

气相色谱-质谱法测定赤鳞鱼肉中的脂肪酸

李智立

李全阳

(中国兵器工业第五三研究所 济南 250033)

(山东农业大学 泰安 270060)

摘要 利用气相色谱-质谱(GC/MS)电子轰击方法,对6种不同年龄和不同性别的赤鳞鱼肉中的饱和、不饱和脂肪酸(经甲酯化后)进行了测定,用色谱法作了定量,共鉴定出18种脂肪酸。

关键词 气相色谱-质谱,脂肪酸,赤鳞鱼

1 前言

赤鳞鱼是泰山特产,其肉中含有大量不饱和脂肪酸。根据临床试验表明,它对由于始发性心律不齐、心肌局部贫血或局部贫血发生后造成的心肌细胞损伤,对人体抗血栓、抗动脉硬化,具有良好的恢复治疗作用^[1,2]。关于赤鳞鱼肉中的脂肪酸成分的研究国内外未见报道。为了对不同年龄和不同性别的赤鳞鱼肉中的脂肪酸水平有详细的了解,我们用GC/MS联用技术对它们进行了成分分析,为赤鳞鱼的养殖和开发提供了科学依据。

2 实验

2.1 样品处理

称0.4g风干赤鳞鱼样品,加入2.0mL苯-石油醚(1:1)溶液,再加入1.0mL 0.4mol/L氢氧化钠-甲醇溶液,振摇3min,静置10min,再加入1滴甲基橙溶液,再加入2mL HCl使之达到等当点(粉色)为止。取上层清液做GC/MS分析。

2.2 色谱-质谱条件

TSQ-70B型色谱-质谱联用仪,色谱柱为DB-5石英毛细管柱,柱长30m,内径为0.25mm,柱初始温度为100℃,终止温度240℃,停留10min,升温速

率4℃/min,汽化温度250℃,传输杆温度250℃,柱前压为68.94kPa(10psi),离子化方式EI,电子能量70eV,离子源温度150℃,发射电流200μA。

3 结果与讨论

在上述实验条件下,对不同年龄和不同性别赤鳞鱼肉中的脂肪酸进行了测定,将其总离子色谱图面积归一化,得各脂肪酸的相对含量。根据NBS库检索,质量色谱,谱图解析,确认这6种样品中主要脂肪酸化合物,如表1所示。由表1可知,6种样品中,不饱和脂肪酸的含量超过50%,这说明不同年龄和不同性别的赤鳞鱼肉都有很高的营养价值。

50年代,苏联A. A. 季诺维耶夫曾提出:“全部动物及植物体所产生的脂肪酸均含偶数碳原子”^[3]。赤鳞鱼为动物体的脂肪酸,按上述观点只能含偶数碳原子脂肪酸。但在本实验中,却发现它含有C_{15,0}和C_{17,0}脂肪酸,曾有报道C_{15,0}饱和脂肪酸具有很强的抗癌活性^[4]。同时分析的罗非鱼肉中的脂肪酸也发现有奇数碳原子脂肪酸存在。我们推测这些脂肪酸是来自它们所摄取的食物。由质谱图检索和谱图解析可知两个C_{15,0}和两个C_{17,0}分别是同分异构体。

表1 泰山赤鳞鱼肉中脂肪酸分析结果

序号	化合物名称	分子式	分子量	含量(%)					
				A	B	C	D	E	F
1	十四碳烷酸甲酯	C ₁₅ H ₃₀ O ₂	242	0.89	0.58	1.66	1.24	0.62	0.71
2	十五碳烷酸甲酯	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	0.36	0.45	0.60	0.64	0.56	0.71
3	十五碳烷酸甲酯	C ₁₆ H ₃₂ O ₂	256	0.26	0.25	0.48	0.84	0.33	0.38
4	十六碳烷酸甲酯	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	268	8.54	6.03	10.82	12.00	9.22	10.14

表 1 (续)

序号	化合物名称	分子式	分子量	含量(%)					
				A	B	C	D	E	F
5	十六碳烷酸甲酯	C ₁₇ H ₃₄ O ₂	270	27.35	31.52	26.07	31.20	20.91	26.96
6	十七碳烷酸甲酯	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284	0.85	1.23	1.58	1.20	1.43	1.23
7	十七碳烷酸甲酯	C ₁₈ H ₃₄ O ₂	282	0.44	0.45	0.49	0.52	0.59	0.64
8	十七碳烷酸甲酯	C ₁₈ H ₃₆ O ₂	284	0.32	0.39	0.38	0.42	0.44	0.37
9	十八碳二烯酸甲酯	C ₁₉ H ₃₄ O ₂	294	6.83	9.03		6.80		6.42
10	十八碳烯酸甲酯	C ₁₉ H ₃₆ O ₂	296	26.49	24.52	25.81	24.00	18.20	22.50
11	十八碳烷酸甲酯	C ₁₉ H ₃₈ O ₂	298	7.90	7.35	6.48	5.20	8.96	6.96
12	廿碳四烯酸甲酯	C ₂₁ H ₃₄ O ₂	318	3.75	3.58	5.38	2.20	6.45	3.39
13	廿碳五烯酸甲酯	C ₂₁ H ₃₂ O ₂	316	3.80	2.19	4.89	1.90	5.51	2.98
14	廿碳一烯酸甲酯	C ₂₁ H ₄₀ O ₂	324	2.56	2.16	3.79	1.96	2.76	2.23
15	廿碳三烯酸甲酯	C ₂₁ H ₃₆ O ₂	320	1.45	1.22	0.27	1.16	2.22	1.59
16	廿碳烷酸甲酯	C ₂₁ H ₄₂ O ₂	326	0.71	0.35	0.64	0.26	0.78	0.46
17	廿二碳六烯酸甲酯	C ₂₃ H ₃₄ O ₂	342	2.89	2.00	5.58	1.82	10.33	3.39
18	廿二碳五烯酸甲酯	C ₂₃ H ₃₀ O ₂	344	1.43	0.68	1.51	0.54	2.35	0.96

A,B分别是3个月和15个月的赤鳞鱼,C,D分别是39个月的雄性和雌性赤鳞鱼,E,F分别为老年雌性和雄性赤鳞鱼。

参 考 文 献

1 Burt J M, Massey K D, Minnich B N. Am J Physiol, 1991;263(3. Pt. 1):C348

2 Dyerberg J, Bang H O, Hjoerne N. Am J Clin Nut, 1975;28(9):958

3 A. A 季诺维耶夫. 油脂化学. 轻工业出版社,1958

4 沼田光弘,磯田好弘. 化学と工业,1986;39(10):763

Determination of Fatty Acids in Red Scalefish Meat by Gas Chromatography (GC)/Mass Spectrometry (MS) Method

Li Zhili

(The 53rd Research Institute of Weaponry Industry of China, Jinan, 250033)

Li Quanyang

(The Agricultural University of Shandong, Taian, 270000)

The saturated and polyunsaturated fatty acid methyl esters derived from the meat of red scalefish of six kinds of different age and different sex were identified by means of GC/MS. EI mode was used in MS operation. Quantitative analysis was carried out with capillary GC and FID detection. Eighteen fatty acids were detected.

Key words gas chromatography-mass spectrometry, fatty acids, meat of red scalefish