DOI:10.16016/j.1000-5404.1982.01.005

四川地区食用油脂脂肪酸分析

生化教研室 许霖水 吴喜贵 董燕麟

食用油脂中的脂肪酸成份可直接影响体内脂类代谢。实验研究与临床实践证明，含多双键的不饱和脂肪酸的植物油具有良好的降低血中胆固醇的作用[1]，并且可以降低血中低密度脂蛋白（LDL）和极低密度脂蛋白（VLDL）的含量[2]，从而减少冠心病的患病率。

随着动物性食品供应的种类、数量日多，对含多双键不饱和脂肪酸的植物油的需要也就显得越来越重要。由于应用气相色谱分析技术进行食用油脂分析、鉴定脂肪酸的种类和含量国内报导的不很多，有的结果也不一致，因此有进一步研究的必要。

本文系对四川地区22种常用食油，应用国产气相层析仪和国产试剂进行脂肪酸种类、含量的分析，并对个别来源不同的油脂进行脂肪酸含量比较。

实验材料与方法

随机分别称取重庆市场上出售的22种不同食用油脂(货源为四川省各专县)50—100毫克。按硫酸-甲醇法[3]进行脂肪酸甲酯化。所得脂肪酸甲酯用重蒸石油醚（45—60°）萃取。用N_2气流吹干浓缩至适当浓度。用微量注射器吸取1微升进样。进行气相色谱分析。

气相色谱条件

仪器：100型气相层析仪（上分厂），氢火焰离子化检测器。

层析柱：2米×3毫米（内径）螺旋形不锈钢管，内装15%乙二醇丁二酸巨酯（北京化工厂）涂渍于酸洗101白色相体，60—80目（上海试剂一厂）。

操作温度：柱温172℃，检测温度225℃，气化温度270℃。

气体：N_2作载气，流速40毫升/分钟，H_2流速40毫升/分钟，空气流速600毫升/分钟。

十一种标准脂肪酸：月桂酸（12:0）、豆蔻酸（14:0）、软脂酸（16:0）、软油酸（16:1）、硬脂酸（18:0）、油酸（18:1）、亚油酸（18:2）、亚麻油酸（18:3）、花生酸（20:0）、花生油四烯酸（20:4）、芥子酸（22:1）按上述硫酸-甲醇法进行甲酯化。并以标准脂肪酸甲酯的保留时间确定各种油脂相对应的脂肪酸甲酯成份。标准脂肪酸甲酯保留时间，见图一。

按归一化法计算各油脂脂肪酸峰面积的百分比表示脂肪酸含量。

结果与讨论

对四川地区22种食用油脂的脂肪酸气相色谱分析结果，见表1。

三种家禽（鸡、鸭、鹅）的油脂脂肪酸含量颇相近，见图二。主要含油酸（18:1），约占50%。其次是软脂酸（16:0），但亚油酸（18:2）含量也比较高，占11.01—13.31%。

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表1 22 种 油 脂 脂 肪 酸 种 类 与 含 量

油脂名称	脂肪酸含量(%)											
	12:0	14:0	未知峰*	16:0	16:1	未知峰**	18:0	18:1	18:2	18:3	20:0以上	20:4
鸡油	微量	0.55±0.07	微量	25.09±1.41	4.49±0.45		8.30±0.92	47.19±2.30	12.84±3.50	1.49±0.75		
鸭油	微量	0.68±0.09	微量	26.75±1.24	3.56±0.39		7.89±0.54	49.15±1.89	11.01±0.69	1.13±0.21		
鹅油	微量	0.49±0.05		24.41±1.95	4.35±0.75		4.31±0.47	49.65±2.33	13.31±1.46	3.48±0.71		
兔油		2.58±0.08	1.08±0.09	32.19±1.01	3.84±0.13	微量	10.19±0.81	19.75±0.39	11.50±0.68	19.11±0.48		
猪油		0.48±0.52		22.27±2.89	2.93±0.47		13.40±3.02	44.86±4.41	13.66±4.86	2.78±0.30		
牛油	微量[1]	2.47±0.36	1.16±0.09	23.68±0.93	4.14±0.74	3.41±0.45	34.85±3.39	27.44±2.37	1.67±0.46	1.18±0.23		
羊油	微量[1]	2.75±0.16	1.13±0.16	24.63±1.58	4.40±0.58	3.53±0.22	33.40±1.39	27.63±0.82	1.99±0.41	0.63±0.12		
蚕蛹油		0.15±0.03		23.49±1.23	1.10±0.12		7.04±0.31	31.04±0.86	5.45±0.31	31.64±1.34		
菜籽油		微量		3.97±0.34			1.32±0.13	15.78±0.13	12.57±0.45	18.58±1.37[2]	22:1	
麻油				10.08±0.80			5.81±0.39	40.01±1.03	44.03±1.72		48.33±2.64	
苏麻油	微量[1]	微量		9.57±0.28			3.72±0.09	20.23±0.55	16.67±0.05	47.32±1.28		
玉米油				17.68±0.43			2.76±0.10	26.58±0.63	42.96±0.41			
葵花籽油				8.31±0.25			6.22±0.51	20.54±0.26	64.94±0.57			
辣椒油		0.26±0.06		16.13±0.68			2.73±0.51	12.60±0.99	68.38±0.69			
茶油				9.07±0.28			1.98±0.02	82.05±0.36	6.91±0.10			
棉籽油		0.79±0.16		24.70±0.65			2.11±0.16	17.37±0.53	55.24±0.31			
核桃油				7.29±0.23			3.65±0.67	20.06±1.13	61.14±1.57	7.86±0.18		
花生油				11.85±0.53			3.88±0.32	49.16±3.94	30.56±4.08	1.19±0.31	1.30±0.27	2.22±0.19
黄豆油				11.15±0.27			4.27±0.10	23.96±0.25	52.56±0.53	8.00±0.41		
南瓜籽油		微量		21.11±1.59			7.71±0.39	19.24±0.69	51.96±1.26			
米糠油		0.24±0.01		19.02±0.15			2.43±0.07	45.52±0.04	30.67±0.15	1.11±0.08	0.72±0.12	
橄榄油				11.28±0.38	1.25±0.11		2.23±0.20	76.54±1.01	7.55±0.29	1.16±0.24		

注：1.包括12:0以下；2.包括18:3和20:1　　根据文献（16）资料* 应为14:1+15:0;** 应为17:0

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

牛油与羊油脂肪酸含量更为接近，见图三。其中饱和脂肪酸（18:0+16:0）占58%左右。硬脂酸（18:0）占30%以上，较Tove等[4]和Marvin等[5]报导的数字还高。

猪油是我国人民主要的动物性食油来源，其脂肪酸含量与Waller等[6]报导的材料相接近。不饱和脂肪酸比例较高。但主要是油酸(18:1)占44.86%。亚油酸(18:2)占13.66%。猪油测定结果其标准差较大，这可能与所取猪油样品来源不同(包含边油、化油等)有影响。

值得提及的是8种动物性油脂其所含软脂酸相当高（22.27—32.19%）。

14种植物油的脂肪酸成分测定结果，主要是含不饱和脂肪酸。

菜油是我国广大地区的主要食用油，脂肪酸含量与Darnerud、欧乞铖等报导结果基本相同[7][8][9][10]，芥子酸（22:1）占48.33%，见图四。本实验芥子酸与花生油四烯酸（20:4）保留时间接近，色谱峰重叠而不能分开。同时所测亚麻油酸（18:3）占18.58%，较Dewailly等报导资料高[7][8][9]。根据上述资料亚麻油酸在菜油中仅含1.7—8.6%。本研究所测结果偏高，可能是亚麻油酸与花生油二烯酸（20:1）不能分开的缘故。

棉籽油、黄豆油、花生油也是主要的植物性食油。这些油的脂肪酸测定结果与John等[11][12][13]的资料相似。棉籽油和黄豆油所含亚油酸（18:2）很多，约占50%以上，见图五。是人体必需脂肪酸的良好来源。

麻油、玉米油、葵花籽油、辣椒油、核桃油、南瓜籽油所含亚油酸也特别高，占43—68%。

苏麻油、蚕蛹油、黄豆油、核桃油含有比较多的亚麻油酸（18:3），尤其苏麻油所含亚麻油酸达47.32%，蚕蛹油含亚麻油酸31.64%。

茶油、橄榄油、米糠油含有很高的油酸（18:1）其中茶油所含油酸高达82.05%，橄榄油达76.54%。

从以上分析结果看，麻油、葵花籽油、玉米油、棉籽油、黄豆油、蚕蛹油和苏麻油含有较多的多双键不饱和脂肪酸，均具有较好的降低血脂的作用。据所含的亚油酸（18:2）、亚麻油酸（18:3）在体内可转变成花生油四烯酸（20:4）[1][14]可促进血中游离胆固醇酯化，加速胆固醇的运输与代谢，从而降低血中胆固醇和LDL、VLDL的含量以减少或预防冠心病的发生。

实验中比较12个来源不同的麻油样品，其脂肪酸种类完全相同，各脂肪酸的含量也很接近，见图六与表2。

本研究采用国产仪器和试剂对四川地区22种食用油脂的脂肪酸进行气相色谱分析，各种可比较油脂的脂肪酸种类与国内文献的结果基本一致[16]。某些脂肪酸含量略有差别。根据Spencer等[15]引用的第七届联合国粮农组织/世界卫生组织公布的测定标准（FAO/WHO report of the Seventh Session of the Codex Alimentarias Committee on fats and oils, London, March 1974)本研究测定结果均在该范围内。植物油的脂肪酸含量比较恒定，虽然可能因品种与成熟期不同而有差别，似与产油地区关系不大。因同一品种的脂肪酸成份一般是相同的。

小　　结

多双键不饱和脂肪酸有良好的降血中胆固醇的作用，为此我们用国产气相层析仪与国产试剂对四川地区22种常用食用油脂进行脂肪酸成份的分析。鸡、鸭、鹅油中亚油酸占总脂肪

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

表2 12种不同来源麻油脂肪酸种类与含量

编号	来源	脂肪酸种类、含量(%)			
		16:0	18:0	18:1	18:2
1	北京	8.81	5.17	43.36	42.70
2	湖北	9.64	5.45	37.21	47.71
3	河南	9.74	6.14	39.67	44.42
4	河南	10.69	5.39	41.40	42.58
5	河南	10.28	5.69	38.75	45.28
6	四川	10.67	6.31	39.19	43.32
7	河南	9.01	5.88	38.49	46.58
8	湖北	11.73	6.31	39.81	42.12
9	北京	10.37	6.21	40.89	42.54
10	四川	10.35	5.43	39.69	44.00
11	河南	10.11	5.85	40.43	43.55
12	南京	9.52	5.89	40.98	43.56
$\bar{x}$		10.08	5.81	39.99	44.03
$\bar{x}\pm S,D$		10.08±0.80	5.81±0.39	39.99±1.58	44.03±1.71

酸的11—13%，亚麻油酸含量较低。动物油中兔油亚油酸与亚麻油酸含量高。14种植物油中以葵花籽油、核桃油、辣椒油、黄豆油、南瓜籽油、麻油等含亚油酸多。苏麻油含亚麻油酸达47%左右。此外，蚕蛹油含有很多亚麻油酸。本实验各种可比油脂的脂肪酸分布都在联合国粮农组织与世界卫生组织报告的结果范围内。

主要参考文献

1. 刘超然：生理科学进展 4:338—343，1979
2. Lewis B: The hyperlipidaemias. Clinical and Laboratory practice, Oxford. Blackwell, 1976
3. Hartman L, et al: Lab pract 22(7):475, 1973
4. Tove SB, et al: J Nutri 76(3):273, 1962
5. Marvin A Pothoven, et al: J Nutri 104(4):431, 1974
6. Brian L Walker, et al: J Nutri 81(1):76, 1963
7. Darnerud PO, et al: Lipids 13(7):460, 1978
8. Dewailly P, et al: Lipids 13(4):301, 1978
9. Szlam F, et al: Lipids 13(2):121, 1978
10. 欧乞铁等：云南植物研究 3:280～295，1980
11. John KG, et al: Lipids 13(6):439, 1978
12. Lamptey S, et al: J Nutri 106(1):88, 1976
13. Evans, et al: J Nutri 73(3):285, 1961
14. Greer JC, et al: Atherosclerosis 12(1):63—74, 1970
15 Spenceer GF, et al: J Am oil chem Soc 53(3):95, 1976
16. 中国医学科学院卫生研究所食品卫生研究室营养组：卫生研究，6(4):235，1977

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

四川地区食用油脂脂肪酸分析 （正文见第21页）

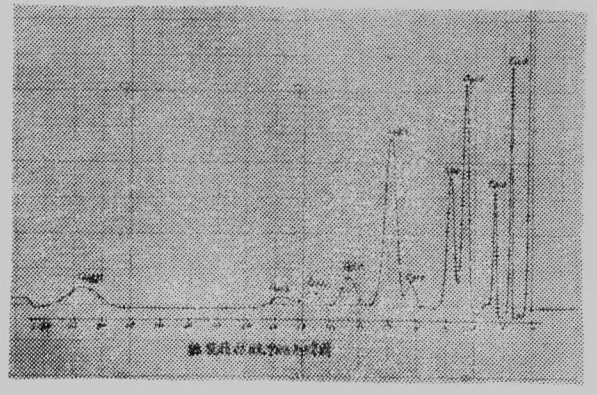


图1． 标准脂肪酸色谱图

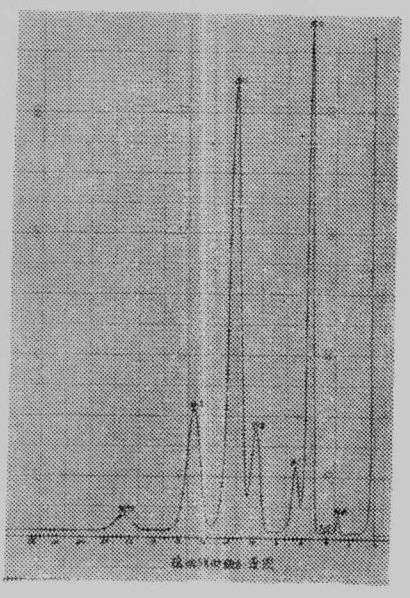


图2． 鸡油脂肪酸色谱图

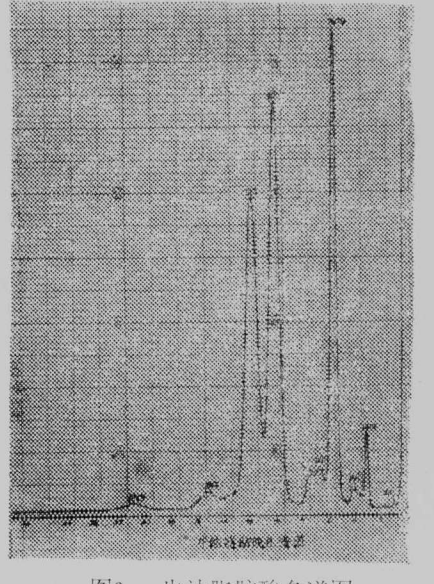


图3． 牛油脂肪酸色谱图

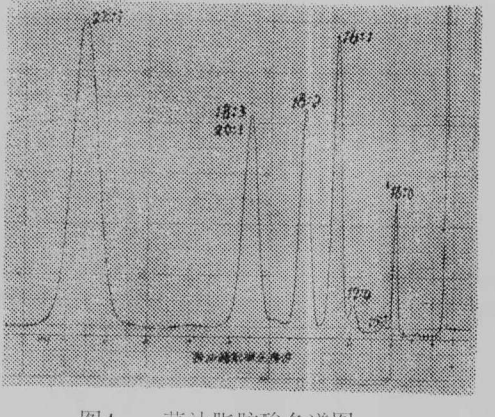


图4． 菜油脂肪酸色谱图

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net

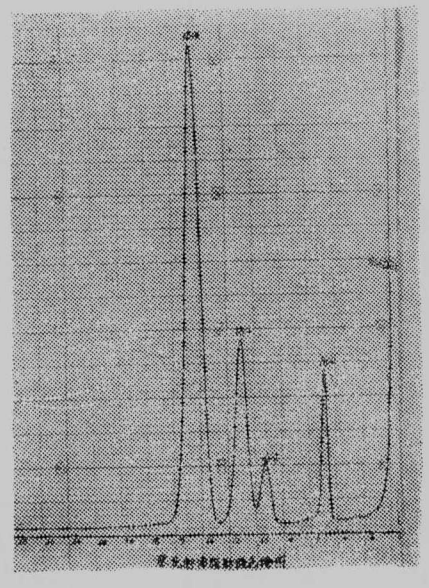


图5． 葵花籽油脂肪酸色谱图

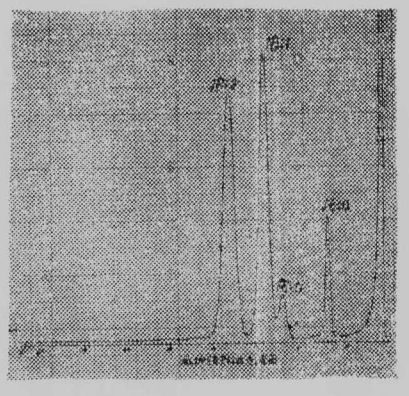


图6． 麻油脂肪酸色谱图

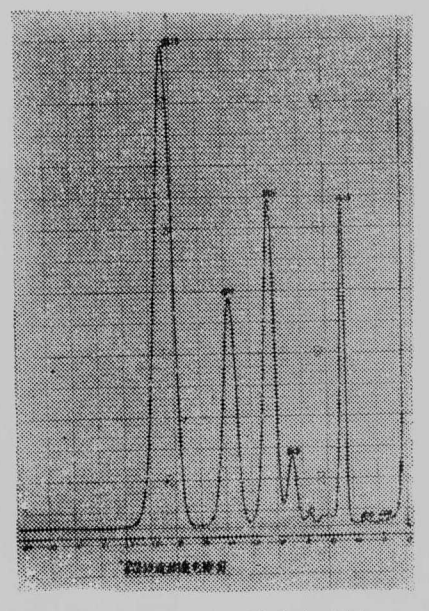


图7． 苏麻油脂肪酸色谱图

?1994-2016 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net