



农业专家大讲堂系列

食用昆虫

饲养技术一本通

李文香 王士军 主编



化学工业出版社

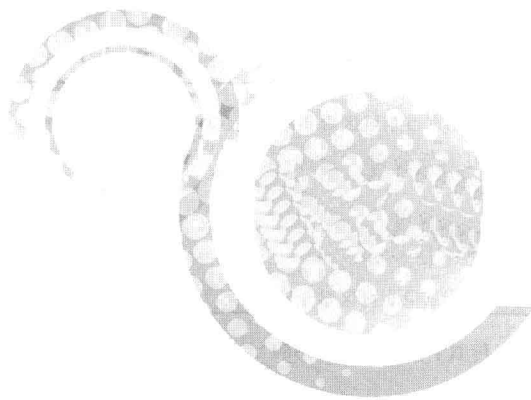


农业专家大讲堂系列

食用昆虫

饲养技术一本通

李文香 王士军 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

食用昆虫饲养技术一本通/李文香, 王士军主编.
北京: 化学工业出版社, 2013. 6
(农业专业大讲堂系列)
ISBN 978-7-122-17008-8

I. 食… II. ①李…②王… III. 经济昆虫-饲养管理 IV. S899

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 074876 号

责任编辑: 邵桂林

文字编辑: 王新辉

责任校对: 顾淑云

装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印刷: 北京云浩印刷有限责任公司

装订: 三河市宇新装订厂

850mm×1168mm 1/32 印张 4 $\frac{3}{4}$ 字数 119 千字

2013 年 7 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 16.00 元

版权所有 违者必究

前言

中国是农业大国，随着时代的发展，人们对农业技术越来越重视。广大农户都非常希望能够得到专家的指导，踏上科技致富之路。

中央一号文件连续九年聚焦“三农”，这是新中国成立以来中央文件对农业科技进行的全面部署，文件中强调要加强教育科技培训，全面造就新型农业人才队伍。农民是社会主义新农村建设的中坚力量，实现农业现代化，需要千千万万高素质的农业劳动者，需要培育和造就一批有文化、懂科学、善经营的新型农民。

农业专家大讲堂系列图书是专为农村基层读者和农业科技工作者编写的，涉及农业种植、养殖和农产品加工等方面，是一套专业、实用、通俗易懂的农业科技丛书！

《食用昆虫饲养技术一本通》是农业专家大讲堂系列图书中的一本。

食用昆虫的出现就是食品多元化的体现之一，越来越多的新鲜食品被搬上大众餐桌，如油炸柞蚕、蝗虫烤串、清炖大麦虫，还有被加工成保健品的冬虫夏草、金蝉花多肽等数不胜数。无论是五花八门的昆虫菜系还是花样繁多的昆虫保健品，要想大批量地加工，昆虫原料必须充足。自然界的昆虫资源如果直接采来应用，必须花费大量的人力、物力和财力，这样无疑增大了昆虫食品或保健品的生产成本。考虑到利润的大小，各地成立了许多食品昆虫的饲养公司。食用昆虫的人工饲养需要适宜的温度、湿度、病虫害的防治等严格技术，否则昆虫的生长、繁殖就会受到限制甚至导致大批量的死亡。

本书分14讲，共介绍了12种昆虫的饲养技术，分别是黄粉虫、家蝇、东亚飞蝗、豆天蛾、柞蚕、鼎多刺突蚁、螳螂、北冬虫夏草、蝎子、大麦虫、金蝉和蟋蟀。详细介绍了每种昆虫的形态特征、生活习性、养殖设备、养殖技术、饲养管理技术，并附有图片供实际生产使用。本书突出实践和技能的培养，图文并茂，内容充实，具有技术先进、重点突出、形象直观、通俗易懂、可操作性强的特点，适合广大农民和基层农业技术推广人员阅读，也可供农业院校相关专业师生阅读参考。

本书由李文香、王士军主编，张树发副主编，闫海燕、沈福英、韩文素参编。本书编写分工如下：李文香、王士军负责本书的筹划和编写工作，张树发负责校对，闫海燕负责文献的查阅，沈福英负责彩图的编排，韩文素负责整理。

在本书的编写过程中，得到了许多业内同行和一线专家的大力支持和帮助，编者在此表示衷心的感谢。本书的编写虽经编者多方努力，但疏漏和不妥之处在所难免，热诚期望广大同仁及读者批评指正。

编者

目录

第一讲 食用昆虫概论

1

第二讲 黄粉虫的饲养

4

- 一、黄粉虫的形态特征 4
- 二、黄粉虫的生活习性 6
- 三、黄粉虫的人工饲养技术 7
- 四、黄粉虫的开发与利用 14

第三讲 家蝇的饲养

19

- 一、家蝇的形态特征 20
- 二、家蝇的生活习性 20
- 三、家蝇的饲养技术 21
- 四、商品蛆的加工和利用 26

第四讲 东亚飞蝗的饲养

29

- 一、东亚飞蝗的形态特征 29
- 二、东亚飞蝗的生活习性 31
- 三、东亚飞蝗的饲养技术 31
- 四、东亚飞蝗的采收与加工 33

第五讲 豆天蛾的饲养

36

- 一、豆天蛾的形态特征 37

二、豆天蛾的生活习性	38
三、豆天蛾的饲养技术	39
四、豆天蛾的加工与利用	41

第六讲 柞蚕的饲养

45

一、柞蚕的形态特征	46
二、柞蚕的生活习性	48
三、柞蚕饲养技术	49
四、柞蚕病的病虫害及防治	52
五、柞蚕的加工与食用方法	54

第七讲 鼎突多刺蚁的饲养

56

一、鼎突多刺蚁的形态特征	57
二、鼎突多刺蚁的生活习性	58
三、鼎突多刺蚁的饲养技术	58
四、鼎突多刺蚁饲养的注意事项	60
五、鼎突多刺蚁的采收与加工	63

第八讲 螳螂的饲养

65

一、螳螂的形态特征	65
二、螳螂的生活习性	67
三、螳螂的饲养技术	67
四、螳螂的采收与加工	68

第九讲 北冬虫夏草的人工饲养

71

一、北冬虫夏草优质菌种的分离技术	72
二、液体菌种的制作技术	72

三、接种栽培	72
四、养菌管理技术	73
五、子实体生长管理技术	74
六、子实体的采收	75
七、冬虫夏草的能效和食用方法	76
八、注意事项	78

第十讲 蝎子的养殖

81

一、蝎子的形态特征	81
二、蝎子的生活习性	82
三、蝎子的引种	84
四、蝎子的养殖技术	85
五、蝎子无冬眠养殖技术	90
六、蝎子的病害、敌害及防治	98
七、蝎子的开发与应用	101

第十一讲 大麦虫的养殖

105

一、大麦虫的形态特征	106
二、大麦虫的生活习性	108
三、大麦虫的养殖设备	112
四、大麦虫的养殖技术	112
五、大麦虫的饲料配方	114
六、大麦虫的饲养管理	115

第十二讲 金蝉的养殖

118

一、金蝉的经济价值	119
二、金蝉的形态特征及生活习性	120
三、金蝉的人工繁育技术	123

四、金蝉的养殖技术要点	124
五、金蝉的采收与加工利用	126

第十三讲 蟋蟀的养殖

128

一、蟋蟀的形态特征	130
二、蟋蟀的养殖技术	131
三、蟋蟀的采收与加工	136

第十四讲 食用昆虫的开放前景及存在的问题

138

第一讲

食用昆虫概论

说起食用昆虫其实并不是一件新鲜的事，早在我国古代就有相关的记载。我国的食虫历史早在 3000 年前的《尔雅》、《周礼》和《礼记》中就有记载。北方人喜食蝗虫、蚕蛹、蝉和豆天蛾幼虫；江浙一带人们爱吃蚕蛹；福建、两广一带捕食龙虱；台湾同胞最爱吃“香酥蟋蟀”；湘西人对炸马蜂幼虫感兴趣。在云南省，食用昆虫为全省各民族普遍的习俗，而且早已形成了极有民族特色的食虫文化，食用的种类和方法也丰富多样。并且贵州的仡佬族，广西东兰县长江、金谷一带的壮族和云南新平县境内的哈尼族人民都举行各自不同的“吃虫节”，到时家家户户餐桌上总少不了油炸蝗虫、腌酸金蚶、甜炒蝶蛹、蚜米泥鳅、油炸蚂金等别有风味的昆虫菜肴。

除我国外，在世界各地均有取食昆虫的习惯，并且各自有着独特的食用种类、方法和习俗。如大洋洲土著人把白蚁、蝗虫等作为他们生活中最重要的食物。据 1995 年国际红十字会调查，发现仍有数百万非洲人靠昆虫和植物的根为生。在非洲坦桑尼亚、津巴布韦及博茨瓦纳，蟋蟀是居民的佳肴。欧洲居民习惯吃蝗虫、金龟子、蚂蚁等昆虫。中美洲人常以“蛾子饼”作为主食。墨西哥素有“食虫之乡”的美誉，食用的昆虫多达 370 余种，“红烩龙舌兰蚜虫”、“墨西哥鱼子酱”和“蚂蚁菜”是 3 种最为脍炙人口的佳肴。在亚洲，俾格米人把一年中的两个月份以昆虫命名：“蝎盛产月”和“蜂蜜丰收月”。“油炸蝗虫”在泰国身价百倍。巴基斯坦人喜欢

吃飞蛾，埃及人特别爱吃有花纹的甲虫，阿拉伯人则把蝗虫、蝎子和螳螂当做美食。

食用昆虫之所以从古至今备受喜爱，只因其味道鲜美，富含维生素、微量元素和矿物质等 28 种人体所必需的元素，其含锌量比大豆高 8 倍，比猪肝高 2 倍。据分析，每 100 毫升人的血浆，含有游离氨基酸 24.4 毫克，而每 100 毫升昆虫的血液中，含有游离氨基酸高达 293.3~2430.1 毫克，高出人血的几倍。食用昆虫富含有机硒、维生素 A 和维生素 E，具有较好的抗疲劳、延缓衰老和降低血清胆固醇的功能。维生素 D 含量超过鱼肝油 10 倍以上，还含有许多对人体生命活动有极为重要作用的矿物质及生物酶等生物活性物质，具滋补强壮之功效。昆虫脂肪含有丰富的不饱和脂肪酸，能提高皮肤的抗皱功能，对皮肤病也有一定的治疗和缓解症状的作用。昆虫表皮含有几丁质和几丁聚糖，有降低血压的作用，还具有一定的促进生长、益智、抗疲劳和抗组织缺氧、延缓衰老和降低血脂及促进胆固醇代谢的功能。昆虫食品其营养结构比禽、畜肉更合理，已在全球范围内迅速发展，并将成为人类食品的新潮流。科学家们指出，昆虫食品将成为 21 世纪的重要食品而风靡全球。

目前可作为食用的昆虫在 3000 种以上，主要有鳞翅目 1560 种，直翅目 730 种，鞘翅目 495 种，半翅目 233 种，双翅目 230 种，同翅目 137 种，其他目昆虫 304 种。但以上数字并不是最终结果，食用昆虫的种类和数目还在不断增加。然而自然界的昆虫取之烦琐，不能规模食用，应人工饲养，以供应市场需求。现将几种食用昆虫的饲养技术整理如下，以供养殖户参考。

参 考 文 献

- [1] 周航. 食用昆虫的历史与传统. <http://307708113.bokewu.com/blog182331.htm>.
- [2] 虞国跃. 食用昆虫介绍. <http://bjjngszyy.blog.163.com/blog/static/4804916920>

071024104147235/.

- [3] 胡萃. 资源昆虫及其利用 [M]. 北京: 中国农业出版社, 1996: 219-228.
- [4] 王文凯. 食用昆虫资源的开发利用 [J]. 资源开发与市场, 1997, 13 (4): 161-164.
- [5] 杨大荣. 云南食用昆虫资源与民族食虫文化 [J]. 昆虫知识, 1999, 36 (2): 122-125.

第二讲

黄粉虫的饲养

● 本讲知识要点:

- ✓ 黄粉虫的形态特征
- ✓ 黄粉虫的生活习性
- ✓ 黄粉虫的人工饲养技术
- ✓ 黄粉虫的开发与利用



黄粉虫别名面包虫、大黄粉虫，通常也称黄粉甲，在昆虫分类学上隶属于鞘翅目，拟步行虫科，粉虫甲属。原产北美洲，20世纪50年代从前苏联引进我国饲养。黄粉虫干品含脂肪30%，含蛋白质高达50%以上，此外，还含有磷、钾、铁、钠、铝等常量元素和多种微量元素。因干燥的黄粉虫幼虫含蛋白质40%左右、蛹含57%、成虫含60%，被誉为“蛋白质饲料宝库”。

一、黄粉虫的形态特征

(1) 成虫 体长12~20毫米，体色呈黑赤褐色，体为长椭圆形，似半片长形黑豆。体面多密黑斑点，无毛，有光泽。复眼红褐色，触角念珠状11节，触角末节长大于宽；第一和第二节长度之和大于第三节的长度；第三节的长度约为第二节长的2倍（见图2-1）。



图 2-1 黄粉虫成虫

(2) 卵 卵长 1~1.5 毫米，长圆形，乳白色，卵壳较脆软，易破裂。外被有黏液，被杂物覆盖起到保护作用卵一般群集为团状或散产于饲料中。

(3) 幼虫 幼虫一般体长 29~35 毫米，体壁较硬，无大毛，有光泽；虫体为黄褐色，节间和腹面微黄白色。头壳较硬为深褐色。各足转节腹面近端部有 2 根粗刺（见图 2-2）。



图 2-2 黄粉虫的幼虫

(4) 蛹 长 15~19 毫米, 乳白色或黄褐色, 无毛, 有光泽, 鞘翅伸达第三腹节, 腹部向腹面弯曲明显。腹部背面两侧各有一较硬的侧刺突, 腹部末端有一堆较尖的弯刺 (见图 2-3)。呈“八”字形, 腹部末节腹面有一对不分节的乳突状, 雌蛹乳状突大而明显, 端部扁平, 向两边弯曲, 雄蛹乳状较小, 端部呈圆形, 不弯曲, 基部合并。以此可区分雌雄蛹。

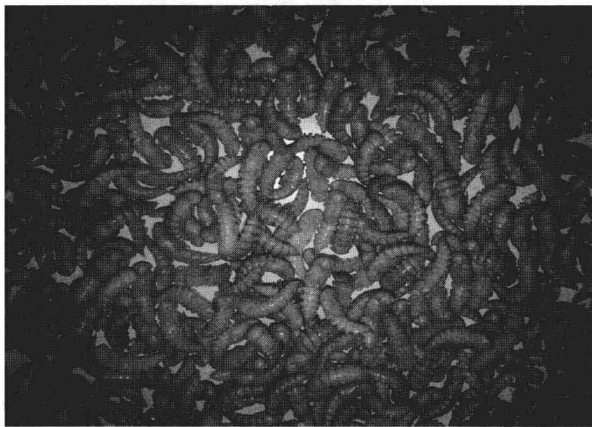


图 2-3 黄粉虫的蛹

二、黄粉虫的生活习性

在自然界一般一年发生 1 代, 很少发生 2 代, 有时两年 1 代, 我国北部地区以幼虫越冬, 4 月上旬开始活动, 5 月中、下旬化蛹、羽化为成虫; 但个别变态很不整齐, 所以在活动期可同时出现卵、幼虫、蛹和成虫。

黄粉虫食性杂, 凡是具有营养成分的物品都可作为饲料。成虫后翅退化, 不能飞行, 爬行速度快, 喜黑暗, 怕光, 夜间活动较多。成虫和幼虫均有自相伤残习性。成虫的寿命在 50~160 天, 平均寿命为 60 天。雌虫产卵高峰为羽化后 10~30 天。若加强管理可延长产卵期和增加产卵量。雌虫产卵量在 50~680 粒。平均产卵量

为 260 粒/头。若利用复合饲料，提供最适温（24~34℃）、湿度（55%~75%），平均产卵量可达 580 粒/头以上。当温度在 15℃ 以下则很少孵化。幼虫生长期为 90~480 天，平均生长期为 120 天，一般 10~15 龄，最适温度和湿度分别为 25~30℃、65%~75%。幼虫食性与成虫一样，但不同的饲料直接影响到幼虫的生长发育。合理的饲料配方、较好的营养，可加快生长速度，降低养殖成本。幼虫喜黑暗，群体生存较散居生长的好些。由于群居运动相互摩擦，可促进虫体循环及消化，增加活性。幼虫蜕皮时常爬于表面，刚蜕皮的幼虫为乳白色，十分脆弱，也是最易受伤害的虫期。约 20 小时后逐渐变为黄褐色，体壁也随之增硬。在一定温、湿度情况下，饲料的营养成分是幼虫生长的关键。若以合理的复合饲料喂养不仅成本低，而且能加快生长速度，提高繁殖率。在幼虫长到 3~8 龄期停止喂饲料，幼虫耐饥可达到 6 个月以上。老熟幼虫化蛹时裸露于表面。初化蛹时为乳白色，体壁较软，隔日逐渐变为淡黄色，体壁也变得较坚硬。蛹只能扭动腹部，不能前进。蛹在羽化时相对湿度应为 65%~75%，温度应为 25~30℃。湿度过大，蛹背裂线不易开口，成虫会死在蛹壳内，空气太干燥，也会造成成虫蜕壳困难、畸形或死亡。

三、黄粉虫的人工饲养技术

（一）饲养设备

黄粉虫饲养设备要求简单，旧脸盆、塑料盆、各种盒子、木箱均可，但不能有漏洞。容器的内壁应光滑，不让虫子向上爬。

1. 饲养架

为了提高生产场地利用率、充分利用空间、便于进行立体饲养，特地设计研制了活动式多层饲养架。饲养架由 $\angle 30 \times 30 \times 4$ 角钢组装而成，一般分为 4~6 层，每层可以放置 6 个标准饲养盘，



图 2-4 养虫箱

每架共计摆放 36 个标准饲养盘（见图 2-4）。为了实用和降低成本，农村可以根据具体情况，因地制宜，在保证标准尺寸的前提下，自行设计。下面介绍一下山东农业大学环境生物与昆虫资源研究所科研示范基地生产车间饲养架的制作技术。首先将生产车间地面用水泥抹平，堵塞空洞、墙缝并严密封闭窗口、排风扇孔等，防止老鼠、蚂蚁、壁虎等天敌的进入。然后依据标准尺寸在地面上画出制作饲养架的位置。饲养架的骨干支柱用竹竿代替角钢，在支柱竹竿的落脚点，用电钻钻出一个空洞，深 10~15 厘米，插入长 25~30 厘米的短钢筋，地面以上部分留 15~20 厘米长，将支柱竹竿插于钢筋上，相交之处用细铁丝固定，纵横方向再用 2~3 根长角钢总体固定即可。饲养架高度可以根据生产车间及操作程度作适当调整（见图 2-5）。

2. 分离筛

分离筛分为两类，一类用于分离各龄幼虫和虫粪；另一类用于分离老熟幼虫和初化的蛹，并且可以区分大小不同的蛹。幼虫与虫粪的分离筛由 20 目、40 目、60 目铁丝网及尼龙丝作