

迁粉蝶幼虫和蛹的营养成分分析

蒲正宇¹, 史军义^{*1}, 姚俊¹, 周德群², 杨志³

(1. 中国林业科学研究院 资源昆虫研究所 蝴蝶研究与发展中心, 云南 昆明 650224; 2. 昆明理工大学 环境科学与工程学院, 云南 昆明 650093; 3. 云南民族大学 化学与生物技术学院, 云南 昆明 650504)

摘要: 为了深层次地开发利用迁粉蝶, 探寻迁粉蝶幼虫和蛹的主要营养成分, 评价它们的营养价值水平, 为它们的食用开发提供理论基础。通过运用国家标准检测方法测定迁粉蝶幼虫和蛹的水分、脂肪、蛋白质、矿物质元素、氨基酸的含量, 分析其氨基酸分、必需氨基酸指数, 并将迁粉蝶幼虫和蛹的蛋白质、氨基酸、脂肪、矿物质元素含量与常见食物中的含量进行比较分析。结果显示, 迁粉蝶幼虫和蛹具有高蛋白质(质量分数分别为 56.8% 和 69.0%)、低脂肪(质量分数分别为 10.9% 和 9.9%)、无机物质含量丰富、检测的矿物质元素含量水平高、能量值低等特点; 迁粉蝶幼虫和蛹的总氨基酸含量分别为 364.4 mg/g 和 458.1 mg/g, 必需氨基酸总含量分别为 126.5 mg/g 和 163.0 mg/g, 必需氨基酸占总氨基酸的质量分数分别为 34.7% 和 35.6%, 必需氨基酸与非必需氨基酸的比值分别为 0.53 和 0.55, 必需氨基酸指数分别为 0.83 和 0.74。表明迁粉蝶具有较高的营养价值和食用开发价值。

关键词: 迁粉蝶; 营养成分; 氨基酸; 矿物质元素; 食用开发

中图分类号: Q 966/Q501 **文献标志码:** A **文章编号:** 1673—1689(2014)06—0618—06

Analysis Research of Nutritional Components of *Catopsilia pomona* Larva and Pupa

PU Zhengyu¹, SHI Junyi¹, YAO Jun¹, ZHOU Dequn², YANG Zhi³

(1. The Center of Butterfly Research and Development, Research Institute of Resource Insects, China Academy of Forestry, Kunming Yunnan 650224, China; 2. Faculty of Environmental Science and Engineering Kunming University of Science and Technology, Kunming Yunnan 650093, China; 3. School of Chemistry and Biotechnology Yunnan University of Nationalities, Kunming 650504, China)

Abstract: The aim of this study is to explore the main nutritional ingredients of *Catopsilia pomona* larva and pupa, to provide a theoretical basis for the edible development of *C. pomona* larva and pupa. The contents of fat, protein, mineral elements and amino acids of *C. pomona* larva and pupa were determined by using the national standard methods. The amino acid score and essential amino acid index were analyzed. The contents of protein, fat and mineral elements of *C. pomona* larva and pupa were compared with that nutrition contents of the common foods. The results show that *C.*

收稿日期: 2013-10-15

基金项目: 2012 年中央财政林业科技推广示范资金项目([2012]XT 04 号); 中国林业科学研究院中央级公益性科研院所基本科研业务费专项资金项目(CAFYBB2012027)。

* 通信作者: 史军义(1958—), 男, 河南南阳人, 研究员, 主要从事资源昆虫研究。E-mail: esjy@163.com

pomona larva and pupa are abundant content of mineral elements, the content of fat, protein, total amino acid, the essential amino acid is 10.9%, 56.8%, 364.4mg/g and 34.7% in *C. pomona* larva, and 9.9%, 69.0%, 458.1mg/g and 35.6% in pupa, respectively. The ratio of essential amino acids and nonessential amino acids are 0.53 and 0.55. Their essential amino acid indexes are 0.83 and 0.74. Therefore, *C. pomona* larval and pupa have high nutritional value and can be used for food development.

Keywords: *Catopsilia pomona*, nutritional components, amino acid, mineral, edible development

迁粉蝶 *Catopsilia pomona* (Fabricius) 是昆虫纲 Insecta 鳞翅目 Lepidoptera 粉蝶科 Pieridae 黄粉蝶亚科 Coliadinae 迁粉蝶属 *Catopsilia* Hübner 的一种中小型蝶种, 国内主要分布于云南、海南、广东、台湾、福建、广西、四川; 国外主要分布于日本南部、中南半岛和南亚各地^[1]。迁粉蝶为世界著名观赏蝶种, 大量被用于工艺品制作^[2]; 由于迁粉蝶在蝴蝶生态园中生命较短, 因此较少用于蝴蝶园观赏。昆虫具有繁殖快、营养价值高等特点, 其蛋白质被国际公认为是高品质的、纯天然的、无毒害的活性蛋白质, 具有较高的食用价值, 食用昆虫已成为资源昆虫的研究热点^[3]。蝴蝶属于昆虫的一部分, 现今, 对蝴蝶的研究主要为生物学特性、蝴蝶区系结构、本底资源调查以及保护等方面的研究^[4-5]。有学者对黄斑蕉弄蝶 *Erionota torus* 幼虫和蛹、菜粉蝶 *Pieris rapae* 幼虫、金凤蝶 *Papilio machaon* 幼虫的部分营养成分做了分析研究^[6-7]。现今关于迁粉蝶的研究主要为分类学、生物学及防治技术研究, 其营养成分分析还没有深入的研究^[8-9]。在云南省西双版纳州、玉溪市等多个地区, 迁粉蝶大规模发生, 其寄主植物铁刀木等树上、树下及周边都爬满幼虫, 整片树林的叶子、嫩枝全被吃光, 只剩枝条。这些地区自然界中的迁粉蝶数量巨大, 严重危害农林发展, 被视为害虫。现今, 迁粉蝶主要用于工艺制作和观赏, 如何变害为宝, 对它进行更深层次地开发利用显得较为迫切, 其营养价值开发利用是一个重要方向。另外, 昆虫食用主要是利用幼虫和蛹, 对它们进行营养分析有重要意义^[10]。本研究旨在探寻迁粉蝶幼虫和蛹的主要营养成分, 评价它们的营养价值水平, 为迁粉蝶的营养开发提供理论基础。

1 材料与方法

1.1 材料来源及前处理

1.1.1 样品特征 选择处于 5 龄中期的幼虫, 因其

相对成熟, 生物量较大, 体内物质含量相对固定; 选择悬挂约 2 d 的新蛹, 因其距离羽化时间较长, 体内成分尚未发生变化。幼虫和蛹的数量各 300 只。

1.1.2 样品来源 样品采集于中国林业科学研究院资源昆虫研究所元江实验站蝴蝶养殖基地, 该蝴蝶养殖基地位于云南省玉溪市元江县, 地处北纬 23°36'8.06"~23°36'17.83", 东经 102°0'52.43"~102°0'41.90", 海拔高度约 400 m。

1.1.3 样品前处理 迁粉蝶幼虫和蛹的样品采集后, 用分析天平检测其鲜质量; 然后在烘箱 105 ℃ 条件下烘 1 h, 调至 80 ℃ 直至烘干, 以检测粗脂肪、氨基酸、蛋白质、矿物质元素、灰分和水分。样品送农业部农产品质量监督检验测试中心(昆明)测试。

1.2 测定方法

水分采用国家标准 GB 5009.3-2010 给出的直接干燥法测定; 粗脂肪采用国家标准 GB/T 14772-2008 给出的索氏提取法测定; 矿物质元素采用国家农业行业标准 NY/T1653-2008 给出的电感耦合等离子体发射光谱法测定; 灰分采用国家标准 GB/T 5009.4-2010 给出的灼烧称重法测定; 蛋白质采用国家标准 GB/T 5009.5-2010 给出的凯氏定氮法测定; 氨基酸采用国家标准 GB/T 5009.124-2003 给出的氨基酸自动分析仪法测定。

1.3 营养分析方法

测定结果中除幼虫和蛹的鲜质量、水分用鲜样计外, 其余测定结果均以干样计。

碳水化合物质量分数=1-粗脂肪质量分数-蛋白质质量分数-灰分质量分数-水分质量分数 (1)

能量(kJ/hg)=蛋白质质量分数×17+脂肪质量分数×37+碳水化合物质量分数×17 (2)

式(1)(2)中: 蛋白质、脂肪、碳水化合物的质量分数均为 100 g 干样中的含量^[11]。

氨基酸质量评价: 将分析的结果进行计算, 得氨基酸分(AAS)及必需氨基酸指数(EAAI)。

AAS=试验蛋白质氨基酸含量(mg/g)/FAO 评分模式氨基酸含量(mg/g) (3)

$$EAAI=\sqrt[n]{(LYS/LYS^s) \times (TRP/TRP^s) \times \dots (HIS/HIS^s)} \quad (4)$$

式(4)中: n 为比较的氨基酸数; t 为为试验蛋白质中各种必需氨基酸的含量(mg/g); s 为为标准蛋白质(FAO 评分模式)中相应必需氨基酸的含量(mg/g)。

2 结果与分析

2.1 常规项分析

经测量得表 1, 平均每只 5 龄迁粉蝶幼虫鲜质量为 0.22 g, 其中水分占 81.8%为 0.18 g, 干质量占 18.2%为 0.04 g; 每只迁粉蝶蛹鲜质量为 0.30 g, 其中水分占 79.4%为 0.24 g, 干质量占 20.6%为 0.06 g。

表 1 迁粉蝶幼虫和蛹鲜质量、干质量重和水分

Table 1 Fresh weight, dry weight, water content of *C. pomona* larva and pupa

名称	鲜质量/g	干质量/g	水分质量分数/%
幼虫	0.22	0.04	81.8
蛹	0.30	0.06	79.4

迁粉蝶幼虫和蛹的蛋白质、粗脂肪、灰分、碳水化合物含量、能量, 以及与其对比的 3 种常见食物对应营养成分含量见表 2。

表 2 迁粉蝶幼虫、蛹和 3 种常见食物的常规营养成分含量

Table 2 Contents of different insect state of *C. pomona* and other food

名称	营养成分质量分数/%				
	幼虫	蛹	猪肉 *	牛肉 *	鸡肉 *
蛋白质	56.8	69.0	24.8	73.2	62.3
粗脂肪	10.9	9.9	69.5	15.4	30.3
灰分	6.9	5.0	1.13	4.04	3.23
碳水化合物	25.4	16.1	4.51	7.35	4.19
能量/(kJ/hg)	1 801	1 813	3 072	1 940	2 251

注:标注*的数据来源于参考文献[11]。

由表 2 可知, 迁粉蝶幼虫和蛹的粗脂肪质量分数分别为 10.9%和 9.9%, 远远低于猪肉、鸡肉以及牛肉的脂肪含量; 迁粉蝶幼虫和蛹的蛋白质质量分数分别为 56.8%和 69.0%, 均远远高于猪肉的蛋白质含量, 但幼虫的蛋白质含量低于鸡肉和牛肉的蛋白质含量, 而蛹的蛋白质含量高于鸡肉的蛋白质含量, 略低于牛肉的蛋白质含量; 迁粉蝶幼虫和蛹的灰分、碳水化合物含量均高于 3 种对比食物中的含量; 每 100 g 迁粉蝶幼虫和蛹的干样能量值都低于

3 种对比食物的能量值; 迁粉蝶幼虫和蛹的脂肪和能量较接近, 幼虫的碳水化合物和灰分含量高于蛹中的含量, 幼虫的蛋白质含量低于蛹中的含量。数据表明, 迁粉蝶幼虫和蛹的各常规营养成分含量接近, 具有蛋白质含量高、脂肪含量低、无机盐含量丰富、能量值低等特点。

2.2 矿物质元素分析

迁粉蝶幼虫和蛹含有多种矿物质元素, 对常量元素钾 K、钙 Ca、镁 Mg、磷 P、钠 Na, 微量元素铁 Fe、锰 Mn、锌 Zn、铜 Cu 进行检测, 检测结果见表 3。

表 3 迁粉蝶幼虫、蛹和 3 种常见食物的矿物质元素含量

Table 3 Content of inorganic elements of *C. pomona* larva, pupa and other food mg/kg

名称	磷 P	钾 K	钙 Ca	镁 Mg	钠 Na	铁 Fe	锌 Zn	铜 Cu	锰 Mn
幼虫	7 520	22 600	5 520	1 860	130	266	238	12.6	15.5
蛹	9 100	15 600	480	2 440	19.1	68.1	144	12.4	3.70
猪肉 *	3 045	3 835	113	301	1 117	30.1	38.7	1.13	0.56
牛肉 *	6 176	7 941	846	735	3 096	121	174	6.62	1.47
鸡肉 *	5 032	8 097	290	613	2 042	45.2	35.2	2.26	0.97

注: * 数据来源于参考文献[11]。

由表 3 可以看出, 迁粉蝶幼虫的常量元素含量多少顺序依次为钾>磷>钙>镁>钠, 而微量元素含量则是铁>锌>锰>铜; 蛹的常量元素含量多少顺序依次为钾>磷>镁>钙>钠, 其微量元素则是锌>铁>铜>锰。从含量数据可以看出, 幼虫的钙、钠、锌、锰元素含量明显高于蛹中的含量, 分别为蛹中含量的 11.5、6.8、3.9、4.2 倍; 幼虫的钾、锌、铜含量也稍高于蛹中的含量, 幼虫只有磷和镁的含量略低于蛹中的含量。可以看出, 迁粉蝶幼虫的矿物质元素整体含量较蛹中的含量丰富。

迁粉蝶幼虫和蛹的磷、钾、镁、铜、锰的含量都明显高于猪肉、牛肉和鸡肉中的; 幼虫的钙、铁、锌含量均高于 3 种对比食物中的含量; 蛹的钙、铁、锌含量均高于鸡肉和猪肉中的, 略低于牛肉中的; 迁粉蝶幼虫和蛹的钠元素含量均低于 3 种比较的食物中的含量。较高的钾含量有利于维持机体的酸碱平衡及正常血压, 对防治高血压病症有益; 镁是钙、维生素 C、磷、钠、钾等代谢的必要物质, 在神经肌肉的机能正常运作、血糖转化等过程中扮演着重要角色; 铜元素在机体组织发生癌变过程中起着抑制作用, 对人体骨架的形成有十分重要的作用, 它还是 10 余种氧化酶组成元素; 锰在体内是作为金属酶的

组成成分及酶的激活剂,能促进氮的代谢解毒,促进糖代谢,促进软骨的有机质合成,改善脂肪代谢,并有利于高密度脂蛋白胆固醇的合成^[12]。由此可以看出,迁粉蝶幼虫和蛹含有较丰富的对人体有益的矿物质元素。

2.3 氨基酸分析

迁粉蝶幼虫和蛹各种氨基酸含量、总氨基酸含量、必需氨基酸总量、非必需氨基酸总量、必需氨基酸与非必需氨基酸含量比值、必需氨基酸占氨基酸总量的比值见表4。

表4 迁粉蝶幼虫和蛹氨基酸含量

Table 4 Content of amino acids of *C. pomona* larva and pupa mg/g

氨基酸	幼虫 中含量	蛹中 含量	氨基酸	幼虫 中含量	蛹中 含量
天门冬氨酸 ASP	39.9	47.8	异亮氨酸 ILE*	13.4	16.0
苏氨酸 THR*	13.9	21.0	亮氨酸 LEU*	23.3	28.6
丝氨酸 SER	19.1	22.2	酪氨酸 TYR	22.5	36.5
谷氨酸 GLU	44.3	41.3	苯丙氨酸 PHE*	13.7	16.6
甘氨酸 GLY	15.8	15.3	赖氨酸 LYS*	29.6	33.3
丙氨酸 ALA	22.6	45.3	组氨酸 HIS	16.2	20.5
胱氨酸 CYS	20.3	/	精氨酸 ARG	24.4	32.0
缬氨酸 VAL*	27.5	38.9	(E+N)	364.4	458.1
蛋氨酸 MET*	5.1	8.6	E(N)	126.5 (237.9)	163.0 (295.1)
脯氨酸 PRO	12.8	34.2	E/(E+N)	34.7%	35.6%
色氨酸 TRP*	—	—	E/N	0.53	0.55

注:* 必需氨基酸;E 必需氨基酸总量;N 非必需氨基酸总量;—未检测;/未检出。

由表4可知,迁粉蝶幼虫和蛹的总氨基酸含量分别为364.4 mg/g和458.1 mg/g,蛹的氨基酸含量高于幼虫中的含量。17种氨基酸含量的检测结果表明,幼虫的各氨基酸中含量最高的是谷氨酸,为44.3 mg/g;最低的是蛋氨酸,为5.1 mg/g。蛹的各氨基酸中含量最高的是天门冬氨酸,为47.8 mg/g;最低的是胱氨酸,未检出其含量。与其它几种动物营养源相比较,迁粉蝶幼虫和蛹氨基酸总量高于猪肉中(119.1 mg/g)的含量,都低于鸡肉中(530.5 mg/g)的总氨基酸含量。与部分植物营养成分相比,均远

高于小麦粉中130.79 mg/g和金针菇中141.22 mg/g的氨基酸总量,但幼虫低于大豆的氨基酸总量(393.70 mg/g),而蛹的氨基酸含量高于大豆中的含量^[11]。

由表4还可知,迁粉蝶幼虫和蛹必需氨基酸(除色氨酸未检测外)总含量分别为126.5 mg/g和163.0 mg/g。根据FAO/WHO的理想模式,质量较好的蛋白质其氨基酸组成为EAA/TAA在40%左右,EAA/NEAA在0.6以上。从分析结果可以看出,迁粉蝶幼虫和蛹的必需氨基酸占总氨基酸的质量分数分别为34.7%和35.6%,必需氨基酸与非必需氨基酸的比值分别为0.53和0.55,幼虫和蛹的两项必需氨基酸指标较接近FAO/WHO的理想模式要求。

将迁粉蝶幼虫和蛹的氨基酸检测结果与1973年FAO模式的含量加以比较,分析迁粉蝶幼虫和蛹的氨基酸分(AAS),其结果见表5。

表5 迁粉蝶幼虫和蛹的氨基酸分及其氨基酸占蛋白质的含量

Table 5 AAS of *C. pomona* larva and pupa mg/g

氨基酸	FAO模式的 含量参考值*	幼虫中 含量	蛹中 含量	幼虫氨 基酸分	蛹氨基 酸分
异亮氨酸 ILE	40	23.6	23.2	0.59	0.58
亮氨酸 LEU	70	41.0	41.4	0.58	0.59
赖氨酸 LYS	55	52.1	48.3	0.95	0.88
蛋氨酸+胱氨酸 MET+CYS	35	44.7	12.5	1.28	0.36
苯丙氨酸+酪氨酸 PHE+TYR	60	63.7	77.0	1.06	1.28
苏氨酸 THR	40	24.5	30.4	0.61	0.76
色氨酸 TRP	10	—	—	—	—
缬氨酸 VAL	50	48.4	56.4	0.97	1.13

注:* 数据来源于文献[13];—未检测。

根据表5中AAS分析迁粉蝶幼虫和蛹的限制氨基酸。幼虫的第一限制氨基酸为亮氨酸,含量为41.0 mg/g,占FAO模式给出的参考值的58%;第二限制氨基酸为异亮氨酸,含量为23.6 mg/g,占FAO模式给出的参考值的59%。蛹的第一限制氨基酸为含硫氨酸(蛋氨酸和胱氨酸),含量为12.5 mg/g,占FAO模式给出的参考值的36%;第二限制氨基酸都为异亮氨酸,含量为23.2 mg/g,占FAO模式给出的参考值的58%。另外,幼虫和蛹的芳香族氨基酸(苯丙氨酸和酪氨酸)、幼虫的含硫氨基酸、蛹的缬氨酸含量高于FAO模式给出的参考值,其余氨基酸含量低于FAO模式给出的参考值。因此,迁粉蝶幼虫和

蛹的限制性氨基酸含量影响了它们蛋白质的整体质量,其氨基酸含量结构较不平衡。

根据相关 EAAI 实用评价标准:EAAI>0.95 为优质蛋白质源,0.86<EAAI≤0.95 为良好蛋白质源,0.75≤EAAI≤0.86 为可用蛋白质源,EAAI<0.75 为不适蛋白质源^[4]。按 FAO/WHO 评分模式计算必需氨基酸指数,迁粉蝶幼虫和蛹的必需氨基酸指数分别为 0.83 和 0.74,表明迁粉蝶幼虫为可用蛋白质源,而蛹为不适蛋白质源。

3 讨论

迁粉蝶幼虫和蛹具有高蛋白质(质量分数分别为 56.8%和 69.0%)、低脂肪(质量分数分别为 10.9%和 9.9%)、无机物质含量丰富、检测的矿物质元素含量水平高、能量值低等特点;迁粉蝶幼虫和蛹的氨基酸总量分别为 364.4 mg/g 和 458.1 mg/g,必需氨基酸总量分别为 126.5 mg/g 和 163.0 mg/g,必需氨基酸占总氨基酸的质量分数分别为 34.7%和 35.6%,必需氨基酸与非必需氨基酸的比值分别为 0.53 和 0.55,迁粉蝶幼虫和蛹的必需氨基酸指数分

别为 0.83 和 0.74,氨基酸总体质量表明迁粉蝶幼虫和蛹氨基酸结构较不平衡;与其它昆虫的营养成分相比较,迁粉蝶幼虫和蛹的蛋白质、氨基酸、灰分的含量都明显高于黄斑蕉弄蝶幼虫对应营养成分的含量^[7]。

4 结语

综上,迁粉蝶幼虫和蛹具有较高的营养价值,它们可用作餐馆昆虫主题菜的原材料,可制成精致粉剂冲饮等;另外,幼虫为可用蛋白质源,还可作为动物蛋白质饲料的蛋白质源;但是如果将幼虫和蛹作为蛋白质类食品或保健品,因适当添加它们的限制性氨基酸。加之,迁粉蝶野外资源非常丰富,其寄主植物多为豆科 Leguminosae 的铁刀木 *Cassia siamea*、望江南 *C. occidentalis*、阿勃勒 *C. fistula*、黄槐 *C. surattensis*、决明 *C. tora*、山箐 *Sebania surattensis*、紫柳 *Butea frondosa*,亦可进行人工大量养殖^[15]。因此,迁粉蝶幼虫和蛹具有较高的食用开发价值。另外,迁粉蝶的食用等深度开发,还需对其药用成分、毒性成分、脂肪酸、维生素等营养成分作进一步研究。

参考文献:

- [1] 周尧. 中国蝶类志(修订本)[M]. 郑州:河南科学技术出版,2000.
- [2] 陈晓鸣,周成理,史军义,等. 中国观赏蝴蝶[M]. 北京:中国林业出版社,2008.
- [3] 穆利霞,廖森泰,肖更生,等. 昆虫蛋白的综合利用研究进展[J]. 现代食品科技,2011,27(12):1507-1512.
MU Lixia, LIAO Sentai, XIAO Gengsheng, et al. Research status of development and utilization for insect protein [J]. **Modern Food Science and Technology**, 2011, 27(12): 1507-1512. (in Chinese)
- [4] 蒲正宇,周德群,姚俊,等. 中国蝶类生物多样性生存现状及其新的保护模式探索[J]. 生态经济,2011(11):148-151,165.
PU Zhengyu, ZHOU Dequn, YAO Jun, et al. The living situation of biodiversity resource of China butterfly and a new conservation mode exploration[J]. **Ecological Economy**, 2011(11): 148-151, 165. (in Chinese)
- [5] 周成理,陈晓鸣,史军义,等. 美凤蝶和玉斑凤蝶幼期形态记述及生物学初步观察[J]. 林业科学研究,2009,22(5):683-690.
ZHOU Chengli, CHEN Xiaoming, SHI Junyi. Morphological records of immature stages and biology of *Papilio memnon* and *P. helenus* (Lepidoptera: Papilionidae)[J]. **Forestry Research**, 2009, 22(5): 683-690. (in Chinese)
- [6] 蒲正宇,史军义,姚俊,等. 黄斑蕉弄蝶蛹营养成分分析[J]. 天然产物研究与开发,2013,25(3):379-382.
PU Zhengyu, SHI Junyi, YAO Jun, et al. Analysis of nutritional components of *Erionota torus* pupa [J]. **Nature Production Research Development**, 2013, 25(3): 379-382. (in Chinese)
- [7] 陈晓鸣,冯颖. 中国食用昆虫[M]. 北京:中国科学技术出版社,1999.
- [8] 张天涛,尚素琴,张雅林,等. 中国迁粉蝶属分类研究(鳞翅目:粉蝶科)[J]. 昆虫分类学报,2009,31(1):34-44.
ZHANG Tiantao, SHANG Suqin, ZHANG Yalin, et al. Taxonomic study on the genus *Catopsilia* (Lepidoptera: Pieridae) from China[J]. **Entomotaxonomia**, 2009, 31(1): 34-44. (in Chinese)
- [9] 张丽霞,周双云,张远辉. 迁粉蝶严重危害决明属植物[J]. 植物保护,2003(1):60.
ZHANG Lixia, ZHOU Shuangyun, ZHANG Yuanhui. *Catopsilia pomona* harm to plants of the genus *Cassia*[J]. **Plant Protection**, 2003(1): 60. (in Chinese)
- [10] 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.

- [11] 杨月欣,王光亚,潘兴昌. 中国食物成分表[M]. 北京:北京大学医学出版社,2009.
- [12] 中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量[M]. 北京:中国轻工业出版社,2013.
- [13] 郭良珍,王润莲,梁爱萍,等. 黄边大龙虱的营养分析[J]. 动物学杂志,2003,38(5):80-82.
GUO Liangzhen,WANG Runlian,LIANG Aiping,et al. Analysis of nutritional components of *Cybister japonicas* [J]. **Chinese Journal of Zoology**,2003,38(5):80-82.(in Chinese)
- [14] 冯东勋. 必需氨基酸指数(EAAI)在饲料中的应用[J]. 饲料工业,1997,18(3):21-22.
FENG Dongxun. EAAI application in feed[J]. **Feed Industry**,1997,18(3):21-22.(in Chinese)
- [15] 陈明勇,邹兴淮,邓敏,等. 中国蝴蝶养殖[M]. 昆明:云南科技出版社,2002.

科技信息

美国 FDA 批准高倍甜味剂 advantame 用于部分食品

据美国联邦公报消息,应一家公司的请求,5月21日美国FDA发布最终法规,修订食品添加剂条例,批准高倍甜味剂 advantame 作为非营养甜味剂和增味剂用于除肉类及家禽之外的食品中,并制定了糖精的规格标准。相关人士可以于6月20日前提交相关意见。

[信息来源] 食品伙伴网. 美国 FDA 批准高倍甜味剂 advantame 用于部分食品 [EB/OL]. (2014-5-26). <http://news.foodmate.net/2014/05/264174.html>.

欧盟或取消大米咖啡等食品保质期 有望减少浪费

统计数据显示,欧盟国家每年都有数千万吨的食品被白白扔进垃圾箱,造成了极大的浪费。有消息称,欧盟国家计划为此采取应对措施,诸如干面、大米和咖啡等食品的保质期未来或将被取消。

据德国《明镜》周刊5月18日报道,统计数据显示,欧盟国家每年都有数千万吨的食品被白白扔进垃圾箱,造成了极大的浪费。有消息称,欧盟国家计划为此采取应对措施,诸如干面、大米和咖啡等食品的保质期未来或将被取消。

当地时间5月19日,欧盟各国农业部长将举行会议,德国《图片报》(Bild)的一篇文章指出,荷兰和瑞典两国可能在会上提出取消部分食品的保质期。此外,德国零售商协会(HDE)也计划将一部分食品的最长保质期取消,从而使其变成“不过期的食品”,这些食品可能包括茶、咖啡、干面和硬奶酪等等。据悉,目前有些商品已经不被强制标明保质期,例如糖、盐和蜂蜜,绿色和平组织(Greenpeace)则要求将种类进一步扩大。

德国零售商协会主席法尔科(Kai Falk)在接受报纸采访时表示:“这是意义非凡的一步,食品种类的扩大将减少浪费,因为很多人都将保质期看成是食品变质而无法食用的界限。欧盟的一份报告指出,每年因此浪费的食品多达8900万t。”

[信息来源] 国际在线. 欧盟或取消大米咖啡等食品保质期 有望减少浪费 [EB/OL]. (2014-5-19). <http://news.foodmate.net/2014/05/263746.html>.