



蝗虫高效生产养殖 与综合利用技术

刘玉升 主编



 中国农业出版社

蝗 虫

高效生产养殖与综合利用技术

刘玉升 主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

蝗虫高效生产养殖与综合利用技术/刘玉升主编. —北京: 中国农业出版社, 2008. 2

ISBN 978-7-109-12432-5

I. 蝗… II. 刘… III. ①蝗科-养殖②蝗科-综合利用
IV. S899.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 193670 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)

责任编辑 钟海梅

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行

2008 年 2 月第 1 版 2008 年 2 月北京第 1 次印刷

开本: 787mm×1092mm 1/32 印张: 5 插页: 4

字数: 110 千字 印数: 1~5 000 册

定价: 9.80 元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)



产在土中的东亚飞蝗卵块



蝗虫若虫



交配的成虫



蝗虫生产养殖网棚架



蝗虫生产养殖网棚



利用林间空地搭建
的蝗虫生产养殖棚



庭院蝗虫养殖棚



经过改造可以用于蝗虫生产养殖的园艺设施棚



玉米芽苗饲料的袋式栽培



生产养殖网棚内的饲料玉米



蝗虫的野生芦苇饲料



小麦芽苗饲料的袋式栽培



蝗虫的杂草饲料



可用做蝗虫生产养殖食料的杂草资源



蝗虫高密度生产养殖



人工生产养殖高密度



高密度运输蝗虫箱



运输中的蝗虫



蝗虫可持续控制项目实施现场

编 写 人 员

李玉霞（山东省泰安市岱岳区畜牧局）

付卫东（中国农业科学院农业环境与可持续发展研究所）

王新花（山东省泰安市林业科学研究院）

崔 俊（山东省曲阜市农业局）

前 言

昆虫的进化历史十分悠久，最古老的昆虫化石，可以追溯到距今三亿六千万年前的泥盆纪；到了石炭纪，就有翅展达 76 厘米的古蜻蜓，当时最常见的还有大蟑螂；两亿七千万年以前的二叠纪，当爬行类动物在地球表面占据优势时，昆虫则在空中称霸，此时一些早期的蝗虫、原始的蜉蝣已经出现；两亿两千五百万年以前的三叠纪，出现了存在至今的各目昆虫。一亿八千万年以前的侏罗纪，恐龙统治着世界；在侏罗纪进入白垩纪时，显花植物开始出现，有了花蜜和花粉，昆虫进入了繁荣昌盛的时期。

经过久远的进化，昆虫成为地球上最大的生物类群。最新研究表明，地球上的昆虫种类可能达到 600 万~1 000 万种，约占全球生物多样性的 50%。目前已经命名的昆虫近 200 万种左右，占动物界已知种类的 2/3。而植物的已知种类（包括细菌在内）仅为 33.5 万种，只有昆虫种类的 1/6 左右。我国昆虫约为 20 万~30 万种，目前已经科学记载 10 万种左右。昆虫的形态、习性、行为及机能形形色色，变化万千；昆虫世代短暂、繁殖迅速、食物转化率高、食谱广泛，几乎可以适应地球上的任何环境，整体生物量可能超过陆地上所有动物的总生物量；昆虫世界蕴藏着极其丰富的资源，也是地球上尚未被充分开发利用的最大的生物资源。全球范围内已经初步开发利用的昆虫大约有 500 种，我国大约

有 100 多种。在全球资源日益匮乏的形势下,昆虫的资源价值得到世人关注,把昆虫的资源优势转化为经济优势,正是昆虫生产学、经济昆虫资源学研究的目的。

昆虫科学研究的萌芽,在欧洲是 16 世纪开始的,而我国害虫的防治及科学研究比欧洲早十几个世纪,并且获得了辉煌的成就和积累了丰富的经验,在我国甚至世界的昆虫学史上写下了很多光辉的事迹。

昆虫资源的产业化利用已经引起政府部门和科技领域的广泛关注。国家畜牧发展中心也将昆虫养殖列入我国应大力发展的 7 类养殖业之一。科技部在“十一五”攻关项目(编号:2005BA529A01,起止年限:2005 年 7 月至 2008 年 7 月)“飞蝗可持续控制技术”中已经涉及蝗虫的资源化利用,多名中科院院士已经在不同场所号召对昆虫资源特别是蝗虫资源的利用。中国昆虫学会于 1998 年 10 月 26~29 日在西安举办了“食用、饲用昆虫利用和发展研讨会”,来自高等院校、科研单位、企业界的专家 42 人,进行了为期 3 天的报告及研讨,一致认为昆虫养殖业是继畜牧业、渔业之后又一项重要的养殖业。资源昆虫利用的社团组织也逐步建立并完善,除原中国昆虫学会、各省昆虫学会分设资源昆虫专业委员会外,山东省率先在省民政厅注册成立了“山东省虫业协会”。

蝗虫是一类代表性昆虫,是历史上著名的重大农业害虫,蝗灾与旱灾、水灾并称为三大自然灾害。经过新中国成立后近半个世纪的努力,目前蝗灾已基本得到控制,改造蝗区工作获得成功。在新的社会经济发展形势下,对蝗虫的认识也应该加以转变与提升,由单纯研究治理策略、防治技术转变为以综合利用为主的可持续控制途径方面的研究。

将蝗虫通过各种技术途径杀死而化为泥土的方式与控制

其自然发生、组织生产养殖应用，其本质是一致的。

蝗虫是一种重要蛋白质资源，如东亚飞蝗蛋白质含量高达 74.88%，脂肪含量 5.25%，碳水化合物含量 4.77%，并含 18 种氨基酸、磷 0.80% 及多种活性物质以及铁、锌和维生素 A、B、C、E 及多种矿物质，是良好的人体保健资源和动物饲料蛋白源，可鲜用或干用入药，能止咳平喘、解毒、透疹等，主要用于治疗百日咳、支气管哮喘。小儿惊风、咽喉肿痛、疹出不畅等，外用可治疗中耳炎。用霜打过的蝗虫可治菌痢、肠炎等。

人类吃蝗虫的历史可能跟人类文明史一样悠久。在埃及萨克拉村挖掘出的 4 400 多年的古墓墓碑上，就刻有“人吃蝗虫”的图案。《圣经》上也留有吃蝗虫的记载，而公元前八世纪的阿拉伯壁画上，则常常可以看到士兵大吃“蝗虫串”的场面。据说阿拉伯人认为蝗虫不但美味，而且食后可增加耐力、提升士气。大洋彼岸的美国近来“蝗虫美食家”与年俱增——他们在大享口福的同时，还科学又形象地把蝗虫比喻为“飞翔的蛋白质”。

蝗虫生产养殖是特种养殖业中的奇葩，技术成熟、适应区域条件广、周期短、产量大，而且作为一种生物转化器，可以直接将禾本科、莎草科及其他农田、野生杂草转化为虫体蛋白和蝗虫粪沙资源，蝗卵、蝗翅均是特种蛋白资源，其研究、开发、应用前景广阔，极有希望成长为一个巨大的产业。

通过蝗虫转化玉米秸秆资源生产优质高档昆虫蛋白及虫粪沙有机肥，可以带给我们这样一个启示，人的认识能力是无限的，人的创造能力也是无限的，人们不必为传统认识的资源短缺而恐慌、沮丧甚至悲观绝望。当铁短缺时人们制造

出了合成金属，耕地的减少激发了新型高效农业的出现，煤与石油的匮乏导致了核能源时代的到来，物质的丰富与文明程度的提高，使人们生育观念发生了改变……同样，在全球蛋白质短缺和作物秸秆堆积浪费而污染环境的时候，我们可以组织蝗虫生产，将作物秸秆资源转化为昆虫蛋白及高效虫粪有机肥。

我们坚信，昆虫——这个动物界最大的类群，是人类应当充分开发利用的宝贵资源，是现有自然资源中规模大、分布广、营养丰富、最容易开发的资源，是解决蛋白质资源短缺的重要途径之一，是保障食物供给的新途径，是改善环境的一种选择。尽管人们从与昆虫进行无休无止的战斗到利用昆虫资源造福人类，还存在着巨大的心理落差，但我们依然坚信，昆虫资源的产业化开发利用，必将成为全社会的共识。

本书内容：本书以东亚飞蝗（*Locusta migratoria manilensis* L.）为主要对象，讨论了蝗虫的研究历史概况，包括蝗灾的控制技术研究利用及蝗虫资源化利用历史；蝗虫生产养殖的生物学基础；蝗虫规模化生产养殖技术；蝗虫资源产业化开发利用的基础；蝗虫的捕捉、贮存、运输与加工；蝗虫资源的综合应用；蝗虫资源产业化发展的意义与前景；蝗虫资源产业化的可行性分析与风险评价；蝗虫资源产业化开发的效益分析；东亚飞蝗的可持续控制技术。

本书适合于高等院校、科研院所等机构的动物、昆虫、畜牧、资源与环境等专业师生、特种经济动物专业的科技与生产养殖人员阅读、参考。

编著者

2007年10月 于山东泰山

目 录

前言

一、昆虫的资源观	1
(一) 资源与生物资源的概念	1
(二) 我国经济昆虫资源产业化利用概况	1
(三) 昆虫资源产业化领域	2
(四) 经济昆虫资源化的教育发展概况	3
(五) 昆虫资源产业化推进的制约瓶颈	3
(六) 昆虫的益害观	4
二、蝗虫研究与利用的历史概况	5
(一) 东亚飞蝗名称的由来及演变过程	5
(二) 作为重大灾害的研究	6
(三) 历史上蝗虫的资源化利用	9
(四) 蝗虫资源化利用与可持续控制	10
三、蝗虫生产学的生物学基础	11
(一) 东亚飞蝗	11
(二) 中华稻蝗	35
(三) 棉蝗	37
(四) 中华蚱蜢	39