

文章编号: 100F-1498(2002)01-0105-06

# 食用昆虫的资源价值与可利用方式

冯颖, 陈晓鸣

(中国林业科学研究院资源昆虫研究所, 云南昆明 650216)

**摘要:** 作为食物被人类利用的食用昆虫具有种类繁多, 资源数量大, 繁殖力强, 可培育等特点。人类利用食用昆虫的历史非常悠久, 中国和世界上的许多民族都有食用昆虫的历史, 而且, 这种习俗一直延续至今。现代研究结果表明, 食用昆虫含有蛋白质、氨基酸、脂肪、脂肪酸、维生素和矿质元素等成分, 营养价值很高。食用昆虫的这些特点表明其具有很好的开发利用价值, 是一种值得人类利用的宝贵资源。根据食用昆虫的特点, 人类可以以原形昆虫食品、昆虫蛋白食品、昆虫油料产品和昆虫保健食品等方式加以利用。

**关键词:** 食用昆虫; 资源价值; 利用方式

中图分类号: Q969.97

文献标识码: A

昆虫是地球上尚未被充分开发利用的巨大的生物资源, 昆虫种类繁多, 数量巨大, 蕴藏着十分丰富的生物潜能。工业原料昆虫(紫胶虫 *Kerria lacca* (Kerr.)、白蜡虫 *Ericerus pela* (Chatavannes)、五倍子蚜虫 *Schlechtendalia chinensis* (Bell) 等)、产蜜昆虫、药用昆虫、食用昆虫、饲料昆虫、授粉昆虫、天敌昆虫、环保昆虫、观赏昆虫等资源昆虫与人类的生活密切相关, 昆虫虫体本身或昆虫产物, 如蚕丝、蜂蜜、紫胶、白蜡、五倍子、蝴蝶、食用昆虫等已被应用于多种行业<sup>[1,2]</sup>。近年来, 随着人民生活水平的提高, 源于自然、味道鲜美的食用昆虫越来越受到人们的青睐, 不少食用昆虫从农村走进了城市, 成为高档宾馆、饭店中的美味佳肴。云南名菜“虫草汽锅鸡”、“炸竹虫”、“炸蜂蛹”等已成为具有浓郁民族特色的昆虫佳肴<sup>[3]</sup>。食用昆虫也引起了昆虫学者、营养学者等的关注, 食用昆虫的研究及产业化已成为资源昆虫中的一个热点。本文拟就食用昆虫作为资源利用的价值和可利用的方式进行探讨, 以期对食用昆虫的研究和产业化发展提供有益的参考。

## 1 食用昆虫的资源价值

### 1.1 昆虫具有丰富的物种资源与多元化的生存方式

作为一类特殊的食用资源, 昆虫与其他生物资源相比, 有种类多、资源数量大、种群繁殖力强、可培育等特点。据统计, 地球上的昆虫种类有 800 万种以上, 已描述过的昆虫种类有 180 万种, 占已知动物种类的 50% 以上, 每年还不断有众多的新种发现<sup>[4]</sup>。昆虫不仅种类多, 而且

收稿日期: 2000-03-12

基金项目: 中国林业科学研究院科学发展基金项目“云南民族食用昆虫考察及利用价值评述”(1998-1999年), 中国林业科学研究院科学发展基金项目“昆虫卵营养保健价值研究”(1998-2000年)

作者简介: 冯颖(1969), 女, 云南昆明人, 研究员。

种群数量巨大,繁殖力很强,有的每头雌虫一次的产卵数量可达10 000粒以上,1 a可产卵多次,有的昆虫1 a可繁殖多代。昆虫物种丰富、资源数量大的特征为食用昆虫资源利用奠定了丰富的物质基础。昆虫分布范围广泛,几乎地球上所有的生态系统中都有昆虫生存,昆虫的食性多种多样,有植食性、腐食性、寄生性等,广阔的生存地域性和多样化的取食方式为食用昆虫资源的培育和利用提供了十分便利的条件和可能性。据统计,全世界的食用昆虫有3 000多种,所有目的昆虫都有人食用<sup>[5,6]</sup>。墨西哥已确定种名的食用昆虫有368种<sup>[7]</sup>,在泰国东南部,市场常见的食用昆虫有15种<sup>[8]</sup>,日本1919年时统计,食用昆虫就有55种<sup>[9]</sup>,在中国,已确定种名的有177种<sup>[3,10]</sup>。随着研究的深入和人工饲养繁育昆虫技术的发展,将会有更多的食用昆虫被人类培育和利用,以满足人类日益增长的食品和营养需求。

## 1.2 食用昆虫具有悠久的历史 and 广泛性

中国是利用食用昆虫最早的国家之一,我国许多古代文献中对食用昆虫都有较为详尽的描述,据考证<sup>[11,12]</sup>,我国食用昆虫的记载最早见于《周礼·天官》和《礼记·内则》,距今已有3 000多年的历史。一些食用昆虫在中国古代作为贡品贡奉皇族和达官贵人,《周礼·天官》中记载了蚊子酱、蝉和蜂,唐代刘恂《岭表录异》中有胡蜂采集和烹调方法的详细记载:“宣歙人脱蜂子法。大蜂结房于山林间,大如巨钟,其中数百层。土人采时,须以草蔽体以捍其毒螫,复以烟火熏散蜂母,乃敢攀缘崖木,断其蒂。一房中蜂子,或五六斗,至一石,以盐炒燥干,寄入京洛以为方物。然房中蜂子三分之一翅足已成,则不堪用”。晋崔豹《古今注》中记载了食用蜂蛹,《太平御览》和陶弘景《本草集注》中记载了蛴螬,唐代温庭筠的《乾子》和韩保升的《蜀本草》中记载了食用蜂象,元朝吴瑞的《食用本草》中记载了蚕蛹的食用,方以智在《物理小识》中介绍了龙虱的食用。由此可见,食用昆虫在古代就有很高的价值。迄今云南有26个少数民族基本上都保留着食用昆虫的习俗,许多食用昆虫仍是当地款待贵宾的珍品,常见的食用昆虫种类有胡蜂 *Vespa* spp. 蛹及幼虫、蚕 *Bombyx mori* Linnaeus 蛹、竹虫 *Chilofusacentalis* Hampson、柴虫(天牛、小蠹虫、吉丁虫幼虫的总称)、蚂蚁、虫草等<sup>[3,10,13-25]</sup>。90年代以来,在许多高档饭店、宾馆,食用昆虫已成为美味佳肴,深受消费者青睐。

世界上的许多国家和民族也都有食用昆虫的习俗。东南亚各国有食用蚂蚁、竹虫、椰子虫 *Oryctes rhinoceros* (Linnaeus) 等的习惯。亚洲的日本、泰国、印度尼西亚、马来西亚、印度、斯里兰卡、菲律宾、老挝等地的居民食用多种昆虫。在日本,人们食用蚂蚱、胡蜂等<sup>[9,26]</sup>。在泰国的东北部,市场上常见的食用昆虫种类有家蚕、蝼蛄 *Gryllotalpa fricana* Palisot de Beavois、桂花蝉 *Lethocerus indicus* Lepeletier de Serville 等<sup>[8]</sup>。非洲的许多民族都有食用白蚁、蚂蚁、蝗虫、甲虫等昆虫的习惯。欧洲的法国、意大利、德国等以及美洲的许多地区都有食用昆虫的习惯,如加拿大人吃金龟子幼虫,美国人吃炒蚕蛹等<sup>[5,9]</sup>。墨西哥是著名的食用昆虫的国家,常见的种类有白蚁、蚂蚁、蟋蟀等<sup>[7]</sup>。

## 1.3 食用昆虫具有丰富的营养保健价值

食用昆虫不仅味道鲜美可口,而且营养非常丰富。国内外的许多研究都表明<sup>[3,7,15-48]</sup>,昆虫体内含有蛋白质、氨基酸、脂肪、矿物质、维生素等营养成分。无论食用虫态为卵、幼虫、蛹或成虫,粗蛋白含量都在20%~70%,明显高于一般植物性食品,一些种如景洪小蜉 *Ephemerella jianghongensis* Xu et al. 幼虫(66.26%)、负子蝻 *Sphaerodema rustica* Fabricius (73.52%)的粗蛋白含量显著高于肉类、禽蛋类的粗蛋白。组成蛋白质的氨基酸含量一般为

30%~60%, 必需氨基酸含量为 10%~30%, 占氨基酸总量的 35%~50%, 多种氨基酸的比例接近 WHO/FAO 提出的氨基酸模式。食用昆虫的脂肪含量一般为 10%~50%, 部分高达 60%, 如竹虫等。通常食用虫态为幼虫和蛹的脂肪含量较高, 食用虫态为成虫的脂肪含量较低。一些鳞翅目(Coleoptera) 的幼虫和蛹脂肪含量较高, 如麦蛾铃虫 *Pectinophora gossypiella* (Saunders) (49.48%), 亚洲玉米螟 *Ostrinia furnacalis* (Guenée) 幼虫(46.08%)。许多食用昆虫都含有丰富的不饱和脂肪酸, 人体必需脂肪酸含量较高, 如云南松毛虫 *Dendrolimus houi* Lajonquiere, 的幼虫和蛹, 家蝇 *Musca domestica* Linnaeus 幼虫、竹虫和一些蚂蚁。亚油酸是最重要的必需脂肪酸, 食用虫态为幼虫和蛹的食用昆虫的亚油酸含量为 10%~40%, 与必需脂肪酸的主要食物来源的植物油类似, 有些种类如大白蚁 *Macrotermes subhyalinus* (43.1%) 甚至高于亚油酸含量较高的芝麻油(43.7%) 和花生油(37.6%)。食用昆虫含有丰富的矿物质元素, 如 K、Na、Ca、Cu、Fe、Zn、Mn、P 等, 许多食用昆虫的 Ca、Zn、Fe 等含量较高, 食用昆虫体内含有维生素 A、胡萝卜素, 维生素 B<sub>1</sub>、B<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>, 维生素 D、E、K、C 等。研究还表明, 昆虫体内还含有其他多种成分的内含物, 如: 抗菌肽/抗菌蛋白, 酶, 非肽含氮类化合物(芳胺类, 蝶啶类等), 几丁质, 激素类等物质<sup>[15,35-42]</sup>, 由此可见, 食用昆虫还具有一定的药用保健价值。

从食用昆虫本身的生物学特性、被人类利用的程度和营养价值等方面来看, 都是极具资源价值的。部分食用昆虫已经可以人工培育或人为管理, 如蜜蜂 *Apis mellifera* Linnaeus、家蚕、家蝇、黄粉虫 *Tenebrio molitor* Linnaeus 等<sup>[43-45]</sup>。随着研究的深入和人工培育技术的发展, 食用昆虫的价值将被更多的人所认识和接受。

## 2 食用昆虫可供利用的几种方式

### 2.1 原形昆虫食品

如前所述, 世界上许多民族都有食用昆虫的习俗。这些昆虫绝大多数都是只经过简单的加工和烹调后, 以昆虫的原形食用<sup>[7-9,26]</sup>。在中国, 从中原的汉族到边疆地区的少数民族都有食用昆虫的习俗, 家蚕蛹、蜂蛹、蜂幼虫、蚂蚱、蚂蚁、冬虫夏草、竹虫等经过加工烹饪后是色香味俱全的美味佳肴<sup>[3,13-25]</sup>。随着食用昆虫研究的不断深入, 人们对食用昆虫营养价值有了进一步的了解。那些营养丰富又易被大众接受的昆虫可以原形昆虫食品的方式加以开发和利用。随着食用昆虫生物学、生态学、营养学和人工饲养等研究的深入, 原形昆虫将成为未来食用昆虫利用的重要方式之一。

### 2.2 昆虫蛋白食品

研究表明, 许多昆虫都含有丰富的蛋白质和氨基酸, 其粗蛋白含量平均在 50% 左右, 人体必需氨基酸的含量很高, 氨基酸模式接近 FAO 提出的模式。蛋白质的消化率等试验也证明, 昆虫蛋白是一种优质的蛋白资源<sup>[15]</sup>。通过对昆虫饲养和蛋白提取的研究, 可以把那些蛋白质量高、直接食用大众不易接受的昆虫开发成高蛋白的营养食品或营养添加剂, 满足人类对蛋白的需求。家蝇的幼虫含有丰富的蛋白质、氨基酸、脂肪酸、微量元素和维生素等, 经加工后成为大众容易接受的营养食品<sup>[46-48]</sup>。在中国江南一带, 很早就将家蝇的幼虫作为“八珍糕”的原料之一。近年来已发展了一些食用昆虫蛋白的提取和加工方法, 并研制了昆虫复合氨基酸饮料等产品<sup>[49-51]</sup>。随着研究的不断深入, 将会有更多的昆虫蛋白食品被开发利用, 如蛋白质、氨基酸饮料, 高蛋白营养点心等将会进入大众消费。

### 2.3 昆虫油料产品

昆虫的成分分析和营养价值研究表明,许多昆虫都含有丰富的脂肪,通常脂肪含量为10%~50%,昆虫体内的平均脂肪含量为30%左右。部分昆虫的虫体脂肪含量高达60%,如竹虫等。昆虫体内脂肪酸的构成有不同于一般动物脂肪的特点,其不饱和脂肪酸的含量很高,十分有利于人体的健康<sup>[15]</sup>。中国很早就有饲养家蚕生产丝绸的习惯,并从蛹中提取蛹油供食用或生产保健品或药品,还有利用松毛虫蛹提取蛹油供食用的报道<sup>[43,44,52,53]</sup>。由此可见,一些饲养容易,虫体易得,脂肪含量较高的昆虫,可以用来提取油脂供食用或用作保健品或药品,甚至工业用油等。昆虫油脂提取技术的不断完善和广泛利用,可能成为昆虫的利用和产业化的一个重要方面。

### 2.4 食药兼用的昆虫保健品

许多昆虫还被民间和中医用来做食疗或直接入药,现代医学证明这部分昆虫不仅营养丰富,而且有很好的药用价值。利用蜜蜂虫体及其产物已开发生产了许多保健产品,冬虫夏草 *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc. 是中国著名的药品,不仅含有丰富的蛋白质、氨基酸等,还含有10余种化学成分,如D-甘露醇、麦角甾醇和多胺类,具有抗炎、抑菌、提高免疫机能、润肺止咳、抗肿瘤、抗衰老及治疗肝病的作用<sup>[35,42]</sup>。黄纹亥夜蛾 *Hydrilodes morosa* Butler 和米缟螟 *Aglossa dimidiata* Haworth 的虫粪,在中国南部和东南亚国家用来泡茶饮用,称为虫茶,含有氨基酸、微量元素、单宁和维生素C等多种成分,饮用后具有清凉、去暑、清热解毒的功效,对腹泻、鼻衄、牙龈出血和痔出血有良好的医疗作用<sup>[3,43,44]</sup>。近年来,已利用蚂蚁、白蚁、家蚕等生产了保健食品,且申请了专利<sup>[54,58]</sup>。可以预见,随着昆虫利用研究的深入,有望开发出更多的具有营养价值和一定疗效的昆虫。

## 3 小结

从上述分析可见,就昆虫的生物学和生态学特征、大众对食用昆虫的认识和接受程度,以及食用昆虫的营养保健价值等方面来看,食用昆虫是一种具有开发利用价值的资源。根据食用昆虫的特点,现阶段,可以原形昆虫食品、昆虫蛋白食品、昆虫油料产品和昆虫保健食品等方式加以利用。近年来,作为一种特殊的食物资源,有越来越多的人接受了食用昆虫食品,食用昆虫研究也已涉及种类调查、营养成分分析、保健价值和人工饲养等许多方面。但是,除少数种类外,目前食用昆虫的利用仍以野外采集为主,势必造成资源的破坏和浪费。从资源的可持续利用考虑,建议加强食用昆虫利用的研究,特别是人工培育利用的研究,使食用昆虫这一宝贵的生物资源更好地为人类所利用。

### 参考文献:

- [1] 陈晓鸣. 21世纪资源昆虫研究热点及关键领域[A]. 见:中国林业科学研究院资源昆虫研究所. 资源昆虫学研究进展[M]. 昆明:云南科技出版社,1999. 1-6
- [2] 陈晓鸣. 21世纪资源昆虫利用与展望[A]. 见:中国林业科学研究院. 面向21世纪的林业[M]. 北京:中国农业科技出版社,1998. 563-568
- [3] 陈晓鸣,冯颖. 中国食用昆虫[M]. 北京:中国科学技术出版社,1999. 1-144
- [4] Timothy D. Schowalter. Insect Ecology[M]. San Diego: Academic Press, 2000. 1-4
- [5] M. D. 艾特金斯. 昆虫展望[M]. 路进生译. 北京:科学出版社,1984. 232-235

- [6] 原国辉, 郑祥义. 食用昆虫蛋白资源的开发利用概况[J]. 昆虫知识, 1991, 28(2): 122 124
- [7] 文礼章. 食用昆虫学原理与应用[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1998. 1 198
- [8] Hiroyuki Watanabe, Rojchai Satrawaha. A list of edible insects sold at the public market in Khon Kaen, Northeast Thailand [J]. South-east Asian Studies, 1984, 22(3): 316 325
- [9] 三桥 淳. 世界の食用昆虫[M]. 东京: 古今书院, 1992. 1 242
- [10] 冯颖, 陈晓鸣, 王绍云, 等. 中国常见食用昆虫名录及利用状况[A]. 见: 中国林业科学研究院资源昆虫研究所. 资源昆虫学研究进展[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1999. 93 102
- [11] 邹树文. 中国昆虫学史[M]. 北京: 科学出版社, 1982. 180 186
- [12] 周尧. 中国昆虫学史[M]. 西安: 昆虫分类学报社, 1980. 50 51
- [13] 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
- [14] 何剑中, 张荣, 童清. 云南民族地区食用松毛虫的调查[J]. 林业科学研究, 1998, 11(4): 398 401
- [15] 冯颖, 陈晓鸣. 食用昆虫营养价值评述[J]. 林业科学研究, 1999, 12(6): 662 668
- [17] 冯颖, 陈晓鸣, 叶寿德. 同翅目几种食用昆虫记述及营养分析[J]. 林业科学研究, 1999, 12(5): 515 518
- [18] 冯颖, 陈晓鸣, 叶寿德. 云南两种民族食用昆虫记述及营养成分分析[A]. 见: 中国林业科学研究院资源昆虫研究所. 资源昆虫学研究进展[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1999. 125 127
- [19] 冯颖, 陈晓鸣. 竹虫营养分析与开发利用价值评价[J]. 林业科学研究, 2000, 13(2): 188 191
- [20] 冯颖, 陈晓鸣, 王绍云. 半翅目常见食用昆虫与营养价值[J]. 林业科学研究, 2000, 13(6): 608 612
- [21] 冯颖, 陈晓鸣, 陈勇. 白蜡虫卵的营养价值与食用安全性研究[J]. 林业科学研究, 2001, 14(3): 322 327
- [22] 冯颖, 陈晓鸣, 王绍云. 蜻蜓目 3 种食用种类与营养价值[J]. 林业科学研究, 2001, 14(4): 412 424
- [23] 冯颖, 陈晓鸣, 叶寿德. 云南常见食用胡蜂种类及其食用价值[J]. 林业科学研究, 2001, 14(5): 578 581
- [24] 何剑中, 卢南, 牛建华. 云南松毛虫蛹和成虫化学成分及其比较研究[J]. 林业科学研究, 1998, 11(2): 130 134
- [25] 王云珍, 董大志, 陆源, 凹纹胡蜂与黑尾胡蜂蛋白氨基酸分析研究[J]. 动物学研究, 1988, 9(2): 140 170
- [26] 永哲, 林晃史. 虫の味[M]. 东京: 八坂书房, 1996. 9 204
- [27] 李松林, 任延军, 崔熙. 血红林蚁与鼎突多刺蚁营养成分的比较研究[J]. 中国药学杂志, 1994, 29(9): 521 523
- [28] 容碧娴, 甘绍虞, 陈建华. 蚂蚁及其制剂的微量元素分析[J]. 中草药, 1987, 18(7): 47
- [29] 刘红, 袁兴中, 陈鹏. 吉林省蚂蚁资源及其实用价值的研究[J]. 自然资源学报, 1997, 12(3): 176 281
- [30] 黄亮文, 林琼芳. 家白蚁体内氨基酸的研究[J]. 昆虫知识, 1989, 26(3): 158 159
- [31] 邵有钱, 祁海萍. 蜂尸体营养成分分析[J]. 蜜蜂杂志, 1989, (4): 3 5
- [32] 乔太生, 唐华澄, 刘暉. 中华稻蝗的营养成分分析及其蛋白质评价[J]. 昆虫知识, 1992, 29(2): 113 117
- [33] 陆源, 王达瑞, 韩灯保. 大白蚁机体的蛋白质、氨基酸及脂肪酸分析[J]. 营养学报, 1992, 14(1): 103 106
- [34] 陈彤, 王克. 金凤蝶的营养成分分析[J]. 昆虫知识, 1997, 34(6): 350
- [35] 钟裕容, 崔淑莲, 杨智. 蛹虫草菌丝与冬虫夏草中氨基酸, 甘露醇的含量[J]. 中国中药杂志, 1990, 15(4): 39 40
- [36] 杨宏度, 马紫亮, 孙同钦. 香棒虫草和冬虫夏草化学成分比较[J]. 中草药, 1985, 16(5): 2 3
- [37] 丘翠婷, 戴斌, 王少衍. 新疆虫草的生药鉴定及氨基酸分析[J]. 中药材, 1991, 14(12): 20 22
- [38] 沈发荣, 董大志, 杨大荣. 虫草蝙蝠蛾幼虫, 预蛹和冬虫夏草氨基酸分析[J]. 云南农业大学学报, 1991, 6(2): 122 123
- [39] 陈仕江, 曾伟, 黄天福. 贡嘎蝙蝠蛾幼虫血淋巴中游离氨基酸、海藻糖的初步研究[J]. 四川动物, 1992, 11(3): 11 12
- [40] 朱昌烈, 新津胜. 冬虫夏草多胺类成分的分析[J]. 中草药, 1993, 24(2): 71 72
- [41] 马冰如, 何玲, 张甲生. 蚕蛹虫草与冬虫夏草化学成分的比较[J]. 中国食用菌, 1994, 13(1): 34 37
- [42] 詹松, 李海棠. 冬虫夏草与蔗蛾虫草菌丝体化学成分的比较研究[J]. 中药材, 1993, 16(4): 30 32
- [43] 杨冠煌. 中国昆虫资源利用和产业化[M]. 北京: 中国农业出版社, 1998. 5 54
- [44] 胡萃. 资源昆虫及其利用[M]. 北京: 中国农业出版社, 1996. 219 246
- [45] 王培潮. 黄粉虫的饲养与利用[J]. 四川动物, 1984, 3(4): 30 31
- [46] 张泽生, 姚国雄. 家蝇幼虫作为人类潜在食物蛋白质资源的探索[J]. 食品工业科技, 1997, (2): 67 69
- [47] 李广宏, 钟昌珍, 宗量炳. 蝇蛆蛋白粉的营养评价[J]. 昆虫知识, 1997, 34(6): 347 349
- [48] 张泽生, 姚国雄. 家蝇幼虫蛋白质营养价值的生物评价 兼论中国儿童保健食品八珍糕中蝇蛆的作用[J]. 食品工业科

技, 1998, (2): 12 14

- [49] 朱珠, 包雁梅. 利用柞蚕鲜蛹制高蛋白营养液[J]. 食品科学, 1995, 16(7): 45 47
- [50] 鲁晓翔, 王绍树, 张明春. 酶法水解蚂蚁蛋白的研究[J]. 食品科学, 1997, 18(9): 27 31
- [51] 白虹, 刘德富, 张宝华. 蛋白酶水解法在蚕蛹蛋白食品加工中的应用[J]. 食品科学, 1994, 15(5): 25 27
- [52] 赵锐, 何德硕, 刘隽彦. 柞蚕蛹油研究报告[J]. 蚕业科学, 1991, 17(4): 227 229
- [53] 周从照, 杨铁. 蚕蛹的综合开发利用[J]. 生物学通报, 1993, 28(10): 44 47
- [54] 沈平锐, 罗光华. 蜂王胚食用开发价值的研究[J]. 食品科技, 1991, (2): 21 26
- [55] 孙毅, 魏金凤. 昆虫食品开发初探[J]. 食品科学, 1995, 16(12): 57 59
- [56] 幸兴球. 与昆虫有关的发明专利[J]. 昆虫知识, 1994, 31(2): 124 125
- [57] 幸兴球. 与昆虫有关的发明专利(2)[J]. 昆虫知识, 1994, 31(6): 374 375
- [58] 翟林. 与昆虫有关的发明专利(3)[J]. 昆虫知识, 1995, 32(6): 373 374

## Resource Value of Edible Insects and Utilizable Ways

*FENG Ying, CHEN Xiaoming*

(Research Institute of Resource Insects, CAF, Kunming 650216, Yunnan, China)

**Abstract:** There is a long history for human to use insects as food. As one kind of food, edible insect has the character of vast in species, population and quantity. They are also easy to be fed. The results of research showed that edible insect contains various nutrient elements, such as protein, amino acids, fat, fatty acid, vitamins and mineral elements. So edible insect has important value for human and worth to be developed and utilized. The ways to utilize edible insect are various.

**Key words:** edible insect; resource value; utilizable way