**学科分类号**



**食 用 昆 虫 结 课 论 文**

题 　 目 **食用昆虫的开发与利用**

姓 名 杨稀超 学 号 1408050540009

院 (系) 化学与生命科学学院

专 业 生物科学 年 级 2014级

指导教师 喻浩 职 称 副教授

二○一 六 年十一月

**目 录**

[目 录 I](#_Toc484119141)

[1 食用昆虫的开发历史和现状 4](#_Toc484119143)

[2 食用昆虫的优势 5](#_Toc484119145)

[3 食用昆虫的营养价值 5](#_Toc484119147)

[4 食用昆虫开发利用的建议 6](#_Toc484119149)

[5 总结 9](#_Toc484119152)

[参考文献 10](#_Toc484119153)

引言

当今世界人口已经突破 70 亿大关，人口的不断增长和地球资源的不断消耗已经成为摆在全人类面前的重要问题。在这个欲望无穷、挥霍无度的年代里提起粮食危机，有多少人会觉得危言耸听？然而，摆在我们面前不可否认的事实是，各国粮食价格上涨屡创新高，粮食减产消息不断爆出，因粮食短缺和价格上涨而产生的骚乱此起彼伏。粮食危机就像一场无声的海啸，不断向全球各个角落袭来，使得全世界动荡不安。环境危机、自然灾害引发了新一轮的粮食危机。在这种背景下，需要寻求新的食品资源来补充粮食的不足。食用昆虫以其蛋白质含量高、蛋白纤维少、微量元素丰富、营养物质易吸收，资源分布广、生物量大，易于繁殖等特点，成为理想的食品资源替代品，这已经成为全社会的共识。食用昆虫资源亟待有效开发。

1 食用昆虫的开发历史和现状

在人类早期,昆虫曾作为主要的动物源食品之一,在人们的食物中占主要地位,当时食用昆虫的种类相对较多。以后,随着农业和畜牧业的发展,昆虫作为食用的主要地位慢慢被取代。经过营养分析,全世界现已确定出3 650余种昆虫可供食用,其中,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305种[1]。《中国昆虫学史》中报道了我国古代20余种食用昆虫;王子清等报道我国目前食用昆虫种类为8目39种,并估计我国食用昆虫种类可能达到800余种;墨西哥被誉为昆虫食品之乡,食用昆虫种类达370余种;扎伊尔Kasai地区年消费昆虫约为1 200 t,经常食用的昆虫有16种;印度食用昆虫种类为50种;日本至少在55种以上[2]；非洲历来被认为是食用昆虫最早的地区之一,仅喀麦隆食用毛虫的种类就不下21种,烘烤过的各类毛虫、甲虫沿街大量出售。

2 食用昆虫的优势

食用昆虫不仅种类繁多,而且属于可更新资源,多数昆虫种类生长周期短,繁殖速度快,食物转变率高,一些种类自然资源极为丰富。作为人类的蛋白质资源,有着非常大的资源优势。如家蝇(Musca domestica vicina Macq.),在适宜的温度条件下,14～ 15 d完成一代,从卵发育至老熟幼虫只需要4～5 d,每对家蝇一生可产卵600～ 800个,繁殖力惊人[4]。昆虫在将食物转变为体重的效率方面,一般和小鸡相等,约为30%以上,平均为用加料器饲喂牛的2倍,放牧羊的4倍。已经被大量饲养具有较高食物转变率的食用昆虫有蜡蛾(Galaria mellonella)、黄粉虫(Tenebrio molitor L.)、家蝇以及其他多种蝇类。有些食用昆虫甚至可以利用毫无价值的材料来饲养。价值很低的放牧地几乎不值得经营牛和羊的生产,但却可以生产相当数量的蝗虫;品质低劣的谷物用以喂牛,谷物转变为肉的效率只有10%～12%[5],如果饲养黄粉虫,其转变率可以达到30%以上;废旧报纸及森林废弃物可以用来饲养白蚁;人类及动物的粪便,还有牧场产生的固体废物可以用来饲养繁殖家蝇等蝇类。

3 食用昆虫的营养价值

大量的营养分析结果表明,食用昆虫含有丰富的人体所必需的营养物质,是一种良好的动物蛋白质来源。食用昆虫虫体粗蛋白含量较高,一般是其干重的31%～ 72%[2],超过一般畜禽、鱼蛋的蛋白质含量[1]。食用昆虫还含有多种人体必需的氨基酸,如苏氨酸、缬氨酸、赖氨酸、色氨酸、亮氨酸、异亮氨酸等,其中大多数指标达到或超过FAO/WHO标准值。食用昆虫的氨基酸不仅含量丰富,而且组成合理,是一优质蛋白质源。食用昆虫的脂肪含量和热值变化较大。在Ramos-Elorduy and Pino(1990)研究的94种食用昆虫中,有50%的热值高于大豆(19 572kJ/kg),87%的高于玉米(15 540kJ/kg),65%的高于牛肉,70%的高于鱼、小扁豆和蚕豆,95%的高于小麦和黑麦[2]。食用昆虫的脂肪酸组成(不饱和度)近似于家禽和鱼类,有些种类富含必需脂肪酸亚油酸和亚麻酸等。食用昆虫富含维生素、微量元素和矿物质。如中华稻蝗含有VB1、VB2、VE、VA和胡萝卜素等,以及Na、Mg、Fe、Zn、Se等9种元素;蚂蚁含有丰富的Mn、Zn、Se、Mg、Ca、P、Fe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[3]。有意义的是许多食用昆虫富含铁和锌,因为铁缺乏在发展中国家妇女的饮食中是一大问题,特别是怀孕妇女,尤其在非洲;素食者存在锌缺乏的危险,锌具有抗衰老作用。虫体营养分析还展示了食用昆虫的一些其他用途。如蚂蚁体内含有多种营养成分,特别是微量元素硒和锌含量丰富,还含有高能磷酸化合物、草体蚁醛及蚁酸等,因而具有双向免疫调节功能和明显的抗衰老作用。黄粉虫幼虫富含有机硒、VA和VE,其干粉滤液具有较好的抗疲劳,延缓衰老和降低血清胆固醇的功能。雄蜂虫蛹含丰富的维生素,VA仅次于鱼肝油,大大超过牛肉、鸡蛋,VD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、激素及生物酶等生物活性物质,具滋补强壮之功效。蜂皇胎含丰富的保幼素和蜕皮激素,有抗癌作用。在此需要说明的是,有关食用昆虫药用功效的研究工作还不多见。随着这方面研究的加强和深入,某些食用昆虫的保健功能和药用价值将得到充分的展示,并进一步推动昆虫保健食品的研制和开发。

4 食用昆虫开发利用的建议

丰富的昆虫资源为解决人口与资源的矛盾提供了新的途径。随着全球人口的不断增长,食品资源匮乏日渐明显。与其他生物资源相比,昆虫资源分布广,量大,再生性强,营养丰富,尤其是蛋白质含量相当高。这些特点为食用昆虫的产业化奠定了丰富的物质基础。充分利用昆虫资源,是解决蛋白质短缺,保障食物供给的新的途径之一。所以,有关方面应该加快研究开发昆虫食品,为昆虫食品产业化多作一些有益的探索。目前,有些国家如墨西哥,已有较大规模的生产昆虫食品的工厂,我国的一些科研院所和高等学校也正就此作努力探索。但是,要把昆虫食品作为一个产业,还有不少困难。首先,由于饮食观念和习惯的限制,使得食用昆虫带有浓厚的民族色彩和区域特点。要想昆虫食品被人们更广泛接受而全面地走进千家万户的餐桌还有待时日;其次,相关的研究较少,尤其是对昆虫体内营养成分、活性物质生理功能和食品安全性毒理测试,缺乏科学的评价。国外如美国、德国、日本等在此方面研究得较早,并成立了专门的研究机构,而我国在此领域则刚刚起步;再次,饲养技术差,产业化程度低。在已知能食用的昆虫中,除蜜蜂、家蚕等有限的几种外,能大规模饲养的很少,而大量的野外采集不仅质量和数量都不稳定,无法满足产业化发展的要求,而且会破坏生物多样性,甚至造成某些物种的灭绝。所以在昆虫食品开发过程中,必须考虑昆虫在生态系统和物质循环中的重要性,应合理地利用,避免造成资源枯竭,使昆虫这一宝贵资源更好地服务于人类。另外,昆虫产品市场混乱,无序开发,也是阻碍昆虫食品产业化的一个重要原因。

在现实开发利用中还存在其他一些制约因素，主要表现为人们食用时的心理障碍，市场的认同、准入和规范，开发研究工作滞后等，需要采取一些有效措施加以解决。心理障碍虽然大部分昆虫是人类生态系统的要素之一，对粮食作物的传粉受精起着重要作用，但大多数人对吃昆虫依然表现出反感。山西农业大学所做的一项调查显示，认可人类食用昆虫的人占多数，但是肯食用昆虫的人却占少数。如何转变人们的观念，消除心理障碍，正确引导使用成为食用昆虫开发中面临的首要课题。为此，提出如下建议：首先，要解决认识上的障碍。需要通过加大科普知识的宣传，使人们能够认识到昆虫的使用价值和营养价值。当今社会，年轻人的消费观念发生了巨大变化，不再循规蹈矩，许多传统思维被年轻一代（特别是 80 后、90 后）彻底颠覆，他们接受新鲜的事物和现象的速度非常快，只要加强宣传和引导，他们就会在知识层面及认知上消除障碍，进而影响其他人群。其次，要解决心理的障碍，要分析产生障碍的原因。心理的障碍主要来自人们对昆虫食用时产生的心理上的厌恶感。究其根源，是对食用昆虫的宣传力度小，公众获取食用昆虫的养殖和食用的信息渠道少，传统食用昆虫的开发和市场小，新型昆虫保健品缺乏法规制度的约束，诚信度低等。在 2010 年 CCTV－10“走进科学”栏目中曾报道一个村庄，由于母亲食用蝇蛆，刚出生的婴儿体质、免疫力等各个方面都很好，到成年之前也一直食用蝇蛆，孩子们的身体状况，尤其是免疫力等指标比周边几个村庄的孩子好得多。为此，需要从多方位、多渠道加大宣传力度，增加信息的透明度，让人们切实了解到野生昆虫和养殖昆虫之间卫生条件的不同，了解昆虫保健品制质量控制的过程。另外，要开发和创新更加美味可口的菜肴，通过菜肴增加人们的认同感。 规范市场行为如何让人们吃得放心、吃得舒心是食用昆虫开发利用中需要解决的问题。食用昆虫的开发涉及养殖、收集、运输、加工、服务和推介等一系列环节。目前，我国在食用昆虫上仅对极少数昆虫保健品制定了相应的标准，政策法规、规范标准明显滞后，急需建立一整套完善的政策法规、规范标准对市场行为加以规范，并严格市场准入制度，构建诚信的保健品市场体系。要积极倡导企业开展 ISO 9000、HACCP、有机食品及绿色食品认证，通过企业自身规范食用昆虫的制作过程，控制产品的质量。加大食用昆虫产品的研发力度和产业化进程在解决人们认识和心理障碍的同时，为了推动食用昆虫产业的发展，需要加大食用昆虫产品的研发力度和市场产业化程。为此，需要做好以下工作：一是积极开展野生昆虫种群资源调查工作，从种群数、生态保护、营养生理特征和价值、毒性分析、病原体筛查、农药残留等多个方面进行研究和筛选，为下一步拓展食用昆虫种类和开发利用提供基础技术和研究保障。二是要加强虫体脱色、脱毒及脱臭等方面的研究，消除人的感官影响，积极开发昆虫整形食品、昆虫蛋白添加剂食品及保健食品，创新食用昆虫美味菜肴种类，使人们多方位、多空间逐渐接受营养丰、味道鲜美的食用昆虫食品。三是积极研究和开发食用昆虫的人工规模化养殖技术，加快开发昆虫食品加工生产设备研制，改进昆虫食品生产的工艺流程，实现与产业化的优化对接。四是将食用昆虫研发和产业化作为高新产业来对待，利用科技孵化器的作用，创造良好的产业发展空间。建议我国食品协会成立食用昆虫产业分会，引导和培育一批具有专业知识和技能的规模化昆虫养殖企业和昆虫食品加工企业。五是扶持传统昆虫菜肴和食品，树立品牌，利用品牌效应积极推广昆虫食品。六是加大昆虫菜肴和食品研发资金的投入，从政策、税收等方面积极鼓励社会资本投入食用昆虫的研发和产业化领域。

5 总结

要把昆虫食品作为一个产业,必须综合考虑各方面因素,而政府、学者、开发者也应联手协作,保护和利用并举,制订切实可行的综合计划,使其均衡稳定地发展。相信,食用昆虫一定会成为21纪最具开发价值的食品资源。

参考文献

[1]罗杰.W.芬德利、丹尼尔.A.法伯著.杨广俊,刘予华,刘国明译.“环境法学概要”—美国法学精选[M].北京:中国社会科学出版社,1997. YANG Guang-jun, LIU Yu-hua,LIU Gou-ming(Translat.). General Introduction to Science of Law-Selections of American Jurisprudence[M]. Beijing: China Social Science Press, 1997.

[2]陆昕,徐飞虹.中外法律文化大典—中外法律比较编年[ R].北京:中国政法大学出版社,1994.LU Xin, XU Fei-hong. Law Culture Canon of China and Foreign Countries-Comparative Chronology of Law in China and Foreign Countries[ R]. Beijing: China University of Political Science and Law Press, 1994.

[3]王曦.小议美国的环境法规体系[ N].环境保护,1994- 04- 17.WANG Xi. On Environmental Law System of America[ N].Environmental Protection, 1994- 04- 17.

[4] 文伯屏.西方国家环境法[M].北京:法律出版社,1988.WEN Bai-ping. Environmental Law in Western Countries[M]. Beijing:Law Publishing House, 1988.

[5] 国家计委国土局法规处.外国国土法规选编[ R].北京:北京大学法律系编,1983. Law Office of National Land Bureau, State Planning Commission. Selected Papers on National Land Legislation in Foreign Countries[ R]. Beijing: Dept. of Law, Peking University, 1983.