

# 食用昆虫学 原理与应用

Edible Entomology  
Principle and Application



文礼章 / 著  
Wen Li Zhang

1854

湖南科学技术出版社  
Hunan Science and Technology Press

# 食用昆虫学 原理与应用



**Edible Entomology**  
**Principle and Application**

湖 南 科 学 技 术 出 版 社

## **食用昆虫学原理与应用**

著 者：文礼章

责任编辑：彭少富

出版发行：湖南科学技术出版社

社 址：长沙市展览馆路 66 号

印 刷：湖南省新华印刷二厂

厂 址：邵阳市双坡岭

邮 编：422001

(印装质量问题请直接与本厂联系)

经 销：湖南省新华书店

出版日期：1998 年 4 月第 1 版第 1 次

开 本：850mm×1168mm 1/32

印 张：7

插 页：2

字 数：175000

印 数：1—1300

书 号：ISBN 7—5357—2340—3/S·344

定 价：12.50 元

(版权所有·翻印必究)

## 内 容 提 要

本书共分十章，重点论述了世界各国食虫的历史与现实，食用昆虫学的形成、发展、文献资源与研究成就、分类原则与种类资源，食用昆虫的营养、医药价值，合理利用的原则与方法，昆虫食品的加工、药用以及墨西哥的食用昆虫和中国的食用昆虫等。

本书精选了大量古今中外的食用昆虫文献资料，并进行了详尽的分析，也引入了作者的部分研究成果，涉及近 800 种食用（包括药用、饲用）昆虫的世界分布和应用以及 100 多种食用昆虫的营养元素含量和昆虫食品的加工方法等。重点介绍了世界上最著名的食虫国家——墨西哥的食用昆虫应用情况，同时对国内食用和药用昆虫的利用情况也作了较详细的介绍。本书力求文笔简练、明白易懂。可供有关科研、开发人员及农林院校的师生、研究生等作参考书籍或作有关专业的食用昆虫学入门教材，也可供一切爱好食用昆虫科学的读者阅读。

## 序

昆虫，是生物界种类最多、分布最广、数量最大的一类节肢动物，其中不少种类是农业、林业、畜牧业的害虫，它所造成的虫灾早为人类所深恶痛绝；有的种类还直接或间接侵扰人体，引发多种疾病，威胁人体生命和健康，更为人类所警惕。另有不少种类昆虫是农林牧业害虫的捕食性天敌或寄生性天敌，可以自然调控害虫的消长，是对人类有益的昆虫，经常受到人们有意识的保护和利用。

自古以来，人类在生存斗争的历史长河中，就有以昆虫为食的习俗。例如，中国早在三千多年前就已有采食蚁卵的记载（见《周礼·天官》），至于以昆虫作药物医治人类疾病的记载则更早。居处亚、非、美、欧、澳洲等地的人们也早有食用昆虫的习俗和习惯，寓医于食的以虫治病的习俗则更普遍了。

害虫防治、天敌昆虫的保护利用，以及食用昆虫这三方面在自然科学的生物学科中，同属于应用昆虫学的范畴，前两者在国际上早已形成“农（林、牧）业昆虫学”、“医学昆虫学”、“害虫生物防治”等专门学科，并在高等院校、科研单位和行政事业机关设有相应的专业技术机构和人员，从事理论上和实践上的探讨、研究，或将天敌昆虫、工业昆虫和食用昆虫（包括医药昆虫、饲用昆虫）合称为“资源昆虫”，在中国昆虫学会设有资源昆虫专业

委员会，经常组织学术交流。而对于食用昆虫尚未正式形成一门应用昆虫学的分支，虽然在少数国家对食用昆虫非常重视并进行了大量有效的工作，有一些专家学者对食用昆虫的理论和实践发表了有价值的研究报告，还有一些企业家从事食用昆虫的企业活动颇有成效。但由于缺乏系统的理论推导，资料汇集和经验总结，食用昆虫虽然资源丰富、营养价值高于其他动植物食品，且具有可开发性的潜力，但一直停滞不前，未能登上独立学科的殿堂。

湖南农业大学文礼章先生，在多年从事昆虫学教学与科研的基础上，对食用昆虫的研究和应用久感兴趣，当他向学校和国家教委申请赴墨西哥考察食用昆虫的研究和企业活动获得批准之后，曾以访问学者的身份在墨西哥考察逾一年之久，亲自搜集了大量文献资料，并深入了解当地城乡的食虫习俗和文化，掌握了一系列食用昆虫加工技术，并决心编著《食用昆虫学原理与应用》一书。初稿完成之后，我有幸先睹为快地通读一遍，认为该书观念新颖、立论严谨、内容丰富、文字生动、理论与实践配合得当、可读性强，实是一本很有价值的科技书籍，同时为他勇于开辟新的学科“食用昆虫学”的努力而倍感高兴。该书的出版问世，必将促进国内外食用昆虫科学和企业的发展，前景广阔，可喜可贺。

由于该书尚属初创，在内容、资料和立论上都有待逐步完善和充实，但它毕竟是科技界一朵绚烂的蓓蕾，期望读者和同仁共同培植它、爱护它，并提出宝贵的意见和建议，使这本初次问世的《食用昆虫学》不负光荣的历史使命，日趋完善。

陈常铭

1997年10月

---

陈常铭：湖南农业大学教授，湖南省昆虫学会理事长、名誉理事长，中国昆虫学会、植物保护学会、生态学会理事，民盟中央委员。

## 前 言

我国当代昆虫学家周尧先生曾在他的《中国昆虫学史》(1980)中说过这样一段话:“从历史上来研究,古代的时候,昆虫曾在人类食谱中占有重要地位。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。”的确,多少年来,“食虫”,在大多数国人的印象中,只是“禽鸟之举”,要是有人在自己的饭菜中发现了一只熟虫子,当会惊诧不已,胆大者也许只将虫子扔掉了事,而胆小者则有可能除连同饭菜把虫子扔掉外,还非向“厨师们”大兴“问罪之师”不可,至于“吃活虫”、“吃虫粪”更便是冒天下之大不韪。

笔者也是炎黄子孙,当然也怕吃虫。特别是,虽然与虫已“相处”多年,也知道,虫的确可吃掉我们许多粮食、瓜果、蔬菜,有时还会吃我们身体上的鲜血,但就是没想过,我们为什么不能把虫子吃掉。

大概是在三五年前,一个偶然的机,使我拜读了邹树文先生在《中国昆虫学史》(1981)中所述的一段关于“吃昆虫”的文字,启发尤深,以至后来竟然想起了要“钻研”一下吃虫的问题,因而开始收集整理资料,试图把关于“吃虫”的事要系统化一下。特别有幸的是,1994年,居然作出了要去墨西哥这个“食虫古国”见识见识“吃虫”之风采的美梦。真是有志者事竟成,湖南农业大学、国家教委都积极支持我的想法,不到几个月的时间,一张去墨批准书到了手,

于1995年10月的一天,终于踏上了墨西哥的土地,一场意外的美梦也就意外地实现了。可以设想,要是没有这次去墨机会,这本册子也就不可能这样得心应手地写出来。

值得说明的是,本书的目的不是为了提供一种具体的“吃虫”技术,而是要讨论“虫能不能吃和该不该吃”的问题;本书的目的也不是为了告诉读者“古代人怎样吃虫,外国人怎样吃虫”的事,而是要讨论“我们今后该怎样吃虫和怎样研究吃虫”的问题。读者通过仔细阅读后,也许将领会到,把“吃虫”的事作为一门学科来研究,既不是小题大作,也不是高深莫测。更为重要的是,在研究、利用的道路上,还有许多需要攻关和解决的问题在等待着我们。

本书把关于“吃虫”的事作为一门独立的昆虫学分支学科提出,并把药用昆虫和饲用昆虫也拉进来,统一命名为“食用昆虫学”,这乃作者之愚见,初看起来,也许有些牵强附会,恳望同行、专家指正。

本书也引入了许多国内已发表的文献资料,有的甚至是“移花接木”,对于引用的数据资料,一般都在正文中注明了出处,对于引用的文字资料则省略了这一手续。但只要是本书引用过的,都在书末参考文献中一一列出,以感谢原作者对本书所作的贡献。

在本书成稿时,要特别感谢墨西哥国立自治大学教授、世界著名食用昆虫研究专家 Ramos J.E. 博士,以及她的助手 Jose M.P. Moreno 先生,还有墨西哥查宾哥自治大学生物学家 Perez V.A. 教授,墨西哥国立研究生院昆虫学家 Socorro Anaya R. 博士。是他们提供了许多有用的乃至国内难以得到的研究资料,是他们提供线索,并陪同我去有关食虫地区考察,从而获得第一手材料,得以顺利完成第三、四、五、七章和第九章的写作。

在书稿写作过程中,承蒙湖南农业大学陈常铭教授和游兰韶教授热情指导,并由陈常铭教授主审、作序,游兰韶教授协助撰写了第十章的部分内容,在此一并致谢。

由于作者水平和经验有限,书中缺点和谬误难免,恳请读者不吝赐教。

文礼章

1997年10月于长沙

## 目 录

|                                  |      |
|----------------------------------|------|
| <b>第一章 食虫的历史与现实</b> .....        | (1)  |
| 第一节 中国.....                      | (1)  |
| 第二节 墨西哥.....                     | (3)  |
| 第三节 其他国家.....                    | (5)  |
| <b>第二章 食用昆虫学的形成和发展</b> .....     | (9)  |
| 第一节 食用昆虫学的来源.....                | (9)  |
| 第二节 食用昆虫学的形成和发展.....             | (13) |
| 第三节 食用昆虫学的研究范畴.....              | (15) |
| 第四节 食用昆虫学的任务和内容.....             | (17) |
| 第五节 食用昆虫学与其他学科的关系.....           | (19) |
| 第六节 食用昆虫学的研究方法.....              | (20) |
| <b>第三章 食用昆虫学的文献资源与研究成就</b> ..... | (23) |
| 第一节 食用昆虫学的文献资源.....              | (23) |
| 第二节 食用昆虫学的研究成就.....              | (27) |
| <b>第四章 食用昆虫的分类原则与种质资源</b> .....  | (35) |
| 第一节 食用昆虫的分类原则.....               | (35) |
| 第二节 食用昆虫的种质资源.....               | (37) |
| <b>第五章 食用昆虫的营养素及其评价</b> .....    | (67) |
| 第一节 昆虫虫体营养素的特点.....              | (67) |
| 第二节 食用昆虫虫体的能值.....               | (69) |

|            |                                 |              |
|------------|---------------------------------|--------------|
| 第三节        | 食用昆虫虫体的蛋白质含量与质量 .....           | (71)         |
| 第四节        | 食用昆虫虫体的脂肪含量 .....               | (82)         |
| 第五节        | 食用昆虫虫体的其他化学成分 .....             | (85)         |
| <b>第六章</b> | <b>食用昆虫资源合理利用的原则与方法 .....</b>   | <b>(97)</b>  |
| 第一节        | 获取食用昆虫资源的原则 .....               | (98)         |
| 第二节        | 直接从自然界猎取食用昆虫的方法 .....           | (102)        |
| 第三节        | 人工大量繁殖食用昆虫的方法 .....             | (108)        |
| 第四节        | 人工饲养食用昆虫实例——蚂蚁的养殖技术 .....       | (117)        |
| <b>第七章</b> | <b>食用昆虫的加工原则和加工方法 .....</b>     | <b>(120)</b> |
| 第一节        | 食用昆虫加工的一般原则 .....               | (121)        |
| 第二节        | 食用昆虫加工的一般方法 .....               | (123)        |
| 第三节        | 家常昆虫食谱的烹饪实例 .....               | (128)        |
| 第四节        | 与昆虫食品加工有关的发明专利 .....            | (134)        |
| <b>第八章</b> | <b>食用昆虫的药用及其功能 .....</b>        | <b>(137)</b> |
| 一、         | 缨尾目 .....                       | (137)        |
| 二、         | 蜻蜓目 .....                       | (138)        |
| 三、         | 蜚蠊目 .....                       | (138)        |
| 四、         | 等翅目 .....                       | (138)        |
| 五、         | 螳螂目 .....                       | (139)        |
| 六、         | 直翅目 .....                       | (139)        |
| 七、         | 同翅目 .....                       | (140)        |
| 八、         | 半翅目 .....                       | (140)        |
| 九、         | 脉翅目 .....                       | (141)        |
| 十、         | 鳞翅目 .....                       | (141)        |
| 十一、        | 鞘翅目 .....                       | (143)        |
| 十二、        | 双翅目 .....                       | (144)        |
| 十三、        | 膜翅目 .....                       | (144)        |
| 十四、        | 有毒昆虫 .....                      | (146)        |
| <b>第九章</b> | <b>墨西哥重要的食用昆虫种类及其利用情况 .....</b> | <b>(149)</b> |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 一、蜻蜓目 .....                     | (149)        |
| 二、直翅目 .....                     | (150)        |
| 三、半翅目 .....                     | (152)        |
| 四、同翅目 .....                     | (154)        |
| 五、鞘翅目 .....                     | (155)        |
| 六、鳞翅目 .....                     | (159)        |
| 七、双翅目 .....                     | (164)        |
| 八、膜翅目 .....                     | (166)        |
| <b>第十章 中国食用昆虫部分种质资源简介 .....</b> | <b>(172)</b> |
| 一、蜚蠊目 .....                     | (172)        |
| 二、直翅目 .....                     | (174)        |
| 三、半翅目 .....                     | (178)        |
| 四、鳞翅目 .....                     | (184)        |
| 五、鞘翅目 .....                     | (189)        |
| 六、膜翅目 .....                     | (193)        |
| 参考文献 .....                      | (199)        |

## 第一章 食虫的历史与现实

人类究竟从什么时候起开始吃虫?就目前的考古研究水平,还没有人曾回答过这样的问题。然而,从研究灵长目动物食性的文献中可以查到大猩猩和黑猩猩吃蚂蚁、吃白蚁等昆虫的记载,而猩猩是类人猿的近亲,类人猿又是人类的祖先,由此推测,应该说自有人类出现,人就已经开始吃虫了。只是从人类在地球上出现到人类创造文字能记载自己的历史,经历了一个漫长的岁月,所以,人类实际开始吃虫的历史比人类记载自己吃虫的历史要漫长得多。

### 第一节 中 国

中国人以昆虫为食,有悠久的历史,早在三千多年前的《周礼·天官》中就记载了民间采集蚂蚁、加工蚁卵酱,供皇帝祭祀和宴享之用,并且一直沿袭至今。北魏《齐民要术》中也有“蝉脯菹”之说,即以蝉的脯肉作菜。浙江人吃蚕蛹及苏北人吃蝉成了传统;广东、上海人将龙虱视为珍品。广西山区仫佬族一年一度的六月初二“吃虫节”,户户设宴,有油炸蝗虫、腌酸蚂蚱、甜炒蝶蛹等。台北啤酒饮食店供应的油炸蟋蟀,常常供不应求。云南基诺人喜食蚂蚁和屎蜣螂。湖南湘西一带喜欢吃炒、烤胡蜂巢,

湖南通道、城步等地喜喝虫茶。食蝗常是我国治蝗之一策,《农政全书》便记有“唐贞观元年夏蝗。民蒸蝗曝,去翅而食”的事,该书作者徐光启正是力主以食蝗治蝗者之一。蝗虫可以作粮,《吴书》上说过:“袁术在寿春,百姓饥饿,以桑椹、蝗虫为干饭。”到了清代,河南、河北、天津、辽宁和山东一带,食蝗已成民之所好,吃出滋味来了。烹调是油炸,还作下酒菜。关于吃蝉,《庄子》中有个故事:孔子看到一个驼背人粘蝉,好象拾取一样方便。意思是谈学习要“用志不分,乃凝于神”的道理。粘蝉而至于如此熟练,只有为了吃。《礼记》也谈到吃蝉。其后,曹植在其《蝉赋》中指出,蝉的最后一个敌人乃是厨师。到了唐代,段公路《北户录》谈到广东人食品中有“蝉”。到20世纪前后,潮安一带仍有粘蝉上市的习惯,人家买去烤给孩子吃,认为能消除疳积。

资料统计表明,我国各地食用的昆虫种类达100多种,且历代文献均有断续的记载,只是由于传统的偏见,大多数人还没有普遍接受昆虫食品,因此,食虫习俗仅在我国部分民族地区和民间留传下来。但是随着现代文明的发展和昆虫食品营养价值宣传的不断普及,我国已有越来越多的人认识到了昆虫食品的优越性了。特别是进入80年代后,我国许多有识之士已开始重视昆虫食品的开发研究,并生产出了许多昆虫系列产品,如“山蚁壮骨液”、“玄驹健身粉”、“神孚酒”、“蚂蚁酒”、“蚕蛾酒”、“三叶昆虫茶”等产品,并能用蚕蛹生产营养酱油、营养豆腐等;在山东还建成了“油炸金蝉罐头”厂。柞蚕蛹在北方已成为副食品市场的畅销货。总之,中国的食虫习俗,已在由点向面逐渐渗透到千千万万个家庭。近年来,人们对稻蝗、蝉、白蚁、蚱蜢、各种蚕蛹、蝇蛆、虫茶、蝶等可食昆虫或其产品,进行营养成分、微量元素和维生素等的分析,有的还作了急性毒性实验,为进一步的开发利用提供了依据。目前,中华稻蝗、雄蚕蛹、天蛾幼虫等批量出口。各种蚕蛹、蝉蛹、豆天蛾幼虫以及蚕蛾酒等,已进入各

类食品和滋补品行列。三叶昆虫茶的生产方法已申请了专利。在广东、湖南一些大城市的餐馆，时有棉蝗、负蝗、象甲虫、龙虱等昆虫菜谱出现。

此外，中国早有食药同源、寓医于食的传统。很早以前，就利用昆虫来治疗疾病，在五千多年前就有蚕的记载，并用僵蚕、蚕沙、蚕蛹治病；蜂产品在西周时就被广泛利用。蝉蜕、蜂蜜、蟋蟀、蜂毒、九香虫、地鳖虫、冬虫夏草、五倍子、白蜡虫、斑蝥、蚱蜢、洋虫、虫茶、蚂蚁、雄蚕蛾等是我国常见的传统食药两用昆虫。《周记》有“五药”之称，据汉·郑玄注：“五药，草木虫石谷也”。《诗经》中记有“七月蟋蟀，蟋蟀入药”之辞。《山海经》中则明确提出了药用昆虫效用和治疗性能等。《神农本草经》中记有 21 类虫类药。《名医别录》较《神农本草经》又增加了 9 种。张仲景的《伤寒杂论》、《金匱要略》对蜂蜜、虻虫的疗效功能更加具体化。葛洪的《肘后方》、唐《新修本草》、孙思邈的《千金方》、王焘的《外台秘要》等著作均记有药用昆虫及其产品。李时珍的《本草纲目》中记载了 74 条虫类药物。清朝赵学敏著《本草纲目拾遗》中又增加了 25 种。现代，随着我国中医中药和人民卫生保健事业的发展，对药用昆虫作了较深入的研究。列入《中华人民共和国药典》的药用昆虫及其产品有 10 种，另外还有 5 种参与 20 种成药的配方，列入《中药志》的昆虫药有 18 种。而在《中国药用动物志》中共记述了药用昆虫 143 种，其中绝大部分种类都是药、食两用昆虫。

## 第二节 墨西哥

墨西哥作为食虫古国已闻名于世，它是世界上最著名的食虫之国。有文献资料推断，从史前开始，墨西哥的土著人就有吃虫的习俗，到西班牙人入侵之前，吃虫习惯已很盛行。甚至许多宗

教活动和节日庆典都与吃昆虫联系在一起。到现在，有的地方还可找到为重要食用昆虫种建立的庙宇或石雕的痕迹。在三百多年前的文献中，详细记载了墨西哥人吃水生螭象、蚂蚁、龙舌兰弄蝶幼虫和蝗虫的习惯。特别是蚂蚁卵（含幼虫和蛹）不仅是古代阿斯特克皇宫里的美味食品，而且也是宗教庆典上进贡上帝的首选佳品。螭科和缘螭科的一些种类从古到今也都是墨西哥人的最重要的昆虫食品之一。据说在塔斯科州的一个山峰上，还用毛石建有一个庙宇专用于纪念螭象昆虫的。庙宇的前面有一块大坪，能容纳许多人，每当墨西哥的鬼节（11月1~2日）过后的第一个星期一，当地居民就聚集这里举行庆典，每人手拿一张纸片，象征着螭象虫，经过牧师念过咒语后，再把这张纸片吞掉，象征着螭象虫养活着他们。在这一天，家家户户、大街小巷都摆设着螭象宴，市场上随处可见卖螭象虫的小商小贩，这个习惯一直延续至今。

在墨西哥的一些土著民族中，节日期间常相互邀请不同民族的代表互访以增进友谊和象征和睦相处。被邀请者常随身带着一一些美味的食品，以答谢东道主的邀请，而在这些食品中，蚂蚁卵（含幼虫、蛹）是最珍贵的。

墨西哥古代的雅马人把一种无刺蜜蜂（同普通蜜蜂一样产蜜和蜡，但无伤人的螫刺）称之为“红色蜂神”。有一个古代石雕像，一个人头像的前额，顶着一个蜂巢，而在左右两侧的座位上则放着玉米等其他的食物。这一切都象征着人类食物中既包括了像玉米一类的谷物，也包括了像蜂一类的昆虫。这个石雕偶像至今仍被许多墨西哥民族昆虫学的文献所影印。总之，在墨西哥的古文化中，记载着大量的关于吃昆虫的传奇故事。

墨西哥的一些文人、昆虫学家、动物学家，从很早以前就开始注意到了吃昆虫的重要性和文化意义，并且致力于昆虫作为人类食品的宣传和研究。据作者初步统计，从1625年开始至今，在

墨西哥至少有 200 件作品（包括专著、小说、文章）是描写食用昆虫的（彩图 1），其内容包括了评述、分类、生物学、生态学、营养分析、地理分布、食虫习俗等各个方面。文献记录表明，墨西哥的 43 个土著民族都有食虫习惯和食用昆虫分布。全国共 32 个州，其中有 26 个州有不同程度的食虫习惯，而食虫最普遍的大约有 10 个州。

自 60 年代以来，墨西哥国立自治大学生物研究所 Ramos J.E. 博士，以“昆虫作为未来蛋白质资源”为题，从“民族昆虫学”研究入手，对墨西哥食用昆虫应用的历史、现状和未来作了比较全面的调查与分析，在近 30 年间已发表或出版了 130 多篇作品，至 1995 年 10 月止，已鉴定了 368 种传统食用昆虫种类的学名，分析了 100 多种食用昆虫的蛋白质、脂肪、能值等营养成分的含量，明确了近 70 种食用昆虫的地理分布、季节性发生规律以及食用方法等。据她本人透露，目前正在准备出版一本有关食用昆虫食品加工方面的著作。

Ramos J.E. 博士年近 60 岁，早年留学法国，后一直在墨西哥国立自治大学生物系从事食用昆虫的研究，她发表的论文和专著不仅受到国内同行专家的重视，也受到其他许多国家的专家们的赞赏。Ramos J.E. 博士参加了 1995 年 9 月在中国北京举行的国际农牧业生物多样性讨论会。此次会议是由欧洲经济共同体和意大利罗马营养研究所共同组织的。Ramos J.E. 及其研究所在食用昆虫研究方面所做的工作得到了此次大会的广泛好评，并被认为是这一研究领域的开拓者和先锋者，其研究成果为食用昆虫资源的进一步开发利用提供了理论基础。

### 第三节 其他国家

全世界究竟有多少国家或地区有食虫习惯？要得出一个准确