

黄边大龙虱的营养分析

郭良珍^{①②} 王润莲^② 梁爱萍^{①*} 潘颂民^②

(^①中国科学院动物研究所 北京 100080; ^②湛江海洋大学农学院 广东湛江 524088)

摘要: 分析了黄边大龙虱的营养成分,结果表明,黄边大龙虱的虫体及翅都具有丰富的营养,翅含有粗蛋白 35.18%、粗脂肪 6.20%、灰分 1.06%,都高于虫体相应成分的含量,虫体含有粗蛋白 10.98%、粗脂肪 4.44%、灰分 0.57%,含有丰富的矿物质和氨基酸,其必需氨基酸指数(EAAI)为 93.38,为一种优质蛋白质食品。

关键词: 黄边大龙虱; 营养成分; 药用昆虫; 分析; 评价

中图分类号: Q493 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2003)05-80-03

Analysis of Nutritional Components of *Cybister japonicus*

GUO Liang-Zhen^{①②} WANG Run-Lian^② LIANG Ai-Ping^① PAN Song-Min^②

(^①Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100080;

^②Agricultural College, Zhanjiang Ocean University, Zhanjiang, Guangdong 524088, China)

Abstract: Nutritional components of *Cybister japonicus* were analyzed. The results show that *C. japonicus* is a kind of insectile food with high quality protein; its body and wing contain abundant nutrition. The amount of nutrition contained in wing, including crude protein (35.18%), crude fat (6.20%), ash (1.06%), is higher than that of corresponding elements in body, including crude protein (10.98%), crude fat (4.44%), ash (0.57%). In addition, the body also contains plenty of mineral elements and amino acids. The index of the essential amino acid is 93.38.

Key words: *Cybister japonicus*; Nutrition component; Medical insect; Analysis; Evaluation

用昆虫作药治疗疾病,在我国有着悠久的历史。传统中药分植物、动物和矿物三大类。昆虫药是动物药的一个重要组成部分。而药用昆虫与其它资源昆虫最大的不同在于它必须有明确的药理活性或临床疗效,有效的化学成分则是它具有药理活性或临床疗效的决定因素^[1]。黄边大龙虱(*Cybister japonicus*)别名黄缘龙虱,是鞘翅目、龙虱科昆虫,干燥成虫入药,有滋补、活血、缩尿等功能。主治小儿疳积、老人夜溺频繁等^[2]。且龙虱营养丰富,为我国传统的药食两用昆虫。龙虱作为食品,味美爽口,营养独特,被誉为“水中人参”。本文分析了黄边大龙虱的营养成分,为更好地利用和分析其药用有效成分提供参考数据。

1 材料与方 法

1.1 材料 试验用黄边大龙虱购于(湛江)市场,其中雌虫 99 头,雄虫 50 头。鲜虫购回后饥饿 1 d,用沸水烫

死,将翅与虫体分开,用 101-2 型电热鼓风干燥箱(上海浦东跃欣科学仪器厂)75℃下烘干,翅烘烤约 6 h,虫体烘烤约 14 h,称衡重。粉碎后 20~40 目过筛供分析用。虫体氨基酸分析直接用饥饿 1 d 活虫,去翅,用 6 mol/L HCl 水解 22 h,待测。微量元素分析称 1 g 虫体粉用 10 ml 纯 HNO₃ 浸泡,加 1 ml 纯高氯酸在 SB-2.4 电热板(上海崇明实验仪器厂)上消煮至干,用 1 ml 纯 HNO₃ 溶解至 100 ml 容量瓶中,用双蒸水冲洗并定容至 100 ml,待测。

1.2 方 法

1.2.1 测定方法 水分、粗灰分、粗蛋白、粗脂肪、Ca、P 的百分含量等用参考文献[3]的方法测定,重复 3 次,计

* 通讯作者:

第一作者介绍 郭良珍,35 岁,女,副教授;从事昆虫学教学和 研究。

收稿日期:2003-01-15;修回日期:2003-05-30

算平均值。

水分的测定:用 GB6435-86(常压烘干法),将试样在(105 ± 2)℃ 烘箱内,在大气压下烘干,直至恒重,逸失的重量为水分。

粗灰分测定:用 GB/T6438-92(重量法),将试料在 550℃ 灼烧后所得残渣,用质量百分率来表示。残渣中主要是氧化物、盐类等矿物质,也包括混入的砂石、土等。

粗蛋白测定:用 GB6432-86(凯氏半微量定氮法),即在催化剂存在下,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,用酸滴定测出氮含量,乘以氮与蛋白质的换算系数 6.25 计算粗蛋白质量。

粗脂肪测定:用 GB6433-86(蓄脂瓶法),索氏(soxhlet)脂肪提取器中用乙醚提取试样,称提取物的重量,除脂肪外还有有机物、磷脂、脂溶性维生素、叶绿素等,因而测定结果称粗脂肪或乙醚提取物。

总糖测定:用差减法,即,总糖% = 1 - (水分% + 粗蛋白% + 粗脂肪% + 粗灰分%)

Ca 的测定:用 GB/T 6436-92 法,将试样中有机物破坏,使含钙物质溶解制成溶液,用三乙醇胺、乙二胺、盐酸羟胺和淀粉溶液消除干扰离子的影响,在碱性溶液中以钙黄绿素为指示剂,用 EDTA 标准溶液络合滴定

$$EAAI = n \sqrt{\frac{\text{赖氨酸}'/\text{赖氨酸}' \times 100 \times \text{色氨酸}'/\text{色氨酸}' \times 100 \cdots \times \text{组氨酸}'/\text{组氨酸}' \times 100}$$

n : 比较的氨基酸数; t : 试验蛋白质; s : 鸡蛋蛋白质。

2 结果与分析

2.1 常规营养成分 黄边大龙虱的常规营养分析结果见表 1。由表 1 可知,黄边大龙虱虫体及翅主要组分为水,干物质中蛋白质含量高,翅比虫体含有更多的蛋白质,分别为 35.18%、10.98%,但翅主要为角质,比虫体食用性差,一般食用时常去翅。脂肪含量也较高,分别为 6.20%、4.44%,P 和 Ca 较丰富。

表 1 黄边大龙虱的常规营养成分(% 干重)

成分	虫体	翅
水分	74.34	53.37
灰分	0.57	1.06
粗蛋白	10.98	35.18
粗脂肪	4.44	6.20
磷	0.17	0.09
钙	0.04	0.03
碳水化合物	9.45	4.19

钙,可快速测定钙的含量。

P 的测定:用 GB/T 6437-92 法,将试样中有机物破坏,使磷游离出来,在酸性溶液中,用钼钒酸铵处理,生成黄色的 $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot \text{NH}_4\text{VO}_3 \cdot 16\text{MoO}_3$,在波长 420 nm 下进行比色测定。

微量元素分析:用 IRIS/AP 等离子体发射光谱仪(Thermo Jarrell Ash U.S.)测定微量元素含量,激发光源使试样中的元素激发,使基态原子吸收能量上升到高能态成为激发态原子,激发态原子又很快以光的形式释放出所吸收的能量而恢复到基态。不同元素有不同的发射光谱,根据发射特征光谱可进行元素定性分析和定量分析。

用 HP-1100 高效液相色谱仪(GB/T14965-1994)、1047A 荧光检测器测定氨基酸含量。

1.2.2 氨基酸评价方法 氨基酸分(AAS)、化学分(CS)、必需氨基酸指数(EAAI)按下列公式^[4]计算。

$AAS = \text{试验蛋白质氨基酸含量}(\text{mg/g 蛋白质})^* / \text{FAO 评分模式氨基酸含量}(\text{mg/g 蛋白质})^{**}$

$CS = \text{试验蛋白质氨基酸含量}(\text{mg/g 蛋白质})^* / \text{鸡蛋蛋白质氨基酸含量}(\text{mg/g 蛋白质})^{**}$

式中 * 第一限制氨基酸, ** 同试验蛋白质第一限制氨基酸。

2.2 矿物质和微量元素分析 药用昆虫的有效成分通常是一些氨基酸、生物碱等有机化合物和一些包括微量元素在内的无机物质^[5]。微量元素在人体组织中参与食物的消化、能量的转换并构成人体组织,它们不能在人体内合成、转换,有时比维生素更重要,必须从外界吸收。黄边大龙虱含有多种矿物质和微量元素,其矿物元素分析结果见表 2。

表 2 黄边大龙虱虫体的矿物质和微量元素含量(mg/kg 干重)

元素	含量	元素	含量	元素	含量
磷 P	6 237.95	锌 Zn	98.89	钴 Co	0.12
钾 K	4 971.50	铁 Fe	55.68	镉 Cd	0.07
钠 Na	3 444.00	铜 Cu	21.89	铅 Pb	未检出
硫 S	3 412.38	锰 Mn	7.24	砷 As	未检出
钙 Ca	1 484.87	钛 Ti	1.76	钡 Ba	未检出
镁 Mg	959.65	硒 Se	0.82		

由表 2 可见,黄边大龙虱含有多种矿物元素,如 Ca、P、Fe、Zn 等人体常常缺乏需要补充的元素,且含量丰富。另外,黄边大龙虱也含有 1972 年世界卫生组织

(WHO)公布的14种人体必需的微量元素中的Cu、Co、Mn、Se,以及S、Ti、K、Na、Mg多种矿物元素。而对人体有害、经医学研究可能导致癌症的元素As、Cd、Pd,在黄边大龙虱虫体中含量甚微,甚至未能检出。

2.3 氨基酸分析与质量评价 黄边大龙虱的氨基酸含量测定结果见表3。结果说明黄边大龙虱具有丰富的氨基酸,必需氨基酸中除色氨酸未检测外,其余7种必需氨基酸总含量达192.23 mg/g 体重,高于人体每日基本需要量。

表3 黄边大龙虱的氨基酸含量(mg/g 体重干重)

氨基酸	含量	氨基酸	含量
赖氨酸 Lys*	42.62	组氨酸 His	38.62
亮氨酸 Leu*	38.18	精氨酸 Arg	38.18
缬氨酸 Val*	27.97	天门冬氨酸 Asp	37.73
异亮氨酸 Ile*	24.42	丙氨酸 Ala	34.18
苏氨酸 Thr*	23.97	甘氨酸 Gly	24.86
苯丙氨酸 Phe*	22.64	脯氨酸 Pro	24.86
蛋氨酸 Met*	12.43	酪氨酸 Tyr	21.76
色氨酸 Try*	未检测	丝氨酸 Ser	16.42
谷氨酸 Glu	59.04	胱氨酸 Cys	5.80

* 必需氨基酸

将表3的结果与1973年FAO模式及全鸡蛋模式加以比较,按文献[4]的方法评价黄边大龙虱的氨基酸分(AAS)、化学分(CS)及必需氨基酸指数(EAAI),结果见表4。

表4的分析结果说明,黄边大龙虱的第一限制氨基酸为蛋氨酸+胱氨酸,其必需氨基酸指数为93.38,高于乔太生等^[6]得出的几种肉类、鱼类和昆虫的必需氨基酸指数,仅低于中华稻蝗,为优质蛋白质源。

黄边大龙虱作为食用昆虫具有丰富的蛋白质、脂肪及矿物质和微量元素,有合理的氨基酸组成,是一种优质的蛋白质营养食品。其虫翅也具有丰富的营养成分,有望作为动物饲料。但其雌、雄虫体营养有无差别,虫体营养能否为人类有效利用,作为药用昆虫,其

临床药效及药理作用如何以及是否具有降低胆固醇、防治高血压、糖尿病、肥胖症、肾炎及防癌、抗癌等作用^[7],仍有待进一步探讨。

表4 黄边大龙虱蛋白质模式与1973年FAO模式及全鸡蛋模式比较(mg/g 蛋白质)

氨基酸	1973年模式	全鸡蛋	黄边大龙虱	AAS	CS
异亮氨酸 Ile	40	52.4	59.10	1.25	0.96
亮氨酸 Leu	70	84.1	78.34	1.12	0.93
赖氨酸 Lys	55	64.9	87.43	1.59	1.35
蛋氨酸+胱氨酸 Met + Cys	35	62.7	37.33	1.07	0.60
苯丙氨酸+酪氨酸 Phe + Tyr	60	95.5	91.09	1.52	0.95
苏氨酸 Thr	40	53.9	49.19	1.23	0.91
色氨酸 Try	10	16.2	未检测	-	-
缬氨酸 Val	50	57.6	57.40	1.15	0.99
合计	360	487.7	450.88		
占氨基酸%		48.77	45.09		

参 考 文 献

- [1] 樊瑛. 药用昆虫及其发展前景. 昆虫知识, 1996, 33(4): 236 ~ 237.
- [2] 中国药用动物志协作组. 中国药用动物志(上). 天津: 天津科学技术出版社, 1979. 98.
- [3] 崔淑文, 陈必芳. 中华人民共和国国家标准. 北京: 中国标准出版社, 1993. 470 ~ 472; 474 ~ 475; 479 ~ 480; 485 ~ 491.
- [4] 赵法伋, 郭俊生, 陈洪章等. 大豆平衡氨基酸营养价值研究. 营养学报, 1986, 8(2): 153 ~ 159.
- [5] 张曙明, 樊瑛. 我国药用昆虫研究应用的回顾与展望. 昆虫知识, 1992, 29(1): 54 ~ 57.
- [6] 乔太生, 唐华澄, 刘景晔等. 中华稻蝗的营养成分分析及其蛋白质评价. 昆虫知识, 1992, 29(2): 113 ~ 117.
- [7] 凌云, 董朗. 药食兼用的龙虱. 四川农业科技, 2001(8): 10.