

经济昆虫养殖

Jingjiekunchong Yangzhi

Yu Kaifaliyong Daquan

与开发利用大全

魏永平 主编



- 药用昆虫
- 观赏昆虫
- 食用昆虫
- 饲丝昆虫
- 粉昆虫

用节肢动物：蝎子、蜈蚣等

中国农业出版社

S899
2631



河南农大0615935

经济昆虫养殖与开发利用 大全

魏永平 主编



中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

经济昆虫养殖与开发利用大全/魏永平主编. —北京:
中国农业出版社, 2001.8
ISBN 7-109-06886-2

I. 经... II. 魏... III. ①经济昆虫—饲养②经济
昆虫—应用 IV. S899

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 032585 号

中国农业出版社出版

(北京市朝阳区农展馆北路 2 号)

(邮政编码 100026)

出版人: 沈镇昭

责任编辑 薛允平

北京市通州京华印刷制版厂印刷 新华书店北京发行所发行

2001 年 7 月第 1 版 2001 年 7 月北京第 1 次印刷

开本: 850mm×1168mm 1/32 印张: 5.75 插页: 6

字数: 146 千字 印数: 1~8 000 册

定价: 15.00 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编：魏永平

编著者：魏永平 袁向群 陈树林 檀尊社



前言

经济昆虫包括各种各样的能直接或间接为人类所利用，并可产生经济效益的昆虫。在自然界中昆虫种类约有 100 多万种，经济昆虫包括的种类非常多，大家比较熟悉的如冬虫夏草、蚂蚁、蜜蜂、地鳖虫、紫胶虫、白蜡虫、家蝇、黄粉虫、蚕、五倍子蚜虫等都是具有直接经济效益的昆虫，另外，还包括斗蟋、蝥蛄、蝴蝶、独角仙、金龟甲、鸣虫等具有观赏性的昆虫。随着人们对昆虫的深入研究，可利用的昆虫将会更多。

当代著名昆虫学家周尧教授在他的《中国昆虫史》（1980）中说过这样一段说：“从历史上来研究，古代的时候，昆虫曾在人类的食谱中占有重要的地位。”另外，《神农本草经》中也记载了数十种可以入药的昆虫，可见我国古代人民就非常注重对昆虫资源的开发利用，这一点我们几乎可以找到大量的佐证。今天随着市场经济的发展，我国各地不同程度地出现了经济昆虫养殖热，并出现了一大批昆虫养殖专业户。另外，国内也涌现出了很多昆虫产业，有的甚至具有相当的规模。与此同时，社会上也出现了很多别有用心的人，他们利用人们对经济昆虫缺乏认识不了解市场等，片面夸大事实，进行炒种，骗取钱财。如 1996、1997 两年在我国很多地区都有人大肆宣传蚂蚁。还有人对几丁质极度夸大其价值，说 1 吨价值 1 800 万美元，而事实上 1998 年市场上几丁质的售价只有 6 万元，而且销路并不好。除此外还有冬虫夏草、地鳖虫等等，在一定程度上其宣传都存在虚假成分。但也并不是说这些昆虫没有经济价值，如冬虫夏草目前 1 千克售价已经达到 2 万多元，而市场需求量有增无减；天蚕蛾的蚕

丝其价格昂贵，市场上十分紧俏；但人工养殖跟不上。

本书介绍了部分适合于专业户、家庭饲养的经济昆虫，涉及药用昆虫、绢丝昆虫、食用昆虫、传粉昆虫、观赏昆虫五大类，并对所介绍昆虫的经济价值、形态特征、生活习性、人工养殖、产品加工与利用等作了较为详细的介绍，其中包括：冬虫夏草、蛹虫草、黄粉虫、蚂蚁、家蝇、柞蚕、家蚕、天蚕、蜜蜂、豆天蛾、蝴蝶、牛虻、蝗虫、斑蝥、壁蜂、熊蜂等。另外本书还介绍了两种非昆虫——蝎子和蜈蚣。

本书可供从事昆虫专业、养殖业、开发型农业及其他生物类有关同志参考，也可作为农林大中专院校昆虫、植保等专业的学习参考书。

本书在编写过程中，得到了西北农业大学植保系田润刚博士，杨凌农业高科技产业示范区信息中心刘笃慧主任等的支持，王素梅女士帮助绘制了大部分插图。本书参考了许多作者已发表和未公开发表的文献，书中插图均仿自各作者。在此一并表示感谢。

在本书编写过程中，由于作者水平有限，一定会有不足和错误之处，恳请专家、读者对书中错误予以批评指正。

编著者

2001年6月

目 录

前 言

第一章 概论	1
第二章 药用昆虫	7
第一节 冬虫夏草	7
第二节 蛹虫草	18
第三节 蚂蚁	20
第四节 斑蝥	29
第五节 地鳖虫	32
第六节 胡蜂	39
第七节 牛虻	45
第三章 绢丝昆虫	48
第一节 家蚕	48
第二节 柞蚕	60
第三节 天蚕	66
第四章 食用昆虫	70
第一节 食用昆虫概况	70
第二节 家蝇	75
第三节 黄粉虫	87
第四节 豆天蛾	94

第五节 中华稻蝗	96
第六节 蚱蜢	99
第五章 传粉昆虫	103
第一节 传粉昆虫概况	103
第二节 蜜蜂	106
第三节 壁蜂	117
第四节 熊蜂	127
第六章 观赏昆虫——蝴蝶	131
第一节 蝴蝶的概况	131
第二节 形态特征	134
第三节 蝴蝶与蛾子的区别	135
第四节 生物学特征	136
第五节 蝴蝶的捕捉	141
第六节 饲养技术	145
第七节 蝴蝶工艺品制作	151
第七章 其他药用节肢动物	154
第一节 蝎子	154
第二节 蜈蚣	169
参考文献	177

第一章

概论

昆虫是世界上种类繁多、数量大、适应性强、分布最广的生物类群，全世界已知种类达 100 多万种。昆虫所蕴藏的生物量超过其他所有动物（包括人类）生物量总和的 10 倍，并且具有繁殖速度快、生长周期短、适应性强等特点，属于可更新资源。因此，具有很大的开发潜力。尽管人类养蜂、养蚕、食用昆虫及昆虫入药已经具有数千年的历史，但被人类所利用的昆虫仍很少，绝大多数昆虫还有待人们去研究、开发和利用。

一、昆虫的主要特征

日常生活中大家见到的动物很多，哪些是昆虫，哪些不是昆虫，经常使不少人感到困惑。下面就介绍一下昆虫具有的主要特征，根据这些特征可以判断哪些是昆虫。

①身体分头部、胸部、腹部三个体段；

②头部生有 1 对触角、1 对复眼、3 个单眼、口器及口器附肢，头部是昆虫的取食和感觉中心；

③胸部由三节组成，分别称前胸、中胸和后胸，每一节生有 1 对足，分别称前足、中足和后足，中胸和后胸各具有 1 对翅，胸部是昆虫的运动中心；

④腹部一般由 9~11 个体节组成，末端有外生殖器，雄虫称抱握器，雌虫称产卵器。腹部里面包藏着主要的内脏器官，所以腹部是昆虫的内脏活动和生殖中心。

⑤生长过程伴随着变态，幼虫与成虫在外形、生活习性等方

面存在差异，如蝴蝶的幼虫常常有 8 对足，身体柔软，咀嚼式口器，取食植物的叶片和茎等，而成虫有 3 对足和 2 对漂亮的鳞翅，虹吸式口器，吸食花蜜、露水等液体食物。

掌握昆虫所具有的这些主要特征，就容易区分昆虫与其他动物。如蜘蛛、螃蟹、蝎子、虾、蜈蚣等虽然与昆虫有相似之处，但它们的足都超过了 3 对，身体分节也与昆虫不一样。因此，它们都不是昆虫。

二、经济昆虫的开发概况

经济昆虫包括各种各样能被人们直接和间接利用的昆虫，特别是指那些能直接产生经济效益的昆虫。如蜜蜂可以酿蜜，冬虫夏草可以入药，蚕可以吐丝，黄粉虫可以作为饲料等等，人们可以直接利用这些昆虫或它们的产物；而蝴蝶、蛱蝶、蟋蟀等，虽然不能直接利用，但它们给人们带来丰富的精神生活，同样具有经济价值。经济昆虫根据用途可以分八大类：

（一）工业原料昆虫

是指昆虫本身或者其产物可以作为工业原料的昆虫。

1. 绢丝昆虫 指能吐丝结茧并能为人类所利用的昆虫，约有 400~500 种，但被人类利用的只有 10 多种，如家蚕、柞蚕、天蚕、蓖麻蚕等。我国是世界养蚕的发祥地，也是著名的丝绸大国，蚕茧年产量占世界总产的 60% 以上，生丝出口约占各国贸易额的 90%，丝绸占 40%，远销世界 100 多个国家，为国家创造大量外汇。养蚕也是我国山区农民脱贫致富的一个途径。近年来随着科技的发展，养蚕已经不再是过去单纯的吐丝结茧，而且还开发出近 100 多种产品，大大提高了养蚕的经济效益。

2. 产蜡昆虫 如白蜡虫。白蜡虫寄生在白蜡树及女贞树等木犀科植物上，雄性个体在生长过程分泌白色的蜡质，经加工成为白蜡。白蜡是一种天然高分子化合物，具有密封、防潮、防

锈、润滑、着光等多种用途，是军工、电工、纺织、造纸、医药、食品等行业的重要原料。我国是白蜡的主要生产国，产量占世界95%以上，四川省是我国白蜡的主产地，有“川蜡”之称。

3. 产倍昆虫 如五倍子。五倍子是五倍子蚜虫寄生在漆树科的盐肤木、青麸杨、红麸杨等植物的复叶上形成的虫瘿。富含单宁，是制革、印染、金属防蚀、稀有金属提取、医药、食品等行业的常用原料。五倍子是我国的特产，曾经是重要的出口物资。但由于乱砍乱伐、过度采摘及生态环境变化，我国的五倍子产量急剧下降，从而导致相关的加工企业转产或寻求替代品，截至目前五倍子已经没有市场，价钱也一落千丈。

4. 产胶昆虫 如紫胶虫。紫胶虫寄生在黄檀、大叶千金拔、木豆等植物枝干，雌虫生长过程分泌出胶质，主要成分为紫胶树脂，具有绝缘、防潮、防锈、防腐、黏合等特性，还可以入药和作为药片包衣等。紫胶虫分布于亚洲，印度的年产量居世界第一，泰国次之，我国居第三位。我国的紫胶产地主要在云南、福建、广东、广西、四川、贵州及台湾等地。

(二) 药用昆虫

是指具有药用价值的昆虫，主要指虫体可以直接入药的昆虫。《神农本草经》、《本草纲目》和《本草纲目拾遗》中，共记载了88种药用昆虫。研究表明我国具有药用价值的昆虫有300多种，目前真正加以利用的只有40余种。如冬虫夏草、蛹虫草、僵蚕、蝉蜕、斑蝥、蚂蚁、五谷虫（金蝇）、大将军（屎壳郎）、桑螵蛸、牛虻等。

昆虫老龄幼虫体内所含的变态激素，有利于恢复肝脏功能和降低血压作用。在古代民间食用家蚕的五龄幼虫，可治疗肝炎等疾病，现在已经制成“五龄丸”。僵蚕具有抗惊作用；冬虫夏草与人参、鹿茸齐名，是我国传统的三大补品之一，近年来研究表明，它能提高机体免疫系统功能，对细胞分裂有抑制作用，是具强心和抗癌作用的药物，目前人工培植研究十分热门。黄纹淡

黑夜蛾及米缟螟等昆虫取食三叶海棠、化香树等植物之后，排出的粪粒称为虫茶，在我国有着悠久的历史，虫茶具有清凉、去暑、清热、解毒、健脾胃、顺气、助消化等功效，是热带亚热带地区矿业工人及国外华侨的重要饮料。食用和药用蚂蚁更具悠久历史，近年研究表明，每千克蚂蚁体重含锌量达110~120毫克，是目前所知动物中含锌量最高的，并且还含有多种维生素、矿物质、酶类及一些未知活性物质，具有抗衰老和强壮机体的功能，且为广谱免疫的增效剂，是一种很好的保健食用昆虫和药用昆虫。雄蚕蛾具有补胃助阳之功效，目前以其为主要原料，开发出的壮阳酒系列保健食品不胜枚举。另外蜜蜂产品蜂乳和蜂王浆早已成为千家万户常服的营养补剂。

近几十年来，在不断发掘祖国医学宝库遗产的同时，相继发现了斑蝥、蜣螂、虫草、蚂蚁、家蝇、蜜蜂、胡蜂及一些蝶类体内含有抗癌活性物质。目前国内外在研究新药中，已经开始注意从大量的植物药研究转向动物药的研究，尤其是对治疗一些疑难病症（如癌症）的药物研究更是如此，药用昆虫及其他多种药用动物在这方面会发挥更大的作用。因此，药用昆虫的养殖、开发利用及产业化研究，已经成为国内外研究开发的热点之一。

（三）食用昆虫

包括食用昆虫和饲料昆虫，全世界已知可食用的昆虫约有3560多种，我国大约有800多种。如蚕蛹、蝉、豆天蛾、蝗虫、白蚁、蜜蜂等。营养分析表明，绝大多数食用昆虫具有蛋白质含量高、低脂肪、低胆固醇、结构合理、肉质纤维少、易吸收、微量元素丰富，是优于肉蛋类的最大的动物蛋白资源。著名昆虫学家周尧教授在他的《中国昆虫学史》（1980）中说过这样一段话：“古代的时候，昆虫曾在人类食谱中占有重要地位，作为主要的食物之一，但在今天它的地位几乎完全丧失了，我认为这是很可惜的事。”可见人类食用昆虫具有悠久的历史，直到现在世界上很多国家和地区仍保留着食用昆虫的习惯和传统。墨西哥被誉为

“昆虫食品之乡”；日本、法国、美国都有昆虫食品加工企业，甚至还有昆虫餐馆，可以提供上百种昆虫食品；南非很多国家食用昆虫被沿街大量出售；我国云南佤族每年农历六月初二日为传统的吃虫节，每逢这天，佤族各村寨都要宰鸡杀猪，凡出嫁的姑娘须按时赶回娘家过吃虫节，并要在途中捕捉各种害虫，带回娘家吃；另外江浙人吃蚕蛹、广东人吃龙虱均早已成为传统。现在随着对昆虫营养和食疗作用的进一步研究，越来越多的人开始食用昆虫。

(四) 观赏昆虫

观赏昆虫指可供人们欣赏和取悦的昆虫，它可以给人们带来精神上的享受，包括一些色彩鲜艳、图案精美、形态奇异、鸣声动听、好斗成性或会发荧光的昆虫，如各种蝴蝶、大蚕蛾、金龟子、独角仙、叩甲、吉丁甲、萤火虫、蝈蝈、蟋蟀、蝉、蜻蜓等。观赏昆虫常常制作成标本加以收藏，或被人们加工成各种工艺品出售，全世界每年蝴蝶贸易额就达1亿多美元，一只珍惜的金斑喙凤蝶可值2万美元，一只双尾褐凤蝶价值可达6万人民币，用数以千计的蝴蝶制作的各種画面，也常常价值连城。蝈蝈和蝈蝈等鸣虫自古以来就是供人们观赏的工艺品，一只善斗的蟋蟀价值甚至达到10万元人民币。

(五) 传粉昆虫

凡有访花行为的昆虫都可以称传粉昆虫，但由于形态特征、访花行为及传粉效率的不同，真正起传粉作用的昆虫主要是蜜蜂，包括家养蜜蜂及种类和数量繁多的野生蜜蜂，野生蜜蜂的传粉作用要远远超过家养蜜蜂。传粉昆虫可以大幅度提高作物产量和质量，通过研究野生蜜蜂，人们发现了许多专用的传粉昆虫，如专门给牧草授粉的切叶蜂，给果树授粉的壁蜂，适宜温室授粉的熊蜂等。

(六) 环保昆虫

主要指腐食性昆虫，如屎壳郎、埋葬甲、神龙蜣螂等。腐蚀

性昆虫占昆虫种类的 17.3%，它们以动植物遗体和排泄物为生，是地球上最大的“清洁工”。腐蚀性昆虫一方面可以直接分解废弃物，另一方面它们的活动大大加速了微生物对生物残骸的分解，它们对这些物质的再循环起着非常巨大的作用。如苍蝇、埋葬甲、屎壳郎等。澳大利亚为了解决牛、羊等动物粪便对牧草的毁坏，从我国引进神龙蜣螂。

(七) 科研材料昆虫

指专门用于科学研究的昆虫，如作为研究染色体的材料果蝇，研究唾液腺的材料吸血蜡蛾，仿生学研究对象蜻蜓、蝗虫等。这些昆虫容易饲养，生活史短，是生物学研究的优良材料。

(八) 天敌昆虫

主要指可以用来控制害虫的天敌，如七星瓢虫、螳螂、蜘蛛、赤眼蜂、草蛉、姬蜂等。美国以工厂化生产出售的天敌昆虫约有 40 种，我国则建成了国际上最先进的人工卵赤眼蜂工厂，每小时可制作赤眼蜂卵卡 600 张，每天 5 000 张，约 2 000 万头赤眼蜂，可供 130 多公顷农田用于防治玉米螟、水稻螟虫、松毛虫等。

第二章

药用昆虫

人类很早以前就已经发现很多昆虫有药用价值。古籍《周记》和《诗经》中就有昆虫入药的记载。两千多年前的《神农本草经》中记载药用昆虫 21 种,《本草纲目》和《本草纲目拾遗》两书共记载了 88 种药用昆虫。迄今为止,据报道,有药用价值的昆虫有 300 余种,其中,临床报道应用的抗癌昆虫已知达 12 目 25 科 112 种,可治疗 49 种癌症。目前常见的药用昆虫和昆虫产物主要有土鳖虫、蚂蚁、蟑螂、白蚁、九香虫、蜣螂、斑蝥、冬虫夏草、僵蚕、蜂乳及黄蜂的蜂巢等,各自对不同的病症分别有一定的疗效。除药用外,药用昆虫的保健滋补作用近年来成为人们研究开发的热点,尤其在我国的,以蚂蚁、冬虫夏草、雄蚕蛾等为原料开发的保健产品发展非常快,由此带动了整个药用昆虫人工养殖的迅猛发展,一些地方甚至还出现了药用昆虫养殖专业户、专业村。今后,随着人们对药用昆虫的进一步认识、研究和开发,药用昆虫的需求量将不断增加。

第一节 冬虫夏草

冬虫夏草,又名中华虫草,是我国传统的名贵中药材,它是由麦角菌科虫草菌属的冬虫夏草菌,寄生于高山草甸土中的蝠蛾幼虫,使幼虫僵化,在适宜条件下,夏季由僵虫头端抽生出长棒状的子座而形成,即冬虫夏草菌的子实体与僵虫菌核(幼虫尸体)构成的复合体。主产于我国青海、西藏、甘肃、四川、贵州、云南等省及自治区的高寒地带和雪山草原。

由于天然的冬虫夏草有严格的寄生性及特殊的生长地理环境，不同产地的冬虫夏草品质常存在明显差异，我国传统上对冬虫夏草依产地分为：炉草、灌草、滇草、青草、藏草等。

近年来由于冬虫夏草主产地雪山草原生态环境遭到人为严重破坏，大量盲目不合理采挖，致使资源日趋减少，产量下降，年产量比 20 世纪 60 年代初下降了 95% 以上，加之野生冬虫夏草分布地区狭窄，自然寄生率低，对生活环境条件要求苛刻，本身资源有限，致使冬虫夏草产量供不应求。而近年来药品及保健食品对冬虫夏草需求倍增，国内市场价格逐年上涨，国际市场日益紧缺，为了满足国内外市场的需求，目前许多地区如四川、湖北、河南、陕西、云南及湖南等省，都相继开展了对冬虫夏草的研究工作，一方面致力于冬虫夏草的人工培养研究；另一方面，积极寻找冬虫夏草代用品（蛹虫草）及其成分和药理的比较研究。近年来，冬虫夏草的人工培育在其产地已经取得成功，但在其产地以外的其他地区人工培育还处于摸索阶段，一些所谓成功的实例及技术培训只不过是蛹虫草，其药用价值和市场价格远不及冬虫夏草。

一、寄主种类与形态特征

（一）寄主种类

冬虫夏草菌的寄主昆虫是鳞翅目蝙蝠蛾科昆虫的幼虫。已报道的有 28 种，其中蝠蛾属有 23 种：虫草蝙蝠蛾、康定蝠蛾、玉树蝠蛾、斜脉蝠蛾、门源蝠蛾、四川蝠蛾、康姬蝠蛾、三角纹蝠蛾、玉龙蝠蛾、丽江蝠蛾、樟木蝠蛾、察隅蝠蛾、条纹蝠蛾、白马蝠蛾、人支蝠蛾、德钦蝠蛾、贡嘎蝠蛾、云南蝠蛾、芒康蝠蛾、草地蝠蛾、白纹蝠蛾、金沙蝠蛾、阿尔泰蝠蛾；类蝠蛾属三种：丫纹类蝠蛾、尼泊尔类蝠蛾、黄类蝠蛾；二岔蝠蛾属一种：西藏二岔蝠蛾；双栉蝠蛾属一种：云南双栉蝠蛾。其中以虫草蝙

蝠蛾为主要寄主，产生的冬虫夏草质量最优。

(二) 虫草蝙蝠蛾的形态特征 (图 2-1)

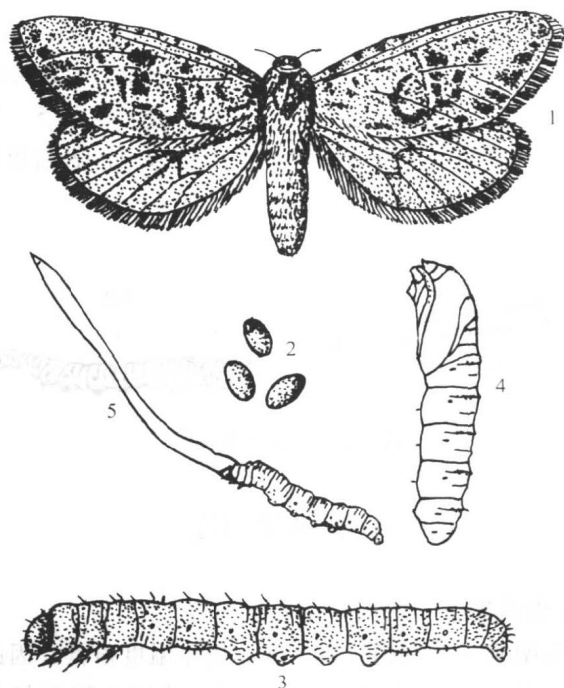


图 2-1 虫草蝙蝠蛾

1. 成虫 2. 卵 3. 幼虫 4. 蛹 5. 虫草

1. 成虫 雌虫体长 14.6~15.4 毫米，雄虫体长 14.2~14.5 毫米，全身密被金黄色细长毛，前翅灰褐色上有多条黑色横线和黑白斑；头较小，上、下颚退化，口吻极短，无下唇须；触角丝状，极短；前足胫节有胫刺。

2. 卵 卵圆形，初为白色后转为黑色，具光泽。

3. 幼虫 体浅黄色，头部暗红色，唇基约为头长之半，额缝明显，胸足发达，爪呈钩状，腹足趾钩多行单序。

4. 蛹 长圆筒形，红褐色。