓库昆虫的种类，研究掌握它们的生命活动规律，从而提出有效的防治措施，以达到防止其发生，或一旦发生了也能及时地将其歼灭，使各类储藏物品在储藏、加工、调运、销售过程中的数量与质量最大限度的减少损失。

本学科的主要内容包括仓库昆虫的成虫、幼虫外部形态、体壁及内部器官与生理、个体发育与生长、仓虫与“生活环境、仓库昆虫的分类、常见的重要仓库害虫等八章必备的基础知识和基本理论等内容。要做到有效地防治，必须了解仓库昆虫的个体与群体生长发育的生物学特性和它的生命活动，各器官生理机能，以及它能适应环境的生态要求；而形态分类又是种类鉴定的基础，也是研究昆虫生物学等方面的第一步，如果忽视种类的鉴定和生物学等任何一方面的内容，就不可能做到真正的有效防治。

仓库昆虫学是在生产实践中发展起来的一门学科，实践性非常强。学习时一定要到实践中去学，认真调查研究，重视科学实验和生产实习，做到从实践中来，上升到理论，再回到实践中去，循环往返反复实践，才能真正做到“有所发现、有所发明、有所创造、有所前进。”

三、仓虫的起源与来源

在根本没有仓库的原始社会以前，仓虫肯定和其它昆虫一样，是在野外生活的。有的摄取各类植物的根、茎、叶、花果和种子，有的吃动物尸体、毛皮与鸟巢内的动物物质，有的生活在树皮和落叶下营半捕食或腐食生活，有的专营捕食或寄生于这类昆虫的个体而生活。因而无仓虫之可言。

随着人类社会的进步与发展，遂将可以利用的动、植物各个部分，搬到仓库里储存起来，于是这类昆虫就被带到仓库里来了。而仓库的环境条件比野外的环境条件优越和稳定得多，更不需到处寻找食物，经过长期世代代的适应和演变的结果，遂形成今日所谓的仓虫。所以说，仓虫的起源是指昆虫的演变和进化过程，它与生物学特性有关，是个理论问题。

由此看来，仓虫多起源于生活在接近仓库环境条件的种类，因为仓库里食料丰富，但其储藏物要求干燥，而各种植物种子、树皮、鸟巢很接近于仓库环境，所以生活在这类环境的虫种，一旦进入到仓库，容易适应或容易变得适应于仓库条件下生活。而环境条件，则主要包括食物、温度、湿度和水分等。

对环境条件适应与否，关键在于昆虫的食性与抗干性，过了这两关，它们就取得了演变为仓虫的基础。演变的历史一般要追溯到比人类的历史更早的时期。公元前2,500年的埃及国王陵墓中发现的谷象和杂拟谷盗以及公元前1,570年的埃及国王陵墓里发现的药材甲、烟草甲和裸蛛甲等，与现在同样的种没有区别。

来源不同于起源，它是指仓虫原始发生场所。来源有人为来源、田间来源、自然来源等三个方面。除自然来源与起源有一定关系外，其余都靠外力的帮助而进入仓库，与传播有关，也和防治有关，所以是个应用问题。

第一章 仓库昆虫的外部形态 及其功能

仓虫是昆虫纲的一部分，而昆虫纲是节肢动物门最大的一个纲，也是动物界中最大的一个纲。自然环境条件不断的改变，会引起昆虫新陈代谢的变化，机能的改变，导致其形态结构和生活习性的变异，从而引起强烈的分化，结果各自形成自己的独立系统。找出昆虫形态结构的同源关系就是研究形态学的重要任务之一。研究昆虫形态学的另一项重要任务是要以整体的概念来分析局部构造的功能和成因。昆虫身体各个构造之间（不论外形或功能），都存在着相互依赖关系。昆虫的种群分化必然与外部形态的变化相关联，昆虫形态学的发展同昆虫分类学的发展也是互为因果的。

第一节 仓虫体躯的一般构造

仓虫通常是微小或中等大小的个体。但其各个器官的构造与其它类大形昆虫一样，一应俱全。包裹在整个体躯外的皮肤（体壁）是由一系列连续的环，即体节组成的。各体节的形状因种群不同而不同，大致为圆筒形、扁圆形；有些体节具有成对并分节的附肢，左右对称；两相邻的体节以节间膜相连接。成虫的体壁大部分形成硬化区，它是由一系列的外骨片构成的，这种体壁的硬化现象，称为骨化，体壁的骨化和连接两相邻体节的节间膜，具有保护作用，使包裹于虫体的体壁不致变成僵硬的外壳，而能

活动自如。

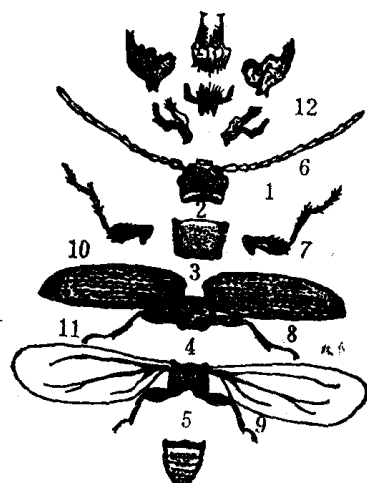


图1-1 长角谷盗拆离图

- 1.头部 2.前胸 3.中胸 4.后胸 5.腹部 6.触角 7.前足
8.中足 9.后足 10.前翅 11.后翅 12.口器

仓库昆虫和其他类昆虫一样，整个体躯可明显地划分为三个体段，分别称为头部、胸部及腹部（图1-1）。组成头部的体节已经愈合不分，有关附肢特化组成口器和感觉器官；胸部由三个体节组成，分别称为前胸、中胸和后胸。通常情况下，中、后胸节紧密连接，不能自由活动。三胸节各具一对分节的附肢即三对胸足，依次称前足、中足、后足。大多数仓虫的中、后胸各有一对从背侧伸出的翅，少数仓虫无翅或具退化的翅。腹部通常由11个体节组成，附肢大都已经消失，生殖孔开口于其身体末端。用气管呼吸。

第二节 仓虫头部

仓虫的头部是其体躯的第一体段，是取食和感觉的中心。除

由三对附肢演变而成的口器外，神经中枢与主要的感觉器官都着生在头部。所以昆虫的头壳通常长得比较坚硬，能承受外界的压力和强大的肌肉牵引。

一、头部分区

现代仓虫的头壳上已见不到划分体节的痕迹，所以其头部究竟由多少体节组合而成，这个问题只能从胚胎学和比较解剖学上寻找答案。因取材不同和对一些现象各有不同的见解，就产生了有三节、四节、五节、六节、七节等不同的学说，其中四节说和六节说为较多的学者所接受。但到目前为止，头部究竟由几个体节组成，仍然未得到彻底解决。

仓虫的头壳一般很坚硬（鞘翅目仓虫）或比较坚硬（鳞翅目仓虫），它是由头部骨片愈合而成的盒状壳，有椭圆形或圆形，

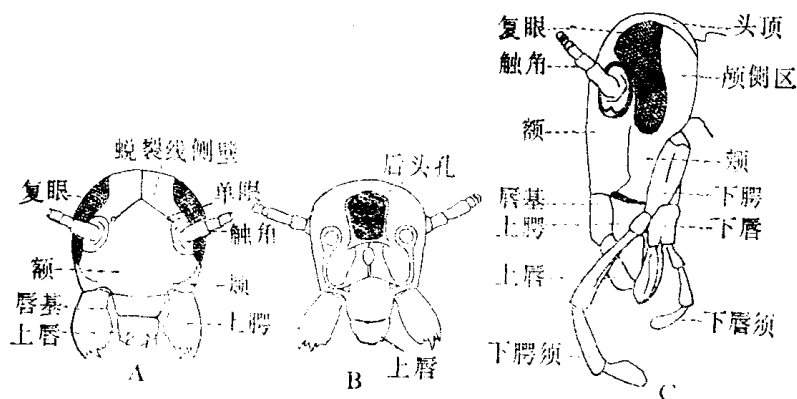


图1-2 东方蜚蠊头部
A、前面观 B、后面观 C、侧面观

前后或上下扁平，也有自其额部延长成喙状的。头壳以颈膜和胸部相连接。在相连接之处为一圆孔，称后头孔，内部器官都从这里进入头壳中。关于头壳分区问题，由于昆虫头部的体节已愈合，尤其是比较高等的鞘翅目（coleoptera）仓虫更不易找出