

## GC 法测定东亚飞蝗体内脂肪酸的含量

赵莉 彭永康

(天津师范大学化生学院 天津 300074)

**摘要** 本论文采用毛细管气相色谱法检测东亚飞蝗体内的 5 种主要脂肪酸(棕榈酸、硬脂酸、油酸、亚油酸、亚麻酸)的含量,并对比其它常见种类食物脂肪酸的含量。结果表明,东亚飞蝗是富含以上脂肪酸,具有高营养价值的昆虫食品资源。

**关键词** 毛细管气相色谱 脂肪酸 东亚飞蝗 营养价值

## 引言

脂肪酸是脂肪的主要组成部分,其中多不饱和脂肪酸(Polyunsaturated fatty acids PUFA)是所有细胞膜的重要成分,亚油酸与亚麻酸作为人体的必需脂肪酸具有多种生理功能。过去几十年,由于各国膳食中脂肪摄入的变化,导致多种疾病的发病率急剧增加。所以对脂肪酸,特别是必需脂肪酸(EFA)的研究已经成为如今营养学以及儿童保健学研究的重点<sup>[1]</sup>。不同来源脂肪酸的营养价值取决于必需脂肪酸以及特殊脂肪酸的组成和含量,而对虫源性脂肪酸进行组分和含量分析,对于了解其营养价值具有重要的意义<sup>[2]</sup>,因为近年来对昆虫营养物质的研究主要集中在蛋白资源的利用上。随着越来越多的人食用蝗虫,研究东亚飞蝗的脂肪酸含量也有着积极的意义。本文采用毛细管气相色谱技术检测东亚飞蝗成虫的几种脂肪酸含量,从脂肪酸角度讨论其营养价值。同时,由于脂肪酸的沸点比较高,其本身不能被气相色谱的气化室气化,所以须先用甲基转化法使之转变成甲基酯,再用气相色谱进行测定。

## 1 材料与方 法

## 1.1 仪器和试剂

山东滕州经纬 GC-8100 气相色谱仪;氢离子火焰检测器(FID);色谱工作站:anastar 工作站;分析天平(感量 0.0001g);60 目筛;研钵;容量瓶(10mL);移液管(两个 1mL,一个 2mL);EP 管(1.5mL);移液枪和枪头(200 μL);注射器(100 μL);微量进样器(1 μL);氮气(纯度 99.999%)。

苯(分析纯);石油醚(分析纯);正己烷(色谱纯);KOH;CH<sub>3</sub>OH。

为本实验室饲养的东亚飞蝗成虫。

## 1.2 样品处理

待试虫排完粪便,用 60℃ 热水将其烫死,放于烘箱中 80℃ 烘至恒重。研碎,过 60 目筛,放于瓶中保存。制样时称取 0.5g 样品,加入 10mL 容易瓶里,加入 1mL 石油醚和 1mL 苯,振荡 30min 以上,以浸提油脂,再加入 2mL 0.4NKOH/CH<sub>3</sub>OH 振荡 15min,待充分甲基化之后,滴加超纯水定容,静置 15min,待上液澄清后,吸取 250 μL 上清液至 1.5mL EP 管中,氮气吹干,加入 60 μL 正己烷<sup>[3]</sup>。

## 1.3 色谱条件

0.32mm × 30m 的 DEGS(聚丁二酸乙二醇酯)石英毛细管柱<sup>[4]</sup>;柱室温度(OVEN)180℃;气化室温度(CINJ)250℃;检测器温度(FID)250℃;载气 N<sub>2</sub>80mL/min;H<sub>2</sub>60mL/min;空气 500mL/min;尾吹 30mL/min;进样量 0.8 μL;检测器灵敏度为 3;衰减为 1。

## 2 结果与讨论

## 2.1 检测脂肪酸标准品

得到脂肪酸的出峰顺序为:C16(棕榈酸)、C18:0(硬脂酸)、C18:1(油酸)、C18:2(亚油酸)、C18:3(亚麻酸)。

## 2.2 脂肪酸分析

对东亚飞蝗的成虫进行脂肪酸分析,以 C16 峰面积计算,重复进样 6 次,考察方法的重复性,得到其相对标准偏差 RSD 值(见表 1)。

表 1 东亚飞蝗脂肪酸含量的系统性分析结果

脂肪酸名称	面积数值			RSD 值
C16	2608	2758	2635	2.509%
	2685	2653	2774	

2.3 根据测定结果计算东亚飞蝗体内各种脂肪酸的平均含量百分比(见表 2)。

表2 东亚飞蝗体内各种脂肪酸的平均含量(%)

检测品名称	1	2	3	4	5	6	平均值
C16	13.224	13.706	13.212	13.657	12.795	12.226	13.137
C18:0	9.682	9.187	9.291	9.717	8.188	10.023	9.348
C18:1	27.760	27.652	28.705	27.841	27.625	28.482	28.011
C18:2	21.575	21.787	21.490	22.208	27.694	21.238	22.665
C18:3	27.759	27.668	27.302	26.577	23.698	28.030	26.839

表2内各数据均为面积百分比数值(%)

由表2可知,东亚飞蝗体内不饱和脂肪酸(UFA)的平均含量为77.5%,饱和脂肪酸(SFA)的含量为22.5%。

2.4 与本实验室同一仪器检测的大豆脂肪酸的色谱图进行对比,可见二者各组分含量有所不同。东亚飞蝗C18:1含量最多(见图1,表2),大豆C18:2含量最多(见图2)。

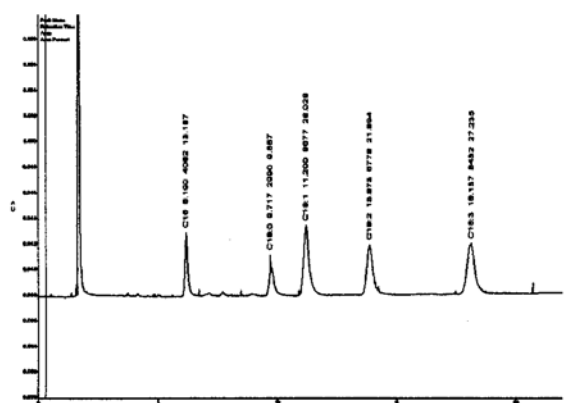


图1 东亚飞蝗脂肪酸检测图谱

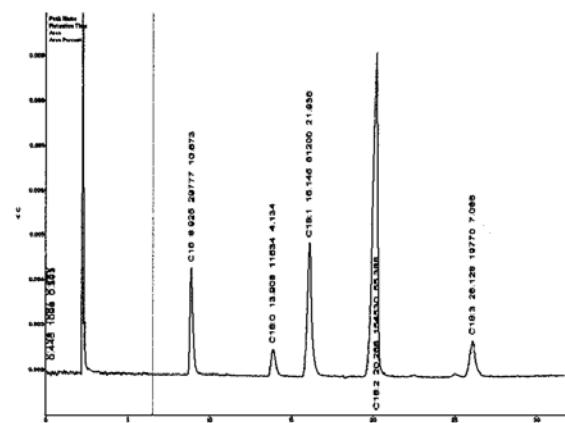


图2 大豆脂肪酸的检测结果

2.5 鉴于近年人们对脂肪酸的关注和大量研究,本文把东亚飞蝗和其它动物各自的脂肪酸含量(见表3)。

表3 不同种类动物中脂肪酸的含量比较(%)

种类	不饱和脂肪酸平均含量(%) (UFA)	饱和脂肪酸平均含量(%) (SFA)
东亚飞蝗	77.5	22.5
鸡蛋	58.8	41.2
猪油	53.0	43.0
鲤鱼	66.4	33.4
对虾	76.1	23.9
海蟹	74.3	25.7

蝗虫的UFA/SFA值为3.44。这比大多数动物油脂如猪油(1.23)<sup>[2]</sup>、鲤鱼(1.99)、对虾(3.18)都高(除猪油外的数据均为本实验室同样下测得的结果)。这说明东亚飞蝗是富含人体必需脂肪酸的动物营养源。

### 3 结论

本文用气相色谱法对东亚飞蝗体内脂肪酸的含量进行测定,并对测定结果进行比较。经实验方法和样品分析结果表明该实验方法具有较高的精密性,RSD为2.509%;并且快速、简便,可以作为直翅目昆虫体内脂肪酸含量检测的一般实验方法来使用。

### 参考文献

- 张艳婷 必需脂肪酸与免疫,中国当代儿科杂志,2006,8(4):169~171
- 李孟楼,李生梅,王敦等 五种昆虫脂肪酸组分与含量分析,昆虫知识,2006,43(2):226~228
- 张德丰,王秀玲 现代生物学技术,天津:南开大学出版社,2005

## A analysis of fatty acids of locusta migratoria (linnaeus) by GC

Zhao Li Peng YongKang

(Chemistry and Biology Department of Tianjin Normal University, Tianjin 300071)

Abstract This article analysed the content of five main fatty acids (hexadecanoic acid, stearic acid, oleic acid, linoleic acid, linolenic acid) of Locusta migratoria (Linnaeus) by Capillary Gas Chromatography. While compared with other usual food's content of fatty acid. The results implied that Locusta migratoria (Linnaeus) is a kind of insect food with high nutritive value.

Key words Capillary gas chromatography Fatty acid Locusta migratoria (Linnaeus) Nutritive value