

# 贵州九香虫营养成分分析

李 俐<sup>1\*</sup> 李晓飞<sup>2\*\*</sup>

(1. 贵州大学生命科学学院 贵阳 550025; 2. 遵义医学院基础医学院 遵义 563003)

**Analysis of nutritional components of *Aspongopus chinensis* in Guizhou.** LI Li<sup>1\*</sup>, LI Xiao-Fei<sup>2\*\*</sup>

(1. College of Life Sciences, Guizhou University, Guiyang 550025, China; 2. Basic Medicine School, Zunyi Medical College, Zunyi 563003, China)

**Abstract** The nutritional components of *Aspongopus chinensis* Dallas in Congjiang and Xishui counties, Guizhou province were determined. The results show that *A. chinensis* from these two locations contained abundant nutrients; crude protein ( $350.9 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  and  $356.5 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ), crude fat ( $432.6 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  and  $436.2 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ) and ash ( $22.9 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  and  $22.8 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ). Total amino acid content of specimens from in Congjiang and Xishui was  $334.3 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  and  $253 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  respectively. Ratios of E/N in specimens from the two locations were 0.7 and 0.5, respectively. Some minerals and trace elements were particularly abundant; Mg was  $1.26 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  in specimens from Congjiang and  $1.32 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  in those from Xishui, with no Hg, Pb and As detected. Several kinds of vitamin were detected; Vitamin C was  $0.78 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  in Congjiang and  $0.79 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  in Xishui. *A. chinensis* is an insect food resource with good nutritional qualities.

**Key words** *Aspongopus chinensis*, medical insect, feed insect, nutrition component

**摘 要** 分析贵州产九香虫 *Aspongopus chinensis* Dallas 体内的营养成分。结果表明:从江和习水产九香虫都具有丰富的营养,其中粗蛋白分别为  $350.9 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  和  $356.5 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ 、粗脂肪  $432.6 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  和  $436.2 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ 、粗灰分  $22.9 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  和  $22.8 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ;总氨基酸含量为  $334.3 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  和  $253 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ,其中必需氨基酸占总氨基酸的 41.22% 和 33.34%,必需氨基酸与非必需氨基酸之比分别为 0.70 和 0.50;九香虫体内脂肪酸多以油酸和软脂酸为主,其中油酸占总脂肪酸的 49.48% 和 41.54%;含有丰富的矿物质和微量元素,尤其是 Mg 的含量达到  $1.26 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  和  $1.32 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ ,且不含有对人体有害的 Hg、Pb 和 As;含有多种维生素,其中维生素 C 含量最为丰富,为  $0.78 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$  和  $0.79 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ 。作为具有保健功能的中药昆虫,同时具有丰富的营养成分,九香虫是极具潜力的药食两用食品。

**关键词** 九香虫, 中药昆虫, 食品昆虫, 营养成分

九香虫 *Aspongopus chinensis* Dallas, 俗名:打屁虫, 屁巴虫等, 隶属于半翅目蝽科, 是重要的药用昆虫。其有理气止痛, 温中助阳的功能, 用于胃寒胀痛, 肝胃气滞作痛, 肾虚阳痿, 腰膝酸痛等症。现代医学肯定了九香虫的中药作用, 药理学研究进一步表明九香虫具有纤溶、抗菌、抗癌、解痉和镇痛、抗炎及恢复机体免疫功能等作用<sup>[1,2]</sup>。

九香虫还可以食用, 李时珍在《本草纲目》中指出:“九香虫, 产于贵州永宁卫赤水河中…土人多取之, 以充人事”。同时表明了九香虫作为食品的历史应早于作为药物的历史。目前

贵州的剑河、从江、台江等地一直保留着吃九香虫的习俗, 九香虫不但可口味美而且具有很好的保健作用, 民间流传着“吃了屁巴虫, 滋补赛参茸, 严冬不怕冷, 夜间不尿床”等谚语, 充分体现了九香虫优良的保健作用。如此宝贵的财富没有被深入开发是一件十分可惜的事情。

到目前为止, 对九香虫药用和保健作用的原理研究甚少, 本研究对贵州两地产的九香虫

\* E-mail: lili9376@163.com

\*\* 通讯作者, E-mail: lixiaofei35@sohu.com

收稿日期: 2009-11-24, 修回日期: 2010-02-01

进行营养成分分析,希望借此为九香虫的药用和保健作用提供知识积累,为深入开发这一珍贵的药食两用资源奠定基础。

## 1 材料和方法

### 1.1 材料

样品 1 采自贵州省从江县的九香虫成虫标本,从江县的九香虫主要用于食用;样品 2 采自贵州省习水县的九香虫成虫标本,习水县的九香虫主要用于药用;采后用冰箱冷冻致死,备用。

### 1.2 主要仪器

氨基酸分析仪(Backman-6300)、气相色谱仪(PERKIN-ELMER 8500)、原子吸收分光光度计(日立 Z-5000)、紫外可见分光光度计(DU-70)、荧光分光光度计等。

### 1.3 测定方法

**1.3.1 常规营养成分测定方法** 水分:采用 105℃ 常压干燥法,将样品在 105℃ 的烘箱内,烘干至恒重,逸失的重量即为水分。测定次数为 1 次。

粗蛋白:采用凯氏定氮法,在催化剂作用下,用硫酸破坏有机物,使含氮物转化成硫酸铵,加入强碱并蒸馏使氨逸出,用硼酸吸收后,用酸滴定测出氮的含量,再乘以换算系数 6.25 计算出粗蛋白含量。测定次数为 1 次。

粗脂肪:改良的索氏抽提法,在索氏提取仪中用乙醚提取样品,称提取物的重量,主要含有脂肪,还有有机物、磷脂、脂溶性维生素等。测定次数为 1 次。

灰分:高温烧灼氧化法,称取一定量样品在电炉上缓缓炭化至白烟冒完之后,置于 550℃ 的马福炉中,烧至灰白色为止,称重。测定次数为 1 次。

**1.3.2 氨基酸测定方法** 样品经过 6 mol/L 盐酸在 110℃ 恒温箱中水解 22 h 后,抽酸,定容;用氨基酸自动分析仪外标法测定氨基酸;色氨酸采用对二甲基苯甲醛法。测定次数为 1 次。

**1.3.3 脂肪酸测定法** 样品经氯仿提取后,挥

去氯仿,残渣用 1:1 的苯:石油醚溶解,用氢氧化钾(0.4 mol/L)–甲醇酯化后,采用气相色谱仪测定。测定次数为 1 次。

色谱条件:不锈钢柱 2 m×4 mm,80~100 目 102 担体,质量分数 10% DKGS,柱温 160℃。

计算方法:采用面积归一化法测定脂肪酸百分比组成。

**1.3.4 矿物质和微量元素测定法** 采用原子吸收法测定<sup>[3]</sup>。测定次数为 1 次。

**1.3.5 维生素测定法** 采用荧光法测定维生素 A、维生素 E、维生素 B<sub>1</sub>;维生素 C 采用碘量法<sup>[4]</sup>。测定次数为 1 次。

## 2 结果与分析

### 2.1 九香虫体内的水分

测定结果:从江采九香虫与习水采九香虫体内的水分含量分别是体鲜重的 59.66% 和 48.28%,是其体内的主要组分,且从江采九香虫水分含量高于习水采九香虫。

### 2.2 主要营养成分含量

两地九香虫主要营养成分含量测试结果见表 1。结果显示:九香虫的粗蛋白含量较高,均大于 350 mg·g<sup>-1</sup>,粗脂肪含量高,均高于 430 mg·g<sup>-1</sup>。

表 1 九香虫的营养成分含量(mg·g<sup>-1</sup>,干质量)

| 营养成分 | 样品 1  | 样品 2  |
|------|-------|-------|
| 粗蛋白  | 350.9 | 356.5 |
| 粗脂肪  | 432.6 | 436.2 |
| 灰分   | 22.9  | 22.8  |
| 其它   | 193.6 | 184.5 |

### 2.3 氨基酸含量

两地九香虫氨基酸测定结果见表 2。分析结果可知,九香虫中除胱氨酸外,其它氨基酸均存在。根据 WTO/FAO 蛋白参考模式,必需氨基酸含量占氨基酸总量的 40% 以上,必需氨基酸与非必需氨基酸之比(E/N)应大于 0.6。从江产的九香虫的必需氨基酸含量占氨基酸总量的 41.22%,E/N 为 0.7;而习水产九香虫没有达到模式的要求,且氨基酸总量较低。

表 2 九香虫的氨基酸分析(mg·g<sup>-1</sup>,干质量计)

| 氨基酸   | 样品 1  | 样品 2  | 鸡肉    | 家蚕蛹   | 黄粉虫<br>幼虫 |
|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 天门冬氨酸 | 26.4  | 28.8  | 21.3  | 45.6  | 43.5      |
| 苏氨酸*  | 10.9  | 9.8   | 9.7   | 33.4  | 22.0      |
| 丝氨酸   | 17.3  | 17.9  | 9.6   | 21.2  | 24.7      |
| 谷氨酸   | 32.5  | 31.8  | 28.0  | 56.5  | 65.9      |
| 甘氨酸   | 17.9  | 16.8  | 7.3   | 19.2  | 29.9      |
| 丙氨酸   | 32.8  | 36.9  | 10.1  | 23.1  | 39.7      |
| 胱氨酸*  | —     | —     | 2.7   | 10.6  | —         |
| 缬氨酸*  | 21.4  | 9.2   | 9.0   | 32.9  | 32.4      |
| 蛋氨酸*  | 9.1   | 5.0   | 5.1   | 8.8   | 6.4       |
| 异亮氨酸* | 10.0  | 9.4   | 9.5   | 31.9  | 22.2      |
| 亮氨酸*  | 42.0  | 15.2  | 15.6  | 35.1  | 36.4      |
| 酪氨酸   | 54.8  | 19.9  | 9.2   | 33.3  | 28.9      |
| 苯丙氨酸* | 18.7  | 8.2   | 9.2   | 27.3  | 15.0      |
| 赖氨酸*  | 15.0  | 15.7  | 17.8  | 27.7  | 18.5      |
| 组氨酸*  | 9.7   | 10.1  | 5.7   | 13.0  | 33.1      |
| 精氨酸   | 12.3  | 13.5  | 12.2  | 30.4  | 26.5      |
| 脯氨酸   | 2.5   | 2.9   | 7.5   | 1.2   | —         |
| 色氨酸*  | 1.0   | 1.9   | —     | 4.7   | 10.5      |
| E     | 137.8 | 84.5  | 87.8  | 245.7 | 192.3     |
| N     | 196.5 | 168.5 | 101.7 | 219.2 | 263.3     |
| E%    | 41.2  | 33.3  | 46.3  | 52.9  | 42.2      |
| E/N   | 0.7   | 0.5   | 0.9   | 1.1   | 0.7       |

注：\* 为必需氨基酸,E 为必需氨基酸总和,N 为非必需氨基酸总和,E% 必需氨基酸与总氨基酸的百分比,“—” 为没有检测到,数据来源除样品 1 和样品 2 外,其余均来自文献<sup>[5]</sup>。

2.4 九香虫脂肪酸组成

两地九香虫脂肪酸组成见表 3。结果显示:九香虫肪酸组成以油酸和软脂酸为主,其中油酸含量均超过 40%,除此之外,还含有人体必需脂肪酸——亚油酸,含量均高于 4.5%。

表 3 九香虫体内脂肪酸及百分比组成(%)

| 样品   | 软脂酸   | 油酸    | 亚油酸  | 亚麻酸  |
|------|-------|-------|------|------|
| 样品 1 | 30.36 | 49.48 | 4.76 | 未检出  |
| 样品 2 | 30.43 | 41.54 | 4.50 | 0.95 |

2.5 矿物质和微量元素含量

两地九香虫矿物质和微量元素含量测定结果见表 4。结果显示:九香虫含有 Ca,Zn,Cu,Fe,Mn 等人所必需的常量和微量元素,在所测定的 8 种元素中 Mg,K,P,Zn,Fe 等必需元素含量丰富,其中 Mg 的含量分别高达 1.26 mg·g<sup>-1</sup>和 1.33 mg·g<sup>-1</sup>,本次没有检测到对人体有害

的元素 Hg、Pb 和 As。

表 4 九香虫体内矿物质和微量元素含量(mg·g<sup>-1</sup>)

| 微量元素 | 样品 1 | 样品 2 |
|------|------|------|
| P    | 0.36 | 0.39 |
| K    | 0.25 | 0.35 |
| Ca   | 0.10 | 0.13 |
| Mg   | 1.26 | 1.33 |
| Fe   | 0.36 | 0.21 |
| Zn   | 0.09 | 0.07 |
| Cu   | 0.03 | 0.03 |
| Mn   | 0.02 | 0.01 |
| Hg   | 未检出  | 未检出  |
| Pb   | 未检出  | 未检出  |
| As   | 未检出  | 未检出  |

2.6 维生素含量

两地九香虫维生素含量测定结果见表 5。结果说明,两地九香虫体内维生素 C 含量最丰富,均为 0.78 mg·g<sup>-1</sup>。

表 5 九香虫体内维生素含量(mg·g<sup>-1</sup>)

| 样品   | 维生素 A | 维生素 E | 维生素 B <sub>1</sub> | 维生素 C |
|------|-------|-------|--------------------|-------|
| 样品 1 | 0.030 | 0.034 | 1.890              | 0.780 |
| 样品 2 | 0.026 | 0.025 | 1.960              | 0.780 |

3 小结与讨论

本研究显示九香虫的粗蛋白含量较高,明显高于猪肉(214.2 mg·g<sup>-1</sup>,干质量计)、牛奶(280.4 mg·g<sup>-1</sup>,干质量计)等食品,而低于鸡蛋(488.3 mg·g<sup>-1</sup>,干质量计),低于洋虫等其它昆虫;氨基酸含量总体较高,且从江九香虫的必需氨基酸含量较高,高于鸡肉,E/N 值与黄粉虫接近,是不错的高氨基酸食品;贵州两地产的九香虫粗脂肪含量远远高于其它昆虫(大多数昆虫干物质中脂肪含量在 300 mg·g<sup>-1</sup>以下<sup>[5~8]</sup>)。从测定结果看,九香虫体内的蛋白、不饱和脂肪酸、维生素、部分微量元素等含量高,氨基酸组成合理,这可能与其药效有关。蛋白和不饱和脂肪酸具有增强生命活力和调节人体生理功能的作用。维生素是人体正常生理功能所必需的一类有机化合物,其中维生素 A、维生素 E 以及维生素 C 都是自由基的清除剂,对预防或治疗肿瘤及心血管疾病有显著功效。从

江产的九香虫氨基酸组成合理,且人体必须氨基酸含量丰富,远远超过鸡肉中的含量。同时两地九香虫体内含有丰富的微量元素,其中 Mg 的含量高达  $1.26 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$  和  $1.33 \text{ mg} \cdot \text{g}^{-1}$ 。镁元素在人体具有十分重要的生理作用,其具有保护心血管,预防冠心病、高血压、增强机体的免疫能力等作用。九香虫体内铁、锌元素含量也较丰富,铁、锌元素是维持人体正常生理活动重要的元素<sup>[9]</sup>。此外,九香虫体内没有检测到有害元素汞、铅和砷。这些都为九香虫的保健作用提供了依据。

九香虫体内的粗脂肪含量远远高于其它昆虫<sup>[5~8]</sup>,可谓多油的昆虫,这可能与其越冬的保护机制有关,众所周知,九香虫是成虫越冬的,在越冬之前九香虫体内会储存大量的脂肪以抵抗严寒。九香虫体内不含与蜕皮有关的脱氨酸,这可能因为我们测定的是九香虫成虫的缘故。

九香虫首先是作为食品被利用的,在《本草纲目》中的记述证实了此说法。一般人认为九香虫属于蝽科昆虫,具有臭气,不适合作为食品食用,但是在贵州取食九香虫地区的人民在食用前对九香虫进行了预处理,去除其体内的臭气,经加工过的九香虫味道香美无比,九香虫的名字由此而来。再有九香虫的外形会影响其作为食品的开发,这的确是一个现实的问题。作者认为可以通过一定的加工技术,对外形进

行一定的改变可解决此问题。

不同产地的九香虫各项营养指标相差较大。从江产九香虫氨基酸含量及组成较为合理,而习水产九香虫氨基酸含量及组成相差很多,这可能与产地的气候、环境及寄主植物有关;鉴于此,作者建议在开发九香虫资源时应进行分析评估,选出最适合的地方,充分发挥地方环境气候优势,进行大力开发,合理利用这一宝贵的生物资源。

### 参 考 文 献

- 1 和韵苹. 九香虫研究与应用概略. 中国民族民间医药杂志, 2001, **50**:136 ~ 137.
- 2 叶冬, 林美熙. 虫类本草. 北京:中国医药科技出版社, 2003. 52 ~ 53.
- 3 周蕊, 陈力. 洋虫营养成分分析. 昆虫知识, 2006, **43**(5):684 ~ 687.
- 4 何照范, 张迪青. 保健食品化学及其检测技术. 北京:中国轻工业出版社, 1998. 183 ~ 226.
- 5 胡萃. 资源昆虫及其利用. 北京:中国农业出版社, 1996. 196 ~ 198.
- 6 黄琼, 周祖基, 周定刚, 等. 七种昆虫的营养成分分析. 营养学报, 2007, **29**(1):94 ~ 96.
- 7 赵福, 王俊刚, 田军鹏, 等. 大头金蝇营养成分分析. 昆虫知识, 2006, **43**(5):688 ~ 690.
- 8 郭良珍, 王润莲, 梁爱萍, 等. 长须水龟虫的营养成分分析与评价. 昆虫知识, 2003, **40**(4):366 ~ 368.
- 9 孙远明, 余群力. 食品营养学. 北京:中国农业大学出版社, 2002. 65 ~ 82.