

文章编号: 1001-1498(2000) 02-0188-04

竹虫营养分析及开发利用价值评述

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: 竹虫是螟蛾科禾草螟属的昆虫, 成群寄生于巨竹属竹类的当年生竹笋上, 一年 1 代。竹虫的食用虫态为幼虫, 幼虫每年 10 月至次年 2 月出现。幼虫长桶形、乳白色, 富含蛋白质、氨基酸、脂肪酸、矿质元素、维生素等营养成分, 蛋白质含量可达 30%~40%, 氨基酸含量为 29.90%, 粗脂肪含量为 60.42%, 不饱和脂肪酸含量为 55.9%, 营养丰富。油炒或油炸脆后食用, 味道鲜美。竹虫为食用昆虫的珍品, 具有营养丰富, 产量高, 易采收, 寄主竹数量丰富, 易栽培的特点, 有很好的开发利用价值。但在开发利用竹虫时, 应将资源保护与利用相结合, 通过保护与利用并举的措施, 合理利用竹虫资源。

关键词: 竹虫; 食用昆虫; 营养价值

中图分类号: Q969.97 文献标识码: A

在我国西南部的云南省, 许多民族都有食用昆虫的习俗, 食用昆虫的种类繁多, 食用方法多种多样。据估计, 云南常见的食用昆虫不下 100 种^[1~2]。竹虫又称为竹蛆, 学名竹蠹螟(*Chilo fuscidentalis* Hampson), 是螟蛾科(Pyralidae) 禾草螟属(*Chilo*) 的昆虫, 在我国云南南部西双版纳等地傣族、哈尼族等少数民族, 泰国等东南亚国家把竹虫作为佳肴来招待贵宾。竹虫的寄主为巨竹属(*Gigantochloa*) 的竹类, 巨竹属竹类在中国主要分布于西双版纳等热带地区, 这类竹子通常大型, 秆壁厚实、坚硬, 可作建筑和家具用材或用作编织, 竹笋可食用, 还可种植于房前屋后、路边, 用于绿化和观赏^[3]。因此, 种植竹子和合理利用竹虫对发展竹产业和开发食用昆虫资源都有积极的意义。本文记述云南民间食用竹虫的习俗, 分析了竹虫的蛋白质、氨基酸、脂肪、脂肪酸、矿质元素、维生素等营养成分, 并评价了竹虫的营养及开发利用价值。

1 材料和方法

供试材料竹虫采自云南省景洪市。采用实地考察的方法调查竹虫的食用习俗。

营养成分分析在中国林业科学研究院森林生态环境与保护研究所重点实验室和云南省农科院分析测试中心进行。

2 结果与讨论

2.1 主要生物学特性

据报道^[4], 竹蠹螟每年 1 代, 成虫每年 11 月至次年 1 月大量出现, 在当年抽笋的嫩竹丛中

收稿日期: 1999-10-12

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)部分研究内容

作者简介: 冯颖(1960-), 女, 云南昆明人, 副研究员。

产卵, 卵常 40~140 粒集中成鳞片状排列在嫩竹的中部。产卵后 12~13 d 幼虫孵化, 刚孵化的幼虫长约 2.5~2.75 mm, 幼虫孵化后开始成串地向上爬行, 找到适当的部位后开始蛀孔进入竹笋内部, 蛀孔离产卵处约 100~200 mm, 蛀孔直径约 1.75~2.75 mm。幼虫进入竹笋后, 蛀孔流出乳白色液体。幼虫孵化后到进入蛀孔内部约在 24 h 内完成。幼虫进入内部后, 大约 2~5 周, 在竹尖下部的健康竹节上出现一个“T”型孔, 并流出褐色液体, 竹笋可继续生长, 但比正常竹笋略细, 偶尔会出现竹笋顶部萎蔫。幼虫在竹笋内 9~12 周可以长到 24~26 mm 长, 4~6 mm 宽, 老熟幼虫长桶形, 长约 30~31 mm, 9 月开始聚集在“T”型孔上面的竹节处, 在此化蛹。化蛹后 7 周, 成虫羽化, 时间常在上半夜, 持续约 3 周。成虫从羽化孔中爬出, 交尾产卵, 每个受害的竹节中约有 70~80 头成虫羽化, 成虫的寿命约 12~18 d。

2.2 食用习俗记述

竹虫在中国主要分布于云南南部西双版纳、德宏、思茅地区等地, 国外主要分布于泰国、马来西亚等国。据调查, 我国及东南亚地区都有食用竹虫的习俗, 食用的竹虫可能有两种: 竹蠹螟和 *Chilo* sp., 竹虫的食用虫态为幼虫。在云南西双版纳、思茅、德宏等地, 每年 10 月至次年 2 月竹虫幼虫大量出现时, 当地群众用竹筒装新鲜竹虫在农贸市场出售。竹虫的食用方法简单, 通常是将新鲜竹虫直接用油炒或油炸脆后, 佐以椒盐食用, 也可用鸡蛋挂糊后油炸, 再佐以椒盐食用, 味道十分鲜美。在云南昆明、西双版纳、德宏、思茅等地 10 月至次年 2 月都能在餐馆中吃到新鲜的竹虫, 当地人将竹虫作为美味佳肴来招待贵宾。尽管竹虫产于云南南部, 但在云南省的许多地区的餐馆和集市都有出售, 群众将竹虫作为山珍来食用, 竹虫已经成为具有云南民族特色的美味佳肴。

2.3 主要营养成分分析

竹虫是食用昆虫中的珍品, 经油炒或油炸后, 食味非常鲜美可口。虽然在云南少数民族和汉族多年来一直都食用竹虫, 但对它的研究很少。作者在对竹虫调查和采集标本的基础上, 分析了竹虫的基本营养成分及氨基酸、脂肪酸、矿质元素和维生素等成分。

2.3.1 基本营养成分 经分析, 竹虫幼虫体内含有丰富的脂肪和蛋白质, 粗脂肪的含量可高达 60.42%, 粗蛋白含量为 29.89%~39.09%, 此外还含有 1.94% 的总糖, 1.39% 的灰分。竹虫幼虫总糖含量较低, 蛋白质和脂肪的含量丰富。

2.3.2 氨基酸 经分析, 竹虫幼虫体内含有 16 种氨基酸(色氨酸未测)(表 1), 氨基酸总量为 29.90%, 其中含有人体必需氨基酸 7 种, 含量为 11.29%, 占氨基酸总量的 37.76%, 由此可见竹虫幼虫具有很高的营养价值。

2.3.3 脂肪酸 分析结果表明, 竹虫幼虫体内含有丰富的脂肪, 组成脂肪的脂肪酸中有多种不饱和脂肪酸(表 2), 不饱和脂肪酸的含量为 55.9%, 可为人体提供有益的不饱和脂肪酸。

2.3.4 矿质元素 由分析结果(表 3)可见,

表 1 竹虫幼虫的氨基酸含量 %

氨基酸	含量	氨基酸	含量	氨基酸	含量
天门冬氨酸	2.88	胱氨酸	未检出	苯丙氨酸*	1.09
苏氨酸*	1.33	缬氨酸*	1.96	赖氨酸*	1.76
丝氨酸	2.12	蛋氨酸*	1.29	组氨酸	0.96
谷氨酸	4.35	异亮氨酸*	1.69	精氨酸	1.65
甘氨酸	1.24	亮氨酸*	2.17	色氨酸*	未测
丙氨酸	1.40	酪氨酸	2.21	脯氨酸	1.80

* 人体必需氨基酸。

表 2 竹虫幼虫的脂肪酸含量 %

棕榈酸	棕榈烯酸	硬脂酸	油酸	亚油酸	α 亚麻酸
(C16:0)	(C16:1)	(C18:0)	(C18:1)	(C18:2)	(C18:3)
42.07	13.12	1.272	39.15	2.874	0.7557

竹虫幼虫体内含有多种人体必需的矿质元素,如 Ca、P、Zn、Fe 等。

2.3.5 维生素 除上述多种营养成分外,竹虫幼虫还含有维生素 B₁、B₂、B₆ 和维生素 A 等(表 4),能为人体提供有益的维生素营养。

蛋白质、脂肪和糖类是人体必需的重要营养素,是维持人体的正常代谢所必需的。研究表明^[5],组成蛋白质的人体必需氨基酸,脂肪中的必需脂肪酸等成分是人体不能合成而需从食物中获得,因此对维持人体健康尤为重要。

近年来的研究表明,许多食用昆虫都富含蛋白质、氨基酸、脂肪和必需脂肪酸^[6~8],是未来重要的蛋白营养源。竹虫营养成分分析结果表明,竹虫含有丰富的蛋白质(30%~40%)、人体必需氨基酸(11.29%)、脂肪(60%)和不饱和脂肪酸(55.9%),具有很好的营养价值。人体除需要蛋白质、脂肪、糖等营养素外,为维持正常的机体代谢,还需要一定的矿质元素和维生素^[4]。分析结果表明,竹虫含有 K、Na、Ca、Mg、Zn 等元素,这些元素对维持机体健康是十分重要的;竹虫还含有一定量的维生素,如尼克酸和 V_B 等,对人体健康有积极的意义。由此可见作为一种食用昆虫,竹虫不但味道鲜美,而且,可为人体提供丰富的营养,是一种很好的保健食品。

2.4 竹虫的开发利用价值

昆虫是地球上种类最多、种群数量最大的生物资源,有多种资源价值可供人类利用^[9~11]。由于地球上人口数量剧增,21 世纪人类将面临食物和蛋白质资源缺乏等问题,随着人类对昆虫蛋白资源价值的认识 and 对其利用的重视,昆虫蛋白可能成为 21 世纪人类重要的新的蛋白质资源,竹虫作为一种高档昆虫蛋白食品可能在一些地区发展成为一项特殊的养殖业。

分析研究结果表明,竹虫营养非常丰富,竹虫幼虫含有许多人体必需的成分,其粗蛋白含量可达 30%~40%,氨基酸含量为 29.90%,7 种人体必需氨基酸含量为 11.29%,占氨基酸总量的 37.76%。此外,还含有脂肪酸、矿质元素、维生素等营养成分,作为食品具有很好的营养价值,是人类理想的蛋白食品。

竹虫生活习性的研究表明,竹虫具有产量高,易采收的特点。竹虫产卵成片状,幼虫集中寄生于受害的竹笋内,因此只要将受害竹笋砍下便可采收许多竹虫幼虫,收获数量依竹笋大小和竹虫种群数量不同而不等,一般一株受害竹笋可收鲜竹虫幼虫 100~500 g。

竹虫的寄主数量丰富,容易栽培。巨竹属竹类在云南南部分布广泛,当地群众常在房前屋后和道路两边栽种竹子,田边地头 and 池塘边也有栽种。云南南部热量丰富,雨量充沛,植物生长茂盛,自然条件十分有利于竹子的生长。每年春季成簇生长的竹下都可发出多个竹笋,可为竹虫生长提供充足的寄主资源。

竹虫具有种群数量大、营养丰富、经济价值高、寄主资源量大等特点,可以作为一种资源昆虫来利用。人工饲养竹虫,发展食用昆虫产业可以为山区经济做出贡献。竹虫集中寄生的生活习性和丰富的寄主资源为开发利用奠定了很好的基础,如果对竹虫的生物学、生态学、寄生习性、种群动态等进行深入的研究,并在此基础上,研究竹虫繁育技术,可望将竹虫进行人工繁育

表 3 竹虫幼虫的主要矿质元素

mg · kg ⁻¹								
K	Na	Ca	Mg	Cu	Zn	Fe	Mn	P
2 620	740	880	1 060	11.1	109	57.1	41.8	1 690

表 4 竹虫幼虫的部分维生素含量

mg · kg ⁻¹				
尼克酸	B ₁	B ₂	B ₆	V _A
20.2	2.0	3.0	2.3	0.6

利用。但是在开发利用竹虫时, 应将资源保护与利用相结合, 避免掠夺式采收, 尽量做到竹虫开发利用与竹产业协同发展, 充分注意培育竹资源。在采收竹虫时, 要适当留下部分受害竹笋保护种, 以利来年有充足的成虫发育成熟产卵。通过保护与利用并举的措施, 合理利用资源, 使竹虫这种珍贵的食用昆虫造福于人类。

参考文献:

- [1] 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.
- [2] 陈晓鸣, 冯颖. 中国食用昆虫[M]. 北京: 中国科技出版社, 1999. 1 ~ 180.
- [3] 西南林学院, 云南省林业厅. 云南树木图志(下册)[M]. 昆明: 云南科技出版社, 1991. 1409 ~ 1418.
- [4] L. G. E. KALSHOVEN. Notes on some injurious Lepidoptera from Java[J]. Tijdschrift voor Entomologie, 1965, 108 (4): 87 ~ 91.
- [5] 戴有盛. 食品的生化与营养[M]. 北京: 科学出版社, 1994. 1 ~ 177.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] 三桥淳. 世界の食用昆虫[M]. 东京: 古今书院, 1992. 1 ~ 270.
- [10] 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 ~ 7.
- [11] 梅谷献二. 昆虫产业——地球上最大の未活用の资源活用と展望[M]. 东京: 社团法人农林水产技术情报协会, 1997. 1 ~ 380.

The Nutritional Elements Analysis of Bamboo Insect and Review on Its Development and Utilization Value

FENG Ying, CHEN Xiao-ming

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

Abstract: As called bamboo insect, *Chilo fuscidentalis* of Pyralidae usually hosts on bamboo of *Gigantochloa*. There is one generation every year. The larva emerge from Oct. to next Feb. There are rich protein, amino acid, fatty acid, micro-elements, vitamins and other nutritious elements in this milky white larva. The amount of protein is 30% ~ 40%, the amount of amino acid is 29.90%, the amount of fat is 60.42%, the amount of unsaturated fatty acids is 55.9%. It is nutritious and delicious after being fried and fried deeply. As one kind of edible insect, the bamboo insect has good prospects of development and utilization because of it is nutritious. This insect resource is rich amount and easy to obtain. The host bamboo is rich in quantity and easy to culture. But in developing bamboo insect, it is necessary to protect this resource while using it. The resources of bamboo insect can be utilized properly only by the method of combining use with protection.

Key words: bamboo insect; edible insect; nutritious value